

**AKADEMIA EKONOMICZNA IM. OSKARA LANGEGO
WE WROCŁAWIU**

Beata Makarewicz

SYSTEM RACHUNKOWOŚCI Z ZASTOSOWANIEM BAZY WIEDZY

Praca doktorska

Promotor:

Dr hab. prof. nadz. Mirosława Kwiecień

Wrocław 1996

SPIS TREŚCI

	STR.
Wstęp	
1. Problemy organizacji i zarządzania - implikacje dla rachunkowości	5
1.1. Istota organizacji i zarządzania - z punktu widzenia teorii	5
1.2. Podejmowanie decyzji kierowniczych - implikacje dla rachunkowości	36
1.3. Implikacje metodologiczne rachunkowości a regulacje prawne (prawo bilansowe)	70
2. Wybrane problemy ze sztucznej inteligencji	102
2.1. Sztuczna inteligencja - ewolucja terminologiczna	102
2.2. System z bazą wiedzy	111
2.3. Reprezentacja wiedzy	134
2.4. Wnioskowanie, rozumowanie, przeszukiwanie obszaru rozwiązań problemu	146
2.5. Komunikacja - w systemie z bazą wiedzy	153
3. Implementacja systemu z bazą wiedzy	165
3.1. Zakres przedmiotowy systemu z bazą wiedzy z dziedziny - rachunkowość	165
3.2. Cykl życia systemu z bazą wiedzy - rachunkowość	187
3.3. Cechy pomyślnej implementacji	200
Podsumowanie	
Literatura	
Spis rysunków	
Spis tabel	

Wstęp

Obecnie w gospodarce światowej obserwujemy ciągły proces nieustannej restrukturyzacji międzynarodowych i krajowych korporacji oraz różnego rodzaju przedsiębiorstw. Zmienność otoczenia powoduje, że każda prawie organizacja - przedsiębiorstwo musi zmieniać swoje struktury i systemy zarządzania, które muszą uwzględniać z jednej strony złożoność techniki i technologii, z drugiej strony złożoność: struktur organizacyjnych, gromadzenia środków na albo przetrwanie albo rozwój, co determinuje opracowywanie analiz, prognoz, koordynowanie działań w drodze zastosowania nowoczesnych metod planowania i kontrolowania.

Szczególną rolę we wszystkich systemach zarządzania (przez cele, wyjątki albo zarządzanie zmianami itp.) odgrywa informacja, bowiem ona determinuje efektywność zarządzania rozumianego jako ciąg podejmowania decyzji kierowniczych.

Dla podejmowania decyzji kierowniczych niezbędnym jest czas, otrzymania informacji, aktualność itp., aby na zasadzie sprzężenia zwrotnego można było reagować na konkretne sytuacje, aby dokonać korekty „nieprawidłowości” zachodzących w realizowanych procesach gospodarczych itp.

Proces decyzyjny jest złożony, składa się z kilku faz. W podejmowaniu decyzji kierowniczych występują dwa elementy:

- *sztuka rozwiązywania problemu, którą można utożsamiać z twórczością oraz*
- *umiejętność rozwiązania problemu, wyrażająca się w znajomości odpowiednich dla klasy problemu metod jego rozwiązania.*

Na tym tle sformułowano następujące pytania:

- *co jest istotą organizacji i zarządzania, jak determinuje ona proces podejmowania decyzji?*
- *czy metodologia podejmowania decyzji determinuje funkcje rachunkowości?*
- *czy regulacje prawne rachunkowości determinują jej funkcje, zadania, a tym samym informacje przez nią dostarczane dla potrzeb podejmowania decyzji?*
- *dlaczego nowoczesna technologia - sztuczna inteligencja może być atrybutem rachunkowości?*

Aby odpowiedzieć na wyżej sformułowane pytania, a przede wszystkim na generalne pytanie, **jak rachunkowość wspomaga zarządzanie?** rozpoczęto rozważania od określenia relacji między organizacją, zarządzaniem, procesem podejmowania decyzji a rachunkowością, co przedstawiono w *rozdziale pierwszym pracy*. W rozdziale tym podjęto próbę udzielenia odpowiedzi na trzy powyżej sformułowane pytania (trzy pierwsze) wskazując, że złożoność procesu podejmowania decyzji determinuje trudne zadania dla

rachunkowości. Badano czy harmonizacja regulacji prawnych krajowych (ustawa o rachunkowości) z międzynarodowymi standardami rachunkowości i procedurami EWG, czyni z niej współczesne narzędzie zarządzania. Wynika to bowiem z faktu, że rachunkowość powinna:

- zapewniać jednolitość metodologii i „przejrzystość” rozwiązań ewidencyjnych, co jest szczególnie istotne przy prowadzeniu przez podmioty gospodarujące różnego rodzaju działalności jednocześnie,
- zapewniać wiarygodność i zobiektywizowanie kondycji finansowej podmiotu gospodarującego (co umożliwia „zmniejszenie” różnic między wykazanym w sprawozdaniach finansowych - wynikiem finansowym (według prawa bilansowego) a dochodem w rozumieniu podatków (według prawa podatkowego)
- dostosować polskie rozwiązania w zakresie rachunkowości do obowiązujących w państwach Unii Europejskiej - jest to jeden z warunków wejścia do Unii, ułatwia to również przepływ kapitału.

Rozdział drugi jest poświęcony nowoczesnej technologii komputerowej jaką jest sztuczna inteligencja, co miało na celu przedstawienie jakie atrybuty może mieć rachunkowość jeżeli będzie wykorzystywała technologię sztucznej inteligencji.

W *rozdziale trzecim* wskazano, jakie problemy decyzyjne mogą być rozwiązywane przez rachunkowość jako inteligentny system komputerowy. Wskazano, że dziedziną zastosowań powinien być *rachunek kosztów budżetowych*, uzasadniając ten wybór - odpowiedzialnością za podejmowane decyzje (odpowiedzialność za koszty - centrum kosztów itp.). W rozdziale tym, udzielono odpowiedzi na ostatnie pytanie, czyli: jak rachunkowość mogłaby wykorzystać technologię sztucznej inteligencji, aby stać się „doskonałym narzędziem zarządzania”? jakie warunki muszą być spełnione, aby implementacja miała cechy pomyślnej implementacji?

Wyniki badań naukowych ujęto w podsumowaniu pracy.

Głównym celem rozprawy jest ukazanie miejsca i roli rachunkowości wspomaganą nowoczesną technologią komputerową w systemie informacyjno-decyzyjnym podmiotu gospodarującego.

W pracy wykazano płaszczyznę rozważań: teoretyczną, metodyczną dla określonej aplikacji. Zaznaczono, że dzięki takiemu ujęciu, powstanie opracowanie systematyzujące wiedzę z zakresu wykorzystania nowoczesnej technologii - sztucznej inteligencji do budowy systemu rachunkowości zarządczej, niezbędne we współczesnym zarządzaniu.

Problemy organizacji i zarządzania - implikacje dla rachunkowości

1.1. Istota organizacji i zarządzania z punktu widzenia teorii

Określając istotę organizacji i zarządzania jako dziedzinę zainteresowania nauki (nauk) o organizacji i zarządzaniu należy zdefiniować pojęcie - nauka.

Definicja nauki sformułowana przez Leszka Krzyżanowskiego mówi o tym, że: "**nauka** w znaczeniu instytucjonalnym jest to usystematyzowany ze względu na przedmiot i cele procesu poznania oraz społeczne znaczenie jego rezultatów zbiór ukształtowanych i wyodrębnionych części zasobu wiedzy o rzeczywistości" (Krzyżanowski 1994 [109] s. 43).

W skład danej nauki wchodzi tzw. **dyscypliny naukowe**, z których każda może być rozumiana jako: "doniosła społecznie ukształtowana i wyodrębniona ze względu na przedmiot i cel badań lub kształcenia część nauki w znaczeniu instytucjonalnym uznana za podstawową jednostkę jej klasyfikacji" (Krzyżanowski 1994 [109] s. 44). Z punktu widzenia badań stosowanych dyscypliny naukowe są zwykle łączone w działy lub gałęzie nauki np. według podziału na działy i gałęzie gospodarki narodowej, których dotyczą. Inny punkt widzenia - badania naukowe, proces kształcenia - prowadzi do wyodrębnienia grup dyscyplin naukowych zwanych - **dziedzinami nauki**.

"**Dziedzina nauki** jest to trwale ukształtowana i wyodrębniona ze względu na potrzeby kierowania badaniami podstawowymi, kształceniem kadr naukowych i szkolnictwem wyższym - grupa dyscyplin naukowych, w ramach której nadawane są stopnie i tytuły naukowe" (Krzyżanowski 1994 [109] s. 45).

Dyscypliny naukowe są wyróżnione w ramach określonych nauk na podstawie takich cech charakterystycznych jak (za L. Krzyżanowskim 1988 [110] s. 66):

- "**zakres rzeczywistości**, jaki bierze pod uwagę dana dyscyplina,
- **wzgląd**, a więc **punkt widzenia**, z którego rozpatruje się badany wycinek rzeczywistości lub inaczej mówiąc **paradygmat**, to jest wzorzec podejścia badawczego,
- stosowane **metody badawcze**,
- forma wypowiedzianych twierdzeń, a więc **język nauki**,
- **potrzeby społeczne**, których zaspokojeniu ma służyć dana dyscyplina, czyli jej **cel zewnętrzny**".

Dwie pierwsze wyżej wymienione cechy dyscypliny naukowej określają **przedmiot** danej dyscypliny. Pojęcie **zakres rzeczywistości** obejmuje: **obiekty**, **klasy obiektów** badane przez daną dyscyplinę oraz **zjawiska i procesy** zachodzące w badanych obiektach, co wyznacza **obszar zainteresowań badawczych** danej dyscypliny.

Aby uzasadnić znaczenie punktu widzenia, czyli **względu badawczego**, jako wyróżnika danej dyscypliny naukowej, należy zdefiniować i przeanalizować pojęcie **paradygmatu**, które jest z nim ściśle związane.

Kategorię **paradygmatu** wprowadził T. S. Kuhn w pracy "The structure of Scientific Revolutions" (polski przekład 1968). Paradygmat, czyli "**zespół charakterystycznych przekonań i uprzedzeń**", pozwala na rozwiązywanie w oparciu o jego istnienie pojawiających się na gruncie danej nauki, dyscypliny naukowej problemów. Paradygmat jako wzorzec, funkcjonuje do chwili, gdy z powodu niemożności rozwiązania przy jego pomocy problemów dziedzinowych, zostaje odrzucony i zastąpiony innym paradygmatem.

W swojej kolejnej pracy T. S. Kuhn (Kuhn 1985 [113]) uściślił (jak to podkreśla L. Krzyżanowski - patrz - Krzyżanowski 1994 [109] s. 234) pojęcie paradygmatu, lub zbioru paradygmatów - do pojęcia uporządkowanego zbioru, tzw. **matrycy dyscyplinarnej**. Elementami matrycy dyscyplinarnej podanymi przez T. S. Kuhna (określonymi przez niego jako elementy przykładowe) są: "**symboliczne uogólnienia, modele i okazy**", które stanowią wzorce rozwiązań teoretycznych i praktycznych problemów, występujących w danej dziedzinie, dyscyplinie naukowej i które są stosowane do formułowania nowych pojęć i wyjaśniania problemów praktycznych. L. Krzyżanowski dodatkowo wprowadza pojęcie "**kategorii analitycznych**" do matrycy dyscyplinarnej, które to kategorie są rozumiane jako pojęcia pierwotne, charakterystyczne dla danej dyscypliny, dziedziny, nauki. P. Płoszajski formułuje tezę, że paradygmaty to zbiór pewnych **przewodnych metafor** (Płoszajski 1988 [173] s. 236), które są elementem pośredniczącym pomiędzy podmiotem a przedmiotem w procesie poznania.

Rola paradygmatu polega na: "organizowaniu jednostkowej i społecznej percepcji rzeczywistości, na dostarczeniu sposobów jej wyjaśniania, kształtowaniu systemów wartości, przekonań i sposobów racjonalizacji" (Płoszajski 1988 [173] s. 84), czyli jak formułuje to L. Krzyżanowski - w szerokim znaczeniu tego terminu - to "modelowa wizja oraz sposób opisu i wyjaśniania badanego fragmentu rzeczywistości ukształtowane przez bardziej lub mniej świadomie *przyjęte założenia ontologiczne, epistemologiczne i [...] aksjologiczne* o otaczającym nas świecie i nas samych" (Krzyżanowski 1988 [110] s. 237). Dzięki określeniu elementów matrycy dyscyplinarnej - kategorii, modeli, hipotez, teorii naukowych - za ich pomocą mogą być zastępowane pojęcia zdroworozsądkowe (patrz: Krzyżanowski 1994 [109] s. 3).

Kolejnym kryterium wyróżniającym daną dyscyplinę nauki wśród innych dyscyplin są stosowane na jej gruncie **metody badawcze**. Według T. Kotarbińskiego (cytat za Koźmińskim - patrz - Koźmiński 1988 [107] s. 40) "metoda jest to sposób zastosowany ze świadomością jego zastosowania w przypadkach takiego typu, którego egzemplarz w danym przypadku rozpatruje osoba działająca". Metodologia, określająca stosowane sposoby działania badawczego, wyróżnia następujące typy działań poznawczych, stosowanych na gruncie różnych nauk (Ajdukiewicz 1985 [4] s. 173):

- uzasadnianie twierdzeń,
- wnioskowanie, rozumowanie

- rozwiązywanie problemów,
- opis i wyjaśnianie zjawisk,
- stawianie i sprawdzanie hipotez,
- definiowanie pojęć itp.

Każda nauka, dyscyplina naukowa posiada określony język, w którym wyrażone są twierdzenia, koncepcje, teorie nauki bądź dyscypliny naukowej.

Etapy postępowania badawczego, metody, techniki, strategie badawcze w odniesieniu do elementów matrycy dyscyplinarnej, czyli kategorii analitycznych, modeli, teorii, koncepcji, będących "wytworami" danej nauki oraz do funkcji jakie powinna spełniać każda nauka, dyscyplina naukowa ilustruje rys. 1.1.1.

Funkcje nauki wynikają z przyjętego celu nauki, który L. Krzyżanowski określa jako: "dojście od sformułowania kategorii analitycznych do stworzenia kategorii (teorii itp.), które powinny być wprowadzone w życie, czyli nauka powinna pełnić przede wszystkim funkcje poznawcze i oddziaływać na rzeczywistość za pośrednictwem świadomości społecznej" (Krzyżanowski 1994 [109]).

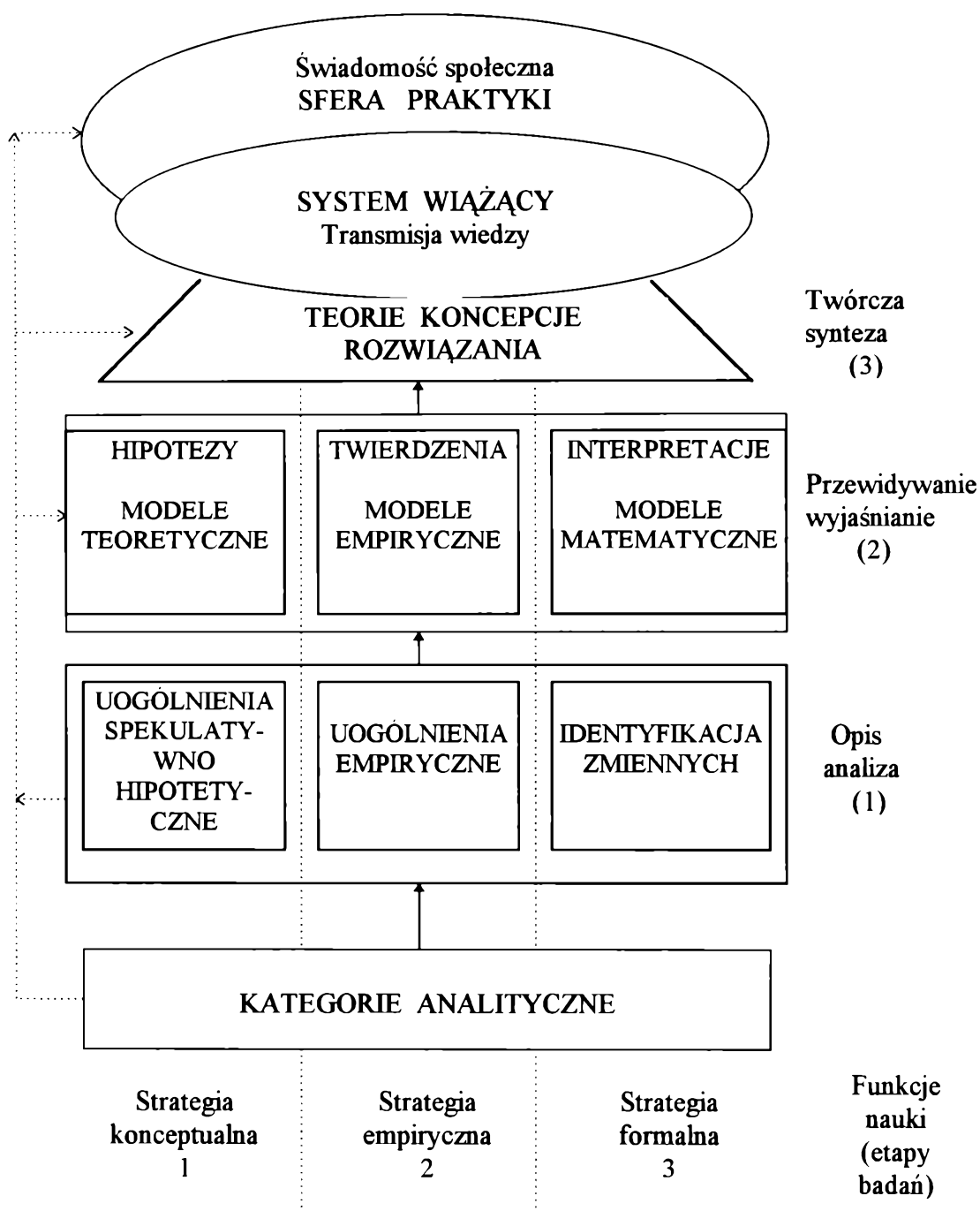
Funkcje nauki, wyróżnione na schemacie wynikają z podanej wcześniej definicji celu nauki a także mieszczą się w funkcjach nauki, które podawane są przez wielu autorów literatury przedmiotu (*funkcje: deskryptywna, eksplanacyjna, prognostyczna, praktyczna lub instrumentalna* - patrz: za Krzyżanowskim 1994 [109] s. 247). L. Krzyżanowski odnosi te funkcje nauki do etapów, kolejnych kroków postępowania badawczego stosowanego w naukach i dyscyplinach naukowych (w tym w naukach o organizacji i zarządzaniu) i określa je jako:

- analiza i opis,
- wyjaśnianie i przewidywanie,
- twórcza synteza i
- zastosowania.

Metody badań charakterystyczne dla nauk, dyscyplin naukowych, zostały ujęte w grupach tzw. strategiach badawczych, czyli strategia: *empiryczna, konceptualna i formalna*.

Śledząc kolejne etapy postępowania badawczego przedstawione na schemacie, należy wyjść od sformułowania kategorii analitycznych, służących na etapie opisu i analizy za bazę pojęciową, terminologiczną dla opisu badanego przez daną naukę, dyscyplinę fragmentu rzeczywistości. Na tym etapie jest więc realizowana tzw. **diagnostyczna funkcja nauki**, która odpowiada między innymi na pytanie: jaki jest "stan rzeczy" dla danego, wybranego fragmentu rzeczywistości.

Typologia funkcji nauki, strategii badań i ich wytworów



Źródło: Krzyżanowski 1994 [109] s. 248.

Drugi etap badań to **wyjaśnianie** związków, zależności występujących pomiędzy elementami rzeczywistości - obiektami, procesami, zdarzeniami (zależności np. funkcjonalne, strukturalne, przyczynowo-skutkowe). Takie określenie celu etapu badawczego odpowiada realizowaniu **funkcji: eksplanacyjnej i prognostycznej** nauki, gdyż stawiane na tym etapie pytania dotyczą zagadnień: dlaczego jest taki a nie inny stan badanego fragmentu rzeczywistości, jakie są tendencje zmian występujących w niej zjawisk, procesów itp.? Na tym etapie badań powstają: **modele** (teoretyczne, empiryczne, symboliczne) **hipotezy, opisy i interpretacje** zachowań badanych obiektów. Na ich podstawie powstają nazwane przez T. S. Kuhna "okazy" czyli **teorie, koncepcje, rozwiązania** konkretnych problemów, które powinny być stosowane w praktyce.

Patrząc na wyżej omówiony schemat można zastanawiać się nad *nauką (lub naukami) o organizacji i zarządzaniu*, nad dyscyplinami wchodzącymi w skład tej nauki (tych nauk), dla określenia istoty organizacji i zarządzania jako przedmiotu badań oraz ich praktyczną interpretacją.

Jak już wcześniej wspomniano L. Krzyżanowski przedstawia pogląd, że **nauki o organizacji i zarządzaniu** powinny przede wszystkim pełnić funkcje poznawcze i przez wpływ na świadomość społeczną kształtować rzeczywistość. Nauki te powinny "oferować" teorie organizacji i zarządzania, koncepcje zarządzania, strategie działania, metody rozwiązywania problemów. W praktyce zarządzania o wyborze wariantu rozwiązania danego problemu, określonej strategii działania "powinni rozstrzygać zarządzający i zarządzania w drodze wzajemnych negocjacji, wspomagani w miarę potrzeby przez ekspertów" (Krzyżanowski 1994 [109]).

Cechą charakterystyczną postępu naukowo-technicznego, ekonomicznego, społecznego, jest powstawanie, istnienie i zanikanie różnych teorii organizacji i zarządzania. Teorie te powstają pod wpływem zmian w innych naukach (takich jak np. filozofia - metodologia nauk) paradygmatach innych nauk np. społecznych (patrz - Krzyżanowski 1994 [109] s. 23), prądach naukowych.

Na podstawie analizy literatury przedmiotu, można przychylić się do poglądu L. Krzyżanowskiego, że nie powinno mówić się o jednej, uniwersalnej teorii organizacji i zarządzania (Krzyżanowski 1994 [109] s. 25) gdyż, zależy to od przyjętego punktu widzenia badawczego przez twórcę danej koncepcji naukowej (teorie, szkoły) od skupiania jego uwagi na wybranych zjawiskach, procesach, zagadnieniach, preferowania określonych instrumentów badawczych. Wielość i różnorodność istniejących i powstających kierunków, szkół, teorii dotyczących organizacji i sposobów zarządzania nimi, wynika także z wcześniej podkreślanej mnogości organizacji, zmienności ich cech, funkcji, sposobów funkcjonowania.

L. Krzyżanowski przedstawia przegląd dorobku autorów amerykańskich, angielskich, niemieckich i polskich, w którym to przeglądzie odnosi do każdego autora określone: szkoły, kierunki, teorie, podejścia, nurty wyróżnione na gruncie nauki (nauk) o organizacji i zarządzaniu (patrz - Krzyżanowski 1994 [109] s. 27 - 28).

W wielu krajach nauki o organizacji i zarządzaniu uzyskały miano oddzielnej dziedziny nauki, w innych są traktowane jako grupy nauk.

Z punktu widzenia klasyfikacji nauk, który jest przyjęty w Polsce, nauki o organizacji i zarządzaniu obejmują wiele dyscyplin naukowych, przy czym podstawową dyscypliną jest dyscyplina określana dotychczas mianem **teorii organizacji i zarządzania**, obecnie zwana **podstawami zarządzania organizacjami** lub **podstawami nauk o organizacji i zarządzaniu**.

Zagadnienia z zakresu nauki o organizacji i zarządzaniu mają charakter interdyscyplinarny (jak podkreśla L. Krzyżanowski nie nauka ma charakter interdyscyplinarny, ale jej zagadnienia badawcze - Krzyżanowski 1994 [109] s. 48) co wymaga korzystania z osiągnięć, dorobku (np. metodologicznego) innych nauk (np. nauk społecznych, technicznych, ekonomicznych). **Misją - podstaw nauk o organizacji i zarządzaniu** jest inspirowanie do badań, które będą prowadzone w ramach szczegółowych nauk o organizacji i zarządzaniu, innych dyscyplin naukowych i specjalności (wśród których ze względu na temat niniejszej pracy na uwagę zasługują: analiza systemowa organizacji, teoria podejmowania decyzji (kierowniczych), projektowanie systemów informacyjno-decyzyjnych oraz systemów zarządzania i wiele innych) oraz integrowanie dorobku teoretycznego, jak i też praktycznego w ramach badań w danych dyscyplinach (Krzyżanowski 1994 [109] s. 57).

Miejsce dyscypliny: **podstawy nauk o organizacji i zarządzaniu** wśród innych dyscyplin i nauk przedstawia rysunek 1.1.2

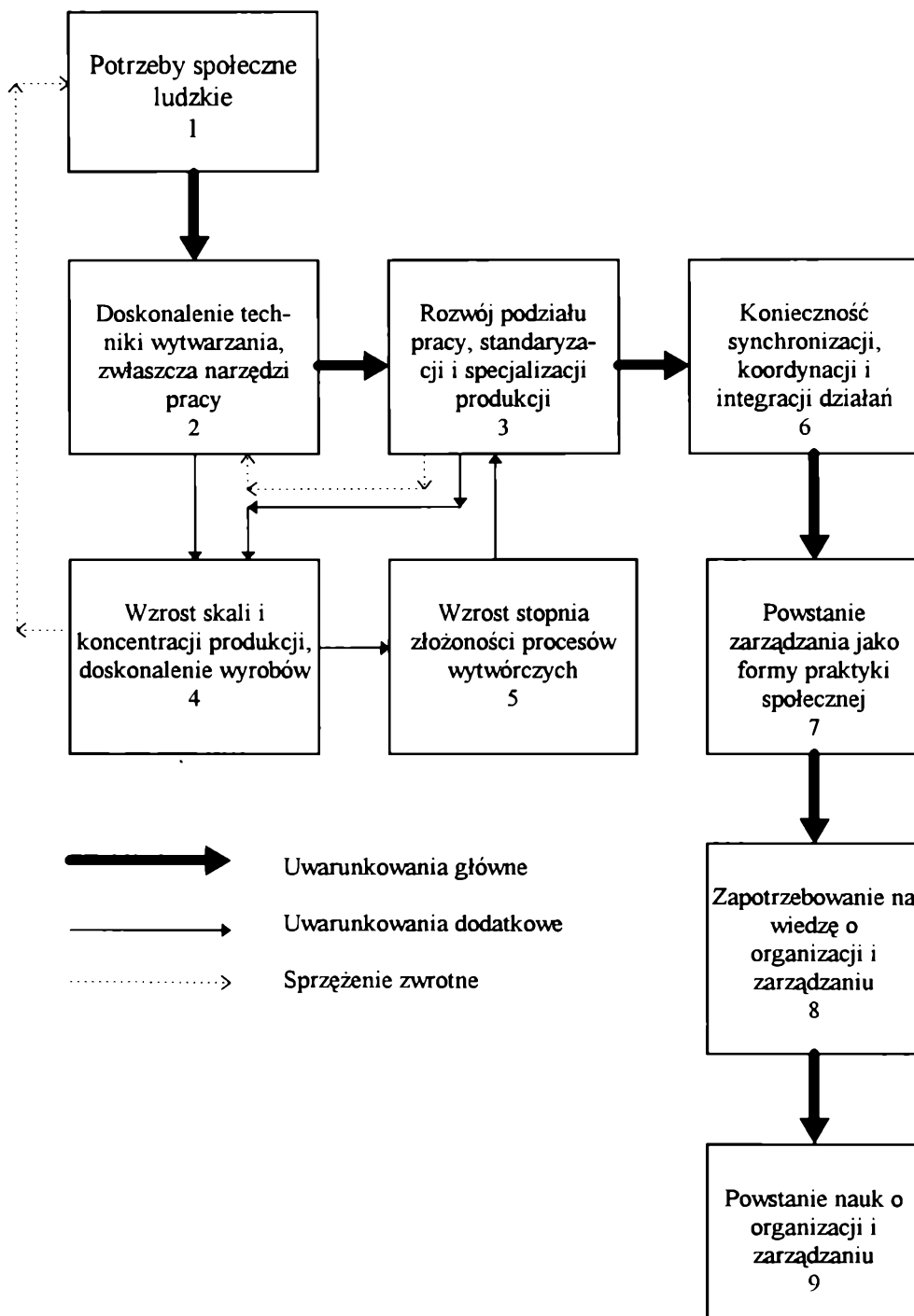
Obiektywne uwarunkowania powstania nauki o zarządzaniu przedstawia rysunek 1.1.3.

Aby scharakteryzować bliżej dyscyplinę: **podstawy nauk o organizacji i zarządzaniu** i ogólnie **naukę o organizacji i zarządzaniu**, zostanie przeprowadzona analiza tej dyscypliny według kryteriów przedstawionych wcześniej jako wyróżniki dyscyplin naukowych.

Jak wspomniano wcześniej, pierwsze dwa kryteria klasyfikacji dyscyplin określają przedmiot badań danej dyscypliny, dlatego określenie tego przedmiotu będzie punktem wyjścia dalszych rozważań. **Przedmiotem badawczym nauk o organizacji i zarządzaniu (w tym dyscypliny podstawowej: podstaw nauk o organizacji i zarządzaniu)** są **organizacje** (będące w ujęciu zinstytucjonalizowanym systemami zorganizowanego działania ludzi) oraz **ich cechy, funkcje, procesy ich powstawania i rozwoju oraz proces kierowania, zarządzania organizacjami**, przy czym cechą charakterystyczną badań jest **wieloaspektowość analizy rzeczywistości organizacyjnej** (*jest to równocześnie paradygmat nauk o organizacji i zarządzaniu* - patrz: Krzyżanowski 1994 [109] s. 47).

W znaczeniu przedmiotowym (rzeczowym) **organizacja** to *"pewien rodzaj całości ze względu na stosunek do niej jej własnych elementów, a mianowicie taka całość, której wszystkie składniki współprzyczyniają się do powodzenia całości"* (Kotarbiński 1986 [104] s. 68).

Obiektywne uwarunkowania powstania nauk o organizacji i zarządzaniu



Źródło: Krzyżanowski 1994 [109] s. 14

Inna definicja, która eksponuje elementy składowe organizacji, to definicja Koźmińskiego. Mówi ona, że: organizacje to: "wyodrębnione z otoczenia, wewnętrznie uporządkowane i powiązane między sobą zbiory elementów", których podstawowymi składnikami są (Koźmiński 1995 [108] s. 45 - patrz rysunek 1.1.4):

- cele,
- struktura,
- ludzie,
- technika.

I. Ansoff prezentuje podejście, w którym przedstawia model organizacji, zbudowany z szeregu zmiennych, takich jak (Ansoff 1975 [6] s. 13):

- otoczenie (które może mieć charakter stabilny, reaktywny, antycypacyjny, eksploracyjny i kreatywny)
- typ władzy w organizacji,
- typ przywództwa,
- typ kultury organizacyjnej,
- kompetencje w zakresie zarządzania oraz logistyki,
- wzorce działania i zachowania strategiczne.

Inny model organizacji, który będzie omówiony w dalszej części punktu, prezentuje L. Krzyżanowski mający na uwadze założenia filozoficzne.

Ogólnie można stwierdzić, że istniejąca rzeczywistość organizacyjna cechuje się dużą złożonością i różnorodnością i wyróżnić w niej można m.in. typy organizacji takie jak (Krzyżanowski 1994 [109] s. 21):

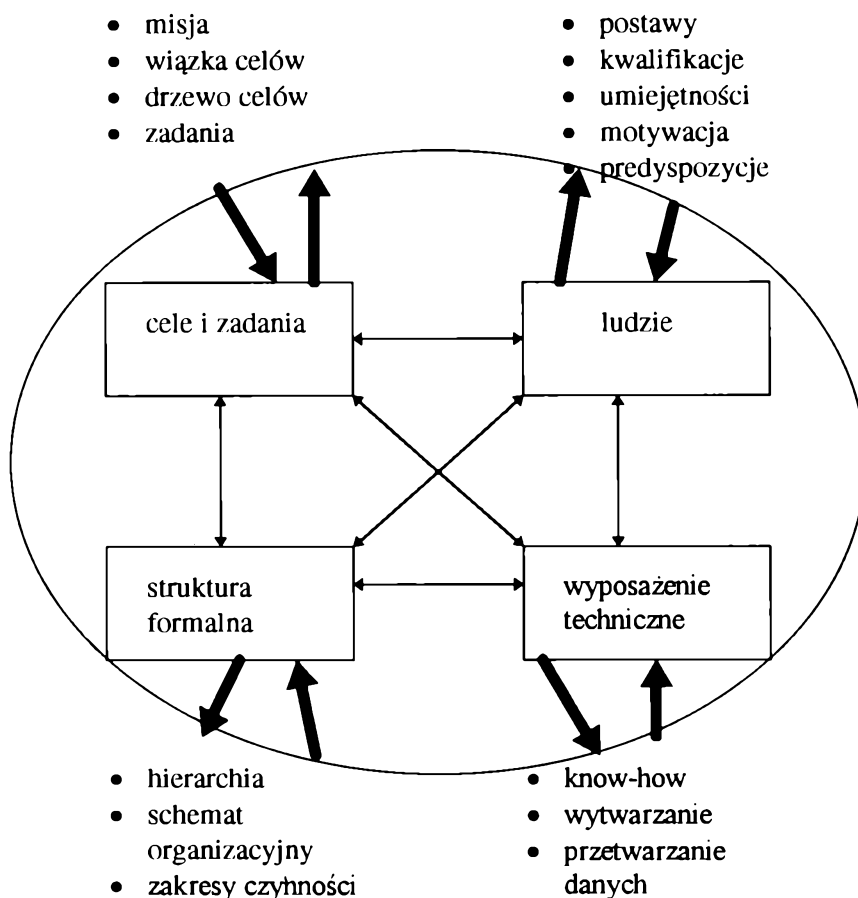
- w sferze życia gospodarczego - organizacje gospodarcze - przedsiębiorstwa, korporacje, banki, izby gospodarcze, instytucje, placówki itp.,
- w sferze życia społecznego - organizacje polityczne, społeczne, wyznaniowe, itp.

Obiektem badań nauk o organizacji i zarządzaniu są więc zarówno organizacje gospodarcze, jak i organizacje działające w takich sferach życia społecznego jak: polityka, administracja, kultura, nauka, edukacja, ochrona zdrowia i także obiektem badań jest działalność państwa oraz korporacji międzypaństwowych, towarzystw, bloków międzypaństwowych (Krzyżanowski 1994 [109] s. 47).

Organizacje te różnią się pod wieloma względami: np. ze względu na przyjęte systemy wartości i celów, do których realizacji są powołane, wynikające z przyjętego charakteru ich wyodrębnienia formalnoprawnego, organizacyjnego, funkcjonalnego, technologii działań, strukturę organizacyjną i relacje z otoczeniem. Organizacja jest systemem otwartym, z otoczenia czerpie zasoby: np. ludzi, surowce, urządzenia, informacje itp. przekazując swoje produkty, "wytwory" do otoczenia innym organizacjom lub jednostkom, podmiotom np. gospodarczym.

Organizacja jako system społeczno-techniczny

OTOCZENIE



OTOCZENIE

Źródło: Koźmiński 1995 [108] s. 46

Cele organizacji określają główny kierunek jej działalności. Muszą one odzwierciedlać misję, rolę i zadania danej organizacji. Cel jest to "określony przedmiotowo i podmiotowo przyszły, pożądany stan lub rezultat działania organizacji (systemu) możliwy i przewidziany do osiągnięcia w terminie lub okresie mieszczącym się w przedziale czasu objętym wieloletnim lub krótkookresowym planem działania" (Krzyżanowski 1994 [109] s. 180).

Rola organizacji związana jest z ogólnie określoną działalnością danej organizacji. **Misja** danej organizacji - to szczególnie powód jej istnienia, wyróżniający daną organizację wśród innych organizacji. Określenie **zadań** organizacji wymaga ustalenia działań, które muszą być wykonane dla realizacji celów wynikających z misji organizacji.

Jak podkreśla M. Kwiecień - jeżeli chodzi o aspekt ekonomiczny działania organizacji, jaką jest podmiot gospodarczy, to jego celem jest „przekształcenie zasobów w produkt zgodnie z funkcją ekonomiczną, do której spełnienia przedsiębiorstwo zostało powołane” (cytat za M.Kwiecień - Kwiecień 1991 [120] s. 11) a z kolei zaspokojenie potrzeb społecznych jest kryterium dla oceny celów tworzących wiązkę celów przedsiębiorstwa.

Cele organizacji tworzą tzw. wiązkę celów, przy czym można wśród nich wyróżnić cele (Krzyżanowski 1994 [109] s. 183):

- techniczno-produkcyjne,
- ekonomiczne i
- społeczne.

Cele działania przedsiębiorstw, które są przykładem organizacji, są różne w zależności od przewidywanej długości okresu ich realizacji i mogą to być (Kwiecień 1991 [120] s. 11):

- cele długoterminowe - np. maksymalizacja perspektywicznego rozwoju, albo
- cele krótkoterminowe - np. maksymalizacja zysku (dziś) lub uzyskanie możliwie najwyższej wartości majątku itp.

Aby cele organizacji były spełnione m.in. jej struktura organizacyjna powinna umożliwiać ich realizację. **Struktura organizacyjna** jest rozumiana jako układ elementów składowych organizacji, stanowisk pracy, szczebli zarządzania i wzajemnych powiązań, zależności pomiędzy nimi. Na podstawie struktury organizacyjnej można odczytać przeprowadzony w organizacji podział pracy, powiązania pomiędzy funkcjami i czynnościami w procesie kierowania, strukturę hierarchii władzy i odpowiadający jej układ odpowiedzialności (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 358).

Szczeble zarządzania w organizacji to:

- pierwszy szczebel zarządzania - najniższy szczebel w organizacji, którego członkowie ponoszą odpowiedzialność za pracę innych ludzi (np. brygadzysta, lub mistrz w zakładzie produkcyjnym itp.)
- średni szczebel zarządzania - jeden lub kilka szczebli w organizacji - członkowie tego szczebla kierowniczego kierują pracą innych kierowników (niekiedy także bezpośrednich wykonawców)
- najwyższy szczebel zarządzania - kierownictwo najwyższego szczebla - to dyrektorzy, odpowiadający za całość zarządzania organizacją.

Aparat zarządzający dla danej organizacji to członki kierownicze komórek organizacyjnych, łącznie z zarządem firmy. Sprawność funkcjonowania aparatu zarządzającego organizacji zależy od właściwego rozmieszczenia na różnych poziomach struktury organizacyjnej: zadań i obowiązków, uprawnień i zakresu odpowiedzialności, a

także powiązań (poziomych i pionowych) istniejących pomiędzy stanowiskami kierowniczymi, czyli struktury organizacyjnej jako sieci komunikacyjnej organizacji.

Otoczenie organizacji obejmuje elementy, obiekty, procesy, zjawiska, które występują na zewnątrz danej organizacji. W otoczeniu każdej organizacji można wyodrębnić segmenty otoczenia, czyli (Perechuda 1993 [169] s. 49):

- otoczenie gospodarcze,
- otoczenie prawno-polityczne,
- otoczenie społeczno-kulturowe,
- otoczenie technologiczne.

Jak wspomniano wcześniej przedmiotem badań nauk o organizacji i zarządzaniu są procesy kierowania i zarządzania organizacjami.

Różnica między pojęciami kierowanie a zarządzanie, jak podkreśla L. Krzyżanowski, nie jest możliwa do wyjaśnienia w przekonujący sposób bez przyjęcia określonego kryterium. Na ogół przyjmuje się, że zakres terminu kierowanie jest szerszy. Według definicji z Encyklopedii prakseologii i teorii organizacji i zarządzania **kierowanie** to "oddziaływanie zwierzchnika na osobę organizacyjnie mu podporządkowaną tj. podwładnego, zgodnie z ustaleniami zawartymi w organizacji formalnej albo z jej konsekwencjami" (Encyklopedia Powszechna PWN 1991 [50] s. 95).

H. Steinmann stwierdza, że klasyczna nauka zarządzania określając pojęcie **kierowania** daną organizacją, opiera się na **paradygmacie procesu**, ujmując kierowanie jako usystematyzowany ciąg **funkcji zarządzania**, czyli (Steinmann 1995 [191]):

- **planowania,**
- **organizowania,**
- **zabezpieczania kadr,**
- **kierowania w węższym zakresie i**
- **kontroli.**

Inni autorzy wyróżniają jako **funkcje zarządzania**: **planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrolę** (patrz: Zieleniewski 1981 [214] s. 477, Krzyżanowski 1994 [109]).

W znaczeniu ogólnym **kierowanie** oznacza działania zmierzające do spowodowania funkcjonowania innych rzeczy, zachowania ludzi zgodnie z celem osoby, która kieruje. Czynniki, które pozwalają kierującemu na wywieranie określonego wpływu na osoby, będące uczestnikami organizacji i pozwalające określić występującą wtedy **formę kierowania** to (Krzyżanowski 1994 [109] s. 206):

- **kompetencje formalne** - tytułem do kierowania jest posiadanie władzy - forma kierowania: **administrowanie,**
- **kompetencje materialne** - tytułem do kierowania jest władanie zasobami - forma kierowania: **zarządzanie,**
- **kompetencje intelektualne** - tytułem do kierowania jest autorytet kierującego - forma kierowania: **przywództwo.**

Na podstawie wyżej przytoczonej klasyfikacji czynników, które mają wpływ na rozkład władzy w każdej organizacji, L. Krzyżanowski w taki sposób definiuje pojęcie zarządzania - **zarządzanie** to "taki rodzaj kierowania, w którym tytuł do wywierania wpływu na hierarchię i systemy wartości, interesy i dążenia oraz postawy i organizacyjne zachowania kierowanych wynika głównie z władania lub z faktu dysponowania przez kierującego zasobami materialno-energetycznymi lub nominalnymi i informacyjnymi o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania i rozwoju organizacji bądź z samego przeświadczenia kierowanego, że kierujący ma możliwości pozyskania tych zasobów" (Krzyżanowski 1994 [109] s. 207).

L. Krzyżanowski porównując swoją wersję kategorii zarządzania, podaje trzy różnice z definicjami, które można spotkać w literaturze przedmiotu:

- niełączenie zarządzania z koniecznością władania zasobami - wystarczy przeświadczenie innych uczestników organizacji, że te zasoby zarządzający posiada, może mieć do nich dostęp,
- pojmowanie zasobów jako zasoby materialne i niematerialne,
- zarządzanie rozumiane nie jako sama czynność dysponowania zasobami, ale "relacje (stosunki i oddziaływania) między zarządzającym a zarządzanymi, których podstawę stanowi fakt dysponowania przez niego rzeczywistymi lub potencjalnymi zasobami warunkującymi byt organizacji i jej uczestników" (Krzyżanowski 1994 [109] s. 208).

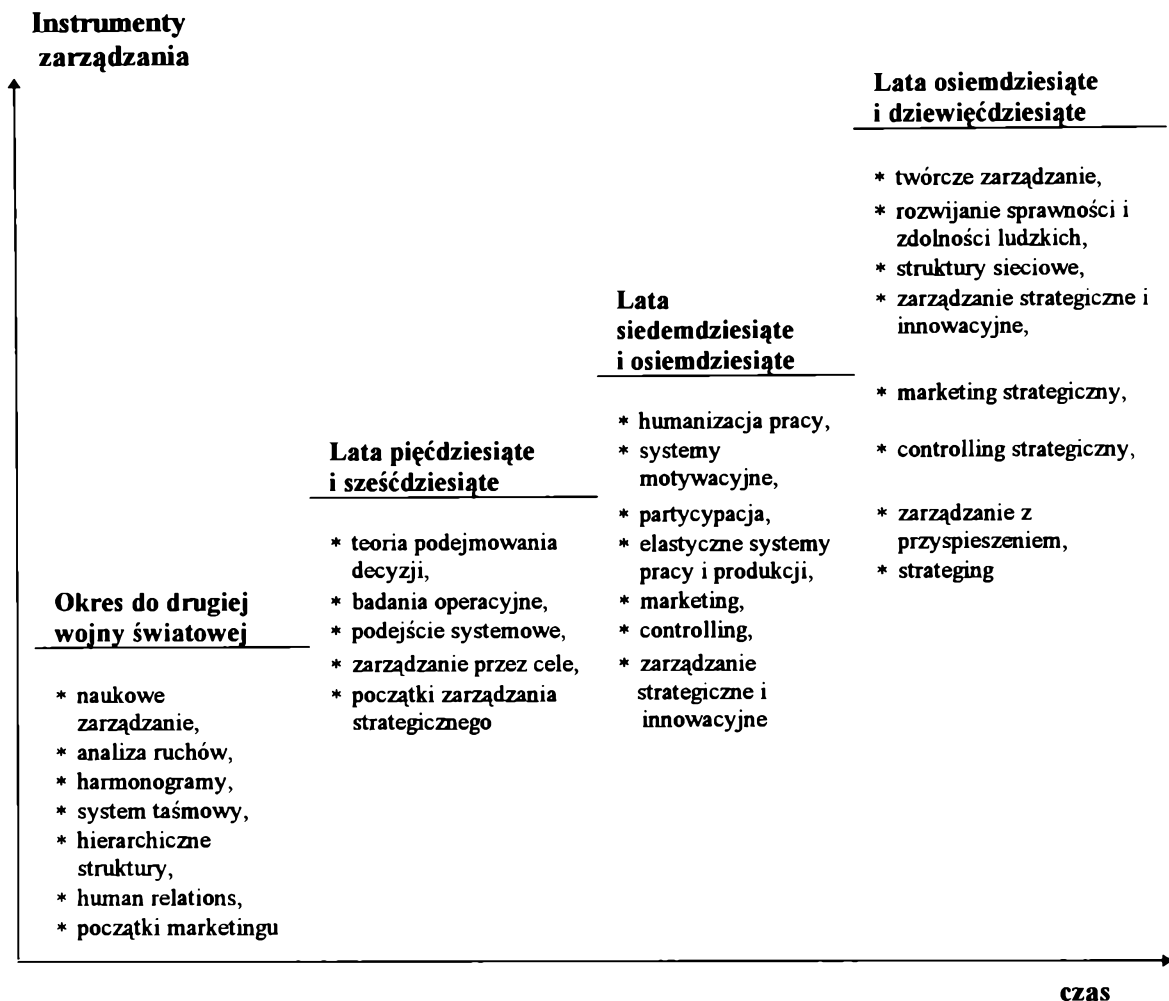
Na podstawie wcześniej przedstawionych definicji zarządzania i innych definicji, które można znaleźć w literaturze przedmiotu, można stwierdzić, że **zarządzanie dotyczy zadań kierowniczych**, które muszą być wykonane niezależnie od szczebla kierowania w strukturze danej organizacji i są one związane z powtarzalnymi sytuacjami decyzyjnymi, problemami, dla których istnieją typowe, powtarzalne czynności i decyzje kierownicze (zwane funkcjami zarządzania, czyli: planowanie, organizowanie, motywowanie, kontrola lub funkcjami procesu zarządzania) ale różny jest ich zakres, złożoność. Zarządzanie jest więc procesem, w którym funkcje te przenikają się wzajemnie.

Proces zarządzania jest procesem podejmowania decyzji kierowniczych (o czym szerzej w następnym punkcie pracy), które są związane z określonymi zadaniami, funkcjami, czynnościami kierowniczymi i wynikają z misji, roli i zadań organizacji. W procesie tym kierownicy wszystkich szczebli pozyskują informacji (z otoczenia firmy i z wnętrza firmy), przekazują je kanałami informacyjnymi organizacji oraz przetwarzają na decyzje dotyczące doboru celów, zadań i sposobów działania itp. W ich zakres wchodzi także porównywanie przebiegu i wyników działania z ustalonymi wzorcami (Krzyżanowski 1994 [109] s. 18). Dla różnych okresów historii, można wyróżnić charakterystyczne: **style, metody i narzędzia zarządzania**, co przedstawia rysunek 1.1.5.

Każdy szczebel zarządzania w organizacjach stosuje inne **metody zarządzania**, które są zaliczane do instrumentów zarządzania i obejmują zbiory reguł, zasad postępowania, przy czym obecnie charakterystyczny jest model zarządzania, który cechuje się charakterystycznymi metodami zarządzania w zależności od szczebla podejmowania decyzji:

- najniższy szczebel zarządzania - metoda zarządzania czynnościami,

Generacje zarządzania



Źródło: Penc 1994 [168] s. 19

- średni szczebel zarządzania - metoda zarządzania przez wyjątki,
- najwyższy szczebel zarządzania - zarządzanie przez cele.

Metoda zarządzania przez wyjątki polega na tym, że kierownik podejmuje decyzje w przypadku zgłoszenia przez podwładnego sytuacji wyjątkowej i celem tej decyzji jest przywrócenie stanu równowagi - pomiędzy ustalonymi wcześniej celami a ich bieżącą realizacją. W przypadku, gdy niemożliwe jest wykonanie przewidzianych wcześniej zadań, następuje dopasowanie celów do zmienionych warunków. Zarządzanie przy pomocy tej metody uczyła kierownictwo na elementy organizacji (obiekty, procesy, zjawiska), które mają tendencję do odchylenia od stanu określonego jako pożądany, co pozwala na usunięcie niesprawności.

Jedną z metod zarządzania, będącą równocześnie jednym ze sposobów skutecznego planowania jest *zarządzanie przez cele* (ZPC) spopularyzowane przez P. Druckera. Istotą ZPC jest ustalanie przez kierowników różnych szczebli zarządzania wraz z podległymi im pracownikami - wspólnych celów działania, związanych z odpowiednim zakresem odpowiedzialności, które to cele służą potem do oceny pracowników. Przy ZPC skuteczność planowania oznacza, że każdy kierownik ma ściśle określone cele związane z jego funkcją, którą spełnia w danej organizacji oraz cele kierowników wszystkich szczebli, muszą przyczyniać się do realizacji celów wyższego szczebla kierowniczego a w rezultacie do celów zasadniczych danej organizacji. ZPC można określić jako technikę kierowniczą (szerzej na temat ZPC - wady i zalety metody - patrz - Stoner, Wankel 1992 [194] s. 85-93).

Jak wynika z analizy definicji organizacji, które można spotkać w literaturze przedmiotu skuteczność realizacji celów organizacji i stopień zaspokojenia przez nią określonych oczekiwań społecznych, zależy między innymi od jakości pracy przede wszystkim menedżerów, kierowników wszystkich szczebli zarządzania w hierarchii organizacyjnej.

P. Drucker, jeden z najbardziej cenionych autorów z dziedziny zarządzania, proponuje jako podstawę oceny efektywności pracy kierownika dwa pojęcia: sprawność i skuteczność, przy czym sprawność jest określana jako "robienie rzeczy we właściwy sposób", a skuteczność to "robienie właściwych rzeczy" (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 29).

Ze względu na fakt, że organizacja jest systemem otwartym (jak już wcześniej podkreślano) funkcja kierowania organizacją polega z jednej strony na określonym kształtowaniu relacji z otoczeniem w celu zapewnienia zasobów materialnych i niematerialnych dla prowadzenia jej działalności, z drugiej na takim dopasowaniu elementów składowych organizacji, które umożliwiłoby niezbędny stopień ich współdziałania. Chodzi więc o utrzymanie równowagi w relacjach organizacja - otoczenie i wewnątrz samej organizacji.

W procesie kierowania planowanie spełnia bardzo ważną rolę, gdyż w planach wyznacza się cele organizacji (co, kiedy, jak należy robić i kto to ma to zrobić) i określa się sposoby ich osiągnięcia. Etapy procesu planowania według J. A. F. Stonera to (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 76):

- "ustalenie celu lub zbioru celów [...]
- określenie istniejącej sytuacji [...]
- ustalenie, co sprzyja, a co przeszkadza w realizacji celów [...]
- opracowanie planu lub zbioru działań prowadzących do osiągnięcia celu (celów)".

Rodzaje planów charakterystyczne dla działalności każdej organizacji odpowiadające jej strukturze organizacyjnej to:

- **plany strategiczne** - dotyczące zasadniczych celów organizacji (spełnienie misji organizacji)
- **plany operacyjne** - związane z wprowadzeniem w życie planów strategicznych.

Bardzo istotne znaczenie ma **planowanie strategiczne**, które dotyczy wyznaczania strategii organizacji, przy czym cele danej organizacji wyznaczają główny kierunek jej działalności. Cele organizacji jak już wcześniej wspomniano są związane z jej rolą, misją i zadaniami.

Planowanie strategiczne jest więc procesem w którym aparat zarządzający organizacji - kierownictwo najwyższego szczebla ustala cele organizacji i dobiera metody ich realizacji.

Planowanie strategiczne oznacza podejmowanie takich działań jak:

- wybór celów organizacji,
- ustalenie jej polityki i programów działań potrzebnych do realizacji konkretnych zadań za pomocą osiągnięcia celów oraz
- wybór metod niezbędnych do zapewnienia wdrożenia polityki i programów strategicznych.

Przy określaniu strategii danej organizacji można wyróżnić następujące etapy (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 108):

- formułowanie celów,
- identyfikacja obecnych zadań i strategii,
- analiza otoczenia,
- analiza zasobów (patrz - schemat analizy zasobów wg Hofera-Schendela (Steinmann [191] s. 228),
- identyfikacja możliwości i zagrożeń,
- zakres potrzebnych zmian,
- podejmowanie decyzji strategicznych.

Jak stwierdza J. A. Stoner planowanie strategiczne koncentruje się na "robieniu właściwych rzeczy", a planowanie operatywne - "na robieniu ich we właściwy sposób" (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 119).

Planowanie operatywne ma na celu przekształcenie planów w budżety, które są narzędziami kierowania, gdyż spełniają funkcje:

- **ukierunkowującą** - pobudzającą decydentów do działań zgodnych z ustalonymi celami,
- **koordynującą i integrującą** - zmusza do uzgadniania wszystkich cząstkowych planów przy uwzględnieniu powiązań istniejących pomiędzy nimi,
- **kontrolną** - budżety podają określone wielkości (np. obroty, zyski, koszty itp.) które należy osiągnąć i są narzędziem kontroli ich osiągnięcia,
- **motywacyjną** - oddziałują na określone zachowania.

Planowanie dotyczy przyszłości, która jest niepewna, przy czym zgodnie z teorią podejmowania decyzji (patrz - następny punkt pracy) dotyczy sytuacji decyzyjnej, która może być określona jako:

- sytuacja pewna,
- sytuacja ryzyka,
- sytuacja niepewna.

Uwzględnienie w planowaniu operatywnym elementu niepewności wymaga stosowania w praktyce tego rodzaju narzędzi jak (Steinmann 1995 [191]):

- tzw. **analiza wrażliwości** - badanie stabilności znalezionej rozwiązania problemu wobec zmian w danych wejściowych,
- **planowanie alternatywne** - lub wariantowe - obliczane są optymalne rozwiązania dla alternatywnych układów danych,
- **planowanie elastyczne** - tworzenie tzw. drzewa decyzyjnego - rozpatrywanie alternatywnych rozwiązań na kolejnych etapach decyzyjnych,
- **planowanie otwarte** - po wstępnych krokach planistycznych, odracza się podjęcie decyzji dopóki jest to możliwe, aby były one oparte na aktualnym stanie informacji,
- **planowanie kroczące** - rozłożenie okresu planistycznego na podokresy i ustalenie planu szczegółowego dla I-go okresu np. miesiąca i w trakcie realizacji - tworzenie planu szczegółowego dla następnego okresu.

Kolejnym etapem w procesie kierowania jest **realizacja** wcześniej ustalonych **planów**, zaprojektowanie i wdrożenie struktury organizacyjnej, która pozwoli na skuteczne działanie zgodnie z ustalonymi planami.

Organizowanie to proces w którym dana struktura organizacji jest dostosowywana do jej celów i jest to związane z przydzieleniem stanowiskom pracy zadań, przyznanie im odpowiednich uprawnień, kompetencji a także określeniem istniejących pomiędzy nimi pionowych i poziomych powiązań. Powiązania te tworzą sieć komunikacyjną, którą przesyłane są informacje. Poprawnie skonstruowana sieć komunikacyjna (informacyjna) pozwala na skuteczne i efektywne kierowanie organizacją, wspomaga decydentów - kierowników w procesie podejmowania decyzji (o czym w następnym punkcie pracy).

Bardzo istotne znaczenie w procesie kierowania odgrywa **funkcja motywowania**, której celem jest wywoływanie odpowiedniego zachowania ludzi, podtrzymywanie tych zachowań i ukierunkowywanie ich zgodnie z przyjętymi celami działania całej organizacji, oddziaływanie na hierarchię potrzeb pracowników - uczestników organizacji.

Na wszystkich szczeblach zarządzania w strukturze danej organizacji kierownicy wypełniają swoje funkcje: planowania, organizowania, motywowania, kontrolowania, poświęcając na ich realizację czas zależny od ich umiejętności kierowniczych. **Rodzaje umiejętności kierowniczych** to tzw. umiejętności (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 36):

- **techniczne** - zdolność posługiwania się narzędziami, technologiami określonej specjalności,
- **społeczne** - zdolność do współdziałania z innymi ludźmi w ramach organizacji, motywowania ich do określonych działań istotnych z punktu widzenia celów organizacji, itp.,
- **konceptyjne** - czyli umysłowa zdolność integrowania wszystkich elementów działalności danej organizacji.

W hierarchii organizacyjnej, na niższych szczeblach zarządzania najistotniejsze są umiejętności techniczne kierowników, a w miarę przechodzenia po szczeblach zarządzania w górę - coraz większego znaczenia nabierają umiejętności konceptyjne kierowników.

Kontrola stanowi ostatni etap w procesie zarządzania i jego istotą jest rejestracja osiągniętych wyników i porównanie ich z planami, analiza istniejących odchyleń. Kontrola jest równocześnie punktem wyjścia do opracowywania nowych planów.

Formą realizowania czynności kierowniczych jest proces **decydowania**, który współczesna nauka o zarządzaniu rozpatruje jako: "wieloetapowy sekwencyjny proces informacyjno-decyzyjny" (Krzyżanowski 1994 [109]).

Dodatkowo wyróżniona, przez H. Steinmanna, **funkcja zabezpieczania kadr** wynika z konieczności doboru odpowiedniego personelu dla umożliwienia wykonania działań, realizacji zadań określonych na etapie planowania. Aby spowodować określone zachowania pracowników organizacji konieczne jest oddziaływanie, ze strony kierowników, którzy w pracy przyjmują określony styl kierowania, komunikując się z pracownikami za pomocą kanałów informacyjnych i odpowiednio motywują ich działania. Funkcja zaś określona mianem: **kierowanie w węższym zakresie**, dotyczy powodowania wykonywania, realizacji konkretnych zadań, związanych z uprzednio ustalonymi celami organizacji.

J. A. Stoner wyróżnia jako funkcję, występującą w procesie kierowania - **przewodzenie**, które jest związane z przyjętym przez kierownika sposobem, metodą kierowania i sposobem oddziaływania na pracowników, aby wykonywali potrzebne zadania, ułatwienie wykorzystania ich możliwości. Funkcja ta według J. A. Stonera może być inaczej nazwana jak: "prowadzenie, kierowanie, motywowanie, inicjowanie działań" (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 34).

Procesem w którym następuje przekazywanie informacji jest **komunikowanie się**. Jest to proces w którym "ludzie dążą do dzielenia się znaczeniami za pośrednictwem przekazywania symbolicznych komunikatów" (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 432).

Komunikowanie jest bardzo istotne z punktu widzenia funkcji zarządczych:

- planowania (informacje dopływające do szczebli kierowniczych są podstawą ustalanych planów, a równocześnie plany te muszą być przekazane innym członkom organizacji dla ich wykonania)
- organizowania (wymiana informacji w procesie przydzielania zadań, określania odpowiedzialności za ich wykonanie)
- motywowania (porozumiewanie się z pracownikami organizacji w celu doprowadzenia do osiągnięcia celów organizacji)
- kontroli (przekazywanie raportów dotyczących wykonanych zadań itp.).

Elementy rozwiniętego procesu komunikacji to: nadawca, kodowanie, komunikat, kanał, odbiorca, dekodowanie, szum i sprzężenie zwrotne (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 453). Nadawca jest osobą która posiada informacje, które chce przekazać innej osobie w procesie komunikacji. Kodowanie to proces, w którym nadawca informacji transformuje informację w zapis, w określonym, przyjętym przez niego języku (np. symboli, gestów itp.). Komunikat jest formą fizyczną przekazywaną przez nadawcę odbiorcy informacji, przy czym może on być werbalny lub pozawerbalny. Kanał komunikacyjny jest środkiem za pomocą którego przekazywana jest informacja. Odbiorca jest osobą dla której dany komunikat jest

przeznaczony i która go przyjmuje. Dekodowanie jest procesem interpretacji komunikatu odebranego przez odbiorcę. Szum związany jest ze wszelkimi zjawiskami, które przeszkadzają w komunikacji, może on wynikać z czynników otoczenia.

Sprzężenie zwrotne jako pojęcie cybernetyczne odzwierciedla reakcję odbiorcy na komunikat przesłany jej przez nadawcę, występuje ono w tzw. komunikowaniu się dwukierunkowym.

Przyczyny zniekształcenia komunikacji, czyli sytuacji gdy odbiorca nie zinterpretował komunikatu przesłanego przez nadawcę zgodnie z jego intencją to (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 454):

- różnice w postrzeganiu, czyli w indywidualnej percepcji odbiorcy i nadawcy w procesie komunikacji,
- różnice językowe - różna interpretacja semantyczna przekazanego komunikatu,
- szumy w procesie komunikacji,
- emocje,
- niezgodność komunikatów werbalnych i pozawerbalnych,
- nieufność, czyli problem wiarygodności nadawcy w odczuciu odbiorcy.

W procesie komunikacji sam proces przekazywania informacji można analizować w trzech aspektach:

- technicznym - ocena dokładności przekazu symboli, za pomocą których jest zakodowana informacja,
- semantycznym - ocena adekwatności przekazu do znaczenia nadanego symbolom przekazu przez nadawcę informacji,
- skuteczności - ocena skuteczności przekazu przez nadawcę wobec odbiorcy przekazu.

Zwiększenie efektywności komunikacji można osiągnąć przez takie działania jak (Kofler 1968 [101] s. 6):

- wybór odpowiednich kanałów komunikacyjnych o optymalnej przepustowości,
- usuwanie szumów informacyjnych,
- dobór odpowiedniego systemu kodów itp.

Ze względu na rodzaj kanałów komunikacyjnych istniejących w każdej organizacji można mówić o tzw. komunikowaniu poziomym i komunikowaniu pionowym, które przebiega w dół i w górę wzdłuż linii podporządkowania w organizacji. Komunikowanie się w dół w organizacji jest związane z takimi funkcjami jak: doradzanie, informowanie, kierowanie, pouczanie i ocena podwładnych i co jest szczególnie istotne dla przekazywania informacji o celach danej organizacji. Celem komunikowania się w górę w organizacji jest m.in. informowanie wyższych szczebli zarządzania o działaniach podejmowanych na szczeblach niższych. Komunikowanie poziome jest związane z podziałem zadań w organizacji, z podziałem na zespoły, działy, wydziały związane z danym działaniem. Głównym celem tego komunikowania się jest możliwość koordynacji prowadzonych prac i rozwiązywania problemów, które powstają w trakcie podejmowanych czynności, działań.

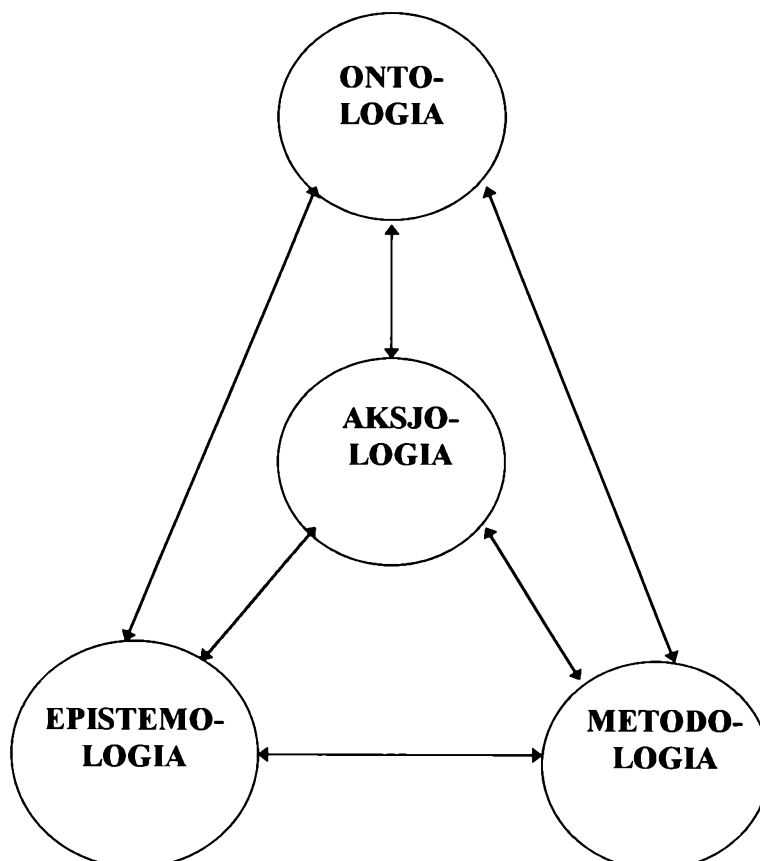
Ze względu na temat niniejszej pracy istotne jest uwypuklenia koncepcji organizacji w jej aspekcie filozoficznym.

Ponieważ, celem nauk o organizacji i zarządzaniu jest dążenie do obiektywnego poznania rzeczywistości organizacyjnej, dlatego kategorie analityczne i formuły aparatu teorii twórczego nie mogą być oderwane od rzeczywistości i muszą zawierać elementy mające odniesienia (ontyczne) do realnych składników tej rzeczywistości (Krzyżanowski 1994 [109] s. 92).

Założenia filozoficzne tzw. **ontologiczne** (tj. wchodzące w zakres nauki o bycie) determinują postawę uczonych w procesie poznania naukowego oraz przyjęcie określonych założeń **epistemologicznych**, czyli tzw. teoriopoznawczych. Z kolei - założenia epistemologiczne mają wpływ na przyjętą **metodologię** badawczą. W toku postępowania badawczego, kiedy dokonuje się np. klasyfikacji pojęć, przyjmuje się i odrzuca hipotezy, paradygmaty itp. korzysta się z tzw. **aksjologii**. Relacje pomiędzy dyscyplinami filozoficznymi, które uwidaczniają się w procesie badawczym przedstawia rys. 1.1.6:

Rys. 1.1.6

Relacje między dyscyplinami filozoficznymi



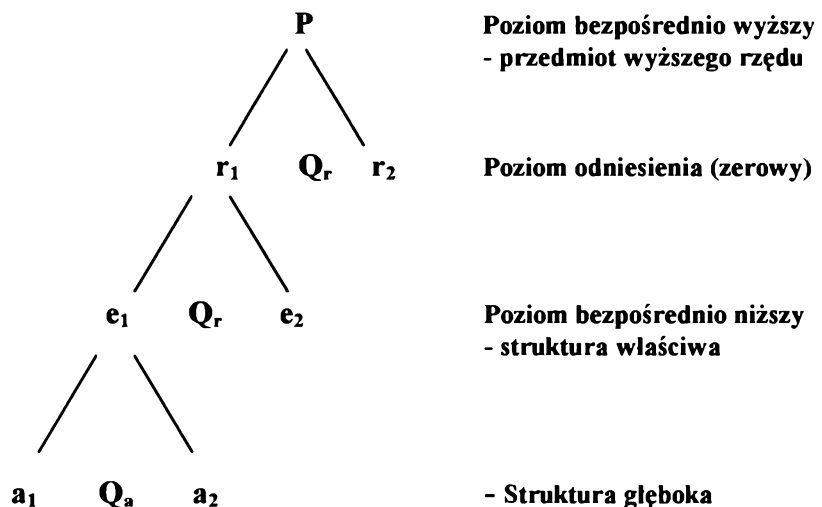
Źródło: Krzyżanowski 1994 [109] s. 94

Według założeń filozoficznych przyjętych przez L. Krzyżanowskiego rzeczywistość, czyli tzw. *uniwersum* składa się z dwóch sfer: realnej i konceptualnej. *Sfera realna* jest dziedziną przedmiotów realnych, które konstytuują i porządkują związki przyczynowe zachodzące między składnikami tej sfery i które są uposażone materialnie, określone fizycznie, czasowo i przestrzennie. *Sfera konceptualna* jest zbiorem przedmiotów konceptualnych, które mogą być podzielone np. na klasy według intencjonalnego domniemania lub konwencji. Przedmioty konceptualne są pochodnymi od realnych jednostek ludzkich, istnieją niesamoistnie i niesamodzielnie.

Ogólnie mówiąc, świat realny składa się z przedmiotów, wśród których można wyróżnić rzeczy i oddziaływania, a w stosunku do danego przedmiotu realnego jest od złożony trójpoziomowo, co przedstawia rysunek 1.1.7.

Rys. 1.1.7

Elementarny model bytu realnego



Źródło: Krzyżanowski 1994 [109] s. 111

Wyróżnienie rzeczy i oddziaływań jako kategorii będących bazowymi dla ontologicznego modelu rzeczywistości implikuje przyjęcie określonych założeń epistemologicznych, czyli założeń służących poznaniu badanego przez daną dyscyplinę naukową wycinka rzeczywistości.

Z tego powodu L. Krzyżanowski wyróżnił w podejściu epistemologicznym pojęcia takie jak: cechy (przedmiotów), procesy i zdarzenia oraz kategorie takie jak: *stan rzeczy (przedmiotu)*, *struktura*, *całość*, *kompleks*, *system*, które są istotne ze względu na np. rzeczywistość organizacyjną - co jest przedmiotem zainteresowania nauk/nauki o organizacji i zarządzaniu (Krzyżanowski 1994 [109] s. 116-138).

Organizacje będące obiektem badań są tworzone przez ludzi i dla ludzi, z myślą o realizacji jakichś *wartości*, które są podstawową kategorią aksjologiczną (Krzyżanowski 1994 [109] s. 138).

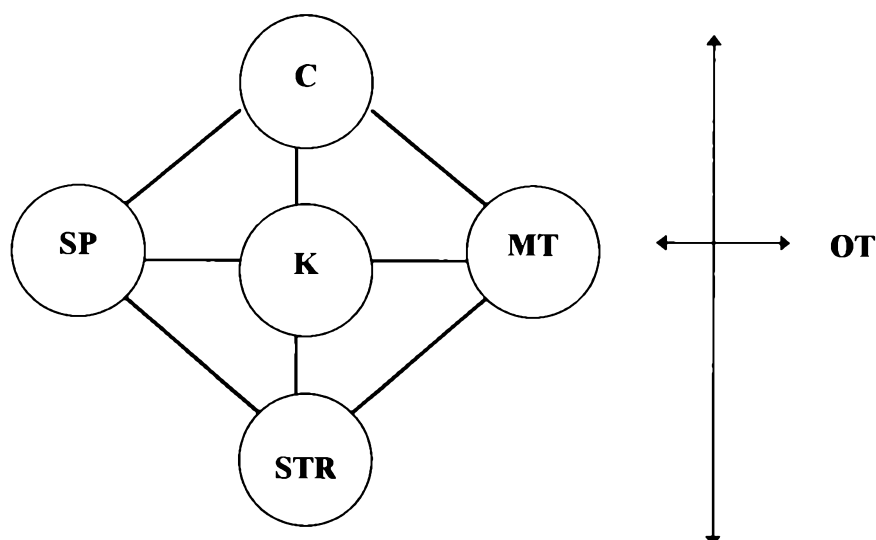
W. Nowak na podstawie analizy założeń ontologicznych, epistemologicznych i aksjologicznych przyjętych przez L. Krzyżanowskiego, stwierdza, że organizację można ująć jako „stanowiący całość przedmiot realny złożony z obiektów realnych, w tym z oddziaływań” (Nowak 1995 [160] s. 24). Oddziaływania te mają wpływ na złożoność organizacji, zmienność jak i jej jedność i uporządkowanie.

Organizacja jako obiekt badań nauki o organizacjach i zarządzaniu może więc być traktowana jako: „powołany do realizacji określonych celów zbiór elementów materialno-technicznych i społecznych [...] na ogół funkcjonalnie zróżnicowanych i połączonych ze sobą za pomocą wielorakich więzi (wzajemnych oddziaływań materialnych, energetycznych, informacyjnych oraz reguł organizacyjnych) w jedną zorganizowaną całość w znaczeniu przedmiotowym”. (Krzyżanowski 1994 [109] s. 167). Więzy występujące w organizacji powodują, że jest ona złożonym przedmiotem wyższego rzędu.

Proponowany przez L. Krzyżanowskiego model organizacji opisany na podstawie wyżej wymienionej definicji to tzw. model pięcioczłonowy, który jest przedstawiony na poniższym rysunku:

Rys. 1.1.8

Pięcioczłonowy model organizacji



Źródło: Krzyżanowski 1994 [109] s. 176

Objaśnienia do rys. 1.1.8:

- C - cele
- SP - system (podsystem) społeczny
- K - człón kierowniczy
- MT - system (podsystem) materialno-techniczny
- STR - struktura
- OT - otoczenie

Według rozwiniętej definicji L. Krzyżanowskiego organizację można opisać za pomocą wzoru (Krzyżanowski 1994 [109] s. 211):

$$\text{ORG} = [\text{G, Kor, Qme, Apz, Sorg, Qid}] < \text{----} > \text{OT}$$

gdzie wymienione elementy wzoru oznaczają:

- G - cele (pożądane stany lub rezultaty)
- Kor - komórki organizacyjne sfery realnej (potencjały wykonawcze)
- Qme - transformacyjne oddziaływania materialno-energetyczne,
- Apz - aparat zarządzający (człón kierowniczy)
- Sorg - stosunki organizacyjne (reguły: tworzenia, łączenia itp. komórek)
- Qid - kierownicze oddziaływania informacyjno-decyzyjne aparatu zarządzającego na sferę realną i jego interakcje z otoczeniem
- OT - relacje organizacji z otoczeniem.

Po scharakteryzowaniu przedmiotu badań dyscypliny - **podstawy nauki o organizacji i zarządzaniu** należy przejść do szczegółowego wyjaśnienia drugiego kryterium wyróżniającego tę dyscyplinę wśród innych dyscyplin czyli do tzw. **względu badawczego**.

Punkt widzenia, czyli **wzgląd badawczy** (według kryteriów klasyfikacji nauk T. Kotarbińskiego) dominujący w naukach o organizacji i zarządzaniu to tzw. **sprawnościowy punkt widzenia** - zwany inaczej **teleologicznym**, który jest związany ze skupieniem uwagi na ciągłym podnoszeniu sprawności. Innym przykładem przyjmowanego w naukach o organizacji i zarządzaniu punktu widzenia, a w szczególności w podstawach nauk o organizacji i zarządzaniu, jest (jak już wspomniano wcześniej) **wieloaspektowość** badań (za Wawrzyniakiem - patrz Wawrzyniak [204] s. 75). Jak już wspomniano wcześniej **wzgląd badawczy** przyjęty w danej dyscyplinie, dziedzinie nauki, nauce ulega zmianom pod wpływem zmian w paradygmatach danej nauki, dyscypliny naukowej, które tworzą wcześniej opisaną matrycę dyscyplinarną.

L. Krzyżanowski opisując proponowaną przez Niego **matrycę dyscyplinarną** dla nauk o organizacji i zarządzaniu podaje **trzy główne paradygmaty** a raczej **paradygmatyczne metafory organizacji**, które wywierały i wywierają wpływ na kształt teorii organizacji, są to (Krzyżanowski 1994 [109] s. 237):

- analogia organizacji do maszyny,
- analogia organizacji do organizmu żywego, w tym do organizmu ludzkiego,

- analogia organizacji do polityczno-społeczno-ekonomicznej gry o dostęp do zasobów
- materialnych i innych potrzebnych do funkcjonowania i rozwoju organizacji¹.

Jak wspomniano wcześniej jedną z cech organizacji jest jej złożoność, co podkreśla M. Gell-Mann podając jako paradygmat organizacji założenie, że jest ona złożonym systemem adaptacyjnym (Nowak 1995 [160]). Istotą złożonego systemu adaptacyjnego jest „zdolność do generowania modeli (schematów) przetwarzania informacji, generujących opisy stanów, predykcje zdarzeń oraz algorytmy zachowań” (Nowak 1995 [160]).

Informacje z przeszłości są pobierane w tego rodzaju systemie jako strumienie danych, w których są wyróżniane regularności służące później do konstrukcji wzorców przetwarzania informacji.

Schemat organizacji jako złożonego systemu adaptacyjnego przedstawia rysunek 1.1.9.

Koncepcja złożonego systemu adaptacyjnego jest oparta na takich założeniach jak (Nowak 1995 [160] s. 32):

- system ten kształtuje swoje działanie w procesie uczenia się lub ewolucji,
- warunkiem funkcjonowania takiego systemu jest analiza strumienia danych z otoczenia systemu lub z jego wnętrza i na jej podstawie tworzenia: dyrektyw dla własnego działania, opisów innych systemów, prognoz zdarzeń itp.

Organizacja jest tzw. systemem adaptacyjnym z „człowiekiem” w pętli. Działa ona na podstawie praktyki, przyjętych procedur, określa cele dla poszczególnych jej elementów, robi plany na przyszłość i tworzy modele myślowe (kultura organizacji), które mają wpływ na jej działanie.

Wpływ paradygmatów organizacji na rachunkowość oraz paradygmaty rachunkowości będą analizowane w kolejnym punkcie niniejszej pracy.

Kolejnym elementem **matrycy dyscyplinarnej**, są tzw. **modele**. Przykładowe modele istniejące na gruncie nauk o organizacji i zarządzaniu jak podaje L. Krzyżanowski to:

- model człowieka w organizacji (homo oeconomicus, socius, politicus)
- model organizacji jako systemu technicznego (F. W. Taylor, H. Fayol i inni)
- model organizacji jako systemu społecznego (CH. I. Barnard, H. A. Simon) i społeczno-technicznego (J. Woodsard, E. L. Triste i inni)
- growy model organizacji i inne.

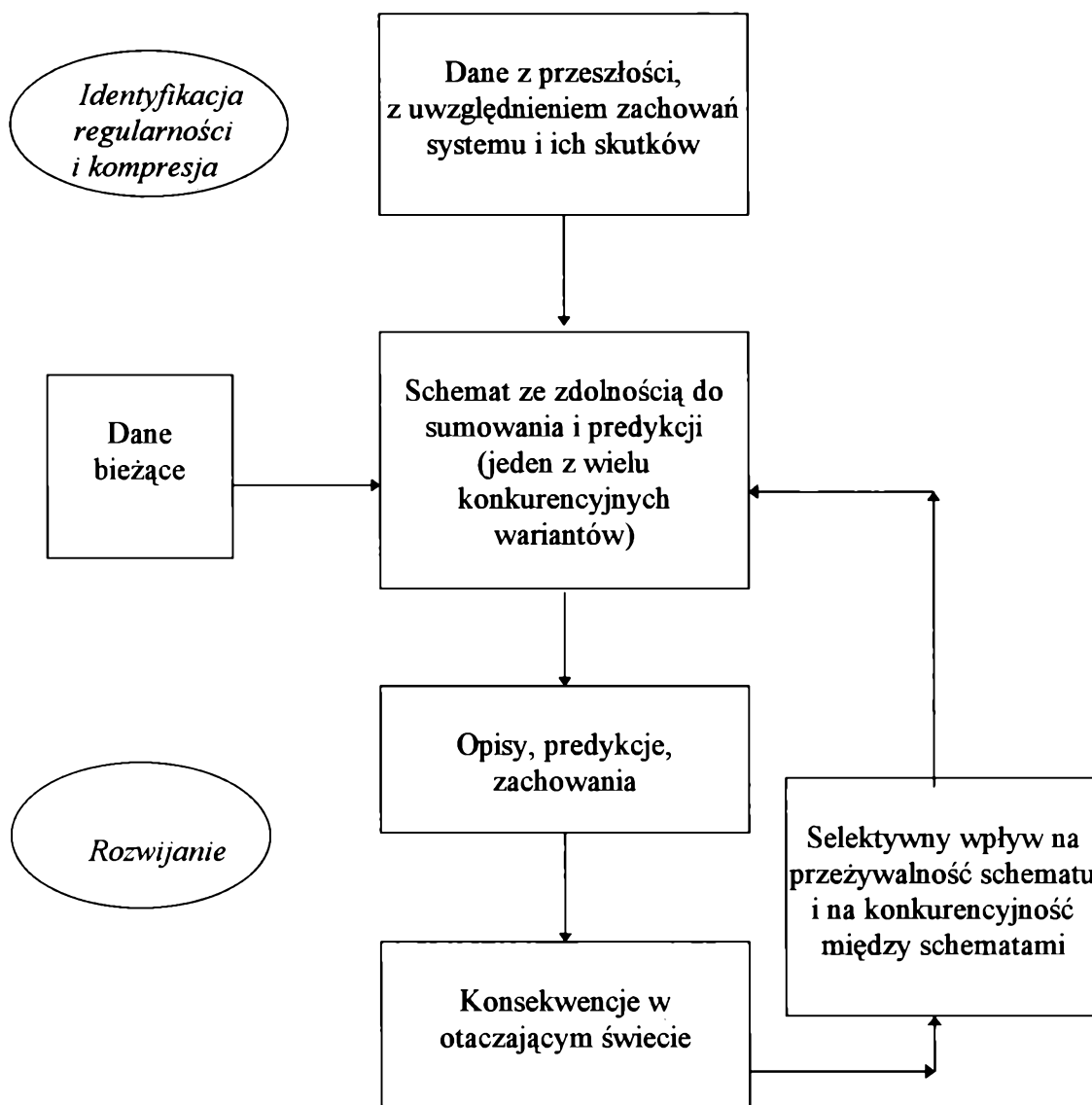
¹ L. Krzyżanowski dokonuje oceny ww. metafor organizacji, określa ich pochodzenie, podaje ich prekursorów i zwolenników - patrz: Krzyżanowski 1994 [109] s. 237. Równocześnie ze względu na przyjęty взгляд badawczy i stosowane metody badania i zabiegi poznawcze, ta dyscyplina jest określana jako **nauka indukcyjna** (dowód na to przeprowadza A. K. Koźmiński - patrz: Koźmiński 1988 [107] s. 40).

Ze względu na problem badawczy niniejszej pracy istotne jest wymienienie innych rodzajów modeli takich jak:

- modele badań operacyjnych, analizy systemowej i podejmowania decyzji,
- modele projektowania systemów zarządzania,
- koncepcje zarządzania marketingu i inne.

Rys. 1.1.9

Schemat organizacji jako złożonego systemu adaptacyjnego



Źródło: Nowak 1995 [160] s. 36

Następny element matrycy dyscyplinarnej nauk o organizacji i zarządzaniu, to tzw. **okazy** - czyli teoretyczne i praktyczne rozwiązania problemów istniejących, badanych na gruncie tych nauk, dyscyplin naukowych. Są one traktowane jako modelowe ujęcia danych zjawisk i m.in. można do nich zaliczyć (Krzyżanowski 1994 [109]): zintegrowane informatyczne systemy zarządzania.

Mając na uwadze wzgląd badawczy danej dyscypliny, nauki istotne jest określenie **metod badawczych**, które stosowane są danej nauce. W naukach o organizacji i zarządzaniu można wyróżnić następujące stosowane najczęściej metody badawcze, które zostały przyswojone przez te nauki z innych nauk (takich jak: psychologia, nauki ekonomiczne, nauki prawnicze, oraz teoria systemów, cybernetyka, analizy systemowej itp.) (Krzyżanowski 1994 [109] s. 7):

- standardowe metody badań socjologicznych (sondaże, ankiety, wywiady kwestionariuszowe itp.)
- metody psychologiczne (testy eksperymenty)
- metody ekonomiczne (statystyka ekonomiczna, analiza kosztów)
- modelowanie procesów decyzyjnych,
- symulacja komputerowa.

A. K. Koźmiński dokonując oceny metodologii stosowanej na gruncie teorii organizacji i zarządzania, czyli podstaw nauk o organizacji i zarządzaniu, podkreśla niedorozwój metodologiczny tej dyscypliny naukowej, ze względu na to, iż nie wykształciła właściwie własnych metod badawczych, gdyż nawet dwie metody opracowane na gruncie tej dyscypliny: **gry operacyjne i badania opinii ekspertów** to "warianty klasycznych technik badań społecznych" (cytat za Krzyżanowskim - patrz: Krzyżanowski 1994 [109] s. 245).

Ze względu na celowościowy punkt widzenia stosowany na gruncie tej dyscypliny opiera się ona na badaniach empirycznych rzeczywistości (czyli dominuje strategia badawcza tzw. **empiryczna** - porównaj ze schematem Krzyżanowskiego) i doświadczeniu praktycznym, dlatego może być zaliczana do **nauk praktycznych**, co podkreśla P. Drucker ("zarządzanie jest bardziej praktyką niż nauką" - patrz - Drucker 1992 [46]) ale "zawiera ona silnie rozbudowane wątki poznawcze i teoretyczne" (Koźmiński 1995 [108]).

Metodologiczna specyfika podstaw nauk o organizacji zarządzaniu jako nauki indukcyjnej polega na stosowaniu następujących schematów postępowania badawczego (Koźmiński 1995 [108] s. 43):

- **opisowo-wyjaśniające** (stosowane techniki z socjologii oraz metody wypracowane na gruncie tej dyscypliny: gry operacyjne i badania opinii ekspertów - stosowane metody , wnioski: *wnioskowanie indukcyjne przez analogię*)
- **diagnostyczno-projektowe** (które są podstawą działania konsultantów i doradców)
- **modelowe** (stosowanie modeli, których przykłady podano przy opisie matrycy dyscyplinarnej - stosowanie indukcji opartej na wnioskowaniu przez analogię).

Ponieważ podstawą badań podstaw nauk o organizacji i zarządzaniu jest strategia empiryczna wymaga to prowadzenia długotrwałych, systematycznych badań przebiegu zjawisk, procesów, wyróżnionych w rzeczywistości organizacyjnej, wielokrotnych

obserwacji i systematycznego opracowywania materiału badań. W tym czasie ulegają zmianom warunki działania organizacji, stosowane metody i techniki zarządzania, dlatego strategia empiryczna nie powinna być stosowana w izolacji od innych strategii badawczych jak: strategia konceptualna i formalna, co proponuje L. Krzyżanowski (Krzyżanowski 1994 [109] s. 39).

Podobnie jak z metodologią badawczą stosowaną na gruncie nauk o organizacji i zarządzaniu, rzecz ma się z **językiem tych nauk**, którego charakterystyczną cechą jest przejmowanie terminologii od innych nauk, dyscyplin np. socjologii, psychologii, matematyki, cybernetyki itp. Jakkolwiek obserwuje się dążenia do uporządkowania instrumentarium pojęciowego (Krzyżanowski 1994 [109] s. 6).

Jeżeli chodzi o ostatnie z wymienionych wcześniej kryteriów wyróżniający dane dyscypliny naukowe - czyli o **potrzeby społeczne**, to o ile potrzeby takie przyczyniły się do powstania teoretycznych podstaw m.in. dyscypliny podstawy nauk o organizacji i zarządzaniu (L. Krzyżanowski opisuje obiektywne uwarunkowania powstania nauk o organizacji i zarządzaniu na gruncie sfery produkcji dóbr i usług materialnych - patrz: Krzyżanowski 1994 [109]) , to obecnie wielu autorów podkreśla brak zaspokojenia potrzeb społecznych w tym zakresie, co wyraża się w istnieniu **rozbieżności pomiędzy teorią i praktyką zarządzania**, co podkreśla wielu autorów literatury przedmiotu.

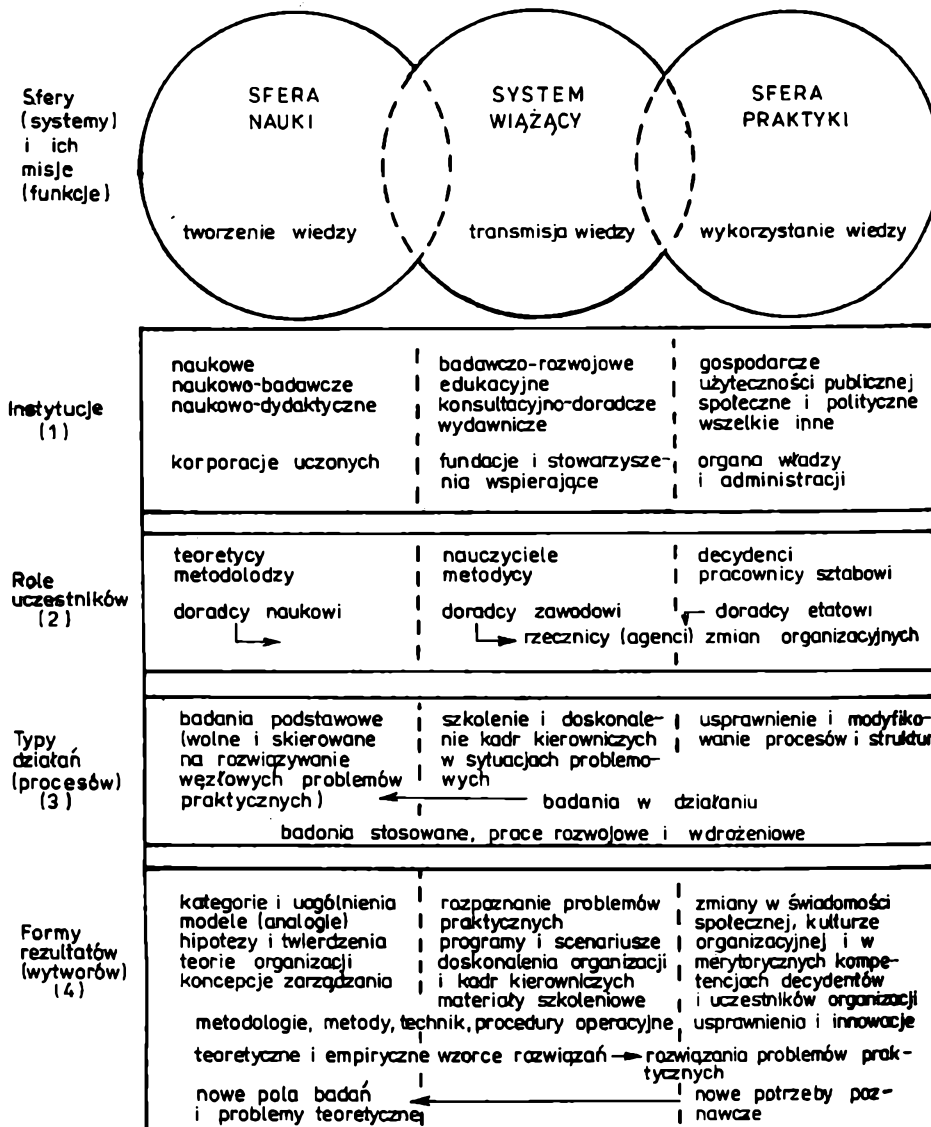
L. Krzyżanowski sugeruje, że konieczne jest doprowadzenie do powstania dwukierunkowych oddziaływań między teorią a praktyką w tej dziedzinie, poprzez stworzenie tzw. systemu wiążącego służącego do transmisji wiedzy (patrz: szerzej Krzyżanowski 1994 [109] s. 62) oraz muszą być przeprowadzone działania mające na celu :

- doskonalenie konceptualizacji przedmiotu tej dyscypliny naukowej,
- przyjęcie podejścia metodologicznego odpowiadającego z jednej strony paradygmatom, które obecnie obowiązują, z drugiej dobranego z punktu widzenia przedmiotu badań,
- uporządkowanie tzw. instrumentarium poznawczego, oraz
- ukształtowanie prawidłowych relacji dwustronnych pomiędzy teorią a praktyką zarządzania.

Trójczłonowy model relacji pomiędzy teorią a praktyką, przy wykorzystaniu omawianego przez L. Krzyżanowskiego tzw. systemu wiążącego i który obowiązuje w krajach najwyżej rozwiniętych przedstawia rysunek 1.1.10.

Przekazywaniem wiedzy teoretycznej dotyczącej zarządzania, czyli edukacją ekonomiczną oprócz szkół wyższych zajmują się ośrodki, instytucje, których celem jest doskonalenie kadry zawodowo czynnej. Rzecznikami zmian w koncepcjach, podejściach, metodach mogą być pracownicy naukowcy jak i doradcy tzw. profesjonalni. Tzw. badania w działaniu są istotnym elementem wzbogacania wiedzy z danej dziedziny. Między badaniami w działaniu a badaniami podstawowymi występuje sprzężenie zwrotne, gdy w praktyce powstają potrzeby związane z nowymi problemami badawczymi wymagają one opracowania teoretycznego.

Trójczłonowy model relacji między teorią a praktyką



Źródło: Krzyżanowski 1994 [109] s. 62

Według J. Penca **nowoczesne zarządzanie, czyli zarządzanie strategiczne** "jest przede wszystkim oparte na obserwacji praktyki, nie zaś na abstrakcyjnych formułach, cybernetycznych modelach i matematycznych wzorach, pretendujących do miana prawd uniwersalnych. Baczna obserwacja praktyki prowadzi bowiem do odkrycia bogactwa rozwiązań i bogactwa uwarunkowań" (Penc 1994 [168] s. 123).

Zarządzanie strategiczne spełnia powyższe warunki, gdyż posiada takie cechy jak:

- otwartość,
- kompleksowość,
- orientacja na przyszłość,
- kreatywność,
- orientacja na wyniki,
- współdziałanie (B. Wawrzyniak - cytata za J. Pencem - Penc 1994 [168] s. 125).

Koncepcja zarządzania strategicznego według J. Penca obejmuje (Penc 1994 [168] s. 125):

- „analizę pozycji wyjściowej firmy i perspektyw jej rozwoju (diagnozę ekonomiki i image-u firmy)
- identyfikację celów firmy oraz określenia na ile obecne produkty i rynki pozwalają je osiągnąć,
- szczegółowe określenie (oszacowanie) możliwości (kompetencji) firmy, ustalenie jej słabych i mocnych stron oraz tzw. siły kreatywnej (strategicznym czynników sukcesu)
- budowę wariantów rozwoju firmy oraz ich przydatność z punktu widzenia celów i możliwości jakie stwarza posiadany przez nią potencjał ludzi, rzeczowy i finansowy,
- sformułowanie optymalnego wariantu strategii,
- opracowanie planu strategicznego i planów szczegółowych przedsięwzięć,
- uaktywnienie systemów: zarządzania, planowania, kontroli, rachunkowości i informacji w celu aktywnego wspierania realizacji strategii.
- kształtowania organizacji i kultury (strategicznym) firmy wspierającej realizację strategii,
- prowadzenie kontroli strategicznym na zasadzie controllingu”.

W zarządzaniu strategicznym można wyróżnić następujące etapy badań:

- analiza strategicznym,
- wybór strategicznym,
- realizacja strategii.

Pytania, na które powinna odpowiedzieć kadra zarządzająca każdego szczebla zarządzania według Stonera to (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 108):

- "czego chcemy? - formułowanie celów,
- co robimy teraz, aby to osiągnąć? - identyfikacja obecnych zadań i strategii,
- co wymaga zrobienia "tam na zewnątrz"? - analiza otoczenia,
- co możemy zrobić? - analiza zasobów,
- co możemy zrobić z tego co wymaga zrobienia? - identyfikacja strategicznym okazji i zagrożeń,

- czy robienie nadal tego, co robimy obecnie doprowadzi nas tam, dokąd chcemy dojść? - ustalenie zakresu potrzebnych zmian strategii,
- co powinniśmy robić, żeby osiągnąć to czego chcemy? - podejmowanie strategicznych decyzji,
- róbmy to - wdrożenie strategii,
- często sprawdzajmy, aby upewnić się, czy robimy to dobrze - pomiar i kontrola postępu".

Controlling wymieniany jako cecha zarządzania strategicznego jest określany jako nowoczesna metoda kierowania przedsiębiorstwem "polegająca na tworzeniu i aktualizowaniu architektury systemu planowania, konstruowania wskaźników i mierników oceny sytuacji finansowej przedsiębiorstwa oraz przygotowaniu informacji bieżących i strategicznych dla podejmowania decyzji w przedsiębiorstwie" (Penc 1994 [168] s. 203).

Controlling jest więc instrumentem zarządzania, który wspiera zarząd organizacji w procesie podejmowania decyzji poprzez odpowiednie instrumenty kierowania (np. wspomniany wcześniej system wskaźników itp. - patrz punkt 3.1).

Zarządzanie strategiczne wiąże się z koncepcją organizacji, która kształtuje w określony sposób otoczenie, a nie tylko przystosowuje się do jego zmian.

Konkludując, w gospodarce światowej obserwujemy ciągły proces restrukturyzacji międzynarodowych i krajowych korporacji i przedsiębiorstw (o różnej strukturze organizacyjnej). Ogromna zmienność otoczenia powoduje, że każda prawie organizacja gospodarcza nie ma charakteru stabilnego. Nieustannie może ona zmieniać swoje struktury organizacyjne, systemy zarządzania oraz restrukturyzować swoje procesy produkcyjne i technologiczne. Wynika to, z konieczności zmiany technologii (a tym samym wyrobów), jak również potrzeby stosowania metod zorientowanych na poprawę jakości.

Koncepcje uproszczonych i zredukowanych struktur organizacyjnych - to jeden ze sposobów działania umożliwiający udoskonalenie systemu zarządzania (co determinuje m.in. zadania rachunkowości - o czym dalej). Liczbę przykładów na złożoność zarządzania można zwiększyć, ale nie ma to znaczenia dla prowadzonych badań. Ta metodologiczna dygresja jest być może zbyt długa - otóż przyjęliśmy założenia, że jest niezbędne abyśmy uznali za podstawę rozważań te same fundamentalne założenia, które przyjmujemy w odniesieniu do dziedziny nazwanej - rachunkowość (zarówno finansowej, jak i zarządczej).

Należy podkreślić to, że *efektywne kierowanie, zarządzanie każdą organizacją jest oparte na skutecznym zarządzaniu zasobami, w tym zasobami informacyjnymi, które są źródłem wiedzy potrzebnej do podejmowania decyzji kierowniczych w procesie zarządzania. Źródłem informacji dla podejmowania decyzji kierowniczych jest rachunkowość, zarówno finansowa, jak i zarządcza (o czym szerzej w rozdziale trzecim).*

Jeżeli przyjmiemy, że rachunkowość jako źródło informacji stymuluje rozwój organizacji gospodarczej, to informacje dostarczane przez nią (zarówno rachunkowość finansową, jak i zarządczą) muszą być oceniane w aspekcie wpływu na proces podejmowania decyzji.

Złożoność procesu podejmowania decyzji i implikacje dla rachunkowości stanowią przedmiot rozważań następnego punktu. W kontekście tym powstają pytania: *czy rachunkowość dostarcza informacji, umożliwiających podejmowanie decyzji w czasie rzeczywistym, jakie funkcje pełni rachunkowość w podejmowaniu decyzji kierowniczych, czy proces podejmowania decyzji posiada metodologię, jakie implikacje z niej wynikają dla rachunkowości?*

1.2. Podejmowanie decyzji kierowniczych - implikacje dla rachunkowości

Proces zarządzania jest związany, jak to podkreślono w poprzednim punkcie pracy, z ciągłym podejmowaniem decyzji. Na tym tle nasuwa się pytanie, *czy proces podejmowania decyzji posiada metodologię?, jakie implikacje z niej wynikają dla rachunkowości?* Poszukiwanie odpowiedzi na tak sformułowane pytanie, skłania do zastanowienia się nad rodzajami decyzji, złożonością procesu decyzyjnego oraz pojęciem charakterystyk jakościowych informacji.

Podejmowanie decyzji polega na rozwiązywaniu danego problemu, wyborze rozwiązania optymalnego i przyjęciu określonej decyzji. Jak stwierdza H. A. Simon "pojęcia "wybór" i "decyzja" zazwyczaj kojarzą się z uświadomioną, obmyśloną i racjonalną selekcją. Każda decyzja pociąga za sobą selekcję celów i odpowiadających im zachowań" (Simon 1982 [183] s. 73). Stopień ustrukturyzowania problemu ma wpływ na podejście do jego rozwiązania, metoda rozwiązania wynika między innymi z rodzaju decyzji: czy jest to decyzja programowalna czy nieprogramowalna. **Decyzje programowalne** to takie, które dotyczą rutynowych sytuacji i są podejmowane zgodnie z istniejącymi, znanymi, ustalonymi zasadami. **Decyzje nieprogramowalne** dotyczą podejmowania decyzji w nowych warunkach i wymagają stosowania **technik twórczego myślenia** (patrz - Dobrzyńska, Perkowski [44]) technik heurystycznego rozwiązywania problemów (pojęcie heurystyki będzie wyjaśnione w punkcie 2.1. niniejszej pracy).

Pojęcie stopnia ustrukturyzowania decyzji W. Flakiewicz przedstawia na podstawie interpretacji definicji sytuacji decyzyjnej (SD), czyli na podstawie wzoru (Flakiewicz 1990 [57] s. 121):

$$SD = \langle SN, ST., U \rangle$$

gdzie:

SN - stany natury,

ST - możliwe strategie stosowane przez człowieka podejmującego decyzję,

U - użyteczność (iloczyn kartezjański SN i ST).

W. Flakiewicz stwierdza, że jeżeli trzy wyżej wymienione składniki sytuacji decyzyjnej są jednoznacznie sformułowane i obejmują wszystkie możliwe sytuacje, to decyzja jest dobrze ustrukturyzowana (podjęta decyzja jest decyzja pewną). Jeżeli jeden lub dwa elementy SD są jednoznacznie określone, to mówi się o decyzji częściowo ustrukturyzowanej (decyzja podjęta w warunkach ryzyka). Gdy wszystkie składniki sytuacji decyzyjnej SD nie są ustalone jednoznacznie, to decyzja jest słabo ustrukturyzowana, tzn. podjęta w warunkach niepewności.

P. Drucker wyróżnia pięć faz procesu podejmowania decyzji (Drucker 1992 [46] s. 378):

- zdefiniowanie problemu,
- analiza problemu,
- określenie wariantów rozwiązań problemu,
- wybór najlepszego wariantu rozwiązania,
- przekształcenie decyzji w efektywne działanie.

Zdefiniowanie problemu jest związane z wykryciem go w rzeczywistości, określeniem jego źródeł i znalezieniem tzw. **czynnika krytycznego**, który dla danego stanu, problemu powinien być zmieniony w pierwszej kolejności. Następnym działaniem powinno być: określenie warunków rozwiązania problemu i ustalenie celów dla tego rozwiązania, które powinny wynikać z celów organizacji. Równocześnie powinny być rozważane ograniczenia dla rozwiązania problemu, wynikające ze stosowanego, przyjętego systemu wartości.

Po zdefiniowaniu problemu - następnym krokiem powinna być jego analiza - klasyfikacja problemu i ustalenie faktów, istotnych z punktu widzenia jego rozwiązania. Kryteriami klasyfikacji problemu mogą być: horyzont czasowy, wpływ danej decyzji na inne dziedziny działania organizacji, charakter decyzji np. decyzja jednorazowa itp. (patrz - Drucker 1992 [46] s. 378).

Na podstawie klasyfikacji problemu można ustalić fakty, czyli wybrane dane istotne dla rozwiązania danego problemu i w efekcie dla podjęcia trafnej decyzji. Nie jest konieczna znajomość wszystkich faktów dotyczących problemu, ale należy umieć ocenić jakich informacji brakuje i jaki jest w tej sytuacji stopień ryzyka, przy podejmowaniu danej decyzji.

Dla każdego problemu, w procesie podejmowania decyzji, powinny być ustalone warianty rozwiązania, z których powinno być wybrane przy określonych kryteriach, rozwiązanie najlepsze.

Skuteczne zarządzanie i związane z tym podejmowanie efektywnych decyzji związane jest z koniecznością zastąpienia niepewności ryzykiem, dla którego relacja między prawdopodobieństwem podjęcia trafnej decyzji a kosztami jej podjęcia, jest jasno określona, a więc proces podejmowania decyzji mógłby być oceniany jako racjonalny (Penc 1994 [168]).

T. Kotarbiński wyróżnia dwa rodzaje racjonalności (Kotarbiński 1986 [104]):

- *racjonalność metodologiczną* - czyli rozwiązywanie problemu zgodnie z "regułami sztuki", mające na celu wybranie rozwiązania najlepszego na podstawie posiadanej wiedzy,
- *racjonalność rzeczową* - proces rozwiązywania problemu powinien być jak najbardziej przystosowany do okoliczności.

Jak podkreśla H. Simon w rzeczywistości występuje tzw. zjawisko *relatywizmu decyzji*. "Relatywizm decyzji" oznacza, że podejmowane decyzje są wynikiem przyjętego kompromisowego rozwiązania, a wybrana decyzja (wśród wielu alternatyw) nie zapewnia pełnego osiągnięcia celu, ale jest "najlepszym rozwiązaniem dostępnym w danych okolicznościach" (Simon 1982 [183] s. 76).

Stopień skuteczności danego wariantu rozwiązania wymaga oceny, przy czym kryterium tej oceny mogą stanowić (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 134):

- realność danego wariantu z punktu widzenia celów organizacji i posiadanych przez nią zasobów materialnych i niematerialnych,
- stopień w jakim dany wariant przyczyni się do rozwiązania zdefiniowanego problemu,

- konsekwencje przyjęcia wyboru wariantu rozwiązania dla organizacji jako całości itp.

Odniesienie rodzaju decyzji i technik stosowanych przy ich podjęciu a więc przy rozwiązywaniu problemu i wyborze rozwiązania, przedstawia poniższa tabela:

Tabela 1.2.1

Rodzaje decyzji i techniki stosowane przy ich podejmowaniu

Rodzaje decyzji	Techniki podejmowania decyzji	
	bez użycia komputera	z użyciem komputera
decyzje programowalne <ul style="list-style-type: none"> • <i>standardowe</i> • <i>powtarzające się</i> • <i>znane procedury postępowania w organizacji</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • standardowe procedury działania - nawyki, rutyna, dobrze określone kanały informacyjne, efektywna struktura organizacyjna 	<ul style="list-style-type: none"> • systemy komputerowe wykorzystujące w swoim działaniu techniki badań • dziedzinowe systemy komputerowe
decyzje nieprogramowalne <ul style="list-style-type: none"> • <i>jednorazowe</i> • <i>związane ze źle ustrukturyzowanymi problemami</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • twórcze działanie, • heurystyczne techniki rozwiązywania problemów, • ocena intuicyjna • zasady praktyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • systemy komputerowe wykorzystujące techniki heurystycznego rozwiązywania problemów • systemy ekspert, systemy z bazą wiedzy

Zródło: Simon 1982 [183] s. 77

Bardzo istotne jest przetransformowanie decyzji w zadania, polecenia, zarządzenia itp., które spowodują jej (decyzji) realizację, co wymaga np. opracowania przez kierowników przedsiębiorstw: preliminarzy finansowych, harmonogramów działań, przy czym ustalona zostaje odpowiedzialność za wykonanie wyznaczonych zadań.

Kierownicy, wszystkich szczebli zarządzania organizacją, w procesie podejmowania decyzji korzystają z określonego zasobu informacji, na podstawie którego mogą określić czy dane decyzje są podejmowane, jak już wcześniej wspomniano, w warunkach pewności, ryzyka czy niepewności. Informacje te powinny posiadać określoną strukturę, powinny być dla nich określone źródła, metody, kategorie informacji, zasady ich przepływu w organizacji, czyli powinien być stworzony tzw. system informacyjny, dla którego są określane (Kwiecień 1992 [119]):

- cele systemu informacyjnego,
- funkcje i sposoby działania systemu,
- źródła danych,
- środki techniczne itp.

Podstawowym elementem systemu informacyjnego są informacje. W. Flakiewicz przedstawia formalne ujęcie informacji jako (Flakiewicz 1992 [58] s. 92):

$$I = i(D, S, t)$$

gdzie:

- D - reprezentacja informacji I w postaci danych,
- S - układ informacyjny człowieka, który postrzega lub generuje informację I,
- t - czas dostępu do interpretacji i wnioskowania przez człowieka postrzegającego generującego informację,
- I - informacja przenoszona przez D,
- i - funkcja informacyjna.

Informacje, dostarczone przez system informacyjny danej organizacji, powinny spełniać wiele kryteriów m.in. powinny być prawdziwe, rzeczowe, aktualne itp. Każdy decydent powinien dokonywać oceny wartości informacji kierując się jej jakością, aktualnością, istotnością i innymi przyjętymi kryteriami.

Jak już wspomniano wcześniej, informacje są przekazywane w procesie komunikacji (patrz - punkt 1.1) . Wartość informacji m.in. zależy od prawidłowego nadania jej znaczenia przez jej nadawcę, jak i odczytania intencji nadawcy przez odbiorcę informacji (o czym w punkcie 1.3).

Analizując proces ustalania znaczenia informacji przez jej nadawcę - należy mieć na uwadze wiele czynników, wśród których można wyróżnić następujące czynniki (Flakiewicz 1992 [58] s. 16):

- czynniki psychologiczne związane z osobowością człowieka, który przekazuje informacje,
- czynniki socjologiczne - obejmują one m.in. wszelkiego rodzaju relacje, interakcje występujące pomiędzy ludźmi,
- czynniki językowe - dotyczące aspektów języka, w którym nadawca przekazuje informację (szerzej o języku naturalnym i sposobach jego przetwarzania w komputerowych systemach wspomagających decydentów - systemach ze sztuczną inteligencją - patrz - punkt 2.5),
- czynniki systemowe - wynikające ze struktury, efektywności systemu informacyjnego itp.

Badaniem, wyżej wymienione czynników, które mają wpływ na proces nadawania przez człowieka znaczenia informacjom - zajmuje się infologia (Flakiewicz 1992 [58] s. 16). Infologia jest nauką o informacji, badanej w jej aspekcie jakościowym, w odróżnieniu od ilościowych podejść np. teoria informacji Shannona.

Proces informacyjno-decyzyjny zawiera zbiór czynników, które są związane z połączeniem zbiorów informacji z podzbiórami socjopsychicznych uwarunkowań ludzi, którzy podejmują decyzje w procesie zarządzania (Flakiewicz 1992 [58] s. 11).

Każda obserwacja rzeczywistości (pozajęzykowej - przyp. za W. Flakiewiczem) obejmuje czynności:

- postrzegania (przy pomocy receptorów zmysłów)
- zrozumienia - pojęcia tego co jest obserwowane ,
- nadawania znaczenia - temu co zostało postrzeżone i pojęte,
- oceny, wnioskowania, decydowania itp.

Wynik obserwacji człowieka, czyli coś co jest odwzorowaniem rzeczywistości, jest przez człowieka interpretowany w języku, którym ten człowiek się posługuje (patrz- Flakiewicz 1992 [58] s. 20 - rysunek - infologiczna struktura informacji).

Nadawanie znaczenia zależy od tego jakim informacjom człowiek, który je formułuje, przyznaje priorytet istotności, ze względu na przyjęte przez niego kryterium, a poza tym informacyjne odwzorowanie rzeczywistości ma charakter homomorficzny.

W procesie nadawania znaczenia informacjom, związanym z zarządzaniem danym podmiotem gospodarującym, następuje połączenie indywidualnego podejścia nadawcy informacji z oceną informacji w aspekcie jej znaczenia dla funkcjonowania danego podmiotu, związkiem z jego celami, misją, rolą, zadaniami itp.

Miarą ilości informacji jest entropia (H), która określa nieokreśloność stanu układu informacyjnego. Zgodnie z wzorem matematycznym miara nieokreśloności sytuacji lub stanu układu informacyjnego jest wyrażona przy pomocy sumy iloczynów prawdopodobieństw wszystkich możliwych stanów (układów) i logarytmów tych prawdopodobieństw (Bazewicz 1993 [17] s. 43). Każda nowa informacja powoduje zmniejszenie entropii, aż do jej wartości zerowej gdy "nieokreśloność ulega likwidacji".

Aby ocenić wartość informacji musi być ona oceniana w odniesieniu do przyjętego systemu kryteriów np. sytuacji decyzyjnej.

Określenie jakości informacji wymaga odpowiedzi na pytania:

- *jak określić jakość informacji - za pomocą jakich cech?*
- *jak oceniać wartość informacji?*

W literaturze przedmiotu - można znaleźć wiele kryteriów oceny jakości informacji. W.Flakiewicz podaje przykładowe cechy określające jakość informacji (Flakiewicz 1992 [58] s. 103) - cechy te przedstawia tabela 1.2.2 i tabela 1.2.3.

Tabela 1.2.2

Cechy jakościowe informacji według M. Niedźwiedzińskiego

Nazwa cechy	Objaśnienia
agregacja	poziom syntezy informacji
aktualność	zgodność treści informacji z rzeczywistym stanem procesu w danym momencie
celowość	zdolność do wyznaczania norm sterujących w procesie sterowania
cenność (wartość)	spowodowanie zmiany cenności sytuacji decyzyjnej
decyzyjność	stopień wpływu na przebieg procesu decyzyjnego (wzbogacenie wiedzy, warianty decyzji, stanowienie decyzji)
dokładność	stopień uwzględnienia szczegółów w treści informacji
dostępność	możliwość korzystania z informacji w odpowiednim miejscu i czasie przez jej odbiorcę
efektywność	zdolność do wywoływania określonych istotnych dla użytkownika efektów
elastyczność	zdolność do zaspokajania różnych potrzeb użytkowników
ilość	zmniejszenie stopnia niepewności w sytuacji decyzyjnej
jednoznaczność	stosowanie jednoznacznego języka i precyzyjnie określonych pojęć
kompletność	użytkownik nie jest zmuszony sięgać po informacje dodatkowe
komunikatywność	ilość pracy niezbędnej do nadania jej przez odbiorcę formy umożliwiającej wnioskowanie i podjęcie decyzji
kosztowność	poziom nakładów pieniężnych na zdobycie lub sukcesywne uzyskiwanie informacji
objętość	wielkość obszaru niezbędnego do zapisania informacji w pamięci komputera lub na nośniku
opłacalność	różnica między cennością a kosztem informacji
pełność	stopień likwidacji niepewności decydenta w procesie zarządzania
porównywalność	możliwość porównania z innymi informacjami (wg czasu, obszaru itp.)
pracochłonność	wielkość nakładów pracy poniesionych na uzyskanie i wykorzystanie informacji
prawdziwość	zgodność treści informacji z rzeczywistym przebiegiem opisywanego przez nią zdarzenia
precyzyjność	stopień jednoznaczności terminologii użytej przez informację
prospektywność	stopień antycypacji przebiegu planowanych zdarzeń
przydatność	zmiana prawdopodobieństwa osiągnięcia celu, wynika z dysponowania informacją
przyswajalność	objętościowy zakres informacji, który jest w stanie efektywnie wykorzystać decydent
redundancja	stopień nadmiarowości informacji - nie wpływający na wzbogacenie jej treści

Nazwa cechy	Objaśnienia
rozwlekłość	możliwość dodatkowego uzupełnienia informacji np. o walorach dydaktycznych
rzetelność	brak zniekształceń intencjonalnych w treści informacji
sensowność	ograniczenia różnorodności zachowania się systemu
szybkość	odstęp czasu od momentu zaistnienia zdarzenia do momentu otrzymania informacji o tym zdarzeniu
wiarygodność	brak deformacji informacji
wiek	odstęp czasu między momentem zaistnienia zdarzenia a momentem wykorzystania
wierność	informacja w zbiorze oryginałów jest taka sama jak w zbiorze obrazów
źródłowość/ wtórność	poходzenie informacji z (bezpośredniej/pośredniej) informacji

Źródło: Flakiewicz 1992 [58] s. 103

Tabela 1.2.3

Cechy jakościowe informacji według J. Kisielnickiego

Nazwa cechy	Objaśnienia
	→ Kryteria minimalne
aktualność	informacja powinna dotyczyć obecnego stanu rzeczywistości
dyspozycyjność	dostępność do każdej informacji istniejącej w systemie
porównywalność	możliwość porównania z innymi informacjami (wg czasu, obszaru itp.)
rzetelność	wynika z dokładności i metody rejestrowania rzeczywistych zdarzeń; poziom rzetelności zależy od: - czułości narzędzi rejestrujących i całego procesu przetwarzania informacji, - stopnia obiektywności oraz od błędów metodycznych
straty informacyjne	ilościowe różnice między informacją pierwotną a otrzymywaną przez użytkownika
	→ Kryteria optymalizujące
aktywność	częstość korzystania z informacji
bezpieczeństwo informacji	możliwość całkowitego lub częściowego odtworzenia informacji
czas reakcji	czas oczekiwania na informację lub terminowość
elastyczność	zdolność systemu informacyjnego do reagowania na zmiany
koszt	kryterium to dotyczy kosztu całego systemu informacyjnego oraz jego faz

Nazwa cechy	Objaśnienia
niezawodność	każdy element systemu należy tak projektować aby zwiększyć jego niezawodność
powtarzalność	określenie funkcji postaci danych i form ich przechowywania
priorytetowość	zdolność zajmowania się informacjami o różnym priorytecie
poufność	dostępność dla różnych grup użytkowników
stabilność	stopień odporności na zakłócenia
szczegółowość	stopień uszczegółowienia informacji
wydajność	zdolność systemu informacyjnego do przesyłania i przetwarzania w sensie fizycznym określonej ilości informacji w danej jednostce czasu
wymagania specjalne	różne w zależności od bieżących decyzji i potrzeb

Źródło: Flakiewicz 1992 [58] s. 103

Nasuwa się pytanie, co określa **wartość informacji**? Otóż termin ten bywa używany w różnych znaczeniach. Można go rozumieć jako cel albo ideał, **standard** (o czym w punkcie 1.3). Przyjmujemy (na użytek naszych rozważań), że **wartość informacji** określa jej przydatność w procesie decyzyjnym (o czym dalej).

Zakres informacji, potrzebnych w procesie podejmowania decyzji, zależy od szczebla zarządzania w hierarchii organizacyjnej podmiotu gospodarującego, co można zilustrować następująco:

Tabela 1.2.4

Zakres informacji a szczebel zarządzania

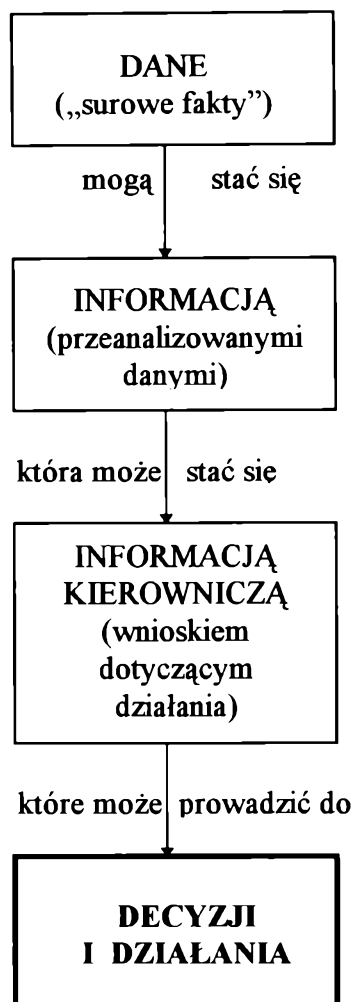
Charakterystyka informacji	<i>Planowanie operacyjne</i>	<i>Planowanie taktyczne</i>	<i>Planowanie strategiczne</i>
Źródło informacji	w dużej mierze wewnętrzne	<----->	zewnętrzne
Zakres	wąski zakres dobrze zdefiniowany	<----->	bardzo szeroki zakres
Poziom agregacji informacji	informacje szczegółowe	<----->	informacje zagregowane
Horyzont czasowy	historyczny	<----->	przyszły
Wymagana dokładność informacji	wysoka	<----->	niska

Źródło: Stoner, Wankel 1992 [194] s. 479

Kierownik - decydent musi określić swoje potrzeby informacyjne, przy czym informacje gromadzone przez kierowników jednego szczebla zarządzania, dla innego szczebla są tylko danymi, które wymagają przetworzenia, aby stały się istotnymi informacjami - dla następnego szczebla (odbiorcy informacji). Ogólny schemat obrazujący w jaki sposób dane stają się istotnymi informacjami zilustrowano następująco:.

Rys. 1.2.1

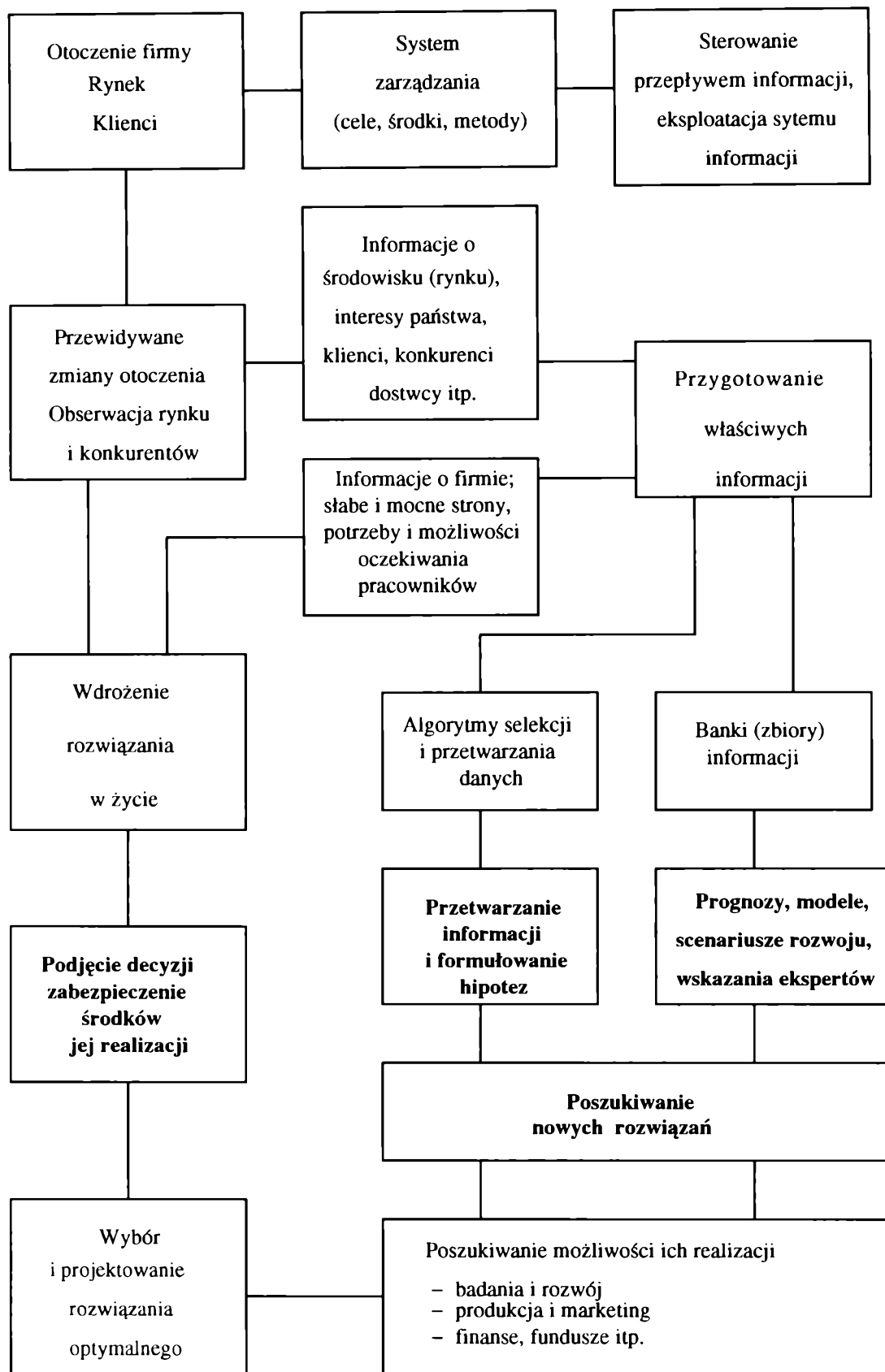
Dane (fakty) a decyzje



Źródło: Stoner, Wankel 1992 [194] s. 477

Na podstawie analizy potrzeb informacyjnych, wszystkich szczebli zarządzania w organizacji, powinien być więc opracowany system informacyjny, którego celem byłoby gromadzenie, analizowanie, przechowywanie i przetwarzanie informacji (przy czym, jak już wspomniano wcześniej, powinien on uwzględniać miejsca zbierania informacji, węzły informacyjne, sposoby i drogi przepływu informacji). Przykładowy schemat przepływu informacji w przedsiębiorstwie przedstawiono następująco:

Schemat przepływu informacji w firmie



Źródło: Penc 1994 [168] s. 85

Informacje potrzebne do podejmowania decyzji w organizacji, np. w przedsiębiorstwie, dotyczą oceny sytuacji finansowej i majątkowej przedsiębiorstwa. Zmienność otoczenia (o czym pisano w punkcie 1.1) determinuje konieczność zbierania i przetwarzania informacji dotyczących otoczenia przedsiębiorstwa, czyli:

- identyfikację zdarzeń, procesów, które mają i będą miały w przyszłości wpływ na działalność przedsiębiorstwa (np. nakłady na badania ponoszone przez konkurencję, koniunktura na rynkach globalnych itp.),
- rozwiązanie problemu: skąd brać potrzebne informacje o otoczeniu (konkurencji itp.)? jakie stosować metody ich gromadzenia, klasyfikacji, przetwarzania? (bazy o konkurencji, produktach itp. - tzw. globalne bazy danych np. SAS),
- analizowanie zgromadzonego materiału informacyjnego pod względem jego przydatności dla procesu podejmowania decyzji.

Przykładowy system obserwacji otoczenia, mający na celu zebranie istotnych dla przedsiębiorstwa, działającego w tym otoczeniu, informacji przedstawia rysunek 1.2.3.

W procesie decyzyjnym informacje pełnią funkcje (Kwiecień 1991 [120]):

- *wyjaśniającą*,
- *prognostyczną*,
- *praktyczną (pragmatyczną)*.

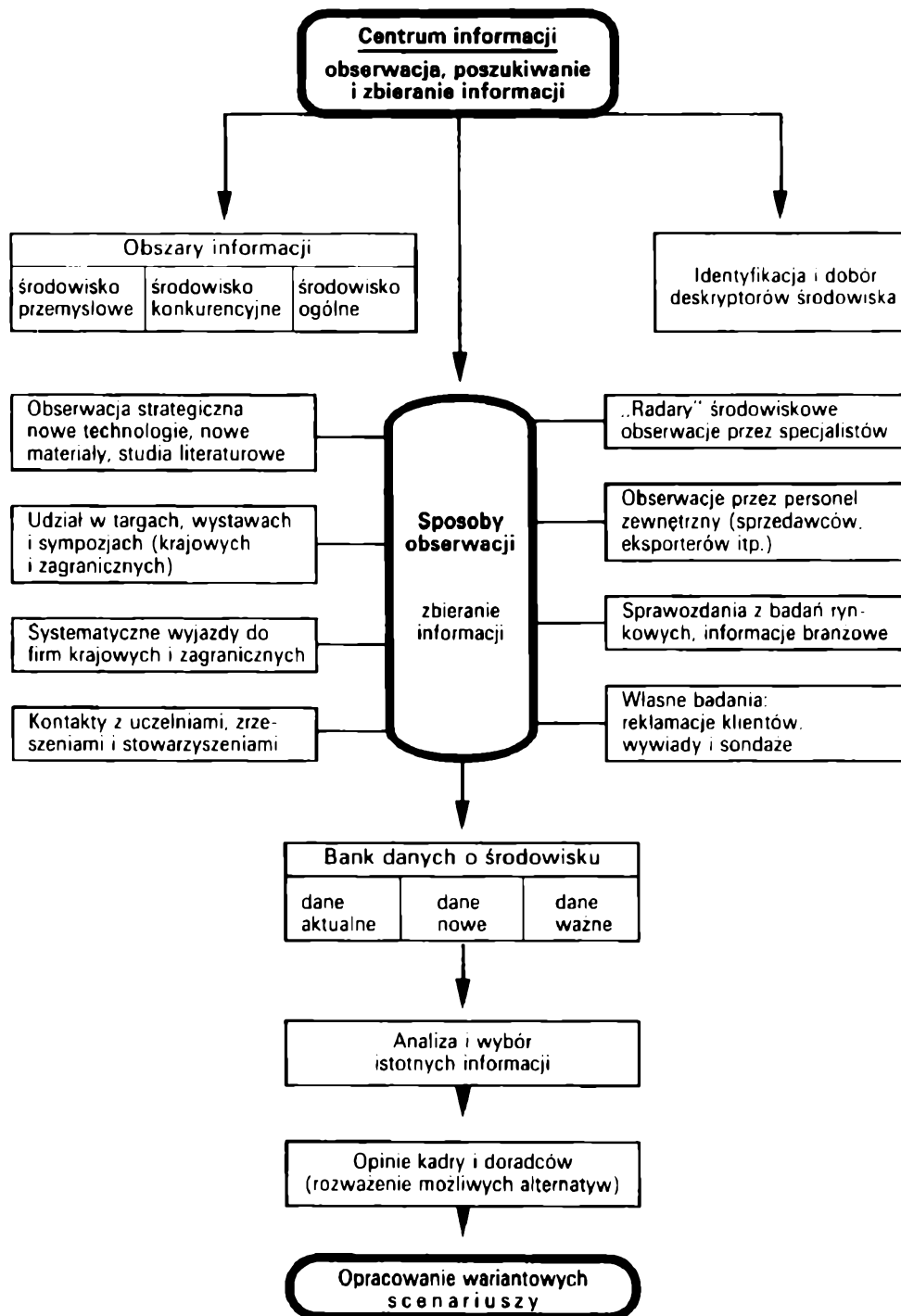
System informacyjny przedsiębiorstwa powinien z jednej strony dostarczać informacji do oceny bieżących potrzeb, dotyczących bieżącej działalności firmy, a z drugiej strony do zaspokojenia decyzyjnych potrzeb kierownictwa każdego szczebla w hierarchii organizacyjnej firmy (informacje o przepływie strumieni pieniężnych, nakładach i dochodach, wyniki finansowe itp.), czyli istotne znaczenie ma źródło informacji.

Dane do podejmowania decyzji pochodzą ze źródeł takich jak m.in. (Kwiecień 1989 [122] s. 73-74):

- rachunkowość,
- ewidencja operatywna,
- statystyka,
- analiza finansowa,
- analiza techniczno-gospodarcza oraz
- planowanie.

Rachunkowość stanowi podstawowe źródło informacji zarządczych, przy czym według definicji zaproponowanej przez A. Enthovena, rachunkowość to "identyfikacja, selekcja i analiza, pomiar, predykcja przetwarzanie, ocena, komunikowanie i kontrola informacji o kosztach i korzyściach zarówno bezpośrednich, jak i pośrednich w celu ułatwienia ekonomicznie uzasadnionych decyzji dotyczących działalności i zasobów w sektorach gospodarki" (definicja podana za Jarugową, Świdorską 1985 [78] s. 12).

System obserwacji środowiska



Źródło: Penc 1994 [168] s. 26

W teorii i praktyce rachunkowości wyróżnia się tzw. **rachunkowość zarządczą** i **rachunkowość finansową**. Rachunkowość jest traktowana jako system informacyjno-decyzyjny (rachunkowość zarządcza) i system sprawozdawczo-kontrolny (rachunkowość finansowa).

Rachunkowość zarządcza jest określana jako: *"system gromadzący, klasyfikujący, syntetyzujący, analizujący i przedstawiający informacje wspomagające kierowników w podejmowaniu decyzji i kontroli"* (definicja na podstawie - Jarugowa 1995 [79] s. 8). W tej definicji rachunkowości zarządczej, a także w innych jej definicjach, kładzie się nacisk na pomiar (do którego włącza się wycenę) oraz przekazywanie, komunikowanie informacji wykorzystywanych przez kadrę zarządzającą, do wypełniania swoich funkcji kierowniczych, do podejmowania decyzji w zakresie zarządzania i *"w tym sensie rachunkowość zarządcza zbliża się do systemu informacyjnego zarządzania"* (Jarugowa 1995 [79] s. 11).

Różnice pomiędzy rachunkowością finansową a rachunkowością zarządczą można zilustrować następująco:

Tabela 1.2.5

Charakterystyka rachunkowości finansowej i zarządczej

	Rachunkowość finansowa	Rachunkowość zarządcza
Użytkownicy	Głównie zewnętrznymi inwestorzy, pożyczkodawcy, agendy rządowe itp.	Głównie wewnętrznymi
Wymagania prawne	Jest regulowana. Kodeks handlowy, prawo spółek, prawo podatkowe, a także przepisy Komisji Papierów Wartościowych, Ministra Finansów itp. oraz standardy międzynarodowe (UE, IASC) czy krajowe itp.	Nie jest regulowana. Jej prowadzenie zależy od kierownictwa przedsiębiorstwa. W pewnym zakresie opiera się na danych rachunkowości finansowej, lecz ich dobór zależy od preferencji menedżerów i problemów decyzyjnych.
Przyjęte zasady	Stosuje jednolite zasady nadrzędne, np. wycenę zapasów wg kosztu historycznego w celu zapewnienia porównywalności i kontroli.	Może stosować każdą użyteczną dla podejmowania decyzji zasadę, np. obok kosztu historycznego, koszt odtworzenia i wartość ekonomiczną (bieżącą wartość netto od oceny opłacalności projektów inwestycyjnych).

	Rachunkowość finansowa	Rachunkowość zarządcza
Dokładność	Zachowując wymagane cechy dokładności, prawidłowości, ciągłości, sprawdzalności, istotności itp. zapewniające wiarygodność i rzetelność danych.	Zorientowana jest na istotność, szybkość i koszt informacji. Jest explicite nastawiona na cel, tj. „różne koszty dla różnych celów”.
Wymiar czasowy	Odzworowuje zdarzenia przeszłe, a więc generuje informacje ex post.	Koncentruje się zarówno na informacjach przyszłych, jak i przeszłych. Proces podejmowania decyzji wiąże się z przyszłością, np. wariantowe projekcje przychodów i kosztów, przepływów środków pieniężnych. Dane z przeszłości wykorzystuje się przy stosowaniu mechanizmu sprzężenia zwrotnego, dając informacje do zarządzania „przez wyjątki” i „przez cele”.
Częstotliwość	Obowiązuje ścisła periodyzacja. Za rok obrotowy sprawozdanie finansowe jest szczegółowe.	Do podejmowania decyzji informacje mogą być przygotowywane co dzień, co tydzień, ad hoc, ale także za dłuższe okresy, uwzględniają cykle robót budowlanych, cykle finansowe itp.
Zakres	Sprawozdania finansowe dotyczą firmy jako całości lub grupy kapitałowej w przypadku konsolidacji. Zwykle są ujawniane, a także publikowane (według przepisów prawa).	Wewnętrzne sprawozdania mogą odnosić się do produktów, linii produkcyjnych, kanałów sprzedaży itp. Obejmują one ponadto ośrodki odpowiedzialności „za koszty”, „za zysk”, „za inwestowanie”. W kompleksowym systemie rachunkowości zarządczej sprawozdania wewnętrzne są odpowiednio agregowane.
Dane pomiaru	Pomiar wartościowy, dane finansowe.	Pomiar obejmuje także dane niefinansowe, dotyczące ilości, jakości itp.
Kontrola	Badania ksiąg przez biegłych rewidentów, kontrola wewnętrzna.	Kierownicza kontrola efektywności i skuteczności dokonań na podstawie różnych kryteriów i mierników.

Źródło: Jarugowa 1995 [79] s. 17

Informacje, dostarczane przez rachunkowość zarządczą, powinny spełniać wymagania wynikające z ich wykorzystania w procesie zarządzania, m.in. takie jak (Jarugowa 1995 [79] s. 15):

- powinny informować, zmniejszać niepewność decydenta w danej sytuacji decyzyjnej,
- powinny motywować i prowadzić do wykonania określonego działania, na podstawie którego można ocenić użyteczność informacji, jej istotność itp. (patrz standardy jakościowe informacji z rachunkowości - punkt 1.3).

Rachunkowość zarządcza dostarcza więc informacji dla potrzeb procesów decyzyjnych, które są podejmowane przez kierownictwo np. przedsiębiorstw i dotyczą m.in. (Jarugowa 1995 [79] s. 9):

- poziomu i różnicowania cen,
- badań i rozwoju,
- wyboru kierunków inwestowania,
- promocji, marketingu,
- wyboru instrumentów finansowych,
- a w krótkim okresie szczególnie - informacji dotyczących rozmiarów, struktury i kierunków sprzedaży, wielkości i struktury produkcji itp.

Informacje generowane przez rachunkowość zarządczą są podstawą decyzji dotyczących kierowania organizacją jako całością, planowania, organizowania, komunikowania, motywowania i kontroli efektywności i skuteczności jej działania, czyli wszystkich funkcji zarządzania (patrz - punkt 1.1).

Rachunkowość zarządcza dostarcza informacji, potrzebnych na poszczególnych etapach procesu podejmowania decyzji, przy czym dostarcza informacji dotyczących: otoczenia zewnętrznego, jak i wewnętrznych, mających znaczenie dla ustalenia działań krótkoterminowych i długoterminowych, które przyczynią się do osiągnięcia celu organizacji (np. dla przedsiębiorstw tym celem może być albo rozwój albo rentowność albo przetrwanie).

Do zewnętrznych użytkowników informacji generowanych przez system rachunkowości należą m.in.:

- akcjonariusze,
- pożyczkodawcy i kredytodawcy,
- agendy rządowe,
- odbiorcy i dostawcy,
- pracownicy,
- konkurenci,
- społeczeństwo.

Dane rachunkowości, dla potrzeb użytkowników zewnętrznych, są prezentowane w sprawozdaniach finansowych, obejmujących: bilans, rachunek zysków i strat, sprawozdanie z przepływu środków pieniężnych, których sporządzanie jest domeną rachunkowości

finansowej (szerzej na temat rachunkowości zarządczej i finansowej - Jarugowa 1995 [79]).

Jak podkreśla B. Micherda pragmatyczna konwencja funkcjonalnego podziału na rachunkowość finansową i zarządczą odzwierciedla podwójną rolę jaką spełnia rachunkowość, czyli (Micherda 1994 [147] s. 107):

- *rachunkowość finansowa* jako źródło informacji retrospektywnych, pozwalających na ocenę, analizę, kontrolę podmiotów wewnętrznych jednostki gospodarczej, oraz
- *rachunkowość zarządcza* jako źródło informacji prospektywnych, które wpływają na racjonalne kształtowanie zachowań menedżerskich.

Informacje potrzebne w procesie podejmowania decyzji, w procesie zarządzania strategicznego to informacje (Kwiecień 1991 [120]):

- *protokolarne* (udowodnione dokumentacją księgową),
- *wybrane* (do których uzyskania przekształca się informacje protokolarne według określonych formuł),
- *wyjaśniające* (nawiązujące do pewnych „realnych” warunków początkowych, a uzyskiwanych na podstawie odpowiednich hipotez empirycznych),
- *strategiczne* (niezbędne do realizacji celów strategicznych).

Aby rachunkowość dostarczała informacji, potrzebnych do zarządzania (obecnie informacje z rachunkowości - to *informacje protokolarne i wybrane*) to rachunkowość finansowa musi być zintegrowana z rachunkowością zarządczą (o czym w rozdziale trzecim), gdyż informacje, z jednej strony, powinny spełniać wymagania wynikające z funkcji informacyjnej rachunkowości: powinny odpowiadać przyjętym charakterystykom jakościowym rachunkowości (patrz - punkt 1.3), jak i spełniać wszelkie potrzeby informacyjne *wewnętrznych i zewnętrznych odbiorców* tych informacji.

Informacje, niezbędne dla procesu podejmowania decyzji w zarządzaniu, powinny więc odpowiadać ogólnie przyjętym charakterystykom jakościowym (patrz strona - 41), jak i odpowiadać charakterystykom jakościowym informacji wybranym dla danej dziedziny wiedzy, nauki jak np. dla rachunkowości. Na podkreślenie zasługuje to, że odmienne są *charakterystyki jakościowe informacji, których źródłem jest rachunkowość* (w rozumieniu prawnych regulacji, o czym w punkcie 1.3) od cech (charakterystyk) jakościowych informacji w rozumieniu teorii informacji.

Na podstawie charakterystyk jakościowych informacji można określić jaką ma ona *wartość*, to znaczy: *czy jest przydatna w procesie decyzyjnym*.

Przydatność informacji w procesie decyzyjnym określa Prystupa (za M. Kwiecień - Kwiecień 1991 [120]):

$$I = \log_p - \log_2 = \log_2 \frac{p_1}{p_0}$$

gdzie:

p_0 - prawdopodobieństwo początkowe osiągnięcia celu przed otrzymaniem informacji,

p_1 - prawdopodobieństwo osiągnięcia celu po uzyskaniu informacji.

Można więc określić:

PJDC - przydatność informacji określających cel działania,

PJDZ - przydatność informacji określających wybór zadania,

PJDS - przydatność informacji określających sposób realizacji zadania,

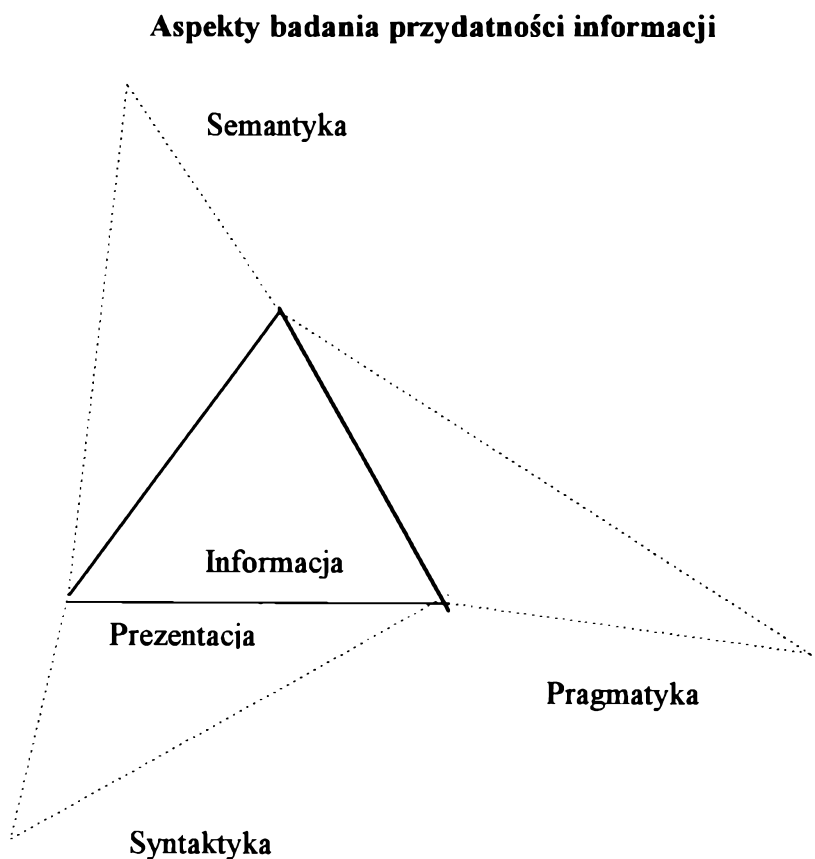
PJD - przydatność informacji powodujących realizację zadania.

Badając przydatność informacji, w procesie podejmowania decyzji, można rozpatrywać wiele czynników np.: *wiarygodność, aktualność, szczegółowość itp.* oraz można informację badać w trzech aspektach:

- *syntaktyki,*
- *semantyki,*
- *pragmatyki,*

co można zilustrować następująco:

Rys. 1.2.4



Źródło: Wawrzyniak 1980 [204] s. 193

Rachunkowość, będąca źródłem informacji dla potrzeb zarządzania, jest nauką i to nauką ekonomiczną, co ma wpływ na stosowaną w ramach badań poznawczych metodologię, jak i jej paradygmaty.

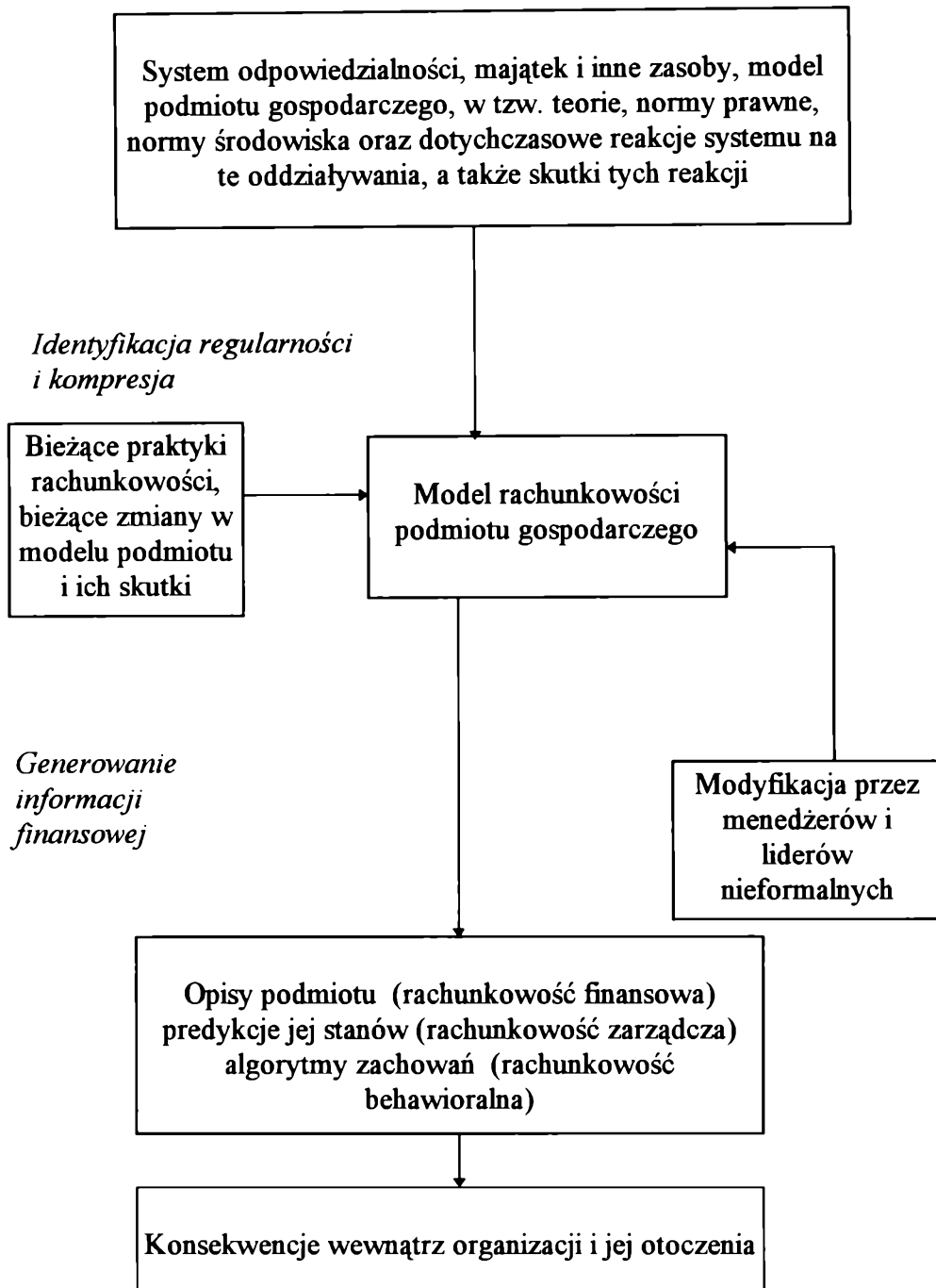
Po rozważaniach przedstawionych w punkcie 1.1, na temat istoty organizacji, jej złożoności i adaptacyjności, istotne wydaje się określenie *jakie istnieją relacje pomiędzy rachunkowością a organizacją jako złożonym systemem adaptacyjnym*, gdyż *system rachunkowości jest opisany na obiekcie jakim jest organizacja*. Funkcjonowanie rachunkowości podmiotu gospodarującego jako systemu adaptacyjnego ilustruje rysunek 1.2.5 (w tym zakresie rachunkowość jako nauka pełni funkcję praktyczną i instrumentalną). Mając na uwadze rozważania dotyczące procesu podejmowania decyzji, można rozpatrywać zarządzanie jako: *ciąg podejmowanych decyzji kierowniczych*, w których występują dwa elementy: *„sztuka rozwiązywania problemów, którą można utożsamiać z twórczością oraz umiejętność rozwiązywania problemów, wyrażającą się w znajomości odpowiednich do klasy zagadnień i metod rozwiązań”* (za M. Kwiecień - Kwiecień 1991 [120]). Przykładowo, wyróżnione fazy procesu twórczego przedstawia rysunek 1.2.6. Rachunkowość jest narzędziem zarządzania, gdyż jej główną funkcją jest stymulowanie rozwoju działalności gospodarczej (zasada kontynuacji działania, istotności, współmierności przychodów itp.), co ma wpływ na metodologię jej badań, jest nauką, ma swoją metateorię i teorię (ma określone *paradygmaty, twierdzenia* itp. - Nowak 1995 [160] s. 70-105). Rachunkowość jako nauka pełni funkcję praktyczną (instrumentalną) - potocznie wyróżnia się teorię i praktykę rachunkowości (por. Jarugowa 1995 [79], Kiziukiewicz 1991 [94], Misińska 1993 [153], Misińska 1994 [152], Nowak 1995 [160], Kwiecień 1992 [120], Szymański 1988 [196] i inni). Metody badań jakie są stosowane w rachunkowości jako nauce są zbieżne z metodami stosowanymi w nauce o organizacji i zarządzaniu (zob. Krzyżanowski 1994 [109] s. 245-255). Zwróćmy jeszcze raz uwagę na obiektywne uwarunkowania powstania nauki rachunkowości z jej praktyczną - instrumentalną funkcją (praktyka rachunkowości).

Według kryterium metody uzasadniania twierdzeń i tworzenia systemów teoretycznych, nauki dzieli się na (Szymański 1988 [196] s. 37):

- *formalne* (dedukcyjne), które uwzględniają jedynie twierdzenia analityczne i jako metodę postępowania badawczego stosują rozumowanie dedukcyjne,
- *empiryczne* (indukcyjne), które posługują się twierdzeniami analitycznymi i empirycznymi, wykorzystują rozumowanie dedukcyjne (choć w mniejszym zakresie) oraz rozumowanie indukcyjne, rozumowanie uprawdopodobniające itp.

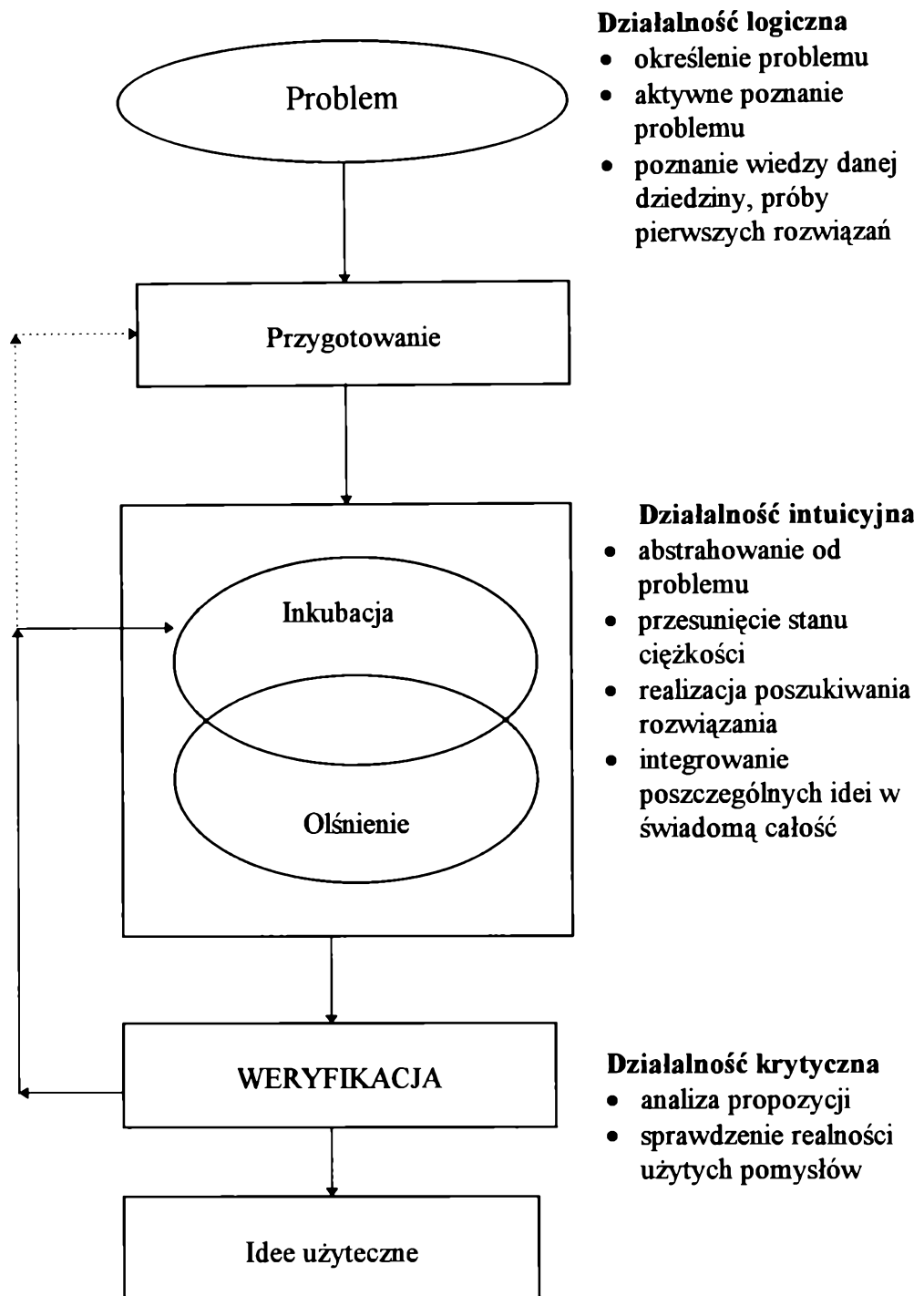
Nauki empiryczne dzieli się na nauki społeczne, wśród których wyróżnia się nauki ekonomiczne - w tym rachunkowość i nauki przyrodnicze. Przedmiotem stosowanych nauk ekonomicznych (w tym rachunkowości) jest „badanie procesu gospodarowania celem ustanowienia czy wskazania sprawnych (skutecznych) sposobów działania w określonych warunkach” (Szymański 1988 [196] s. 44), przy czym rachunkowość ma swój odrębny cel badania, zakres i sposób podejścia do stosunków ekonomicznych. Np. księgowość ma swoje metody poznawcze takie jak (za Szymańskim - Szymański 1988 [196] s. 45): metoda podmiotowa, metoda momentu i okresu sprawozdawczego, metoda bilansowa, metoda grupowania, metoda wyceny itp.

Funkcjonowanie rachunkowości podmiotu gospodarującego jako systemu adaptacyjnego



Źródło: Nowak 1995 [160] s. 50

Fazy procesu twórczego



Źródło: Biliński, Wojeński 1980 [22] s. 40

Można zgodzić się z określeniem, że rachunkowość jest *nauką stosowaną* (praktyczną), która musi realizować kryterium efektywności, w jej ramach formułowane są prawa empiryczne, które mogą być wykorzystywane do opracowania (wyprowadzenia) *dyrektyw skutecznego* (sprawnego) działania (czyli inaczej tzw. dyrektyw celowościowych - patrz szerzej Szymański 1988 [196] s. 50) - przyjmujemy, że praktyczna i instrumentalna funkcja rachunkowości jako nauki upoważnia do określenia, że rachunkowość jest nauką stosowaną (praktyczną). W teorii rachunkowości wielu Autorów dokonuje podziału na:

- *normatywną teorię rachunkowości* (zbiór dyrektyw celowościowych)
- *pozytywną teorię rachunkowości* (jako zbiór twierdzeń empirycznych) (Szymański 1988 [196] s. 51).

Dyrektywy celowościowe są nazywane zasadami, fundamentalnymi prawdami rachunkowości, które należy odróżnić od standardów rachunkowości określających „[...] co jest stosowaną praktyką w danej sytuacji” (Szymański 1988 [196]; szerzej o standardach rachunkowości w punkcie 1.3 niniejszej pracy).

Jak wspomniano wcześniej, rachunkowość ma swoją metodologię badawczą i stosuje w procesie badawczym tzw. rozumowanie dedukcyjne i indukcyjne - rozumowanie uprawdopodobniające, gdzie przesłanki potwierdzają wniosek jedynie z pewną dozą prawdopodobieństwa.

Jako najważniejsze według K. Szymańskiego rodzaje rozumowania uprawdopodobniającego to (Szymański 1988 [196]):

- osłabione schematy rozumowania dedukcyjnego,
- wnioskowanie według schematu osłabionej redukcji,
- wnioskowanie indukcyjne (indukcja enumeracyjna),
- wnioskowanie z analogii,
- wnioskowanie statystyczne,
- wnioskowanie według reguł przyczynowej analizy odchyień,
- wnioskowanie na podstawie eksperymentu.

Podział ten ma istotne znaczenie dla badań prowadzonych w niniejszej pracy.

Na metodologię badań mają wpływ jak wspomniano wcześniej **paradygmaty nauki**. Jak podkreśla M. Kwiecień na metodologii rachunkowości zaważyły takie przekonania jak (Kwiecień 1991 [120]):

- *zadaniem systemu rachunkowości jest zaspokojenie potrzeb informacyjnych na wszystkich szczeblach hierarchii organizacyjnej,*
- *informacje dostarczane przez rachunkowość powinny redukować niepewność w procesie decyzyjnym,*
- *domena systemu rachunkowości to problemy decyzyjne oraz identyfikacja zjawisk, ich pomiar, interpretacja, prezentacja,*
- *atrybutem systemu rachunkowości jest stosowanie niekonwencjonalnych metod rozwiązywania problemów decyzyjnych i odpowiednich dla nich środków technicznych,*

- *funkcje systemu rachunkowości wynikają z integracji przedmiotu, zakresu rachunkowości z innymi dyscyplinami*,

przekonania te składają się na **paradygmat integracji danych** (szerzej - Kwiecień 1989 [122]).

Paradygmaty rachunkowości wyróżnione przez W. Nowaka obejmują (Nowak 1995 [160]):

- dedukcyjny paradygmat prawdziwego dochodu,
- paradygmat użyteczności decyzji w aspekcie przydatności informacji z rachunkowości w danym modelu decyzyjnym,
- paradygmat użyteczności decyzji w aspekcie zachowań zintegrowanego rynku,
- paradygmat użyteczności decyzji w aspekcie indywidualnego użytkownika organizacji,
- paradygmat ekonomicznego charakteru informacji,
- indukcyjny paradygmat antropocentryczny.

Można zaryzykować stwierdzenie, że W. Nowak formułując pojęcia wyżej wymienionych paradygmatów rachunkowości przyjął za podstawę „tej konstrukcji terminologicznej” rolę paradygmatu, zdefiniowaną przez L. Krzyżanowskiego (zob. strona 6 niniejszej pracy) czyli „modelową wizję oraz sposób opisu i wyjaśniania badanego fragmentu rzeczywistości ukształtowanej przez bardziej lub mniej świadomie przyjęte założenia ontologiczne, epistemologiczne i [...] aksjologiczne”.

Przykładowo według W. Nowaka - *dedukcyjny paradygmat prawdziwego dochodu*, to „koncepcja **dochodu idealnego** nieuwarunkowanego kosztem historycznym oraz konstrukcja teorii rachunkowości na podstawie rygorystycznie logicznego i normatywnego (dedukcyjnego) rozumowania z zachowaniem rygoryzmu konceptualnego” (Nowak 1995 [160]). Jak podkreśla W. Nowak adwersarze tego paradygmatu uważają, że istnieje tylko jedna poprawna definicja zysku (w sensie rachunkowości) - zysk jako przyrost bogactwa netto (jest to definicja ekonomiczna). Problemem jest czy dochód ekonomiczny jest ideałem, od którego dochód w sensie rachunkowości różni się „jedynie o stopień w jakim ideał jest praktycznie nieosiągalny, czy też może dochód ekonomiczny ostałby się, nawet jeśli można by go mierzyć w sposób konwencjonalny”. Teorie rachunkowości związane z paradygmatem prawdziwego dochodu stanowią alternatywę w stosunku do teorii rachunkowości bazującej na koszcie historycznym, co znajduje wyraz w podejściu do określania tzw. szkół rachunkowości, np. szkoła (Nowak 1995 [160]):

- rachunkowości adaptatywnej - w aspekcie zmiany poziomu cen, zwana też rachunkowością bieżącej siły nabywczej albo rachunkowością inflacyjną,
- rachunkowości kosztu odtworzenia
- rachunkowości utraty wartości,
- rachunkowości nieustannej aktualizacji lub rachunkowości wartości realizacji netto,
- rachunkowości wartości bieżącej itp.

Pozostałe paradygmaty zostaną szczegółowo omówione w punkcie 1.3 niniejszej pracy - na tle charakterystyk jakościowych rachunkowości.

Ponieważ, podstawowym celem rachunkowości, jako narzędzia zarządzania, jest dostarczanie informacji, tak więc jej zadaniem jest: „*identyfikacja, pomiar, rejestracja, grupowanie, prezentacja, analiza i kontrola składników majątkowych i zdarzeń gospodarczych*” (Szymański 1988 [196] s. 17). Cechy informacji dostarczanych przez rachunkowość są jednym z czynników podejmowania racjonalnych decyzji zarządczych (szerzej - w punkcie 1.3 niniejszej pracy).

Obecnie decydenci - kierownicy wszystkich szczebli zarządzania mają większe możliwości podejmowania racjonalnych decyzji, gdyż mają do swojej dyspozycji różne narzędzia, których m.in. dostarczają komputerowe systemy informacyjne, komputerowe systemy wspomagania decyzji itp.

Komputerowe systemy informacyjne danej organizacji wspierają kierowników różnych szczebli zarządzania (strategiczny, taktyczny, operacyjny) przy wykonywaniu każdej z ich funkcji: planowania, organizowania, kontrolowania, przy czym stwarzają one coraz większe możliwości w zakresie zarządzania działalnością całej organizacji. Komputerowe systemy wspomagające pracę kierowników to: komputerowe systemy informacyjne kierownictwa, systemy wspomagania decyzji, systemy ekspert, systemy z bazą wiedzy.

W sytuacji, gdy kierownik w swoim działaniu korzysta z tego rodzaju systemów istotnym problemem staje się potrzeba zrozumienia przez niego takich zagadnień jak (Stoner, Wankel 1992 [194] s. 476):

- *zasady funkcjonowania komputerowych systemów wspomagania,*
- *jakie są zastosowania, możliwości, ograniczenia i koszty tego rodzaju systemów,*
- *w jaki sposób wykorzystywać takie systemy.*

Komputerowe systemy, służące do wspomagania decydentów w procesie podejmowania decyzji, przeszły ewolucję od tzw. systemów transakcyjnych do systemów z mechanizmami tzw. sztucznej inteligencji (co częściowo scharakteryzujemy w tym punkcie pracy - inne podejście w rozdziale drugim niniejszej pracy).

"*Systemy transakcyjne (dziedzinowe)* to systemy, które przetwarzają dane (gromadzą, utrzymują, aktualizują, transformują i umożliwiają dostęp do masowych danych związanych z dokonywanymi w instytucjach transakcjami) oraz stanowią sobą wejście do innych, bardziej wyspecjalizowanych klas systemów" (Flakiewicz 1990 [57] s. 148). Głównym zadaniem systemów transakcyjnych jest więc gromadzenie danych, które są związane z przetwarzaniem transakcji.

Cechy systemów transakcyjnych to (Flakiewicz 1990 [57] s. 147):

- *"szczegółowość komunikatów,*
- *dokładność danych,*
- *formalizacja,*
- *język opisu,*
- *algorytmy przetwarzania,*
- *rozwój wymaga przejścia na bazy danych"*.

Główną funkcją systemów transakcyjnych jest, jak już wcześniej wspomniano, gromadzenie danych i ich przetwarzanie, przy czym - jak i do czego będą wykorzystywane te systemy - zależy to od użytkownika systemu, który określa swoje wymagania w tym zakresie. Dla potrzeb podejmowania decyzji kierowniczych (albo strategicznych albo taktycznych albo operacyjnych) niezbędne są informacje: *protokolarne* albo *wybrane* albo *wyjaśniające* albo *strategiczne* (por. strona 51 niniejszej pracy). Można zaryzykować stwierdzenie, że *systemy transakcyjne są źródłem informacji (przede wszystkim) protokolarnych oraz wybranych* (por. Kwiecień 1991 [120] s. 40-46). Natomiast *źródłem informacji wyjaśniających i strategicznych* są tzw. *informacyjne systemy zarządzania* (ang. **MIS - Management Information Systems**). MIS - to klasa systemów ukierunkowanych na użytkownika - decydenta, którego potrzeby informacyjne powinny zaspokoić. Informacje posiadają określone cechy (np. standardy jakościowe informacji - patrz: Kwiecień 1995 [115]), które są istotne ze względu na różne typy decyzji (np. zależne od poziomu zarządzania).

W literaturze przedmiotu możemy znaleźć różne definicje systemów MIS - przykładowo:

- MIS - to sprzęt i oprogramowanie, które pozwala na wprowadzenie danych, ich gromadzenie i przetwarzanie, dla podejmowania decyzji zarządczych (na podstawie: Curtis 1989 [40] s. 28),
- MIS - to komputerowy system informacyjny, który może zintegrować dane z różnych źródeł dla zapewnienia informacji potrzebnych dla podejmowania decyzji zarządczych (Hicks 1990 [75] s. 78).

Naszym zdaniem należy sformułować precyzyjnie pojęcie decyzja zarządcza. Otóż *decyzją zarządczą* jest zarówno *decyzja operatywna* (związana z bieżącymi decyzjami regulującymi działania organizacji, zgodnie z przyjętymi celami strategicznymi [...] co oznacza, że zostały określone charakterystyki stanu początkowego, cel oraz sposoby realizacji tego celu. Zadaniem natomiast decyzji operacyjnych jest albo likwidacja albo minimalizacja itp. tych zjawisk, które wpływają na odchylenie realizacji celu - zob. Kwiecień 1991 [120] s. 24-25) jak i *decyzja taktyczna i strategiczna*. *Decyzje taktyczne* są związane z wyborem metod działania itp., natomiast *decyzje strategiczne* z określeniem *celu działania* (cele: średnioterminowe, długoterminowe) (por. Flakiewicz 1978 [56] s. 50-70).

Systemy MIS (naszym zdaniem) są wykorzystywane przez decydentów wszystkich szczebli w hierarchii zarządzania. Na podstawie wyżej przytoczonych definicji, jak i innych z literatury przedmiotu, można stwierdzić, że główną ideą tworzenia systemów MIS była zdolność tych systemów do tworzenia informacji *wyjaśniających i strategicznych* niezbędnych do podejmowania *decyzji taktycznych i strategicznych*, jak również *operacyjnych*.

Narzędziem do ich budowy była **technologia baz danych**, która umożliwia uporządkowany sposób gromadzenia dużej ilości danych i szybki dostęp do tych danych. Podstawowymi przesłankami stosowania metodologii baz danych w np. rachunkowości były (Nadolna 1994 [154] s. 93):

- "możliwość likwidacji rozproszenia danych księgowych w różnych urządzeniach ewidencyjnych,
- eliminacja redundancji, czyli nadmiaru informacji,

- *zwiększenie elastyczności i zdolności adaptacji systemu do zmieniających się potrzeb, spowodowane istnieniem programów dialogowych ("na żądanie")*
- *jednorazowe wprowadzanie informacji do zbioru umożliwia wielokrotne ich przetwarzanie w różnych układach,*
- *wzrost złożoności strukturalnej danych,*
- *zwiększenie szybkości wyszukiwania danych,*
- *możliwość integracji informacji z różnych dziedzin".*

Dane, wybrane z baz danych, są w systemach MIS analizowane przy użyciu modeli np. programowania liniowego, sieciowego, dynamicznego itp. a także modeli symulacyjnych. Modele symulacyjne pozwalają na wielowariantowe rozwiązywanie problemów decyzyjnych (przy określonych założeniach). Symulacja jest techniką, wykorzystywaną dla przeprowadzania szeregu eksperymentów, z rodzaju: "co by było gdyby", przy pomocy programów komputerowych i użyciu modeli, opisujących dany problem rzeczywisty. Komputerowe modele symulacyjne mogą służyć symulacjom związanym z wieloma aspektami funkcjonowania podmiotu gospodarującego, a więc mogą dotyczyć: *planowania, finansowania, zaopatrzenia, zbytu, marketingu* itp. Systemy MIS były projektowane, tworzone i wdrażane z sukcesem dla wspomaganie dobrze ustrukturyzowanych, rutynowych decyzji, czyli tzw. decyzji programowalnych (por. Simon 1982 [183] s. 50-60, Flakiewicz 1990 [57] s. 30-60, Jarugowa, Świdarska 1985 [78] s. 25-35 i inni).

Kolejna klasa komputerowych systemów wspomaganie, to systemy *DSS* - *systemy wspomaganie decyzji* (ang. *Decision Support Systems*), które powstały głównie dla wspomaganie podejmowania decyzji wszystkich szczebli zarządzania, ale głównie szczebla **taktycznego i strategicznego** - miały wspomagać podejmowanie decyzji częściowo ustrukturyzowanych (Curtis 1989 [40] s. 104). Można więc je zdefiniować jako: "*systemy interakcyjne, umożliwiające użytkownikowi swobodny dostęp do baz danych i baz modeli w celu wspomaganie decyzji częściowo lub słabo ustrukturyzowanych*" (Flakiewicz 1990 [57] s. 147).

Systemy DSS są narzędziem, które pozwala na interakcyjne współdziałanie użytkownika - decydenta (wyższych szczebli zarządzania w hierarchii organizacyjnej podmiotu gospodarującego) z systemem komputerowym w celu tworzenia informacji użytecznej w procesie podejmowania decyzji - na wszystkich etapach tego procesu (etapy procesu decyzyjnego - patrz: Kwiecień 1991 [120]). Systemy DSS wspomagają decydenta, ale decydent podejmuje ostateczną decyzję, dokonuje wyboru wariantu rozwiązania, a także prowadząc dialog z systemem steruje procesem rozwiązywania problemu, a nie system DSS. Z tego względu systemom tego typu stawia się następujące wymagania:

- *adaptacyjności i elastyczności,*
- *efektywności działania,*
- *łatwości w użyciu,*
- *"przyjazności" dla użytkownika - decydenta.*

Przy spełnieniu wyżej wymienionych wymagań systemy DSS mogą być używane przez decydentów różnych szczebli organizacyjnych (o czym wspomniano wcześniej, a o czym szerzej w trzecim rozdziale niniejszej pracy):

- poziom strategiczny - zdefiniowanie celów i kierunków działania organizacji,
- poziom taktyczny - zdobywanie zasobów, ustalanie budżetów itp.,
- poziom operacyjny - efektywne i skuteczne używanie istniejących zasobów dla przeprowadzania działań np. związanych z ograniczeniami budżetów itp.

Systemy DSS wykorzystują jako narzędzie *arkusze elektroniczne* (arkusze kalkulacyjne - Curtis 1989 [40] s. 108, Hicks 1990 [75] s. 98), gdyż systemy te dają użytkownikowi - decydentowi możliwość użycia danych i modeli do rozpoznania, zdefiniowania i opisanego problemu oraz używania *analitycznych narzędzi* dla testowania alternatywnych wariantów rozwiązania problemu. Istotą *arkusza kalkulacyjnego* jest wykorzystanie znajomości powiązań pomiędzy parametrami ekonomicznymi, opisującymi sytuację i otoczenie podmiotu gospodarczego, dla wpisania wartości liczbowych obrazujących wartości tych parametrów w system tzw. komórek tablicy arkusza, których (komórek) zależności są opisane za pomocą wzorów matematycznych.

W przypadku decyzji nieprogramowalnych, kiedy dany problem decyzyjny jest słabo ustrukturyzowany lub nieustrukturyzowany, nie ma standardowych procedur jego rozwiązania i często intuicja jest podstawą podejmowania decyzji. Decydent ma możliwość wykorzystania komputerowych systemów wspomagania, które posiadają mechanizmy tzw. *sztucznej inteligencji* (patrz - punkt 3.1 niniejszej pracy). Systemy te, w przypadku problemów decyzyjnych, dla których testowanie możliwych wariantów rozwiązań pochłonęłoby zbyt dużo czasu i koszty tych działań byłyby bardzo wysokie, stosują tzw. *heurystyki*, procedury przetwarzania informacji niepełnej i niepewnej (o czym w drugim i trzecim rozdziale niniejszej pracy).

Wspomagające systemy komputerowe posiadające mechanizmy sztucznej inteligencji to m.in. systemy: *systemy typu ekspert* (ang. Expert Systems) i *systemy z bazą wiedzy* (ang. Knowledge Based Systems).

Systemy typu ekspert - to systemy posiadające wiedzę z wąskiej dziedziny zastosowania, jak i wiedzę tzw. zdroworozsądkową, gdyż systemy te działają w sytuacji trudnych, złożonych problemów decyzyjnych, wymagających pomocy człowieka - eksperta, rozwiązywanych w warunkach dużej niepewności. Cechy systemów typu ekspert m.in. to :

- systemy te zbierają i przechowują dane i wiedzę,
- są zorientowane na użytkownika, interakcyjne,
- potrafią: diagnozować problemy, zalecać wariantowe rozwiązania i strategie, uzasadniać swoje diagnozy i zalecenia, uczyć się (choć w małym zakresie) na podstawie poprzednich doświadczeń itp. (szerzej o cechach systemów ekspert - punkt 2.2).

Systemy z bazą wiedzy - to systemy komputerowe, których istotą jest naśladowanie zachowania człowieka w procesie rozwiązywania problemów, przy czym systemy te służą do wspomagania rozwiązywania złożonych problemów dziedzinowych (istota systemów z bazą wiedzy - jest rozważana w drugim rozdziale pracy).

Ewolucja komputerowych systemów wspomagania od systemów przetwarzania transakcji, przez komputerowe systemy informacyjne, systemy wspomagania decyzji do systemów z mechanizmami sztucznej inteligencji - wynikała z jednej strony ze zmian w zarządzaniu (np. potrzeby zarządzania strategicznego), a z drugiej strony z rozwoju technologii informatycznej (np. oprogramowanie - sieci neuronowe (patrz punkt 3.1 niniejszej pracy), sprzęt - np. sieci komputerowe itp.).

Obserwowane tendencje rozwoju komputerowych systemów wspomagania to:

- *tworzenie nowych klas systemów*, które posiadają wybrane cechy innych klas systemów (np. łączenie klas systemów DSS i systemów typu ekspert - patrz: Turban 1990 [199] s. 677 - patrz rysunek 1.2.7; łączenie systemów z bazą wiedzy z sieciami neuronowymi - patrz punkt 2.2),
- *tworzenie narzędzi wspomagania dla samodzielnego tworzenia przez użytkownika - decydenta, inteligentnych systemów wspomagania* (np. shelle i programy narzędzia - ang. tools),
- *rozwój każdego typu systemów*, rozwijanie zalet systemów, zwiększanie ich efektywności i skuteczności ich działania,
- *tworzenie systemów tzw. systemów zarządzania źródłami informacji* co jest związane z koniecznością integrowania informacji pochodzących z różnych źródeł - tworzenie tego rodzaju systemów jest możliwe przy wykorzystaniu technik sztucznej inteligencji.

Ze względu na to, że informacje są podstawowym czynnikiem podejmowania decyzji i dla podmiotu gospodarczego są kolejnym zasobem, obok kapitału, środków produkcji itp. komputerowe systemy wspomagania mogą być oceniane według następujących kryteriów (o czym szerzej w punkcie 3.2 niniejszej pracy):

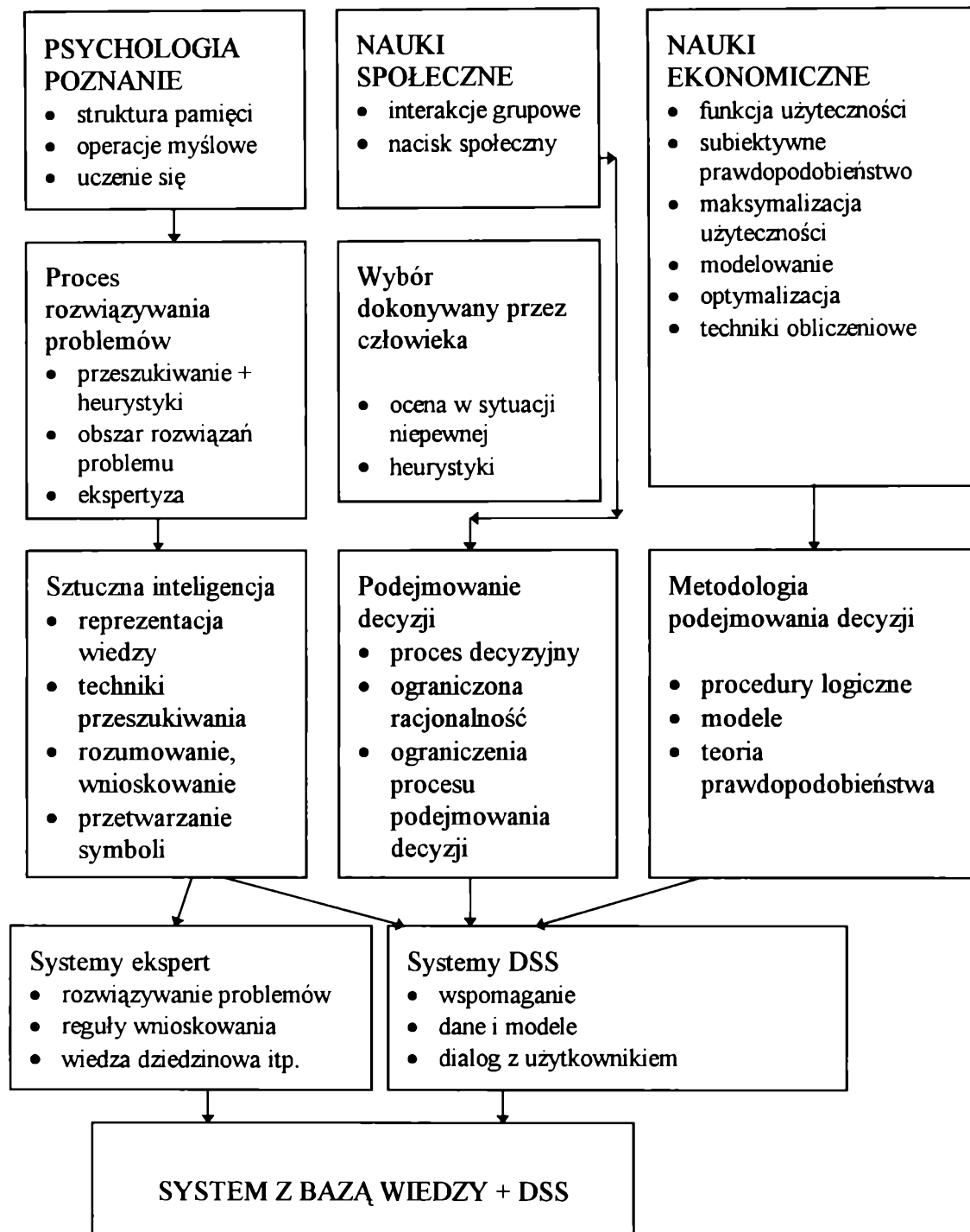
- *niezawodność funkcjonowania*,
- *możliwość przetwarzania danych potrzebnych do tworzenia informacji przydatnych do wspomagania podejmowania decyzji*,
- *dostarczanie informacji w odpowiedniej formie na czas, właściwych dla określonych odbiorców*,
- *łatwość dostępu do informacji*,
- *stopnie ochrony przed niepowołanym dostępem do informacji* itp.

Współczesne aspekty tworzenia inteligentnych systemów wspomagania decyzji w zarządzaniu są przedmiotem rozważań punktu 3.2 niniejszej pracy.

Powracając do pytania, sformułowanego na wstępie przedstawionych w tym punkcie rozważań, a mianowicie, *czy proces podejmowania decyzji posiada metodologię?, jakie implikacje dla rachunkowości z niej wynikają*, można stwierdzić, że proces podejmowania decyzji kierowniczych jest złożony, składa się z kilku faz. Według Simona (Simon 1982 [183] s. 84) można wyodrębnić w tym procesie cztery fazy:

- *rozpoznawczą* (wyodrębnienie problemu decyzyjnego wymagającego rozwiązania)
- *projektową* (ustalenie możliwych sposobów postępowania)
- *strategiczną* (wybór sposobu postępowania) oraz
- *kontrolną* (ocenę dokonanego wyboru).

Połączenie technologii systemu z bazą wiedzy (KBS) i systemu wspomagania decyzji (DSS)



Źródło: opracowanie własne na podstawie - Klein, Methlie 1990 [99] s. 7

Można przyjąć, że każda z faz to odrębny, złożony problem. Przykładowo: w fazie rozpoznawczej (wyodrębnienie problemu decyzyjnego) następuje identyfikowanie, mniej lub bardziej precyzyjne takich elementów jak:

- **decydenta** (czyli osoby albo grupy, która ma zrozumieć problem i określić sposób jego rozwiązania)
- **celu** (czyli przyszłego pożądanego wyniku podejmowanych decyzji)
- **kontekstu problemu** (czyli ogółu czynników (otoczenia) na które decydent nie ma wpływu, a które determinuje zbiór jego alternatywnych wariantów działania (por. rys. 1.2.3). Można zaryzykować stwierdzenie, że często menedżerski punkt widzenia jest sprzeczny z punktem widzenia otoczenia (np. fiskusa), menedżerski pogląd na reprodukcję majątku trwałego pozostaje niekiedy w konflikcie z fiskalnymi zasadami rachunku kalkulacyjnego. Uwidacznia się to szczególnie mocno w okresach intensywnych wahań cen (zakupu surowca, sprzedaży produktu itp.).

Decydent musi mieć zdolność do selekcjonowania informacji, a w podejmowaniu decyzji opierać się na znajomości faktów oraz na zdobytym doświadczeniu. O ile w ujęciu pierwszym dominuje *rozumowanie sekwencyjne* i dążenie do analiz *przyczynowo-skutkowych*, o tyle w drugim - *myślenie lateralne*, którego celem jest nie *wyjaśnianie zjawisk*, lecz ich *badanie* (Kwiecień 1991 [120] s. 24-25).

W drugim ujęciu szczególną rolę odgrywa *intuicja*. Każde działanie wymaga wyznaczenia: *-> celu -> warunków należących do rzeczywistości -> środków przystosowanych do celu i do istniejącej rzeczywistości* (por. rys. 1.2.8).

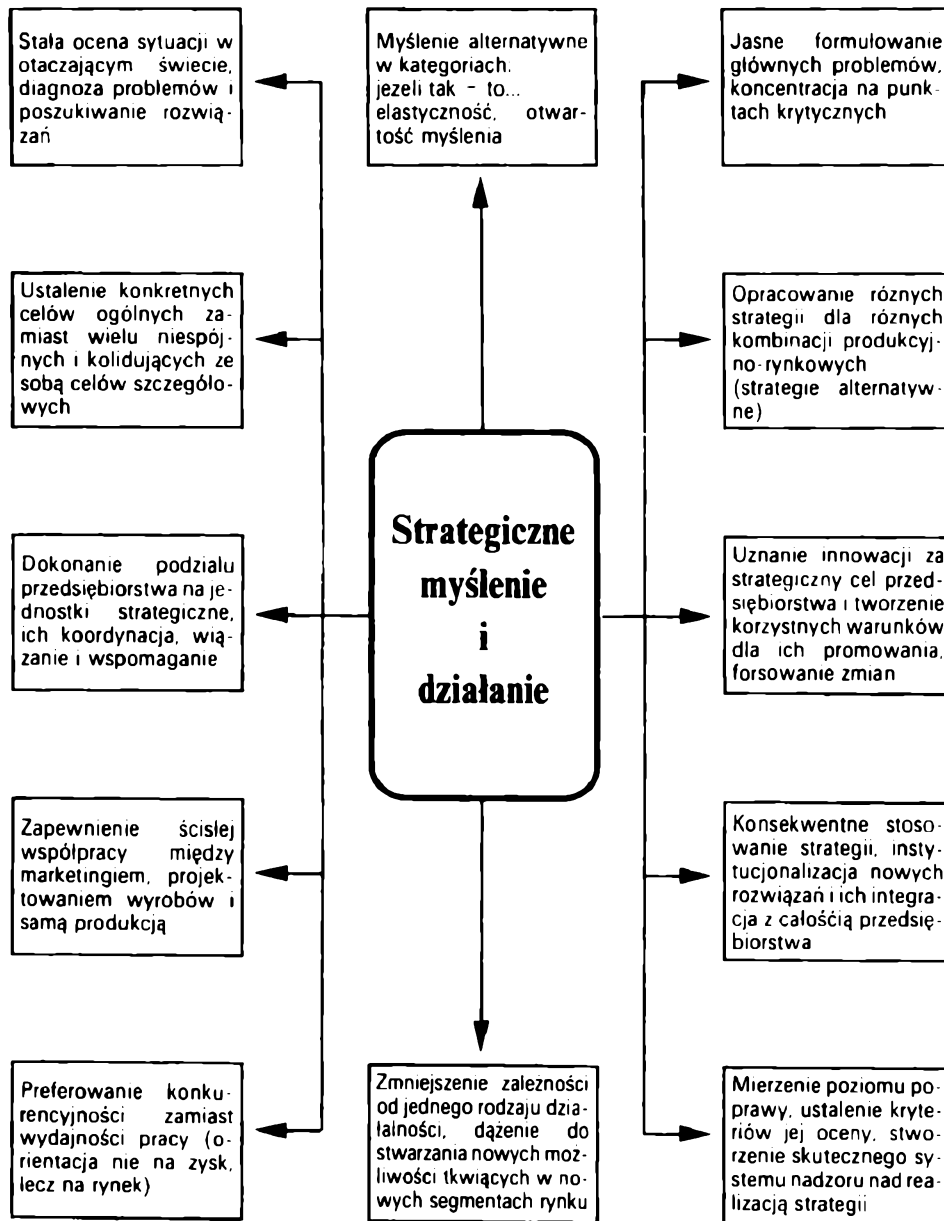
Należy zgodzić się z opinią A.K. Koźmińskiego, który stwierdza, że rezultatem takiego ujęcia jest uświadomienie sobie konieczności „wyraźnego określenia i pomiaru celów i efektów wszelkiego rodzaju zorganizowanych działań ludzkich z punktu widzenia gospodarowania ograniczonymi środkami w sposób zapewniający maksymalizację celów i pożądaných efektów działania” (Koźmiński 1975 [107] s. 169).

Osiągnięcie skuteczności decyzji jest niezmiernie trudne. Wskutek tego trudne są także zadania rachunkowości pojmowanej jako system informacyjno-decyzyjny - rachunkowość zarządcza. Wypadałoby już jednak decydować się na konkluzję (rezygnując z przedstawienia rozważań o złożoności poszczególnych faz procesu decyzyjnego).

Podsumowując rozważania punktu 1.1 i punktu 1.2, dotyczące złożoności procesu podejmowania decyzji - na tle rozważań o organizacji i zarządzaniu, należy przyjąć za przedstawicielami nauk o organizacji i zarządzaniu (Koźmiński, Krzyżanowski i inni), że **metodologia procesu podejmowania decyzji jest „zapożyczona” z innych dyscyplin naukowo-badawczych.**

Na etapie badań (analiza, opis i wyjaśnianie funkcjonowania organizacji i jej funkcji zarządczych) dominuje **empiryczna strategia badawcza** (patrz - rys. 1.1.1 - s. 8) Sposobami zbierania danych, na tym etapie tworzenia nauki, poza obserwacją, wywiadem i analizą dokumentów - inne techniki pozyskiwania danych pochodzą z np. *metodologii (metodyki) innych nauk* np. *nauk społecznych*: np. obserwacja kontrolowana, wywiad

Reguły strategicznego myślenia i działania



Źródło: Penc 1994 [168] s. 67

standaryzowany, kwestionariusze, obserwacja migawkowa (o czym wspomniano w punkcie 1.1.1 - s. 30). Z kolei, w *metodach badania i organizowania pracy decydenta* wykorzystuje się *doświadczenia nauk technicznych* (modele graficzne, fizyczne, sieciowe itp.). „ *Wszelkie kwantytatywne metody analityczne, diagnostyczne, prognostyczne, programowania, planowania, modelowania i symulacji, sterowania procesami, optymalizacji rozwiązań we wspomaganii procesu decyzyjnego w zarządzaniu organizacjami mają rodowód logiczno-matematyczny, ekonometryczny [...], teorio-systemowy bądź cybernetyczny (teorio-informatyczny), przy czym jeżeli chodzi o informatykę, wykorzystuje się wiele jej działów (analizę matematyczną, algebrę liniową, rachunek prawdopodobieństwa i statystykę matematyczną, teorię grafów, teorię gier, metody taksonomiczne, i analizę czynnikową i inne)*” (Krzyżanowski 1994 [109] s. 245).

Z punktu widzenia - strategii badawczej dominującej w naukach o organizacji i zarządzaniu (strategia empiryczna - zob. strona 7-8 niniejszej pracy) i uwzględniając cechy rachunkowości jako źródła informacji decyzyjnej (zarządczej), a równocześnie przyjmując, że rachunkowość jest nauką (ma metaterię, teorie, twierdzenia, aksjomaty itp), istotne wydaje się stworzenie **matrycy dyscyplinarnej** - w rozumieniu T. Kuhna i L. Krzyżanowskiego, dla podejmowania decyzji zarządczych. Na tym tle powstaje pytanie, co rozumiemy przez stworzenie matrycy dyscyplinarnej? Otóż konstruując *kategorie matrycy dyscyplinarnej* nauki organizacji i zarządzania należy uwzględnić model, okazy, symboliczne uogólnienia itp. (zob. Krzyżanowski 1994 [109] s. 241-249). Należy zgodzić się ze stwierdzeniem L. Krzyżanowskiego (jest ono słuszne i merytorycznie udowodnione), że z odwzorowania rzeczywistości gospodarczej wywodzą się modele m.in. badań operacyjnych, analizy systemowej organizacji i podejmowania decyzji, dynamiki systemów organizacji, projektowania systemów informatycznych, portfelowego planowania wyrobów i technologii oraz koncepcje zarządzania marketingowego (w tym w układach międzynarodowych) - co stanowi element matrycy dyscyplinarnej nauk o organizacji i zarządzaniu (Krzyżanowski 1994 [109] s. 241-242).

W procesie podejmowania decyzji (jak już zaznaczono wcześniej) wyodrębnia się cztery fazy: *rozpoznawczą, projektową, strategiczną i kontrolną*, co determinuje strategie badawcze, a mianowicie: konceptualną, empiryczną (hipotezy - modele teoretyczne, twierdzenia - modele empiryczne, interpretacje - modele matematyczne ; zob. rys. 1.1.1 - strona 8 niniejszej pracy). Przy tworzeniu strategii badawczych (w tym dla podejmowania decyzji kierowniczych) posługujemy się wzorcem m.in. organizacji (podmiotu gospodarującego) a mianowicie - „organizacja jako gra o dostęp do zasobów, informacji i władzy” (Nowak 1995 [160] s. 54). Jak podkreśla to W. Nowak - wzorzec ten ma charakter paradygmatu (Nowak 1995 [160] s. 54). Paradygmat ten determinuje złożoność danej organizacji. Zauważmy, że organizacja to **tożsamość** (jednostka gospodarująca) **hierarchia** (struktura organizacyjna) i **racjonalność** (podejmowanie decyzji kierowniczych) co znajduje odzwierciedlenie w rachunkowości. **Tożsamość** - to rachunkowość jednostkowa (rachunkowość podmiotu gospodarującego), **hierarchia** (struktura organizacyjna - produkcja podstawowa, pomocnicza, zarząd, logistyka (zaopatrzenie, zbyt itp.) - w rachunkowości oznacza to wyodrębnienie centrów zysku, kosztów, inwestycji, **racjonalność** - fundamentalna zasada rachunkowości - *zasada domniemanej kontynuacji działania* (por. Nowak 1995 [160] s. 54-59).

Pozostał nam do wyjaśnienia - najbardziej złożony i kontrowersyjny problem, a mianowicie związek teorii z praktyką rachunkowości. Jest to problem filozoficzny - dotyczy bowiem określonego poznania naukowego. Trafnie wyjaśnia istotę związków między teorią a praktyką rachunkowości W. Nowak wskazując na determinantę jaką są paradygmatyczne metafory organizacji. Ze względu na dokonanie przez W. Nowaka wyczerpującego naszym zdaniem opisu istoty wyżej wymienionych związków, rezygnujemy z tych rozważań, nie wniosłyby one bowiem nic nowego do poznania naukowego (Nowak 1995 [109]), ponadto nie jest to celem tej pracy.

Przyjmujemy, że rachunkowość z punktu widzenia procesu podejmowania decyzji jest podstawowym źródłem informacji decyzyjnych (rachunkowość finansowa, zarządcza). Decydenci różnych szczebli w hierarchii organizacyjnej wykorzystują informacje np. z rachunkowości zarządczej do podejmowania decyzji dotyczących poziomu i różnicowania cen, badań i rozwoju, wyboru kierunków inwestowania, promocji, marketingu, wyboru instrumentów finansowych, informacji dotyczących rozmiarów, struktury i kierunków sprzedaży itp. (por. Jarugowa 1994 [] s. 8-10). Należy zgodzić się z opinią sformułowaną przez A. Jarugową, że informacje „generowane” przez rachunkowość zarządczą służą również do sterowania organizacją.

Proces podejmowania decyzji można symbolicznie uogólnić jako: *wytyczne celów, badanie różnych wariantów działania -> zbieranie informacji o różnych wariantach działania -> wybór wariantu działania -> wprowadzenie decyzji do realizacji -> porównanie faktycznych dokonań z planem i budżetami oraz działania korekcyjne* (por. Jarugowa 1995 [79] s. 10-12).

Metodologia procesu podejmowania decyzji - to teoria zastosowania praw logiki do dziedziny nauki o organizacji i zarządzaniu. Upraszczając rozważania filozoficzne - formułując we wstępie rozważań, prowadzonych w tym punkcie pracy, intencją naszą było zwrócenie uwagi, że dla każdego „obszaru myślenia zarówno teoretycznego, jak i praktycznego istnieją specjalne metody i stąd też specjalne metodologie” (zob. Bocheński 1992 [23] s. 21). Metody myślenia praktycznego, które pozwalają na poznawanie to m.in. *metody teorii organizacji albo strategii* (por. Bocheński 1992 [23] s. 21). Tak więc metodologia procesu podejmowania decyzji - to teoria i technika podejmowania decyzji, determinują one projektowanie systemów informacyjno-decyzyjnych, czyli rachunkowości zarządczej.

Wspomniano już wcześniej, że metody badania i organizowania pracy decydenta są stosowane w innych dyscyplinach, determinuje to również „zapożyczenie” poszczególnych metod badawczych przez rachunkowość. Można zaryzykować stwierdzenie, że rachunkowość zarządcza wykorzystuje *wszelkie kwantytatywne metody analityczne, diagnostyczne, prognostyczne, programowania, planowania, modelowania* itp. Wynika to bowiem z faktu, że „*najistotniejszą formą przejawiania się działań (czynności) kierowniczych (zarządczych) jest decydowanie, które współczesna nauka o zarządzaniu rozpatruje jako wieloetapowy sekwencyjny proces informacyjno-decyzyjny*” (Krzyżanowski 1994 [109] s. 187).

Decyzje są produktem finalnym tego procesu. W procesie tym, można wyodrębnić działania przygotowujące decyzję (sformułowanie problemu decyzyjnego) działania obejmujące poszukiwanie, gromadzenie i przetwarzanie informacji, działania związane z oceną informacji i przygotowaniem wariantów decyzji, działania doradcze itp. (por. Krzyżanowski 1994 [109] s. 187).

Konsekwencją tych działań jest wyodrębnienie rachunkowości zarządczej, która stała się integralną częścią procesu zarządzania (por. Jarugowa 1995 [79] s. 8, Kiziukiewicz, Sawicki 1993 [96] s. 10-26, Kwiecień 1991 [120] s. 30-35 i inni) a z kolei determinuje:

- **gromadzenie** (ewidencję) wiarygodnych danych i sporządzanie sprawozdań finansowych (ustawa o rachunkowości z 29 września 1994 roku - Dz.U. nr 121) m.in. systematyczno-kontynuacyjny rachunek kosztów, strat i zysków, co stanowi *domenę rachunkowości finansowej*,
- **ocenę informacji** (dostarczanej m.in. przez rachunkowość finansową) **przygotowanie decyzji w postaci wariantów działań, czy rozwiązań problemu**, co stanowi *domenę rachunkowości zarządczej* (alternatywne projekty działań uszeregowane według przewidywanych korzyści finansowych)
- **wybór wariantu działania**, co stanowi *domenę podejmowania decyzji kierowniczych*,
- **wprowadzenie decyzji do realizacji**, np. przygotowanie budżetów (nazywanych planami) badań i rozwoju, sprzedaży itp., co stanowi *domenę rachunkowości zarządczej* a w praktyce gospodarczej wielu krajów - *domenę controllingu*. Pojęcie controllingu i rachunkowości zarządczej są zamiennie stosowane, nie stanowi to celu naszych badań - dlatego zrezygnowaliśmy z rozważań w tym zakresie (szerzej na ten temat - Jarugowa 1995 [79] s. 19 i inni)
- **porównanie faktycznych dokonań z planem i budżetami oraz działania korekcyjne**, czyli porównanie danych z ewidencji księgowej z budżetami, sprawozdaniami pro forma (np. przepływów pieniężnych itp.) co stanowi *domenę rachunkowości zarządczej* albo *controllingu*.

Rachunkowość zarządcza wspomaga podejmowanie decyzji kierowniczych a tym samym zarządzanie w jego złożonych funkcjach: *planowania, organizowania, kontrolowania i motywowania*. Proces podejmowania decyzji zdeterminowany jest celem działania podmiotu - co z kolei determinuje określenie efektu ekonomicznego wytyczonego celu długoterminowego albo średnioterminowego albo krótkoterminowego, czyli określenia nadwyżki wpływów pieniężnych nad wydatkami (Net Present Value) - są to informacje niezbędne dla udziałowców, akcjonariuszy itp. Badanie różnych wariantów działania determinuje badanie różnych możliwości działania podmiotu gospodarującego np. zmian regulacji prawnych w zakresie zaliczania kosztów przygotowania produkcji - kosztów wykopalisk albo do *nakładów inwestycyjnych* albo do *kosztów bieżących* albo *kosztów przyszłych okresów* itp., co determinuje gromadzenie danych o otoczeniu zarówno mikro - (konkurencja itp.) jak **makrootoczenia** (regulacje prawne itp.) co determinuje konieczność tworzenia systemów komputerowych baz danych służących do gromadzenia informacji *wyjaśniających* (o otoczeniu, o różnych wariantach działania itp.) *strategicznych* (przepływy środków pieniężnych dla każdego wariantu inwestycyjnego itp.). Decyzje strategiczne dotyczą dłuższego okresu - angażują „duże” zasoby a ich skutki są „odczuwalne” przez

podmiot gospodarujący przez wiele lat. Wymagają one złożonych ekspertyz (rozwiązywania modeli zadowalających itp.).

Reasumując, rachunkowość, zarówno finansowa, jak i zarządcza, dostarcza informacji niezbędnych do podejmowania decyzji kierowniczych na każdym szczeblu zarządzania, proces podejmowania decyzji (*jego metodologia, czyli sposób w jaki musimy postępować, w jaki musimy porządkować ten proces, który z kolei jest przyporządkowany pewnemu celowi (racjonalności - zob. strona niniejszej pracy) determinuje paradygmaty rachunkowości (o czym w punkcie 1.3)*). Można zaryzykować stwierdzenie, że *informacje dostarczane przez rachunkowość umożliwiają podejmowanie decyzji w czasie rzeczywistym, pod warunkiem wspomagania informacyjnym systemem komputerowym o cechach „doradczych” (o czym szerzej w rozdziale trzecim)*.

1.3. Implikacje metodologiczne rachunkowości a regulacje prawne (prawo bilansowe)

Jak podkreślano to w rozważaniach zawartych w punktach: 1.1, a zwłaszcza 1.2 niniejszej pracy, rachunkowość jest nauką o pomiarze ekonomicznym parametrów działalności gospodarczej na potrzeby zarządzania. Jest to zrozumiałe, jeśli się zważy, że *wzrost efektywności gospodarowania wyrażonej wynikiem finansowym jest odzwierciedleniem skuteczności podejmowania decyzji kierowniczych*. Pomiar ten jest regulowany postanowieniami tzw. **prawa bilansowego**. Prawo bilansowe obejmuje *normy prawne regulujące zasady: identyfikacji, pomiaru zasobów i zdarzeń z nimi związanych, określających co najmniej rodzaj zasobów poddawanych pomiarowi, cykl pomiarowy, stosunek do przyrostów nie zrealizowanych*.

Jak podkreśla to W. Nowak, *„konwencja pomiarowa decyduje o treści i jakości informacji generowanych przez rachunkowość [...] powinna ona mieć i na ogół ma, charakter normy prawnej* (Nowak 1995 [160] s. 88). Istotnym zagadnieniem jest rzetelność pomiaru. Należy zgodzić się ze stwierdzeniem sformułowanym przez W. Nowaka, że techniki pomiarowe różnią się rzetelnością. Zarówno, według polskich regulacji prawnych, jak i w krajach o wysokiej cywilizacji przemysłowej - uznaje się, że pomiar jest obiektywny, jeśli jest weryfikowany (i powtarzalny) w tym rozumieniu, że jest udowodniony dokumentem, o cechach dowodu księgowego.

Dyskusyjne naszym zdaniem jest stwierdzenie W. Nowaka, że *„baza rachunkowości to zespół zasad rachunkowości określających, kiedy, czyli w jakim momencie, rezultaty transakcji i innych zdarzeń mogą być uznane, czyli zarejestrowane i wykorzystywane przy sporządzaniu sprawozdawczości finansowej. Baza rachunkowości odnosi się do sposobu synchronizacji pomiarów ze zdarzeniami, bez względu na naturę pomiaru. Powszechnie stosowanymi bazami rachunkowości są baza kasowa i baza memoriałowa. Baza kasowa odwzorowuje skutki transakcji i zdarzeń w momencie wpłaty lub wypłaty gotówki. Baza memoriałowa odwzorowuje skutki transakcji i innych zdarzeń w momencie ich zajścia (a podk. B.M.)*. Natomiast *„orientacja pomiarowa to zespół zasad określający, które informacje zamieszczane mają być w sprawozdaniach finansowych jednostki gospodarującej. Zatem orientacja pomiarowa obejmuje bazę rachunkowości oraz rodzaj odwzorowywanych przez nią zasobów* (Nowak 1995 [160] s. 88] trudno bowiem zgodzić się z określeniem: *orientacja pomiarowa jako zespół zasad określających, które informacje mogą być ujęte w sprawozdaniach finansowych*. Źródłem informacji zawartych w sprawozdaniach finansowych są dane zawarte w księgach rachunkowych. Jak podkreśla to T. Kiziukiewicz: *„dzięki temu sprawozdawczość finansowa charakteryzuje się dużym stopniem dokładności wynikającym, z określonych zasad prowadzenia księgowości i rachunku kosztów. Wiarygodność rocznego sprawozdania finansowego zapewnia ponadto istniejący system badania prawidłowości i rzetelności sprawozdań większych firm przez biegłych rewidentów* Kiziukiewicz, Sawicki 1993 [96] s. 5-6). Normy prawne regulują zasady pomiaru - parametrów ekonomicznych działalności gospodarczej (są to postanowienia zawarte w ustawach o rachunkowości - o czym dalej).

Fakt, że zarówno w teorii, jak i regulacjach prawnych różnych krajów wyróżnia się kilka albo kilkanaście zasad (identyfikacji, pomiaru, gromadzenia danych itp.), przykładowo wg *szkoły harwardzkiej* (por. Anthony, Reece, cyt. za - Dobija 1995 [44] s. 3-5) wyróżnia się *jedenastą podstawowych zasad*, a mianowicie:

- *mierzalność w jednostkach pieniężnych* - rachunkowości podlegają tylko te fakty, które można zmierzyć i wyrazić w pieniądzu,
- *podmiotowość rachunkowości* - ta zasada określa, że rachunkowość prowadzi się dla określonego podmiotu gospodarującego o ściśle określonym zbiorze aktywów odgraniczonych od osób będących właścicielami,
- *zasada kontynuacji* - rachunkowość prowadzi się przy założeniu, że podmiot gospodarujący będzie istniał w nieograniczonym czasie, i nic nie wskazuje na jego niedaleką likwidację,
- *zasada kosztu historycznego* - aktywa wprowadza się do ksiąg według wartości nabycia. zatem wartość określona kosztem nabycia a nie bieżąca wartość rynkowa stanowi podstawę wszelkich wycen,
- *zasada dualizmu* - suma aktywów (A) firmy jest równa sumie zobowiązań (D) i kapitału (K) należącego do właścicieli, czyli $A = D + K$. Jest to zasada podwójnego ujęcia, według której pierwsze dotyczy wartości wszystkich aktywów a drugie ukazuje kto ma prawa własności do tych aktywów,
- *zasada okresu rachunkowego* - pomiar zysków bądź strat może mieć miejsce w ustalonym okresie czasu, więc ta zasada to przesądza. W rachunkowości mierzy się rezultaty działalności w okresach, zwykle rocznych,
- *zasada konserwatyzmu* - domniemane, prawdopodobne zdarzenia związane z kosztami lub stratami uznaje się za pewne i wprowadza się do ksiąg stosownie zapisy natomiast przychody księguje się przy całkowitej pewności ich pozyskania,
- *zasada realizacji* - jest to zasada identyfikacji wartości przychodów. Ta i poprzednia zasada pozwalają rozstrzygnąć co uznać za przychody w danym okresie,
- *zasada współmierności* (przeciwstawiania właściwych kosztów przychodom) - jeśli jakaś transakcja oddziałuje na przychody i koszty, to rezultaty tego wpływu powinny zostać wykazane w tym samym okresie rachunkowym),
- *zasada zgodności* - zastosowane w danym okresie metody wyceny lub amortyzacji należy kontynuować w kolejnych okresach o ile nie wystąpią uzasadnione powody aby dokonać zmiany,
- *zasada prawdy materialnej* - wszystkie znaczące zdarzenia gospodarcze wpływające na ekonomiczne rezultaty firmy powinny być udokumentowane i ujawnione w sprawozdaniach.

W polskich regulacjach prawnych (ustawa o rachunkowości z 29 września 1994 - Dz.U. nr 121 - określana dalej u.r.) sformułowano następujące zasady:

- *zasada przejrzystości,*
- *zasada ciągłości,*
- *zasada istotności,*
- *zasada domniemania kontynuacji działalności gospodarczej,*

- *zasada przypisania przychodów i kosztów rokowi obrotowemu, którego dotyczą (zasada memoriałowa).*

Zasada przejrzystości (art. 7 ust. 3 u.r.) oznacza, że rachunkowość powinna dawać jasny obraz sytuacji majątkowej i finansowej podmiotu gospodarczego. W księgach rachunkowych, bilansie i rachunku zysków i strat wszystkie składniki aktywów i pasywów, przychody i koszty oraz zyski i straty nadzwyczajne, powinny być ustalane odrębnie. Zasada ta zawiera w sobie zakaz kompensowania aktywów z pasywami bilansu przychodów z kosztami, zysków nadzwyczajnych ze stratami nadzwyczajnymi.

Zasada ciągłości (art. 5 ust. 1 u. r.) oznacza, że reguły i metody ewidencjonowania operacji gospodarczych i przedstawiania ich rezultatów w sprawozdaniu finansowym nie mogą być zmieniane w kolejnych latach obrotowych. Zasada ciągłości może być rozpatrywana z znaczeniu formalnym i materialnym. *W znaczeniu formalnym* oznacza ona zachowanie takiego samego podziału bilansu oraz identycznego rozgraniczenia i określenia jego pozycji. *W znaczeniu materialnym* stawia natomiast wymóg identycznego traktowania takich samych stanów faktycznych w kolejno sporządzanych bilansach, np. identyczne przyczyny tworzenia rezerw powinny być w identyczny sposób traktowane.

Zasada istotności (art. 8 ust. 1 u.r.) oznacza wymóg wyodrębniania w rachunkowości tych operacji finansowych oraz aktywów i pasywów, które są ważne dla oceny sytuacji majątkowej i finansowej, wyniku finansowego i rentowności - przy jednoczesnym prawie do uproszczeń przy operacjach mniej znaczących.

Zasada domniemania kontynuacji działalności gospodarczej (art. 5 ust. 2 u.r.) polega na przyjęciu założenia, że podmiot gospodarczy będzie kontynuował działalność w dającej się przewidzieć przyszłości w nie zmniejszonym istotnie zakresie, chyba że jest to niezgodne ze stanem faktycznym lub prawnym. Zasada ta ma podstawowe znaczenia z punktu widzenia określenia wartości poszczególnych składników majątkowych. Podmiot kontynuujący działalność wycenia je według ich cen nabycia lub kosztu wytworzenia przy uwzględnieniu zasady ostrożnej wyceny, natomiast podmiot kończący działalność - według cen ich sprzedaży.

Zasada przypisywania przychodów i kosztów rokowi obrotowemu, którego one dotyczą (art. 6 u.r.), zwana również **zasadą memoriałową**, ma na celu prawidłowe pod względem czasowym ustalenie wyniku finansowego roku obrotowego. Oznacza ona, że przypisanie przychodów i kosztów danemu rokowi obrotowemu następuje wówczas, gdy zdarzenie gospodarcze związane z tym kosztem lub przychodem w roku tym nastąpiło, niezależnie od momentu uzyskania z tego tytułu wpływu lub dokonania wydatku.

Najbardziej kontrowersyjnym i trudnym do zdefiniowania elementem jest pojęcie „jasny i rzetelny obraz”. Wywodzi się ono z brytyjskiego ustawodawstwa bilansowego, w którym zostało określone jako *true and fair view* i przejęte przez IV Dyrektywę EWG. Pojęcie to np. w ustawodawstwie francuskim zostało przetłumaczone jako *image fidele* (wierny obraz), a w ustawodawstwie niemieckim jak *den tatsächlichen Verhältnissen entsprechendes Bild* (obraz odpowiadający rzeczywistym okolicznościom). W polskiej

ustawie o rachunkowości zostało zastosowane określenie „rzetelne i jasne przedstawienie sytuacji majątkowej i finansowej, wyniku finansowego i rentowności” (art. 4 ust. 1 u.r.). Ze sformułowania tego wyniku zasada prawdziwości, uznawana w literaturze zachodniej za fundamentalną zasadę rachunkowości. Przedstawienie sytuacji przedsiębiorstwa powinno być również prawidłowe, tj. zgodne z obowiązującymi przepisami (Kwiecień 1993 [118] i 1991 [121]).

Normy prawne poszczególnych państw regulują sposoby praktycznych rozwiązań w zakresie zasad: identyfikacji, pomiaru zasobów i zdarzeń gospodarczych, sporządzania sprawozdań finansowych itp., do których przestrzegania są zobowiązane podmioty gospodarujące, co najmniej w niniejszym zakresie (Misińska 1994 [152] s. 15):

- *prowadzenia ksiąg rachunkowych,*
- *wyceny składników majątkowych,*
- *ustalania wyniku finansowego,*
- *sporządzania sprawozdań finansowych,*
- *zasad inwentaryzacji składników majątku itp.*

Jeżeli chodzi o polskie rozwiązania, w zakresie rachunkowości, to pierwszym etapem ich dostosowywania do rozwiązań światowych było rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 15 stycznia 1991 w sprawie zasad prowadzenia rachunkowości (Dz.U. nr 10/91 poz. 35), jak i jego nowelizacja z 1993 roku (Dz.U. nr 96/93, poz. 476) a kolejnym Ustawa z dnia 19 października 1991 o badaniu i ogłaszaniu sprawozdań finansowych oraz biegłych rewidentach i ich samorządzie (Dz.U. nr 111/91) poz. 480) (patrz szerzej - Bailey 1993 [13] s. 23-30) oraz **ustawa o rachunkowości z dnia 29 września 1994 roku** (pierwsza ustawa o rachunkowości).

Zasadnicze cele ustawy o rachunkowości to (Kamela-Sowińska 1995 [83] s. 3, Lisiecka-Zajac 1994 [136]):

- określenie, ujednoczenie obowiązków związanych z prowadzeniem rachunkowości dla jednostek objętych ustawą,
- dostosowanie polskich rozwiązań w zakresie rachunkowości do obowiązujących w państwach Unii Europejskiej (jest to wynik realizacji zobowiązania przyjętego przez Polskę w art. 68-70 Układu Europejskiego o Stowarzyszeniu Rzeczypospolitej Polskiej z Unią Europejską - przy czym chodzi tu o zasady rachunkowości zawarte w dyrektywach EWG (patrz - dyrektywy EWG - Kwiecień 1995 [115]); chodzi tu o zasady rachunkowości zawarte w (Lisiecka-Zajac 1994 [136] s. 35):
 - **IV Dyrektywie nr 78/660/EWG** z 25.07.1978 w sprawie rocznych jednostkowych sprawozdaniach finansowych spółek,
 - **VII Dyrektywie nr 83/349/EWG** z 13.06.1983 r. w sprawie skonsolidowanych sprawozdań finansowych spółek,
 - **Dyrektywie nr 86/635/EWG** z 8.12.1986 r. w sprawie jednostkowych i skonsolidowanych sprawozdań finansowych banków i innych instytucji finansowych,
 - **Dyrektywie nr 91/674/EWG** z 19.12.1991 r. w sprawie jednostkowych i skonsolidowanych sprawozdań finansowych towarzystw ubezpieczeniowych,

- dostosowanie zasad rachunkowości obowiązujących w Polsce do **Międzynarodowych Standardów Rachunkowości**, o ile nie są one sprzeczne z **dyrektywami Unii Europejskiej**,
- doprowadzenie do uwiarygodnienia i zobiektywizowania ocen kondycji finansowe podmiotów gospodarczych,
- nadanie rachunkowości właściwej rangi, odpowiedniej do roli jaką rachunkowość ma spełnienia we współczesnej gospodarce rynkowej co jest związane z wyłączeniem rachunkowości spod przepisów podatkowych, przy stworzeniu przesłanek dla przyszłej synchronizacji przepisów podatkowych z przepisami dotyczącymi zasad rachunkowości.

Jednym z celów przyjętej ustawy o rachunkowości jest doprowadzenie do sytuacji, kiedy rachunkowość będzie źródłem wiarygodnych, rzetelnych informacji spełniających warunki, stawiane przez *standardy jakościowe rachunkowości* (o czym dalej), czyli z postulatów ustawy o rachunkowości wynikają określone zadania dla podmiotów gospodarczych, których ona dotyczy - jest to sformułowane w samej ustawie, która wymaga aby "w sposób prawidłowy , rzetelny i jasny przedstawiać w księgach rachunkowych i sporządzonym na ich podstawie sprawozdaniu finansowym sytuacji majątkowej i finansowej, wynik finansowy oraz rentowność jednostki " (Dz. U. nr 121 z 1994 r.).

Związane jest to z wymogiem, aby informacje uzyskiwane z ksiąg rachunkowych, były zgodne z prawdą materialną i oddawały w sposób pełny i rzetelny obraz stanu gospodarczego, aby w sposób prawidłowy, rzetelny i jasny odzwierciedlały sytuację majątkową, finansową, wynik finansowy i rentowność danego podmiotu gospodarczego (o czym już wspomniano).

Nasuwa się pytanie: *w jakim stopniu ustawa o rachunkowości - jej postanowienia są zharmonizowane z Międzynarodowymi Standardami Rachunkowości i dyrektywami Unii Europejskiej?*

Ustawa o rachunkowości zmienia zakres przedmiotowy rachunkowości, przyjmując że rachunkowość obejmuje (art. 4 pkt 2 u.r.):

- opis przyjętych zasad rachunkowości (zakładowy plan kont, wykaz prowadzonych ksiąg, dokumentacja systemu przetwarzania danych przy użyciu komputera)
- prowadzenie ksiąg rachunkowych (dziennik (ewidencja chronologiczna) księga główna (zapisy podwójne - systematyczne - syntetyka) księgi pomocnicze (analityka) zestawienie obrotów i sald księgi głównej i zestawienie sald ksiąg pomocniczych),
- okresowe ustalanie lub sprawdzanie przez inwentaryzację rzeczywistego stanu aktywów i pasywów,
- wycenę aktywów i pasywów oraz ustalenie wyniku finansowego,
- sporządzanie sprawozdań finansowych jednostkowych oraz skonsolidowanych dla grupy kapitałowej, obejmującej jednostkę dominującą, jednostki od niej zależne oraz stowarzyszone,
- gromadzenie i przechowywanie dokumentacji przewidzianej ustawą,
- poddanie badaniu i ogłaszanie sprawozdań finansowych w przypadkach przewidzianych ustawą.

Regulacje prawne rachunkowości - ustawa o rachunkowości z 29.09.1994 roku (a zwłaszcza zasada istotności i kontynuacji działania - czym dalej) determinują zmiany w organizacji i zarządzaniu - czyli w zachowaniu kadry zarządzającej. Przede wszystkim zgodnie z art. 4. ust. 4: "*kierownik jednostki ponosi odpowiedzialność za wykonanie obowiązków w zakresie rachunkowości określonych ustawą*", czyli *jakość informacji zawartych w sprawozdaniu jest podstawą oceny kadry zarządzającej* (Kwiecień 1995 [115]).

Ponadto *zasada ostrożnej wyceny*, dotyczy konieczności dokonywania realnej wyceny składników majątku trwałego i obrotowego, a także pełnego uwzględnienia pasywów. *Zasada współmierności* - przyjmuje uznanie przychodów za zrealizowane, gdy jest to pewne, a kosztów z chwilą ich poniesienia, przy czym wycena składników aktywów i pasywów powinna obejmować wycenę indywidualną każdego składnika (zasada indywidualnej wyceny). Można zaryzykować stwierdzenie, że zasada ta jest częściowo tożsama z *zasadą realizacji* (zdefiniowaną przez szkołę harwardzką - o czym wspomniano wcześniej) w zakresie identyfikacji przychodów, bowiem za wartość przychodów w danym okresie uznaje się niewątpliwe koszty wynikające z umów, gdy produkty zostały postawione do dyspozycji odbiorcy. Jak podkreśla to M. Dobija, wiele uszczegółowień tej zasady m.in.: w zakresie działalności budowlanej i naukowo-badawczej, a wraz z *zasadą konserwatyizmu* (strona 71 niniejszej pracy) determinuje - memoriałowy „charakter” rachunkowości (Dobija 1995 [45] s. 4).

Zasady te, naszym zdaniem, największy wpływ wywierają na *miarę wyniku finansowego*, co ma istotne znaczenie dla *oceny skuteczności podejmowanych decyzji kierowniczych* (chodzi bowiem m.in. o to, że koszty ogólnowydziałowe obciążają *wynik finansowy* okresu, w którym powstały i nie są *aktywowane* tak jak w poprzednich latach). Można zaryzykować stwierdzenie, że kadra kierownicza każdego szczebla zarządzania musi w większym stopniu aniżeli w latach poprzednich (przed ustawą o rachunkowości) kształtować *politykę rachunkowości* (zob. MSR -1 - przypisy do punktu 1.3. niniejszej pracy).

Otóż większość kosztów w podmiotach gospodarujących „*jest wyrazem kontynuacji działalności [...] niektóre koszty mogą być na pewien czas odraczane, gdyż zależą od oceny kondycji finansowej przez zarząd przedsiębiorstwa*” (zob. Jarugowa 1995 [79] s. 37). Noszą one miano kosztów *uznaniowych* lub *dyskretnych*. Można przyjąć, że „*ujęcie*” albo „*odroczenie*” tych kosztów (np. *koszty badań, remontów, reklamy* itp.) w wyniku finansowym danego okresu sprawozdawczego, zależy od *prezentacji polityki prowadzenia rachunkowości przez zarząd przedsiębiorstwa* (por. MSR -1 - przypisy do punktu 1.3).

Przy wyborze i aplikacji odpowiedniej polityki oraz przy przygotowywaniu sprawozdań finansowych kierownictwo przedsiębiorstwa powinno kierować się trzema zasadami:

- *ostrożnością* (ang. *prudence*). Wiele transakcji - w sposób nieunikniony - cechuje niepewność. Fakt ten należy uwzględnić poprzez wykazywanie ostrożnego podejścia przy sporządzaniu sprawozdań finansowych. Ostrożność nie usprawiedliwia jednak tworzenia tajnych lub ukrytych rezerw,

- *przewaga treści nad formą* (ang. substance over form). Transakcje i inne operacje powinny być rozliczane, ewidencjonowane i przedstawiane zgodnie z ich istotą i zgodnie z rzeczywistością finansową, a nie jedynie z ich formą prawną.
- *istotnością* (wagą informacji ang. materiality). W sprawozdaniach finansowych należy wykazywać wszystkie te pozycje, które są dostatecznie ważne dla dokonania oceny lub podjęcia decyzji kierowniczej (zob. Międzynarodowe standardy Rachunkowości 1994 [148] s. 73).

Na podkreślenie zasługuje również to, że *przychody i koszty* są ujmowane *memoriałowo* (o czym wspomniano wcześniej) - oznacza to, że przychody i koszty są ujmowane w okresie ich poniesienia, nie w momencie *wpłaty* albo *wypłaty* (wydatku) środków pieniężnych, co determinuje zakres informacji zawartych w sprawozdaniach finansowych (*zasada kasowa*, *zasada memoriałowa*) co można zilustrować następująco:

Tabela 1.3.1

Elementy sprawozdań finansowych według różnych konwencji pomiarowych

<i>Konwencja pomiarowa</i>	<i>Przedmiot pomiaru</i>	<i>Elementy sprawozdań finansowych</i>
kasowa	salda środków pieniężnych	wpłaty wypłaty salda
zmodyfikowana kasowa	bieżące zasoby finansowe	wpłaty i należności krótkoterminowe wypłaty i zobowiązania krótkoterminowe salda środków pieniężnych oraz salda zobowiązań należności krótkoterminowych
zmodyfikowana memoriałowa	globalne zasoby finansowe	wpływy wydatki aktywa finansowe zobowiązania aktywa finansowe netto
pełna memoriałowa	zasoby ekonomiczne	przychody rozchody (wraz z amortyzacją) aktywa (finansowe i rzeczowe) zobowiązania aktywa netto

Zródło: Nowak 1995 [160] s. 95

Podstawowy wniosek, który wynika z analizy poszczególnych zasad rachunkowości, że *zasada współmierności kosztów i przychodów (zwana memoriałową)* według ustawy o rachunkowości (z 29 września 1994) przesądza o istnieniu należności i zobowiązań, rozliczeń międzynarodowych i rezerw, co z kolei przesądza o charakterze rachunkowości - typ rachunkowości *memoriałowej* nie kasowej (Dobija 1995 [45] s. 5).

Słuszne naszym zdaniem jest stwierdzenie R. Anthony (cyt. za Dobija), że „*niewątpliwie największym źródłem nieporozumień jest zasada kosztu historycznego, bowiem rachunkowość ukazuje głównie przepływ kosztów a nie, jak niektórzy oczekują bieżącą wartość aktywów [...] mimo tego założenia, bilans firmy stanowi dobre przybliżenie rynkowej wartości (zasada ostrożnej wyceny) poszczególnych aktywów*” (zob. Dobija 1995 [45] s. 5).

Występowanie problemów natury merytorycznej, metodologicznej, formalnej itp. (patrz szerzej - punkt 3.1) w rachunkowości, które mogło prowadzić do różnych rozwiązań, ograniczających porównywalność kategorii ekonomicznych oraz występowanie zjawisk w skali międzynarodowej takich jak: *wymiana międzynarodowa, przepływ kapitału, przedsiębiorstwa wielonarodowe* itp. doprowadziło do konieczności stworzenia odpowiednich norm (wzorców), rozwiązań mających na celu: porównywalność danych, prawidłową interpretację informacji itp. Takimi normami są **standardy rachunkowości** oparte na koncepcjach teoretycznych i rozwiązaniach praktycznych, jak podkreśla M. Kwiecień. Podstawowym atrybutem standardów rachunkowości jest **porównywalność, a nie ujednoclenie** (Kwiecień 1991 [120] s. 80).

Standardy rachunkowości mogą mieć formę: **przepisów prawnych lub zaleceń fakultatywnych**, przy czym nie mogą one być sprzeczne z regulami rachunkowości, które zostały ukształtowane w trakcie jej rozwoju i obejmują m.in. takie reguły jak:

- *"klasyfikowanie zdarzeń,*
- *wycena pieniężna zdarzeń gospodarczych,*
- *stosowanie konta jako zapisu zdarzenia według określonej metody,*
- *podwójny zapis każdego zdarzenia według określonej metody bilansowej,*
- *równoczesność (współmierność) zarachowania dochodów i kosztów własnych do wyniku danego okresu"* (Misińska 1993 [153] s. 7).

Międzynarodowe Standardy Rachunkowości i dyrektywy EWG stanowią wzorce rozwiązań przyjętych w rachunkowości, dotyczące "sposobów ujmowania podstawowych kategorii rachunkowości w miarę jednolity system informacyjny" (Gmytrasiewicz 1991 [60]).

Konieczność pewnej unifikacji sposobów ujmowania informacji z rachunkowości wymusza np. wspólny rynek kapitałowy, gdyż umożliwia to m.in. (Gmytrasiewicz 1991 [60] s. 2):

- *"podjęcie decyzji: kupić, utrzymać czy sprzedać firmę,*
- *ocenę funkcji powierniczej kierownictwa podmiotu gospodarczego,*
- *ocenę sytuacji finansowej firmy,*
- *określenie polityki podatkowej,*
- *ocenę prawidłowości ustalania i podziału wygoszparowanego przez firmę zysku itp."*

Głównym celem standaryzacji jest nadanie informacjom wymienionych wcześniej charakterystyk jakościowych, a więc *istotności, wiarygodności, porównywalności informacji finansowych*, przy czym nie obejmuje ona m.in.: przyjętych zasad ewidencji, dokumentacji zdarzeń księgowych itp. (Gmytrasiewicz 1991 [60] s. 2).

Porównywalność informacji, danych zawartych w sprawozdaniach finansowych, ich konsolidacja wymusza konieczność harmonizacji krajowych standardów rachunkowości w ramach wspólnot gospodarczych oraz potrzebę tworzenia międzynarodowych standardów rachunkowości umożliwiających wzajemny przepływ informacji (por. przypisy - załącznik 1.3.1).

Międzynarodową harmonizacją rachunkowości zajmują się takie organizacje jak:

- Europejska Wspólnota Gospodarcza,
- Komitet Międzynarodowych Standardów Rachunkowości (International Accounting Standardów Committee - IASC), Międzynarodowa Federacja Księgowych (International Federation of Accountants),
- Organizacja Narodów Zjednoczonych (określone komisje).

Zakres regulacji prawnych, wprowadzonych przez EWG (w formie dyrektyw) jest odpowiedni do przyjętych przez tę organizację celów, takich jak: *stworzenie rynku bez granic z wolnym przepływem ludzi, świadczeń i kapitału*. Dyrektywy EWG doprowadziły do zwiększenia stopnia porównywalności np. sprawozdań finansowych, ale w dalszym ciągu występują różnice w zakresie sposobów liczenia: wskaźników ekonomicznych, kryteriów grupowania kosztów, klasyfikacji, procedur rozliczeniowych kosztów itp. Z tego powodu stworzono Europejskie Forum Doradcze w zakresie Rachunkowości, którego zadaniem jest usprawnienie procesu komunikowania się - między instytucjami krajowymi, Komisją Europejską i organizacjami międzynarodowymi (por. Jarugowa, Świdarska 1985 [78], Kwiecień 1993 [118], Misińska 1990 [151] i inni).

W ramach ONZ powołano Międzynarodową Roboczą Grupę Ekspertów ds. Międzynarodowych Standardów Rachunkowości i Sprawozdawczości (International Standards of Accounting and Reporting - ISAR) ze względu na istotność problemu harmonizacji standardów rachunkowości i sprawozdawczości finansowej, m.in. z punktu widzenia funkcjonujących rynków kapitałowych i korporacji międzynarodowych.

Do września 1995 roku opublikowano 31 standardów, które zostały zatwierdzone przez Międzynarodowy Komitet Rachunkowości (IASC) (patrz - załącznik 1.3.1) modyfikując je po kilku albo kilkunastu latach.

Jak stwierdza M. Kwiecień (Kwiecień 1995 [115]) "*standardy regulują określone zasady ewidencji księgowej, stanowią podstawę do organizacji rachunkowości w różnych krajach (zrzeszonych w Międzynarodowych Stowarzyszeniach Księgowych)*", przy czym podk. B.M. - przy ich opracowywaniu korzystano z zasad sformułowanych na gruncie teorii rachunkowości tzw. *dyrektyw celowościowych* (o czym wspomniano w punkcie 1.2) określających sposoby zachowania w określonych warunkach (szerzej na temat dyrektyw celowościowych - Szymański 1988 [196]).

Podstawą ponadnarodowych regulacji dotyczących zasad rachunkowości są (Cebrowska 1994 [34]):

- *przepisy dotyczące przygotowywania i sporządzania sprawozdań finansowych obowiązujące w poszczególnych krajach,*
- *międzynarodowe standardy rachunkowości,*
- *IV dyrektywa EWG, która dotyczy harmonizacji rachunkowości.*

Obecne przepisy dotyczące rachunkowości przedstawiają ogólne, generalne zasady, które przedsiębiorstwa powinny stosować w taki sposób w praktyce, aby rachunkowość prawidłowo i rzetelnie informowała o sytuacji majątkowej i finansowej firmy.

Zmiany w ustawie w stosunku do wcześniej obowiązujących przepisów to m.in. (Starkowski 1995 [190] s. 42):

- *określenie fundamentalnych zasad rachunkowości,*
- *podmiot gospodarujący może przyjąć własne stawki amortyzacyjne środków trwałych i przyjąć określone ich rozłożenie w czasie,*
- *zmiana przepisów dotyczących należności i rezerw na należności - wykazywanie w bilansie tych należności, które wydają się być możliwe do ściągnięcia,*
- *sformułowanie norm rachunkowości informatycznej,*
- *rozszerzenie zakresu sprawozdań finansowych o sprawozdanie z przepływów pieniężnych (cash flow) itp.*

Do ustawy o rachunkowości włączono wiele z rozwiązań zawartych w Międzynarodowych Standardach Rachunkowości, dzięki czemu nastąpiło zbliżenie rozwiązań polskich do rozwiązań Unii Europejskiej oraz innych państw np. USA, Kanady, przy czym pominięto standardy dotyczące umów o budowę oraz inflacji i hiperinflacji (Kamela-Sowińska 1995 [83]).

Jak stwierdza D. Misińska - harmonizację ustawy o rachunkowości z międzynarodowymi standardami rachunkowości można zauważyć głównie w rozwiązaniach dotyczących (Misińska 1994 [152] s. 64):

- *sposobu ujmowania kapitałów własnych spółek kapitałowych w sposób zgodny z Kodeksem Handlowym,*
- *obowiązku sporządzania sprawozdania finansowego grupy kapitałowej tzw. skonsolidowanego sprawozdania,*
- *konieczności badania i ogłaszania sprawozdań finansowych.*

Standardy rachunkowości można podzielić na (Misińska 1990 [151] s. 5):

- **standardy jakościowe: istotności, sprawdzalności, rzetelności i wymierności informacji dostarczanych przez rachunkowość,**
- **standardy szczegółowe, które w oparciu o standardy jakościowe informacji określają procedury, metody np. związane z wyceną zdarzeń gospodarczych, algorytmy liczenia wskaźników, sposób prezentacji informacji w sprawozdaniach dla doprowadzenia do ich porównywalności (załącznik 1.3.1.) .**

Standardy jakościowe informacji, przyjęte w rachunkowości, są wzorcami (co wynika z samego zakresu terminu - standard) kryteriami oceny jakości informacji, *charakterystykami jakościowymi informacji*, które powstały w wyniku wydzielenia w rachunkowości tzw. normatywnej teorii rachunkowości, stanowiącej zbiór tzw. zasad (o czym wspomniano w punkcie 1.2 niniejszej pracy) oraz tzw. pozytywnej teorii rachunkowości, będącej zbiorem twierdzeń empirycznych (patrz szerzej Kwiecień 1993 [118]).

Jak podkreślają A. Jarugowa, E. Świdarska "*charakterystyki te (charakterystyki jakościowe informacji - podk. B.M.) są z jednej strony pochodną rozwiązań strukturalnych w obrębie nauki rachunkowości (tzn. celów, pojęć, elementarnych definicji, metod klasyfikacji i pomiaru oraz metod modelowania zjawisk właściwych rachunkowości) z drugiej strony natomiast są kryteriami wartościującymi, pomocniczymi w określaniu zawartości sprawozdań*" (Jarugowa, Świdarska 1985 [78] s. 16).

Standardy rachunkowości, będące wzorcami *charakterystyk jakościowych informacji* dostarczanych przez rachunkowość, wszystkim szczeblom podejmowania decyzji w organizacji, mają na celu lepsze dostosowanie tych informacji do istniejących potrzeb decyzyjnych. Główne standardy jakościowe informacji, mające charakter postulatywny, podane przez Amerykańską Komisję do Spraw Standardów Rachunkowości Finansowej to standardy dotyczące (Jarugowa, Świdarska 1985 [78] s. 18):

- *istotności informacji (ang. relevance),*
- *wiarygodność informacji,*
- *neutralność informacji oraz*
- *porównywalność informacji.*

Szczególnie podkreślane jest znaczenie **standardu istotności**, którego podstawą jest przyjęte wymaganie aby informacja "*była znacząca, lub aby była użytecznie związana z działaniem, które ma zapewnić pożądane rezultaty*" (cytat za Jarugowa, Świdarska 1985 [78] s. 17).

Standard istotności wymusza więc znajomość przez „twórców” informacji procesów decyzyjnych, modeli decyzyjnych i warunków ich stosowania przez decydentów oraz konieczność oceny informacji: z punktu widzenia jej użyteczności, możliwości podjęcia trafnej decyzji i zmiany pozycji majątkowej, finansowej danego podmiotu gospodarczego.

Zatem "*istotna jest taka informacja, która wpływa na różnice oceny prawdopodobieństwa zdarzeń oddziałujących na realizację celu, lub powoduje różnicę w ocenie użyteczności wyniku*" (Jarugowa, Świdarska 1985 [78] s. 19). W polskich regulacjach prawnych znajduje on odzwierciedlenie w art. 8, ust. 1 u.r. oraz art. 4 ust. 3 (co określono mianem - zasada istotności).

Standard istotności określa zakres informacji, które powinny być zawarte w sprawozdaniach finansowych (co powinno być ujawnione w sprawozdaniu finansowym np. w skonsolidowanym sprawozdaniu finansowym), ze względu na ich przydatność w procesie podejmowania decyzji, gdyż informacje jakich dostarcza rachunkowość powinny

odpowiadać potrzebom informacyjnym decydentów danego podmiotu gospodarczego, jak i innych podmiotów (np. dostawców, odbiorców, kredytodawców, akcjonariuszy, uczestników giełdy, instytucja podatkowych itp.), przy czym informacje te muszą wykazywać znaczące relacje między wielkościami ekonomicznym. Standard istotności informacji wymaga znajomości potrzeb informacyjnych odbiorców np.:

- przedsiębiorstwa (właściciel)
- przedsiębiorstwo (zarząd firmy)
- państwa (Skarb Państwa)
- kontrahentów
- pracowników
- inwestorów itp.

Ze standardem istotności wiąże się podobne w swoim zakresie tzw. **pojęcie materialności**. Według definicji Amerykańskiego Stowarzyszenia Księgowych "[...] *pozycja w sprawozdaniu powinna być uznana za materialną, jeśli istnieje powód do przekonania, że wiedza o niej wpłynęłaby na decyzje informowanego inwestora, kredytodawcy lub innego decydenta*" (definicja podana za A. Jarugową - Jarugowa, Świdarska 1985 [78] s. 19). Jak wynika z wyżej przytoczonej definicji, ocena danej pozycji - co do tego, czy jest ona materialna czy nie, zależy od danej sytuacji podmiotu gospodarującego, od jego otoczenia.

Atrybuty informacji, które determinują jej istotność to m.in. *aktualność, zrozumiałość* dla decydenta itp. (o czym pisano w punkcie 1.2 niniejszej pracy, a szerzej w rozdziale trzecim).

Drugi bardzo ważny standard informacji to tzw. **wiarygodność**, który wymaga wiernego odzwierciedlenia rzeczywistości gospodarczej w rachunkowości, sprawdzalności danych, kompletności i „*wierności*” odzwierciedlenia zdarzeń i procesów gospodarczych, itp., co znajduje wyraz w postanowieniach art. 10, 11,12 u.r. Ta charakterystyka jakościowa rachunkowości w literaturze przedmiotu określana jest często mianem *rzetelność informacji*. Podkreślając konieczność stosowania się do reguł rachunkowości takich jak: kompletność ujęcia wszystkich zdarzeń gospodarczych - tzw. zapis chronologiczny i systematyczny, a także jego usystematyzowanie (por. Misińska 1993 [153] s. 8).

Standard **wiarygodności informacji** - wymaga sprawdzalności danych, co determinuje ujednolicenie postępowania podmiotów gospodarujących w stosowaniu metod wyceny, grupowania kosztów itp. Tę charakterystykę jakościową rachunkowości - ujęto w regulacji prawnej jako *zasadę przejrzystości* (art. 7 ust. 3 u.r.).

Standard **neutralności informacji** wynika z przyjętej definicja neutralnej informacji, które stwierdza, że *informacja jest neutralna "jeśli jest wolna od błędu i nie została wyselekcjonowana, aby osiągnąć wcześniej zamierzone rezultaty lub wywołać określony sposób zachowania"* (Jarugowa, Świdarska 1985 [78] s. 21, co znajduje wyraz w postanowieniach art. 4, ust. 3).

Standard **porównywalności informacji** oznacza cechę jakościową informacji dostarczanych przez rachunkowość, a zwłaszcza sprawozdania finansowe, chodzi bowiem o

porównywalność sprawozdań finansowych. Oznacza to, że informacje dostarczane przez sprawozdania (np. przepływy pieniężne, bilans itp.) mają umożliwić porównywalność w czasie i w przestrzeni (por. Jarugowa, Świdorska 1985 [78] s.21-22), co naszym zdaniem znajduje wyraz w postanowieniach art. 64-70 u.r. oraz art. 7 ust. 1 i art. 5 ust. 1 u.r. W literaturze przedmiotu ta cecha jakościowa rachunkowości jest często określana mianem *wymierności informacji* (por. Misińska 1993 [153] s. 8).

Zasada istotności informacji stawia warunek, aby informacje były zrozumiałe dla ich użytkowników, co wymaga wiedzy o ich potrzebach informacyjnych itp.

Aby informacje uzyskiwane z ksiąg rachunkowych, były zgodne z prawdą materialną i oddawały w sposób pełny i rzetelny obraz stanu gospodarczego i aby informacje z rachunkowości odpowiadały wyżej wymienionym standardom jakościowym, muszą być określone i zapisane w przepisach określone zasady, będące pochodną zasad sformułowanych przez naukę rachunkowości, a także stosowanych zwyczajowo i honorowanych w międzynarodowych regulacjach rachunkowości (Kiziukiewicz 1995 [91] s. 17) - co znajduje wyraz w określonych postanowieniach u.r.

Jak podkreśla J. Skowroński - to właśnie "*zasady rachunkowości stanowią o pewnych cechach (kryteriach) jakościowych "dobrej rachunkowości", takich jak: wiarygodność (tj. pewność, rzetelność, zasługiwanie na zaufanie) i użyteczność (tj. zdolność zaspokajania potrzeb informacyjnych) oraz uogólniają i porządkują zbiór reguł i metod stosowanych w rachunkowości w drodze unormowania lub powszechnie akceptowanego stanowiska*" (cytat za patrz - Samelak 1994 [177] s. 129).

W polskiej literaturze przedmiotu brak jest jednoznacznej klasyfikacji zasad rachunkowości, według określonego kryterium, np. K. Sawicki podaje propozycję podziału zasad rachunkowości, które zapewniają jej użyteczność, według następujących kryteriów - jakim jest charakter zasady (Sawicki 1994 [178]):

- **"zasady o charakterze nadrzędnym, czyli :**
 - *zasada prawidłowego i wiernego obrazu* (bieżąca ewidencja , prawdziwość, odpowiedni układ sprawozdań itp.)
 - *zasada jasności i przejrzystości* (czytelność zapisów na kontach, chronologiczna i systematyczna ewidencja itp.)
 - *zasada kompletności* - (bieżące ujmowanie w księgach wszystkich operacji gospodarczych zgodnie z zakładowym planem kont, zakaz łącznego saldowania pozycji aktywów i pasywów itp.).
- **zasady o charakterze merytorycznym, czyli:**
 - *zasada periodyzacji* (wyraźny podział na okresy sprawozdawcze, podział procesów ciągłych na procesy w poszczególnych okresach, rozliczenia międzyokresowe itp.)
 - *zasada ostrożności* (zasady ostrożnej wyceny bilansowej, współmierności kosztów i przychodów)
 - *zasada rozgraniczenia* (odrębne ujmowanie kosztów i przychodów)
 - *zasada istotności* (wydzielenie pozycji umożliwiających ustalenie stanu i sytuacji finansowej, uwzględnienie informacji których brak mógłby spowodować istotny błąd w ocenie sytuacji lub podejmowanej decyzji)

- *zasada ciągłości funkcjonowania jednostki* (zagwarantowanie podstaw, ustalenia, czy jednostka - w dającej się przewidzieć przyszłości - będzie kontynuować swoją działalność bez wyraźnego ograniczenia zakresu działalności, czy zachowa substancję majątkową, czy istnieje zdolność płatnicza, jakie są przepływy kapitałów i pieniądza itp)
- *zasada memoriałowa* (zarachowanie w danym okresie kosztów i przychodów pod datą powodującego je zdarzenia gospodarczego, a nie pod datą regulacji (spłaty zobowiązań) lub datą wpływu należności)
- *zasada priorytetu istoty nad formą* (przestrzeganie zgodności z rzeczywistością nawet kosztem wymagań formalnych, uwzględnienie teorii rachunkowości i rozwiązań tradycyjno-zwyczajowych itp.)
- *zasada racjonalności* (stosowanie racjonalnych i opłacalnych form, metod i środków technicznych, współmierność korzyści i nakładów prowadzenia rachunkowości).
- **zasady o charakterze merytoryczno-formalnym, czyli:**
 - *zasada udokumentowania zapisów księgowych* (powiązanie zapisów z dowodami księgowymi, zgodność z prawdą materialną itp.),
 - *zasada ciągłości* (stałość zasad wyceny, prowadzenie ewidencji) formalna ciągłość sprawozdań (stały układ sprawozdań, stałość pojęć) określony tryb dokonywania zmiany).

Przestrzeganie zasad (*kontynuacji działalności, ciągłości, memoriałowej, ostrożnej wyceny itp.*) zapewnia realizację zasady prawdziwego i wiernego obrazu (ang. true and fair view - o czym wspomniano wcześniej), która wymusza na podmiotach gospodarujących obowiązek odzwierciedlenia rzeczywistego stanu majątkowego i finansowego i jako zasada prawidłowej rachunkowości jest uwzględniona w przepisach dotyczących prowadzenia rachunkowości w poszczególnych krajach (Kiziukiewicz 1995 [91] s. 17). Można zaryzykować stwierdzenie, że charakterystyki jakościowe rachunkowości (międzynarodowe standardy jakościowe rachunkowości) nie są w „pełni” ujęte w określonych postanowieniach ustawy o rachunkowości, wynika to bowiem z faktu, że regulacje prawne w tym zakresie wymagają harmonizacji prawa bilansowego z prawem podatkowym (w krajach zachodnioeuropejskich prace legislacyjne trwały co najmniej 10 lat, w Polsce 3 lata).

Na podkreślenie zasługuje to (z punktu widzenia celu niniejszej pracy), że określenie, czy informacja jest istotna - zależy w dużej mierze od wiedzy o procesach decyzyjnych, występujących na danym szczeblu w hierarchii organizacyjnej podmiotu gospodarującego, jak również od specyficznych warunków funkcjonowania tego podmiotu. Otóż np. *istotna* dla podejmowania decyzji informacja o *kosztach* powinna spełniać, co najmniej dwa warunki: *dotyczyć kształtowania się oczekiwanych, przyszłych kosztów* oraz odzwierciedlać różnicę między alternatywnymi modelami decyzji (por. Jarugowa, Świdorska 1985 [78] s. 19).

Jak podkreślano w punkcie 1.2 niniejszej pracy, istotą procesu decyzyjnego są wzajemnie warunkujące się zależności między celami (np. strategicznymi danego podmiotu gospodarczego) a odpowiedzialnością decydenta (rozumianą jako „zbiór decyzji” podejmowanych na poszczególnych szczeblach hierarchii organizacyjnej - na podstawie sprawozdań finansowych itp.). Reguły decyzyjne (szerzej - Kwiecień 1991 [120] s. 10-27)

stanowiące kryterium wyboru, porządkowania zależą od informacji, tym samym można przyjąć, że rachunkowość (czyli dwie klasy systemu informacyjnego - o czym pisano w punkcie 1.2. niniejszej pracy) oddziałuje *explicite* na proces decyzyjny. Upraszczając problem odpowiedzialności decydenta za podejmowane decyzje na podstawie określonych informacji oraz ich dobór (który jest zdeterminowany procesem decyzyjnym) podejmiemy próbę „przybliżenia” pojęcia paradygmatów

Jak podkreśla to, W. Nowak „*rachunkowość jest złożonym systemem adaptacyjnym (punkt 1.1 niniejszej pracy) zaś miejsce i rola rachunkowości w organizacji są niezależne od woli człowieka, czyli uwarunkowane obiektywnie przez właściwości kompozytowego złożonego systemu adaptacyjnego, a także niezależnie od rozmiarów i stopnia złożoności organizacji*” (Nowak 1995 [160] s. 48).

Przy tworzeniu teorii organizacji i teorii zarządzania organizacjami, w sposób mniej lub bardziej świadomy „operuje” się pewnymi wzorcami - jak podkreśla to L. Krzyżanowski i inni przedstawiciele nauki organizacji i zarządzaniu (por. Krzyżanowski 1994 [109] s. 233-253) paradygmatycznymi metaforami organizacji (czyli przedsiębiorstwa). Te paradygmatyczne metafory organizacji determinują wzorce - metafory metodologicznej rachunkowości (m.in. zbiór założeń pojęciowych) - o czym w rozdziale trzecim - punkt 3.1 i 3.2 - twierdzenia empiryczne w teorii rachunkowości - w praktyce (metamorfoza) - dyrektywy celowościowe (jako wzorce - międzynarodowe standardy rachunkowości standardy jakościowe rachunkowości, a w regulacjach prawnych - zasady rachunkowości).

Jak wspomniano wcześniej, *tożsamość organizacji, odpowiedzialność (racjonalność) determinują sposoby generowania i prezentowania informacji finansowej (zawartej w sprawozdaniach finansowych - o czym dalej).*

Zapotrzebowanie decydentów na tzw. *przydatne informacje* zdeterminowało konieczność oceny informacji (wartość, jakość) co w konkluzji spowodowało „powstanie” tzw. charakterystyk jakościowych informacji, dostarczanych przez rachunkowość. Otóż *rzetelność, sprawdzalność, istotność, wymierność informacji* - to przyjęcie za punkt wyjścia dla tych charakterystyk jakościowych informacji, dostarczanych przez rachunkowość - *odpowiedzialność*, i co również jest *punktem wyjścia i celem, formułowania pojęcia paradygmatów rachunkowości*. Przyjęto, że *rachunkowość posiada teorię - metodologię badań - twierdzenia empiryczne* (por. strona 183 - 184 niniejszej pracy) - w teorii (o czym w punkcie 3.1 i 3.2 - niniejszej pracy) czyli **punkt widzenia, z którego rozpatruje się badany wycinek rzeczywistości, paradygmat, wzorzec podejścia badawczego**. Tak więc, z punktu widzenia przydatności informacji do poszczególnych modeli decyzyjnych - wyodrębniono *paradygmat użyteczności decyzyjnej w aspekcie przydatności informacji z rachunkowości w danym modelu* (oznacza to, że modele decyzyjne zostały skonstruowane na podstawie „dobrych informacji finansowych, bowiem po wyborze spośród alternatyw - efekt zgodny z modelem - kontynuacja działalności przedsiębiorstwa itp) *paradygmat użyteczności decyzyjnej w aspekcie zachowań zagregowanego rynku - zakłada się, że użyteczność decyzyjna może być wywnioskowana z zachowań zagregowanego rynku, gdyż*

jedynie poprzez reakcje rynku zagregowanego można ocenić wartość i jakość informacji dostarczanej przez rachunkowość.

Należy zgodzić się ze stwierdzeniem W. Nowaka, że zgodnie z teorią efektywności rynku kapitałowego, rynek papierów wartościowych jest efektywny jeżeli ceny rynkowe tych papierów w pełni odzwierciedlają informacje zawarte w prospektach dla akcjonariuszy - chodzi o to, że cena „wynika” z rzeczywistych danych (jest uzasadniona kondycją finansową przedsiębiorstwa).

Paradygmat użyteczności decyzyjnej w aspekcie indywidualnego użytkownika informacji - oznacza, że informacje dostarczane przez rachunkowość są oceniane z punktu widzenia zachowań użytkownika (co stanowi w krajach rozwiniętych przedmiot tzw. rachunkowości behawioralnej). Z tym paradygmatem nie wiąże się żadna teoria rachunkowości. Można przyjąć, że teoria dla funkcjonowania tego paradygmatu jest zapożyczona z innych dyscyplin (por. Nowak 1995 [160] s. 82-83).

Paradygmat ekonomicznego charakteru informacji - wynika z teorii kosztów i teorii decyzji oraz z zasady memoriałowej (o czym szerzej Nowak 1995 [160] s. 83).

Przyjmując, że rozważania w zakresie paradygmatu są złożone, W. Nowak wydał monografię, która ujmuje te problemy, nie formułujemy szczegółowo poszczególnych teorii rachunkowości - przedstawiliśmy zasady rachunkowości, czyli to co obowiązuje w praktyce rachunkowości. Zasady te wynikają z teorii rachunkowości, w praktyce są dyrektywami celowościowymi (o czym w punkcie 3.1 i 3.2 niniejszej pracy).

Konkludując, pomiar zjawisk i procesów gospodarczych jest odzwierciedlany przez rachunkowość, według zasady memoriałowej. (współmierności kosztów i przychodów). Oznacza to, że koszty obciążają rachunek wyników danego okresu, jeśli istnieje związek z przychodem tego okresu, przy braku bezpośredniego związku, koszty obciążają wynik danego okresu, jeśli są związane z działalnością prowadzoną w jednostce w danym okresie (np. koszty administracji i zarządzania) jeżeli nie - to stanowią aktywa jednostki. Informacje finansowe zawarte w bilansie i rachunku zysków i strat - są odzwierciedleniem zasady memoriałowej. Natomiast istotnym jest dla planowania finansowego ustalenie wpłat i wypłat środków pieniężnych (przepływy).

Informacja o przepływach środków pieniężnych jest potrzebna, by ocenić zdolność podmiotu gospodarującego do *generowania środków pieniężnych i ich ekwiwalentów i umożliwić użytkownikom tych informacji wypracowania metod dokonywania szacunków oraz porównania wartości przyszłych przepływów pieniężnych różnych podmiotów gospodarujących*. Informacja ta zwiększa porównywalność sprawozdań z działalności operacyjnej różnych podmiotów gospodarujących gdyż eliminuje odmienne księgowania tych samych transakcji i zdarzeń gospodarczych (zasada memoriałowa a zasada kasowa).

Badanie dynamiki strumieni pieniężnych w krajach o wysokiej cywilizacji przemysłowej stało się przymusem z uwagi na płynność finansową, ponieważ jej utrata, zwłaszcza w dłuższym okresie może mieć decydujący wpływ na wyeliminowanie podmiotu

gospodarującego z rynku z powodu zatorów płatniczych. Brak płynności finansowej jest tak samo niekorzystnym zjawiskiem jak uzyskanie nadpłynności finansowej.

Zgodnie z międzynarodowymi regulacjami prawnymi - Międzynarodowym Standardem Rachunkowości MSR 7 sprawozdanie z przepływów pieniężnych mogą być przedstawione „na bazie netto” (§ 22) :

- wpływy i płatności pieniężne w imieniu klientów gdy przepływy odzwierciedlają raczej działalność klienta niż przedsiębiorstwa oraz
- wpływy i płatności pieniężne dla tych pozycji w przypadku których obrót jest szybki, kwoty duże, zaś wymagalny termin krótki.

Przedsiębiorstwo powinno odrębnie przedstawić główne kategorie wpływów pieniężnych i płatności pieniężnych brutto z tytułu działalności inwestycyjnej i finansowej, z wyjątkiem przepływów „na bazie netto”.

Problem, który musi być rozstrzygnięty przed wyborem **metody konsolidacji** sprawozdań finansowych to przyjęcie określonej koncepcji grupy kapitałowej, której pozycja ma być przedstawiona w skonsolidowanym sprawozdaniu finansowym. Jak wynika z doświadczeń krajów o wysokiej cywilizacji przemysłowej oraz literatury przedmiotu „zdefiniowanie podmiotu dominującego, a przez to podmiotu zależnego i stowarzyszonego nie rozwiązuje jeszcze kwestii prezentacji *pozycji majątkowej i finansowej oraz wyników osiągniętych przez tak zdefiniowaną grupę*. Relacja dominacji między podmiotami, wcale nie musi bowiem opierać się na więzach kapitałowych, a poza tym nie musi wynikać z posiadania przez jeden z podmiotów (podmiot dominujący) bezpośrednio przez inne podmioty podporządkowane udziałów większościowych w drugim podmiocie (podmiocie zależnym - por. Kwiecień 1995 [115]). Jest to złożony problem, świadczy o tym fakt, że amerykański Komitet Badawczy do Spraw Koncepcji i Standardów Rachunkowości powołany (w 1964 roku) przez Amerykańskie Stowarzyszenie Rachunkowości (AAA) sformułował pojęcie podmiotu gospodarczego w rachunkowości (z punktu widzenia prawa koncernowego) „jako obszar ekonomicznego zainteresowania, konkretnej jednostki lub grupy”, stwierdzając, że [...] granice takiego podmiotu gospodarczego mogą być zdefiniowane przez:

- *określenie zainteresowanej jednostki lub grupy oraz*
- *określenie charakteru interesu tej osoby lub grupy* (por. Kwiecień 1993 [115]).

Teoretycy rachunkowości o światowej sławie m.in. E.S.Hendriksen stwierdzają (na podstawie wieloletnich doświadczeń zawodowych, że w przypadku podmiotu gospodarczego, jaki tworzy się dla potrzeb sprawozdawczości grup kapitałowych, teorie rachunkowości nie są w pełni adaptowalne do takich warunków. Stąd też koncepcje konsolidacji sprawozdań finansowych łączą w sobie różnorodne elementy dedukcyjno-normatywnych zasad rachunkowości.

W warunkach polskich nie jest to odosobniony przypadek, że praktyka wyprzedza regulacje prawne. Ustawa o rachunkowości art. 66 ust. 1 zobowiązuje grupę kapitałową do sporządzenia skonsolidowanego sprawozdania z przepływów pieniężnych. Postanowienia ustawy w zakresie konsolidacji formułujące pojęcie podmiotu gospodarującego nie są precyzyjne - co determinuje trudność w wyborze koncepcji konsolidacji sprawozdań finansowych (co ilustruje tabela 1.3.2).

Porównanie koncepcji dotyczących konsolidowania sprawozdań finansowych

Problem rachunkowości	Koncepcja podmiotu gospodarczego	Koncepcja podmiotu dominującego	Konsolidacja proporcjonalna
Określenie podmiotu sprawozdawczego dla którego sporządza się sprawozdanie skonsolidowane	Podmiot gospodarczy składający się z dwu lub więcej podmiotów wyodrębnionych z punktu widzenia prawa – podmiot dominujący i podmiot(y) od niego zależny(e)	Podmiot dominujący wraz z niepodzielnymi udziałami udziałowców podmiotu dominującego w aktywach netto podmiotów zależnych od podmiotu dominującego	Podmiot dominujący wraz z niepodzielnymi udziałami udziałowców podmiotu dominującego w aktywach netto podmiotów zależnych od podmiotu dominującego
Przesłanki dla konsolidacji sprawozdań finansowych	Podmiot dominujący posiada możliwość kontrolowania działalnością innego podmiotu tj. możliwość ustanawiania zasad polityki operacyjnej i finansowej innego podmiotu a przez to sterowania jego ekonomiczną działalnością w zasadniczo taki sam sposób, w jaki podmiot dominujący mógłby to robić sam gdyby był zaangażowany w podobną działalność, przez co przynosić korzyści ekonomiczne podmiotowi gospodarczemu, którego są elementami	Podmiot dominujący posiada większość udziałów z prawem głosu i większość udziałów w kapitale podstawowym innego podmiotu prawnego	Podmiot dominujący posiada większość udziałów z prawem głosu i większość udziałów w kapitale podstawowym innego podmiotu prawnego
Definicja skonsolidowanych sprawozdań finansowych	Suma pozycji aktywów, kapitałów obcych i własnych, przychodów i kosztów podmiotu gospodarczego składającego się n podmiotu dominującego i podmiotów od niego zależnych	Zmodyfikowane sprawozdania finansowe podmiotu dominującego, w których lokata podmiotu dominującego oraz zyski i straty na te same lokacie w podmiotach zależnych zastąpione są pozycjami aktywów, kapitałów własnych poza podstawowymi i obcych, przychodami, kosztami oraz udziałami mniejszościowymi	Zmodyfikowane sprawozdania finansowe podmiotu dominującego, w których lokata podmiotu dominującego oraz zyski i straty wynikające z tej samej lokaty w podmiotach zależnych zastąpione są udziałem podmiotu dominującego w pozycjach aktywów, kapitałów własnych poza podstawowymi i obcych, przychodami, kosztami

Problem rachunkowości	Koncepcja podmiotu gospodarczego	Koncepcja podmiotu dominującego	Konsolidacja proporcjonalna
Definicja udziałów mniejszościowych (bez prawa kontroli)	Część właścicieli skonsolidowanego podmiotu gospodarczego	Nie stanowią one ani elementu kapitałów obcych (zobowiązań) ani elementu kapitałów własnych, udziały mniejszości widziane są jako pozycja pośrednia między tymi dwoma, coś w rodzaju „quasi zobowiązań” lub „instrumentu wspierającego”	Udziały mniejszości oraz ich odpowiedni udział w aktywach, pasywach, przychodach i kosztach podmiotu zależnego są wyłączone ze sprawozdań finansowych podmiotu sprawozdawczego
Klasyfikacja udziałów mniejszościowych w skonsolidowanym bilansie	Klasyfikowanie jako pozycja kapitałów własnych	Ogólnie klasyfikowane jako pozycja występująca między kapitałami obcymi i kapitałami własnymi	wyłączone całkowicie ze sprawozdań finansowych
Klasyfikacja udziałów mniejszościowych w skonsolidowanym rachunku zysków i strat	Element podziału skonsolidowanego wyniku finansowego	Ogólnie pozycja ta zmniejsza skonsolidowany wynik finansowy grupy	wyłączone całkowicie ze sprawozdań finansowych
Eliminacja transakcji wewnątrzgrupowych	Wszystkie transakcje (rozrachunki, transfery zysków, przychody, koszty), jakie zachodzą między podmiotami grupy są eliminowane	W koncepcji podmiotu dominującego istnieją dwa podejścia do eliminacji wewnętrznych transakcji: (a) eliminacja w oparciu o proporcję udziału podmiotu dominującego w podmiocie sprzedającym i (b) eliminacja w oparciu o proporcję udziału w podmiocie kupującym	Eliminacja wewnętrznych transakcji (rozrachunków, transferu zysków, kosztów i przychodów) w proporcji do udziału podmiotu dominującego w podmiotach zależnych
Eliminacja zysków i strat na transakcjach wewnątrzgrupowych	Wszystkie zyski i straty na transakcjach wewnątrzgrupowych uważa się za niezrealizowane i przez to podlegają eliminacji z udziałów podmiotu dominującego i udziałów mniejszościowych w stosunku do posiadanych udziałów w podmiocie sprzedającym	Niezrealizowane zyski i straty na transakcjach wewnątrzgrupowych podlegają eliminacji w stosunku do udziału podmiotu dominującego	Niezrealizowane zyski i straty na transakcjach wewnątrzgrupowych podlegają eliminacji w stosunku do udziału podmiotu dominującego

Problem rachunkowości	Koncepcja podmiotu gospodarczego	Koncepcja podmiotu dominującego	Konsolidacja proporcjonalna
Podejście rachunkowości do identyfikowalnych aktywów i pasywów podmiotu zależnego na dzień, w którym powstaje relacja dominacji między dwoma podmiotami (z wyłączeniem sytuacji), w których powstaje ujemna różnica z konsolidacji)	Aktywa i pasywa podmiotu zależnego wyceniane są w ich wartościach godziwych na dzień powstania relacji dominacji między podmiotami, włączając w to udziały mniejszości oraz wcześniej posiadane udziały w podmiocie, które nie dawały przesłanek do istnienia relacji dominacji	Aktywa i pasywa podmiotu zależnego wyceniane są według procentowego udziału podmiotu dominującego w ich godziwych wartościach dla każdorazowego nabycia udziałów w podmiocie a udziały mniejszości wyceniane są według ich wartości księgowych	Aktywa i pasywa podmiotu zależnego wyceniane są według procentowego udziału podmiotu dominującego w ich godziwych wartościach dla każdorazowego nabycia udziałów w podmiocie (udziały mniejszości nie są wykazywane w sprawozdaniu skonsolidowanym)
Podejście rachunkowości do rozliczenia i ujawnienia w sprawozdaniach finansowych wartości firmy (dodatniej różnicy z konsolidacji) na dzień, w którym powstaje relacja dominacji między dwoma podmiotami	(a) Wartość firmy jaka może powstać z tytułu nabycia udziałów w podmiocie zależnym równa jest kwocie różnicy szacowanej godziwej wartości podmiotu zależnego jako całości (zwykle będącej pochodną ceny nabycia zapłaconej przez podmiot dominujący w transakcji, w której powstaje relacja dominacji) oraz godziwej wartości netto nabywanych aktywów i pasywów podmiotu zależnego, lub (b) Wartość firmy jaka powstać może z tytułu nabycia udziałów w podmiocie zależnym równa jest kwocie różnicy między kosztem jaki poniósł podmiot dominujący z tytułu nabycia udziałów kontrolnych i jego udziału w godziwych wartościach netto aktywów i pasywów nabytych w chwili osiągnięcia kontroli nad podmiotem zależnym	Wartość firmy jak może powstać z tytułu nabycia udziałów w podmiocie zależnym jest równa kwocie różnicy ceny nabycia udziałów i wartości procentowego udziału podmiotu dominującego w godziwych wartościach netto aktywów i pasywów podmiotu zależnego; wartość ta może powstawać na każdorazowym nabyciu udziałów w podmiocie zależnym	wartość firmy jak może powstać z tytułu nabycia udziałów w podmiocie zależnym równa jest kwocie różnicy ceny nabycia udziałów i wartości procentowego udziału podmiotu dominującego w godziwych wartościach netto aktywów i pasywów podmiotu zależnego; wartość ta może powstać na każdorazowym nabyciu udziałów w podmiocie zależnym

Problem rachunkowości	Koncepcja podmiotu gospodarczego	Koncepcja podmiotu dominującego	Konsolidacja proporcjonalna
Podejście rachunkowości do rozliczenia i ujawnienia w sprawozdaniach finansowych ujemnej różnicy z konsolidacji (ujemnej wartości firmy) na dzień, w którym powstaje relacja dominacji między dwoma podmiotami	Ujemna różnica z konsolidacji traktowana jest jako oddzielna, wyodrębniona z aktywów i pasywów pozycja bilansu i wykazywana jest w skonsolidowanym bilansie pośród pozycji aktywów. Niektórzy wyznawcy koncepcji podmiotu gospodarczego uznają tę różnicę jako zysk kapitałowy, jeśli istnieją niezbita dowody na to, że wartość ta powstała na wyjątkowo korzystnej transakcji nabycia	Ujemna różnica z konsolidacji traktowana jest jako pozycja zmniejszająca aktywa niebieżące (z wyjątkiem długoterminowych lokat kapitałowych w papierach wartościowych) i jeśli rozliczenie to powoduje zmniejszenie wartości księgowych do zera, to pozostała do rozliczenia wartość traktowana jako przychód przyszłych okresów, które jest rozliczany przez rachunek zysków i strat	Ujemna różnica z konsolidacji traktowana jest jako pozycja zmniejszająca aktywa niebieżące (z wyjątkiem długo-terminowych lokat kapitałowych w papierach wartościowych) i jeśli rozliczenie to powoduje zmniejszenie wartości księgowych do zera, to pozostała do rozliczenia wartość traktowana jako przychód przyszłych okresów, który jest rozliczany przez rachunek zysków i strat
Podejście rachunkowości do zwiększeń i zmniejszeń udziału podmiotu dominującego w kapitałach podstawowych podmiotu zależnego	Traktowane jako dodatkowa lokata lub podział pomiędzy właścicieli lub odkupienie przez podmiot sprawozdawczy części swoich własnych udziałów (bez zysku lub strat kapitałowych)	Traktowane jako dodatkowe nabycie i sprzedaż części udziałów podmiotu dominującego w podmiocie zależnym z uznaniem zysku lub straty na sprzedaży	Traktowane jako dodatkowe nabycie lub sprzedaż części udziałów podmiotu dominującego w podmiocie zależnym z uznaniem zysku lub straty na sprzedaży

Źródło: Pacter Paul, Consolidation Policy and Procedures, Discussion Memorandum, FASB, September 1991

Z uwagi na cel prowadzonych badań - wskazaliśmy tylko na informacje finansowe dostarczane przez dwa nowe w warunkach polskich sprawozdania - przyjmując, że zakres informacji dostarczanych przez bilans oraz rachunek zysków i strat nie uległ zmianie (ich opis nie wniósłby nic nowego).

Przypisy - Międzynarodowe Standardy Rachunkowości

(źródło opracowania - Międzynarodowe Standardy Rachunkowości
SKwP 1995 [148])

przyjmujemy, że przypis ten nie będzie stanowił „przydługiej” dygresji metodologicznej. Ujmujemy go na końcu prowadzonych rozważań (punkt 1.3) a nie na końcu pracy - chodzi o „uproszczenie „ odwoływania się do standardów.

MSR 1 - Prezentacja polityki prowadzenia rachunkowości

Podstawowe założenia rachunkowości

Przygotowanie sprawozdań finansowych następuje zgodnie z podstawowymi założeniami rachunkowości. Zazwyczaj nie omawia się ich szczegółowo w sprawozdaniach, zakładając ich powszechną akceptację i stosowanie. Jeśli jednak nie stosuje się ich, konieczne jest ujawnienie tego faktu wraz z podaniem przyczyn.

Komitet Międzynarodowych Standardów Rachunkowości przyjmuje następujące podstawowe założenia rachunkowości:

- w oryginale angielskim używa się określenia „accounting policy” nie mającego odpowiednika w fachowej terminologii polskiej i niezgodnego z duchem polszczyzny. Spośród możliwych wariantów tego terminu (wśród nich „polityka rachunkowości”, „zasady rachunkowości”, „metody stosowane w rachunkowości”, „strategia rachunkowości”) zdecydowano się na wybór „polityki prowadzenia rachunkowości” pamiętając, że chodzi o wybór rozwiązań najlepiej odpowiadających stawianym celom, mieszczących się w ramach obowiązujących założeń i zasad rachunkowości, i że - podobnie, jak wszystkie inne możliwe określenia - jest to pojęcie umowne.
- *ciągłość działania* (ang. going concern). Przedsiębiorstwo jest postrzegane jako prowadzące działalność w sposób ciągły, zakłada się więc, że będzie ono kontynuowało tę działalność w dającej się przewidzieć przyszłości. Oznacza to, że przedsiębiorstwo nie ma zamiaru, ani nie stoi wobec konieczności likwidacji czy istotnego uszczuplenia skali swej działalności.
- *konsekwencja* (ang. consistency). Zakłada się, że przyjętą politykę prowadzenia rachunkowości stosuje się konsekwentnie z okresu na okres.
- *ujęcie memoriałowe* (ang. accrual). Przychody i koszty ujmowane są memoriałowo, tj. uznaje się je za osiągnięte lub poniesione i wykazuje w sprawozdaniach finansowych za okresy, których dotyczą, nie zaś w momencie wypłaty lub otrzymania pieniędzy. (Rozważania dotyczące procesu wzajemnego dostosowania (współmierności) kosztów i przychodów w ujęciu memoriałowym nie są przedmiotem zainteresowania niniejszego standardu).

Polityka prowadzenia rachunkowości

Polityka prowadzenia rachunkowości obejmuje zasady, reguły, metody, uzgodnienia umowne i procedury, przyjęte przez kierownictwo przedsiębiorstwa przy opracowywaniu i prezentacji sprawozdań finansowych. Istnieje wiele różnorodnych rodzajów tej polityki, będących w użyciu i odnoszących się nawet do tego samego podmiotu; wybór i stosowanie jednego z nich jak najlepiej odpowiadającego pozycji finansowej i profilowi działalności przedsiębiorstwa jest sprawą oceny, dokonywanej w warunkach tego przedsiębiorstwa. Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrachunkowy rozpoczynający się 1 stycznia 1975 r. i za okresy następne.

MSR 2 - Zapasy (zmodyfikowany w 1993 r.)

Zakres

Niniejszy standard należy stosować przy sporządzaniu sprawozdań finansowych wg systemu kosztów historycznych, przy rozliczaniu i ewidencjonowaniu zapasów innych niż:

- prace w toku, prowadzone na podstawie kontraktów budowlanych, łącznie z kontraktami o usługi towarzyszące (vide : MSR nr 11 - Kontrakty budowlane)
- instrumenty finansowe oraz
- zapasy producentów inwentarza żywego, produktów rolnych i leśnych oraz rud mineralnych obliczanych wg wartości sprzedaży netto, zgodnie z ugruntowaną praktyką niektórych branż.

Niniejszy standard zastępuje MSR nr 2 - Wycena i prezentacja zapasów wg kosztów historycznych, aprobowany w 1975 r.

Wartość zapasów producentów inwentarza żywego, produktów rolnych i leśnych oraz rud mineralnych oblicza się według wartości sprzedaży netto w poszczególnych fazach produkcji. Następuje to , np. wówczas, gdy zebrano produkty rolne lub wydobyto rudy mineralne, których sprzedaż zapewniają kontrakty terminowe lub gwarancje rządowe, lub, gdy istnieje jednorodny rynek, minimalizujący ryzyko niepowodzenia sprzedaży. Zapasy te wyłącza się z postanowień niniejszego standardu.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres, rozpoczynający się 1 stycznia 1975 r. i za okresy następne.

MSR 3 - Skonsolidowane sprawozdania finansowe

Standard ten został zastąpiony przez MSR nr 27 - Skonsolidowane sprawozdania finansowe i lokaty kapitałowe w spółkach zależnych i nr 28 - Lokaty kapitałowe w spółkach stowarzyszonych, które weszły w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrachunkowy rozpoczynający się 1 stycznia 1990 roku i za okresy następne.

MSR 4 - Amortyzacja

Niniejszy standard zajmuje się zagadnieniami amortyzacji i dotyczy wszystkich zasobów majątkowych podlegających amortyzacji, z wyjątkiem:

- lasów i podobnych odnawialnych zasobów naturalnych,
- wydatków na poszukiwanie i wydobywanie kopalin, ropy, gazu i podobnych nie odnawialnych zasobów,
- wydatków na badania i rozwój,
- wartości firmy (goodwill).

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres, rozpoczynający się 1 stycznia 1977 r. i za okresy następne.

MSR 5 - Informacje prezentowane w sprawozdaniach finansowych

Niniejszy standard zajmuje się informacjami, które należy wykazywać w sprawozdaniach finansowych, obejmujących: bilans, rachunek wyników, dodatki (załączniki) uzupełniające oraz inne sprawozdania i materiały objaśniające, uznawane za część sprawozdań finansowych.

Sprawozdania finansowe służą - między innymi - do dokonywania ocen i podejmowania decyzji finansowych. Użytkownicy nie mogą jednak dokonać właściwych ocen, jeśli sprawozdania finansowe nie są przejrzyste i zrozumiałe. Informacje niezbędne dla osiągnięcia tego celu będą więc często wykraczać poza minimum, konieczne do zaspokojenia wymogów prawa lokalnego, bądź życzeń władz.

Niniejszy standard zawiera pewne minimum dotyczące zakresu prezentowanych informacji. Ten minimalny zasób można poszerzyć, włączając szczegółowe wymagania, zamieszczone w innych MSR, które zajmują się konkretnymi zagadnieniami.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres, rozpoczynający się 1 stycznia 1977 r. i za okresy następne.

MSR 6 - Uwzględnienie zmian cen - został zastąpiony przez MSR nr 15 - Informacje o skutkach zmian

MSR 7 - Sprawozdanie z przepływów środków pieniężnych (zmodyfikowany w 1992 r.)

Niniejszy zmodyfikowany MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrachunkowy rozpoczynający się 1 stycznia 1994 r. i za okresy następne, zastępując MSR nr 7 - Sprawozdanie o zmianach w sytuacji finansowej.

MSR 8 - Zysk i strata netto za okres obrotowy, podstawowe błędy i zmiany w polityce prowadzenia rachunkowości (zmodyfikowany w 1993 r.)

Niniejszy zmodyfikowany MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy rozpoczynający się 1 stycznia 1995 r. i za okresy następne, zastąpił on MSR nr 8 - Pozycje nietypowe i pozycje dotyczące okresów przeszłych oraz zmiany w polityce prowadzenia rachunkowości.

Niniejszy standard należy stosować, prezentując zyski i straty w ramach normalnej działalności, pozycje nadzwyczajne w rachunku wyników oraz rozliczanie i ewidencjonowanie zmian w szacunkach rachunkowych, podstawowych błędów, a także zmian w polityce prowadzenia rachunkowości.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1995 r. i za okresy następne.

MSR 9 - Koszty badań i rozwoju (zmodyfikowany w 1993 r.)

Niniejszy standard należy stosować przy rozliczaniu i ewidencjonowaniu kosztów badań i rozwoju.

Niniejszy standard zastępuje MSR nr 9 - Działalność badawcza i rozwojowa, aprobowany w r. 1978. Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1995 r. i za okresy następne.

MSR 10 - Zdarzenia warunkowe oraz zdarzenia, które następują po dacie bilansu

Niniejszy standard określa sposób ujęcia w sprawozdaniach finansowych :

- zdarzeń warunkowych,
- zdarzeń, następujących po dacie bilansu.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1980 r. i za okresy następne.

MSR 11 - Kontrakty budowlane (zmodyfikowany w 1993 r.)

Niniejszy standard stosuje się do rozliczania i ewidencjonowania kontraktów budowlanych w sprawozdaniach finansowych przedsiębiorców budowlanych (wykonawców).

Niniejszy standard zastępuje MSR nr 11 - Kontrakty budowlane, aprobowany w 1978 r. Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1995 r. i za okresy następne.

MSR 12 - Podatek dochodowy

Niniejszy standard zajmuje się zagadnieniami rozliczania i ewidencjonowania podatków dochodowych w sprawozdaniach finansowych. Problematyka ta obejmuje również określenie wysokości obciążeń i oszczędności z tytułu podatków, w danym okresie obrachunkowym i wykazywanie ich w sprawozdaniach finansowych.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrachunkowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1981 r. i za okresy następne.

MSR 13 - Prezentacja bieżących aktywów i bieżących zobowiązań

Niniejszy standard zajmuje się zagadnieniami rozróżniania i prezentacji „aktywów bieżących” i „bieżących zobowiązań” w sprawozdaniach finansowych. Standard nie zajmuje się natomiast zasadami wyceny aktywów i zobowiązań.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrachunkowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1991 r. i za okresy następne.

MSR 14 - Informacje finansowe o segmentach przedsiębiorstwa

Niniejszy standard dotyczy przedsiębiorstw, których akcje znajdują się w obrocie publicznym oraz innych znaczących jednostek gospodarczych, łącznie ze spółkami zależnymi. Dla celów niniejszego standardu termin „inne znaczące jednostki gospodarcze łącznie ze spółkami zależnymi” oznacza te przedsiębiorstwa, które osiągnęły znaczący poziom przychodów, zysków, aktywów bądź zatrudnienia w krajach, w których prowadzą swą główną działalność.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrachunkowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1993 r. i za okresy następne, z wyjątkiem spółek zależnych, których akcje nie znajdują się w obrocie publicznym: w tym przypadku - dla umożliwienia jednolitego zastosowania w poszczególnych krajach - standard wszedł w życie wówczas, gdy we wszystkich istotnych kwestiach - został powszechnie zaakceptowany we wszystkich znaczących jednostkach gospodarczych w danym kraju.

MSR 15 - Informacja o skutkach zmian cen

Niniejszy standard zajmuje się zagadnieniami informowania o wpływie zmian cen na stosowane kryteria określania: rezultatów działalności operacyjnej i sytuacji finansowej przedsiębiorstwa. W wielu krajach informacja taka ma charakter uzupełniający podstawowe sprawozdania finansowe, nie jest jednak ich częścią. Niniejszy standard nie dotyczy polityki

prowadzenia rachunkowości i sprawozdawczości, stosowanych przez przedsiębiorstwo przy sporządzaniu podstawowych sprawozdań chyba, że odzwierciedlają one właśnie skutki zmian cen.

Niniejszy MSR zastępuje MSR nr 6 - Uwzględnianie zmian cen. Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1983 r. i za okresy następne.

MSR 16 - Rzeczowy majątek trwały (zmodyfikowany w 1993 r.)

Niniejszy standard stosuje się do rozliczania i ewidencjonowania majątku trwałego z wyjątkiem sytuacji, w których odmiennych form księgowania wymaga (lub zezwala na nie) inny MSR.

Niniejszy standard zastępuje MSR nr 16 - Rzeczowy majątek trwały, aprobowany w 1981 r. Niniejszy zmodyfikowany MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1995 r. i za okresy następne.

MSR 17 - Leasing

Niniejszy standard zajmuje się zagadnieniami rozliczania i ewidencjonowania leasingu. Nie dotyczy on jednak następujących, szczególnych rodzajów leasingu:

- umów leasingowych o poszukiwaniu i wykorzystaniu zasobów naturalnych takich, jak: ropa naftowa, gaz, drewno, metale i inne surowce mineralne,
- umów licencyjnych dot. takich pozycji, jak: filmy, kasety video, nagrania, rękopisy, patenty i prawa autorskie.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1984 r., z uwzględnieniem przepisów przejściowych.

MSR 18 - Przychody (zmodyfikowany w 1993 r.)

Niniejszy standard należy stosować przy rozliczaniu i ewidencjonowaniu przychodów powstałych w wyniku następujących transakcji i zdarzeń:

- sprzedaży towarów,
- świadczenia usług oraz
- wykorzystania innych aktywów przedsiębiorstwa, przynoszących odsetki, tantiemy i dywidendy.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1995 r. i za okresy następne.

MSR 19 - Koszty świadczeń emerytalnych (zmodyfikowany w 1993 r.)

Niniejszy standard należy stosować we wszystkich przedsiębiorstwach przy rozliczaniu i ewidencjonowaniu programów świadczeń emerytalnych.

Niniejszy standard zastępuje MSR nr 19 - Koszty świadczeń emerytalnych w sprawozdaniach finansowych pracodawców, aprobowany w 1983 r. Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1995 r. i za okresy następne.

MSR 20 - Dotacje rządowe i informacja o pomocy rządowej

Niniejszy standard zajmuje się rozliczaniem i ewidencjonowaniem oraz prezentacją dotacji rządowych (ang. government grants) i innych form pomocy rządowej.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1984 r. i za okresy następne.

MSR 21 - Skutki zmian kursów walut obcych (zmodyfikowany w 1993 r.)

Niniejszy standard należy stosować przy:

- ° rozliczaniu i ewidencjonowaniu transakcji w walutach obcych oraz
- ° przeliczaniu sprawozdań finansowych jednostek, działających za granicą celem włączenia ich do sprawozdań finansowych przedsiębiorstwa (jako całości) w drodze konsolidacji, częściowej konsolidacji lub metodą kapitałową.

Niniejszy standard zastępuje MSR nr 21 - Skutki zmian kursów walut obcych, aprobowany w 1983 r. Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1995 r. i za okresy następne.

MSR 22 - połączenia przedsiębiorstw (zmodyfikowany w 1993 r.)

Niniejszy standard należy stosować przy rozliczaniu i ewidencjonowaniu połączeń przedsiębiorstw.

Niniejszy standard zastępuje MSR nr 21 - Połączenia przedsiębiorstw, aprobowany w 1983 r. Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1995 r. i za okresy następne.

MSR 13 - Koszty pożyczek (zmodyfikowany w 1993 r.)

Niniejszy standard stosuje się do rozliczania i ewidencjonowania kosztów pożyczek (odsetek). Niniejszy standard zastępuje MSR nr 23 - Kapitalizacja kosztów pożyczek, aprobowany w 1983 r. Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1995 r. i za okresy następne.

MSR 24 - Informacja o przedsiębiorstwach powiązanych

Niniejszy standard zajmuje się prezentacją informacji o przedsiębiorstwach powiązanych oraz transakcjami między przedsiębiorstwem składającym sprawozdanie i powiązanymi z nim jednostkami gospodarczymi.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1986 r. i za okresy następne.

MSR 25 - Lokaty kapitałowe

Niniejszy standard zajmuje się zagadnieniami rozliczania i ewidencjonowania lokat kapitałowych w sprawozdaniach finansowych przedsiębiorstw oraz stosowanymi wymogami prezentacyjnymi.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1987 r. i za okresy następne.

MSR 26 - Rozliczanie i prezentacja programów świadczeń emerytalnych

Niniejszy standard określa treść sprawozdań z programów świadczeń emerytalnych w przypadku sporządzania takich sprawozdań. Dotyczy on programów świadczeń emerytalnych (dla osób objętych tymi programami), traktowanych jako jednostki sprawozdawcze, odrębne od sprawozdań pracodawców. Wszystkie inne MSR stosuje się do sprawozdań dotyczących programów świadczeń emerytalnych w zakresie, nie objętych niniejszym standardem. Niniejszy standard zajmuje się rozliczaniem, ewidencjonowaniem i sprawozdawczością z programów dla wszystkich uczestników, traktowanych jako jedna grupa (zbiorowość). Nie zajmuje się natomiast sprawozdaniami o prawach emerytalnych poszczególnych jej uczestników.

MSR nr 19 - Świadczenia emerytalne w sprawozdaniach finansowych pracodawców,, zajmuje się określaniem kosztów świadczeń emerytalnych w sprawozdaniach finansowych pracodawców, realizujących te programy. Niniejszy standard uzupełnia więc MSR nr 19.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrachunkowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1988 r. i za okresy następne.

MSR 27 - Skonsolidowane sprawozdania finansowe i lokaty kapitałowe w spółkach zależnych

Niniejszy standard zajmuje się zagadnieniami sporządzania i prezentacji skonsolidowanych sprawozdań finansowych dla grupy przedsiębiorstw, znajdujących się pod kontrolą spółki macierzystej. Skonsolidowane sprawozdania finansowe sporządza się, by zaspokoić zapotrzebowanie na informację dotyczącą sytuacji finansowej, wyników działalności i zmian w sytuacji finansowej grupy przedsiębiorstw.

Niniejszy standard zajmuje się także rozliczaniem lokat kapitałowych w spółkach zależnych - w odrębnych sprawozdaniach finansowych spółki macierzystej.

Niniejszy standard zastępuje MSR nr 3 - Skonsolidowane sprawozdania finansowe, z wyjątkiem zagadnień rozliczania lokat kapitałowych w spółkach stowarzyszonych.

Termin „sprawozdania finansowe”, użyty w „Przedmowie do MSR” obejmuje także skonsolidowane sprawozdania finansowe. Tym samym, sprawozdania skonsolidowane przygotowuje się zgodnie z MSR.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrachunkowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1990 r. i za okresy następne.

MSR 28 - Lokaty kapitałowe w spółkach stowarzyszonych

Niniejszy standard zajmuje się zagadnieniami rozliczania przez inwestorów i ewidencjonowania lokat kapitałowych w spółkach stowarzyszonych. Zastępuje on MSR nr 3 - Skonsolidowane Sprawozdania finansowe, w zakresie obejmującym rozliczanie lokat kapitałowych w spółkach stowarzyszonych.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrachunkowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1990 r. i za okresy następne.

MSR 29 - Sprawozdawczość finansowa w warunkach hiperinflacji

Niniejszy standard stosuje się do podstawowych sprawozdań finansowych przedsiębiorstw (łącznie ze skonsolidowanymi sprawozdaniami finansowymi). sporządzanymi w walucie gospodarki hiperinflacyjnej.

W gospodarce hiperinflacyjnej sprawozdania nt. działalności operacyjnej i sytuacji finansowej, sporządzane w walucie lokalnej są bezużyteczne bez dokonania odpowiednich przeliczeń. Pieniądz traci bowiem siłę nabywczą w takim tempie, że porównanie wielkości transakcji i innych zdarzeń, które miały miejsce w różnych momentach czasowych (nawet w tym samym okresie obrachunkowym), prowadzi do fałszywych konkluzji.

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1990 r. i za okresy następne.

MSR 30 - Sprawozdania finansowe banków i pokrewnych instytucji finansowych

Niniejszy standard zajmuje się zagadnieniami sprawozdań finansowych banków i pokrewnych instytucji finansowych (zwanymi dalej „bankami”). Jego celem jest także zachęcenie do przedstawiania komentarzy nt. sprawozdań finansowych, wyjaśniających takie kwestie, jak zarządzanie i kontrola płynności i ryzyka (ang. management and control of liquidity and risk).

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1991 r. i za okresy następne.

MSR 31 - Udziały w joint-ventures

Niniejszy standard zajmuje się rozliczaniem i ewidencjonowaniem udziałów w joint-ventures oraz sprawozdawczością w zakresie: aktywów, zobowiązań, przychodów i kosztów w sprawozdaniach finansowych wspólników i inwestorów, niezależnie od struktury lub formy podejmowanej działalności przedsiębiorstwa wspólnego (joint-venture).

Niniejszy MSR wszedł w życie w odniesieniu do sprawozdań finansowych za okres obrotowy, rozpoczynający się 1 stycznia 1992 r. i za okresy następne.

Wybrane problemy ze sztucznej inteligencji

2.1. Sztuczna inteligencja - ewolucja terminologiczna

Technologia komputerowa, zwana **sztuczną inteligencją** (ang. artificial intelligence), łączy w sensie teoretycznym zagadnienia, problemy badawcze z wielu dziedzin jak np. informatyka, psychologia, antropologia, matematyka, elektronika, neurofizjologia, filozofia (Chwiałkowska 1991 [37] s. 5).

Według największych autorytetów w dziedzinie sztucznej inteligencji, np. E. Feigenbauma, zadaniem sztucznej inteligencji jest "*budowanie takich programów dla maszyn cyfrowych, które zachowują się w sposób nazywany przez nas inteligentnym zachowaniem się*" (cyt. za Hołyńskim 1979 [76] s. 14).

Nasuwają się więc następujące pytania:

- *co jest określane pojęciem inteligencji?*
- *czy inteligencja jest cechą jedynie umysłu ludzkiego?*
- *co to jest inteligentne zachowanie się?*
- *czy komputer może symulować inteligentne zachowanie się człowieka?*
- *czy program, system komputerowy może przewyższyć inteligencję człowieka? itp.*

Pojęcie inteligencji jest różnie interpretowane, w zależności od przyjętego punktu widzenia, np. psychologicznego (patrz - podejście psychologiczne rys. 2.1.1), filozoficznego, lingwistycznego, gdyż problematyka inteligencji znajduje się w kręgu zainteresowania m.in. (Nosal 1984 [158] s. 16):

- *filozofii* (epistemologia - badanie istoty poznania)
- *lingwistyki, semiotyki* (badanie struktur znakowych jako „narzędzi” intelektu, analiza relacji w układzie: rzeczywistość - myśl - człowiek)
- *biologii* (zachowanie inteligentne - określenie genetycznych uwarunkowań zachowań inteligentnych, sztuczna adaptacja organizmów itp.)
- *neurofizjologii* (badanie odruchów warunkowych i schematów percepcyjno--decyzyjnych).

W. L. Zinczenko uważa, że nazwa sztuczna inteligencja jest nieadekwatna, ze względu na więcej niż skromne wiadomości o mechanizmach twórczych - które są podstawą zachowania inteligentnego (Zinczenko 1986 [215] s. 45). Uważa On, że badania prowadzone w zakresie sztucznej inteligencji nie doprowadzą do sukcesu ze względu m.in. na takie problemy natury psychologicznej jak to, że *warunkiem twórczości jest:*

- *swoboda działania, czyli ogromna liczba możliwych dróg prowadzących do uzyskania jedynego rozwiązania,*

- duża swoboda w przypadku tworzenia obrazu rzeczywistości jest niezbędnym warunkiem jej jednoznacznej percepcji, wiernego odzwierciedlenia jej form przestrzennych i przedmiotowo-czasowych,
- pamięć, ze względu na jej udział w działalności życiowej podmiotu, ma własności egzystencjalne, ponadczasowe,
- człowiek dzięki inteligencji - może rozwiązywać zadania posługując się językiem: działania, obrazów, pojmowania „ręcznego”, znaków i symboli.

W. L. Zinczenko podkreśla, że „inteligentnej, rozumnej działalności człowieka w zasadzie nie można rozpatrywać poza jej formą sensomotoryczną, percepcyjną, pamięciową a także poza analizą jej sfery motywacyjnej i emocjonalno-wolicjonalnej” (Zinczenko 1986 [215] s. 48). Każda działalność, także intelektualna, powinna zakładać cel, sposób i rezultat, przy czym istnienie swobody w wyborze i doborze celów nieuchronnie pociąga za sobą swobodę wyboru środków i sposobów osiągnięcia rezultatu. Na tym tle Zinczenko stawia pytania:

- jaki powinien być system, który mógłby zarządzać podsystemami działania sensomotorycznego, percepcyjnego, pamięciowego, intelektualnego, emocjonalno-wartościującego, z których każdy ma nadmierną liczbę stopni swobody,
- w jaki sposób ukierunkowuje się aktywność ww. podsystemów, jak koncentrują się i koordynują się ich siły na osiągnięciu postawionych celów.

Przy tym, należy pamiętać, że osiągalne cele i rozwiązania zadania okazują się nie tylko adaptacyjne i zapewniające homeostazę, ale są produktywne, konstruktywne i twórcze.

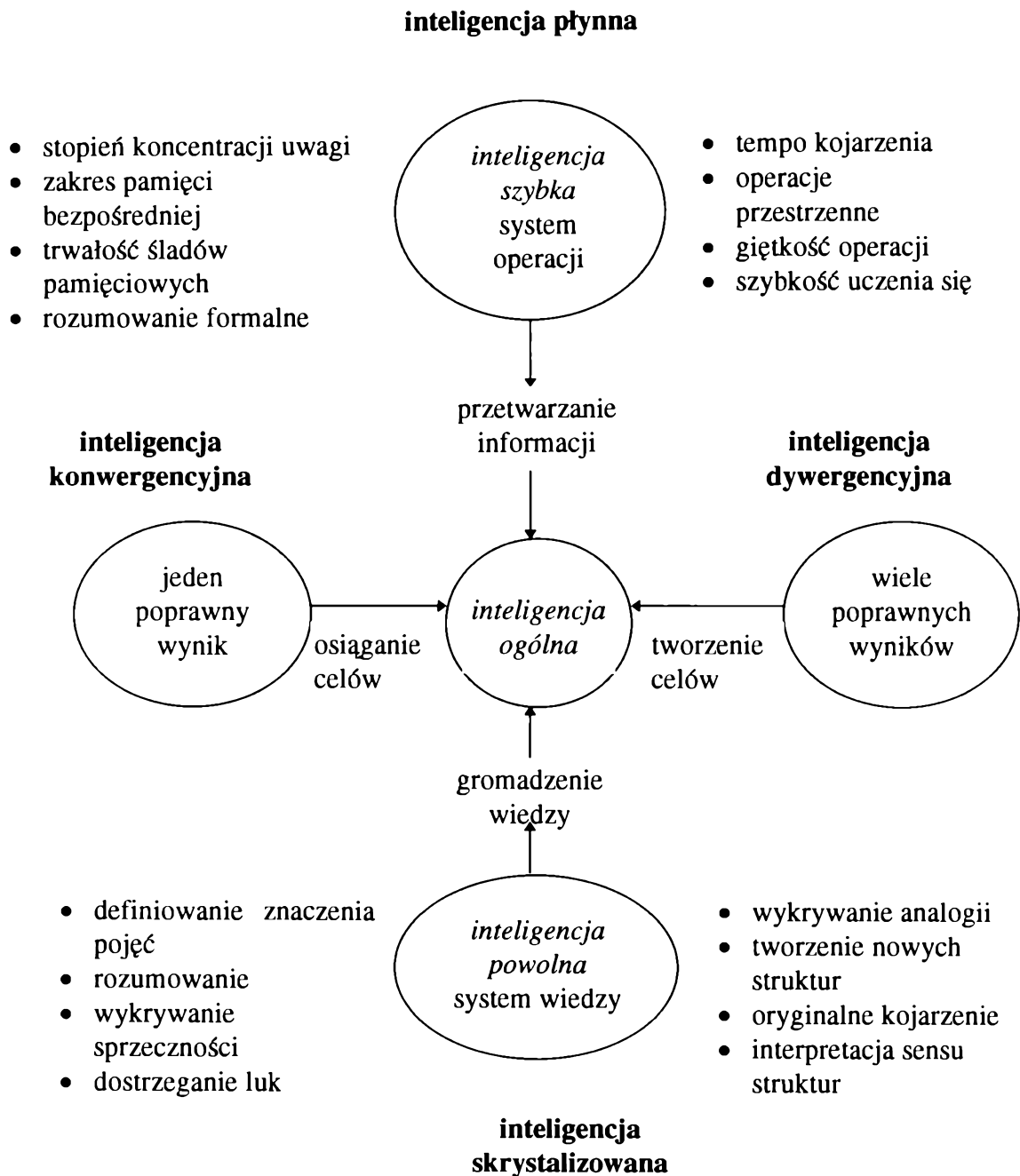
Jednak większa część badań (nastawionych na odkrycie mechanizmów czynności myślenia, a w szczególności procesów podejmowania decyzji) dotyczy operacyjno-technicznej strony czynności umysłowej, przy czym nie zawsze pamięta się, że działanie umysłu nie tylko jest przedmiotowe, ale i społeczne w swoim rodowodzie. To oznacza, że nastawione jest nie tylko na przedmiot, lecz i na drugiego człowieka (Zinczenko 1986 [215] s. 50).

M. Haman odpowiadając na pytania W. L. Zinczenki, stwierdza, że problem uzyskania i redukcji nadmiernej liczby stopni swobody w działaniu określanym jako twórcze można uznać jako problem obliczeniowy, aczkolwiek niebanalny (Haman 1986 [68] s. 49).

Rzeczywistą trudnością (według M. Hamana) przy porównywaniu inteligencji człowieka z inteligencją maszyny jest natomiast tzw. „usensowienie sytuacji”, celowość i ukierunkowanie czynności na przedmioty - jest to trudność w stworzeniu modelu formalnego, gdyż myśli, wypowiedzi, czynności człowieka mają charakter „intencjonalny”: odnoszą się do przedmiotów, narzędzi, osób, a nie ich definicji czy znaczeń słowych i dzieje się to w kontekście indywidualnych potrzeb, motywów i uczuć, znaczeń społecznych i kulturowych - i to jest problematyczne.

M. Haman przyznał, że jeżeli jednak intencjonalności nie da się sprowadzić do mechanizmu albo procesu obliczeniowego (np. redukującego sens do pewnych uniwersalnych podstawowych kategorii intencjonalnych) to powraca pytanie, czy w ogóle można naukowo badać intencjonalność.

Przykłady zdolności poznawczych w relacji do podstawowych wymiarów inteligencji



Źródło: Nosal 1984 [158] s. 17

Mając na uwadze powyższe uwagi - przy analizie głównych pojęć sztucznej inteligencji, należy wyjść od najczęściej używanych definicji samego pojęcia - **inteligencja**.

A oto przykładowa "książkowa" definicja inteligencji: *"zespół zdolności umysłowych umożliwiających jednostce sprawne korzystanie z nabytej wiedzy oraz skuteczne zachowanie się wobec nowych zadań i sytuacji życia"* (Encyklopedia Powszechna PWN [50]).

Inna - szersza (naszym zdaniem) definicja inteligencji znajduje się w słowniku Webstera (tłumaczenie za E. Chwiałkowską - patrz. Chwiałkowska 1994 [37] s. 6) - mówi ona, że *"inteligencja jest to zdolność uczenia się i rozumienia zjawisk poprzez doświadczenie, zdolność zdobywania wiedzy i wykorzystania jej w celu szybkiego i efektywnego reagowania na nowe sytuacje; zdolność rozumowania w celu efektywnego rozwiązywania problemów"*.

Cechami inteligentnego zachowania (Berkeley 1961 [19] s. 15) są więc m.in.:

- *zdolność do efektywnego korzystania z nabytej wiedzy,*
- *zdolność do uczenia się na podstawie doświadczenia i zdobywania wiedzy,*
- *zdolność do szybkiej reakcji i odpowiedniego do nowej sytuacji zachowania, którego wynikiem jest skuteczne użycie wszystkich swoich zdolności do rozwiązywania trudnych problemów.*

Badacze, z zakresu sztucznej inteligencji, zajmując się inteligencją stawiają sobie wiele pytań w aspekcie wcześniej przedstawionych zagadnień z zakresu psychologii, filozofii itp. dotyczących problemów takich jak (Nosal 1984 [158] s. 16):

- *jakie aspekty inteligencji można zapisać w postaci formuł logiczno-algebraicznych, które można następnie oprogramować,*
- *czy można sformalizować i w jaki sposób takie cechy człowieka jak: świadomość, emocjonalność, indywidualność intelektu i autentyczną twórczość.*

Symulowanie inteligentnego zachowania się "maszyny" lub programu komputerowego wymaga więc korzystania z osiągnięć takich nauk, dyscyplin nauki (oprócz wcześniej wymienionych), jak: logika, matematyka, teoria programowania, teoria informacji, cybernetyka i inne (Dziurnikowski 1979 [48] s. 25).

Sztuczna inteligencja nie jest nauką o komputerach, jak się uważa powszechnie, chociaż wyrasta z tej dziedziny. Można natomiast przyjąć, że jest nauką o "symulowaniu inteligencji w rozumowaniu i działaniu". Komputery są jedynie jej narzędziem, umożliwiającym empiryczne sprawdzenie jej teorii, co znajduje odzwierciedlenie w użytkowych inteligentnych programach komputerowych. Tworzenie takich programów wymaga rozumienia zagadnień: *behawioralnych* (zachowań ludzkich), *lingwistycznych*, *z teorii komunikacji* (człowiek-maszyna, człowiek-człowiek), *teorii działania poznawczego* itd. Można przyjąć, że *domeną sztucznej inteligencji jest studiowanie i odwzorowanie procesu rozumowania człowieka (np. eksperta) przy rozwiązywaniu złożonych i niealgorytmicznych problemów.*

Główne obszary badań w zakresie sztucznej inteligencji (por. Barr, Feigenbaum 1986 [14] s. 79-89) to:

- *software* (co będzie przedmiotem naszych rozważań), czyli przeszukiwanie heurystyczne, uogólnienie metod rozwiązywania problemów, reprezentacja wiedzy, zdolność do twórczego działania,
- *hardware*, czyli badanie w zakresie konstrukcji generacji komputerów (sprzętu i oprogramowania narzędziowego).

Ponieważ w sensie teoretycznym sztuczna inteligencja łączy, jak już wspomniano wcześniej, zagadnienia z informatyki, psychologii, antropologii, matematyki, elektroniki, filozofii itp. dlatego w zakresie przedmiotowym sztucznej inteligencji można wyróżnić następujące **problemy badawcze** (Griffitts 1987 [64] s. 1, Chwiałkowska 1991 [37] s. 7, Clancey 1995 [38], Kambhampati 1995 [82], Wellman 1995 [205] - patrz rys. 2.1.2):

- *problemy kombinatoryczne* (np. gry),
- *rozumowanie logiczne, wnioskowanie* (np. dedukcyjne, indukcyjne, przez analogię itp), udowadnianie twierdzeń (ang. logical reasoning, deduction, induction, reasoning by analogy, theorem proving)
- *rozwiązywanie problemów, metody sterowanie i wyszukiwania* (ang. problem solving, control and search methods)
- *przetwarzanie języka naturalnego* (rozumienie, tłumaczenie - automatyczna translacja języków naturalnych) (ang. natural languages processing)
- *rozpoznawanie obrazów, rozpoznawanie mowy, percepcja, wizja komputerowa* (ang. pattern recognition, speech recognition, perception, computer vision)
- *modelowanie percepcji, badania nad inteligencją* (ang. cognitive modeling, studies of intelligence)
- *reprezentacja wiedzy* (ang. knowledge representation)
- *maszynowe uczenie się i modelowanie procesów poznania* (ang. machine learning)
- *systemy ekspert* (ang. expert system)
- *oprogramowanie i języki programowania* (ang. software, programming languages)
- *programowanie automatyczne* (ang. automatic programming)
- *robotyka* (ang. robotics) itp.

W historii rozwoju sztucznej inteligencji można wyróżnić następujące *etapy*, gdzie wyróżnione problemy badawcze dotyczyły m.in. takich osiągnięć jak (Chwiałkowska 1994 [37] s. 10-14):

- *lata 50-te - użycie po raz pierwszy terminu - "sztuczna inteligencja" (M. Minsky) możliwość zastosowania mechanizmu analitycznego do gry w szachy (Ch. Babbage) test na inteligencję (A. Turing) neuronowe modele, modele mózgu,*
- *lata 60-te - rozwiązywanie problemów metodami heurystycznymi - przeszukiwanie obszaru potencjalnych rozwiązań; "Ogólny Rozwiązywacz Problemów" - GPS (A. Newell, H. Simon),*
- *lata 70-te - tworzenie systemów ekspert i systemów z bazą wiedzy - powstanie inżynierii wiedzy,*

Zagadnienia badawcze sztucznej inteligencji

 <p>Jądro sztucznej inteligencji Mechanizmy symbolicznego przetwarzania</p>	<p><u>Zagadnienia badawcze sztucznej inteligencji</u></p>	<p><u>Dyscypliny naukowe Dziedziny wiedzy</u></p>
	<p>Inżynieria wiedzy Systemy z bazą wiedzy</p>	<p>zarządzanie, chemia, medycyna, matematyka podstawowe dziedziny wiedzy</p>
	<p>Rozwiązywanie problemów</p>	<p>psychologia, logika, matematyka</p>
	<p>Reprezentacja wiedzy</p>	<p>psychologia, filozofia, informatyka</p>
	<p>Modelowanie poznawcze</p>	<p>psychologia, filozofia, podstawowe dziedziny wiedzy</p>
	<p>Przetwarzanie języka naturalnego</p>	<p>linwistyka, psychologia, rozpoznawanie obrazów filozofia</p>
	<p>Maszynowe techniki wizualne</p>	<p>rozpoznawanie obrazów, psychologia, filozofia, elektronika</p>
	<p>Teoria sterowania Robotyka</p>	<p>roboty przemysłowe, inżynieria, mechanika</p>
	<p>Gry</p>	<p>Informatyka, gry</p>
	<p>Dowodzenie twierdzeń</p>	<p>matematyka, logika, filozofia</p>
	<p>Przeszukiwanie heurystyczne</p>	<p>badania operacyjne, matematyka, logika, filozofia</p>
	<p>Teoria obliczeniowa</p>	<p>matematyka, informatyka</p>
	<p>Języki programowania systemy</p>	<p>informatyka</p>
<p>Hardware</p>	<p>informatyka, elektronika</p>	

Źródło: Shapiro 1987 [180] s. 1051

Analizując spiralę (zgodnie z ruchem wskazówek zegara) można stwierdzić, jak różnorodne obszary badań naukowych (z różnych dyscyplin naukowych) zostały ze sobą połączone i mieszczą się w problematyce sztucznej inteligencji (por. Shapiro 1987 [180] s. 970). Ponadto, każdy rozwój w jednym obszarze badań stanowi determinantę rozwoju innego obszaru. W obszarze badań systemów regułowych na początku były używane *zasady Markowa*, które zapewniały prostą technikę do definiowania i rozwiązywania procesów stochastycznych (z zasadami probabilistycznymi) i przekształcały bieżący stan w możliwe ich następstwa. *Produkcje Posta* są przykładem na to, że proste reguły napis - kojarzenie (czyli typu warunek - akcja) mogą być wykorzystywane w procesach obliczeniowych. Problem *dowodzenia twierdzeń* prowadził do konieczności *automatyzacji dedukcji*. Cele przetwarzania - z jednej strony rozwiązywanie problemów, z drugiej - unikanie nieefektywności dedukcji doprowadziły do powstania *systemów reguł warunek - akcja* (zwanych też *systemami produkcji*). Reguły wiedzy wyrażające know-how eksperta są głównym elementem tzw. *systemów z bazą wiedzy*, które rozwiązują problemy nie mające algorytmicznego rozwiązania. Reguły wiedzy, w tych systemach, mogą łączyć wiedzę analityczną z dziedziny zastosowań i wiedzę sterującą o sposobach osiągania efektywności w rozwiązywaniu problemów. *Wiedza sterująca* jest w niektórych systemach wyróżniona w oddzielnym tzw. *bloku sterującym*, który zawiera wiedzę w formie proceduralnej i tzw. *metareguły* (o czym dalej).

Osiągnięcia, w zakresie obszaru badawczego jakim jest *poznanie*, były wykorzystywane dla rozwoju technologii systemów z bazą wiedzy. Rozwój *teorii obliczeniowej* zapewniał podstawy teoretyczne i praktyczne dla takich zagadnień jak : *teoria automatów*, *dowodzenie twierdzeń*, *programowanie aplikacyjne* i inne. Badania w zakresie *psychologii* miały bardzo duży wpływ na tworzenie ogólnych podejść do funkcji związanych z inteligentnym zachowaniem się, co zostało wykorzystane przy tworzeniu np. *modeli Markowa*, *GPS* (Ogólny Rozwiązywacz Problemów) itp. Te konceptualne uogólnienia prowadziły do odróżnienia tego, co jest znane, od tego jak można to zrobić - w sposób najbardziej efektywny. Jeżeli chodzi o *aplikacje*, związane z badaniami w zakresie sztucznej inteligencji, to prowadziły one od *symulacji*, *przetwarzania napisów*, i *automatycznej dedukcji* do wykorzystania *wiedzy* jako jednego z najważniejszych elementów tworzonych systemów. Te zastosowania były odzwierciedleniem potrzeb dla stosowania *heurystycznych rozwiązań*, *specjalizowanych systemów ekspert*, rozwiązujących złożone problemy, aż do *systemów wiedzy* - ogólnie mówiąc do systemów wykorzystujących heurystyki.

Jeżeli chodzi o *systemy z bazą wiedzy*, *systemy ekspert* to obecnie obserwujemy się tendencję do tworzenia systemów dużych tzw. "pod klucz" dla dużych spółek, korporacji lub małych systemów przeznaczonych dla komputerów osobistych, przy czym większość systemów jest tworzona przy wykorzystaniu różnych *narzędzi*, które składają się z specjalnego języka programowania (zbliżonego do języka naturalnego) i zbioru programów, takich jak np. (Chwiałkowska 1994 [37] s. 42):

- *szkieletowe systemy ekspert (ang. expert system shells)*
- *zestawy narzędzi do tworzenia systemów ekspert (ang. expert system toolkits)*
- *rozbudowane środowisko wspomagające budowę systemów ekspert (ang. expert system development environments).*

Przykładowe - najbardziej znane narzędzia do tworzenia systemów z elementami sztucznej inteligencji to (Chwiałkowska 1994 [37] s. 41-45) :

- PERSONAL CONSULTANT PLUS
- OPSS
- KES
- ART itp.

Wybór narzędzia, tego rodzaju, zależy od oceny m.in. takich czynników jak (Chwiałkowska 1994 [37] s. 45; patrz punkt 3.3 - cechy pomyślnej implementacji systemu):

- *typ problemu (złożoność problemu, jego zakres dziedzinowy, wymagane dane, wiedza, oczekiwane wyniki - analizy, diagnozy, porady itp.),*
- *czas przeznaczony na realizację systemu,*
- *ograniczenia czasowe, finansowe i ludzkie,*
- *niezawodność wybranych narzędzi do wspomagania tworzenia systemu itp.*

Należy zgodzić się ze stwierdzeniem J. Jakubczyc (jest ono słuszne i merytorycznie udowodnione), że „systemy sztucznej inteligencji można podzielić, ze względu na podejście do ich konstrukcji, na dwie kategorie oparte na paradygmacie: wnioskowania i bazy wiedzy” (Baborski 1994 [9] s. 27). Jednymi z pierwszych systemów były systemy dowodzenia twierdzeń matematycznych i systemy diagnostyczne w medycynie. Można zaryzykować stwierdzenie, że były one oparte na paradygmacie wnioskowania a zwłaszcza wnioskowania dedukcyjnego (o czym pisano na stronie 109 niniejszej pracy). W literaturze przedmiotu określano je mianem „systemów wnioskowania” np. automatyczna dedukcja itp. symulujących pracę eksperta z określonej dziedziny (por. Baborski 1994 [9] s. 36-38). Wprawdzie wnioskowanie, było i jest „niezbędnym narzędziem tworzenia systemów sztucznej inteligencji, i to niezależnie od tego, czy są one oparte na paradygmacie wnioskowania czy na paradygmacie wiedzy” (Baborski 1994 [9] s. 30). W umownie nazwanych „systemach wnioskujących” np. automatycznej dedukcji itp. wnioskowanie odbywało się na „jednolitej” wiedzy np. albo rachunek zdań albo rachunek predykatów albo reguły produkcji Posta itp. *Systemy z bazą wiedzy*, należą do kategorii systemów opartych na paradygmacie wiedzy, dla których w metodologii ich tworzenia wykorzystuje się techniki (Baborski 1994 [9] s. 29):

- *reprezentacji wiedzy (schematy reprezentacji wiedzy - patrz - punkt 2.3. niniejszej pracy)*
- *wnioskowania (rodzaje wnioskowania - patrz - punkt 2.4 niniejszej pracy)*
- *pozyskiwania wiedzy (o czym szerzej w punkcie 2.3) nie tylko dziedzinowej, ale wiedzy np. o metodach rozwiązywania problemów, sposobach podejmowania decyzji itp. (czego nie zawierały np. systemy automatycznej dedukcji itp.).*

Konkludując, obecnie intensywny rozwój przeżywają tzw. *sieci neuronowe* (o czym wspomniano wcześniej) będące przykładem specyficznego podejścia do sposobu opisu wiedzy na temat problemu z danej dziedziny (np. ekonomicznej) i sposobu jego rozwiązania - o czym szerzej w punkcie 2.2. oraz w trzecim rozdziale niniejszej pracy. Ze względu na cel niniejszej pracy - niezbędnym staje się szersze omówienie podstawowych terminów, koncepcji związanych z technologią komputerową - sztuczna inteligencja - o czym w następnych punktach niniejszej pracy.

2.2. System z bazą wiedzy

Jakkolwiek liczba systemów komputerowych z elementami sztucznej inteligencji jest duża, dotychczas nie ustalono jednoznacznej ich klasyfikacji. Pojęcia: "system z bazą wiedzy" i "system ekspert" są przez wielu badaczy sztucznej inteligencji stosowane zamiennie; dla jednych system z bazą wiedzy jest pojęciem ogólniejszym, inni zaś uważają, że pojęcie "system ekspert" ma szerszy zakres. Na przykład E. C. Berkeley (Berkeley 1961 [19] s. 2) prezentuje pogląd, że systemy z bazą wiedzy są systemami ekspert (zamiennie stosowane nazwy), z kolei inni (np. Harmon, King 1985 [66] s. 6) przyjmują, że systemy ekspert to takie, które posiadają wiedzę eksperta z danej dziedziny, a systemy z bazą wiedzy mogą rozwiązywać problemy z danej dziedziny, ale mają zbyt mały ilościowo i jakościowo zakres wiedzy dziedzinowej, aby nazwać je systemami ekspert.

Według definicji E. Feigenbauma, system ekspert jest to: *"inteligentny program komputerowy, który używa wiedzy i procedur wnioskowania do rozwiązywania problemów, które są na tyle trudne, że wymagają ekspertyzy człowieka (eksperta) dla ich rozwiązania"* (cyt. za: Harmon, King 1985 [66] s. 5). Przyjmując to podejście, system ekspert powinien zawierać wiedzę dotyczącą wąskiej specjalności (wiedza jednego, kilku ekspertów), umożliwiającą przeprowadzanie ekspertyz, wydawanie opinii, udzielanie "rad". Na podkreślenie zasługuje fakt, że efektywność funkcjonowania systemu typu ekspert jest zdeterminowana *sposobem rozwiązywania problemu* (wynikającego z doświadczenia zawodowego każdego eksperta). Można przyjąć następujący ciąg działania: *ten sam zakres wiedzy dziedzinowej -> te same fakty -> ten sam problem do rozwiązania -> różne sposoby rozwiązania problemu* (patrz punkt 1.2. - podejmowanie decyzji - metodologia) -> *różna efektywność systemu* (czas wykonania ekspertyzy, "dokładność" itd.). Wynika to z faktu, że *racjonalność działania ludzkiego* (jak wspomniano w punkcie 1.2) powinna być rozpatrywana w *aspekcie rzeczowym i metodologicznym*.

Człowiek-ekspert, dokonując ekspertyzy, przeprowadza "operacje myślowe", (wykorzystując swoją inteligencję, zdolności poznawcze itp. - patrz - rys. 2.1.1) które tworzą pewną *sekwencję działań*:

- *rozpoznanie problemu,*
- *"przetworzenie problemu" na model myślowy (sieć symboli, obrazów, relacji),*
- *rozwiązanie problemu,*
- *przekazanie rozwiązania użytkownikowi,*
- *wyjaśnienie wyników ekspertyzy,*
- *pomoc w zastosowaniu i uzupełnianiu rozwiązań* (Raulefts 1981 [174] s. 102).

Człowiek - ekspert, który postępuje według przedstawionej wcześniej sekwencji działań, rozwiązuje problemy szybko i efektywnie, umie ocenić realność swoich wniosków, wie kiedy w zależności od różnych czynników np. otoczenia rozwiązywanego problemu, wnioski ten mogą zaprowadzić w przysłowiowy "kozi róg", umie szybko wyciągnąć wnioski na podstawie porównania rozwiązań zaproponowanych przez innych ekspertów. Człowiek-ekspert może: uczyć się na podstawie doświadczeń zdobytych w trakcie przeprowadzania

kolejnych ekspertyz, zmieniać swój punkt widzenia na problem, "przenosić swoją wiedzę" z jednej dziedziny badań do innej itp.

Przeprowadzając ekspertyzę człowiek - ekspert korzysta z:

- *faktów o problemie, jego otoczeniu,*
- *teorii związanych z dziedziną problemu,*
- *procedur związanych z obszarem dziedzinowym, z którego pochodzi problem,*
- *heurystyk (które będą opisane dalej) - które dotyczą tego - co robić w przypadku danej sytuacji decyzyjnej,*
- *ogólnych strategii dla rozwiązywania tego typu problemów,*
- *ogólnej wiedzy o świecie (jest to rodzaj metawiedzy, o którym będzie dalej).*

System komputerowy musi naśladować zachowanie człowieka-eksperta, a więc musi zrozumieć i przeanalizować problem, wybrać fakty potrzebne do wykonania ekspertyzy, udzielać porad, wyjaśniać swoje wnioski i uczyć się na podstawie doświadczenia (Hayes-Roth 1983 [71] s. 18). Aby zachowywać się w taki sposób, system komputerowy powinien mieć następujące cechy:

- *zdolność do gromadzenia wiedzy symbolicznej i manipulowania nią,*
- *zdolność do rozwiązywania problemów cechujących się złożonością, niepewnością itd.,*
- *zdolność do racjonalnego działania i uzasadnienia swojego zachowania,*
- *zdolność do rozszerzania swoich możliwości i umiejętności w zakresie ekspertyzy.*

Ze względu na cechy inteligentnego systemu komputerowego, który w swoim działaniu wzoruje się na modelu zachowania człowieka-eksperta z danej dziedziny wiedzy, można wyróżnić następujące typy potencjalnych użytkowników tego rodzaju systemów (Turban 1990 [199] s. 435):

- *użytkownik nie będący ekspertem, który chce zasięgnąć porady na temat określonego problemu - w tym przypadku system np. typu ekspert działa jako konsultant,*
- *uczeń, student, nowicjusz lub inna osoba, która chce się nauczyć podejścia do rozwiązywania problemów związanych z wąską dziedziną zastosowań - system jest w tym przypadku instruktorem,*
- *człowiek - twórca systemu ekspert, który chce dokonać zmian w systemie komputerowym - system działa jako partner,*
- *człowiek-ekspert z danej dziedziny wiedzy - system występuje wtedy w roli kolegi.*

W zależności od tego, kim jest użytkownik systemu typu ekspert - różne są jego oczekiwania co do działań wykonywanych przez system, co przedstawia tabela. 2.2.1.

Efektywność i skuteczność działania systemu komputerowego np. systemu typu ekspert można oceniać przez stosowanie następujących kryteriów (por. Hayes-Roth 1983 [71] s. 21, Kwiecień, Makarewicz i in. 1992 [129]), wyodrębnionych na podstawie zachowania człowieka-eksperta:

- *wykonywanie ekspertyzy - jakość wniosków, szybkość działania - wykorzystanie heurystyk itp.)*

- rozumowanie, wnioskowanie itp.,
- sposób wyjaśniania wniosków systemu i procesu wnioskowania.

TABELA 2.2.1

Kategorie systemów typu ekspert według rodzaju wykonywanych zadań

Kategoria systemu Rodzaj wykonywanych zadań	Zakres działań charakterystycznych dla danej kategorii systemu
Interpretowanie	Wynioskowanie opisu sytuacji na podstawie obserwacji
Przewidywanie	Wynioskowanie możliwych konsekwencji podanej sytuacji
Diagnozowanie	Postawienie diagnozy na podstawie obserwacji
Projektowanie	Ustalenie konfiguracji obiektów przy określonych ograniczeniach
Planowanie	Przedstawienie planów dla osiągnięcia określonego celu/celów
Monitorowanie	Porównywanie obserwacji dla przedstawienia rozwiązań problemów tzw. wąskich gardel
Śledzenie	Zalecanie środków zaradczych w przypadku określonych działań, funkcji
Naprawianie	Przeprowadzanie działań zgodnie z planem dla sprawowania kontroli nad sytuacją
Instruowanie	Diagnozowanie, śledzenie i korygowanie działań
Sterowanie	Interpretowanie, przewidywanie, dokonywanie zmian i monitorowanie

Źródło: Turban 1990 [199] s. 437.

Użytkownicy systemów typu ekspert, oceniając efektywność i skuteczność działania tych systemów, według wcześniej wymienionych kryteriów, oczekują korzyści z ich działania, co jest związane z: (Chwiałkowska 1994 [37] s. 18):

- szybkością przeprowadzania ekspertyzy - system może wykonywać wiele analiz, badań, obliczeń itp. szybciej niż człowiek - ekspert,
- polepszeniem jakości podejmowanej przez użytkownika decyzji, poprawienie jakości ekspertyzy - system może zapewnić trafną diagnozę i zredukować skutki podjęcia nietrafnej decyzji, system dokonuje analizy opinii różnych ekspertów na temat rozwiązania określonego problemu
- redukcją kosztów ekspertyzy - gdy trwa ona krócej w czasie - w porównaniu do czasu pracy nad problemem - człowieka - eksperta,
- dyspozycyjnością systemu - system nie choruje, nie strajkuje, nie ma przerw w pracy, może działać w środowiskach szkodliwych dla zdrowia człowieka lub nawet zagrażających jego życiu itp.

Pomimo wielu istniejących na światowych rynkach oprogramowania ofert systemów typu ekspert są one jeszcze zbyt mało powszechne w użyciu np. przez zarządy przedsiębiorstw, banków i innych instytucji, co wynika z występowania wielu różnych czynników, związanych m.in. z samym projektowaniem, tworzeniem, implementacją tego rodzaju systemów (szerzej o implementacji systemów tego typu - punkt 3.3).

Czynniki te dotyczą między innymi:

- braku dostępnej wiedzy dziedzinowej, braku ekspertów itp.,
- trudności ze sformalizowaniem wiedzy przez eksperta i przekazaniem jej inżynierowi wiedzy tworzącemu dany system (patrz - proces zdobywania wiedzy - punkt 2.3) dla jej zapisu w bazie wiedzy systemu,
- ograniczeń poznawczych systemów ekspert,
- satysfakcjonującego działania systemu w bardzo wąskiej dziedzinie zastosowań itp.

Ograniczenia działania systemu typu ekspert (jak i każdego inteligentnego systemu komputerowego) wynikające z braku dostępności do wiedzy dziedzinowej, jak i z jej niekompletności, nieprawidłowości i złożoności itp. mają wpływ na jakość działania systemu, na jakość wykonywania określonych zadań, związanych z jego funkcjami. Zależności te przedstawia tabela 2.2.2.

TABELA 2.2.2

**Rodzaje zadań systemów typu ekspert i przyczyny trudności
związanych z ich prawidłowym wykonaniem**

Rodzaj wykonywanych przez system zadań	Przyczyny trudności w prawidłowym wykonywaniu zadań przez system
Interpretowanie Analiza danych dla określenia ich znaczenia	<ul style="list-style-type: none"> ◦ błędne dane ◦ błędne wartości danych
Przewidywanie Prognozowanie na podstawie przeszłości i stanu obecnego	<ul style="list-style-type: none"> ◦ błędne dane ◦ przeciwstawne dane ◦ niekompletne dane, informacje
Diagnozowanie	<ul style="list-style-type: none"> ◦ błędne dane ◦ brak dostępu do danych ◦ przestarzałe narzędzia diagnostyczne
Projektowanie Tworzenie specyfikacji obiektów, przy określonych wymaganiach	<ul style="list-style-type: none"> ◦ trudności w oszacowaniu konsekwencji działań ◦ różnorodne przeciwstawne ograniczenia
Planowanie	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wiele alternatywnych sekwencji działań ◦ zbyt dużą ilość szczegółowych informacji
Monitorowanie Interpretacja sygnałów	<ul style="list-style-type: none"> ◦ prawdopodobieństwa sygnałów zmieniających się zgodnie ze zmianą czasu-sytuacji

Zródło: Turban 1990 [199] s. 441.

Przy projektowaniu i tworzeniu systemów z bazą wiedzy, systemów typu ekspert - ogólne ramy działania wyznaczają: schemat projektowania komputerowych systemów wspomaganie oraz tzw. cykl życia tego rodzaju systemów.

Rys. 2.2.1 przedstawia cykl życia systemu typu ekspert, w którym można wyróżnić dziesięć faz.

Fazy: 1 i 2 - dotyczą identyfikacji dziedziny działania systemu ze względu na wybrane problemy i wyróżnienie szczegółowych zadań, wymagań, ograniczeń itp. W przypadku dużych systemów przeprowadza się badania wykonalności przedsięwzięcia, czyli tzw. *feasibility study*.

Mając określoną dziedzinę działania systemu - jego twórca/twórcy powinni dokonać wyboru źródeł wiedzy dziedzinowej, z których będą korzystać i dokonać wyboru ekspertów.

Wybór eksperta/ekspertów łączy się z takimi zagadnieniami jak m.in.:

- *określenie osoby, grupy osób, która dokona wyboru eksperta/ekspertów,*
- *określenie wymagań jakie powinien spełniać ekspert,*
- *ustalenie motywacji do współpracy dla eksperta,*
- *określenie działania w przypadku, gdy jest wielu ekspertów z danej dziedziny wiedzy spełniających przyjęte kryteria, itp.*

Faza 3 - projektowania konceptualnego jest związana ściśle z badaniami wykonalności przedsięwzięcia, jakim jest tworzenie inteligentnego komputerowego systemu wspomaganie, gdyż dotyczy określenia ogólnych zasad działania i budowy projektowanego systemu.

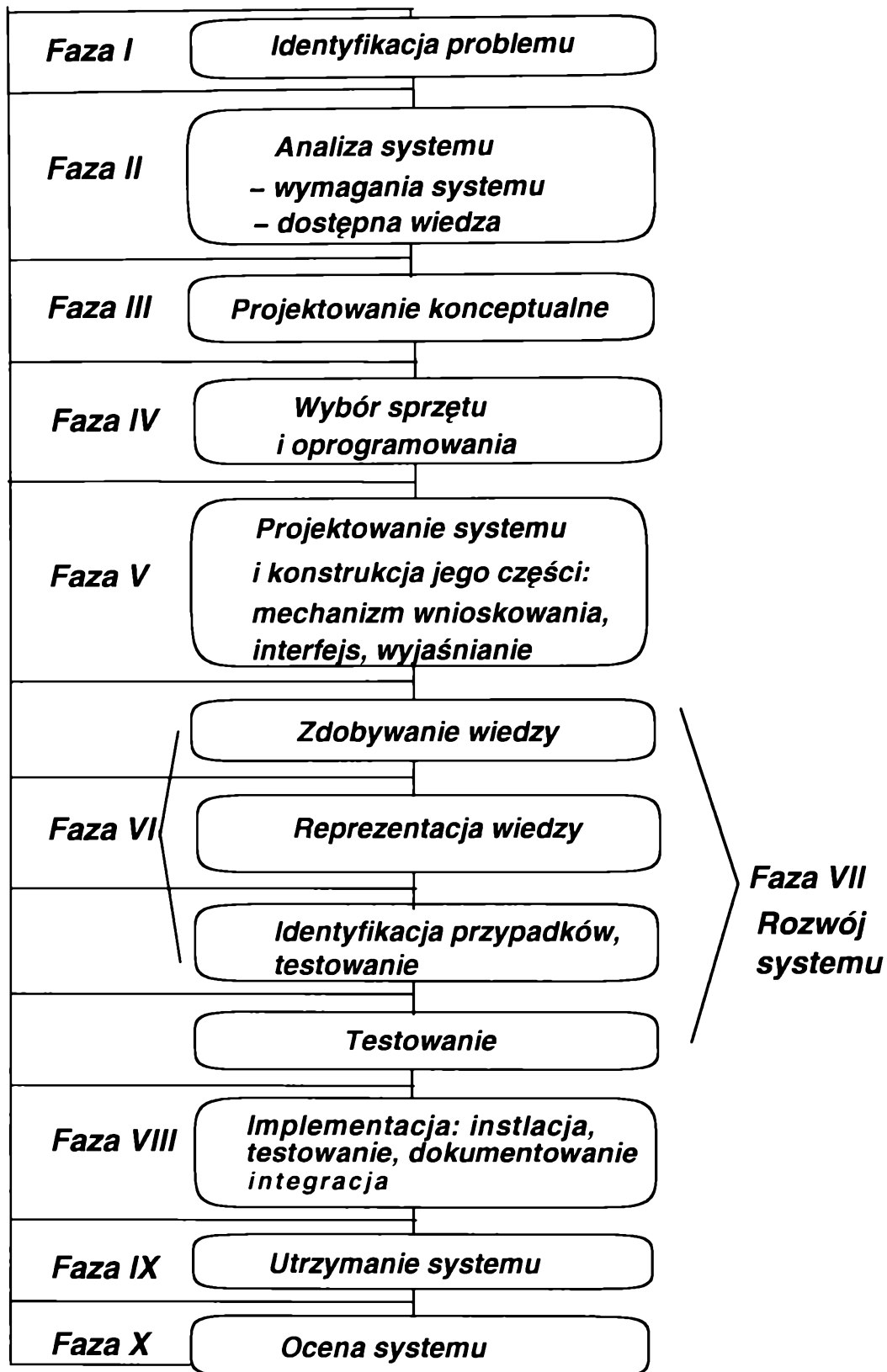
Faza 4 i częściowo 5-a - wiąże się z koniecznością określenia wymagań, co do hardware'u systemu oraz oceną oprogramowania dostępnego na rynku, które mogłoby być wykorzystane na różnych etapach prac nad tworzeniem systemu.

Kolejny etap procesu tworzenia systemu typu ekspert - to faza 5 - proces przekazywania wiedzy do systemu i programowanie takich jego modułów jak: mechanizm wnioskowania, moduł wyjaśniania. itp. Jest to jeden z najważniejszych etapów w procesie tworzenia systemu.

Szczególnie w przypadku tworzenia dużego systemu istotny jest etap budowy prototypu systemu (faza 6), który posiada wszystkie zaprojektowane elementy systemu i jego działanie jest testowane dla wybranego wycinka wiedzy dziedzinowej. Celem tego rodzaju działań jest ocena wybranych rozwiązań, co do techniki reprezentacji wiedzy, jak i sposobu rozumowania, wnioskowania itp.

Na podstawie działania prototypu systemu i jego pierwszej wersji dokonuje się oceny działania i przeprowadza zmiany wymagane dla zwiększenia efektywności i skuteczności jego działania (faza 6 i 7).

Cykl życia systemu ekspert



Źródło: Turban 1990 [199] s. 446

Proces implementacji (faza 8) jest długim i złożonym procesem (patrz - szerzej punkt 3.3), gdyż wiele czynników ma wpływ na jego przebieg. Wiele systemów, na tym etapie prac, wymaga różnego typu zmian, co może np. wynikać z wymagań stawianych przez ich użytkowników itp. Istotne jest dokumentowanie zmian, określanie zadań wynikających z konieczności bieżącego sprawnego działania systemu (tzw. utrzymanie systemu - faza 9). Faza 10 - ocena systemu przez użytkownika (o czym szerzej w punkcie 3.3. niniejszej pracy). Złożonym problemem jest wybranie metod, technik dla ochrony systemu: danych, wiedzy, metod rozwiązywanie problemów itp.

Jak stwierdza J. Chromiec - jedną z formalnych metodologii budowy systemów ekspert jest system KADS, który określa *formalizm opisu systemu od projektu wstępnego do poziomu specyfikacji poszczególnych jego modułów* (Chromiec, Strzemieczna 1994 [35] s. 13). Elementy KADS to (Chromiec, Strzemieczna 1994 [35] s. 72):

- *fazy cyklu życia systemu (analiza, opracowanie, implementacja, instalacja, używanie, konserwacja, uszlachetnienie wiedzy)*
- *zbiór reguł i wskazówek - jakie działania powinny występować po sobie w cyklu życia systemu,*
- *narzędzia i techniki dla wykonania zadania - tworzenia systemu ekspert (np. narzędzia CASE).*

KADS jest określane jako metodologia przyszłości dla budowy systemów ekspert, systemów z bazą wiedzy, ale jest zbyt pracochłonne dla małych projektów.

Podsumowując, wcześniej przedstawione główne zagadnienia, dotyczące systemów ekspert - można dokonać pewnego resume, odpowiadając na następujące pytania (Turban, Mock 1988 [200] s. 396):

- *co to jest system ekspert - jest to program komputerowy do wspomaganie podejmowania decyzji lub rozwiązywania problemów,*
- ***jakie są główne cechy charakterystyczne dla systemów ekspert:***
 - *możliwość wnioskowania,*
 - *używanie wiedzy (fakty, procedury itp.) dla rozwiązywania złożonych, nieustrukturyzowanych problemów, w specyficznych obszarach problemowych,*
 - *używanie nieformalnej wiedzy (heurystyki) dla prowadzenia efektywnego poszukiwania rozwiązań,*
 - *efektywna i skuteczna ekspertyza,*
 - *wyjaśnianie np. toku rozumowania. który prowadził do określonych wniosków, procesu generowania rozwiązania itp.*
 - *zorientowany na użytkownika, elastyczny itp.,*
- ***jakie są główne zalety systemu ekspert:***
 - *oszczędność pieniędzy,*
 - *lepsza jakość (mniej błędów itp.)*
 - *wysoka złożoność problemów - które nie są rozwiązywane przez innego typu systemy,*
 - *kompatybilność ze stylami zarządzania reprezentowanymi przez menedżerów,*
- ***jakie typy problemów pomaga rozwiązywać system ekspert:***

- *diagnoza,*
- *monitorowanie i sterowanie,*
- *analizowanie danych i określanie związków przyczynowych występujących między nimi,*
- *przewidywanie i prognozowanie,*
- *interpretacja informacji, sytuacji itp.,*
- *planowanie,*
- *instruowanie i ćwiczenie, trenowanie,*
- *projektowanie (oprogramowanie, proces produkcyjny),*
- **jakie są główne ograniczenia systemów ekspert:**
 - *trudności z „wydobyciem wiedzy” od ekspertów - ludzi,*
 - *różni eksperci mogą mieć różne podejście do oceny sytuacji,*
 - *zdobywanie wiedzy zazwyczaj wymaga obecności inżyniera wiedzy,*
- **jakie są główne pytania dla użytkownika tego rodzaju systemu:**
 - *gdzie system ekspert może być zastosowany,*
 - *jakie hardware i software musi być zastosowane,*
 - *czy użytkownik jest w stanie zakupić potrzebną technologię komputerową,*
 - *jakie są oczekiwania użytkownika wobec systemu ekspert,*
 - *czy są eksperci chętni do współpracy z danej dziedziny zastosowań,*
 - *jakie zmiany w strukturze organizacyjnej powinny nastąpić w związku z wprowadzeniem systemu (patrz - szerzej na ten temat - punkt 3.3.), itp.*

Aby inteligentny system komputerowy wspomagający podejmowanie decyzji, przez decydentów różnych szczebli zarządzania, spełniał wymagania ustalone przez jego twórców i użytkowników, muszą być ustalone strategie rozwoju systemu, które m.in. powinny uwzględniać potrzebę uczenia się systemu, jak i np. zmiany wynikające z rozwoju technologii komputerowej itp.

Przyjmując, że system z bazą wiedzy ma szerszy zakres, niż system ekspert i analizując cechy systemu z bazą wiedzy, etapy cyklu życia systemu ekspert można dojść do wniosku, że najbardziej istotnym elementem tych systemów jest zasób wiedzy, który te systemy posiadają, przy czym istotną cechą, charakterystyczną dla systemów tego typu jest posiadanie tzw. metawiedzy.

Rodzaje wiedzy w systemie z bazą wiedzy to m.in.:

- *metawiedza (wiedza na temat tego, co system wie (Johnson, Severance 1973 [81] s. 12 i inni),*
- *wiedza dziedzinowa, dotycząca dziedziny działania systemu,*
- *wiedza dotycząca mechanizmu wnioskowania, strategii sterowania itp.(patrz - punkt 2.4),*
- *wiedza dotycząca komunikacji człowiek-maszyna (patrz - punkt 2.5).*

Z punktu widzenia struktury wiedzy, według N. Nilssona, można wyróżnić: (Nilsson 1980 [157] s. 47)

- *wiedzę deklaracyjną (fakty, aksjomaty),*
- *wiedzę proceduralną (reguły, metareguły służące do manipulowania wiedzą deklaracyjną),*
- *wiedzę o sterowaniu (strategie używane w procesie rozwiązywania problemu, np. przeszukiwanie przestrzeni zdarzeń).*

Przyjmując za kryterium - działanie systemu z bazą wiedzy, można wyodrębnić (por. Kwiecień, Makarewicz, Muszyńska 1987 [130] s. 147):

- *wiedzę operacyjną (wiedza dziedzinowa: metareguły, reguły, fakty - aktywne i nieaktywne),*
- *wiedzę proceduralną (procedura wnioskowania i sterowanie),*
- *wiedzę pomocniczą (wiedza dotycząca komunikacji człowiek-maszyna).*

Wiedzę operacyjną tworzą: pojęcia, twierdzenia, związki przyczynowo-skutkowe, fakty i heurystyki (por. Bolc i in. 1982 [26]). Heurystyki należy rozumieć jako zasady praktyczne, reguły, możliwe do przyjęcia rozumowanie, prowadzące do ograniczenia obszaru poszukiwania rozwiązań danych problemów. Używanie heurystyk jest charakterystyczne dla podejmowania decyzji na poziomie człowieka-eksperta, który przeprowadza ekspertyzę w jak najkrótszym czasie, przez szybką eliminację wielu alternatywnych rozwiązań. Używanie heurystyk do rozwiązania problemu odróżnia systemy inteligentne od systemów konwencjonalnych.

Jak podkreśla B. Szałek bardzo istotne jest uporządkowanie, uspojnienie zbioru technik heurystycznych służących do rozwiązywania problemów, czyli „przejścia od improwizacji pojedynczych sporadycznych innowacji do zarządzania innowacyjnego (klasyfikacja heurystyk - por. Szałek 1994 [195] s. 5).

Z tego względu, ważne jest uświadomienie sobie czym różnią się analityczny i kreatywny sposób rozwiązywania problemów. Wg V. Nolana analityczne rozwiązywanie problemów jest (Szałek 1994 [195] s. 15):

- *logiczne (wymaga identyfikacji związków przyczynowo-skutkowych)*
- *liniowe (identyfikacja łańcuchów zdarzeń)*
- *naukowe (testowanie hipotez)*
- *konwergentne (usuwanie niepotrzebnych danych)*
- *dedukcyjne.*

Kreatywne rozwiązywanie problemów jest:

- *alogiczne (wykorzystywanie przypadków)*
- *lateralne („poboczne”)*
- *imaginacyjne (oparte na wyobraźni)*
- *dywergentne (rozszerzanie problemów do rozwiązania)*
- *intuicyjne (wnioski bez dowodów).*

Jak wcześniej wspomniano, podstawą do rozwiązywania problemów jest posiadanie wiedzy przez system, dlatego też powstała tzw. *inżynieria wiedzy*, która obejmuje zagadnienia metodologiczne i techniczne, dotyczące środków technicznych (komputerów i środków pomocniczych) służących do akwizycji, generowania, gromadzenia i przetwarzania wiedzy oraz jej wykorzystania do podejmowania decyzji (Bubnicki 1993 [29] s. 11), co wiąże się z takimi cechami tych systemów jak (Walker 1987 [203] s. 4):

- *integracja nowej wiedzy z baza wiedzy,*
- *pomoc w zdobywaniu, organizowaniu i przesyłaniu wiedzy,*
- *reprezentacja wiedzy w formie, która jest czytelna, zrozumiała,*
- *zapewnienie wyjaśniania udzielanych porad,*
- *wnioskowanie przy niepełnej wiedzy,*
- *wspomaganie użytkownika przez czytelny i naturalny interfejs itp.*

Zawartość wiedzy dziedzinowej pozwala na symulację zachowania ludzkiego, dlatego systemy te potrafią :

- *rozwiązywać problemy metodami podobnymi do metod stosowanych przez człowieka (połączenie mechanizmów wnioskowania specyficznych dla danej dziedziny wiedzy z ogólnymi umiejętnościami rozwiązywania problemów)*
- *opracowywać ekspertyzy (diagnozy, prognozy)*
- *prowadzić dialog z użytkownikiem w języku, który jest dla niego zrozumiały (niektóre systemy prowadzą dialog w języku naturalnym lub quasi-naturalnym)*
- *wyjaśniać swoje wnioski i przeprowadzony tok rozumowania.*

Z dużych możliwości systemów z bazą wiedzy wynika konieczność uwzględnienia nowego podejścia do rozwiązywania problemów przy tworzeniu ich struktury. Architekturę systemu z bazą wiedzy ilustruje rys. 2.2.2.

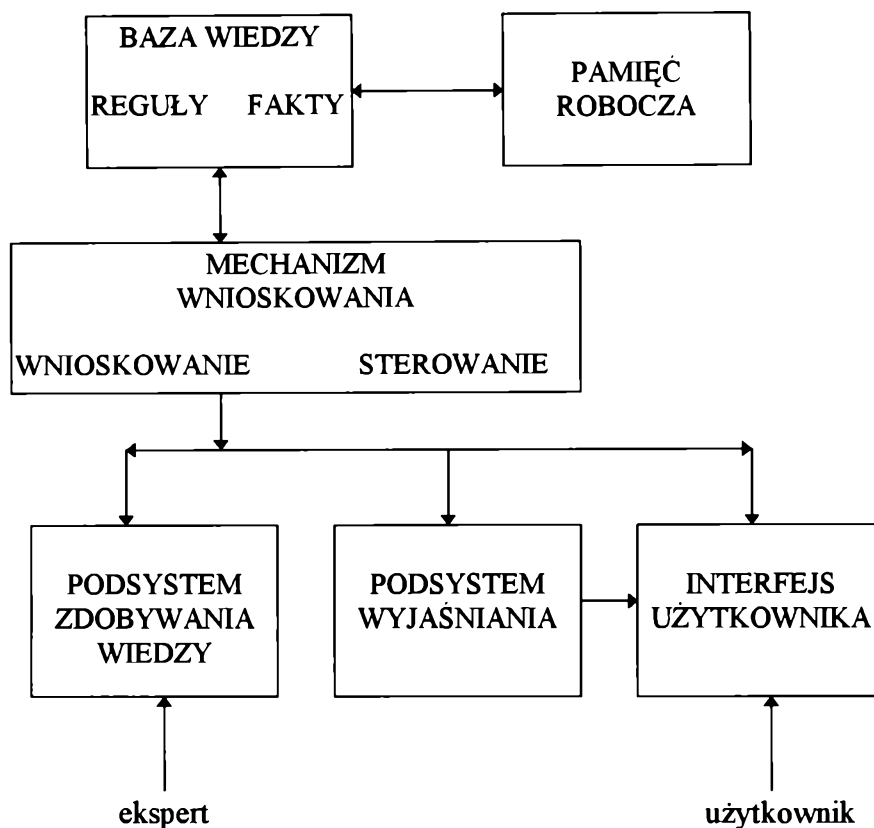
W większości systemów z bazą wiedzy można wyróżnić zasadnicze elementów - moduły, takie jak (Chwiałkowska 1994 [37] s. 17):

- *baza wiedzy (ang. knowledge base)*
- *mechanizm wnioskowania wiedzy (ang. inference engine)*
- *moduł wyjaśniania (ang. explanatory facility)*
- *interfejs pomiędzy systemem z bazą wiedzy a użytkownikiem (ang. user interface)*
- *wyróżniany przez wielu autorów - moduł ekstrahowania, zdobywania wiedzy (ang. knowledge elicitation, knowledge acquisition).*

Taka struktura systemu z bazą wiedzy wynika m.in. z typów problemów do rozwiązania których systemy te są stosowane, czyli (Kowalik 1986 [105]):

- *problemy dla których nie istnieją algorytmy ich rozwiązań,*
- *problem jest związany z niekompletną, niepełną wiedzą dotyczącą jego samego i jego otoczenia,*
- *problemy te charakteryzują się złożonością, są nieustrukturyzowane (patrz - punkt 1.2).*

Architektura systemu z bazą wiedzy



Źródło: Harmon, King 1985 [66] s. 34.

W sytuacji, gdy człowiek ma do czynienia z tego typu problemami, posługuje się logiką, stosowaniem heurystyk i unikalną zdolnością człowieka do wnioskowania zdroworozsądkowego (ang. common sense reasoning) a przede wszystkim szczegółową wiedzą dziedzinową.

Zdobywanie, gromadzenie wiedzy w systemach z bazą wiedzy to tzw. wąskie gardło w procesie tworzenia tego rodzaju systemów (ang. bottleneck problem), dlatego jak wspomniano w punkcie 2.1, w latach 80-tych zapoczątkowano badania nad tzw. automatycznym zdobywaniem, ekstrahowaniem wiedzy (przykładowe systemy do wspomaganie procesu zdobywania wiedzy, budowy bazy wiedzy to m.in.: TEIRESIAS, AQUINAS, KSSO, ETS, KNACK, MORE, KRITON itp. - Chwiałkowska 1994 [37] s. 24) czego efektem jest powstanie tzw. algorytmów tzw. automatycznej indukcji reguł wiedzy, zwanych przez niektórych autorów regułami wnioskowania (o czym - szerzej w punkcie 2.3

pracy) na podstawie zbioru przykładowych decyzji, rozwiązań problemów itp. Przykłady najbardziej reprezentatywnych algorytmów indukcyjnych to m.in.: AQ11 - R. Michalskiego, ID3 - R. Quinlaina.

Programy, systemy tworzone przy wykorzystaniu technik sztucznej inteligencji to między innymi (Griffitts 1987 [64] s. 1):

- *złożoność struktur danych,*
- *rekursywność programów,*
- *działania nienumeryczne (symboliczne),*
- *duża liczba wariantów, przypadków do rozważenia,*
- *specjalne techniki programowania,*
- *specjalne języki programowania itp.*

Wykorzystanie technologii systemów z bazą wiedzy jest więc urzeczywistnieniem integracji danych i przetwarzania wiedzy (Kwiecień, Makarewicz 1992 [124], Altenkrueger 1991 [5]):

Przetwarzanie danych

aspekty ilościowe
pragmatyka
efektywność
niezawodność

Przetwarzanie wiedzy

aspekty jakościowe
teoria
zdolność semantyczna
funkcjonalność

Takie podejście doprowadziło do stosowania w literaturze przedmiotu określenia - KBMS - (ang. Knowledge Base Management System) - System Zarządzania Bazą Wiedzy dla określenia zakresu zagadnień badawczych związanych z przetwarzaniem wiedzy i danych.

Wykorzystanie doświadczeń z badań prowadzonych w ramach KBMS pozwoliło na wykorzystanie z jednej strony zalet technologii baz danych, z drugiej strony zalet języków programowania i do wykorzystania tzw. **paradygmatu obiektowego** (np. obiektowo-zorientowane języki programowania, obiektowe bazy danych, obiektowe narzędzia np. CASE) i **podejścia obiektowego do projektowania systemów komputerowych** (np. technika OMT).

Podejście obiektowe do programowania, czyli tzw. programowanie obiektowe powoduje to, że tego rodzaju program obiektowy jest systemem dynamicznie generowanych współbieżnych działań. Języki programowania, wykorzystujące paradygmat obiektowy to m.in. Smalltalk, Oak-List, Object-Lisp itp., których głównymi charakterystykami są m.in: klasy, hierarchia, dziedziczenie, komunikacja między obiektami. modułowość (Wieczerzycki 1993 [206] s. 8, Altenkrueger 1990 [5]).

Połączenie programowania zorientowanego obiektowo i technologii baz danych prowadzi do zorientowanych obiektowo baz danych.

U podstaw paradygmatu obiektowego w technologii baz danych leży pojęcie obiektu, który jest reprezentantem (modelem) stanu i zachowania wybranego fragmentu rzeczywistości

zwanego encją. Obiekt jest zbiorem zmiennych, zwanych atrybutami, które służą do modelowania stanu encji oraz zbiorem operacji na nich - zwanych metodami.

Jak wiadomo w tworzeniu baz danych głównie wykorzystywany jest tzw. model relacyjny, charakteryzujący się m.in. (Wieczerzycki 1993 [206] s. 8):

- *prostotą struktur danych zredukowanych do relacji,*
- *nieproceduralnymi, deklaratywnymi językami manipulowania danymi,*
- *niezależnością fizyczną i logiczną danych,*
- *optymalizacją dostępu do danych itp.*

Nowa klasa zastosowań baz danych np. systemy komputerowe do wspomaganie zarządzania, to nowe wymagania wobec baz danych (Wieczerzycki 1993 [206] s. 9):

- *możliwość modelowania złożonych obiektów świata rzeczywistego (nowe typy danych)*
- *rozszerzenie semantyki modelu danych (reprezentowanie związków między obiektami - generalizacja, specjalizacja, agregacja, zawieranie się obiektów, wersje obiektów)*
- *integracja języka programowania, w którym są pisane aplikacje z językiem manipulacji danymi w bazie danych itp.*

Takie wymagania spełnia paradygmat obiektowy, w technologii baz danych, gdyż (Wieczerzycki 1993 [206] s. 9, Baborski 1994 [9] s. 14):

- *dołącza związki semantyczne między obiektami takie jak: specjalizacja, agregacja, kompozycja itp.,*
- *dzięki rekurencyjnej definicji obiektu, umożliwia modelowanie obiektów o dowolnej złożoności,*
- *dziedziczenie klas i hermetyczność obiektów zapewniają łatwe rozszerzenie bazy danych o nowe typy danych itp.*

Wśród cech, które są charakterystyczne dla obiektowego podejścia do baz danych są m.in. (Wieczerzycki 1993 [206]):

- *kompleksowość obiektów - obiekt kompleksowy zawiera co najmniej jeden atrybut, którego wartością jest wskazanie na inny obiekt (tzw. wskazanie słabe - gdy obiekty nie są powiązane semantycznie)*
- *tożsamość obiektów - która pozwala na to, że istnienie obiektów jest niezależne od ich wartości (każdy obiekt bazy danych ma unikalny identyfikator, który zostaje przypisany obiektowi z chwilą jego utworzenia, reprezentuje go do momentu usunięcia z bazy i potem jest zablokowany)*
- *wersje obiektów (wersje historyczne, wariantowe itp.).*

Szczególną cechą obiektowych baz danych jest tzw. możliwość dynamicznej modyfikacji hierarchii dziedziczenia klas, przy czym operacje dotyczące hierarchii klas mogą dotyczyć np. (Wieczerzycki 1993 [206]):

- *zmiany w definicji klas,*
- *zmiany w strukturze hierarchii klas.*

Przykłady obiektowych baz danych to: Orion, Oz, Ontos, Vision, Iris itp (Wieczerzycki 1993 [206]).

Podejście obiektowe jest związane z tzw. **obiekto-zorientowanym tworzeniem systemu komputerowego** (jest to inaczej zwane modelowaniem), gdzie każdy model jest pewną abstrakcją wybranego wycinka rzeczywistości. System informatyczny jest więc organizowany jako kolekcja dyskretnych obiektów, łączących ze sobą zarówno dane (stany), jak i zachowania się bytów w postrzeganej rzeczywistości (Benedykt 1994 [18] s. 10).

Jedną z obiekto-zorientowanych metodologii tworzenia systemów komputerowych jest tzw. **Object Modelling Technique (OMT)**, która pozwala na to, że system może być potem zaimplementowany w języku programowania proceduralnym lub przy wykorzystaniu baz danych.

Metodologia OMT obejmuje etapy: analizy, projektowania systemu, projektowania obiektów oraz implementacji, przy czym dla każdego etapu stosuje się różne techniki notacyjne, na których modele: *model obiektów*, *model dynamiczny* i *model funkcjonalny* przechodzą różnego rodzaju transformacje.

Model obiektu odpowiada statycznej strukturze obiektów w systemie i powiązań występujących między nimi (informacje na temat atrybutów, operacji i wzajemnych powiązań) (opisany za pomocą grafów). *Model dynamiczny* prezentuje schematy zmiany stanów obiektów systemu - jego graficzną reprezentacją jest zbiór diagramów stanów, z których każdy odpowiada klasie, której zachowanie w czasie jest istotne z punktu widzenia analizy systemu. *Model funkcjonalny* przedstawia przekształcenia, obliczenia wykonywane w systemie, czyli przepływy danych w systemie - jego graficzną reprezentacją są tzw. diagramy przepływu danych. Te trzy modele stanowią ortogonalne części opisu systemu (Benedykt 1993 [18], Kasprzyk 1993 [85]).

Obiekt jako podstawowe pojęcie techniki OMT jest tym, co dla konstruktorów systemu komputerowego ma jakiś sens w kontekście analizy tego systemu (Benedykt 1993 [18]), jest on odróżnialny od innych obiektów, może znajdować się w określonym stanie, wykonywać określone akcje lub podlegać określonym wpływom. Obiekty mają atrybuty, których wartości określają stan obiektu. Obiekty są łączone w klasy. Klasa to grupa obiektów mająca jednakowe typy atrybutów, wspólne schematy zachowań, identyczne związki z innymi obiektami oraz jednakową semantykę (Benedykt 1993 [18] s. 11).

W projektowaniu zorientowanym obiekto systemu informatycznego występują m.in. następujące elementy (Kasprzyk 1993 [86] s. 21):

- *podział systemu na podsystemy (z punktu widzenia celu systemu aplikacyjnego)*
- *identyfikacja współbieżności wewnątrz systemu (wyróżnienie obiektów które muszą pracować równolegle; współbieżność może być odczytana z diagramu stanów)*
- *przydział podsystemom osobnych procesorów i procesów (przydział jednostek sprzętowych i programowych)*

- *ustalenie dostępu do wspólnych zasobów fizycznych i logicznych (np. systemy baz danych, języki programowania itp.)*
- *ustalenie metody implementacji sterowania w systemie (tzw. sterowanie proceduralne, sterowanie zdarzeniami, sterowanie współbieżne)*
- *projektowanie obiektów itp.*

W związku z przedstawioną krótką charakterystyką metody OMT - nasuwa się następujące pytanie: *co daje obiektowe podejście do analizy i projektowania systemów komputerowych?*. Na pytanie to próbuje odpowiedzieć Z. Benedykt (Benedykt 1993 18]) - wyróżniając takie aspekty podejścia obiektowego jak:

- *istnienie jednego typu diagramu odpowiedniego dla całego procesu tworzenia systemu, co ułatwia kontrolę nad projektem i zwiększa jego czytelność,*
- *zaawansowany stan rozwiązań programowych - co związane jest z istnieniem tzw. obiektowych języków programowania i obiektowych baz danych.*

Istotą metody OMT, jak podkreśla Z. Benedykt, jest stworzenie takiego modelu rzeczywistości, który wiernie oddaje jej własności syntaktyczne i semantyczne, i to jest najważniejszą jej zaletą.

Podsumowując rozważania dotyczące paradygmatu obiektowego należy podkreślić, że najistotniejsze jest przy wyborze tego podejścia udzielenie odpowiedzi na pytanie: *jakie możliwości powinny mieć obiekty, aby pozwalały na wykorzystanie tego podejścia przy rozwiązywaniu problemów w zakresie technologii sztucznej inteligencji?*. Wydaje się, że powinny one spełniać takie wymagania jak: każdy obiekt powinien mieć zdolność do gromadzenia informacji, przetwarzania informacji i jej komunikowania, i generowania nowych informacji w czasie przetwarzania. Systemy zorientowane obiektowo powinny bowiem być użyteczne dla budowania systemów opartych na wiedzy, które reprezentują obiekty i wnioskuje o obiektach i ich klasach, gdyż pozwalają one na to, aby fakty o pojedynczym obiekcie były grupowane razem, obiekty były połączone w klasy, procedury były dołączone do klas itp..

Inną obecnie obserwowaną tendencją w technologii sztucznej inteligencji, związaną z tworzeniem tzw. systemów **hybrydowych**, które wykorzystują własności różnych rodzajów podejść jest łączenia systemów ekspert, systemów z bazą wiedzy z tzw. **systemami sieci neuronowych**.

Zainteresowanie sieciami neuronowymi oznacza, jak gdyby, powrót do początkowych zagadnień badawczych sztucznej inteligencji z lat 50-tych, jakimi były modele neuronowe, obliczenia neuronowe (ang. neuro-computing), przy czym dzieje się to w zmienionym środowisku technologicznym - dzisiejsze komputery mają o wiele większe możliwości np.. pod względem pojemności pamięci, szybkości działania itp. a także środowisku oprogramowania - istnieją zasady uczenia się dla wielopoziomowych sieci neuronowych itp (Chwiałkowska 1994 [37] s. 14).

Sieci neuronowe są sprzętową lub programową realizacją maszyn równoległych, czyli są odmiennym podejściem w stosunku do programów, systemów tworzonych dla maszyn typu von Neumanna (Baborski 1995 [8] s. 133).

Według encyklopedii sztucznej inteligencji (Shapiro 1987 [180] s. 174) komputery, które odpowiadałyby wymogom sprzętowym sztucznej inteligencji powinny mieć takie cechy jak:

- *uwzględnienie potrzeby równoległości przetwarzania,*
- *spełnienie wymagania sprzętowej realizacji reprezentacji wiedzy,*
- *zapewnienie sprzętowych operacji np. kojarzenia obrazów, metod unifikacji i rezolucji, dziedziczenia cech itp.*

Nasuują się następujące pytania dotyczące tego rodzaju systemów:

- *jak te systemy są skonstruowane?*
- *jakie zadania potrafią rozwiązywać i przy użyciu jakich metod, technik? oraz*
- *jakie jest ich znaczenie dla badań nad sztuczną inteligencją, a przede wszystkim nad procesami przetwarzania informacji przez człowieka.*

Podstawowym elementem struktury sieci neuronowej (patrz - Rys. 2.2.3) są tzw. neurony, czyli elementy (Witkowska 1995 [208] s. 71), z których każdy przetwarza skończoną liczbę wejść zawartą w wektorze: $x = [x_i]$ na np. jedno wyjście y za pomocą tzw. wag $w = [w_i]$ co można zapisać:

$$y = f(x_i, w_i)$$

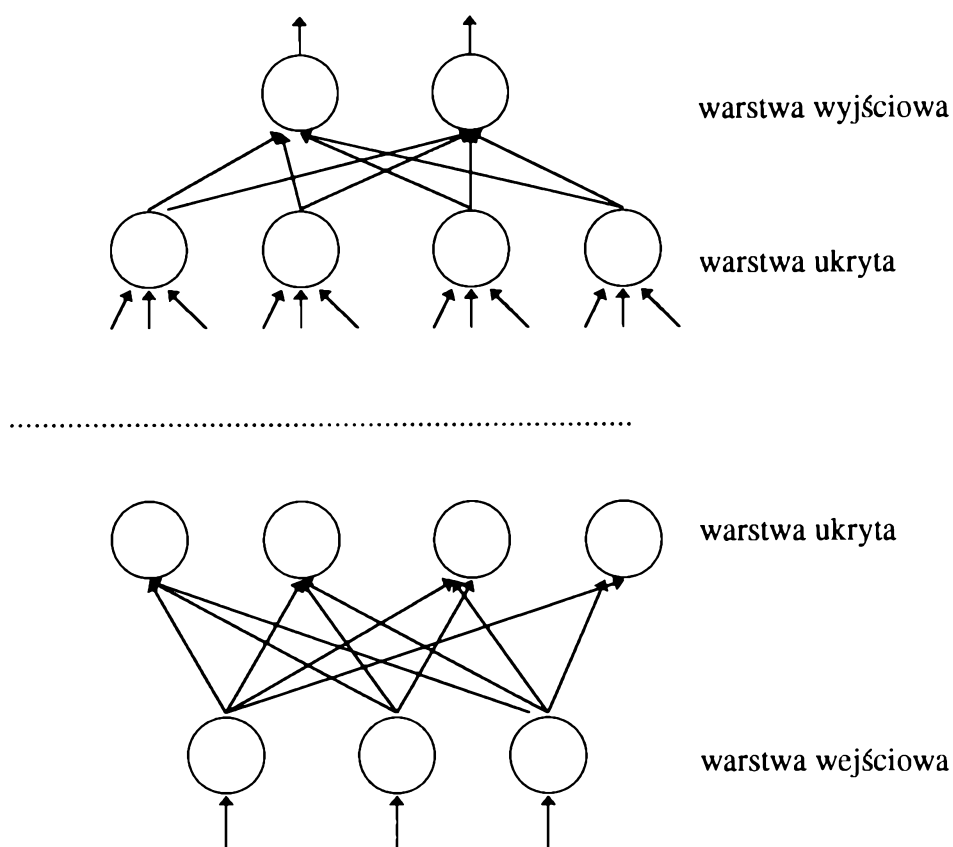
gdzie:

f - symbol dowolnej funkcji przekształcającej wejścia x na wyjście y .

Neurony są połączone ze sobą w tzw. warstwy. Rodzaj połączeń między neuronami, do których są przypisane wagi, stanowi program działania sieci. Sygnały, pojawiające się na wyjściu sieci, są odpowiedzią na określone sygnały wejściowe i są rozwiązaniem postawionego zadania.

Sieci neuronowe są stosowane z sukcesem głównie w problemach związanych z klasyfikacją obiektów (patrz - punkt 3.3. - wykorzystanie sieci neuronowych do klasyfikacji obiektów ekonomicznych), rozpoznawaniem obiektów, obrazów (patrz punkt 2.5 - wykorzystanie sieci neuronowych do rozpoznawania zdań w języku naturalnym), badaniem i modelowaniem związków, między opisanymi za pomocą danych zjawiskami, filtracją sygnałów, itp. (Witkowska 1995 [208]).

Schemat wielowarstwowej sieci neuronowej



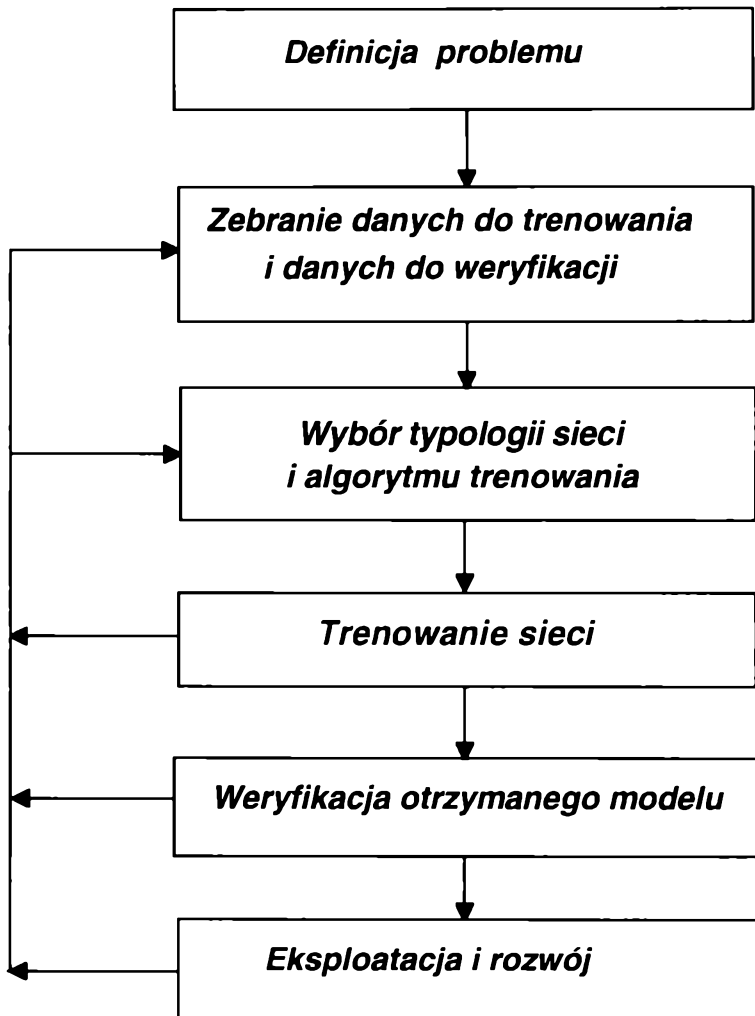
Źródło: Witkowska 1995 [208] s. 72

J. Cyprjański wyróżnia etapy budowy modelu sieci neuronowej (Cyprjański 1995 [41] s. 154) - co ilustruje rys. 2.2.4.

W procesie działania sieci neuronowej po przeprowadzeniu analizy problemu, użytkownik sieci neuronowej modeluje strukturę sieci - czyli określa :

- *zmienne zawarte w warstwie wejściowej neuronów,*
- *zmienne zawarte w warstwie wyjściowej,*
- *ilość warstw ukrytych, liczebność neuronów w każdej z warstw modyfikuje - wstawia, usuwa warstwy neuronów, połączenia, modyfikuje wagi połączeń itp.).*

Etapy budowy modelu sieci neuronowej



Źródło: Cyprjański 1995 [41] s. 154

Następnie użytkownik przygotowuje dane (w określonym formacie np. arkusz kalkulacyjny Exel itp.) do procesu uczenia się sieci (określenie parametrów uczenia, wybór algorytmu uczenia itp.). Poprawnie działająca sieć może być dołączona do innej aplikacji.

System sieci neuronowej całą swoją wiedzę nabywa stopniowo ucząc się na przykładach , dostarczonych jako dane przez konstruktora sieci, lub jej użytkownika. Proces uczenia się sieci neuronowej polega na „dopasowywaniu” wygenerowanych wartości wyjść do wartości żądanych, dopasowywanie dokonuje się za pomocą modyfikacji wag, przypisanych połączeniom między neuronami, aby zapewniały na podstawie wejść takie wyjście, które ma najmniejszy błąd odchylenia od oczekiwanego wyniku. W zależności od typu oprogramowania użytkownik może w mniejszym lub większym stopniu ingerować w proces uczenia się przez sieć neuronową (Witkowska 1995 [208], Haman 1986 [68]).

W trakcie realizacji procesu uczenia się wagi są estymowane na podstawie wartości elementów macierzy wag z poprzedniej iteracji oraz odchylen między wygenerowanymi i zadanymi wartościami sygnałów wejściowych, co można zapisać w postaci (Witkowska 1995 [208] s. 72):

$$W^{(k+1)} = W^{(k)} + p^{(k)} r^{(k)} x^T$$

gdzie:

$W^{(k)}$ - macierz wag wyznaczona w k-tej iteracji

$p^{(k)}$ - współczynnik liczbowy decydujący o szybkości uczenia się

$r^{(k)}$ - wektor odchylen (wygenerowanych w k-tej iteracji) wartości wyjściowych zawartych w wektorze $y^{(k)}$ od zadanych wartości wyjściowych $Z=[Z_j]$ [$j= 1, \dots, m$]

$$r^{(k)} = z - y^{(k)}$$

Proces uczenia się przez sieć jest kontynuowany tak długo, aż odchylenia będą dostatecznie małe.

Zalety budowy modeli przy wykorzystaniu techniki sieci neuronowych wynikają głównie z faktu, że (Zawisza 1995 [213] s. 29):

- *model jest tworzony bez konieczności określenia charakteru zależności pomiędzy danymi wejściowymi do sieci a danymi wyjściowymi,*
- *struktura modelu - sieci jest tworzona w sposób automatyczny - nie wymaga znajomości analitycznych metod przetwarzania danych,*
- *danymi wejściowymi do modelu sieci neuronowej są dane rzeczywiste, przy czym wymagana jest bardzo duża ilość danych, co pozwala na modelowanie zależności, które występują w świecie rzeczywistym,*
- *modyfikacja modelu wymaga jedynie uzupełnienia zestawu danych wykorzystywanych do uczenia się sieci (zadanie to jest skomplikowane gdy dokonuje się zmian w modelu analitycznym) itp.*

Niektóre systemy aplikacyjne - sieci neuronowych (np. zobacz - Podręcznik użytkownika „Neurowin”, Comex sp. z o.o., Wrocław 1995) posiadają cechy takie jak:

- *graficzne modelowanie sieci,*
- *wizualizacja procesu uczenia się sieci,*
- *wykorzystania funkcji optymalizacji sieci,*
- *możliwość wyboru algorytmu uczenia się sieci,*
- *akceptacja różnych źródeł danych,*
- *brak ograniczeń co do np. ilości danych wejściowych, ilości neuronów, ich warstw itp.*

Ograniczenia metody tworzenia inteligentnych systemów komputerowych do wspomaganie podejmowania decyzji przy wykorzystaniu sieci neuronowych związane są głównie z tym, że:

- *dane wynikowe sieci mają charakter przybliżony, szacunkowy (przy czym istnieje wiele metod zmniejszania błędu oszacowania)*
- *proces uczenia się sieci neuronowej wymaga dużej liczby zróżnicowanych danych, określających wiele możliwych wariantów, kombinacji tych danych, aby w możliwie zadowalający sposób obejmowały zakres możliwych rozwiązań - co pozwoli na wykrycie zależności, które faktycznie występują.*

Niektórzy autorzy podkreślają, że architektura systemu neuronowego (inaczej zwanego konekcyjnym) jest podobna do mózgu ludzkiego, a także jego działanie jest zbieżne z przebiegiem procesów uczenia się niektórych zdolności (np. kategoryzacja prostych wzorów wizualnych itp.) z danymi pochodzącymi z eksperymentów psychologicznych (Haman 1986 [68]), aczkolwiek inni podkreślają że mózg wcale nie musi działać na podstawie podobnego algorytmu jak konstruowane przez człowieka sieci (Duch 1991 [47] s. 13).

W literaturze fachowej przedstawiane są koncepcje budowy tzw. neurokomputerów jako komputerów przyszłości, gdzie wyróżnia się ich cechy takie jak (Berus, Macukov 1991 [20]):

- *możliwość pracy równoległej,*
- *skojarzeniowy dostęp do pamięci,*
- *zapis informacji we wszystkich komórkach pamięci (możliwość pracy gdy uszkodzony pewien procent elementów pamięci) itp.*

Przykłady tzw. systemów hybrydowych będących połączeniem np. systemu eksperta z siecią neuronową - tzw. expert network (Caudill 1991 [33]).

System - expert network - jako system hybrydowy, jest kombinacją systemu eksperta i sieci neuronowej, przy czym zachowuje możliwości każdego z rodzajów tych systemów a wyklucza pewne ich ułomności (Caudill 1991 [33], Liebowitz 1993 [135]).

System eksperta, system z bazą wiedzy np. z regułową reprezentacją wiedzy jest dobrym rozwiązaniem, kiedy :

- *istnieje tylko kilka wzorów rozwiązania problemu,*

- *jest dostępny ekspert/eksperci z danej dziedziny zastosowań,*
- *kiedy istotne jest wyjaśnianie użytkownikowi działań systemu, jego toku rozumowania itp.*

Sieci neuronowe są najlepszą technologią dla np. problemów kojarzenia obrazów gdy mamy do czynienia z setkami, tysiącami przykładów, a nie ma ekspertów itp.

Tabela 2.2.3

Porównanie cech systemu z bazą reguł i sieci neuronowej

System z bazą reguł	System sieci neuronowej
◦ doskonała zdolność wyjaśniania	◦ mała lub ; brak zdolności wyjaśniania
◦ istnienie eksperta z danej dziedziny, który chce współpracować w trakcie tworzenia systemu	◦ wymaga wielu przykładów, ale ekspert nie jest konieczny
◦ wiele dostępnych shelli do budowy systemu,	◦ shelle powinny być robione dla danej aplikacji
◦ średni czas tworzenia 12-18 miesięcy	◦ czas rozwoju systemu kilka tygodni - miesiąc
◦ istnieje (kilka) przykładów i dostępny jest ekspert	◦ istnienie bardzo dużej liczby przykładów lub ekspert nie jest dostępny
◦ wiele pomyslnych implementacji systemów jest dostępnych dla oceny (public reference)	◦ mało pomyslnych systemów jest dostępnych dla oceny
◦ duże systemy (duża ilość reguł) mogą być nieporadne i zbyt trudne do utrzymania	◦ zbyt duże sieci nie mogą być obecnie budowane - to wymaga maszyn równoległych itp.

Źródło: Caudill 1991 [33] s. 110

Przy połączeniu systemu ekspert, systemu z bazą wiedzy z siecią neuronową powstaje problem jak te technologie połączyć, np. do rozwiązywania jakich problemów użyć sieci neuronowej a do jakich elementów systemu z bazą wiedzy (Caudill 1991 [33] s. 112):

- *sieci neuronowe używane do zagadnień np. rozpoznawania obrazów, analiz struktur zdaniowych, klasyfikacji itp. jako podsystemy systemu z bazą wiedzy,*
- *sieci neuronowe jako metoda rozwiązywania problemu a reguły z bazy wiedzy systemu z bazą wiedzy i moduł wyjaśniania - używane w przypadku gdy użytkownik żąda wyjaśnień,*
- *wyniki działania nauczonej sieć neuronowej są dołączane do bazy reguł systemu z bazą wiedzy itp.*

Połączenie technologii systemów z bazą wiedzy z jednej strony łączy istotę logiczną, poznawczą systemów z bazą wiedzy z numeryczną, asocjacyjną, samouczącą się i biologiczną istotą sieci neuronowej (Liebowitz 1993 [135]).

Wybór odpowiedniej technologii przy tworzeniu systemu z bazą wiedzy, wynika m.in. z różnic pomiędzy tradycyjnym programem komputerowym a programem sztucznej inteligencji, które odnoszą się do takich zagadnień jak:

- w tradycyjnym systemie informatycznym - w określonej sytuacji są wykonywane określone działania zgodnie z zaprogramowanym algorytmem.
- w systemie, który posiada mechanizmy sztucznej inteligencji, w przypadku dwóch takich samych sytuacji (analizowanych przez system) może być wykonywana inna sekwencja działań, co jest zdeterminowane wynikami analizy wiedzy na temat problemu: analizy faktów, założeń, procedur itp. który dokonuje system. System tego rodzaju działa dla sytuacji problemowej, decyzyjnej, które nie była rozważana przez projektanta systemu, gdyż nie byłoby możliwe opisanie i zaprogramowanie algorytmów wszystkich możliwych sytuacji - przy założeniu, że mieści się ona w zakresie dziedziny działania systemu.

Różnice w programowym podejściu w zagadnieniach sztucznej inteligencji mają wpływ na różnice pomiędzy systemem konwencjonalnym i systemem z bazą wiedzy, systemem typu ekspert, co można przedstawić następująco:

Tabela 2.2.4

Porównanie charakterystyk systemu konwencjonalnego i systemu z bazą wiedzy

System konwencjonalny	Systemu z bazą wiedzy
<ul style="list-style-type: none"> • przetwarzanie danych i „wiedzy” są połączone w sekwencyjnym programie 	<ul style="list-style-type: none"> • baza wiedzy jest oddzielona od mechanizmów przetwarzania (mechanizm wnioskowania i sterowania)
<ul style="list-style-type: none"> • system nie wyjaśnia dlaczego są potrzebne określone dane i jak system wyprowadził określone wnioski 	<ul style="list-style-type: none"> • zdolność wyjaśniania jest jedną z cech większości systemów typu ekspert
<ul style="list-style-type: none"> • zmiany w wiedzy dotyczącej danego problem wymagają zmian w algorytmach 	<ul style="list-style-type: none"> • zmiany w bazie wiedzy są łatwe do wykonania bo np. reguły wiedzy
<ul style="list-style-type: none"> • system działa tylko wtedy gdy jest kompletny 	<ul style="list-style-type: none"> • system z np. reprezentacją regułową - może działać na kilku regułach - nie wymaga wprowadzenia wszystkich reguł
<ul style="list-style-type: none"> • system potrzebuje kompletnych informacji do tego aby działał 	<ul style="list-style-type: none"> • system może przetwarzać informacje niekompletne i niepewne
<ul style="list-style-type: none"> • system działa wg algorytmu 	<ul style="list-style-type: none"> • podczas działania system wykorzystuje heurystyki i różne rodzaje wnioskowania
<ul style="list-style-type: none"> • system działa efektywnie dla baz danych 	<ul style="list-style-type: none"> • system działa efektywnie dla baz wiedzy

System konwencjonalny	Systemu z bazą wiedzy
<ul style="list-style-type: none"> • w swoim działaniu system używa danych 	<ul style="list-style-type: none"> • w swoim działaniu system używa głównie wiedzy
<ul style="list-style-type: none"> • głównym celem działania systemu jest jego skuteczność 	<ul style="list-style-type: none"> • głównym celem działania systemu jest jego efektywność
<ul style="list-style-type: none"> • system łatwo manipuluje danymi ilościowymi 	<ul style="list-style-type: none"> • system łatwo manipuluje danymi jakościowymi

Źródło: Opracowanie własne

Formalizm przedstawienia i zapisu wiedzy w systemie jest określany mianem reprezentacji wiedzy (ang. knowledge recognition) - o czym w następnym punkcie (Stillings 1987 [193] s. 142-143 i in.).

2.3. Reprezentacja wiedzy

Reprezentację wiedzy inaczej można określić jako zbiór syntaktycznych i semantycznych konwencji (umów), które pozwalają opisywać elementy wiedzy, przy czym opisy syntaktyczne specyfikują symbole, które mogą być użyte, i sposoby ich łączenia, a opisy semantyczne określają znaczenie przypisywane symbolom (por. Harmon, King 1985 [66] s. 34-35).

Problemy reprezentacji wiedzy są przedmiotem badań w dziedzinie sztucznej inteligencji. Wybór reprezentacji wymaga stosowania doświadczeń innych nauk, dyscyplin naukowych, takich jak filozofia, psychologia, lingwistyka, logika.

Filozofia systemów z bazą wiedzy kładzie duży nacisk zamiast na przetwarzanie danych jako ciągu bitów, na znaczenie informacji, wartości danych w odniesieniu do świata rzeczywistego, dlatego wykorzystuje osiągnięcia wcześniej wymienionych dziedzin.

Dlatego np. wybór każdej reprezentacji wiedzy muszą poprzedzać rozważania np. filozoficzne, które chociaż w niepełnym zakresie pomogą odpowiedzieć na pytania typu (Sowa 1984 [188] s. vii)::

- *czym jest wiedza?*
- *co mają ludzie wewnątrz swoich głów, kiedy coś wiedzą?*
- *jak wiedza jest transponowana w język?*
- *jakie są relacje między wiedzą zewnętrzną, wiedzą „w głowie” i językiem używanym do wyrażenia wiedzy o świecie?*

Wiedza jest nie tylko statycznym zakodowaniem faktów, ale zdolnością do ich używania w interakcjach ze światem. Pojęcie wiedzy z punktu widzenia sztucznej inteligencji odnosi się do zdolności tworzenia myślowego modelu, który odpowiednio reprezentuje rzecz, jak i działania, które mogą być przez nią i na niej wykonywane. Hipoteza, że ludzie rozumieją świat poprzez budowanie myślowych modeli (mental models) daje fundamentalne wyjścia (issues) dla wszystkich obszarów, dziedzin poznania m.in. (Sowa 1984 [188] s. 2):

- **psychologia:**
 - *jak modele są reprezentowane w mózgu?*
 - *jak modele są „obrabiane” przez mechanizmy percepcji, pamięć i mechanizmy uczenia się?*
 - *jak modele działają i sterują zachowaniem?*
- **lingwistyka:**
 - *jakie są relacje pomiędzy słowem, obiektem jego nazwą i modelem myślowym?*
 - *jakie są reguły syntaktyczne i semantyczne, które odpowiadają modelom zdań?*
- **filozofia:**
 - *jakie są relacje pomiędzy: wiedzą, znaczeniem i modelem myślowym?*
 - *w jaki sposób modele są używane w rozumowaniu i jak takie rozumowanie ma się do logiki formalnej?*

◦ **informatyka:**

- *jak model świata danej jednostki może być odzwierciedlony w systemie komputerowym?*
- *jakie języki i inne narzędzia są potrzebne do opisanie takich modeli?*

Aby system zachowywał się inteligentnie, musi posiadać odpowiednią wiedzę i umieć z niej korzystać w trakcie działania. Wiedza ta powinna opisywać w wystarczający sposób dziedzinę działania systemu (np. analizę finansową): obiekty (fakty, wiedzę o faktach), wydarzenia (czas, kolejność, związki przyczynowo-skutkowe), działanie (sposoby rozwiązywania - analiza bilansu itd., przebieg, wyniki) oraz meta-wiedzę. Reprezentacja wiedzy z jednej strony jest zdeterminowana strukturą wiedzy dziedzinowej, z drugiej zaś powinna odwzorowywać kombinację struktur danych i takich sposobów postępowania, które użyte we właściwy sposób w programie komputerowym, prowadzą do odwzorowania zachowań człowieka, np. eksperta. W literaturze przedmiotu można się spotkać z opisem dwóch ujęć reprezentacji wiedzy: deklaratywnym i proceduralnym (zob. Bolc i in. 1982, [26] s. 72-78; Fikes, Kehler 1985 [55] s. 902-920; Harmon, King 1985 [66] s. 34-35; Stillings 1987 [193] s. 142 i in.).

Przy wyborze reprezentacji wiedzy twórca systemu musi odpowiedzieć na następujące przykładowe pytania (Stillings 1985 [193] s. 126):

- *jaki rodzaj wiedzy jest zawarty w opisie danego problemu, zadaniach, działaniach (ich typach, strukturze i organizacji) - czyli określenie rodzajów wiedzy, powiązań między nimi, elementach wiedzy itp.*
- *jaki powinien być formalizm zapisu wiedzy, czyli jak wiedza powinna być reprezentowana w systemie komputerowym (systemie z bazą wiedzy) - czyli wybór schematów reprezentacji wiedzy,*
- *jaki rodzaj wiedzy można przedstawić używając wybranej techniki reprezentacji wiedzy - czyli ocena adekwatności wybranego schematu reprezentacji dla danej dziedziny zastosowań,*
- *w jaki sposób wiedza jest zdobywana przez system - czyli opis procesu zdobywania wiedzy - wybrane metody powiększania bazy wiedzy systemu, rodzaje wnioskowania, algorytmy uczenia się systemu.*

Ujęcie deklaratywne to opis faktów dotyczących przestrzeni zdarzeń, np. gospodarczych (zob. Górski 1975 [63] s. 80-81), ich powiązań i stanów). Deklaratywne ujęcie wiedzy jest przykładem odwzorowania wiedzy z punktu widzenia sposobów wykorzystania wiedzy o faktach - jak znaleźć inne fakty powiązane z danymi, jak wyciągać wnioski. Zapis formalny wiedzy powinien bowiem umożliwiać inteligentne zachowanie się systemu komputerowego, powinien być "prosty", umożliwiając stosowanie metod heurystycznych, niezbędnych do konstruowania inteligentnych programów komputerowych.

Ujęcie proceduralne to opis problemu i metody jego rozwiązywania przez transformacje prowadzące do spełnienia określonego celu działania systemu (zob. Perkowski 1980 [170] s. 147).

Wybór metody reprezentacji wiedzy zależy od:

- zakresu i struktury wiedzy dziedzinowej, metod wnioskowania itd.,
- możliwości modyfikowania wiedzy (sposobów jej zdobywania).

Stosowane najczęściej metody reprezentacji wiedzy to:

- *system reguł tworzących* (Elam, Henderson 1983 [49] s. 109; Sauer, Walsh 1983 [179] s. 115 i in.),
- *ramy* (Bolc i in. 1982 [26] s. 80; Elam, Henderson 1983 [49] s. 111; Harmon, King 1985 [66] s. 44-46; Stillings 1987 [193] s. 150-152, Baborski 1994 [9] s. 23 i in.),
- *sieci semantyczne* (Elam, Henderson 1983, s. 109 [49]; Harmon, King 1985 [66] s. 35-37; Stillings 1987 [193] s. 143 i in.),
- *reprezentacje logiczne*, np. logika pierwszego rzędu (Harmon, King 1985 [66] s. 46-48 i in.).

Szczegółowy opis stosowanych metod reprezentacji jest ujęte w pozycji Kwiecień, Makarewicz i inni 1992 [129].

Jedną z najczęściej stosowanych metod reprezentacji wiedzy jest system reguł tworzących (ang. *production rule system*) albo system oparty na regułach (ang. *rule-based system*), albo system reguł produkcji czy system produkcji (ang. *production system*) - są to różne nazwy tego samego formalizmu. Elementami systemu reguł tworzących są:

- *baza reguł* (zbiór metareguł, reguł),
- *baza danych* (dane opisujące fakty, np. fakty gospodarcze, procesy gospodarcze),
- *interpreter*, który wie, jak: a) stosować, wybierać fakty (np. gospodarcze) z bazy danych potrzebne do sprawdzenia reguł; oraz b) zapisywać wnioski z reguł na liście zwanej stanem bieżącym wniosków systemu lub kontekstem (są to wnioski systemu potwierdzone, uznane za spełnione na podstawie wnioskowania o regułach). Kolejność wniosków oznacza kolejność reguł sprawdzanych przez interpreter (Stillings 1987 [193]); c) wykonywać działania, akcje, opisane w regułach.

Pojedyncza reguła (ang. *rule*) zwana zamiennie produkcją (ang. *production*) jest przedstawiana w formie implikacji, (por. Stillings 1987 [193] s. 142):

[Jeżeli <sytuacja> To <akcja>]

Warunki reguły tworzącej (zwanej przez niektórych regułami wnioskowania - patrz. Chwiałkowska 1994 [37] s. 27) mogą reprezentować relacje typu: atrybut - wartość lub obiekt - atrybut - wartość.

Dla każdego problemu rozwiązywanego przez system z bazą wiedzy, którego wiedza dziedzinowa jest reprezentowana przez metodę reguł tworzących, cele działania systemu są określone w postaci struktury hierarchicznej (cele nadrzędne, podrzędne). Określanie spełnienia wniosków lub wykonanie części reguły <akcja> prowadzi do osiągnięcia określonego celu (np. badanie płynności finansowej, zdolności płatniczej, rentowności).

Reguły są uporządkowane (według przyjętego przez eksperta kryterium), co zwiększa efektywność systemu opartego na reprezentacji reguł tworzących wiedzy. Różne są kryteria

uporządkowania reguł; np. przyjmując za kryterium rodzaj wiedzy dzielimy reguły na metareguły i reguły. Podział ten wyznacza hierarchię reguł, w której metareguły są na najwyższym poziomie tej hierarchii, stanowią bowiem uogólnienie wiedzy dziedzinowej (zawierają wiedzę o najwyższym stopniu uogólnienia). Innym kryterium podziału reguł może być cel działania systemu na danym etapie ekspertyzy (np. diagnozy albo prognozy efektywności ekonomicznej działalności gospodarczej).

W literaturze przedmiotu różni autorzy (np. Harmon, King 1985 [66] s. 42-44; Stillings 1987 [193] s. 142) używają rozmaitych nazw do określenia elementów systemu reguł tworzących, niemniej ogólna zasada działania tych systemów jest rozumiana w taki sam sposób, co można przedstawić jako ciąg działania: odwzorowanie wiedzy dziedzinowej (metareguły, reguły) wnioskowanie (np. dedukcyjne według praw "modus ponendo ponens" albo "modus tollendo tollens") rozpoznanie działania (ang. *recognition-act*) działanie interpretera.

Działanie interpretera jest zdeterminowane trzema elementami (zob. Raulefts 1981 [174]):

- "kojarzenie obrazów" (ang. *matching*), co oznacza porównywanie faktów (stanowiących bazę danych systemu) z częścią warunkową reguły tworzącej,
- "działanie" (ang. *executor*) - wykonywanie akcji zapisanych w części następnika reguły (wnioski) lub dopisywanie wniosków tej reguły do listy wniosków,
- "sterowanie" (ang. *control*) - wybieranie reguł, które mogą być użyte przez element "kojarzenia obrazów" albo element działania. Interpreter wyszukuje reguły (w zbiorze metareguł, reguł) w zależności od przyjętej strategii przeszukiwania przestrzeni zdarzeń (o czym dalej). Można więc przyjąć, że rozpoznanie polega na wybraniu przez interpretera wszystkich reguł, których warunek (przesłanki, poprzednik, racja logiczna) spełnia określone wymagania, np. opisuje fakty gospodarcze, które służą do wykonania kolejnego celu działania systemu, albo zawiera fakty, które opisują "bieżące" wnioski. Rozpoznanie to wybór reguły tworzącej; w przypadku gdy jest ich więcej aniżeli jedna, mamy do czynienia z sytuacją konfliktową (ang. *conflict resolution*), wymagającą inteligentnego rozwiązania. Polega ono na wnioskowaniu za pomocą reguł (wnioskowanie przy użyciu prawa "modus ponendo ponens", przy wykorzystaniu faktów, np. gospodarczych, zawartych w bazie danych aktywnych lub nieaktywnych).

Reprezentacja: zarówno wiedzy dziedzinowej (rachunkowość), wiedzy o języku komunikacji (języki naturalny albo sztuczny), jak i wiedzy o strategii przeszukiwania przestrzeni zdarzeń, w postaci metareguł, reguł stanowi ułatwienie w przypadku dopisywania nowych metareguł i reguł do bazy wiedzy lub zmiany reguł istniejących w systemie. Wynika to z modularnej budowy reguł (są względem siebie niezależne). Powiększenie bazy wiedzy wymaga kontroli eksperta (inżyniera wiedzy) nad jej niesprzecznością i spójnością (Klahr, Langley i in. 1987 [98]).

System reguł tworzących jest popularną metodą reprezentacji wiedzy używaną w sztucznej inteligencji ze względu na takie cechy tego systemu, jak:

- *używanie reguł do opisanie praktycznych zasad, wiedzy ludzi, co jest bardzo istotne ze względu na łatwość wyrażenia procesu myślowego człowieka np. eksperta za pomocą tego formalizmu,*

- *proporcjonalne do rozszerzania jego bazy wiedzy zwiększanie się sprawności systemu tworzącego,*
- *możliwość wyboru optymalnej sekwencji reguł do rozwiązania problemu w systemie,*
- *wyjaśnianie swoich wniosków przez śledzenie toku wnioskowania i tłumaczenie treści każdej reguły.*

Przykładem połączenia proceduralnej i deklaratywnej reprezentacji wiedzy jest metoda reprezentacji wiedzy za pomocą ram (Stillings 1987 [193] s. 150-157).

Sieci semantyczne jako metoda reprezentacji wiedzy charakteryzują się dużą łatwością przedstawienia wiedzy, ale jednocześnie wymagają zbyt skomplikowanej struktury dla złożonych problemów (Harmon, King 1985 [66]; Kowalski 1979 [106])

Koncepcja sieci semantycznej bazuje na psychologicznym modelu ludzkiej pamięci, na hipotezach o łączeniu pewnych poznawanych pojęć na zasadzie skojarzeń pomiędzy ich cechami, zależnościami. Reprezentacja ta jest efektywna (z punktu widzenia języka programowania, np. Prologu), opisuje wiedzę i jej pojęcia wraz ze sposobem wnioskowania, ale staje się "skomplikowana" i nieczytelna dla złożonych problemów dziedzinowych, gdyż nie ma praktycznie ograniczeń odnośnie liczby węzłów i łuków. Sieć semantyczna - jej formalizm może być opisany jako graf (Chromiec, Strzemieczna 1994 [35] s. 39) np.:

graf G:

$$G = (V, s, u)$$

gdzie:

V - zbiór węzłów,

S należy do $V \times V$ - zbiór połączeń między węzłami,

U: $S \rightarrow L$ - funkcja określająca nazwy (własności) odpowiednich połączeń między węzłami

L - zbiór własności reprezentowanych w sieci

Innym przykładem formalizmu reprezentacji wiedzy, który jest szczególnym przypadkiem sieci semantycznej dla której połączenia - łuki pomiędzy obiektami - węzłami: OBIEKT i ATRYBUT są typu "MA" i połączenia typu "JEST" pomiędzy węzłami: ATRYBUT i WARTOŚĆ, są tzw. trójki <OBIEKT, ATRYBUT, WARTOŚĆ> (ang. <object, attribute, value> triplet) (Chwiałkowska 1994 [37] s. 27).

Przykładem ujęcia deklaratywnego wiedzy jest jej reprezentacja logiczna, oparta na formalizmie matematycznym (Bolc i in. 1982 [26] s. 85), wobec czego fakty są zapisywane w postaci formuł, a wnioskowanie opiera się na "automatycznych" metodach dowodzenia twierdzeń. Reprezentacje logiczne są oparte głównie na rachunku predykatów, za pomocą którego można wyrazić precyzyjnie wiedzę z danej dziedziny (Stillings 1987 [193]; Harmon, King 1985 [66]). Fakty, aksjomaty, twierdzenia są zapisywane w postaci formuł. Ponadto w procesie wnioskowania są używane formalne metody dowodzenia twierdzeń. Reprezentację tę cechuje precyzja i jednoznaczność zapisu wiedzy, niemniej deklaratywny sposób opisu wiedzy utrudnia posługiwanie się heurystykami (Bolc i in. 1982 [26] s. 82), co decyduje o stopniu inteligencji systemu komputerowego.

Klauzule Horna będące przykładem formalizmu reprezentacji wiedzy, zaliczanym do reprezentacji tzw. logicznych, są wyrażeniami, które mają budowę podobną do postaci reguł tworzących, przy czym ich budowa jest ograniczona zasadami rachunku predykatów, czyli wymaganiami aby: warunki reguły miały postać koniunkcji, oraz reguła miała tylko jeden "wniosek".

Ocenę zalet i wad różnych technik reprezentacji wiedzy stosowanych w sztucznej inteligencji wg różnych kryteriów zawiera tabela 2.3.1.

TABELA 2.3.1

Zalety i wady różnych technik reprezentacji wiedzy stosowanych w sztucznej inteligencji

Metoda reprezentacji wiedzy	Zalety metody reprezentacji wiedzy	Wady metod reprezentacji wiedzy
system reguł produkcji	<ul style="list-style-type: none"> • prosta syntaktyka • łatwość zrozumienia formalizmu zapisu • proste zasady działania interpretera • modularność • elastyczność 	<ul style="list-style-type: none"> • niewygodna technika dla przedstawiania zależności • nieefektywna metoda dla bardzo dużych systemów • zbyt prymitywna dla reprezentacji struktur opisowych
sieci semantyczne	<ul style="list-style-type: none"> • łatwość w przedstawienia zależności hierarchicznych • łatwość dla analizy skojarzeń • elastyczność • 	<ul style="list-style-type: none"> • wieloznaczność znaczeń przypisanych węzłom sieci
ramy	<ul style="list-style-type: none"> • łatwość dołączenia nowych własności i relacji • łatwość przedstawienia procedur • łatwość przedstawiania informacji niepewnych 	<ul style="list-style-type: none"> • technika trudna do programowania • trudność wnioskowania przy użyciu ram
logika formalna	<ul style="list-style-type: none"> • kompletność • tylko prawidłowe wnioski prawidłowe używane we wnioskowaniu 	<ul style="list-style-type: none"> • nieefektywna metoda dla dużych zbiorów danych

Źródło: opracowanie własne na podstawie Turban 1990 [199] s. 529

Ocena reprezentacji wiedzy używanej w danym systemie z bazą wiedzy z punktu widzenia jego użytkownika, jak i projektanta systemu jest dokonywana na podstawie analizy takich zagadnień jak (Stillings 1987 [193] s. 142-143):

- *jak jasny i zrozumiały, czytelny jest formalizm zapisu wiedzy,*
- *czy wybrany schemat reprezentacji wiedzy pozwala na jej zwarte i przejrzyste „zakodowanie”,*
- *jaki są kryteria oceny efektywności wiedzy - czy na ich podstawie dany schemat reprezentacji spełnia te kryteria,*
- *jaki jest zakres wiedzy, która może być reprezentowana dla danego systemu (jak część wiedzy o świecie może być reprezentowana i na jakim poziomie szczegółowości),*
- *czy łatwa jest modyfikacja bazy wiedzy,*
- *jaki rodzaj wnioskowania (na wiedzy) jest możliwy (dedukcja, indukcja, przypadki wiedzy niepełnej i niepewnej) itp.*

Jak zaznaczono wcześniej - baza wiedzy jest jednym z głównych elementów systemu z bazą wiedzy i jakoś zapisanej w niej wiedzy ma istotne znaczenie dla pomyślnego, prawidłowego działania systemu.

W bazie wiedzy można przykładowo wyróżnić takie elementy jak:

- *ogólna wiedza o świecie,*
- *opis obiektów i relacji zachodzących między nimi,*
- *opis zachowań, typowych sytuacji,*
- *heurystyki,*
- *reguły decyzyjne, procedury dla rozwiązywania problemów,*
- *metawiedza systemu itp.*

Dla elementów bazy wiedzy np. twierdzeń, zdań jest określona ich wartość logiczna: prawda lub fałsz na podstawie wartości nadanej im w świecie rzeczywistym lub w dziedzinie rozważań. Skojarzenie wartości prawdy z danym zdaniem, stwierdzeniem jest związane z analizą jego semantyki, czyli analizy znaczenia

Interpretacja bazy wiedzy w aspekcie znaczeniowym może być określana na podstawie tzw. semantyki A. Tarskiego (Bibel 1987 [21] s. 4) jako trójka:

< D,R,F >

gdzie:

D - zbiór jednostek indywidualnych w danej dziedzinie wiedzy,

R i F - odpowiednio relacje i funkcje pomiędzy jednostkami indywidualnymi, które są charakterystyczne dla nich - występują w świecie rzeczywistym.

Wiedza zapisana w systemie może pochodzić z wielu źródeł takich jak np.: publikacje, filmy, komputerowe bazy danych, wiedza przekazana przez ekspertów itp. Wielorakość źródeł wiedzy i rodzajów wiedzy przyczynia się do złożoności samego procesu zdobywania wiedzy przez system komputerowy.

Zgodnie z definicją procesu komunikacji (patrz punkt 1.1 niniejszej pracy - strona 22) przy przekazywaniu informacji pomiędzy nadawcą i odbiorcą używa się różnorodnych środków przekazu.

Przekazywanie wiedzy pomiędzy człowiekiem a systemem z bazą wiedzy jest utrudnione m.in. ze względu na to, że:

- *wiedza przekazywana do systemu, przez urządzenia zewnętrzne komputera, musi być opisana w sposób jasny, dokładny i szczegółowy. Człowiek zwykle nie pamięta wszystkich etapów "przetwarzania" wiedzy, jakie wykonał co wynika z samej budowy fizjologicznej mózgu ludzkiego i jego własności,*
- *liczba uczestników procesu przekazywania informacji może być duża, gdyż może obejmować oprócz systemu komputerowego, człowieka- eksperta, inżyniera wiedzy, projektanta systemu, programistę i użytkownika. Osoby te mają różny zakres wiedzy i doświadczenia, a także różny poziom przygotowania do współpracy z systemem komputerowym,*
- *istnieje konieczność formalizacji zapisu wiedzy - konieczne jest jej ustrukturyzowanie,*
- *istnieje konieczność formalnego opisu procesu rozwiązywania problemów, strategii rozwiązywania problemów, metod wnioskowania, rozumowania, itp.*

Przekazywanie wiedzy jest zdeterminowane sposobem komunikacja (patrz - komunikacja - punkt 1.1 niniejszej pracy - strona 22-23) użytkownik - system, ekspert wiedzy - system, inżynier wiedzy - system, czyli wynika ze struktury interfejsu użytkownik - system, o czym szerzej w punkcie 2.5 pracy.

Z problemem wiedzy wiąże się pożądana cecha systemów posiadających mechanizmy sztucznej inteligencji - **zdolność do uczenia się.**

Uczenie systemu to zdobywanie nowej wiedzy, reorganizacja bazy wiedzy, bardziej optymalne wykonywanie działań. Analiza problemu uczenia się systemu z bazą wiedzy wymaga rozważenia takich zagadnień jak (Stilling 1985 [193] s. 128):

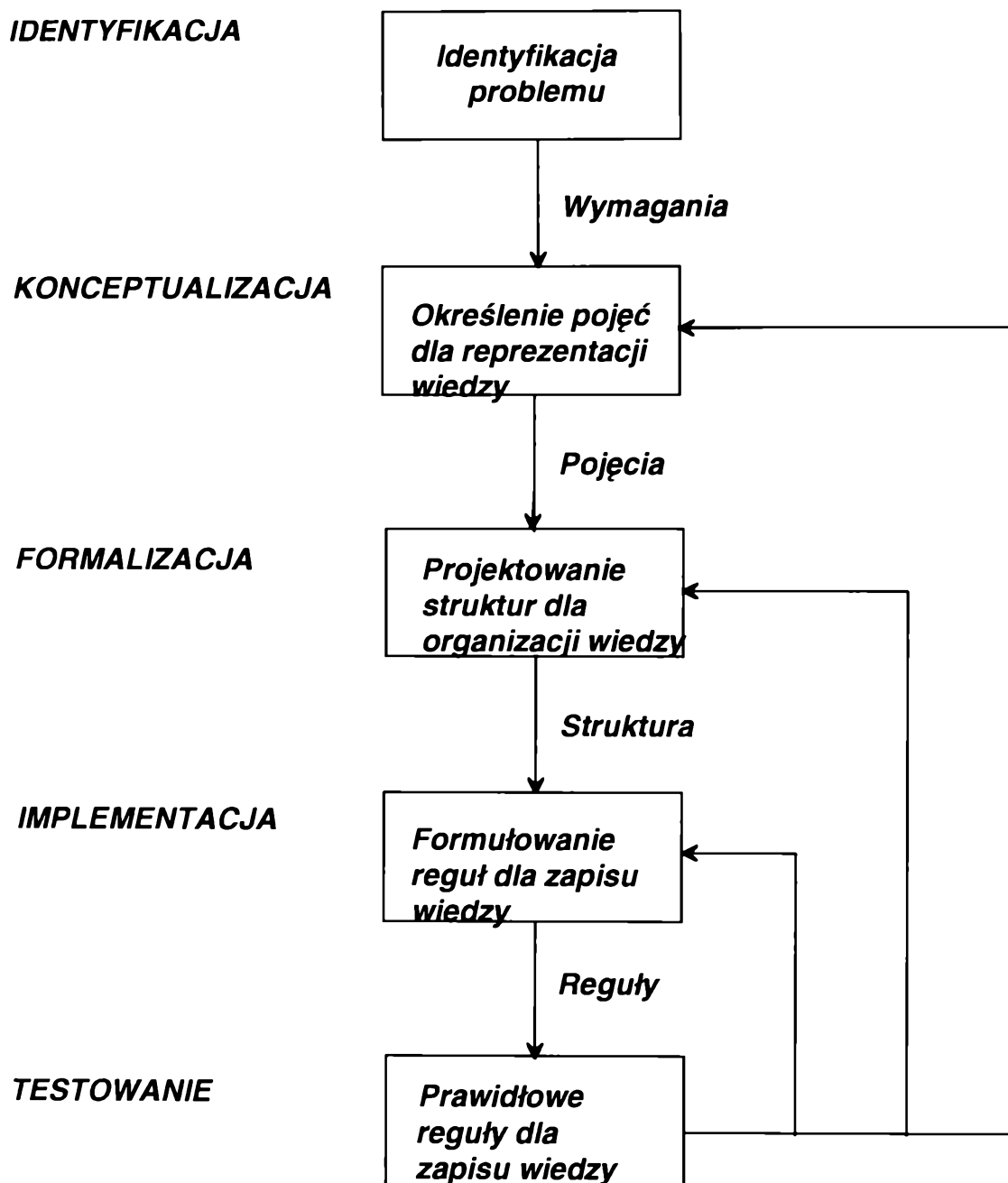
- *jaki rodzaj wiedzy może zdobywać system,*
- *relacje pomiędzy nową wiedzą a wiedzą istniejącą już w systemie (problem niesprzeczności, spójności wiedzy),*
- *jaka jest rola przeszukiwania w procesie uczenia (wybrane strategie przeszukiwania, efektywność ich stosowania dla danego rodzaju wiedzy, algorytmu uczenia się),*
- *jaka jest rola przykładów w procesie uczenia się systemu (uczenie się na podstawie przykładów) itp.*

W procesie zdobywania wiedzy można wyróżnić etapy takie jak (patrz - rysunek - 2.3.1):

- *identyfikacja,*
- *konceptualizacja,*
- *formalizacja,*
- *implementacja,*
- *testowanie.*

W procesie zdobywania wiedzy przez inteligentny system komputerowy np. system typu ekspert, każdy z etapów procesu może być wielokrotnie powtarzany, przy czym powinni w nich uczestniczyć człowiek-ekspert z danej dziedziny zastosowań, który przekazuje swoją wiedzę do systemu i inżynier wiedzy. Wynika to z faktu, że często ekspert nie umie poddać szczegółowym procesom konceptualizacji i modelowania swojego procesu rozwiązywania

Etapy procesu zdobywania wiedzy w systemach sztucznej inteligencji



Źródło: Turban 1990 [199] s. 450 - por. rys. 2.2.1 - strona 116 niniejszej pracy

problemów, dlatego inżynier wiedzy musi sformułować opis głównych i szczegółowych zagadnień dla eksperta.

Przykładowo zagadnienia opisu wiedzy obejmują (Turban 1990 [199] s. 460):

- *specyfikację danych wejściowych do systemu - źródła danych, ich organizacja itp.*
- *opis związków pomiędzy danymi, związki pomiędzy danymi a regułami decyzyjnymi itp.,*
- *problem ważności i wiarygodności danych,*
- *podstawowe założenia, ograniczenia, strategie, wnioski itp.,*
- *metody rozwiązywania sytuacji konfliktowych np. przeciwstawność danych, wniosków itp.,*
- *opis procesu rozumowania, typy wnioskowania itp,*

Metody zdobywania wiedzy stosowane przez inżyniera wiedzy to m.in.:

- *tzw. metody "manualne":*
 - *wywiad,*
 - *obserwacja pracy eksperta-człowieka,*
 - *analiza raportów i kwestionariuszy wypełnionych przez ekspertów,*
 - *analiza tzw. udokumentowanej wiedzy,*
- *metody automatyczne - wykorzystanie istniejących programów komputerowych.*

Problem zdobywania wiedzy przez inteligentny system komputerowy łączy się ściśle z problemem integrowania wiedzy pochodzącej z różnych źródeł, szczególnie gdy związane jest to z subiektywną oceną zagadnień, różną skalą prawdopodobieństw przypisywanych różnym zdarzeniom itp. Wymaga to określonego podejścia do oceny wiedzy, wyboru metod rozumowania, wnioskowania w zależności od sytuacji problemowej, agregacji i dezagregacji wiedzy (patrz szerzej - Turban 1990 [199] s. 474).

Aspekt oceny wiedzy wiąże się z wyborem kryteriów jej oceny - przykładowymi kryteriami oceny jakości wiedzy mogą być cechy informacji (o czym szerzej w punkcie 1.2 niniejszej pracy):

- *wiarygodność (ocena źródła pochodzenia wiedzy),*
- *użyteczność,*
- *adekwatność np. zakres odpowiadający funkcjom systemu,*
- *ściśłość,*
- *szczegółowość itp.*

Na podstawie odpowiedzi na pytania tego typu jak:

- *jaka jest architektura systemu uczącego (jakie elementy uczą się, jaki rodzaj wiedzy można zdobywać)*
- *jak jest rola i źródło przykładów dla zdobywania wiedzy (jakiego rodzaju są przykłady, kto ich dostarcza - nauczyciel tzw. wewnętrzny lub zewnętrzny (jak są zorganizowane, generowane, uporządkowane itp.)),*

- *jakie rodzaje uczenia są możliwe w systemie (jak używać analogii, czy system radzi się użytkownika, czy system uczy się z przykładów)*
- *jakie algorytmy uczenia się mogą być stosowane w systemie (indukcyjne, dedukcyjne itp., algorytmy specjalizacji, generalizacji itp.)*

można określić efektywność działania systemu w tym zakresie.

Reprezentatywne programy zdolne o ograniczonego się uczenia się to m.in. (Chwiałkowska 1991 [37] s. 14):

- *algorytmy uczenia się tzw. indukcyjnego - AQ11 (R. Michalskiego) ID3 (R. Quinlan) oraz*
- *EUROSCO (D. Lenata).*

W przypadku rozumowania dedukcyjnego w procesie uczenia się systemu stosowane są m.in. metody (Baborski 1995 [8] s. 133):

- *estymacja modeli funkcyjnych,*
- *określenie zależności korelacyjnych,*
- *agregacja danych do typów taksonomicznych, tworzenie reguł itp.*

Określone techniki uczenia się wymagają określonego sposobu zapisu, gromadzenia wiedzy na podstawie której mają się uczyć. Jednym z obecnie stosowanych sposobów gromadzenia i udostępniania wiedzy jest tzw. hipertekst (Abramowicz 1995 [1] s. 57-71).

Idea hipertekstu jest związana z podziałem tekstu na tzw. węzły (które są określane nazwami: notecards, cards, frames, pages, boxes, information units, notes, context node, itp. - patrz - Abramowicz 1996 [2] s. 4), których połączenia mogą wyrażać relacje (Abramowicz 1995 [2] s. 57):

- *syntagmatyczne (czyli strukturalne, syntaktyczne - np. informacje z jednego węzła precyzują informacje z innego węzła, relacje związane z graficznym przedstawieniem struktury hipertekstu itp.)*
- *znaczeniowe (semantyczne) np. informacje w jednym węźle są sprzeczne z informacjami w innym węźle itp.,*
- *pragmatyczne (informacje z jakich węzłów powinny być poznane wcześniej niż w danym węźle).*

Wobec informacji zawartych - zapisanych w jednym węźle stawiane są wymagania takie jak (Abramowicz 1995 [2] s. 57):

- *informacje z danego węzła powinny dotyczyć możliwie wąskiego aspektu i danego problemu,*
- *informacje z danego węzła powinny być zrozumiałe bez konieczności analizowania informacji z innego węzła*
- *zakres informacji w węźle wynika z wielkości węzła, która jest ograniczona przez koncepcję implementacji systemu - np. system okien o określonej wielkości itp.*

Powiązania pomiędzy węzłami mogą mieć przypisane deskryptory określające typ powiązania (np. pytania, generalizacje itp.). W strukturze hipertekstów mogą być tworzone tzw. views - czyli podzbiory węzłów i powiązań między nimi w celu np. przedstawiania

różnych podejść, aspektów problemu, różnicowania dostępu do informacji, sterowania korzystaniem z hipertekstu w procesie uczenia się (np. różnym poziom szczegółowości itp.)

Jak podkreśla A. Baborski naturalną formą reprezentacji wiedzy są modele matematyczne, typu struktur statystycznych jako „dostosowanych do kumulowania wiedzy o jakościowych przekształceniach zachodzących w sterowanym obiekcie” (Baborski, Rutkowski 1995 [12], Baborski 1995 [8], Baborski 1995 [7]).

Na tle omawianych aspektów reprezentacji wiedzy, nasuwa się pytanie, *„jaki rodzaj rozumowania zastosować, aby osiągnąć efektywność i akuratność, jak wnioskować, gdy przestrzeń problemu rośnie, gdy wiedza jest niepełna, niejednoznaczna, czy niepewna”?* (Baborski 1994 [9] s. 29) - o czym dalej.

2.4. Wnioskowanie, rozumowanie, przeszukiwanie obszaru rozwiązań problemu

System z bazą wiedzy, rozwiązując określony problem, musi przeprowadzić proces rozumowania (wnioskowanie, dowodzenie twierdzeń), czyli musi wiedzieć, na jakich elementach wiedzy ma być oparte wnioskowanie, skąd ma pobierać reguły i jak ma je przeszukiwać. Strategie wnioskowania i sterowania określają działanie systemu i pozwalają odpowiedzieć na pytania (Stillings 1987 [193] s. 86):

- *jak używać faktów (gospodarczych) i reguł heurystycznych zgromadzonych w bazie wiedzy systemu,*
- *jak wykorzystywać informacje zdobyte od użytkownika - jak sprawdzać fakty, jak dopisywać nowe fakty do bazy wiedzy, jak wnioskować, jak sterować dialogiem.*

Wnioskowanie polega na wyprowadzaniu faktów nowych i faktów znanych na podstawie prawa logicznego oraz zgodnie z regułą wnioskowania. Najczęściej stosowane sposoby rozumowania w inteligentnych systemach to:

- *wnioskowanie dedukcyjne według prawa "modus ponendo ponens" albo "modus tollendo tollens" (por. Kotarbiński 1986 [104] s. 213),*
- *wnioskowanie według prawa logiki niemonotonicznej, opartej na np. domniemaniach (ang. default logic); por. Łukasiewicz 1987 [140] s. 4,*
- *dowodzenie twierdzeń według prawa logiki rachunku predykatów (por. Dobrzyńska, Perkowski 1980 [45]).*

Przypomnijmy, za J. Łukasiewiczem: *"podział wszelkich rozumowań dzielimy na dedukcyjne i redukcyjne, z których pierwsze przebiegają w kierunku od racji do następstwa, drugie zaś w kierunku od następstwa do racji. Pośród pierwszych wyróżnia się wnioskowanie i sprawdzenie, pośród drugich - tłumaczenie, dowodzenie. Wnioskowanie polega na dobieraniu następstwa do racji uprzednio uznanej za prawdziwą, sprawdzanie - na dobieraniu do racji następstwa, skądinąd uznanego za prawdziwe. Tłumaczenie jest to dobieranie racji do następstwa, skądinąd uznanego za prawdziwe, a dowodzenie jest to dobieranie następstwa do racji uprzednio uznanej za prawdziwą"* (cyt. za Kotarbińskim 1986, [104] s. 213).

Według encyklopedii sztucznej inteligencji (Shapiro 1987 [180] s. 822) rozumowanie (ang. reasoning) odnosi się do różnorodnych rodzajów czynności przeprowadzanych np. w systemach z bazą wiedzy, takich jak:

- *wyprowadzanie wniosków na podstawie analizy zbioru faktów,*
- *diagnozowanie możliwych przyczyn dla wybranych warunków,*
- *robienie przypuszczeń odnośnie określonych sytuacji,*
- *analizowanie i gromadzenie, organizowanie faktów i danych związanych z problemem itp.*

Przy wyborze metody rozwiązywania zadań, rozumowania, wnioskowania punktem wyjścia jest podejście behawioralne, czyli analiza zachowania człowieka w określonej sytuacji

problemowej. W sytuacjach niepewności co do określonych elementów wiedzy na temat danego problemu, lub np. braku wiedzy na jego temat człowiek posługuje się heurystykami, co może być związane z błędami w ocenie problemu, co wynika z samej istoty metod heurystycznych jak i subiektywnej oceny sytuacji przez człowieka.

W literaturze dotyczącej sztucznej inteligencji można znaleźć przykłady opisu metod automatycznego przetwarzania informacji niepełnej i niepewnej. Przykładowo wg umownej klasyfikacji (Bolc 1991 [25] s. 2) metody te obejmują:

- *metody przetwarzania informacji niepewnej*: m.in. schematy wielowartościowe, rozmyte, probabilistyczne, teoria Dempstera-Schafera itp.,
- *metody przetwarzania informacji niepełnej*: logiki niemonotoniczne, wnioskowanie defaultowe, logika autoepistemiczna, otaczanie itp.

Wnioskowanie, według prawa logiki niemonotonicznej (Stillings 1987 [193]), jest wnioskowaniem, w którym w przeciwieństwie do wnioskowania monotonicznego wnioski są przyjmowane za próbne stwierdzenia, które mogą ulec zmianie po uzyskaniu przez system komputerowy nowych faktów.

Przykładem logiki niemonotonicznej jest tzw. *logika oparta na domniemaniach* (Łukaszewicz 1987 [140] s. 4). Jest ona rozszerzeniem logiki rachunku predykatów o wartości domyślne. Wnioskowanie według jej prawa prowadzi do konstatacji, że dane twierdzenie jest spełnione lub nie przez domniemanie (na podstawie niepełnej wiedzy) i przy braku dowodu, że jest inaczej i jest przykładem logiki stosowanej w przypadku wiedzy niepełnej i niepewnej.

W systemach z bazą wiedzy z reprezentacją regułową w przypadku wiedzy niepełnej i niepewnej np. każdej regule, hipotezie przyporządkowuje się tzw. współczynnik pewności. Współczynnik ten można określić stosując m.in. metody (Heilpern 1988 [74] s. 13):

- *rachunek prawdopodobieństwa*,
- *teorię zbiorów losowych*,
- *teorię zbiorów rozmytych itp.*

Szczególnie często stosowane jest określanie prawdopodobieństw zajścia pewnych zdarzeń przy wykorzystaniu tzw. wzoru Bayesa:

$$P(A/B) = \frac{P(B/A)P(A)}{P(B)}$$

gdzie:

P(A/B) - warunkowe prawdopodobieństwo zdarzenia A pod warunkiem zajścia zdarzenia B

Problem sprowadza się do tego, aby określić stopień prawdziwości postawionej hipotezy H na podstawie objawów E - prawdopodobieństwo warunkowe tej hipotezy H, znając prawdopodobieństwo hipotezy H bez dodatkowych informacji i prawdopodobieństwa wystąpienia objawów E, przy założeniu prawdziwości hipotezy H, a podstawie wzoru Bayesa określa wzór (Heilpern 1988 [74] s. 19):

$$P(H/E) = \frac{P(E/H)P(H)}{P(E/H)P(H)+P(E/H')P(H')}$$

Teoria zbiorów rozmytych jest rozszerzeniem teorii zbiorów, przy założeniu, że element należy do zbioru rozmytego z pewnym stopniem przynależności, który jest zawarty między "0" i "1", które określają "nie należy na pewno" i "należy na pewno" (Heilpern 1988 [74] s. 20).

Rachunek predykatów pozwala na tzw. automatyczne dowodzenie twierdzeń, jak podkreślają to E. Dobrzyńska i M. Perkowski, "gdyż sprowadzają rozwiązanie każdego zadania do udowodnienia, że dany wniosek wynika logicznie z określonego zbioru założeń i przesłanek, [...] natomiast metoda rozwiązywania zadań, tzw. metoda rezolucji liniowej, jest szczególnym typem metody podanej przez Robinsona [...] używanej w automatycznym dowodzeniu twierdzeń" (Dobrzyńska, Perkowski 1980 [45]).

Metoda rezolucji pozwala na próbę "wykazania", że dołączenie zaprzeczenia twierdzenia, które chcemy udowodnić, do zbioru twierdzeń znanych i zapisanych w systemie, prowadzi do sprzeczności (Bolc i in. 1982 [26] s. 82). Jeżeli próba się powiedzie, to uznajemy, że dane twierdzenie jest prawdziwe. Wnioskowanie według prawa "modus ponendo ponens" ma charakter wnioskowania niezawodnego, co jest konsekwencją logiczną, jeżeli przesłanka (racja logiczna) jest prawdziwa, to wniosek (następstwo logiczne) jest prawdziwy.

Konkludując, możemy stwierdzić, że jednym z najczęściej stosowanych rozumowań w inteligentnych systemach komputerowych jest tzw. rozumowanie kierowane, w którym za pomocą wnioskowania albo dowodzenia twierdzeń system komputerowy rozwiązuje zadanie "myślowe" (por. Ajdukiewicz 1985 [4] s. 209-229). Inteligentne systemy komputerowe wnioskują najczęściej według prawa "modus ponendo ponens", tak więc reguła wnioskowania ma postać: Jeżeli A jest znane i prawdziwe (spełnione) i reguła (wnioskowanie) ma postać: JEŻELI A, TO B, to można wywnioskować, że B jest prawdziwe i spełnione. Wnioskowanie według prawa "modus tollendo tollens" jest również stosowane, ale rzadko. Jeżeli reguła ma postać: Jeżeli B jest znane i fałszywe i reguła wnioskowania ma postać JEŻELI A, TO B, to można wywnioskować, że A jest fałszywe.

Aby system rozwiązywał problemy, musi posiadać procedury, reguły dla logicznego wnioskowania na podstawie zgromadzonej wiedzy w celu wyprowadzania prawidłowych wniosków, ale także musi znać kierunek poszukiwań rozwiązania problemu, co jest zdeterminowane: przestrzenią zdarzeń, drzewem celów badań, dekompozycją, planowaniem itd.

W celu zastosowania technik przeszukiwania obszaru alternatywnych rozwiązań problemów (z danej dziedziny wiedzy) w sztucznej inteligencji obszar ten powinien być opisany za pomocą grafu lub drzewa. J. Nilsson formułuje rozwiązywanie problemu jako przeszukiwanie grafu, którego węzły opisują stany (opisy problemu), a łuki - operatory, które zmieniają jeden stan w drugi. Ideą przeszukiwań jest znalezienie sekwencji operatorów prowadzących do rozwiązania będącego celem (Nilsson 1980 [157] s. 179-180).

Przestrzeń stanów można przedstawić jako czwórkę elementów (Chromiec, Strzemieczna 1994 [35] s. 3):

(S, so, F, Q)

gdzie:

- S - zbiór obiektów - stanów,
- so - jest stanem początkowym, który należy do S,
- F - podzbiór S, który zawiera stany końcowe,
- Q - zbiór funkcji częściowych z S u S (funkcje przejścia).

Wybór odpowiednich dla danego systemu z bazą wiedzy rodzaju przeszukiwania jest związany z udzieleniem odpowiedzi na wiele pytań m.in. (Stillings 1985 [193] s. 126):

- *jak wiele jest alternatyw rozwiązań danego problemu (ich charakterystyka i organizacja) co jest związane z np. jakiego rodzaju operatory mogą być używane dla generowania alternatywnych rozwiązań, jakie funkcje przyjąć dla szacowania alternatyw itp.)*
- *jakie są niebezpieczeństwa związane z wyborem złej ścieżki w drzewie lub sieci rozwiązań - wymaga to określenia rodzaju informacji, które pomagają w eliminowaniu „złych” ścieżek, jakie są sposoby na szybkie znalezienie satysfakcjonujących alternatyw rozwiązań,*
- *jakie są kryteria oceny rozwiązania (jeżeli ono istnieje) - czy jest optymalne, unikalne itp.*

Najczęściej stosowane strategie przeszukiwania obszaru rozwiązań (Stillings 1987 [193]; szersze omówienie strategii przeszukiwania - patrz Kwiecień, Makarewicz i in. 1992 [129]) to:

- *przeszukiwanie "w przód" (ang. forward chaining)*
- *przeszukiwanie "w tył" (ang. backward chaining)*
- *przeszukiwanie "w głąb" (ang. depth-first search)*
- *przeszukiwanie "wszerz" (ang. breadth-first search)*
- *przeszukiwanie heurystyczne.*

Inne techniki przeszukiwania prezentowane w literaturze to: procedura alfa-beta, hill-climbing, minimax, best first, branch and bound itp. (Shapiro 1987 [180], Turban 1990 [199] i inni).

Ogólne wnioski dotyczące przeszukiwania:

- *metoda przeszukiwania "w przód" jest efektywna, gdy obszar przeszukiwania nie jest zbyt duży,*
- *przeszukiwanie "w tył" jest metodą osiągania wniosku-celu przez określenie, dla jakich przesłanek jest on spełniony,*
- *istotę przeszukiwania "w głąb" i "wszerz" można najłatwiej przedstawić, odwołując się do przechodzenia po węzłach grafu,*
- *strategie przeszukiwania heurystycznego związane są z zastosowaniem odpowiednich funkcji (ang. evaluation function), które określają informacje niezbędne do redukcji liczby kroków potrzebnych do przejścia w celu uzyskania rozwiązania. Podejście do*

wyboru przyjętej metody heurystycznej jest uwarunkowane między innymi złożonością rozwiązywanego problemu, strukturą obszaru możliwych rozwiązań. Techniki heurystycznego przeszukiwania są zwłaszcza wtedy efektywne, gdy w znaczący sposób ograniczają obszar rozwiązań danego problemu (istnieje wiele algorytmów do przeszukiwania heurystycznego; por. Stillings 1987 [193]).

Przykładowym algorytmem przeszukiwania heurystycznego jest np. algorytm A* (Bundy 1986 [31] s. 16). Algorytm A* jest techniką heurystycznego przeszukiwania, której celem jest znalezienie jak „najtańszą” ścieżkę prowadzącą w obszarze przeszukiwania od stanu początkowego do celowego (stan celu). Cechą charakterystyczną jest istnienie tzw. funkcji szacującej, która zawiera takie elementy jak:

- *estymowany min. koszt ścieżki od stanu początkowego do bieżącego,*
- *estymowany koszt od stanu bieżącego do stanu celu.*

Niektórzy polscy autorzy (np. J. Marcinkiewicz, A. Nowakowski) utożsamiają przeszukiwanie ze strategią wnioskowania, ale naszym zdaniem kierunek wnioskowania jest określony przyjętą regułą, np. "modus ponendo ponens", natomiast wyszukiwanie reguł (np. w reprezentacji reguł tworzących) według części <warunek> lub <wniosek> zależy od strategii sterowania.

Określając cel, zasady sterowania w systemie komputerowym np. w systemie z bazą wiedzy należy więc uzmysłwić sobie problemy związane z odpowiedzią na pytania tego typu (Stillings 1987 [193] s. 128):

- *jakie rodzaje procesów występują w systemie - jaka jest komunikacja pomiędzy nimi,*
- *w jaki sposób w systemie są koordynowane występujące procesy,*

Sterowanie jest elementem systemu, odpowiedzialnym za wybór reguły ze zbioru reguł oraz za zachowanie sekwencji reguł w trakcie wnioskowania (por. Marcinkiewicz 1987 [144]; Nilsson 1973 [156]; Nowakowski 1987 [162]).

Systemy z bazą wiedzy naśladujące inteligentne zachowanie człowieka, tzw. rozumowanie spontaniczne, polegające na behawioralnym rozwiązywaniu problemu (por. Ajdukiewicz 1985 [4]), stwarzają wiele możliwości; np. mogą posiadać rozległą wiedzę z danej dziedziny (przy tym wiedzę heurystyczną), mogą rozwiązywać problemy metodami zbliżonymi do metod stosowanych przez człowieka, choć obecnie jeszcze nie potrafią (albo potrafią w stopniu niezadowalającym ich autorów):

- *uczyć się na podstawie doświadczenia,*
- *zdobywać ogólną wiedzę o otaczającej rzeczywistości,*
- *wnioskować przez analogię,*
- *stosować podejścia zdroworozsądkowego (ang. common sense) do problemów dziedzinowych.*

Obecnie zastosowanie technologii sieci neuronowych w określonych zastosowaniach (np. klasyfikacja pojęć, rozpoznawanie obrazów, badanie i modelowanie związków pomiędzy zjawiskami itp.) związane jest z innym podejściem do sposobu rozwiązywania problemu w systemie, a więc sposobu rozumowania, wnioskowania itp. Wykorzystanie sieci neuronowej

polega na *zadaniu problemu*, czyli podaniu *wartości wejściowych* (patrz - punkt 2.2 - strona 129) dla wcześniej „nauczonej” sieci, aby na podstawie wykonanego przez nią schematu działań, określiła ona *dane wyjściowe*. Schemat działań sieci, wyznaczony rodzajem połączeń między neuronami, wartością przypisanych im wag itp., można utożsamiać ze sposobem rozwiązania problemu, czyli ze schematem wnioskowania przeprowadzanym np. w systemach z bazą wiedzy - o czym szerzej w punkcie 3.2.

Powracając do problemu typów postępowania badawczego w rachunkowości, a dokładniej do odmian *rozumowania*, *wnioskowania* stosowanego w tej dziedzinie, naszym zdaniem trafnie scharakteryzował rodzaje wnioskowania K. Szymański (Szymański 1988 [196] s. 61-79).

Rozumowanie dedukcyjne (wnioskowanie dedukcyjne) występuje wówczas, gdy przesłanki są zdaniami uznanymi za prawdziwe i na podstawie tych przesłanek uznaje się prawdziwość wniosku. Przebiega ono zgodnie z określonym prawem logicznym (tautologią logiczną) i ma charakter niezawodny, tj. prawdziwość przesłanek gwarantuje prawdziwość wniosku.

Posługując się rozumowaniem dedukcyjnym w nauce rachunkowości wykorzystuje się dwa prawa logiczne (o których wspomiano wcześniej - strona 146): „*modus ponendo ponens*” i „*modus tollendo tollens*”.

Przykładowo prawo „*modus ponendo ponens*” można zapisać za pomocą schematu wnioskowania:

Przesłanki (racja logiczna)

$$\frac{\forall x [P(x) \rightarrow Q(x)] \\ P(y)}{Q(y)}$$

wniosek (następstwo logiczne)

Przykład wnioskowania według tego prawa, dla postawionego pytania: *czy zakup wartości materialnych powoduje zmiany w składnikach majątkowych podmiotu (Q(y))?* przebiega następująco:

- znane jest twierdzenie ogólne postaci: *Jeżeli określone zjawisko ekonomiczne jest zdarzeniem gospodarczym (P(x)), to zjawisko ekonomiczne powoduje zmiany w składnikach majątkowych podmiotu (Q(x))*,
- powszechnie wiadomo, że zakup wartości materialnych jest zdarzeniem gospodarczym (P(y)),
- tak więc zakup wartości materialnych (tj. „y”) powoduje zmiany w składnikach majątkowych podmiotu (Q(y))

Rozumowanie dedukcyjne jest stosowane w rachunkowości w ograniczonym zakresie, gdyż przedmiotem badań tej nauki są często zjawiska, „które mają charakter niejednoznaczny i do pewnego stopnia nieokreślony” (Szymański 1988 [169] s. 63), dlatego stosowane są rodzaje wnioskowania uprawdopodobniającego. W rozumowaniu uprawdopodobniającym

przesłanki potwierdzają wniosek jedynie z pewną dozą prawdopodobieństwa, przykładowe rodzaje rozumowania, wnioskowania uprawdopodobniającego stosowane w rachunkowości zostały wymienione w punkcie 1.2 - strona 56 niniejszej pracy.

Przykłady zastosowania typów wnioskowania uprawdopodobniającego, w odniesieniu do wiedzy dziedzinowej jaką jest rachunkowość będą przedstawione w rozdziale trzecim niniejszej pracy.

Sposób rozumowania, wnioskowania systemu wspomagającego podejmowanie decyzji np. w zarządzaniu, gdzie głównym źródłem informacji jest rachunkowość, powinien być naszym zdaniem, przedstawiany i wyjaśniany użytkownikowi, gdyż podczas śledzenia przez użytkownika toku wnioskowania, rozumowania dla poszczególnych wariantów rozwiązań problemu system *uczy się*. „*Uczenie się stanowi jeden z najtrudniejszych do zdefiniowania przejawów ludzkiej inteligencji i najmniej rozpoznanych*” (Baborski 1994 [9] s. 27) dlatego istotny jest taki sposób komunikacji system - użytkownik, który pozwoliłby na najbardziej efektywny sposób uczenia się systemu - co jest tematem rozważań kolejnego punktu niniejszej pracy.

2.5. Komunikacja w systemie z bazą wiedzy

Złożoność problemów wspomaganie podejmowania decyzji, o czym pisano w rozdziale I-wszym, a zwłaszcza w punkcie 1.2, determinuje określone *podejście*, przy tworzeniu systemów wspomaganie np. systemów z bazą wiedzy, *nastawione na użytkownika systemu*, dlatego mimo obecnie stosowanych „przyjaznych dla użytkownika” np. graficznych systemów operacyjnych np. WINDOWS, zagadnienie *komunikacji użytkownik - system* jest bardzo istotne, szczególnie dla zastosowań w zakresie dziedzin ekonomicznych i z tego powodu jest tematem rozważań niniejszego punktu pracy.

Komunikacja oznacza porozumiewanie się, udzielanie informacji, przekazywanie myśli (Słownik języka polskiego 1978 [186] s. 98) (proces komunikacji omówiono w punkcie 1.2). Jest to proces zachodzący między nadawcą i odbiorcą (w naszym przypadku między człowiekiem-użytkownikiem i systemem komputerowym - systemem z bazą wiedzy), zmierzający do osiągnięcia celu za pomocą przyjętej metody. Treść przekazywana przez nadawcę do odbiorcy jest określana mianem informacji. *Determinantami komunikacji są: rozumowanie (wnioskowanie, dowodzenie twierdzeń), zasób wiedzy, język i umiejętność posługiwania się nim.* System powinien rozumieć problem użytkownika wyrażony w języku naturalnym (np. jaka jest ogólna sytuacja finansowa przedsiębiorstwa? jakie i jak wielkie kapitały zostały zaangażowane do działalności gospodarczej i jakie otrzymały w niej zabezpieczenie?). Ponadto specyfika działania inteligentnego systemu (korzystającego głównie z heurystyki) wymaga wyjaśnienia użytkownikowi w języku naturalnym, w jaki sposób i dlaczego ustalił takie, a nie inne wnioski (diagnoza, prognoza itd.).

Celem komunikacji (w szerokim tego słowa znaczeniu), określonym przez nadawcę i sformułowanym z punktu widzenia jego potrzeb, jest przekazanie informacji, która bądź spowoduje określoną reakcję jej odbiorcy czy wykonanie określonego działania, bądź zmieni stan jego wiedzy na konkretny temat. Celem komunikacji w systemie z bazą wiedzy, proponowanym w niniejszym skrypcie, jest spełnienie żądań - z jednej strony - użytkownika, z drugiej zaś - systemu. Użytkownik stawia przed systemem zadanie przeprowadzenia ekspertyzy, a na jej podstawie - przedstawienia diagnozy, wyjaśnienia wniosków stawianych przez system i przedstawienia, w najbardziej satysfakcjonujący sposób, toku rozumowania systemu podczas wykonywania określonego zadania.

System z bazą wiedzy może potrzebować w trakcie swojego działania: dodatkowych danych czy uzupełniających danych na temat określonych zjawisk, definicji pojęć dziedzinowych.

Środkiem za pomocą którego dane i informacje są przekazywane przez użytkownika do systemu i vice versa jest tzw. interfejs. W aspekcie fizycznym interfejs obejmuje urządzenia wejścia wyjścia systemu komputerowego takie jak: urządzenia audiowizualne, joystick, mouse, klawiatura, drukarka itp.

Jakość interfejsu, z punktu widzenia użytkownika zależy od tego: co użytkownik widzi (słyszy), jaki powinien posiadać zakres wiedzy technicznej i merytorycznej, aby zrozumiał sens tego co widzi i słyszy oraz od tego jakie operacje (działania) musi wykonać aby osiągnąć pożądaną cel np.

Sposoby komunikacji człowiek-maszyna (równocześnie będące trybami interfejsu użytkownika) w tradycyjnych systemach informatycznych to: odpowiedź - tak/nie, podanie liczb, określenie słów kluczowych, wybór z "menu" (pytanie odpowiedź), wybór klawiszy funkcyjnych, język zapytań do baz danych (np. SQL), tzw. okienka, co wymaga zaprojektowania możliwych wariantów pytań i odpowiedzi zarówno systemu komputerowego, jak i użytkownika.

W literaturze przedmiotu można znaleźć przykładowe oceny efektywności i skuteczności różnych trybów interfejsu użytkownik - system, przy czym najważniejszym kryterium tej oceny z punktu widzenia użytkownika powinno być kryterium dziedziny zastosowania systemu.

Cechy interfejsu użytkownika, które określają jego efektywność (Baroff 1988 [15] s. 99):

- *rozmiar ekranu (zdolność czytania itp.),*
- *kolory,*
- *stosowanie okien,*
- *urządzenia wejścia,*
- *style interakcji (np. komendy, menu, manipulacja obiektami)*
- *wyświetlanie błędów,*
- *helpy (manuals, demons, tutorials itp.),*
- *możliwość wydruku itp.*

Użytkownik systemu oceniając interfejs ma na względzie cechy zgodne z jego oczekiwania mi takie jak (Stelzner 1988 [192] s. 285):

- *zrozumiałość,*
- *wewnętrzne sprzężenie zwrotne - możliwość sprawdzania alternatyw i powrotu do ich wyboru,*
- *wspomagania użytkownika na różnych poziomach działania systemu (np. poziom opisu obiektu, poziom relacji między obiektami itp.)*
- *natychmiastowe odzwierciedlenie działań systemu, reakcji użytkownika na ekranie,*
- *stosowanie np. animacji, symulacji, modyfikacja danych powiązanych określonymi relacjami itp.*

Obecnie w systemach informatycznych dąży się do tzw. wizualnej interakcji użytkownika i systemu, czyli wykorzystywanie takich graficznych form jak: obrazy, wykresy, schematy, rysunki (przedstawiane np. w tzw. oknach - windows) zmieniające się w trakcie komunikacji użytkownik - system, co wynika z potrzeby wspomagania wyobraźni, bowiem forma graficzna bardziej przemawia do percepcji wzrokowej człowieka - użytkownika niż tekst.

System okien (ang. windows) z ich zawartością może pełnić rolę interakcyjnego przewodnika po systemie, przy czym im większa przejrzystość, określony stopień szczegółowości tekstu wyświetlanego w oknach, tym większa zrozumiałość, akceptowalność systemu. Okna te informują użytkownika o stanie poszczególnych elementów systemu np. bazy wiedzy itp. Organizacja współpracy użytkownika z systemem bazy wiedzy w systemie okien opiera się na zasadzie tzw. komunikacji bez trybów (ang.

mode-less interface) która polega na tym, że czynności które mogą być wykonywane w ramach danego okna można w danej chwili zmienić, przechodząc do wykonywania innych czynności (w innych oknach) po których wykonaniu (lub zawieszeniu) można wrócić z powrotem do kontynuacji dowolnej z zawieszonych czynności. możliwe jest przenoszenie danych między różnymi oknami (Sobolewski 1989 [187] s. 5).

Tego rodzaju zasada działania jest charakterystyczna dla technik tzw. programowania wizualnego (ang. visual programming) (Sobolewski 1989 [187] s. 6). *Techniki wizualne komunikacji* pomagają użytkownikowi w zrozumieniu problemu, zdarzenia, opisanej sytuacji gdyż m.in.:

- *obraz jest bardziej czytelny niż przedstawienie danych liczbowych np. w formie tabeli,*
- *forma graficzna pozwala na przedstawienie złożonych, powiązanych ze sobą informacji w prostej i czytelnej formie,*
- *dynamiczny model wizualny problemu pokazuje ewolucję procesów, zjawisk z możliwością wpływu na ich kształt przez zmianę parametrów itp.,*
- *większa łatwość modelowania niż np. przy testowaniu różnych wariantów zmian np. zmiany parametrów modeli symulacyjnych itp.*

Początki graficznego przedstawiania obiektów, struktur to m.in. grafy Eulera, diagramy zbiorów Venna. Wizualnie można przedstawiać: dane, proces wykonywania programu, proces uczenia się itp.

Przyszłość komunikacji człowiek-komputer to tzw. komputerowa komunikacja wielomediowa (ang. hypermedia) która oznacza połączenie różnych typów mediów (patrz - Turban 1990 [199]) przy czym obserwuje się tendencję rozpatrywania komunikacji w aspekcie komunikacji zespołowej, która jest niezbędna w przypadku zadań realizowanych przez interdyscyplinarne zespoły ekspertów i projektantów (Bazewicz 1993 [16] s. 45).

Jednym z elementów systemu bazy wiedzy który jest związany z funkcjami interfejsu jest tzw. moduł wyjaśniający.

Do przesłanek wykorzystywania przez inteligentny system komputerowy własności wyjaśniania można zaliczyć:

- *system, który wyjaśnia swoje działanie, wnioski, itp. jest w odbiorze użytkownika bardziej inteligentny,*
- *system powinien wyjaśniać działanie szczególnie w sytuacjach, których nie przewidział użytkownik,*
- *wyjaśnia nie z punktu widzenia psychologicznego, socjologicznego daje użytkownikowi poczucie bezpieczeństwa i spokoju co do działań przeprowadzonych przez system, itp.*

Wśród wielu podejść do sposobu udzielania wyjaśnień użytkownikowi inteligentnego systemu komputerowego najbardziej typowe jest to które pozwala odpowiedzieć na pytanie użytkownika: "dlaczego"? Pytanie to użytkownik stawia w wielu sytuacjach: gdy system chce uzyskać od niego określone informacje, żąda podania dodatkowych danych, definicji

pojęć, gdy użytkownik chce wiedzieć na podstawie jakich przesłanek system wyciągnął takie a nie inne wnioski itp.

W swoim działaniu system z bazą wiedzy może stosować:

- *tw. wyjaśnianie statyczne* - gdy system posiada w bazie wiedzy zbiór odpowiedzi na określone pytania (co jest metodą nieelastyczną, gdyż wiąże się z koniecznością zajmowania dużych obszarów pamięci komputera, a i tak nie jest możliwa predykcja wszystkich pytań jakie może zadać użytkownik),
- *tw. wyjaśnianie dynamiczne*, które jest tworzone przez rekonstrukcję działań systemu podczas procesu rozumowania.

W procesie wyjaśniania dynamicznego system może stosować sposoby wyjaśniania (Chwiałkowska 1994 [37] s. 36):

- *wyjaśnianie retrospektywne (ang. retrospective reasoning)*
- *rozumowanie hipotetyczne (ang. hypothetical reasoning)*
- *rozumowanie wbrew faktom (ang. counterfactual reasoning)*.

Skuteczność komunikacji zależy od jej narzędzia, czyli od *języka komunikacji*. Odbiorca i nadawca w procesie komunikacji muszą rozumieć sens semantyczny przekazywanych sobie nawzajem informacji. Komputerowe możliwości rozumienia języka naturalnego są ograniczone i wynikają z napisanego przez człowieka programu komputerowego. Trudność, polegająca głównie na wyborze właściwej interpretacji wypowiedzi, wynika z braku stałych reguł użycia słów lub zdań danego języka naturalnego. Powoduje to sytuację, gdzie mimo precyzyjnie określonych reguł gramatycznych i znaczeniowych, wypowiedzi mogą mieć wiele interpretacji. Wynika to między innymi z faktu: niejednoznaczności strukturalnej wypowiedzi, z niejednoznaczności formy - gdy podane słowo może przyjmować formę różnych części mowy - lub z wieloznaczności słów. Liczba kolejno wykonywanych operacji logicznych, które należałoby zaprogramować, aby umożliwić systemowi komputerowemu dostosowanie się do wszystkich wymagań w zakresie składni, słownictwa i semantyki, sprawia, że praktyczna realizacja takiego zagadnienia staje się często niemożliwa.

Mając na uwadze programowanie symboliczne, oparte na metodach heurystycznych, problemem staje się wykorzystanie zapisanej w systemie wiedzy dziedzinowej oraz wiedzy na temat języka naturalnego, co determinuje efektywny i możliwy do realizacji technicznej sposób komunikacji.

Wiedza dziedzinowa powinna być reprezentowana w języku naturalnym, istotne jest bowiem (przy konstrukcji inteligentnego programu) umożliwienie łatwego przekazywania systemowi wiedzy przez człowieka-eksperta. Rozumienie wypowiedzi przez system nie powinno oznaczać zrozumienia poszczególnych wyrazów zdania w ich potocznym znaczeniu, ale pełną znajomość rzeczywistości, której zdanie dotyczy. Powinna to być prawidłowa interpretacja sensu semantycznego wypowiedzi, w aspekcie językowym i merytorycznym. Rozumienie języka w komunikacji człowiek-maszyna wymaga więc wiedzy o świecie, umiejętności myślenia, wiedzy lingwistycznej i możliwości posługiwania się określonym językiem komunikacji.

Zakładając, że system z bazą wiedzy dysponuje potrzebnym zakresem wiedzy i potrafi symulować procesy rozumowania, istotnym problemem staje się wybór języka komunikacji: naturalnego lub sztucznego. Języki sztuczne są tworzone w ten sposób, że ich elementy składowe są określane w sposób ścisły, czyli można im nadać postać jednoznacznie zrozumiałych związków matematycznych (np. logika pierwszego rzędu.). Na podstawie tych związków można przeprowadzać dowody formalne dotyczące danego języka (Mazurkiewicz 1970 [146]). Reguły gramatyczne i semantyczne języków tego rodzaju, jednoznacznie i ściśle sformułowane, narzucają określone wymagania co do formy i połączeń między elementami języka. Przykładem sztucznych języków są języki programowania. Są one projektowane w taki sposób, że mają sztywny format składni oraz pozwalają na łatwą zamianę na odpowiednie instrukcje maszynowe. Takie sztywne określenie reguł języków formalnych może powodować zniekształcenie pierwotnych intencji nadawcy lub odbiorcy w procesie komunikacji, gdyż wymaga tłumaczenia myśli użytkownika z języka naturalnego na formalny (Bolc i in. 1982 [26]).

Najlepszym, a zarazem efektywnym sposobem komunikacji jest komunikacja w języku naturalnym, gdyż w tym języku ludzie opisują rzeczywistość, w której żyją, w tym języku myślą.

Cechy języka naturalnego, uznane przez współczesną lingwistykę, obejmują (Siemiński 1985 [181]):

- *dwustopniowość struktury*. Wszystkie wypowiedzi języka są kombinacjami niewielkiej liczby elementów-fonemów (stanowią one najniższy poziom języka). Wyższy poziom języka obejmuje znaki: morfemy, wyrazy, zdania;
- *metajęzykowość*. W danym języku naturalnym można mówić o wyrażeniach tego właśnie języka;
- *arbitralność*. Na ogół nie ma podobieństwa między znakami języka a elementami rzeczywistości, które te znaki opisują;
- *możliwość wypowiedzenia zdań fałszywych*;
- *otwartość*. Zbiór wszystkich zdań z danego języka jest nieskończony, ale są one budowane na podstawie skończonej liczby elementów;
- *zmiennność*. Elementy języka zmieniają się - zmieniają się reguły gramatyczne, reguły semantyczne, wychodzą z użycia słowa, powstają nowe słowa, dotychczas nie stosowane itd.

Cechy języka naturalnego, które wpływają na jego elastyczność, ale powodują trudności w przypadku jego automatyzacji, to (Flakiewicz 1978 [56] s. 78):

- *tworzenie hipostaz, czyli przypisywanie realnego istnienia cechom, stosunkom, zdarzeniom (powoduje to powstawanie nazw pozornych, pustych lub nazw o ogólnej intencji)*,
- *tworzenie ekwiwokacji, czyli używanie tego samego słowa w różnych znaczeniach w zwartym tekście*.

Pomimo wad, język naturalny jest niezbędny w komunikacji użytkownik-system z bazą wiedzy, co wynika z cech działania systemu. Jeżeli system rozumie problem użytkownika, sformułowany w języku naturalnym, nie ma konieczności wprowadzania dodatkowych

zmiennych i zamiany wypowiedzi na określoną notację, zrozumiałą dla maszyny. Przy dobrze opracowanej analizie syntaktycznej i semantycznej języka pojęcia, wybrane ze zinterpretowanej wypowiedzi użytkownika, mogą stanowić elementy wchodzące w dalszy proces wnioskowania. Poza tym, z punktu widzenia użytkownika systemu, jego wypowiedzi nawet dla ograniczonego podzbioru języka naturalnego lub subjęzyka dziedzinowego (o czym dalej) są bardziej elastyczną formą dialogu niż wymuszone przez programy sztywne formaty odpowiedzi na pytania. System rozpoznaje sytuację użytkownika na podstawie interpretacji danych i informacji uzyskanych przez niego w dialogu z użytkownikiem (np. zaliczenie użytkownika do określonej klasy ze względu na przyjęte kryteria). Jeżeli schematy reprezentacji wiedzy mogą być wyrażone w języku naturalnym, to nie ma problemu z porównaniem informacji na wejściu systemu z prototypami, wzorcami lub innymi elementami wiedzy i ustaleniem stanu wiedzy systemu na temat danego problemu.

System przeprowadza ekspertyzę, stosując metody analogiczne do metod stosowanych przez człowieka, tzw. metody dedukcyjne i indukcyjne. Na podstawie zastosowanych reguł wnioskowania i interpretacji znaczeniowej wypowiedzi użytkownika oraz interpretacji danych system wyciąga wnioski, które przedstawia użytkownikowi. Wnioski powinny być zaprezentowane w formie czytelnej i zrozumiałej dla użytkownika i wyjaśnione na podstawie toku rozumowania systemu, który doprowadził do ich przyjęcia.

Aby system komputerowy komunikował się z użytkownikiem w języku naturalnym, musi posiadać wiedzę na temat danego języka. Mając na uwadze problem automatyzacji języka naturalnego, istotne jest posiadanie przez system wiedzy na temat języka, dotyczącej następujących elementów (Mazurkiewicz 1970 [146]):

- *alfabetu języka, czyli zbioru skończonego znaków nazywanych literami,*
- *zbioru wyrażeń poprawnych języka, czyli zbioru napisów w alfabecie danego języka (o ich poprawności decydują reguły gramatyczne),*
- *dziedziny języka, czyli zbioru informacji, którego elementy stanowią treść wyrażeń poprawnych języka,*
- *znaczenia - jako relacji wiążącej wyrażenia poprawne z elementami jego dziedziny (wymaga to określenia reguł semantycznych języka).*

Np. w przypadku systemu przetwarzającego zdania pisane baza wiedzy systemu powinna obejmować następujące reguły (definicje na podstawie: Słownika języka polskiego 1978 [186]):

- *morfologiczne, pozwalające na wydzielenie morfemów, czyli najmniejszych znaczeniowo części wyrazów,*
- *leksykalne, określające związki wyrazowe, badające użycie i pochodzenie wyrazów,*
- *syntaktyczne, odzwierciedlające stosunki znaczeniowe między wyrażeniami mowy,*
- *semantyczne - określające znaczenia wyrazów, badające, w jakim zakresie charakter i budowa formalna wyrazu determinuje jego znaczenie.*

W procesie, którego celem pragmatycznym jest zrozumienie danego zdania, wypowiedzi itp. ten właśnie cel determinuje cele semantyczne (jak: identyfikacja obiektów i stosunków wyrażonych przez różne elementy zdania itp.) a tej analizie jest przyporządkowana analiza syntaktyczna, która jest związana z analizą morfologiczną (Vetulani 1996 [202] s. 30).

Większość systemów komunikujących się z użytkownikiem w języku naturalnym otrzymuje na wejściu dane od użytkownika na temat faktów i pytania (mają one formę naturalną). System odpowiada na pytania, używając podanych faktów i wcześniej zgromadzonych faktów i danych. System może wyszukiwać fakty wśród tych, które są bezpośrednio zgromadzone w bazie danych lub dokonywać dedukcji, używając danych.

Wypowiedź na wejściu systemu jest przekształcana w drzewo rozbioru gramatycznego za pomocą "mechanizmów" dokonujących analizy syntaktycznej. Analiza syntaktyczna eliminuje niejednoznaczność i określa związki strukturalne między elementami wypowiedzi, przez specyfikację prawidłowej struktury gramatycznej dla zdania w danym języku (Bolc i inni 1982 [26]). Tak więc powstaje ciąg działania: drzewo rozbioru gramatycznego interpretacja semantyczna graf procedury wnioskowania dedukcyjnego. Analiza semantyczna jest etapem przejściowym między określeniem struktury syntaktycznej i reprezentacji znaczeniowej wypowiedzi.

Zinterpretowana wypowiedź użytkownika po analizie semantycznej może być wykorzystana w procesie wnioskowania systemu. Na jej podstawie system przeprowadza analizy przyczynowo-skutkowe, dokonuje obliczeń, zadaje pytania użytkownikowi lub odpowiada na jego pytania. Efektem takiego działania może być ekspertyza, diagnoza albo prognoza.

W dziedzinie sztucznej inteligencji zagadnienia komunikacji człowiek-maszyna w języku naturalnym są określane nazwą: przetwarzanie języka naturalnego (ang. natural language processing). Przetwarzanie języka naturalnego można podzielić między innymi na takie obszary badawcze, jak (Obermeier 1987 [164] s. 225):

- *interfejsy człowiek-maszyna,*
- *interfejsy języka naturalnego do baz danych,*
- *translacja maszynowa - z jednego języka naturalnego na inny,*
- *systemy przetwarzające mowę,*
- *generowanie tekstów do automatycznego tworzenia standardowych dokumentów (np. dowodów księgowych).*

Język jest przedmiotem badań w obszarze badawczym jego naturalnego przetwarzania w różnych aspektach:

- *"poznawczym" - język jako środek wyrażania stanów psychicznych (próba wyrażania, badania uczuć, emocji, motywów),*
- *pragmatycznym - język jako narzędzie komunikacji,*
- *lingwistycznym - analiza struktury języka i badanie relacji między elementami strukturalnymi a językiem.*

Głównym problemem dla systemów, które prowadzą dialog z użytkownikiem w języku naturalnym, jest transformacja potencjalnie niejednoznacznej wypowiedzi na wejściu systemu na jednoznaczną formę, która może być używana przez system komputerowy. Ta transformacja, jest szczególnie utrudniona, gdy istnieje więcej niż jedna interpretacja

wypowiedzi, jest zwykle określana nazwą rozbioru gramatycznego (ang. parsing); Obermeim 1987 [164]; Barr, Feigenbaum 1986 [14].

Proces rozbioru gramatycznego W przetwarzaniu języka naturalnego proces rozbioru gramatycznego polega na wydzieleniu ze zdania takich jego elementów, jak: podmiot, orzeczenie itd., a następnie łączeniu elementów wypowiedzi w grupy, które mogą być zastępowane przez inne, bardziej ogólne symbole określające jednostki lingwistyczne, do momentu opisu struktury zdania. Rozbiór gramatyczny, jest dokonywany na kolejnych poziomach, określając relacje słów w zdaniu, pozwala na tworzenie w ten sposób tzw. drzewa rozbioru gramatycznego. Struktura tego drzewa zależy od teorii lingwistycznej, stanowiącej podstawę dokonywanej analizy wypowiedzi, która jest używana dla wydobycia jej znaczenia (Ritchie, Thompson 1986 [175]).

W literaturze dotyczącej sztucznej inteligencji można znaleźć co najmniej kilkanaście przykładów "mechanizmów" rozbioru gramatycznego, których budowa zależy od podejścia do analizy wypowiedzi, w aspekcie językowym i dziedziny działania danego systemu (szerzej na ten temat - patrz Kwiecień, Makarewicz i in. 1992 [129]).

W przetwarzaniu języka naturalnego reguły gramatyczne są używane do określenia struktury zdania, a na jej podstawie jego znaczenia. Nazwa reguły gramatyczne obejmuje w tym przypadku tzw. produkcje (zob. pkt 2.2) lub reguły podstawiania, które opisują, jakie zdania, o jakiej strukturze, mogą być zapisane lub wypowiedziane w danym języku. Za pomocą tych reguł jest budowane drzewo rozbioru gramatycznego, jednoznacznie opisujące jego strukturę.

W literaturze przedmiotu można znaleźć różne gramatyki do opisu języka naturalnego, np.:

- *gramatyki formalne,*
- *gramatyki transformacyjne,*
- *gramatykę przypadków,*
- *gramatyki semantyczne.*

N. Chomsky wydzielił cztery typy gramatyk służących do tworzenia języków formalnych (Obermeim 1987 [164]; Mazurkiewicz 1970 [146]) przy czym techniki rozbioru gramatycznego stosowane w inteligentnych systemach komputerowych można podzielić na dwie grupy (Obermeim 1987 [164]; Bolc i in. 1982 [26]; Barr, Feigenbaum 1986 [14]):

- *niedeterministyczne,* których rodzaj, top-down i bottom-up zależy od kierunku przechodzenia po drzewie rozbioru gramatycznego,
- *deterministyczne,* które nie mogą cofać się do poprzedniego poziomu analizy wypowiedzi i stosować innych reguł.

Pierwszej próby matematyzacji pojęć gramatycznych dokonał K. Ajdukiewicz ok. 1929 roku, które to podejście rozwinął i zastosował praktycznie do pierwszej maszynowej translacji Y. Bar-Hillell, profesor Uniwersytetu w Jerozolimie (Pawlak 1965 [172]).

Najczęściej używanym narzędziem do przeprowadzania rozbioru gramatycznego jest formalizm tzw. uogólnionych sieci przejść ATN (ang. *augmented transition network*). Idea

ATN jest oparta na koncepcji automatów skończenie stanowych, których działanie można opisać jako ciąg działania: pobieranie kolejnych elementów wypowiedzi określanie ich kategorii syntaktycznej przejście do następnego stanu powtórzenie procesu. Graficznie można to przedstawić jako sieć składającą się ze zbioru stanów, oznaczających kolejne elementy struktury zdania i łuków, łączących stany. Łuki określają warunki przejścia do następnego stanu i posiadają etykiety (kategorie gramatyczne słów lub oznaczenia specjalne),

Najistotniejsze cechy sieci ATN, które są rozszerzeniem możliwości aparatów skończenie stanowych, to cechy następujące:

- 1) łuki mogą wywoływać inne sieci lub sieci same siebie rekursywnie,
- 2) sieć posiada rejestry, w których może gromadzić dodatkowe informacje np. rozpoznane kategorie gramatyczne,
- 3) na łukach mogą być umieszczone wywołania akcji, które są wykonywane, gdy zostaną spełnione określone warunki.

W wyniku działania mechanizmu ATN na wejściowym napisie (wypowiedzi) powstaje zapis rozbioru gramatycznego zdania w postaci liniowej, który można odwzorować na postać drzewa rozbioru gramatycznego. Zastosowanie sieci ATN wymaga wstępnej analizy tekstu, wykonywanej przez system, która obejmuje (Bolc i in. 1982 [26] s. 49): wyodrębnienie słów nie znanych systemowi, eliminację słów nieistotnych, wykluczenie analizy morfologicznej, wyodrębnienie tematów słów.

Innym formalizmem związanym z opisem składniowym języka naturalnego w tym języka polskiego (patrz - Bolc, Mykowiecka i inni 1996 [24] s. 18) jest tzw. *formalizm unifikacyjny HPSG*, wykorzystujący zjawisko unifikacji rozumiane jako: „uzgadnianie zmiennych części dwóch struktur tak, aby powstała jedna struktura zawierająca wszystkie znajdujące się w nich informacje” (Bolc, Mykowiecka i in. 1996 [24]). Przy wykorzystaniu formalizmu HPSG w języku polskim zagadnieniami badawczymi są m.in. (Bolc, Mykowiecka i in. 1996 [24]):

- *opracowanie zasad nadawani wartości przypadkom,*
- *uzgodnienie rodzaju, liczby i osoby we frazach języka polskiego itp.*

Wśród badaczy sztucznej inteligencji obserwuje się wzrost zainteresowania podejściem semantycznym do przetwarzania języka naturalnego. Używają oni analizy syntaktycznej do dopełnienia rozważań na temat znaczenia. W ramach podejścia semantycznego można wyróżnić metody, które stosują gramatykę przypadków oraz gramatykę semantyczną. Gramatyka przypadków opiera się na stwierdzeniu, że każde zdanie ma ukrytą reprezentację swojego znaczenia, która obejmuje czasownik i różne formy rzeczownika z nim związanego (Obermein 1987 [164]; Barr, Feigenbaum 1986 [14]). Gramatyka semantyczna posługuje się leksykonem i regułami podstawiania (Obermein 1987 [164]; Barr, Feigenbaum 1986 [14]). Jest ona podobna do gramatyki formalnej, z tym że klasy słów są zastąpione przez wyróżnione klasy semantyczne.

Przykładem innego podejścia do przetwarzania języka naturalnego opartego na wiedzy jest tzw. teoria zależności konceptualnych (ang. *conceptual dependency theory*). Główną ideą

teorii zależności konceptualnych jest tworzenie kanonicznej reprezentacji zdania, opartej na określonych prymitywach semantycznych, jako formy reprezentacji znaczenia zdania.

Zastosowanie sieci neuronowych (patrz - punkt 2.2.) jest przykładem innego podejścia do modelu rozbioru gramatycznego. Np. K. Obermeier (Obermeier 1987 [164]) podaje przykład takiej sieci z trzema warstwami neuronów:

- *poziom leksykalny,*
- *poziom badania znaczeń słów (tzw. „word-sens”),*
- *poziom predykatów lub innych obiektów językowych.*

Ponieważ rachunkowość jest nauką, która ma swoją filozofię, aksjomaty, reguły wnioskowania i język dziedzinowy, przemawia to za faktem wyboru przy implementacji systemu z bazą wiedzy języka lub subjęzyka dziedzinowego jako języka komunikacji.

Ze względu na zbyt dużą pracochłonność i trudność w automatyzacji analiz językowych języka polskiego (jakkolwiek badania w tym zakresie prowadzi IPI PAN) analiza subjęzyka może być ograniczona do:

- *klasyfikacji struktur zdaniowych, na podstawie porównywania z wzorcami, schematami wypowiedzi,*
- *interpretacji wypowiedzi w aspekcie semantyki logicznej.*

Np. w systemie z bazą wiedzy - rachunkowość mogą być zapisane schematy struktur językowych, na których podstawie system może generować swoje wypowiedzi i klasyfikować wypowiedzi użytkownika. **Jest to rozpoznawanie struktur zdaniowych na zasadzie rozpoznawania obrazów** (Hant 1978 [69] s. 71). Schematy struktur językowych (subjęzyka dziedzinowego), np. struktur zdaniowych, mogą być podzielone na klasy według wybranych kryteriów językowych i cech związanych ze specyfiką dziedziny działania systemu.

Jak wiadomo przedmiotem procesu rozpoznawania obrazów jest obiekt. Każdy obiekt jest opisany przez zbiór charakterystycznych cech, każdej zaś z tych cech mogą być przypisane odpowiednie wartości. W zależności od rodzaju cech charakteryzujących obiekt wyróżnia się w literaturze przedmiotu trzy warianty opisu obiektu (Hant 1978 [69] s. 71-74):

- *opis obiektu w przestrzeni euklidesowej, gdzie każdy obiekt (najczęściej fizyczny) jest przedstawiony w przestrzeni jako punkt,*
- *spis cech charakterystycznych dla danego obiektu,*
- *opis struktury, który polega na wyróżnieniu wzajemnych powiązań między elementami obiektu po serii pomiarów.*

Jeżeli dla zbioru obiektów zostanie ustalona klasyfikacja, w wyniku której podzbiorem tego zbioru zostaną przypisane określone nazwy, to podzbiory te nazywa się klasami. Obiekty w danej klasie różnią się między sobą mniej niż obiekty należące do różnych klas. Przy tego rodzaju podejściu do interpretacji zdań w języku naturalnym może być wykorzystana technologia sieci neuronowych, która jest efektywna zarówno dla problemów rozpoznawania obiektów, obrazów jak i dla problemów ich klasyfikacji (patrz - sieci neuronowe - punkt 2.2).

System interpretuje wypowiedź użytkownika w aspekcie semantyki logicznej (por. Guiraud 1976 [65]), która odpowiada na pytania: jakie relacje zachodzą między znakiem a rzeczywistością? jakie są warunki stosowania określonego znaku do określonego przedmiotu lub sytuacji? Jest to więc analiza semantyczna, która ustala odpowiedniość między wyrażeniami językowymi a obiektami wiedzy dziedzinowej. System, analizując wypowiedź użytkownika, może stwierdzić, że jest ona być może prawidłowa i prawdziwa, ale na bazie posiadanej wiedzy system nie może tego sprawdzić. System przyjmuje wypowiedź użytkownika jako zrozumiałą, kiedy potrafi przełożyć nie znane mu wyrazy i sformułowania, opierając się na tezach i regułach inferencji swojego subjęzyka, na zdania zbudowane z samych wyrazów tego języka. Jest to proces definiowania pojęć za pomocą definicji nominalnej, która ma postać reguły inferencyjnej (Kotarbińska 1966 [103] s. 37).

Definicja nominalna wyrazu jest uznawana przez system, za zdanie prawdziwe. W ten sposób system zdobywa wiedzę (definicje, nowe pojęcia, procedury), a użytkownik jest zmuszony do precyzyjnego formułowania wypowiedzi, które odzwierciedlają jego intencje.

Analiza semantyczna może być wspomagana przez makietę - sieć semantyczną pojęć dziedzinowych - opisującą relacje (zależności ekonomiczne) między tymi pojęciami. Reguły tworzące (zob. pkt 2.2 - strona 136), używane przez system w procesie wnioskowania, są wybierane w trakcie sprawdzania reguł. System może wyjaśniać tok swojego wnioskowania na podstawie interpretacji treści ekonomicznej pojęć. Przy analizie pojęć system może powoływać się na dane rzeczywiste (por. Kwiecień 1991 [120] s. 113-117).

Sieć semantyczna może być też wykorzystywana do definiowania pojęć na żądanie użytkownika. Jest to przykład definiowania pojęć za pomocą *definicji dejktycznej* (Kotarbińska 1966 [103] s. 134). Definicja dejktyczna wyrazu jest uznawana przez system za zadanie prawdziwe. W ten sposób system zdobywa wiedzę (definicje, pojęcia, procedury) a użytkownik jest zmuszony do precyzyjnego formułowania myśli (por. Makarewicz - Kwiecień, Makarewicz, Cebrowska 1992 [129] s. 77-109).

Wykorzystanie koncepcji subjęzyka bazującego na pojęciach dziedzinowych ogranicza opis całego świata rzeczywistego (przestrzeń zdarzeń gospodarczych) do pojęć, które powinny być tak samo nazywane przez system i jego użytkownika. Tym samym system zmusza do precyzyjnego i ścisłego formułowania pojęć i myśli (użytkownika) oraz wyrażania tego co istotne i niezbędne w komunikacji człowiek-maszyna. Język dziedzinowy ma ograniczone słownictwo i konstrukcje gramatyczne w porównaniu do języka naturalnego. Jego analiza jest mniej złożona, gdyż jest on mniej wieloznaczny od języka potocznego.

Konkludując, wśród wielu podejść do sposobu udzielania wyjaśnień użytkownikowi inteligentnego systemu komputerowego najbardziej typowe jest to które pozwala odpowiedzieć na pytanie użytkownika: „dlaczego”?

Pytanie to użytkownik stawia w wielu sytuacjach: gdy system chce uzyskać od niego określone informacje, żąda podania dodatkowych danych, definicji pojęć, gdy użytkownik chce wiedzieć na podstawie jakich przesłanek system wyciągnął takie a nie inne wnioski itp.

Konstruując system z bazą wiedzy należy uwzględnić to, że *„wiedza ma zawsze pewien przedmiot (podk. B.M. - dziedzinę) [...] przedmiot ten jest zawsze stanem rzeczy [...] przedmiot zostaje w wiedzy do pewnego stopnia odbity. Rzeczy, cechy, relacje są odbite w pojęciach, stany rzeczy w zadaniach [] pojęcie nie wystarczy dla wiedzy: wiedza odnosi się do stanów rzeczy, te zaś zostają odbite dopiero w zdaniach. Dopiero zdania wystarczają dla wiedzy”* (Bocheński 1992 [23] s. 15).

Może powstać w tym miejscu wątpliwość, *jak czy możliwe jest wykorzystanie techniki sztucznej inteligencji do rachunkowości, zarówno finansowej rozumianej potocznie (w praktyce gospodarczej) jako system ewidencji księgowej (finansowo-księgowy, środki trwałe itp.) oraz rachunkowości zarządczej - rozumianej jako system informacyjno-decyzyjny?* Ponadto jeśli zapytamy, *które z dwóch rodzajów (technik) czy systemy z bazą wiedzy, czy sieci neuronowe występują w praktyce jako systemy wspomagania decyzji?*, to okaże się, że w większości są to sieci neuronowe. Można przyjąć, że sieci neuronowe znajdują więcej zastosowań z uwagi na fakt, że nie są to *systemy aksjomatyczne* (o czym w rozdziale trzecim) - tak jak systemy z bazą wiedzy. Wprawdzie można zaryzykować stwierdzenie, że system aksjomatyczny w systemach z bazą wiedzy jest całkowicie neutralny w odniesieniu do *wnioskowania dedukcyjnego, jak i redukcyjnego* (które jest najczęściej stosowane w rachunkowości). Wynika to z faktu budowy systemu aksjomatycznego (aksjomaty - reguły). *Aksjomaty są odróżniane od reguł. Aksjomaty są prawami - reguły - instrukcjami* (por. Bocheński 1992 [23] s. 81-83).

Jak stwierdza J. M. Bocheński - rozróżniamy trzy rodzaje reguł:

- *„reguła, która określa, jakie wyrażenia przyjmowane są jako pierwotne,*
- *reguły definiowania, które określają w jaki sposób można wyprowadzić wyrażenia atomowe,*
- *reguły formowania, według których z już zawartych w systemie wyrażeń wolno tworzyć dalsze wyrażenia* (Bocheński 1992 [23] s. 84).

Jak podkreśla D. Witkowska, *„budując sieci neuronowe nie ma potrzeby przyjmowania praktycznie żadnych założeń modelowych poza [...] dotyczącymi konstrukcji samej sieci* (Witkowska 1995 [208] s. 74).

Jeżeli uwagi powyższe są słuszne, to możliwość „zbudowania” konsekwentnego i przy tym zgodnego z zasadami metodologicznymi systemu z bazą wiedzy w zakresie rachunkowości zarządczej wydaje się, być mocno zakwestionowane. Wprawdzie „rośnie” liczba systemów wspomagających zarządzanie np. przewidywanie sukcesów w aplikacjach kredytowych (por. Baborski 1994 [9] s. 84-106) - ale duże problemy wynikają ze „zdobywaniem” wiedzy, co rozumiemy jako odkrywanie wiedzy zawartej w bazach danych (jaka jest rachunkowość finansowa i zarządcza itp.), co jest *„nietrywialnym procesem pozyskiwania ukrytej poprzednio nieznannej a potencjalnie użytecznej informacji na podstawie danych”* (cyt. za Baborskim - zob. Baborski 1994 [9] s. 84). Próbę przedstawienia sposobów „zdobywania” wiedzy do tworzenia systemów z bazą wiedzy podjęto w rozdziale trzecim.

Implementacja systemu z bazą wiedzy

3.1. Zakres przedmiotowy systemu z bazą wiedzy z dziedziny - rachunkowość

Zakres przedmiotowy systemu z bazą wiedzy jest wyznaczony obszarem dziedzinowym jego zastosowania. W przypadku niniejszej pracy chodzi o system z bazą wiedzy z zakresu rachunkowości zarządczej. Według podanej wcześniej definicji (por. - punkt 1.2 - strona 46) **rachunkowość** to *"identyfikacja, selekcja i analiza, pomiar, predykcja przetwarzanie, ocena, komunikowanie i kontrola informacji o kosztach i korzyściach zarówno bezpośrednich, jak i pośrednich w celu ułatwienia ekonomicznie uzasadnionych decyzji dotyczących działalności i zasobów w sektorach gospodarki"* .

Zadania rachunkowości wynikające z jej definicji sprawiają, że rachunkowość jest źródłem informacji dotyczących zarówno majątkowej, jak i finansowej sytuacji przedsiębiorstwa, co np. pokrywa się z zadaniami analizy finansowej, przy czym jak podkreśla M. Kwiecień (Kwiecień 1992 [119] s. 39), nowa jakość funkcji rachunkowości wynika z jej powiązań, nie tylko z innymi dyscyplinami ekonomicznymi (np. analizą finansową), ale także z dyscyplinami, o charakterze metodologicznym np. *metody heurystyczne* itp. (Kwiecień 1994 [117], [118]).

Rachunkowość może być dziedziną zastosowań dla systemu z bazą wiedzy, gdyż jak stwierdza M. Kwiecień: rachunkowość ma takie cechy, które pozwalają zastosować technikę sztucznej inteligencji do rozwiązywania problemów, zarówno z zakresu *rachunkowości finansowej* (automatyzacja zapisów księgowych), sprawozdawczości i analizy finansowej (określenie diagnozy i prognozy kondycji finansowej podmiotu gospodarczego) oraz *rachunkowości zarządczej* (w rachunkach problemowych kosztów i wyników itp.), co przyczyni się z jednej strony do *odwzorowania paradygmatu współczesnej rachunkowości* (por. Kwiecień 1991 [121] s. 102) oraz *paradygmatów rachunkowości użyteczności decyzyjnej w aspekcie przydatności informacji z rachunkowości* (zasada domniemanej kontynuacji działania) *użyteczności decyzyjnej w aspekcie zachowań zagregowanego rynku* (zasada ostrożnej wyceny) *użyteczności decyzyjnej w aspekcie indywidualnego użytkownika informacji, ekonomicznego charakteru informacji* (zasada istotności - por. Nowak 1995 [160] s. 78 -84 oraz *paradygmatu organizacji i zarządzania* (Nowak 1995 [160] s. 60-79)9), zaś z drugiej strony wybór aplikacji wymaga dokonania m.in.:

- *identyfikacji obszaru ekspertyzy,*
- *określenia kryteriów dla wyboru potencjalnego zbioru zastosowań,*
- *analizy - korzyści - koszty* (por. Bryant 1988 [28], Kiziukiewicz 1995 [92] s. 22-46).

Jak podkreśla wielu Autorów, spośród wielu określeń istoty zarządzania na szczególną uwagę zasługują te, które zajmują się procesem decyzyjnym, który ma zapewnić eliminację ustalonych zagrożeń, wykorzystanie szans oraz efektywne spełnienie wszystkich funkcji zarządzania (planowanie, koordynowanie itp.) niezbędnych do osiągnięcia zamierzonych celów. Dziedzinami zarządzania są zasoby: ludzkie, fizyczne, finanse i czas.

Wielu autorytetów z dziedziny zarządzania uważa, że efektywne podejmowanie decyzji kierowniczych - to sukces innowacyjnego działania (co omawiano m.in. w punkcie 1.1 i 1.2 niniejszej pracy) czy metod poszukiwania twórczych rozwiązań. Z punktu widzenia metodologii nauk - metody inwencji są zbliżone do prakseologii, którą T. Kotarbiński sformułował jako ciąg działania: *stan wyjściowy* -> *cel działania* -> *osiągnięcie celu* (Kotarbiński 1986 [104] s. 225-228). Dla innych przedstawicieli badań nad metodami inwencji (Perkowska 1980 [170], Pasenkiewicz 1982 [172], Simon 1982 [183] i inni) wielkie znaczenie zyskały tendencje łączenia logiki formalnej z metodami rozumowania przez analogię. Wprawdzie dla przedstawicieli logiki formalnej jest to prymitywna forma wnioskowania (por. punkt 1.2 niniejszej pracy). Wg T. Kotarbińskiego wnioskowanie przez analogię oznacza stopień aktywności - w przystosowaniu się do rozwiązywania problemów w nowych warunkach (por. Kotarbiński 1986 [104] s. 225 i 228).

Poszukiwanie twórczych rozwiązań - ma następujący przebieg:

- *faza logiczna* (sformułowanie problemu, zbieranie danych, poszukiwanie rozwiązań)
- *faza intuicyjna* (nabieranie dystansu, dojrzewanie i klarowanie, olśnienie)
- *faza krytyczna* (sprawdzenie rozwiązania - weryfikacja - por. Perkowska 1980 [170] s. 60-90 i inni; por. rys. 1.26 - strona 55 niniejszej pracy).

Jak podkreśla P. Sienkiewicz „ogólny problem wspomaganie działania, w szczególności dokonywania wyborów i podejmowania decyzji, bardzo często wiąże się z zagadnieniami tzw. *zdrowego rozsądku*. Aspektem wiedzy potocznej (zdroworozsądkowej) który nastrocza najwięcej [...] trudności, jest jej *kontekstowość*. Takie reprezentowanie wiedzy (jak i powyżej sformułowane - podk. B.M.) np. ramy, zbiory reguł w systemach produkcji, czy scenariusze, wydają się niewystarczające [...] do tworzenia systemu tzw. sztucznej inteligencji (por. punkt 2.1 niniejszej pracy - podk. B.M.) - Sienkiewicz 1993 [182] s. 1-2).

H.A.Simon formułując pojęcie sztucznej inteligencji - zwraca uwagę na analogię między funkcjonowaniem człowieka i komputera, wg Niego jej rozwinięciem jest rozwiązywanie problemów (por. Sienkiewicz 1993 [182] s. 1). Trafnie przedstawił, w swoich rozważaniach, P. Sienkiewicz teorię rozwiązywania problemów (zob. Sienkiewicz 1993 [182] s. 1-2) formułując pojęcie przestrzeni problemowej. P. Sienkiewicz stwierdza, że „*przestrzeń problemowa*” jest *symboliczną indywidualną dla każdego systemu przetwarzania informacji, strukturą reprezentującą zadanie*. Przyjęto sześć źródeł informacji, warunkujących konstrukcję przestrzeni problemowej [...] (m.in. - podk. B.M.) uprzednie doświadczenia z takimi samymi zadaniami (wnioskowanie przez analogię - podk. B.M.) ogólne programy rozwiązywania wielu różnych problemów, programy służące kombinowaniu danych z instrukcji zadania z innymi informacjami w celu konstrukcji przestrzeni problemowej i programów rozwiązywania problemów w konkretnej sytuacji (Sienkiewicz 1993 [182] s. 2).

Jak podkreślano w punkcie 2.1 niniejszej pracy - rezultatem działania systemów z sztucznej inteligencji są:

- *diagnozy i oceny,*
- *dyrektywy korekcyjne,*
- *dyrektywy optymalizujące (rozwojowe) - por. Sienkiewicz 1993 [182] s. 2.*

Dla sprawnego działania systemu z sztucznej inteligencji niezbędna jest m.in. wiedza, która jest traktowana jako *informacja*, której potrzebuje system informatyczny, aby jego działanie można było określać mianem - inteligentne. Na tym tle powstaje pytanie, *jaka wiedza (informacje) są niezbędne dla tworzenia informatycznego systemu inteligentnego - rachunkowość - inteligentny system finansowo-księgowy - czy jest to możliwe?*

Wg K. Szymańskiego wiedza (zdroworozsądkowa - potoczna) reprezentowana przez praktyków rachunkowości, jest podstawą pojęcia rachunkowości jako narzędzia wspomaganie podejmowania decyzji.

System z bazą wiedzy, np. z zakresu rachunkowości zarządczej, jak podkreśla M. Kwiecień w swoim zakresie przedmiotowym powinien być odzwierciedleniem rzeczywistości gospodarczej, charakterystycznej dla danej organizacji z jej elementami (podane za M. Kwicień - wg C. Boniniego) takimi jak np.:

- *ośrodki podejmowania decyzji,*
- *ośrodki informacji,*
- *reguły podejmowania decyzji,*
- *powiązania informacyjne pomiędzy ośrodkami informacji i decyzyjnymi,*
- *systemy informacyjne występujące w organizacji,*
- *systemy decyzyjne istniejące w organizacji (Kwiecień 1991 [121] s. 112).*

Wymaga to określenia systemu informacyjnego i systemu decyzyjnego, który pozwoli udzielić odpowiedzi na następujące pytania:

- *"kto odpowiada za określone decyzje,*
- *co przedstawia sobą decyzja i jakie obejmuje elementy,*
- *jaką metodą będzie rozwiązywany problem,*
- *kiedy powinna być podjęta decyzja,*
- *gdzie będzie osiągnięty efekt,*
- *ile środków zużyto na osiągnięcie efektu" itp. (por. Hass-Symotiuk, Winiarska 1986 [70] s. 23 oraz Kiziukiewicz 1995 [92] s. 34-46).*

Rachunkowość spełnia funkcję systemu informacyjnego jako jedną z funkcji obok tradycyjnie wymienianych funkcji rachunkowości:

- **funkcja kontrolna** - która wynika z tego, że w rachunkowości stosowane są sprawdzone metody gromadzenia, ujęcia, ewidencjonowania, weryfikacji dowodów księgowych,
- **funkcja dowodowa** rachunkowości,
- **funkcja ewidencyjna i statystyczna,**

- **funkcja rozliczeniowa** (Sawicki 1994 [178] s. 116), co stanowi domenę rachunkowości finansowej (Jarugowa 1995 [79] s. 5-10).

Ponieważ rachunkowość, jak wcześniej wspomniano, spełnia obecnie funkcje narzędzia zarządzania, co wynika z jej paradygmatów (por. - punkt 1.3 niniejszej pracy), powinna spełniać dodatkowo funkcję:

- **planistyczną** (włączenie do rachunkowości wielkości: normatywnych, planistycznych, preliminowanych, postulowanych),
- **poznawczą** (jako instrument poznawczy zjawisk i kategorii ekonomicznych),
- **optymalizacyjną** (budowa modeli decyzyjnych, wybór modeli optymalnych),
- **motywacyjną** (związana jest z doбором odpowiednich wskaźników oceny),
- **analityczną** (badanie zjawisk gospodarczych, ustalanie związków przyczynowo-skutkowych występujących pomiędzy kategoriami ekonomicznymi), co z kolei stanowi domenę rachunkowości zarządczej (informacyjne wspomaganie zarządzania strategicznego, taktycznego i operacyjnego - Sawicki 1994 [178] s. 117 oraz Jarugowa 1995 [79] s. 5-10).

Pełnienie wyżej wymienionych funkcji przez rachunkowość, determinują również poszczególne postanowienia prawa bilansowego (por. punkt 1.3 niniejszej pracy) a to z kolei implikuje wymagania dotyczące organizacji rachunkowości, cech jakościowych informacji, dostarczanych przez nią, co określa nowe podejście, takie jak w krajach o wyższej cywilizacji przemysłowej, czyli:

- **podejścia prawdy absolutnej**, tzw. prawdziwego zysku, opartego na koncepcji kosztu historycznego; podejście to nie jest explicite nastawione na odbiorcę informacji czy cel podejmującego decyzję (czyli *paradygmat prawdziwego dochodu* - por. punkt 1.2 niniejszej pracy) (Nowak 1995 [160] s. 80)
- **podejścia użytkownika**, które jest explicite nastawione na przydatność do podejmowania decyzji przez jedną, specyficzną grupę użytkowników danych sprawozdawczych rachunkowości, czyli *paradygmatu użyteczności decyzyjnej w aspekcie przydatności informacji z rachunkowości w danym modelu decyzyjnym, użyteczności decyzyjnej w aspekcie zachowań zagregowanego rynku, użyteczności decyzyjnej w aspekcie indywidualnego użytkownika informacji* (Nowak 1995 [160] s. 81-82)
- **podejścia konkurencji ekonomicznej**, które zmierza do zapewnienia środków sprawdzających (testujących, czy i do jakiego stopnia regulacje prawne rachunkowości i jej modele są zgodne z oczekiwaniami). Analiza konsekwencji ekonomicznych dotyczy zwykle zarówno systemu mikro-, jak i makroekonomicznego (domena controllingu), czyli *paradygmatu ekonomicznego charakteru informacji* (Nowak 1995 [160] s. 83)
- **podejścia rachunku odpowiedzialności**. według którego praktyka rachunkowości jest interpretowana w warunkach rozliczania z ekonomicznej odpowiedzialności za efekty gospodarowania, co niekiedy określa się mianem rozrachunku gospodarczego. Uważa się, że chodzi tu o pomiar ekonomicznej efektywności, który nie jest podatny na manipulację zainteresowanych stron, czyli *indukcyjnego paradygmatu antropocentrycznego* (Nowak 1995 [160] s. 79) (Jarugowa, Świdarska 1985 [78] s. 31 oraz Kwiecień 1991 [120] s. 34).

Nowe podejście do rachunkowości jest związane z koniecznością, dostarczania przez rachunkowość informacji: *protokolarnych, wybranych, jak i wyjaśniających, prognostycznych oraz strategicznych* (patrz szerzej o tym: Kwiecień 1994 [117]) co wymaga istnienia zintegrowanego systemu informacyjnego rachunkowości (będącego jednocześnie jej paradygmatem - o czym wspomniano w punkcie 1.2). System taki musi spełniać wiele wymagań m.in. w systemie powinny być odzwierciedlone instrumenty kierowania jakimi dysponują decydenci m.in. takie jak: *analiza ROI, analiza break-even-point, analiza ABC, analiza wartości, analiza czasu pracy, krótkoterminowy rachunek wyników* itp. (Penc 1995 [168]), tak aby system mógł odpowiadać wymaganiom zarządzania strategicznego (por. rys. 3.1.1) co z kolei determinuje wspomaganie komputerowe (o czym dalej).

Ponadto nowe podejście do rachunkowości (w polskich warunkach) stawia określone wymagania informacyjne rachunkowości, które odpowiadałyby spełnieniu przez nią funkcji narzędzia zarządzania (m.in. strategicznego - por. rys. 3.1.1).

Rachunkowość zarządcza jest częścią procesu zarządzania (por. - punkt 1.2 niniejszej pracy) informacje generowane przez system rachunkowości zarządczej służą m.in. *do sterowania organizacją jako całością, kontroli jej efektywności i skuteczności działania jej wyodrębnionych części, czyli wspomaga potrzeby informacyjne we wszystkich fazach procesu podejmowania decyzji, a zwłaszcza planowania i kontroli, czyli dotyczących takich czynności jak:*

- *wytyczenie celów,*
- *badanie różnych wariantów (pomiar i prezentacja),*
- *wybór wariantów działania,*
- *wprowadzenie decyzji do realizacji,*
- *porównanie faktycznych dokonań z planami i budżetami,*
- *działania korygujące jako reakcja na odchylenia od planu i budżetu* (por. Jarugowa 1995 [79] s. 9 oraz Kiziukiewicz 1995 [92]).

Rachunkowość zarządcza łączy rachunkowość z zarządzaniem, gdyż dostarcza informacji, które ułatwiają podejmowanie decyzji, planowanie i kontrolę zarządczą poprzez wyspecjalizowane techniki i procedury jak np. *budżety* (np. *zużycia materiałów bezpośrednich, robocizny bezpośredniej, czyli budżetu kosztów bezpośrednich i pośrednich*), *wzorce (standardy rachunkowości), modele rachunku kosztów i przychodów*. Jak podkreśla T. Kiziukiewicz, z tego powodu informacje te powinny być powiązane z decyzjami gospodarczymi przynoszącymi określone efekty (tzw. *efektywność decyzyjna rachunkowości - paradygmaty użyteczności informacji dostarczanych przez rachunkowość*) co determinuje analizę potrzeb informacyjnych (strategicznych, taktycznych i operacyjnych - Kiziukiewicz 1991 [94] s. 95).

Jeżeli chodzi o dostarczanie przez rachunkowość informacji o różnych wariantach działania podmiotu gospodarczego, to informacje te dotyczą zarówno zakresu wewnętrznego działania jak i w otoczeniu zewnętrznym i służą zarządowi do określenia strategii i decyzji długo- i krótkookresowych. Np. dla decyzji krótkookresowych konieczne jest np. ustalenie

ZARZĄDZANIE STRATEGICZNE

Analiza i prognozy

*analiza otoczenia
(potrzeby, wymagania,
zagrożenia)*

*pozyskiwanie niezbędnych
informacji*

*analiza możliwości firmy
(mocne i słabe strony, szanse,
zasilanie)*

Refleksje strategiczne

- ◆ Opracowanie systemu celów firmy
- ◆ Określenie pola działania
- ◆ Opracowanie wariantowych scenariuszy

Założenia strategiczne

- ◆ Opracowanie alternatyw strategicznych
- ◆ Wybór strategii najkorzystniejszej

Działania strategiczne

Koordinowanie



Planowanie

- ◆ *strategia finansowa i inwestycyjna
(wzmacnianie i wykorzystywanie
posiadanych możliwości)*
- ◆ *polityka personalna (edukacja, motywacja
(płace), rozwiązywanie konfliktów)*

Integrowanie

- ◆ *strategia doskonalenia produkcji i
organizacji (innowacje)*
- ◆ *strategia marketingu (poprawa jakości
obsługi rynku: dywersyfikacja, ekspansja)*



Kontrolowanie



Efekty strategiczne

- ◆ *nowy system organizacji
i zarządzania*
- ◆ *nowa pozycja na rynku
i w otoczeniu*
- ◆ *nowa filozofia i kultura,
nowe wartości i zachowania*



nowa wartość i możliwości rozwojowe firmy

Źródło: J. Penc 1994 [168] s. 120

wzrostu rentowności, określenie zdolności podmiotu do zdobycia określonej pozycji na rynku i określonego w nim udziału, czy też określenie przepływów środków pieniężnych dla np. każdego wariantu inwestycyjnego przy przewidywanych zmianach otoczenia (np. wysoka inflacja, recesja, ostra konkurencja na rynku itp.). Decyzje krótkookresowe podejmowane są przy założeniu określonego stanu otoczenia i praktycznych zasobów finansowych i osobowych, gdyż chodzi o wykorzystanie istniejącego potencjału (por. Jarugowa 1995 [79] s. 31 oraz Kiziukiewicz 1995 [92] s. 49-69).

Jak podkreślają A. Buczkowska, D. Waszerczuk, ponieważ w rachunkowości zarządczej „większy nacisk jest położony na kierowniczą kontrolę efektywności i skuteczności (na podstawie różnych kryteriów i mierników) niż na rewizję finansową i kontrolę finansową” powinna istnieć kontrola zarządcza - jako proces, za pomocą którego zarządzający zabezpiecza skuteczne i wydajne pozyskiwanie, zużywanie zasobów w toku realizowania celów organizacji. Proces ten jest powiązany ściśle z planowaniem strategicznym i kontrolą operacyjną, która ma na celu ocenę efektywności wykonania poszczególnych zadań (Buczkowska, Waszerczuk 1993 [30] s. 2).

Rachunkowość zarządcza kładzie nacisk na : relewantność, decyzyjność i szybkość, natomiast rachunkowość finansowa akcentuje: obiektywność, dokładność, wiarygodność i sprawdzalność. Płaszczyzny styku między rachunkowością zarządczą a rachunkowością finansową ilustruje poniższa tabela:

Tabela 3.1.1

Płaszczyzny styku rachunkowości finansowej i zarządczej

Rachunkowość finansowa			Rachunkowość zarządcza	
Zakres ewidencji			Zakres ewidencji	
Rozliczenia ze społeczeństwem	Rozliczenia z kontrahentami	<- zysk ->	Koszty i efekty gospodarowania	Szczegółowe rachunki problemowe
Sprawozdawczość		<- rentowność ->	Sprawozdawczość	
Elementy zamknięcia rocznego		<- wypłacalność ->	Serwis informacji standardowych i adresowanych	

Źródło: Kiziukiewicz 1995 [92] s. 10

Z kolei, rachunek kosztów łączy rachunkowość zarządczą z rachunkowością finansową, poprzez dostarczanie danych do wyceny zapasów produktów itp. oraz pomiar wyniku finansowego poprzez m.in. budżetowanie. Trafnie wyjaśniono: *istotę budżetowania (projektowania kosztów) rachunku odpowiedzialności oraz rachunku kosztów i wyników w ujęciu tradycyjnym - dlatego rezygnujemy z tych rozważań, nie wniosłyby one nic nowego do tej problematyki* (zob. Kiziukiewicz 1995 [92] s. 34-67).

Wielu autorów podkreśla, że rachunek kosztów odpowiadający obecnym potrzebom zarządzania powinien spełniać m.in. takie zadania jak:

- „dostarczać informacje odzwierciedlające proces produkcji i działalność, umożliwiające: ustalenie i kształtowanie cen, wycenę zapasów, obliczanie dochodów i wyników na sprzedaży, ustalenie strat i zysków nadzwyczajnych,
- umożliwić podejmowanie decyzji gospodarczych wewnętrznych (strategicznych, taktycznych, operacyjnych)
- stworzyć podstawę do kontroli gospodarczej,
- umożliwić analizę kosztów, sprzedaży i wyników w czasie i przestrzeni (analizę wewnątrzzakładową, międzyzakładową ewent. międzynarodową)” (Bailey, Krzywda, Schroeder 1993 [13], Misińska 1994 [152], Naumiak 1995 [155] s. 34 i inni).

Można zaryzykować stwierdzenie, że duże nadzieje są związane z wykorzystaniem techniki komputerowej w rachunku kosztów, co (zdaniem wielu przedstawicieli tej dziedziny naukowej, jak i praktyków gospodarczych) stwarza warunki:

- „zwiększenia przekrojów ewidencyjnych w ujęciu przedmiotowym i podmiotowym dla potrzeb zarządzania,
- łączenia wielkości naturalnych i postulowanych (planowanych i normowanych)
- wykorzystania metod matematycznych, statystycznych i ekonometrycznych i technik symulacyjnych przy przygotowywaniu informacji dla potrzeb zarządzania, itp.” do (Naumiak 1995 [155] s. 35, Nadolna 1994 [154] i inni).

Jak podkreśla T. Kiziukiewicz, istotnym zagadnieniem jest (jeżeli chodzi o rachunek kosztów) stworzenie takiego systemu, który pozwalałby ustalać koszty ponoszone w związku z wytwarzaniem produktów (usług), gdyż problemem jest całościowe rozliczenie kosztów na wytwarzane produkty, zwłaszcza w przypadku zmian skali i asortymentu produkcji, jak i zróżnicowania asortymentowego (Kiziukiewicz 1992 [93] s. 5).

Autorka proponuje stosowanie tzw. *procesowego rachunku kosztów* (PRK), który pozwala odnieść koszty do produktów oraz „uzasadnia” przyczyny ich kształtowania się na określonym poziomie, co ma wpływ na świadome kształtowanie określonej struktury i asortymentu produkcji (por. Kiziukiewicz 1995 [93] s. 10-15 - o czym dalej). T.Kiziukiewicz podkreśla, że główną zaletą stosowania PRK jest jego przydatność dla podejmowania decyzji strategicznych, w zakresie produkcji oraz „kształtowanie racjonalnej struktury działalności „okołoprodukcyjnych”. Dzięki swojej konstrukcji, PRK może być niekiedy jedynym narzędziem powiązania kosztów z produktami, za pomocą nośników kosztów procesów (cost - driver) (Kiziukiewicz 1992 [93] s. 10).

Rachunek kosztów stanowi podstawowy „człon” rachunkowości zarządczej, która służy głównie wewnętrznym użytkownikom informacji, podczas, gdy rachunkowość finansowa, poprzez sprawozdania, służy zewnętrznym użytkownikom - jej zasady są regulowane przepisami prawa bilansowego. Można zaryzykować stwierdzenie, że podstawowym „członem” rachunkowości finansowej jest sprawozdawczość i analiza finansowa (por. Jarugowa 1995 [79] s. 11, Kiziukiewicz, Sawicki 1993 [96] s. 5-59, Kwiecień 1990 [129] s. 40-69 i inni).

Sprawozdania finansowe powinny według przepisów prawa bilansowego charakteryzować się następującymi cechami:

- *rzetelność (dane zgodne z rzeczywistością)*
- *sprawdzalność (źródła pochodzenia danych)*
- *przejrzystość (czytelność - odpowiedni układ danych)*
- *jednolitość (konsekwencja w stosowaniu zasad ich sporządzania)*
- *ciągłość,*
- *kompleksowość,*
- *terminowość,*
- *przystosowalność do sytuacji decyzyjnej (por. Kiziukiewicz, Sawicki 1993 [96] s. 5, Kwiecień, Makarewicz, Cebrowska 1992 [129] s. 20-56), i zgodnymi ze standardami jakościowymi rachunkowości (patrz - punkt 1.3 niniejszej pracy).*

Wieloletnia praktyka w zakresie sporządzania sprawozdań finansowych, w warunkach gospodarki rynkowej wykazała, że:

- *analiza bilansu (ocena posiadanych zasobów)*
- *rachunku strat i zysków (ocena strumieni - która pozwalała na ocenę różnych aspektów gospodarki podmiotu np. struktury i efektywności wykorzystania majątku itp. nie zawierała wszystkich informacji potrzebnych np. do oceny płynności finansowej (np. brak informacji o możliwości upłynnienia składników majątkowych - w sensie czasowym (czas potrzebny do spieniężenia składników majątkowych), jak i wartościowym (wycena majątku na tle relacji cen notowanych na wtórnym rynku środków produkcji), czy też brak informacji dotyczących terminów spłaty kapitału obcego, zwłaszcza możliwości prolongaty spłaty kredytów bankowych, które znacząco wpływają na zdolność płatniczą i zapewniają niezakłóconą regulację płatności pieniężnych (Waśniewski, Skoczylas 1995 [211] s. 8).*

Ponieważ miernik wielkości zysku - jego wartość - zależy od wielu czynników będących przedmiotem „polityki bilansowej” prowadzonej w określonych podmiotach gospodarczych - w ramach przepisów albo *prawa bilansowego* albo *prawa podatkowego* (o czym dalej) - (np. wpływ zastosowanych metod wyceny czynników produkcji i amortyzacji, sposobu międzyokresowego rozliczania kosztów i wartości niematerialnych i prawnych, inflacji itp.) występuje konieczność badania tzw. przepływów środków pieniężnych (o czym wspomniano w punkcie 1.3 niniejszej pracy).

Uogólniając, można stwierdzić, że informacje o przepływach środków pieniężnych i finansowych przyczyniają się do znacznego wzbogacenia możliwości:

- *określenia zmian w sytuacji finansowej podmiotu, strukturze finansowania, płynności i wypłacalności,*
- *oddziaływania na wielkość i terminowość przepływów pieniężnych dla ich dostosowania do powstających potrzeb,*
- *skutecznego obserwowania zmieniających się warunków i wykorzystania nowych źródeł generowania gotówki (por. Kiziukiewicz, Sawicki 1993 [96] s. 48-59 oraz Waśniewski, Skoczylas 1995 [211] s. 13).*

Rola poznawcza rachunku z przepływów środków pieniężnych - „wypełnia lukę w tworzeniu przez rachunkowość „wiernego obrazu” sytuacji finansowej firmy drogą znacznego wzbogacenia danych informacyjnych o wynikach gospodarowania środkami pieniężnymi i pokazania rzeczywistej sytuacji i możliwości płatniczych firmy” (por. Kiziukiewicz, Sawicki 1993 [96] s. 56-59 oraz Waśniewski, Skoczylas 1995 [211]).

Jak wspomniano, coraz częściej wyrażany jest pogląd, że w warunkach ostrej konkurencji na rynku i gwałtownych zmian w otoczeniu, każdy podmiot musi świadomie kształtować przepływy środków pieniężnych, jeśli nie chce narazić się na utratę płynności i wypłacalności, a nawet na upadłość.

Z punktu widzenia zarządzania strategicznego, system informacyjny jakim jest rachunkowość, musi także odpowiadać wymaganiom controllingu, który (jak wspomniano w punkcie 1.1) jest instrumentem zarządzania, który poprzez porównanie osiągniętych celów z zamierzonymi, wykrywa odchylenia, nieprawidłowości i określa działania mające na celu skorygowanie istniejącej sytuacji.

Jak podkreśla A. Kardasz, przy tworzeniu systemu controllingu należy odpowiedzieć sobie na takie m.in. pytania jak:

- *„co ma stanowić przedmiot zainteresowania tworzonego systemu controllingu (czy kompleksowy system controllingu czy controlling wybranej sfery działania np. controlling finansowy, inwestycji, marketingu, produkcji zaopatrzenia - przedmiotowo zorientowane rodzaje controllingu rozpatruje się w kontekście controllingu operatywnego i (lub) controllingu strategicznego)*
- *„jakimi instrumentami należy się posługiwać aby osiągnąć zamierzone cele?” (Kardasz 1995 [84] s. 37).*

Jeżeli chodzi o instrumenty controllingu to A. Kardasz podaje przykłady takie jak:

- *instrumenty controllingu operatywnego: analiza ABC, analiza wielkości zamówień i zleceń, optymalizacja wielkości dostaw, analiza punktu krytycznego, rachunek marży pokrycia, analiza wąskich gardeł, metody rachunku efektywności inwestycji, krótkookresowy rachunek wyników, optymalizacja partii produkcji, analiza rabatów, analiza obszarów sprzedaży, analiza wartości, analiza XYZ,*
- *instrumenty controllingu strategicznego: analiza opłacalności, analiza krzywej doświadczeń, analiza konkurencji, logistyka, analiza portfolio, analiza krzywej życia produktu, analiza słabych i mocnych stron, analiza luki strategicznej, technika scenariuszy itp. (zob. Kardasz 1995 [84] s. 39).*

Zadania controllera polegają na „zdobywaniu, przetwarzaniu i zestawianiu oraz prezentacji zewnętrznych i wewnętrznych danych w celu wypracowania odpowiedniej decyzji”, dlatego powinien on przeprowadzać badania dotyczące:

- *„korzyści wynikających z wprowadzania nowych produktów,*
- *skutków eliminacji produktów istniejących,*
- *kontroli inwestycji,*

- *opłacalności produkcji własnej,*
- *wskazania mocnych i słabych punktów przedsiębiorstwa,*
- *analizy zdolności konkurencyjnej,*
- *analizy posiadanego potencjału,*
- *analizy zamówień,*
- *analizy bilansu itp.” (Palonka, Stanek 1995 [166] s. 237).*

Dlatego w zakres systemu wspomagającego podejmowanie decyzji w obszarze controllingu powinny według J. Palonki i S. Stanka wchodzić:

- *analiza zewnętrzna* - mająca na celu badanie wskaźników wczesnego ostrzegania (np. wskaźniki rynkowe, technologiczne, polityczne, ogólnogospodarcze, społeczne itp.)
- *analiza wewnętrzna* - dotycząca badania wskaźników ekonomiczno-finansowych (np. rentowności, płynności, produktywności, cash-flow itp. - por. Palonka, Stanek 1995 [166] s. 237).

Według K. Wierzbickiego można wyróżnić następujące kryteria budowy systemu informacyjnego dla potrzeb controllingu:

- *„nastawienie na odbiorcę, (sprawozdania)*
- *aktualność sprawozdań,*
- *komunikatywność sprawozdań,*
- *obiektywizm informacji,*
- *ekonomiczność sprawozdań,*
- *stabilność układu sprawozdań” (Wierzbicki 1996 [207] s. 17).*

Podsumowując uwagi dotyczące zasad „tworzenia informacji” przytoczymy przydatne dla naszych rozważań stwierdzenie B. Siwoń:

- *z punktu widzenia zarządzania w systemie informacji ekonomicznej muszą być powiązane dane z rachunku ex post z danymi rachunku ex ante,*
- *na decyzje mikroekonomiczne podejmowane w przedsiębiorstwie mają wpływ zmiany makroekonomiczne (rynek, popyt, podaż, ceny, banki, giełda kapitałowa, bank międzynarodowy, fiskus, warunki inwestowania itp) dlatego przedsiębiorstwo żeby utrzymać swoją równowagę finansową musi z jednej strony wykorzystać posiadane możliwości mikroekonomiczne, a z drugiej dostosować się do warunków makroekonomicznych (Siwoń 1996 [185] s. 257-259).*

Wynikiem zharmonizowania zmian, zachodzących w podmiocie gospodarczym, z wahaniami rynkowych parametrów ekonomicznych jest tzw. stan równowagi gospodarczej, przy czym poznanie przesłanek tej równowagi, oraz warunkującej ją efektywności gospodarowania, jest głównym problemem przy tworzeniu prawidłowego systemu informacji ekonomicznej oraz logistyki (Siwoń 1996 [185]).

Można przyjąć, że jest to pojęcie o charakterze metodycznym, stąd wiele definicji logistyki:

- logistyka to *procesy fizycznego przepływu dóbr materialnych*: surowców, materiałów, półfabrykatów, wyrobów gotowych w przedsiębiorstwie, a także między przedsiębiorstwami oraz przepływu strumieni informacji odzwierciedlających procesy rzeczowe i wykorzystanie w sterowaniu tymi procesami,
- logistyka to *pewna koncepcja - filozofia zarządzania procesami realnymi oparta na zintegrowanym systemowym ujmowaniu tych procesów*,
- logistyka to *dziedzina wiedzy ekonomicznej*, badającej prawidłowości i zjawiska przepływu dóbr i informacji w gospodarce, a także w poszczególnych jej ogniwach (por. Adamczewski 1996 [3] s. 20-23).

Często w literaturze przedmiotu (organizacji i zarządzania) występuje pojęcie systemu logistycznego, który jest charakteryzowany za pomocą następujących cech:

- celowość (zadaniowość)
- dynamiczność,
- pewna stabilność,
- pewna nieregularność zachowania się,
- cykliczność (powtarzalność, fazowość, (cykle gospodarcze) cykl życia produktu, itp.)
- nierównomierność (przestrzenna, obszarowa, itp.)
- występowanie alternatywnych sposobów osiągnięcia celów,
- złożoność zachowania się (podsystemy, otoczenie, - w systemie logistycznym każde zdarzenie, decyzja powoduje skutki rozchodzące się np. wzdłuż pewnych łańcuchów a nawet sieci przyczynowo-skutkowych zawierających liczne sprzężenia zwrotne np. kreowanie nowego produktu oznacza zapotrzebowanie na nowe surowce, materiały opakowania itp.
- zróżnicowanie funkcji (np., zarządzanie, pozyskiwanie, wzbogacanie, produkcja, dystrybucja, marketing, sprzedaż, itp. badanie, projektowanie, obsługa itp.)
- adaptacyjność, zdolność do uczenia się (*istotna cecha z punktu widzenia technologii sztucznej inteligencji jak i dalszych rozważań*)
- elastyczność np. systemu zaopatrzenia, produkcji itp. (por. Szalek 1994 [195] s. 40),

Ponadto, charakteryzując system logistyczny można zwrócić uwagę na:

- cele oraz funkcje,
- umiejętności sterujące (np. szybkie rozpoznawanie problemów - trafne decyzje)
- poziom wiedzy o systemie i jego otoczeniu, przewidywalność rozwoju sytuacji, umiejętność pomiaru,
- możliwości systemu: obsługiwane strumienie: skład, wartość, wielkość, natężenie, długość, szybkość przepływu, charakter transformacji strumieni (czasowa, przestrzenna, ilościowa, jakościowa) itp., obszar objęty usługami, niezbędne i faktyczne zasilanie osobowe, rzeczowe, finansowe, informacyjne, itp.
- sterowalność (inercja systemu, zdyscyplinowanie, adaptacyjność, elastyczność, wrażliwość, mobilność itp.)
- zjawiska negatywne: wewnątrzsystemowe (konflikty horyzontalne i wertykalne, opóźnienia, niezdyktowanie itp. (por. Szalek 1994 [195] s. 82).

Najczęściej spotykanym kryterium klasyfikacją logistyki są:

- kryterium składu strumieni:
 - *materiałowych,*
 - *informacyjnych,*
 - *energetycznych,*
 - *kapitałowych,*
 - *ludzkich,*
 - *żywności,*
 - *wody itp.*
- kryterium rodzaju działalności:
 - *zaopatrzenie,*
 - *transport,*
 - *przemysł,*
 - *produkcja,*
 - *dystrybucja,*
 - *spedycja, magazynowanie, itp. (por. Szalek 1994 [195] s. 20)..*

Patrząc więc na organizację jaką jest przedsiębiorstwo z punktu widzenia zarządzania, ważne jest jego zachowanie w otoczeniu, co wymusza tzw. **podejście logistyczne**, czyli konieczność określenia **logistycznego systemu informacyjnego** dla podmiotu gospodarczego. Trafnie określił logistyczny system informacji M. Szymczak, otóż „podobnie jak procesy logistyczne w swej istocie zmierzają do kompleksowego zarządzania procesami przepływu w postaci zintegrowanego łańcucha dostaw, tak i *procesy informacyjne* wspomagane szeroko pojętą techniką informacyjną (podk. B.M. - m.in. technologią sztucznej inteligencji) zmierzają do stworzenia logistycznego systemu informacji” (Szymczak 1996 [197] s. 16).

O tym, czy zarządzanie systemem logistycznym jest racjonalne decydują ludzie - ich poziom inteligencji, system wartości, dobre intencje, dyspozycyjność, wiedza i umiejętności (o czym dalej - punkt 3.2 niniejszej pracy). Negatywne zjawiska w systemach logistycznych to:

- *prognozy bywają rozbieżne i błędne,*
- *kalkulacje mogą być niedokładne,*
- *efekty proponowanych zmian bywają hipotetyczne,*
- *pomijane są często istotne problemy, zjawiska, itp. (por. Szalek 1994 [195] s. 76).*

Systemy logistyczne to systemy celowe, zadaniowe, to z kolei oznacza, że wyposażenie, środki osobowe, rzeczowe, finansowe i sposób funkcjonowania (sposób zarządzania, charakterystyka funkcjonalna) winny być dopasowane do coraz intensywniejszych strumieni materiałowych, informacyjnych, energii, kapitałowych itp. Możliwości osiągnięcia „korzyści logistycznych” (np. obniżenie kosztów) rosną w miarę poszerzenia zakresu kalkulacji i kooperacji wspieranej komputerowo (por. Szalek 1994 [195] s. 84).

Jedną z kluczowych przyczyn, której logistyka zawdzięcza swój dynamiczny rozwój, jest postęp techniczny, jaki dokonał się w ostatnim dziesięcioleciu w technice komputerowej i informatycznej. W opinii wielu fachowców, wyzwania lat 90, nakazują wprowadzenie najbardziej zaawansowanych systemów informacyjnych (m.in. *technologii sztucznej inteligencji*) od których będzie się wymagać:

- *natychmiastowego i „dokładnego” pozyskania i przetwarzania danych w czasie rzeczywistym,*
- *zintegrowanych pakietów oprogramowania komputerowego (o czym dalej) zbierającego i oferującego informacje wszystkim jednostkom organizacyjnie wyodrębnionych w przedsiębiorstwie,*
- *zaawansowanych systemów wspomagania decyzji np. systemów z bazą wiedzy, sieci neuronowych itp. (por. Szymczak 1996 [197] s. 15-18).*

Rola systemów informacyjnych, w tzw. zarządzaniu logistycznym, jest trudna do przecenienia. Mówiąc o zarządzaniu logistycznym musimy rozpatrywać zintegrowany system zarządzania logistycznego, co oznacza, że system dystrybucji jednego przedsiębiorstwa jest wzorem systemu zaopatrzenia drugiego itp. Natomiast logistyczny system informacyjny, wdrożony w jednym podmiocie gospodarującym, jest niezbędnym warunkiem zrealizowania postulatu zintegrowania informacji w całym łańcuchu logistycznym.

Należy zgodzić się ze stwierdzeniem sformułowanym przez M. Szymczaka, że *„sprawnie funkcjonujący system informacyjny przedsiębiorstwa jest wystarczający pod względem dostarczania niezbędnych informacji do podejmowania decyzji zarządczych z punktu widzenia konkretnego samodzielnego, nie uwikłanego w żadne alianse przedsiębiorstwa”* (Szymczak 1996 [197] s. 15) jak również ze stwierdzeniem, że *potrzeba połączenia wszystkich ogniw łańcucha logistycznego związana jest z synergicznym charakterem poszczególnych aspektów działalności logicznej (o czym wspomniano wcześniej). Powstaje „superorganizacja”* (Szymczak 1996 [197] s. 16-17).

Na podkreślenie zasługuje to, że *warunkiem koniecznym* integracji ogniw łańcucha logistycznego jest *„otwartość systemów informacyjnych”*, co oznacza konieczność traktowania podmiotu gospodarującego jako systemu otwartego, powiązanego z otoczeniem. Wynika to bowiem z faktu, że wszystkie zadania logistyczne są zorientowane na osiągnięcie celów strategicznych przedsiębiorstwa.

Konkludując, do podstawowych zadań logistycznych zalicza się:

- *usprawnienie zarządzania procesami przepływu produktów i w konsekwencji pełne zaspokojenie materialnych potrzeb uczestników procesów logistycznych,*
- *podporządkowanie czynności logistycznych wymogom integracji (określonego podmiotu gospodarującego i otoczenia)*
- *zwiększenie efektywności przepływu, co się wyraża przede wszystkim zmierzeniem kosztów przepływu m.in. informacji, a ujmując jak najszerszej - kosztów procesów logistycznych.*

Wymienione zadania są również wzajemnie powiązane i uwarunkowane, są one częścią procesów gospodarczych w poszczególnych podmiotach gospodarczych. Niewątpliwie logistyka pełni funkcje wspomagające realizację tzw. *strategii funkcjonalnych* (m.in. *marketingowej*) co wynika z faktu, że logistyka to zarządzanie strumieniami przepływu m.in. informacji. Jak stwierdza J. Becker i inni, przedmiotem logistycznego systemu informacji jest „zapewnienie dostępności informacji we właściwym miejscu, o właściwym czasie dla właściwego użytkownika oraz po właściwym koszcie” (por. Fertsch, Rzeszotarska 1995 [53] s. 4-5).

Bardzo istotne jest uporządkowanie, uspoźnienie zbioru technik służących (o czym wspomniano w punkcie 1.2) do rozwiązywania problemów, co stanowi tzw. *działanie innowacyjne*, m.in. na bazie dobrze rozpoznanego zbioru technik heurystycznych, gdyż pojęcie logistyka może być traktowane jako tożsame z pojęciami: *innowacje*, *heurystyka*, *synektyka*, *inwentyka* (por. Szalek 1994 [195] s. 3).

Pojęcie logistyka wiąże się z „racjonalizacją lub kalkulowaniem przebiegu i obsługą jakichś strumieni (np. materiałowych, *informacyjnych itp.*) oraz różnej lokalizacji „źródeł” (np. baza surowca, fabryka) i „ujść” strumieni (np. finalny konsument).

Współczesne tendencje w rozwoju logistyki - to sieć tradycyjnych ogniw w łańcuchu logistycznym (m.in. dystrybucji itp.) oraz wymiana informacji - z tym, że jest to najczęściej elektroniczna wymiana informacji (np. *sieci teleinformatyczne itp.*).

Interdyscyplinarny i interpersonalny charakter zarządzania logistycznego determinuje wymagania dotyczące systemów wspomagających decyzje m.in. - systemów z bazą wiedzy, przede wszystkim niezbędna do realizacji zadań przez w/w systemy staje się konieczność tworzenia i utrzymywania osobistych i lokalnych oraz *rozproszonych baz danych* (o czym dalej).

W rozważaniach zawartych w rozdziale pierwszym i drugim niniejszej pracy przedstawiliśmy różne aspekty organizacji i zarządzania, w zależności od przyjętych kryteriów, np. metodologii, filozofii procesu decyzyjnego, informacyjnego itp. Nasuwa się pytanie (chodzi o wcześniej użyte pojęcia - zarządzanie logistyczne) *czy logistyka to jeden z aspektów zarządzania?* Jest to dyskusyjne, nasz pogląd w tym zakresie jest taki sam jak J. Majchrzak wg której - nie można postawić znaku równości między logistyką a zarządzaniem. Otóż wynika to z faktu, że [...] zarządzanie można (rozpatrywać - podk. B.M.) w powiązaniu z poszczególnymi „*obszarami*” funkcjonowania przedsiębiorstwa, np. zarządzanie kapitałami firmy albo finansami - w takim samym znaczeniu używa się określenia zarządzanie logistyczne.

Nasuwa się pytanie, *z jakich źródeł są pozyskiwane dane do logistycznego systemu informacji?* Zanim odpowiemy na to pytanie, zwrócimy uwagę na (wspomniany) procesowy rachunek kosztów (Kiziukiewicz 1995 [92]) który często określany jest mianem *rachunku kosztów wg czynności* - Activity Based Costing (ABC - nie należy utożsamiać tradycyjną metodę ABC, dotyczącą klasyfikacji produktów (czy też zapasów) z analizą

kosztów. Rachunek kosztów wg czynności to analiza kosztów wg następstwa podstawowych czynności, wykonywanych podczas realizacji określonych procesów gospodarczych. W ten sposób można dokładniej niż w przypadku tradycyjnych układów kalkulacyjnych obliczyć koszty związane z zaopatrzeniem (np. surowce) wyprodukowaniem i dystrybucją produktów, czyli można ustalić (precyzyjnie) jaki udział w całości zasobów podmiotu gospodarującego mają koszty związane z określonym produktem.

Koncepcja ABC - to zdaniem autorytetów w dziedzinie organizacji i zarządzania, jeden ze sposobów (ale najważniejszy) działania umożliwiający *udoskonalenie systemu zarządzania* (por. Drucker 1992 [46], Kay 1996 [87] i inni). Koncepcja ABC - poza ustaleniem kosztów służy do pomiaru rentowności produktów albo usług wg poszczególnych segmentów rynku, a przede wszystkim do budżetowania kosztów działalności Activity - Based Budgeting ABB - por. tabela 3.1.2) do sterowania procesem produkcyjnym, jego reorganizacją i kontrolą (Activity - Based Management ABM - por. Jarugowa 1995 [79] s. 8-11).

Tabela 3.1.2

Zakres zastosowań koncepcji ABC

	Metoda	Potrzeba ekonomiczna
Zarządzanie oparte na systemie ABC	Kalkulacja oparta na działaniach ABC	Dokładniejsze ustalenie kosztów wyrobów lub usług
	Budżetowanie oparte na działaniach - ABB	Optymalizacja rozmieszczenia rzadkich zasobów w działalności gospodarczej
	Budżetowanie oparte na priorytetach	
	Sterowanie rentownością produktów wg klientów lub/i obszarów sprzedaży	Ustalanie opłacalności i sterowanie względną rentownością i atrakcyjnością produktów wg klientów i obszarów sprzedaży
	Analiza i planowanie działań (activities)	Zmiana dotychczasowych sposobów działania w celu zapewnienia większej efektywności i ewentualnie osiągnięcia poziomu - „najlepszy w danej klasie”
	Reorganizacja procesu gospodarczego	
	Wyznaczanie wzorca	

Źródło: Jarugowa 1995 [79] s. 60

Otóż w celu udoskonalenia zarządzania wprowadzono pojęcie - „zarządzanie procesem zmian”. Pojawiły się takie koncepcje zarządzania jak: Just - in - time (sprawna realizacja zamówień, błyskawiczna reakcja na zlecenie kontrahenta, stałe odnawianie zapasów itp.). Orientacja „na sprzedaż” (zadowolenie kontrahenta) przejawia się w stałym dążeniu do doskonalenia w wielu powiązanych ze sobą dziedzinach jak: *redukcja kosztów, wysoka - jakość* (tzw. *quality function deployment - QFD* - chodzi o to, by wymagania jakościowe

były konsekwentnie uwzględniane w fazie rozwoju B + R, planowania i produkcji) czynnik czasu, terminowe dostawy, terminowe wykonanie zamówienia, szybkie wprowadzenie nowego produktu, innowacje itp. (por. Jarugowa 1995 [79] s. 16). Można zaryzykować stwierdzenie, że porównywanie własnych rezultatów (np. kondycji finansowej, osiągnięć technologicznych itp.) z rezultatami osiąganymi w innych przedsiębiorstwach to nowa metoda doskonalenia organizacji, określana mianem *benchmarking* (wartości orientacyjne (kierunkowe) - termin ten wywodzi się z topografii) co stanowi m.in. narzędzie zarządzania opartego na systemie ABC, co ilustruje tabela 3.1.2).

Benchmarking można określić jako metodą poszukiwania *wzorcowych sposobów postępowania*, umożliwiających osiągnięcie najlepszych wyników poprzez uczenie się od innych i wykorzystywanie ich doświadczenia. W literaturze przedmiotu (organizacja i zarządzanie) są wyróżniane trzy rodzaje *benchmarkingu*:

- *wewnętrznego* (analiza i porównywanie metod oraz postępowania w obrębie własnego przedsiębiorstwa, są to wówczas np. albo centra zysków albo centra kosztów albo oddziały albo zakłady)
- *zewnętrznego* (analiza operatywna sposobów działania, stosowanych przez najlepsze przedsiębiorstwa konkurencyjne - np. analiza procesu dystrybucji produktów itp.)
- *funkcjonalnego* (analiza i porównanie przebiegów procesów pracy, metod realizacji funkcji np. dystrybucji, windykacji należności oraz innych działań w przedsiębiorstwach wzorcowych funkcjonujących poza branżą).

Zalety benchmarkingu wewnętrznego to:

- *łatwy dostęp do danych,*
- *dobre wyniki w zdywersyfikowanych przedsiębiorstwach, natomiast*

wady to: zawężenie pola badań itp.

Z kolei zalety benchmarkingu zewnętrznego to:

- *pozyskiwanie istotnych strategicznych danych,*
- *porównywalność procesów i produktów,*
- *dokładność określenia pozycji na rynku itp.*

Wady to m.in.: trudny dostęp do danych (o czym dalej).

Benchmarking funkcjonalny charakteryzuje się m.in. dużym potencjałem innowacyjnych rozwiązań, podstawowe wady to: trudności we wdrożeniu i czasochłonność analiz.

Powracając do pytania, o źródło danych do logistycznego systemu informacyjnego - naszym zdaniem *benchmarking*, jako metoda doskonalenia zarządzania, determinuje logistyczny system informacyjny.

Właściwości będące wyznacznikami m.in. jakości systemu logistycznego to:

- *rodzaj i stan produktu lub usługi,*
- *miejsce udostępnienia,*
- *czas udostępnienia,*
- *cena.*

Podsumowując, być może tę przydługą dygresję metodologiczną, która naszym zdaniem jest niezbędna do rozważań zawartych w niniejszym punkcie pracy - wskazanie na złożoność wspomaganie zarządzania przez rachunkowość.

Działalność dowolnego systemu logistycznego będzie znacznie utrudniona w przypadku - niestabilności, niespójności, niejasności, cząstkowych strategii - wynikających z „nieprecyzyjnych przepisów” (np. podatkowych - w polskich warunkach istnieje różnica między amortyzacją w postanowieniach prawa bilansowego a prawa podatkowego itp.). Na podkreślenie zasługuje to, że działania organizacji międzypaństwowych i ponadpaństwowych owocują korektami polityki wewnętrznej i zewnętrznej, co decyduje o warunkach funkcjonowania systemu logistycznego, gdyż efektem działań takich organizacji są m.in. rozmaite przedsięwzięcia standaryzacyjne w dziedzinie miar, techniki, informacji (m.in. *standardy jakościowe rachunkowości, procedury EWG, międzynarodowe standardy rachunkowości* - por. załącznik 1.3.1 - punkt 1.3 niniejszej pracy). Ponadto nie tylko w gospodarce światowej obserwujemy ciągły proces restrukturyzacji międzynarodowych korporacji oraz różnego typu przedsiębiorstw, tendencje te występują w polskich warunkach, KGHM Polska Miedź S.A. - utworzenie grupy kapitałowej, Elektrim - grupa kapitałowa itp. Zmienność otoczenia powoduje, że każdy podmiot gospodarujący działa w warunkach niestabilnych.

Jak podkreślają to autorytety w dziedzinie organizacji i zarządzania (Simon 1982 [183], Drucker 1992 [46], Kay 1996 [87] i inni) duże osiągnięcia gospodarcze, a tym samym dobre rezultaty finansowe, uzyskały podmioty gospodarujące, które stosują *zarządzanie przez zmiany* (o czym wspomniano wcześniej) rozwijanie i wdrażanie zarządzania strategicznego, rozwój logistycznych systemów informacyjnych, benchmarkingu, rozwijanie i wprowadzenie controllingu itp.

Powracając do sformułowanego pytania - czy można tworzyć inteligentne systemy z dziedziny - rachunkowość, naszym zdaniem - tak - zwłaszcza w zakresie rachunkowości zarządczej, przyjmując, że będą to systemy wspomaganie działania - np. *budżetowania* itp., których strukturę będą tworzyć:

- *baza wiedzy,*
- *baza danych,*
- *interpreter wraz z mechanizmami wnioskowania (moduł pytań/odpowiedzi, moduł języka, wnioskowania)*
- *moduł modeli,*
- *moduł metod,*
- *moduł zdobywania wiedzy* (por. Sienkiewicz 1993 [182] s. 4-6, Baborski 1991 [10], Kwiecień, Makarewicz 1992 [125], Kwiecień, Makarewicz i inni 1987 [130], Kwiecień, Makarewicz 1987 [132] i inni).

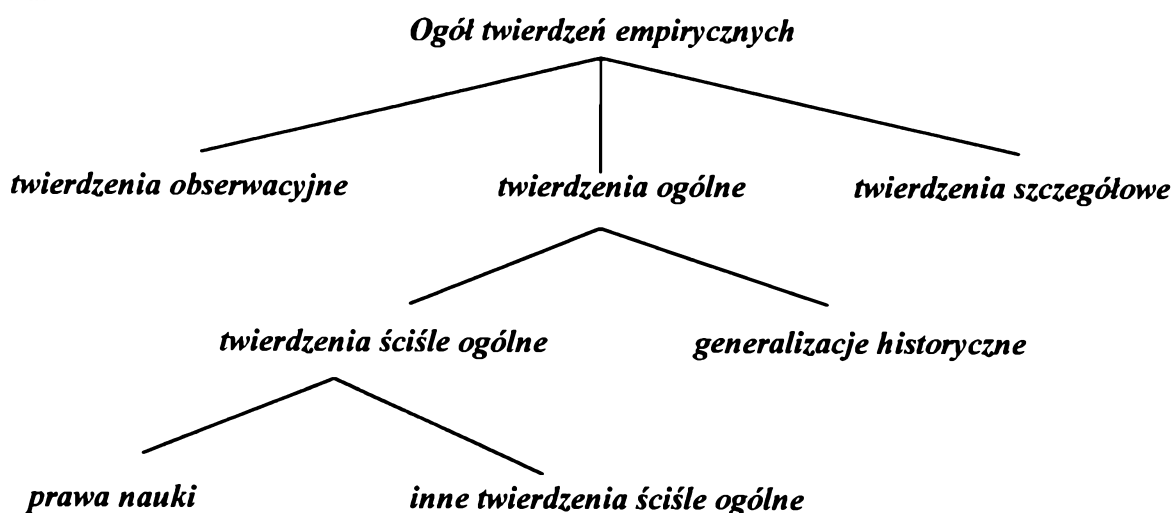
Różnice między systemami wspomaganie decyzji, m.in. *rachunkowość zarządcza*, a systemami przetwarzania danych (*rachunkowość finansowa*) wynikają z ich „filozoficznych podstaw”. Systemy przetwarzania danych, upraszczając, to przede wszystkim automatyzacja

zmniejszająca koszty przetwarzania („zwiększająca” jakość dostarczanych informacji, szybki dostęp do informacji np. o operacjach kasowych itp.). Natomiast systemy wspomaganie decyzji - to filozofia, jak posłużyć się komputerem aby usprawnić i przyspieszyć podejmowanie decyzji (por. Nowakowski 1991 [161] s. 11, Kisielnicki 1993 [88], Kolbusz 1991 [102] , Nycz 1993 [163] i inni).

Wybór określonej konwencji prowadzenia (funkcjonowania) rachunkowości określa się mianem polityki rachunkowości (por. MSR 1 - załącznik 1.3.1 punkt 1.3 niniejszej pracy). Klasyczne problemy polityki rachunkowości to wybór wariantów pomiaru (np. czy według metody *lifo* albo *fifo* albo *kosztu historycznego* itp.). Politykę rachunkowości należy rozpatrywać w dwóch zakresach znaczeniowych, pierwszy - w rozumieniu realizacji polityki rachunkowości przez poszczególne podmioty gospodarujące (wybór metod wyceny rozchodu materiałów itp.) oraz drugi - funkcjonowanie rachunkowości zgodnie z prawem bilansowym (zasady rachunkowości: np. ostrożnej wyceny, istotności itp. - o czym w punkcie 1.3 niniejszej pracy).

Regulacje prawne (prawo bilansowe) determinuje system przetwarzania danych jakim jest rachunkowość, wiedza zdroworozsądkowa reprezentowana przez praktyków rachunkowości (głównego księgowego w warunkach polskich, a menedżera od zarządzania finansami, controllera itp. w warunkach krajów wysoko rozwiniętych) determinuje rachunkowość jako system wspomaganie decyzji.

Wiedza zdroworozsądkowa oraz efekty badań teoretyków rachunkowości (R. Mattesich, Y. Ijiri, E.S. Hendriksen, W. Brzezina, A. Jarugowa, T. Peche, K. Szymański i inni) stanowią podstawę do „budowy” inteligentnego systemu - rachunkowość zarządcza. Efekty badań teoretycznych w zakresie rachunkowości są wyrażone w postaci „*twierdzeń empirycznych, które coś orzekają (twierdzą) o rzeczywistości gospodarczej* (dostępnej obserwacji, pomiarze pieniężnym - czyli zdarzeniu gospodarczym albo procesie gospodarczym). Jak stwierdza K. Szymański ogół tych twierdzeń można podzielić ze względu na stopień ich szczegółowości na:



Źródło: Szymański 1988 [196] s. 32

Trafnie wyjaśnia istotę poszczególnych twierdzeń K. Szymański: (Szymański 1988 [196] s. 25-29):

- *twierdzenia obserwacyjne* - orzekają, że „zachodzi pewien stan” pełnią one podstawową rolę w nauce rachunkowości (ogólna teoria rachunkowości - por. Jarugowa, Świdarska 1985 [78] s. 21, Kwiecień 1991 [120] s. 51 i 60)
- *twierdzenia szczegółowe* - orzekają one, że „istnieje przedmiot (informacja - podk. B.M.) z wyrażnie lub domyślnie określonego zbioru, posiadający określoną własność albo istnieją przedmioty (informacje - podk. B.M.) między, którymi zachodzi relacja (znaczenie dla nauki rachunkowości - klasyfikacja zbiorów - rachunkowość szczegółowa - podk. B.M. - branżowa)
- *twierdzenia ogólne* - „przedmiotem twierdzenia ogólnego jest nazwa ogólna, a twierdzenie to dotyczy wszystkich jej oznaczeń (desygnatów) [...] z *każdego przedmiotowego układu* grupowania kosztów, wynikają informacje o całkowitych kosztach nośników i ich strukturze” - co można zapisać (zapis w postaci okresu warunkowego): $\bigwedge_x [G(x) \rightarrow H(x)]$ - dla każdego „x”, jeśli „x” jest przedmiotowym układem grupowania kosztów $[G(x)]$, to z „x” wynikają informacje o całkowitych kosztach nośników (np. produktów - podk. B.M.) i ich strukturze.

[...] Twierdzenia ogólne można podzielić na dwie podklasy: *twierdzenia ściśle ogólne (uniwersalne)* i *generalizacje historyczne* [„,] w stosunku do pierwszej podklasy twierdzeń ściśle ogólnych cechujących się występowaniem związku przyczynowo-skutkowego między poprzednikiem, a następnikiem okresu warunkowego (jak w powyższym zapisie okresu warunkowego) - mówi się o prawach nauki (chodzi to przewidywanie i wyjaśnianie zjawisk gospodarczych albo procesów), Druga podklasa twierdzeń ogólnych - generalizacje historyczne - poprzednik zdania (zapis w postaci okresu warunkowego) podaje się za pomocą imion własnych, terminów historycznych [...] mogą one być uznawane za hipotezy badawcze.

Podstawowymi metodami stosowanymi w **teorii rachunkowości**, w procesie formułowania twierdzeń, są metody wnioskowania dedukcyjnego, natomiast w wyprowadzaniu twierdzeń ogólnych w rachunkowości szczegółowej (branżowej) są metody wnioskowania uprawdopodobniającego (zob. Szymański 1988 [196] s. 31-32, o czym pisano w punkcie 1.2 niniejszej pracy).

Dzięki ciągłemu wprowadzaniu do nauki rachunkowości uzasadnionych twierdzeń oraz formułowanych na tej bazie (system twierdzeń teorii rachunkowości) *dyrektyw skutecznego działania w procesie gospodarczym*, co jak stwierdza K. Szymański można zapisać następująco: jeżeli jest znane opisowe twierdzenie w postaci okresu warunkowego:

$\bigwedge_x [P(x) \rightarrow Q(x)]$, por. punkt 2.4 niniejszej pracy, to można przejść do dyrektyw celowościowych postaci: „jeśli chce się $Q(x)$ to należy spowodować $P(x)$ ” (Szymański 1988 [196] s, 81).

Można przyjąć, za K. Szymańskim, że charakter badawczy nauki rachunkowości przejawia się w formułowaniu twierdzeń empirycznych a charakter aplikacyjny w formułowaniu dyrektyw celowościowych (por. Szymański 1988 [196] s. 136).

Należy zgodzić się ze stwierdzeniem K. Szymańskiego, że różna jest skala i nowatorstwo w proponowanych w nauce rachunkowości systemów aksjomatycznych, część tych systemów ogranicza się do opisu modelu ewidencyjnego rachunkowości np. Mattesich, Jjiri, Brzezin itp. - por, Szymański 1988 [196] s. 185.

Systemy aksjomatyczne tworzone w nauce rachunkowości odznaczają się różnym stopniem „precyzji” (pełny system aksjomatyczny - z twierdzeniami i terminami pierwotnymi oraz twierdzeniami wtórnymi wraz z dowodami oraz terminami wtórnymi). R. Mattesich, Y.Jjiri, W. Brzezin, T. Peche i inni używając formalizmu logiki matematycznej - R. Mattesich opisując model ewidencyjny rachunkowości w postaci zaksjomatyzowanej podał: trzy aksjomaty, siedemnaście definicji oraz osiem twierdzeń (por. Szymański 1988 [196] s. 187). R. Mattesich przy formułowaniu aksjomatów wykorzystał szereg pojęć pierwotnych, nie definiując ich uprzednio, np. definicję transakcji, konta, sprawozdania oraz definicje wtórne np. bilansu, równowagi bilansowej itp.(szerzej na ten temat - Szymański 1988 [196] s. 187-198).

System aksjomatyczny zaproponowany przez Y. Jjirego - dotyczy pomiaru zdarzeń gospodarczych oraz wyceny składników majątkowych (wg kosztu historycznego - o czym szerzej - Szymański 1988 [196] s. 192-198).

W omawianym kontekście problemu - można mieć wątpliwości, czy w tym punkcie pracy należało ująć problemy metodologiczne nauki rachunkowości - czy w punkcie 1.1.. Przyjęliśmy, że ta dygresja metodologiczna jest niezbędna w tym punkcie - aby „zaakcentować” fakt, że formalizm logiczno-matematyczny niezbędny do tworzenia systemu bazy wiedzy jest wykorzystywany w rachunkowości finansowej (system aksjomatyczny - model ewidencyjny) oraz w rachunkowości zarządczej - wnioskowanie (por. punkt 2.4 niniejszej pracy).

Wprawdzie zapis wiedzy (w bazie wiedzy - fakty, zdarzenia, reguły - reprezentacja wiedzy) może być w różny sposób sformalizowany (co omówiono w punkcie 2.3) to wybór reprezentacji wiedzy zależy od metod wnioskowania (o czym z kolei w punkcie 2.4 niniejszej pracy).

Można przyjąć, że jeżeli będziemy chcieli automatyzować system przetwarzania danych (rachunkowość finansowa - system ewidencyjny) to wnioskowanie dedukcyjne będzie determinować formalizm reprezentacji wiedzy, jak i formalizm reguł wnioskowania. Natomiast jeżeli będziemy tworzyć system wspomaganie decyzji - system z bazą wiedzy (system doradczy) - rachunkowość zarządcza (budżetowanie) to wnioskowanie *uprawdopodobniające* albo *statystyczne* albo *przez analogię* albo *na podstawie eksperymentu* albo *indukcyjne* itp. będzie determinowało formalizm reprezentacji bazy wiedzy i reguł wnioskowania (szerzej - przykłady systemów z bazą wiedzy - Kwiecień, Makarewicz 1992 [125], 1993 [124], 1992 [129], 1987 [130], 1987 [131], 1987 [132], 1987 [133], 1986 [134] i inni).

Istnieją wprawdzie narzędzia tworzenia systemów z bazą wiedzy (o czym pisano w punkcie 2.1 niniejszej pracy) ale nie są to narzędzia uniwersalne, dlatego proces projektowania takich systemów jest procesem złożonym, wymagającym specjalistycznego, komputerowego wspomaganie projektowego (metod formalnych - o czym w następnym punkcie pracy). Sens tworzenia systemu istnieje gdy istnieje:

- *strategia* (tworzenia narzędzia)
- *metodologia* oraz
- *narzędzia* (m.in. gotowe programy do projektowania baz wiedzy, generatory języka itp.).

Aby skonstruować system z bazą wiedzy - *rachunek kosztów budżetowych* (co determinuje sukces zarządzania w krajach o wysokiej cywilizacji przemysłowej - jako narzędzie do „decyzji” podejmowanych na zasadzie sprzężenia zwrotnego - kontrola kosztów, ich przekroczenie - to „sygnał” o konieczności korekty nieprawidłowości itp.) niezbędne jest udzielenie odpowiedzi na pytanie, *czy są w banku modeli zadania analogiczne, mogące posłużyć chociażby za pierwsze przybliżenie do problemu wyjściowego?* Oczywiście chcielibyśmy zbudować swój model. Otóż - wskazaliśmy, jakie problemy decyzyjne powinna wspomagać rachunkowość, aby zarządzanie miało cechy zarządzania współczesnego. Naszym zdaniem - powinny to być problemy logistyczne - rozumiane jako „przepływ informacji”. Upraszając zagadnienie i przyjmując, że nakazem ekonomicznym jest wyodrębnienie *centrów zysku, kosztów*, co implikuje ustalenie budżetów jako narzędzia zarządzania. Niezbędna jest szybka reakcja na nieprawidłowości. Zakładamy, że technika sztucznej inteligencji (por. punkt 2.1 niniejszej pracy) umożliwi przyjęcie funkcji „doradczej” przez program komputerowy, który będzie wspomagał system w zakresie podejmowanych decyzji, korekt kosztów, negocjacji z zarządem itp. Budżety to - odpowiedzialność za koszty i przychody albo za koszty. Niezbędny jest podział na koszty kontrolowane i niekontrolowane, stałe i zmienne. Jak już wspomniano wcześniej, konstruując system z bazą wiedzy - rachunek kosztów budżetowych powinniśmy mieć model zadania analogicznego - systemu. Przyjmujemy, że modelem tym jest system z bazą wiedzy - analiza finansowa (diagnoza) (por. Kwiecień. Makarewicz i inni 1992 [125], 1992[126], 1993 [127], 1992 [129], 1987 [130], 1987 [131], 1987 [132], 1987 [133]) czyli mamy bank metod. Stwierdzono, że rachunek kosztów budżetowych jest problemem złożonym i może być wspomagany technologią sztucznej inteligencji (por. punkt 2.1 niniejszej pracy). Z tym, że podstawową trudnością w jego konstruowaniu jest wykorzystanie projektowania obiektowo-zorientowanego. Uporządkowanie terminologiczne w zakresie pojęć z teorii kosztów itp. jest warunkiem do zastosowania tego narzędzia, które determinuje sukces implementacji systemu z bazą wiedzy - rachunek kosztów budżetowych. Wynika to bowiem z faktu, że niezbędna jest baza danych - dla opisu reprezentacji wiedzy w postaci obiektów i przynależności do klas, jak również ich atrybutów. Konkludując, przyjmujemy, że narzędzia informatyczne do tworzenia systemu z bazą wiedzy są dostępne na rynku (m.in. SAS itp.) jak również programy parametryzowane i generatory programów, jest metodologii, która jest niezbędna do sformalizowania wiedzy - metody reprezentacji wiedzy - natomiast problemem jest wybór, co powinno być dziedziną inteligentnego systemu. Na to pytanie staraliśmy się odpowiedzieć w tym punkcie pracy. Pytanie to zostało zaawizowane - tytułem punktu.

3.2. Cykl życia systemu z bazą wiedzy - rachunkowość

Można zaryzykować stwierdzenie, że cykl życia każdego systemu informatycznego (w tym z bazą wiedzy) rozpoczyna się od:

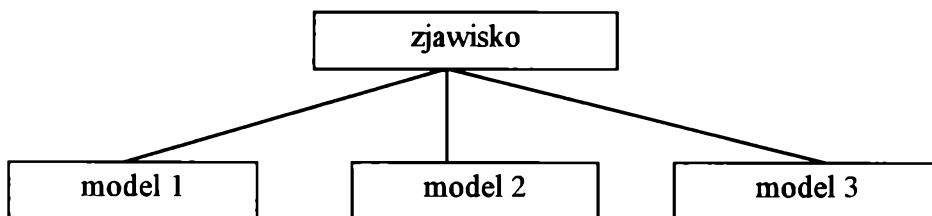
- momentu sformułowania problemu (w naszych rozważaniach - od sformułowania problemu decyzyjnego np. wybór strategii rozwojowej przedsiębiorstwa, wybór nowej technologii - wprowadzenie nowego wyrobu na rynek, planowanie finansowe, analiza i kontrola kosztów wytwarzania produktów itp.) następnie,
- analizy problemu decyzyjnego (por. punkt 1.2 - rys. 1.26 - strona 55 i rys. 1.2.8 - strona 65)
- projektowanie systemu (jak to zrobić? jaką strukturę będzie miał projektowany system: np. moduł modeli, moduł metod, generator pytań, generator odpowiedzi, moduł języka (zapewniający dialogowe współdziałanie z użytkownikiem) bazę danych (część robocza systemu) bazę wiedzy (zawierająca informacje o zadanym problemie decyzyjnym) moduł zdobywania informacji (danych do bazy danych i informacji do bazy wiedzy itp.)
- implementacja,
- testowanie.

Analiza problemu decyzyjnego i projektowania systemu z bazą wiedzy określić można mianem modelowania - jest to część cyklu życia systemu, który rzutuje na całą jego strukturę oraz zachowanie - implementacja systemu, co oznacza, że rozpoczyna się etap jego „pielęgnacji” i rozszerzania (por. Kasprzak 1993 [86] s. 1-9).

Modelowanie problemu i jego testowanie jest prostsze i mniej kosztowne aniżeli samego produktu końcowego. Z tym, że w przypadku systemu z bazą wiedzy - tzw. inteligentnego systemu - modelowanie będzie dotyczyło jego części składowych (z osobna), czyli:

- bazy danych (które najczęściej są tzw. bazami obiektowo - zorientowanymi)
- moduł wnioskowania i bazy wiedzy,
- generator zapytań, odpowiedzi itp.

Wynika to z faktu, że każdy model jest pewną abstrakcją opisanego wycinka rzeczywistość, czyli:



każdy model dotyczy jednego aspektu rozpatrywanego zjawiska (por. Kasprzyk 1993 [86] s. 1).

Z punktu widzenia filozoficznego (jak stwierdzono w punkcie 1.1) **obiekt**em badań nauki o organizacji i zarządzaniu, jest **organizacja**, która ma takie cechy jak:

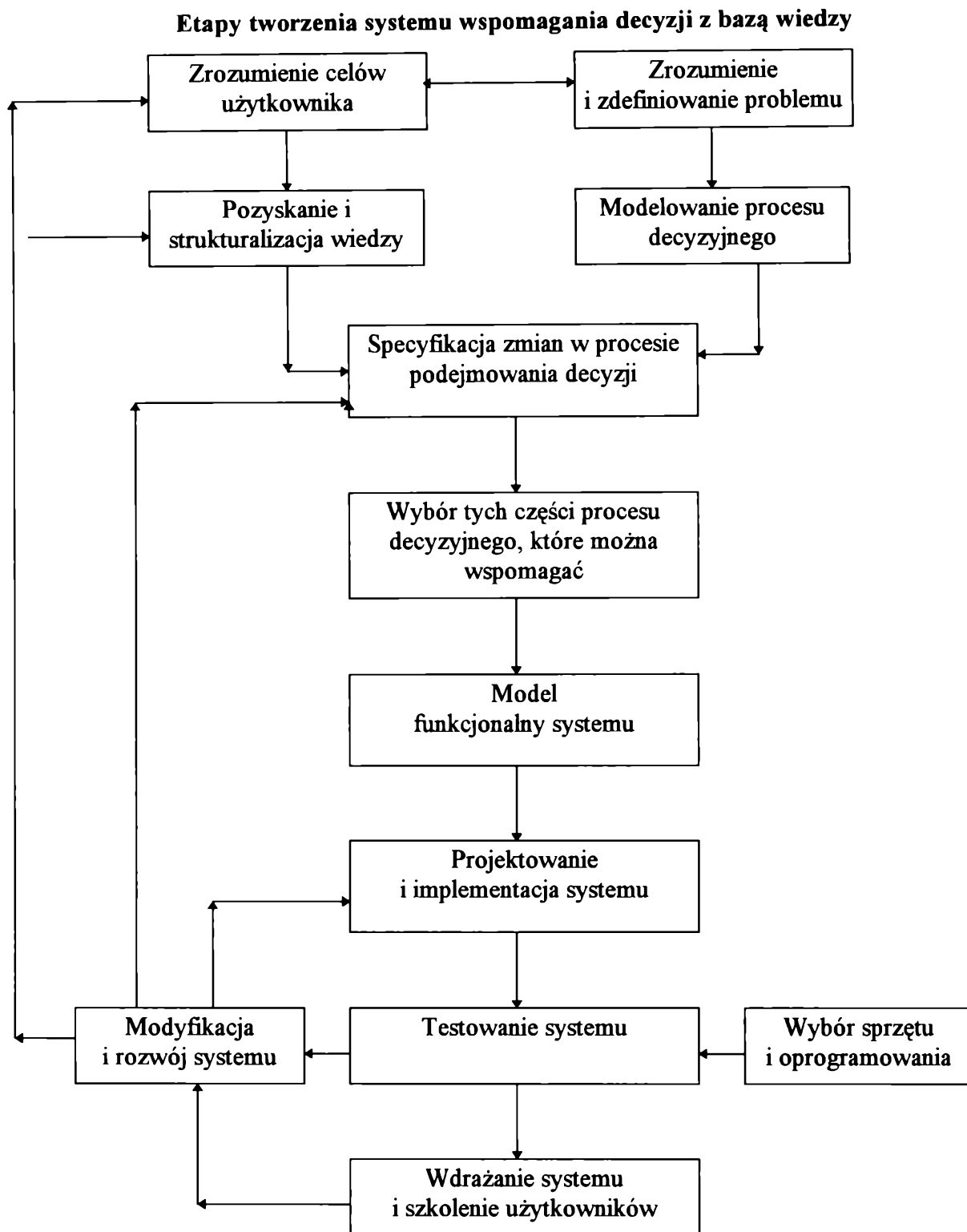
- *jest tworzona przez ludzi (wola członków - założycieli lub decyzja zewnętrznego organu założycielskiego)*
- *główne jej elementy to: ludzie (czynnik twórczy) rzeczowe środki działania - zasoby,*
- *z punktu widzenia jej celów dokonywany jest odpowiedni podział pracy, funkcji i tworzona jest jej wewnętrzna struktura (relacje - reguły organizacyjne, oddziaływania - materialne, energetyczne, informacyjne)*
- *posiada człon kierowniczy, którego zadaniem jest koordynacja współdziałania wszystkich składników - zorientowana na zapewnienie sprawnej realizacji celów i maksymalizację tzw. efektu synergicznego,*
- *jest zdolna do określania i zmiany celów i sposobów ich realizacji,*
- *jest wyodrębniona przestrzennie, ekonomicznie i prawnie,*
- *jest systemem otwartym - wymiana z otoczeniem dobra materialne, nominalne, energię, informacje itp.,*
- *jest zdolna do zmiany swoich elementów - samodoskonaląca się itp. (Krzyżanowski 1994 [109] s. 170).*

Jak wspomniano, M. Gell-Mann podkreśla, że organizacja jest **złożonym systemem adaptacyjnym**, który też charakteryzuje się określonymi cechami (zob. - punkt 1.1 - strona 28). Przedsiębiorstwo jest organizacją, posiada jej cechy i funkcjonuje jak złożony system adaptacyjny (por. punkt 1.2 - strona 55 niniejszej pracy).

Jak stwierdzono w punkcie 1.2, rachunkowość jest opisanym na podmiocie gospodarczym - **systemem informacyjnym** (por. punkt 1.2 -rys. 1.2.8 - strona 65 niniejszej pracy). Aby ten system odpowiadał obecnym wymogom zarządzania musi być dobrze opisany na obiekcie jakim jest przedsiębiorstwo. Doskonałym narzędziem, które pozwala na opis obiektu - przedsiębiorstwa, jest **system z bazą wiedzy**, który cechuje się tzw. **paradygmatem projektowania obiektowego** (o czym pisano w punkcie 2.2 niniejszej pracy). Podejście obiektowe umożliwia bowiem obiektywne i gruntowne opisanie wybranego wycinka rzeczywistości gospodarczej.

Jedną z metodologii tworzenia systemów informatycznych jest metodologia obiektowo-zorientowana (Object Modelling Technique - OMT). Podstawowym elementem tej techniki jest obiekt, na który składają się struktury danych oraz operacje, a celem jest identyfikacja i organizacja obiektów występujących w dziedzinie aplikacji. Jak podkreśla A. Kasprzak metodologia OMT składa się z czterech etapów: analizy, projektowania systemu, projektowania obiektów oraz implementacji (por. Kasprzak 1993 [86] s. 1).

Z kolei etapy tworzenia systemu wspomagania decyzji z bazą wiedzy można zilustrować następująco - rys. 3.2.1.



Źródło: Galant 1993 [59] s. 64

Jeżeli przyjmujemy, że decydent chce aby system wspomagał budżetowanie (oparte na działaniach ABB - analizy kosztów albo budżetowanie oparte na priorytetach) to zrozumienie i zdefiniowanie problemu do rozwiązania można opisać następująco:

Problem użytkownika - zarządzanie przez zmiany (rys. 3.2.1)

Wyodrębnienie w przedsiębiorstwie jednostek autonomicznych takich jak: *centra zysków, centra kosztów* determinuje stosowanie rachunku *kosztów budżetowych* (o czym szerzej - Kiziukiewicz 1996 [92] s. 59-66). Składa się on z budżetu (planu- projektu) produkcji kosztów bezpośrednich i pośrednich, co z kolei determinuje podział na koszty stałe i zmienne.

Podział kosztów na stałe i zmienne ma istotne znaczenie dla oceny jednostki autonomicznej, czyli centrum zysku albo kosztów. Otóż zysk będzie obliczany według następującej procedury:

$$\begin{aligned} \text{suma przychodów} - \text{koszty zmienne} &= \text{zysk zmienny} \\ \text{zysk zmienny} - \text{koszty stałe} &= \text{zysk brutto} \\ & \text{(zysk jednostki autonomicznej w całości} \\ & \text{zysku spółek).} \end{aligned}$$

Uzupełniającym miernikiem oceny efektywności jednostki autonomicznej jest zysk kontrolowany, ustalany według procedury:

$$\begin{aligned} \text{zysk zmienny} - \text{koszty stałe} & \text{zależne od kierownictwa jednostki} \\ & \text{autonomicznej, np. konserwacji maszyn i} \\ & \text{urządzeń, itp.} \end{aligned}$$

Rozliczenia między poszczególnymi jednostkami przedsiębiorstwa będą się odbywać za pomocą pieniędzy, co jest związane z ustalaniem ceny. Ceny stosowane wewnątrz nazywa się cenami transakcyjnymi. Podstawą ceny transakcyjnej są koszty (stałe i zmienne) plus narzut zysku. Narzędziem ułatwiającym podejmowanie decyzji są budżety (plany).

Wyróżnia się następujące etapy procesu budżetowania:

- *określenie czynnika, który ogranicza rozmiar działalności,*
- *przygotowanie budżetu sprzedaży,*
- *wstępne przygotowania budżetów,*
- *negocjacje ze zwierzchnikami,*
- *koordynacja i przegląd budżetów,*
- *ostateczna akceptacja,*
- *proces ciągłego przeglądu budżetów.*

Przykłady budżetów

a) "wzorcowe" koszty dla materiałów i pracy (roboczogodziny, maszynogodziny):

np.	
materiał A ₁	...zł/szt.
materiał A ₂	...zł/szt.
praca bezpośrednia	... zł/szt.

Koszty ogólne są obliczane w relacji do ilości godzin pracy bezpośredniej.
Normatywne zużycie materiałów, pracy i kosztów ogólnych dla każdego produktu.

	produkt X np.	produkt Y np.	produkt Z
materiał A ₁	... jednostek	... jednostek	... jednostki
materiał A ₂	... jednostek	... jednostek	... jednostek
praca bezpośrednia	... godzin	... godzin	... godzin
koszty ogólne	... jednostki	... jednostki	... jednostka

inne istotne dane :

	produkt X	Y	Z
dane o produkcji zakończonej			
prognoza sprzedaży (szt.)			
cena sprzedaży za jednostkę (zł)			
wymagane zapasy na koniec roku (szt.)			
wymagane zapasy na początek roku (szt.)			

dane o materiałach bezpośrednich :

	materiał A ₁	A ₂	itp.
wymagane saldo otwarcia na początek roku (szt.)			
wymagane saldo zamknięcia na koniec roku (szt.)			

dane o kosztach ogólnych:

budżetowe stawki zmiennych kosztów ogólnych (za godzinę pracy bezpośredniej):

- materiały pośrednie (pomocnicze)
- praca pośrednia (kierowników)
- energia (część zmienna - wzrost produkcji)
- konserwacja maszyn (część zmienna - wzrost produkcji)

budżetowe stałe koszty ogólne:

- amortyzacja
- energia (część stała) - planowana
- konserwacja maszyn (część stała) - planowana

szacunki nieprodukcyjnych kosztów ogólnych:

materiały biurowe (administracja)

place:

- dział zbytu (zbyt) - osoby odpowiedzialne za sprzedaż albo prowizje za sprzedaż
- koszty utrzymania transportu
- reklama
- inne koszty (administracja)

dla powyższych danych wymaga się od księgowego przygotowania następujących budżetów:

- *sprzedaży,
- * produkcji,
- * zakupu materiałów bezpośrednich,
- * zużycia materiałów bezpośrednich,
- * budżet pracy bezpośredniej,
- * budżet kosztów ogólnych,
- * budżet dla kosztów związanych ze sprzedażą i administracją.

Budżet sprzedaży

produkt	sprzedaż	cena	dochód
	(szt.)	sprzedaży (zł)	całkowity (zł)

ten budżet będzie wspierany przez szczegółowe budżety, czyli

Miesięczne budżety sprzedaży na tzw. segmenty rynku

miesiąc	produkt	segment rynku kontrahent wewnętrzny	segment rynku kontrahent zewnętrzny	itd.
styczeń			
luty				
itd.				

Budżet sprzedaży:

dostarcza on danych do konstrukcji budżetów kosztów: produkcji, związanych ze sprzedażą, dystrybucją i administracją. Tak więc budżet sprzedaży jest podstawą wszystkich innych budżetów i jeśli zostanie sporządzony niedokładnie, to rachunki we wszystkich innych budżetach będą również niedokładne.

*** Budżet produkcji**

wyszczególnienie	produkt XX (szt.)	itd. np. Y (szt.)
planowana sprzedaż planowane saldo zamknięcia zapasów na koniec roku całkowita ilość sztuk wymaganych na sprzedaż i zapas minus planowane saldo zapasów na początek roku		

*** Budżet zużycia materiałów bezpośrednich**

rodzaj materiału	produkt X			produkt Y (itd.)		
	Ilość jedm. miary	Cena jednostk.	Koszt całkowity	Ilość jedm. miary	Cena jednostk.	Koszt całkowi ty

*** Budżet zakupu materiałów bezpośrednich**

wyszczególnienie	materiał A ₁ np. (szt.)	materiał A ₂ np. (szt.)	itd.
ilość potrzebna do zaspokojenia wymagań produkcyjnych (jak w budżecie zużycie materiałów) planowane saldo zamknięcia dla zapasów materiałów na koniec roku planowane saldo otwarcia dla zapasów materiałów na początek roku planowana jednostkowa cena zakupu ogólna wartość zakupów			

*** Budżet pracy bezpośredniej**

wyszczególnienie	produkt X	produkt Y	itd.
planowana produkcja (szt.) godziny pracy bezpośredniej potrzebne do wytworzenia jednostki produktu całkowita planowana ilość godzin pracy produkcyjnej budżetowa stawka płac na godzinę planowana wielkość płac			

*** Budżet kosztów ogólnych**

przewidywany poziom działalności:

- liczba godzin pracy bezpośredniej (ogółem),
- liczba godzin pracy na poszczególne produkty

wyszczególnienie	stawka zmiennych kosztów ogólnych na 1 godzinę pracy bezpośredniej		koszty ogólne		ogółem
	produkt X	produkt Y	produkt X	produkt Y	
koszty ogólne pod kontrolą	X	X			
pośrednie materiały pomocnicze)	X	X			
energia (część zmienna)	X	X			
konserwacja maszyn (część zmienna)	X	X			
koszty ogólne znajdujące się poza kontrolą					X
amortyzacja					X
nadzór					X
energia (część stała)					X
konserwacja maszyn (część stała)					X
Całość kosztów ogólnych					X
budżetowa stawka kosztów ogólnych			X	X	X
			(1)	(1)	(1)

Suma kosztów ogólnych
uwagi : (1) $\frac{\text{Suma kosztów ogólnych}}{\text{Suma godzin pracy bezpośredniej}}$

X - planowane elementy zmiennych kosztów ogólnych są wyznaczone przez pomnożenie budżetowych godzin pracy bezpośredniej dla każdego produktu przez budżetową stawkę kosztów ogólnych.

* Budżety dla kosztów związanych ze sprzedażą i administracją powinny być sporządzane osobno.

* **Budżet "sprzedaży" i administracji**

koszty związane ze sprzedażą (zł)
płace,
provizje,
utrzymanie transportu,
reklama

koszty administracyjne
materiały biurowe,
płace,
koszty różne.

Zrozumienie i zdefiniowanie problemu (rys. 3.2.1)

Jak podkreśla to T. Kiziukiewicz częścią składową *rachunku kosztów budżetowych* jest:

- "budżet produkcji,
- budżet bezpośrednich kosztów produkcji i kosztów ogólnych oraz
- kalkulacja za pomocą kosztów standardowych.

■ natomiast rodzaje budżetów to budżet:

- albo *stały* (niezmienny) - ustalany na podstawie przewidywanej wielkości produkcji,
- albo *elastyczny* (zmienny) - sporządzony dla poszczególnych miejsc powstawania kosztów (co zilustrowano w części - *problem użytkownika*)

■ budowa elastycznego budżetu kosztów wymaga podziału kosztów na:

- *koszty stałe* - w stosunku do zmian wielkości produkcji można podzielić na: *koszty bezwzględnie stałe, koszty względnie stałe, koszty mieszane,*
- *koszty zmienne* - stosowanie do poziomu produkcji dzieli się na: *koszty degresywne, koszty progresywne, koszty proporcjonalne*

■ sposób ustalania wpływu zmian wielkości produkcji na pozycje kosztów:

- wskaźnik zmienności kosztów (Wzk) dla:
 - ⇒ kosztów stałych $Wzk = 0$
 - ⇒ kosztów zmiennych proporcjonalnych $Wzk = 1$
 - ⇒ kosztów zmiennych progresywnych $Wzk > 1$
 - ⇒ kosztów zmiennych degresywnych $Wzk < 1$

(Kiziukiewicz 1995 [92] s. 60-61).

Pozyskiwanie i strukturyzacja wiedzy (rys. 3.2.1)

Wiedza niezbędna do opisu modelu funkcjonalnego systemu - budżetowanie kosztów to: wiedza zdroworozsądkowa - praktyka z rachunkowości, dyrektywy celowościowe typowe dla: teorii rachunkowości.

Charakterystycznymi przykładami dyrektyw celowościowych rachunkowości mogą być następujące zdania:

- „aby rachunkowość wypełniała swoje podstawowe cele muszą być opracowane [...] (uregulowane prawnie - podk. B.M.) sposoby oddzielnego obliczania kapitału i zysku netto przedsiębiorstwa,
- aby sprawdzić czy faktury za materiały (przyjęte do magazynu - podk. B.M.) są zgodne z zamówieniami, należy wyłączyć z badanych faktur, faktury (rachunki) za [...] zakupy materiałów, które są dokonywane bez uprzednich zamówień,
- aby kontrolować i oceniać przebieg działalności przedsiębiorstw oraz ustalić w oparciu o uzyskane informacje przyszłe zadania i środki do wykonania zadań [...] trzeba uzyskane dane zweryfikować (wg zasad sformułowanych w regulacjach prawnych - podk. B.M.) jest to możliwe przez porównanie ich z tym, co „powinno być” a zostało ustalone wcześniej w formie np. planu” (Szymański 1988 [196] s. 52).

Należy zgodzić się ze stwierdzeniem K. Szymańskiego, że dyrektywy celowościowe mają charakter wskazania skutecznego zachowania się w określonych warunkach działania (praktyce gospodarczej - Szymański 1988 [196] s. 53).

Dyrektywy celowościowe jako fundamentalne prawdy rachunkowości - należy odróżnić od „standardów rachunkowości, określających [...] co jest stosowaną praktyką w danej sytuacji (por. załącznik 1.3.1 - strona 97 i dalsze niniejszej pracy). Standardy służą do wyboru określonej polityki w zakresie prowadzenia [...] np. ewidencji, sporządzania sprawozdań finansowych, wyceny składników majątkowych, itp. Mają one postać formalną (31 Międzynarodowych Standardów Rachunkowości, charakterystyki jakościowe rachunkowości oraz normy zawodowe rewizji finansowej - te ostatnie nie stanowiły przedmiotu naszych rozważań z uwagi na cel prowadzonych badań) (por. Szymański 1988 [196] s. 53-55).

Konkludując, wiedza która powinna być ujęta w systemie, może mieć charakter ściśle pragmatyczny, zbliżony do reguł rachunkowości (o czym w punkcie 1.3 niniejszej pracy). Jak podkreślano (punkt 3.1 niniejszej pracy) w rozważaniach o dowodzeniu twierdzeń, „pewna część twierdzeń ogólnych w nauce rachunkowości nie ma charakteru pewnego” (zdeterminowanego - por. Szymański 1988 [196] s. 81) lecz uprawdopodobniające ze względu na osłabioną siłę związku między elementami okresu warunkowego (por. strona 184 niniejszej pracy). Jest to oczywiste, że siła związku określona w twierdzeniu empirycznym w sposób bezpośredni rzutuje na poziom skuteczności dyrektywy celowościowej (por. strona 184 niniejszej pracy). Tak więc można mówić o „prawdopodobnej skuteczności dyrektywy w określonych warunkach działania, nigdy jednak nie jest się uprawnionym do stwierdzenia, że dyrektywa celowościowa określa zalecenie bezwzględnie skuteczne” (Szymański 1988 [196] s. 81).

Można przyjąć, że skuteczność określonej dyrektywy jest znacznie „wzmocniona”, jeśli związek wyrażany w twierdzeniu (strona 184 niniejszej pracy) jest związkiem przyczynowym, czyli gdy zdarzenie (zjawisko) $P(x)$ jest przyczyną zdarzenia (zjawiska) $Q(x)$, tj. gdy zajdzie zdarzenie $P(x)$, to następnie prawdopodobnie zajdzie i zdarzenie $Q(x)$ oraz jeżeli zajdzie zdarzenie $\sim P(x)$, to prawdopodobnie zajdzie zdarzenie $\sim Q(x)$. Jak podkreśla to, K. Szymański „prawdopodobne zachodzenie zależności między zdarzeniami $P(x)$ i $Q(x)$ często nie jest potwierdzone wprost. Kiedy jednak badacz, analizując określone zdarzenia, czy zjawiska będzie niejako musiał wyczuć ich bezwarunkową czy też jedynie prawdopodobną zależność [...] wartość informacyjna dyrektyw celowościowych jest różna” (Szymański 1988 [196] s. 82). Są to dylematy teorii i praktyki rachunkowości., konstruując system z bazą wiedzy z dziedziny - rachunkowość zarządcza, należy wziąć pod uwagę te dylematy.

Jak podkreślano w punkcie 1.2 oraz w 2.3 niniejszej pracy - w rachunkowości jest stosowane rozumowanie (wnioskowanie) uprawdopodobniające:

- osłabione schematy rozumowania dedukcyjnego,
- wnioskowanie według schematu osłabionej redukcji,
- wnioskowanie indukcyjne (indukcja enumeracyjna)
- wnioskowanie z analogii,
- wnioskowanie statystyczne,
- wnioskowanie według reguł przyczynowej analizy odchyień,
- wnioskowanie na podstawie eksperymentu.

Rodzaj wnioskowania będzie determinował formalizm reprezentacji wiedzy. Jeżeli przyjmiemy, że system - ma wspomagać podejmowanie decyzji w zakresie planowania i kontroli kosztów - rachunek kosztów budżetowych, to ocena budżetów kosztów będzie dokonywana na podstawie planów (projektów) kosztów (bezpośrednich, pośrednich) a danych wynikających z ewidencji księgowej. Mogą wystąpić odchylenia od planu in plus albo in minus - *wnioskowanie (ocena) wg reguł przyczynowej analizy odchyień.*

Dla rozpatrywanego problemu decyzyjnego - rachunek kosztów budżetowych - rodzaje wnioskowania:

- *wnioskowanie z analogii* (ustalenie budżetu kosztów dla poszczególnych miejsc powstawania kosztów)
- *wnioskowanie statystyczne* (ustalenie zmienności kosztów)
- *wnioskowanie według reguł przyczynowej analizy odchyień* (ocena odchyień budżetów kosztów a danych wynikających z ewidencji księgowej).

Z przyjętego formalizmu wnioskowania, wynika formalizm reprezentacji wiedzy. Można przyjąć, że (por. punkty 2.3 niniejszej pracy):

- *wnioskowanie z analogii* - reprezentacja wiedzy - albo reguły produkcji albo sieci semantyczne albo ramy,
- *wnioskowanie statystyczne* - reprezentacja wiedzy - reguły produkcji,
- *wnioskowanie według reguł przyczynowej analizy odchyień* - reprezentacja wiedzy - albo reguły albo sieci semantyczne.

Projektowanie i implementacja systemu (rys. 3.2.1)

Następnym problemem wymagającym dokonania wyboru jest przyjęcie metodologii projektowania (o czym wspomniano wcześniej). Jednym z ewolucyjnych kroków w rozwoju technologii informatycznej było wyraźne oddzielenie programów od danych. Jak podkreśla to, A. Kasprzak - wykonanie tradycyjnych programów było zwykle procesem sekwencyjnym, natomiast program obiektowy ma charakter systemu dynamicznie generowanych współbieżnych działań. Każdy obiekt stanowi zamkniętą całość, która obejmuje lokalną pamięć oraz operacje jej przyporządkowane (por. Kasprzak 1993 [85] s. 4-9).

Jak wspomniano wcześniej, na model obiektów składają się obiekty wraz z atrybutami i operacjami oraz ich wzajemne powiązania. Pojęcia: *obiekt, klasy, połączenia, powiązania i kompozycja, związki między klasami: dziedziczenie i generalizacja, model dynamiczny i funkcjonalny* - stanowią przedmiot wielu opracowań - ponieważ nie jest to celem naszych badań - rezygnujemy z rozważań na ten temat i wyjaśniania poszczególnych pojęć.

Przyjmujemy, że dla systemu inteligentnego - systemu z bazą wiedzy niezbędnym jest korzystanie z projektowania obiektowo - zorientowanego bowiem umożliwia ono tworzenie:

- *modelu obiektów* - który odpowiada statystycznej strukturze aplikacji, czyli dostarcza informacji o „ustalonych” z rzeczywistości obiektów (np. przedsiębiorstwo, wydział, pracownik itp.) ich atrybutów i operacji a także wzajemnych powiązań. Zawiera on obiekty, które są ważne z punktu widzenia aplikacji,
- *modelu dynamicznego*, który odpowiada zmianom stanu aplikacji w czasie (zdarzenie - stan - rozumiany jako kolekcja powiązań obiektu z innymi obiektami, inaczej mówiąc wartościami jego atrybutów). Sposób reakcji na zdarzenia, zależy od stanu w

- jakim obiektem się znajduje. Efektem zdarzenia może być (choć nie musi) zmiana stanu obiektu. Zdarzenia przenoszą informacje od jednego do drugiego obiektu,
- *modelu funkcjonalnego*, który przedstawia obliczenia dokonywane w systemie (kolejne przekształcenia wartości wejściowych) bez względu na to, kiedy są one wykonywane.

Konkludując, przyjmujemy, że tworzenie inteligentnych systemów komputerowych - systemów z bazą wiedzy (o czym w punkcie 2.1) należy korzystać z bazy danych obiektowo-zorientowanej, bowiem jej podstawową cechą jest *model danych* - pozwala on zastąpić model użytkownika informacją rzeczywistą (model dynamiczny i funkcjonalny). Celem naszych rozważań było wskazanie problemów związanych z konstruowaniem inteligentnego systemu komputerowego i przedstawienia dziedziny zastosowań - tak więc nie zajmujemy się metodologią projektowania (modelowanie). Narzędzia do budowy systemów inteligentnych omówiono ogólnie w rozdziale drugim niniejszej pracy. Należy zwrócić uwagę na fakt, że problemem przy tworzeniu (konstruowaniu) inteligentnego systemu nie są narzędzia np. generatory języka bazy danych, ale problemem jest *wiedza* - jej reprezentacja (formalizm) formalizm wnioskowania oraz wybór tych części procesu decyzyjnego, które można wspomagać, modelowanie procesu decyzyjnego a przede wszystkim pozyskiwanie i strukturyzacja wiedzy. Cykl życia systemu z bazą wiedzy - rachunkowość zarządcza - rozpoczyna się od zdefiniowania problemu (do rozwiązania) aż do oddania go użytkownikowi, jego „pielęgnacji i rozszerzeń”.

3.3. Cechy pomyślnej implementacji

System z bazą wiedzy w zakresie - rachunkowość zarządcza umożliwia określone działania na opisanym obiekcie (np. koszty w klasie przedsiębiorstwo itp.) - takie jak:

- *diagnozy,*
- *badania,*
- *analizy,*
- *prognozy,*
- *ekspertyzy,*
- *udzielanie porad itp.*

Jak podaje A. Golonka - diagnozowanie to proces działania eksperta, który na podstawie faktów stawia diagnozę potwierdzającą lub odrzucającą postawioną hipotezę, przy czym wyjaśnia dlaczego taki a nie inna diagnoza, przy czym A. Golonka stwierdza, że ekspert „stawia (dedukuje)” diagnozę, a przecież to właśnie ekspert dokonuje wnioskowania indukcyjnego, stosuje heurystyki itp. (Golonka 1995 [61] s. 188).

Diagnoza może być określana jako część procesu wyznaczania zadań, składającego się z trzech faz:

- *identyfikacja problemu,*
- *diagnoza,*
- *ustalenie możliwych działań* (Gołuchowski 1995 [62] s. 173).

Przy czym jako cechy postępowania diagnostycznego należy wyróżnić:

- *wieloetapowość,*
- *wielopoziomowość od diagnoz ogólnych do szczegółowych,*
- *analiza całościowa i odcinkowe, itp.*

Badania przeprowadzane w systemie z bazą wiedzy - rachunkowość mogą być np. akcjami systemu, które pozwalają odpowiedzieć na pytania:

- *jak jest ogólna sytuacja przedsiębiorstwa,*
- *jaka jest jego sytuacja płatnicza,*
- *czy prawidłowo zostały zaangażowane kapitały w finansowaniu składników majątkowych?* (por. Kwiecień 1991 [120], Kwiecień, Makarewicz - prace ujęte w spisie literatury - od poz. [122] do [134]).

Jednym z zadań systemu z bazą wiedzy jest doradzanie, przy czym powinno ono dotyczyć takich zagadnień jak:

- *„pomoc w rozwiązywaniu problemów i podejmowaniu decyzji,*
- *dostarczanie informacji dzięki którym można by zmniejszyć ryzyko w działalności,*
- *dostarczenie wiedzy i informacji dla usprawnienia działań,*
- *identyfikacja i rozwiązywanie problemów,*
- *dawanie wskazówek dotyczących działań,*

- *doradca obok wysokiego profesjonalizmu powinien być: neutralny, obiektywny, dyskretny i uczciwie rywalizować z konkurencją*” itp. (Encyklopedia biznesu 1995 [51] s. 214).

Aby system z bazą wiedzy umożliwiał diagnozy, ekspertyzy itp. obiekt np. przedsiębiorstwo musi być **sklasyfikowany**, co wynika też z podejścia obiektowego w technologii baz wiedzy i wykorzystywanej w jej ramach technologii podejścia obiektowego, tzw. obiektowych baz danych i programowania obiektowego.

Problem klasyfikacji obiektu może być rozwiązany przy użyciu technologii, którą opisano w punkcie 2.2 niniejszej pracy, czyli tzw. **sieci neuronowych**, gdyż pozwalają one przy określeniu **atrybutów obiektu** i cech wyróżniających obiekt danej klasy wśród innych klas, na np. klasyfikację obiektów - przedsiębiorstw.

Istotnym problemem z punktu widzenia wiedzy z zakresu rachunkowości i z zarządzania jest określenie **kryteriów klasyfikacji obiektów ekonomicznych**.

Jak podkreśla W. A. Nowak, obecnie w krajach o wysokiej cywilizacji przemysłowej sztuczna inteligencja jest wykorzystywana w rachunkowości zarządczej i finansowej, do rewizji finansowej, rachunkowości podatkowej itp (Nowak 1996 [159] s. 297), przy czym podkreśla, że najbardziej obiecującymi „formami” sztucznej inteligencji dla rachunkowości są sieci neuronowe oraz systemy z bazą wiedzy. Z punktu widzenia rachunkowości podkreśla się cechę systemów neuronowych: adaptacyjność, której to cechy nie mają systemy z bazą wiedzy (Nowak 1996 [159] s. 297).

Opis obiektów i ich klasyfikacja, są przedmiotem fazy konceptualizacji systemu (patrz - rys. 3.2.1), pozostałe fazy zależą od przyjętych rozwiązań technologicznych np. technologia sieci neuronowych, systemów z bazą wiedzy, systemów szkieletowych itp.

Jak podkreśla A. Baborski - w procesie tworzenia systemów z bazą wiedzy przyjmuje się pewne założenia niejawne (bias), które mają wpływ na strukturę bazy wiedzy, dostępność wiedzy i w konsekwencji szybkości znajdowania rozwiązania problemu. Przykładowe zasady tego rodzaju podane przez A. Baborskiego to m.in.:

- „*brzytwa Occama*” - *proste i ogólne opisy*,
- *ograniczony język*,
- *opisy w postaci koniunkcji*,
- *opisy maksymalnie ogólne*,
- *opisy maksymalnie specyficzne*,
- *minimum alternatyw* itp. (Baborski 1995 [8] s. 128).

Teza niniejszej pracy to „**stwierdzenie**” (hipoteza), że system rachunkowości, który ma odpowiadać obecnym wymaganiom zarządzania, musi być wspierany nowoczesną technologią komputerową, czyli powinien wykorzystywać *system z bazą wiedzy (podejście obiektowe)* i tzw. *technologię sieci neuronowych*. *Nasuwa się pytanie, czy jest to możliwe?*

Pomyślna implementacja systemu z bazą wiedzy (jak i każdego komputerowego systemu informacyjnego, systemu wspomagającego zarządzanie) jest efektem procesu w którym punktem wyjścia jest ocena i ustalenie prawidłowej strategii działania podmiotu gospodarczego, który ma być użytkownikiem systemu, w następnej kolejności można określić zakres zastosowania technologii komputerowej (np. nowoczesnej technologii - sztucznej inteligencji) kolejnym krokiem powinno być stworzenie strategii w zakresie tworzenia lub przystosowania istniejącego wspomagającego oprogramowania, ostatnim etapem działań jest wdrożenie systemu.

Pomyślna implementacja inteligentnego systemu komputerowego np. systemu z bazą wiedzy zależy od wielu czynników m.in. psychologicznych, organizacyjnych, technicznych, społecznych, ekonomicznych i innych. Dlatego konieczne jest udzielenie odpowiedzi na wiele pytań m.in. na pytania:

- *co determinuje pomyślną implementację systemu?*
- *jakiej strategii należy używać we wdrażaniu komputerowego systemu wspomagania, aby szanse pomyślnej implementacji były jak największe.*

Proces implementacji inteligentnego systemu komputerowego związany jest między innymi z przygotowaniem organizacji, firmy w której ma być wdrażany do efektywnego wykorzystania systemu i taką metodę jego wdrożenia, aby zapewniała sukces tego przedsięwzięcia.

Implementacja tego rodzaju systemów jest procesem złożonym, gdyż systemy te są zautomatyzowanymi systemami informacyjnymi, których użycie powinno być integralnym elementem procesu podejmowania decyzji przez decydentów, głównie strategicznego i taktycznego poziomu zarządzania.

Przez niektórych autorów proces implementacji systemu jest rozumiany jako proces od: przeprowadzenia feasibility study przedsięwzięcia, analiz systemowych, projektowania i programowania, do instalacji systemu u użytkownika.

Definicja implementacji powinna zawierać w sobie pojęcie sukcesu, przy czym kryteriami jego osiągnięcia, które są opisane w literaturze podmiotu mogą być m.in.:

- *porównanie długości czasu działania systemu do przewidywanego czasu jego działania,*
- *poziom satysfakcji użytkownika systemu,*
- *częstotliwość używania systemu,*
- *stopień wyjaśniania działania systemu,*
- *możliwość uczenia się systemu,*
- *w przypadku systemów typu ekspert dodatkowymi miarami sukcesu implementacji systemu może być: porównanie wyników ekspertyzy systemu i ekspertyzy człowieka - eksperta dotyczących tego samego zadania, itp. (Turban 1990 [199] s. 727).*

Wiele czynników może determinować pomyślnie działanie wdrożonego inteligentnego systemu komputerowego - można do nich zaliczyć:

- *czynniki organizacyjne,*
- *czynniki techniczne,*
- *czynnik ludzki itp.*

Aby system z bazą wiedzy wspomagający zarządzanie mógł być wdrożony w organizacji np. w przedsiębiorstwie muszą być przeprowadzone zmiany np. dotyczące jego organizacji.

Większość polskich przedsiębiorstw charakteryzuje się mechanistyczną strukturą organizacyjną, dlatego muszą one dokonać zmian, które pozwolą na zwiększenie jej efektywności np. z punktu widzenia jego sukcesu na rynku, przystosowania do stosowania controllingu jako instrumentu zarządzania itp. i dlatego powinny dotyczyć takich czynników jak:

- *umiarkowana formalizacja,*
- *umiarkowana centralizacja,*
- *dobór pracowników - kryterium formalnego wykształcenia,*
- *relatywnie mała rozpiętość kierowania,*
- *koordynacja i kontrola przy użyciu narzędzi takich jak: treningi, sprawozdania, konferencje,*
- *cele jakościowe (Kwiecień 1994 [116] s. 141-144).*

Zmiany struktury organizacyjnej dotyczące jej struktur formalnych, procesów przepływu informacji, procesów komunikacji itp. powinny odpowiadać na tyle przyjętej przez dany podmiot gospodarczy strategii działania, aby działania organizacji zostały skierowane ku jej celom strategicznym czyli np. przewadze kosztowej, ogniskowania lub różnicowania, którym powinny odpowiadać poszczególne strategie np. marketingu, produkcji itp. (Kwiecień 1994 [116] s. 141-144).

W pierwszej fazie instrumentem zmian organizacyjnych mających na celu integrację jej działań są tzw. programy - plany. W drugiej fazie przystosowania struktury organizacyjnej do np. sytuacji na rynku, podstawą zmian przyjmują się taką jej zmianę na strukturę zdecentralizowaną co umożliwi stosowanie dywersyfikacji mieszanej (np. tworzenie centrów zysku i kosztów w ramach controllingu, jako instrumentu zarządzania- patrz szerzej Kwiecień 1994 [116] s. 141 -144 i inne artykuły).

Obecnie obserwowane jest zjawisko zwiększonej niepewności w procesie podejmowania decyzji przez decydentów wszystkich szczebli kierowania, a głównie poziomu strategicznego, czego m.in. przyczynami mogą być:

- *zmieniające się zachowanie klientów,*
- *większa konkurencja,*
- *większa ilość proponowanych wyrobów na rynku itp. (Sroka 1995 [189] s. 12).*

Dlatego organizacje np.. podmioty gospodarcze muszą stosować określone strategie żeby:

- *zaadoptować się do zmieniających się potrzeb,*
- *przejść do innego otoczenia,*
- *wywrzeć wpływ na otoczenie w celu jego ustabilizowania itp.*

To w rezultacie może być przyczyną powstania nowego typu organizacji - tzw. organizacja bazująca na wiedzy (Sroka 1995 [189] s. 12) która będzie się mogła przystosować do nowych warunków dzięki temu, że:

- *na poziomie operacyjnym będą specjaliści ze względu na „intensywne” korzystanie z wiedzy,*
- *podstawową jednostką - będzie zespół zadaniowy a nie dział funkcjonalny,*
- *zwiększenie indywidualnej odpowiedzialności za „własne” powiązania i komunikację.*

Główne problemy związane z funkcjonowaniem takiej organizacji to: m.in. określenie zadań, systemu wartości i zachowań, zmian organizacyjnych i infrastruktury technicznej, bo zadania zarządzania, które powinny być stawiane przed organizacją w nowych warunkach to m.in.: jak szybko wprowadzić nowy wyrób na rynek, jak wejść na nowe segmenty rynku itp.

Dlatego potrzebna jest większa wiedza i co z tego wynika - wzrasta popyt na systemy informacyjne - głównie na inteligentne systemy wspomaganie (komputerowe) ale to będzie wymagało zmian strukturalnych organizacji i zarządzania, a z drugiej strony te systemy komputerowe będą musiały odpowiadać najnowszym wymaganiom technologicznym..

Przewidywane zmiany organizacyjne w tego typu organizacjach są głównie związane z takimi jej składnikami:

- *zadania - ze względu na coraz większą złożoność otoczenia decydenci będą potrzebowali wiedzy, co z kolei wpłynie na wzrost ich decyzyjności, samodzielności itp.,*
- *ludzie - będzie większe zapotrzebowanie na specjalistów, o zwiększonej odpowiedzialności, swobodzie działania i nowych możliwościach kariery itp.,*
- *struktura organizacji - wystąpi potrzeba większej skuteczności działań, informacja zależna od zadań itp.,*
- *technologia - zmiany w technologii powinny odpowiadać standardom światowym, wykorzystanie rozwoju w technologii informatycznej (oprogramowanie np. technologia sieci neuronowych - patrz punkt 2.1, sprzęt - sieci komputerowe itp.) (Sroka 1995 [189] s. 15).*

Czynniki techniczne, które mają wpływ na pomyślną implementację systemu mogą dotyczyć samej "procedury" implementacji i do nich możemy zaliczyć:

- *poziom złożoności systemu - zasada, że system powinien być jak najprostszy jest związana z m.in. mniejszym prawdopodobieństwem błędów, łatwiejszym przygotowaniem użytkownika do pracy z systemem, łatwością kontroli, ale złożoność systemu może wynikać z merytorycznego - zakresu działania systemu,*
- *adaptacyjność systemu,*
- *czas reakcji systemu,*
- *niezawodność systemu,*
- *dostępność systemu dla użytkownika, itp.*

Czynniki techniczne z jednej strony związane są z ograniczeniami stosowanej technologii przetwarzania, z drugiej z wymaganiami stawianymi przez użytkownika np. odnośnie

dostępu do systemu, co może być związane z ochroną przed niepożądanym dostępem do danych itp. Czynnikiem technicznym to także problem danych wczytywanych do systemu, podawanych przez użytkownika.

Czynnikiem technicznym, to także zastosowanie nowoczesnych rozwiązań w zakresie technologii np. systemu z bazą wiedzy, sieci neuronowych czy np. zintegrowanego środowiska informatycznego.

J. Sala i K. Bollin, wyrażają pogląd, że konieczne jest wspomaganie kadry kierowniczej w sferze mikroekonomicznej przez wykorzystanie technologii komputerowej, przy czym proponują stworzenie tzw. zintegrowanego środowiska komputerowego (czyli zasobów sprzętowych, programowych, informacyjnych, warunków ich użytkowania itp.) zapewniającego całościową obsługę potrzeb informacyjnych kadry kierowniczej (Bollin, Sala 1994 [27]). Wyżej wymienieni Autorzy uważają, że takie zintegrowane środowisko może zapewnić kadrze kierowniczej szybki dostęp do informacji bez pośredników (informatyków).

Główne elementy proponowanego systemu to (Bollin, Sala 1994 [27]) edytor i interpreter, które służą m.in. do:

- *definiowania opisu faktograficznego bazy wiedzy o np.. zasobach programowych i informacyjnych, aby możliwa była jednoznaczna integracja i interpretacja danego obszaru działalności,*
- *generowanie modeli programów i procedur,*
- *zoptymalizowanie środowiska komputerowego stosowanie do aktualnie rozwiązywanego problemu.*

Czynnikiem technicznym to także zastosowanie nowoczesnych rozwiązań w zakresie technologii elektronicznej np.. rozwiązania sieciowe itp. Jak podkreśla M. T. Starkowski efektywnie zaprojektowana sieć komputerowa stanowi świetne narzędzie, które wspomaga zarządzanie danym podmiotem gospodarczym (Starkowski 1995 [190] s. 18) pozwalając na efektywne wykorzystanie wspomaganie systemów komputerowych.

Czynnikiem ludzki dotyczy wielu problemów w szczególności różnej oceny użyteczności systemu przez użytkownika - decydenta.

Ocena użyteczności systemu wymaga udzielenia odpowiedzi na pytania typu (Kocioł 1995 [100] s. 245):

- *„czy rozwiązanie problemu pomaga użytkownikowi w znaczący sposób?*
- *czy wnioski systemu są odpowiednio zorganizowane i sklasyfikowane i przedstawione na odpowiednim poziomie szczegółowości?*
- *czy interfejs jest przyjazny? ”.*

Czynnikiem ludzki - to także opory wobec systemu, które występują wśród kadry i pracowników podmiotu gospodarczego, przy czym przyczynami oporu mogą być:

- *„zagrożenie bezpieczeństwa ekonomicznego,*
- *zagrożenie pozycji lub władzy,*

- *większa komplikacja pracy,*
- *niepewność lub nieznanostwo,*
- *zmiana stosunków międzyosobowych lub wzorców pracy,*
- *zmiana stosunków między przełożonymi a podwładnymi,*
- *większa sztywność lub nacisk czasu,*
- *niejednoznaczność roli,*
- *poczucie zagrożenia” (Stoner, Wankel [194] s. 488).*

Zastosowanie inteligentnych komputerowych systemów wspomagania oznacza zmiany w sposobie podejmowania decyzji przez decydentów, trybie komunikacji w podmiocie gospodarującym oraz inne zmiany: socjalne, techniczne, psychologiczne, strukturalne itp. Przyjęta strategia implementacji systemów zależy od nasilenia wyżej wymienionych czynników i w każdym obiekcie, w którym jest stosowana wymaga indywidualnego podejścia.

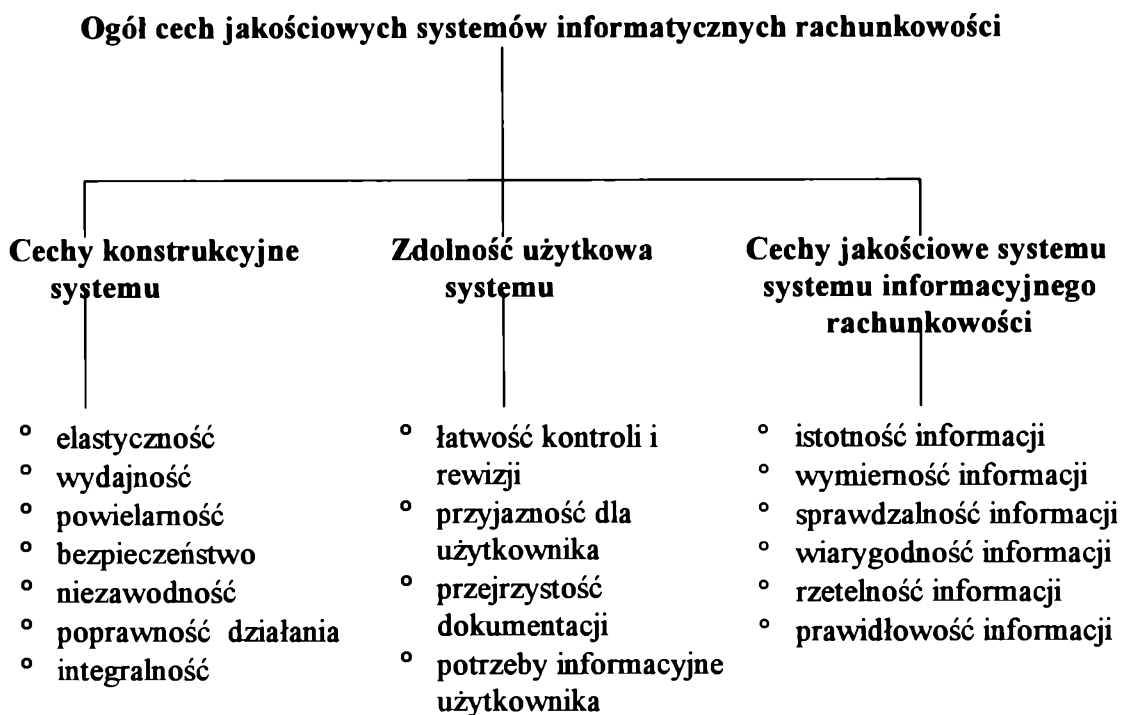
Jak podkreśla M. Nycz mając na uwadze potrzeby informacyjne użytkownika (np. takie jak na rysunku A. B. Salaha, patrz - rys. 3.3.1) „tworzenie samodzielne systemu w odpowiednim języku programowania wydaje się być mało efektywne, gdyż są już dostępne szkieletowe systemy ekspertowe - wygodne w obsłudze, wydajne i odznaczające się wielorakimi możliwościami funkcjonalnymi. Taki SSE (szkieletowy system ekspertowy) powinien „zawierać w sobie mechanizmy programowe zgodnie z odpowiednimi założeniami teoretycznymi.” m.in. takie jak:

- *wspomaganie inżyniera wiedzy np. poprzez specjalne edytory, grafike,*
- *akwizycja wiedzy np. poprzez edytory wiedzy oraz wykorzystanie baz danych, arkuszy elektronicznych itp.,*
- *zarządzanie wiedzą,*
- *mechanizmy wnioskowania,*
- *złącze użytkownik - system,*
- *mechanizmy objaśniające wnioskowanie,*
- *moduły łączące, umożliwiające włączenie do systemu programów zewnętrznych (Nycz 1993 [163] s. 43-50).*

W literaturze przedmiotu możemy znaleźć głosy za dokonywaniem atestacji systemów z rachunkowości finansowej (Nadolna 1994 [154], Ochman 1992 [164] i inni) które wspomagają podejmowanie decyzji (bieżących, operatywnych, w ograniczony sposób taktycznych i strategicznych - punkt 1.3 niniejszej pracy).

Jest to istotne zagadnienie, przy czym wyrażane są kontrowersje co do takich spraw jak np. (Ochman, Skwarnik 1992 [165] s. 61) organizacyjna strona tego zagadnienia co jest związane z obiektywną oceną systemu i ponoszoną odpowiedzialnością za atest.

Celem atestacji jest spełnienie wymagań określonych obiektów gospodarczych, przy czym jak podkreślają to J. Ochman i M. Skwarnik - może on być interpretowany wieloznacznie (płynne kryteria) a procedura postępowania jest wielowariantowa i niejednorodna (Ochman, Skwarnik 1992 [165]).



Źródło: Salah 1994 [176] s. 22

Uogólniając - cele, zadania i podstawowe rozwiązania atestacji to:

- *atestacja jest środkiem oddziaływania na jakość tworzonych systemów informatycznych - eliminacja rozwiązań przeciętnych, niespójnych, trudnych do wdrożenia itp. (jakie kryteria ich oceny?)*
- *atestacja jest metodą promowania produktów - programów, systemów,*
- *atestacja ma stymulować rozwiązania wszechstronne - umożliwiające zmiany merytoryczne i technologiczne,*
- *ocena systemu, programu powinna uwzględniać aspekt zarządczy (wspomaganie zarządzania)*
- *podstawą atestacji jest mniej lub bardziej precyzyjnie określony wzorzec systemu będący punktem odniesienia (Ochman, Skwarnik 1992 [165] s. 62).*

W przypadku tradycyjnych systemów komputerowych w zakresie rachunkowości dokonuje się ich badań atestacyjnych przy użyciu takich metod jak:

- *„pomiar i analiza porównawcza parametrów czasowych i wydajnościowych poszczególnych procesów i ich grup,*
- *wielokryteriowa analiza elementów systemowych na bazie wcześniej zdefiniowanych reguł stanowiących punkt odniesienia analizowanych rozwiązań,*

- *analiza porównawcza z rozwiązaniami przyjętymi w systemach współpracujących lub wspomagających*” (Łukasik-Makowska, Skwarnik 1992 [139] s. 56).

Przy czym atestacja technologiczna obejmuje obszary badań takie jak:

- *struktura informacyjna systemu (jednolitość formatów danych, normalizacja struktur danych, sprawność przetwarzania, integracja struktur z otoczeniem, elastyczność rozbudowy i modyfikacji struktur danych),*
- *rozwiązanie komunikacji użytkownika z komputerem (jednolitość i unifikacja rozwiązań dialogowych, sprawność dialogu, prostota organizacji dialogu, elastyczność i parametryzacja realizacji zadań, ergonomia obsługi użytkownika, integracja rozwiązań dialogowych),*
- *struktura przestrzenna systemu (jednolitość przestrzennego rozproszenia systemu, transparentność (minimalizacja) obsługi sieci lub układu wielodostępnego, sprawność przetwarzania (obsługa równoległego dostępu do zbiorów), ergonomia),*
- *możliwości operacyjne (manipulacyjne) (minimalizacja skutków błędów użytkownika, unifikacja metod obsługi wybranych problemów użytkowych) (Łukasik-Makowska, Skwarnik 1992 [139] s. 55-57).*

Według M. Pańkowskiej o jakości oprogramowania decydują przyjęte cechy charakterystyczne takie jak np.:

- *rzetelność, zgodność z wymaganiami użytkownika: wiarygodność, poprawność, bezbłądność, wydajność, użyteczność, ochrona danych,*
- *możliwość konserwacji i rozwoju, czyli modyfikowalność, łatwość zarządzania systemem, weryfikowalność, przy czym ocena jakości wymaga oceny takich cech jak: przejrzystość, łatwość zrozumienia aplikacji, prostota aplikacji, wewnętrzna zgodność, dostępność opisu, budowa modułowa, testowalność, przenośność, ciągłość użycia, itp. (Pańkowska 1995 [167] s. 289).*

Z tego względu system wymaga kontroli np. kolejnych etapów procesu projektowania zgodnie z wymaganiami określonymi na każdym etapie - przykładowo - szczegółowy schemat postępowania w tym zakresie nosi nazwę planu kontroli jakości (Software Quality Assurance Plan).

M. Pańkowska podaje przykłady kolejnych etapów oceny projektu takich jak np.:

- *kompletność wykazu dokumentów,*
- *kompletność i poprawność algorytmów,*
- *weryfikowalność wymagań, itp.,*

co nie może być wykorzystane przy ocenie systemu np. z bazą wiedzy, ze względu na jego odmienną specyfikę w podejściu projektowym, programowym i wdrożeniowym (por. Pańkowska 1995 [167] s. 289).

Ogólnymi kryteriami oceny efektywności systemów z mechanizmami sztucznej inteligencji np. systemów ekspert mogą być m.in.:

- *„dostatecznie wysoka jakość rozwiązania, uniknięcie rozwiązań trywialnych,*
- *czas uzyskania rozwiązania dostatecznie mały,*

- *dostatecznie małe wymagania ze strony systemu ekspert odnoszące się do udzielenia przez użytkownika uzupełniającej, dodatkowej informacji na pytania zadawane przez system ekspert w trakcie rozwiązywania zadania”*

(jak podkreślają A. Baborski, R. Rutkowski - „dostateczność” - zależy od dziedziny w jakiej system został zastosowany - Baborski, Rutkowski 1995 [12] s. 88).

Z punktu widzenia oceny systemu w którym została zastosowana technologia sieci neuronowych wydaje się konieczne stosowanie kryteriów, podawanych przez A. Baborskiego, takich jak:

- *odsetek prawidłowych rozwiązań, odpowiedzi systemu (jako miara jego niezawodności),*
- *czas uczenia się systemu,*
- *korzyści z jego eksploatacji (Baborski 1995 [8] s. 136).*

Tak więc pomyślna implementacja systemu z bazą wiedzy zależy od problemu jaki przyjęto do rozwiązania (jego złożoność, - diagnoza - czy prognoza itp.) strukturyzacji wiedzy (diagnoza sytuacji finansowej - sprawozdanie finansowe - prognoza sytuacji finansowej - sprawozdanie finansowe pro forma przygotowane na podstawie planów strategicznych, budżetów kosztów pro forma oraz danych z otoczenia) oraz rodzajów wnioskowania (co determinuje reprezentację wiedzy) co starano się przedstawić w niniejszym rozdziale.

Można zaryzykować stwierdzenie, że „łatwiej” jest zaprojektować model systemu z bazą wiedzy, aniżeli „zaimplementować”. Wynika to bowiem z faktu, że implementacja tego systemu determinuje korzystanie z baz obiektowo - zorientowanych np. SAS, która umożliwia dostęp do danych całego przedsiębiorstwa (zbiorcza baza danych) . Niezbędnym do jej zastosowania jest sprzęt „wysokiej klasy” oraz narzędzia wspomagające raportowanie (czyli wykorzystanie danych ze zbiorowej bazy danych) - są to niewątpliwie bardzo duże koszty, Dlatego pomyślna implementacja systemu z bazą wiedzy jest zdeterminowana również uwarunkowaniami finansowymi użytkownika.

Podsumowanie

Powtórzmy na koniec - w skrócie - to, co najważniejsze. Podjęliśmy w tej pracy problematykę teoretyczno-metodyczną, związaną z konstrukcją narzędzia poznawczego rzeczywistości gospodarczej, jakim powinien być system z bazą wiedzy - rachunkowość zarządcza, jako współczesne narzędzie zarządzania..

Daliśmy wielokrotnie wyraz (*w rozdziałach pierwszym i trzecim*) że zmiany dokonujące się w: zarządzaniu, rozwoju ponadnarodowych powiązań gospodarczych i kapitałowych między przedsiębiorstwami i związkami przedsiębiorstw itp. zdeterminowały potrzebę zharmonizowania krajowych regulacji prawnych z międzynarodowymi, w zakresie zasad rachunkowości, sprawozdawczości finansowej (*co stanowiło przedmiot rozważań pierwszego rozdziału pracy*). Udzielając odpowiedzi na pytania, sformułowane we wstępie pracy, wskazano, że złożoność procesu decyzyjnego, jego metodologia determinuje trudne zadania dla rachunkowości (wartość i jakość informacji przez nią dostarczanych dla zarządzania przez zmiany). Wskazano, że harmonizacja krajowych regulacji prawnych w zakresie rachunkowości (ustawa o rachunkowości) z międzynarodowymi regulacjami prawnymi (standardami rachunkowości a zwłaszcza standardami jakościowymi, procedurami EWG) czyni z niej narzędzie współczesnego zarządzania. Harmonizacja regulacji prawnych (ustawa o rachunkowości) zapewnia:

- jednolitość metodologii i „przejrzystość” rozwiązań ewidencyjnych, co jest szczególnie istotne przy prowadzeniu przez podmioty gospodarujące różnego rodzaju działalności jednocześnie,
- wiarygodność i zobiektywizowanie kondycji finansowej podmiotu gospodarującego (co umożliwia „zmniejszenie” różnic między wykazanym w sprawozdaniach finansowych - wynikiem finansowym (według prawa bilansowego) a dochodem w rozumieniu podatków (według prawa podatkowego)
- zgodność polskich rozwiązań w zakresie rachunkowości do obowiązujących w państwach Unii Europejskiej - jest to jeden z warunków wejścia do Unii, ułatwia to również przepływ kapitału.

Daliśmy również wyraz (*w rozdziale pierwszym i trzecim*) że konieczność upowszechniania i pogłębiania metod kontroli gospodarności, zarówno poszczególnych jednostek organizacyjnie wydzielonych w przedsiębiorstwie (np. *centra kosztów, centra zysków*) jak i całego przedsiębiorstwa albo grupy kapitałowej implikuje nowe zadania i funkcje dla teorii (zasady rachunkowości) i praktyki rachunkowości - udoskonalenie zarządzania poprzez wspomaganie - jakim jest rachunkowość zarządcza. Rachunkowość zarządcza jako narzędzie wspomagania procesu podejmowania decyzji musi stosować bardziej „wyrafinowane” metody, bowiem dostarcza informacji dla ustalenia działań krótkoterminowych i długoterminowych (m.in. rachunek kosztów budżetowych) wskazując

na współczesne narzędzie zarządzania - jakim jest rachunek kosztów budżetowych. Zastosowanie tego rachunku w polskich podmiotach gospodarczych jest trudne, wynika to bowiem z faktu zapóźnienia organizacyjno-technicznego. Brak środków finansowych na narzędzia niezbędne do jego stosowania (baz obiektowo-zorientowanych itp.).

Decyzje długoterminowe angażują duże albo bardzo duże zasoby, ich skutki są „odczuwalne” przez przedsiębiorstwo przez wiele lat tzw. koszty nieodwracalne, znaczące albo nieznaczące itp., są to pojęcia nowe w polskiej praktyce gospodarczej. Dlatego zwrócono uwagę na uporządkowanie dorobku rachunkowości (nauki) wskazując, że **myśl naukowa musi mieć wpływ na praktykę gospodarczą** (stąd „obszerność” pierwszego rozdziału pracy). Wynikało to również z faktu, że zarzuty formułowane pod adresem metodologii rachunkowości wynikały z braku przymusu ekonomicznego (np. optymalnej alokacji zasobów i obniżki kosztów) co wynikało z braku konkurencji, międzynarodowej współpracy (przepływy kapitałowe itp.). Sprawilo to, że rachunkowość nie była traktowana - jako dyscyplina naukowa, lecz jako dyscyplina - „zbioru pożytecznych rad” (stąd tak wiele uwagi poświęcono w rozdziale pierwszym) wskazując, że rachunkowość posiada swoje zasady (paradygmaty) które determinują jej „przydatność” dla procesu decyzyjnego a zwłaszcza doskonalenia zarządzania.

Wskazano również, że dla rozwoju nauki rachunkowości, dla doskonalenia jej walorów aplikacyjnych (rachunkowość zarządcza jako narzędzie wspomaganie decyzji przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji) ważne jest, aby twierdzenia empiryczne były łączone w spójne teorie (co stanowiło przedmiot rozważań rozdziału pierwszego - punkt 1.3 i trzeciego punkt 3.1).

Problemy rozważane w pracy charakteryzują się znaczną złożonością (istota organizacji i zarządzania - podejmowanie decyzji kierowniczych - rachunkowość zarządcza jako narzędzie wspomaganie funkcji zarządzania itp.) i wieloaspektowością (co przedstawiono w rozdziale pierwszym i trzecim) a ich szeroki zakres i brak wzorców, uniemożliwił przeprowadzenie ich „wyczerpującej” analizy (m.in. rachunkowość zarządcza jako narzędzie wspomaganie zarządzania - przy wykorzystaniu technologii sztucznej inteligencji projektowania obiektowo-zorientowanego w rachunku kosztów budżetowych, co stanowiło przedmiot rozważań trzeciego rozdziału pracy).

W zamierzeniu - praca ta miała nie tyle rozwiązać wszystkie poruszane w niej zagadnienia (w rozdziale pierwszym i drugim) co uświadomić ich „ogrom” oraz wskazać, że są konieczne dalsze badania metodologiczne w ramach dyscypliny - rachunkowość zarządcza, które umożliwiałyby zastosowanie projektowania obiektowego, czyli tworzenie obiektowo-zorientowanych baz danych, systemu z bazą wiedzy. Podstawowe trudności w tworzeniu tych baz, to ustalenie klas i ich atrybutów, co implikuje badania w teorii rachunku kosztów - członu rachunkowości zarządczej

Podstawowym zagadnieniem, jakie stoi do rozwiązania przed teorią rachunkowości jest jej „wzmocnienie” precyzji terminologicznej i podjęcie pogłębionych badań, w zakresie metafizyka teorii rachunku kosztów. Wynika to bowiem z faktu, że poszerzenie dorobku semantyki logicznej przyczyni się do prawidłowego określenia procedur badawczych ,

stosowanych przez teoretyków rachunkowości, znalezienie właściwego „łącznika” między rachunkowością a informatyką. Tworzenie bazy obiektowo-zorientowanej determinuje konieczność ustalenia klas kosztów z jej atrybutami. Jest to niezwykle trudne, bowiem niezbędna jest precyzja terminologiczna oraz rozstrzygnięcie problemów, które z kosztów są stałe, zmienne, w jakim przedziale czasu itp.

Podstawowym celem podjęcia badań - należy uznać badania nad metodologicznymi podstawami tworzenia systemu z bazą wiedzy z dziedziny - rachunkowość zarządcza. Wyróżnione i opisane w pracy zagadnienia z technologii sztucznej inteligencji (*rozdział drugi pracy*) wymagają dalszych, mozolnych badań, w zakresie rozwiązania problematyki rozwoju metod wnioskowania (głównie uprawdopodobniającego) w nauce rachunkowości, w teorii kosztów, bowiem ona determinuje wykorzystanie technologii sztucznej inteligencji w rachunkowości zarządczej (*co było przedmiotem rozważań trzeciego rozdziału pracy*).

W celu zniwelowania niedomogów polskiej rachunkowości takich jak m.in.:

- „oderwanie” ewidencji księgowej od wymagań planowania finansowego, zarządzania za pomocą zmian m.in. rachunek kosztów budżetowych itp.,
- „nieuporządkowanie” terminologicznego w zakresie pojęć, czyli niedostosowanie rachunkowości zarządczej do nowoczesnej technologii komputerowej (np. baz danych obiektowo-zorientowanych itp.)

podjęliśmy próbę przeformułowania „starego „ paradygmatu w praktyce rachunkowości kont księgowych, uznając jedynie jego zasadność w przypadku odzwierciedlenia wyników pomiarów pieniężnych parametrów działalności gospodarczej. Daliśmy wielokrotnie wyraz przekonaniu (*w rozdziałach pierwszym i trzecim*) że w dziedzinie wspomagania podejmowania decyzji celem rachunkowości jest tworzenie informacji decyzyjnej (zarządczej) bowiem w grę wchodzi zachowanie człowieka zdeterminowane warunkami gospodarowania. Przy rozwiązywaniu problemów decyzyjnych następuje transformacja danych (odzwierciedlających rzeczywistość w tzw. pojęciu prawdy semantycznej) za pomocą *paradygmatu prawdziwego dochodu itp.*

Reasumując, realizowanie celu naukowo-badawczego, w postaci usystematyzowania problemów determinujących tworzenie systemu z bazą wiedzy z dziedziny - rachunkowość zarządcza, staraliśmy się traktować jako środek osiągnięcia celów poznawczych, w szczególności dwóch następujących:

- dokonanie oceny rozumowania, wnioskowania i wskazanie na możliwości ich wykorzystania w technologii sztucznej inteligencji,
- ukazanie zmian w rachunkowości (teorie - zasady - standardy) i praktyce (rachunkowość zarządcza) i wskazanie, że nauka ta ma swoje *paradygmaty*.

Podjętych badań, w zakresie ujętym w rozdziale trzecim pracy nie pozostawiamy, będą one kontynuowane jako tworzenie aplikacji, co jest zdeterminowane obecnie możliwością testowania modelu. Obecne badania zaowocują w przygotowaniu modelu - systemu z bazą wiedzy - rachunek kosztów budżetowych.

LITERATURA

- [1] Abramowicz W., *Metody systemów wiedzy dla gromadzenia wiedzy w systemach hipertekstu* [w:] *Inteligentne systemy wspomagania decyzji w zarządzaniu. Przegląd problematyki*, Materiały z konferencji naukowo-badawczej, (red.) H. Sroka, S. Stańko, PN AE Katowice 1995
- [2] Abramowicz W., *Retoryka hipertekstu*, „Informatyka” 1996 nr 3
- [3] Adamczewski P., *Zintegrowane pakiety informatyczne wspomagające zarządzanie przedsiębiorstwem*, „Logistyka -Magazynowanie - Transport - Automatyczna identyfikacja” 1996 nr 1
- [4] Ajdukiewicz K., *Język i poznanie*, PWN Warszawa 1985
- [5] Altenkrueger T., *KBMS: Aspects, Theory and Implementation*, „Information Systems” 1990 vol. 15, No 1
- [6] Ansoff H. J., *Zarządzanie strategiczne*, PWN Warszawa 1975
- [7] Baborski A. J., *Inductional methods of knowledge discovery in systems of artificial intelligence*, „Argumenta Oeconomica” 1995 nr 1
- [8] Baborski A. J., *Metody indukcyjnego pozyskiwania wiedzy w systemach sztucznej inteligencji* [w:] *Inteligentne systemy wspomagania decyzji w zarządzaniu. Przegląd problematyki*, Materiały z konferencji naukowo-badawczej, (red.) H. Sroka, S. Stańko, PN AE Katowice 1995
- [9] Baborski A.J. (red.), *Efektywne zarządzanie a sztuczna inteligencja*, AE Wrocław 1994
- [10] Baborski A., *Wiedza i sztuczna inteligencja* [w:] *Elementy systemów ekspertowych*, (red.) M. Owoc, AE Wrocław 1991
- [11] Baborski A., *On the construction of Hypertext Files for CAI*, PN AE Wrocław 1991 nr 516
- [12] Baborski A. J., Rutkowski R., *Modelowanie matematyczne w tworzeniu sztucznej inteligencji*, PN AE Wrocław 1995 nr 707
- [13] Bailey D., Krzywda D., Schroeder M., *Model systemu rachunkowości polskiej a rozwiązania europejskie*, Zeszyty Teoretyczne Rady Naukowej (ZT RN) SKwP Warszawa 1993 tom XXIII
- [14] Barr A., Feigenbaum E.A. (eds.), *The Handbook of Artificial Intelligence*, vol. 1, Addison-Wesley Reading Massachusetts 1986
- [15] Baroff J., Simon R., *Direct manipulation user interfaces for expert systems* [in:] *Expert Systems: The user interface*, (ed.) J.A. Hendler, Ablex Publ. Corpor., Norwood New Jersey 1988
- [16] Bazewicz M., *Metody symbolicznej i sieciowej reprezentacji wiedzy*. II Krajowa konferencja naukowa: *Inżynieria wiedzy i systemy eksperckie*, Wrocław 15-17 VII 1993, Materiały konferencyjne tom I, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej Wrocław 1993
- [17] Bazewicz M., *Wstęp do systemów informatycznych i reprezentacji wiedzy*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej Wrocław 1993
- [18] Benedykt Z., *Co daje obiektowe podejście do analizy i projektowania systemów informatycznych*, „Informatyka” 1993 nr 11

- [19] Berkeley E.C., *Symbolic Logic and Intelligent Machines*, Reinhold New York 1961
- [20] Berus T., Macukov B., *Od sieci neuronowych do neurokomputerów*, „Informatyka” 1991 nr 4
- [21] Bibel W. (ed.) *Fundamentals of Artificial Intelligence. An Advanced Course*, Springer-Verlag Berlin 1987
- [22] Biliński W., Wojeński J., *Metody heurystyczne w praktyce zarządzania*, Instytut Organizacji i Zarządzania i Doskonalenia Kadr Warszawa 1980
- [23] Bocheński J.M., *Współczesne metody myślenia*, Wydawnictwo Polskiej Prowincji Dominikanów "W drodze" Poznań 1992
- [24] Bolc L., Mykowiecka A. i inni, *Opis języka naturalnego za pomocą formalizmów unifikacyjnych*, „Informatyka” 1996 nr 3
- [25] Bolc L., Borodziejewicz M., Wójcik M., *Podstawy przetwarzania informacji niepełnej i niepewnej*, PWN Warszawa 1991
- [26] Bolc L., Cichy M., Różańska L., *Przetwarzanie języka naturalnego*, WNT Warszawa 1982
- [27] Bollin K., Sala J., *Integracja środowiska komputerowego dla kadry kierowniczej. Założenia metodologiczne i rozwiązania prototypowe*, Niepublikowana praca doktorska, AE Wrocław 1994
- [28] Bryant N., *Managing Expert Systems*, John Wiley & Sons Inc. , Chichester 1988
- [29] Bubnicki Z., *Inżynieria wiedzy i systemy ekspertowe, podstawy logiczno-algebraiczne, II Krajowa Konferencja Naukowa nt. "Inżynieria wiedzy i systemy ekspertowe"*, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej Wrocław 1993
- [30] Buczkowska A., Waszerczuk D., *Zagadnienie kontroli wewnętrznej w rachunkowości zarządczej*, Tezy referatów na konferencję naukową - Rachunkowość zarządcza w gospodarce rynkowej, Uniwersytet Szczeciński Szczecin 1993
- [31] Bundy A. (ed.), *Catalogue of A.I. Tools*, Springer-Verlag Berlin 1986
- [32] Burzym E., *Przełamanie i perspektywy standaryzacji i międzynarodowej harmonizacji rachunkowości*, ZT RN SKwP Warszawa 1993 tom XXIII
- [33] Caudill M., *Expert networks*, „Byte” October 1991
- [34] Cebrowska T., *Bilansowe odwzorowanie zagrożenia zasady kontynuowania działalności [w:] Problemy finansów i rachunkowości w nowych warunkach gospodarowania*, Seminarium naukowe V 1994, Materiały konferencyjne, Wyd. Ekonomiki i Org. Gospodarki Żywnościowej, Akademia Rolnicza Szczecin 1994
- [35] Chromiec J., Strzemieczna E., *Sztuczna inteligencja. Metody konstrukcji i analizy systemów eksperckich*, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ Warszawa 1994
- [36] Chung M., Tam K. Y., *A Comparative Analysis of Inductive - Learning Algorithms*. [in:] *Intelligent Systems in Accounting, Finance and Management*, vol. 2., John Wiley and Sons New York 1993
- [37] Chwiałkowska J., *Sztuczna inteligencja w systemach eksperckich*, ZNI "MIKOM" Warszawa 1991
- [38] Clancey W.J., *A.I. - Inventing a New Kind of Machine*, „Computing Surveys” 1995 No 3
- [39] Clifton H.D., *Business Data Systems. A practical Guide to Systems Analysis and Data Processing*, 4th ed., Prentice-Hall New York 1990
- [40] Curtis G., *Business Information Systems. Analysis, Design and Practice*, Addison-Wesley Publ. Comp., Inc. Wokingham 1989

- [41] Cyprjański J., *Projektowanie sieci neuronowych za pomocą pakietu MATLAB* [w:] *Inteligentne systemy wspomaganie decyzji w zarządzaniu. Przegląd problematyki, Materiały z konferencji naukowo-badawczej*, (red.) H. Sroka, S. Stańko, PN AE Katowice 1995
- [42] Davis G.B., Olson M.H., *Management Information Systems. Conceptual Structure and Development*, 6th ed., McGraw Hill Book New York 1985
- [43] Davis W.S., *Computers and Business Information Processing*, 2nd ed., Addison-Wesley Reading Massachusetts 1983
- [44] Dobija M., *Zagadnienie wyceny aktywów i pasywów a ustawa o rachunkowości*, Ekspert „Rachunkowość i Finanse” 1995 nr 3-4
- [45] Dobrzyńska E., Perkowski M., *Rachunek predykatów i metoda rezolucji* [w:] *Zadanie, metoda, rozwiązanie. Techniki twórczego myślenia*, (red.) A. Góralski, WNT Warszawa 1980
- [46] Drucker P., *Praktyka zarządzania*, Nowoczesność Sp. z o.o. Warszawa 1992
- [47] Duch W., *Neurokomputery*, „Problemy” 1991 nr 9
- [48] Dziurnikowski A., *Nie ma jednolitej definicji*, „Informatyka” 1979 nr 3
- [49] Elam J.J., Henderson J.C., *Knowledge Engineering Concepts for DSS Design and Implementation*, „Information and Management” 1983 No 2
- [50] *Encyklopedia Powszechna*, PWN Warszawa 1991
- [51] *Encyklopedia biznesu*, (red.) W. Pomykała, Fundacja Innowacje Wrocław 1995 tom I
- [52] *Encyklopedia prakseologii i teorii organizacji* (red.) T. Pszczółowski, Ossolineum Wrocław 1978
- [53] Fersch M., Rzeszotarska M., *Organizacja produkcji a system logistyczny przedsiębiorstwa*, „Logistyka - Magazynowanie - Transport - Automatyczna identyfikacja” 1995 nr 3
- [54] Fersch M., *Zintegrowana informatyzacja przedsiębiorstwa oparta na modelu CIM a systemy informatyczne w obszarze logistyki*, „Logistyka. Magazynowanie - Transport - Automatyczna identyfikacja” 1994 nr 9
- [55] Fikes R., Kehler J., *The Role of Framed-Based Representation in Reasoning*, „Communications of the ACM” 1985 No 9
- [56] Flakiewicz W., *Systemy informowania kierownictwa*, PWE Warszawa 1978
- [57] Flakiewicz W., *Informacyjne systemy zarządzania. Podstawy budowy i funkcjonowania*, PWE Warszawa 1990
- [58] Flakiewicz W., *Elementy teorii infologii według Bo Sundgren*, POLTEX Warszawa 1992
- [59] Galant V., Mleczko U., Muszyńska J., *Model funkcjonalny bazy wiedzy wspomagającej oceny efektywności systemu zarządzania*, PN AE Wrocław 1993 nr 660
- [60] Gmytrasiewicz M., *Rachunkowość w Polsce a światowe standardy rachunkowości*, TNOiK Warszawa 1991
- [61] Golonka A., *Obiektowe bazy danych dla potrzeb diagnozowania sprzedaży* [w:] *Inteligentne systemy wspomaganie decyzji w zarządzaniu. Przegląd problematyki, Materiały z konferencji naukowo-badawczej*, (red.) H. Sroka, S. Stańko, PN AE Katowice 1995
- [62] Gołuchowski J., *Możliwości wspomaganie diagnoz ekonomicznych firmy w inteligentnych systemach zarządzania* [w:] *Inteligentne systemy wspomaganie decyzji*

- w zarządzaniu. *Przegląd problematyki*, Materiały z konferencji naukowo-badawczej, (red.) H. Sroka, S. Stańko, PN AE Katowice 1995
- [63] Górski J., *Metody poznawcze rachunkowości*, PWE Warszawa 1975
- [64] Griffiths M., Palissier C., *Algorithmic Methods for Artificial Intelligence*, Kogan Page London 1987
- [65] Guiraud P., *Semantyka*, WP Warszawa 1977
- [66] Harmon P., King D., *Expert Systems, Artificial Intelligence in Business*, J. Wiley & Sons New York 1985
- [67] Harmon P., Sawyer B., *Creating Expert Systems for Business and Industry*, J. Wiley & Sons New York 1990
- [68] Haman M., *Zamiast pytać czy komputery mogą myśleć...*, "Problemy" 1986 nr 9
- [69] Hant E., *Iskusstvennyj intelekt*, MIR Moskwa 1978
- [70] Hass-Symotiuk M., Winiarska K., *Model zarządzania a postać systemu informacyjnego przedsiębiorstwa*, ZT RN SKwP Warszawa 1986 tom XI
- [71] Hayes-Roth F., *Building Expert Systems*, Addison-Wesley London 1983
- [72] Hayes-Roth F., *Rule Based Systems*, "Communications of the ACM" 1985 No 8
- [73] Hedberg S., *New knowledge tools*, „Byte” July 1993
- [74] Heilpern S., *Matematyczne metody wnioskowania w warunkach niepewności* [w:] *Modele decyzyjne w warunkach niepełnej informacji*, PN AE Wrocław 1988 nr 413
- [75] Hicks J. O. Jr., *Information Systems in Business: An Introduction*, 2nd ed., West. Publ Saint Paul, Mn. 1990
- [76] Hołyński M., *Sztuczna inteligencja*, WP Warszawa 1979
- [77] Jaruga A., Nowak W. A., *Model innowacji w rachunkowości sektora publicznego*, ZT RN SkwP Warszawa 1995 tom XXXIII
- [78] Jarugowa A., Świdorska E., *Koncepcje i charakterystyki jakościowe rachunkowości* [w:] *System informacyjny rachunkowości. Analiza, struktury, projekty*, Acta Universitas Lodziensis, Folia Oeconomica 45 Łódź 1985
- [79] Jarugowa A. (red.), *Rachunek kosztów i rachunkowość zarządcza*, SKwP Warszawa 1995
- [80] Jarugowa A., Skowroński J., *Rozwój modeli rachunku kosztów i kalkulacja*, „Rachunkowość” 1985 nr 10-11
- [81] Johnson P.E., Severance D.G., *Design of Decision Support Systems in Medicine: Rationale and Principles the Analysis of Physician Expertise* [in:] *Proc. of the Twelfth Hawaii Internat. Conf. of System Science* 1973
- [82] Kambhampati S., *A Prospectus on Theory and Applications*, „Computing Surveys” 1995 No 3
- [83] Kamela-Sowińska A., *Przedmiot i ogólny zakres zmian w rachunkowości* (referat na prawach maszynopisu - konferencja zorganizowana przez Ernst & Young), Rydzyna 1995
- [84] Kardasz A., *Systematyka narzędzi controllingu*, Materiały na seminarium naukowe zorganizowane przez Instytut Rachunkowości AE Wrocław, PN AE Wrocław 1995 nr 698
- [85] Kasprzyk A., *Obiektowo - zorientowane - analiza i projektowanie (1)*, „Informatyka” 1993 nr 9
- [86] Kasprzyk A., *Obiektowo - zorientowane - analiza i projektowanie (2)*, „Informatyka” 1993 Nr 9

- [87] Kay J., *Podstawy sukcesu firmy*, PWN Warszawa 1996
- [88] Kisielnicki J., *Informacyjna infrastruktura zarządzania - potrzeby i tendencje zmian*, „Informatyka” 1993 nr 2
- [89] Kisperska-Moroń D., *Logistyka na styku wszystkich procesów gospodarczych*, „Logistyka - Magazynowanie - Transport - Automatyczna identyfikacja” 1994 nr 4
- [90] Kiziukiewicz T., *Problem badania krótkookresowych sprawozdań finansowych jednostek notowanych na giełdzie z uwzględnieniem rozwiązań polskich i niemieckich*, Materiały na konferencję naukową - Regulacje ustawowe a praktyka badania rocznych sprawozdań finansowych, Uniwersytet Szczeciński Szczecin 1996
- [91] Kiziukiewicz T. (red.), *Rachunkowość. Zasady prowadzenia w jednostkach gospodarczych (wg polskiego prawa bilansowego od 1995 roku)*, Ekspert Wrocław 1995
- [92] Kiziukiewicz T. (red.), *Rachunkowość zarządcza*, Ekspert Wrocław 1995
- [93] Kiziukiewicz T., *Procesowy rachunek kosztów jako element zarządzania w gospodarce rynkowej*, ZT RN SKwP warszawa 1992 tom XXII
- [94] Kiziukiewicz T. (red.), *Problemy współczesnej rachunkowości*, Materiały z konferencji, Uniwersytet Szczeciński Szczecin 1991
- [95] Kiziukiewicz T., Sawicki K., *Zmiany w rachunkowości od 1995 r. wg ustawy o rachunkowości*, Ekspert Wrocław 1994
- [96] Kiziukiewicz T., Sawicki K., *Sprawozdawczość i informacje finansowe dla menedżera*, Ekspert Wrocław 1993
- [97] Kiziukiewicz T., Sawicki K., *Organizacja rachunkowości*, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej Szczecin 1981
- [98] Klahr D., Longley P., Nechs R.(eds.), *Production Systems Models of Reasoning and Development*, MIT Press Cambridge 1987
- [99] Klein M., Methlie L B., *Expert Systems. A Decision Support Approach with Applications in Management and Finance*, Addison-Wesley Wokingham 1990
- [100] Kocioł E., *Rozwój i wdrażanie systemu ekspertowego w organizacji [w:] Inteligentne systemy wspomaganie decyzji w zarządzaniu. Przegląd problematyki*, Materiały z konferencji naukowo-badawczej, (red.) H. Sroka, S. Stańko, PN AE Katowice 1995
- [101] Kofler E., *O wartości informacji*, PWN Warszawa 1968
- [102] Kolbusz E., *Problemy badania potrzeb informacyjnych w systemach zarządzania*, „Informatyka” 1991 nr 8
- [103] Kotarbińska J., *Definicja [w:] Logiczna teoria nauki*, (red.) T. Pawłowski, PWN Warszawa 1966
- [104] Kotarbiński T., *Elementy teorii poznania logiki formalnej i metodologii nauk*, PWN Warszawa 1986
- [105] Kowalik J.S. (ed.), *Knowledge based problem solving*, Prentice-Hall Englewood Cliffs New Jersey 1986
- [106] Kowalski R., *Logic for Problem Solving*, North-Holland New York 1979
- [107] Koźmiński A.K., *Przedmiot i metoda teorii organizacji i zarządzania*, Materiały z seminarium grudzień 1986 [w:] *Przedmiot, metoda i paradygmat nauki organizacji i zarządzania*, Uniwersytet Warszawski Instytut Organizacji i Zarządzania Warszawa 1988
- [108] Koźmiński A. K. (red.), *Zarządzanie. Teoria i praktyka*, PWN Warszawa 1995

- [109] Krzyżanowski L. (red), *Podstawy nauki o organizacji i zarządzaniu*, II wyd. PWN Warszawa 1994
- [110] Krzyżanowski L. (red), *Przedmiot, metoda i paradygmat nauki organizacji i zarządzania*, Uniwersytet Warszawski Instytut Organizacji i zarządzania Warszawa 1988
- [111] Krzyżanowski L., *Podstawy nauki zarządzania*, PWN Warszawa 1985
- [112] Kuraś M., *Organizacyjne otoczenie systemów wspomaganie decyzji, [w:] Inteligentne systemy wspomaganie decyzji w zarządzaniu. Przegląd problematyki, Materiały z konferencji naukowo-badawczej*, (red.) H. Sroka, S. Stańko, PN AE Katowice 1995
- [113] Kuhn T.S., *Dwa bieguny*, PIW Warszawa 1985
- [114] Kuhn T.S., *Struktura rewolucji naukowych*, PIW Warszawa 1968
- [115] Kwiecień M., *Międzynarodowe standardy jakościowe rachunkowości, pierwsza ustawa o rachunkowości, a rewizja finansowa, Materiały na konferencję*, AE Wrocław 1995)
- [116] Kwiecień M., *Controlling - w polskiej praktyce gospodarczej [w:] Problemy finansów i rachunkowości w nowych warunkach gospodarowania*, Akademia Rolnicza Szczecin 1994
- [117] Kwiecień M., *Controlling w teorii i praktyce gospodarczej - budowa systemu informacyjnego*. ZT RN SKwP Warszawa 1994 (wydanie specjalne)
- [118] Kwiecień M., *Relacje między: zasadami, metodami rachunkowości, a standardami rachunkowości, procedurami EWG i krajową regulacją prawną*, ZT RN SKwP Warszawa 1993 tom XXII (wydanie specjalne)
- [119] Kwiecień M., *Rachunkowość a controlling*. Prace Naukowe AE Wrocław 1992 nr 618
- [120] Kwiecień M., *Rachunkowość jako narzędzie zarządzania. System z bazą wiedzy*, PN AE Wrocław 1991 nr 566
- [121] Kwiecień M., *Standardy rachunkowości - mity i rzeczywistość*, Prace Naukowe A E Wrocław 1991 nr 575
- [122] Kwiecień M., *Paradygmaty rachunkowości skomputeryzowanej [w:] Rachunkowość*, Prace Naukowe AE Wrocław 1989 nr 467
- [123] Kwiecień M., Makarewicz B., *Wspomaganie podejmowania decyzji: controlling i współczesna technologia komputerowa*, PN AE Wrocław 1992 nr 614
- [124] Kwiecień M., Makarewicz B., *Zastosowanie nowoczesnej technologii komputerowej w controllingu*, PN AE Wrocław 1992 nr 638
- [125] Kwiecień M., Makarewicz B., *The Application of A.I. in Accounting, The 15-th Annual Congress of Accounting*, Madryt 1992
- [126] Kwiecień M., Makarewicz B., Turczański T., *Accounting as a modern tool of management, The 15-th Annual Congress of Accounting* Madryt 1992
- [127] Kwiecień M., Makarewicz B., *The knowledge based system as a way of assisting the process of decision making and controlling*, CAA'93 Finlandia 1993
- [128] Kwiecień M., Makarewicz B., Cebrowska T., *Analiza finansowa wspomaganą nowoczesną technologią komputerową*, Skrypt AE Wrocław 1990
- [129] Kwiecień M., Makarewicz B., Cebrowska T., *Analiza finansowa z wykorzystaniem bazy wiedzy*, Skrypt AE Wrocław 1992
- [130] Kwiecień M., Makarewicz B., Muszyńska J., *Kredytowanie przedsiębiorstw - system bazy wiedzy*, PN AE Wrocław 1987 nr 368

- [131] Kwiecień M., Makarewicz B., Muszyńska J., *System z bazą wiedzy - kredytowanie przedsiębiorstw*, PN Politechniki Poznańskiej Poznań 1987
- [132] Kwiecień M., Makarewicz B., Muszyńska J., *Granting of credit to the enterprise - knowledge based system, VIII-th International Conference of Simulation And Artificial Intelligence*, Czechoslovak Academy of Science, Praga 1987
- [133] Kwiecień M., Makarewicz B., Muszyńska J., *Knowledge based system of man - machine communication*, International Conference of A.I, Suwałki 1987
- [134] Kwiecień M., Makarewicz B., Muszyńska J., *Granting of credit the enterprises - knowledge based system, Proceed. The 7-th European Conferenmce of A.I.*, Brighton 1986
- [135] Liebowitz J., *Roll your own hybrids*, „Byte” 1993 No 6
- [136] Lisiecka-Zajac B., *Ogólna charakterystyka ustawy o rachunkowości*. „Rachunkowość” 1994 (numer specjalny)
- [137] Lucas P., Gaag Van der L., *Principles of expert systems*, Addison-Wesley Wokingham 1991
- [138] Luger G.F., Stubblefield W.A., *Artificial Intelligence and the Design of Expert Systems*, The Benjamin/Cummings Publ. Redwood City 1989
- [139] Łukasik-Makowska B., Skwarnik M., *Atestacja systemów informatycznych rachunkowości*, ZT RN SKwP Warszawa 1992 tom XX
- [140] Łukaszewicz W., *Przechowywanie wiedzy i niewiedzy w bazach danych*, „Informatyka” 1981 nr 1
- [141] Majchrzak J., *Uwagi w sprawie stosunku logistyki do zarządzania*, „Logistyka. Magazynowanie - transport - automatyczna identyfikacja” 1995 nr 3
- [142] Makarewicz B., *Komputerowy system informacyjny (K.S.I) - część II [w:] Problemy rachunku i analizy kosztów i wyników*, PN AE Wrocław 1991 nr 577
- [143] Makarewicz B., *Jakość informacji a nowoczesna technologia komputerowa*, PN AE Wrocław 1990 nr 532
- [144] Marcinkiewicz J., *Zastosowania systemów ekspert w zarządzaniu przedsiębiorstwem [w:] Stan i perspektywy rozwoju rachunkowości*, Politechnika Szczecińska Szczecin 1987
- [145] Marciszewski W. (red.), *Logika formalna. Zarys encyklopedyczny z zastosowaniem do informatyki i lingwistyki*, PWN Warszawa 1987
- [146] Mazurkiewicz A., *Problemy języków formalnych w automatycznym przetwarzaniu informacji [w:] Problemy przetwarzania informacji*, (red.) R. Marczyński, WNT Warszawa 1970
- [147] Micherda B., *Analiza finansowa w badaniu sprawozdania finansowego*, ZT RN SKwP Warszawa 1994 tom XXIX
- [148] *Międzynarodowe standardy rachunkowości*, SKwP Warszawa 1994
- [149] Miller R.K., Walker T.C., *Artificial Intelligence Applications for Business Management*, 2nd ed., SEAT Technics Maddison 1988
- [150] Misińska D., *Podstawy rachunkowości*, Wyd. II uzupełnione, Fundacja Edukacyjna Przedsiębiorczości Wrocław 1995
- [151] Misińska D., *Standardy jakościowe w polskiej rachunkowości*, AE Wrocław 1990
- [152] Misińska D., *Zmiany w rachunkowości a konkurencyjność podmiotów gospodarczych*. Konferencja - Konkurencyjność polskich przedsiębiorstw, PTE Warszawa 1994

- [153] Misińska D., *Relacje między zasadami rachunkowości, regulacją prawną krajową i międzynarodowymi standardami rachunkowości*, ZT RN SKwP Warszawa 1993 tom XXII (wydanie specjalne)
- [154] Nadolna B., *Ewolucja systemów informatycznych rachunkowości* [w:] *Problemy finansów i rachunkowości w nowych warunkach gospodarowania*, Seminarium naukowe 24-25 maj 1994, EIOGZ Szczecin 1994
- [155] Naumiak T., *Elementy rachunku kosztów. Ewidencja, rozliczanie, kalkulacja*, SKwP Warszawa 1995
- [156] Nilsson N.J., *Iskusstwiennyj intelekt. Metody poiska riesenij*, Moskwa 1973
- [157] Nilsson N.J., *Principles of Artificial Intelligence*, Tioga Publishing Co., Palo Alto 1980
- [158] Nosal Cz. S., *Psychologia inteligencji człowieka*, „Problemy” 1984 nr 9
- [159] Nowak W. A., *Aktualny stan zastosowań sztucznej inteligencji w praktyce i nauczaniu rachunkowości*, „Rachunkowość” 1996 nr 6
- [160] Nowak W. A., *Fundamentalne uwarunkowania rachunkowości sektora publicznego*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce Warszawa 1995
- [161] Nowakowski A., *Nowe generacje systemów informatycznych w zarządzaniu*, „Informatyka” 1991 nr 8
- [162] Nowakowski A., *Systemy sztucznej inteligencji - podstawowe pojęcia* [w:] *Stan i perspektywy komputeryzacji rachunkowości*, Politechnika Szczecińska Szczecin 1987
- [163] Nycz M., *Kryteria wyboru narzędzia programowego do realizacji systemu ekspertowego wspomagającego zarządzanie przedsiębiorstwem*, PN AE Wrocław 1993 nr 660
- [164] Obermein K.K., *Natural Language Processing*, "Byte" 1987 No 14
- [165] Ochman J., Skwarnik M., *Atestacja systemów informatycznych rachunkowości*, ZT RN SKwP Warszawa 1992 tom XX
- [166] Palonka J., Stanek S., *Inteligentny system wspomagania decyzji w obszarze controllingu* [w:] *Inteligentne systemy wspomagania decyzji w zarządzaniu. Przegląd problematyki*, Materiały z konferencji naukowo-badawczej, (red.) H. Sroka, S. Stańko, PN AE Katowice 1995
- [167] Pańkowska M., *Analiza porównawcza wybranych technik oceny eksploatacji systemów komputerowych* [w:] *Inteligentne systemy wspomagania decyzji w zarządzaniu. Przegląd problematyki*, Materiały z konferencji naukowo-badawczej, (red.) H. Sroka, S. Stańko, PN AE Katowice 1995
- [168] Penc J., *Strategie zarządzania*, część I, Placet Warszawa 1994
- [169] Perechuda M., *Nowoczesne metody zarządzania firmą*, AE Wrocław 1993
- [170] Perkowski M., *Ogólne metody rozwiązywania zadań kombinatorycznych* [w:] *Zadanie metoda rozwiązanie - techniki twórczego myślenia*, WNT Warszawa 1980
- [171] Pasenkiewicz E., *Struktura teorii psychologicznych. Behawioryzm, psychoanaliza, psychologia humanistyczna*, PWN Warszawa 1982
- [172] Pawlak Z., *Gramatyka i matematyka*, PZWS Warszawa 1965
- [173] Płoszajski P., *Paradygmat nauk organizacyjnych w kierunku nowej metafory* [w:] *Przedmiot, metoda i paradygmat nauki organizacji i zarządzania*, (red.) L. Krzyżanowski, Uniwersytet Warszawski Instytut Organizacji i Zarządzania Warszawa 1988

- [174] Raulefts P., *Expert Systems. State of Art and Future Prospects* [in:] *German Workshop on Artificial Intelligence*, Springer-Verlag Berlin 1981
- [175] Ritchie G., Thompson H., *Natural Language Processing* [in:] *Artificial Intelligence Tools, Techniques and Applications*, The Open University 1984
- [176] Salah A.B., *Cechy jakościowe systemów informatycznych rachunkowości*, PN AE Wrocław 1994 nr 680
- [177] Samelak J.: *Zasady rachunkowości stosowane w Polsce*, ZT RN SKwP Warszawa 1994 tom XXIX
- [178] Sawicki K.: *Problem funkcji i kierunków rozwoju rachunkowości jednostek gospodarczych*, ZT RN SKwP Warszawa 1994 tom XXVIII
- [179] Sauer R., Walsh R., *Of the Requirement of Future Expert Systems* [in:] *Proc. of the Eight Inter. Conf. of A.I.*, Karlsruhe 1983
- [180] Shapiro S.C. (ed.) *Encyclopedia of Artificial Intelligence*,. vol. I i II, John Wiley & Sons, New York 1987
- [181] Siemiński T., *W poszukiwaniu wspólnego podłoża wszystkich języków naturalnych*, "Problemy" 1985 nr 17
- [182] Sienkiewicz P., *Systemy ekspertowe w zarządzaniu*, „Informatyka” 1993 nr 2
- [183] Simon H.A., *Podjęmowanie decyzji kierowniczych. Nowe nurty*, PWE Warszawa 1982
- [184] Simon H.A., Siklossy L. (eds.), *Representation and meaning. Experiments with information processing systems*, Prentice - Hall, Inc. Englewood Clifts New Jersey 1972
- [185] Siwoń B., *Zasady tworzenia systemów informacji*, „Rachunkowość” 1996 nr 5
- [186] *Słownik języka polskiego*, PWN Warszawa 1978
- [187] Sobolewski M., *Interfejs użytkownika systemu z bazą wiedzy*, IPI PAN Warszawa 1989
- [188] Sowa J. F., *Coceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine*, Addison-Wesley Publ. Comp. Inc., Massachusetts 1984
- [189] Sroka H., *Rola inteligentnych systemów wspomaganie decyzji w organizacji* [w:] *Inteligentne systemy wspomaganie decyzji w zarządzaniu. Przegląd problematyki*, Materiały z konferencji naukowo-badawczej, (red.) H. Sroka, S. Stańko, PN AE Katowice 1995
- [190] Starkowski M.T., *Powrót do źródeł*. "Businessmann Magazine" 1995 nr 2
- [191] Steinmann S., Schreyoegg G., *Zarządzanie. Podstawy kierowania przedsiębiorstwem. Koncepcje, funkcje, przykłady*, Politechnika Wrocławska Wrocław 1995
- [192] Stelzner M., Williams M.D., *The Evolution of Interface Requirements* [in:] *Expert Systems. The User Interface*, (ed.) J.A. Hendler, Ablex Publ. Corp. Norwood New Jersey 1988
- [193] Stillings J., *Cognitive Science. An Introduction*, MIT Press Cambridge 1987
- [194] Stoner J. A. F., Wankel Ch., *Kierowanie*, PWE Warszawa 1992
- [195] Szalek B., *Zarys heurystyki logistycznej*, Wydawnictwo Uniwersytetu Szczecińskiego Szczecin 1994
- [196] Szymański K.G., *Problemy metodyczne nauki rachunkowości*, SGPiS Warszawa 1988
- [197] Szymczak M., *Logistyczny system informacji*, „Logistyka - Magazynowanie - Transport - Automatyczna identyfikacja” 1996 nr 1

- [198] Tadeusiewicz R., *Sztuczna inteligencja - nadzieje i bariery*, „Problemy” 1986 nr 4
- [199] Turban E., *Decision Support Systems. Management Support Systems*, 2nd ed., Macmillian Publ. New York 1990
- [200] Turban E., Mock T.J., *Experts Systems : What they mean to the executive* [in:] A.I. in Accounting and Auditing using Expert Systems, (ed.) M.A. Vasarhely, Berg Oxford 1988
- [201] Ustawa o rachunkowości z dnia 29.09.1994, Dz.U. nr 121 z 1994 r.
- [202] Vetulani Z., *Rozumienie języka polskiego przez komputer - założenia metodologiczne*, „Informatyka” 1996 nr 3
- [203] Walker A. (ed.), *A logical Approach to Expert Systems and Natural Language Processing*, Addison-Wesley Massachusetts 1987
- [204] Wawrzyniak B., *Decyzje kierownicze w teorii i praktyce zarządzania*, PWN Warszawa 1980
- [205] Wellman M.P., *The Economic Approach to Artificial Intelligence*, „Computing Surveys” 1995 No 3
- [206] Wieczerzycki W., *Obiektowe bazy danych*, „Informatyka” 1993 nr 1
- [207] Wierzbicki K., *Kryteria systemu informacyjnego dla potrzeb controllingu*, „Ekonomika i organizacja przedsiębiorstwa” 1996 nr 1
- [208] Witkowska D., *Wyznaczanie prognoz akcji za pomocą sztucznych sieci neuronowych*, „Rachunkowość i Finanse” 1995 nr 3-4
- [209] Wright G., Bolger F. (eds.), *Expertise and Decision Support*, Plenum - Press New York 1992
- [210] Winograd T., *Language as Cognitive Science Process*, vol. 1, Addison-Wesley Syntax. Menlo Park 1983
- [211] Waśniewski T., Skoczylas W., *Cash-flow w przedsiębiorstwie. Ustalenie i analiza*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce Warszawa 1995
- [212] Wypijewski J., *Zarządzanie nowym produktem*, „Organizacja i Kierowanie” 1983 nr 1
- [213] Zawisza A., *Neuronowy model do prognozowania ceny nowego produktu*, „Przegląd Organizacji” 1995 nr 3
- [214] Zieleniewski T., *Organizacja i zarządzanie*, PWN Warszawa 1981
- [215] Zinczenko W.L., *Sztuczna inteligencja i paradoksy psychologii*, „Problemy” 1986 nr 9

SPIS RYSUNKÓW

	STR.
Rys. 1.1.1 Typologia funkcji nauki, strategii badań i ich wytworów	8
Rys. 1.1.2 Miejsce podstaw zarządzania organizacjami w strukturze nauki	11
Rys. 1.1.3 Obiektywne uwarunkowania powstania nauki o organizacji i zarządzaniu	12
Rys. 1.1.4 Organizacja jako system społeczno-techniczny	14
Rys. 1.1.5 Generacje zarządzania	18
Rys. 1.1.6 Relacje między dyscyplinami filozoficznymi	24
Rys. 1.1.7 Elementarny model bytu realnego	25
Rys. 1.1.8 Pięcio członowy model organizacji	26
Rys. 1.1.9 Schemat organizacji jako złożonego systemu adaptacyjnego	29
Rys. 1.1.10 Trójczłonowy model relacji między teoria a praktyka	32
Rys. 1.2.1 Dane (fakty) a decyzje	44
Rys. 1.2.2 Schemat przepływu informacji w firmie	45
Rys. 1.2.3 System obserwacji środowiska	47
Rys. 1.2.4 Aspekty badania przydatności informacji	52
Rys. 1.2.5 Funkcjonowanie rachunkowości podmiotu gospodarczego jako systemu adaptacyjnego	54
Rys. 1.2.6 Fazy procesu twórczego	55
Rys. 1.2.7 Połączenie technologii KBS i DSS	63
Rys. 1.2.8 Reguły strategicznego myślenia i działania	65
Rys. 2.1.1 Przykłady zdolności poznawczych w relacji do podstawowych wymiarów inteligencji	104
Rys. 2.1.2 Zagadnienia badawcze sztucznej inteligencji	107
Rys. 2.1.3 Model ideowy systemów z baza wiedzy	108
Rys. 2.2.1 Cykl życia systemu typu ekspert	116
Rys. 2.2.2 Architektura systemu komputerowego	121
Rys. 2.2.3 Schemat wielowarstwowej sieci neuronowej	127
Rys. 2.2.4 Etapy budowy modelu sieci neuronowej	128
Rys. 2.3.1 Etapy procesu zdobywania wiedzy w systemach	142
Rys. 3.1.1 Zarządzanie strategiczne	170
Rys. 3.2.1 Etapy tworzenia systemu wspomagania decyzji z bazą wiedzy	189
Rys. 3.3.1 Ocena cech jakościowych systemów informatycznych rachunkowości	207

SPIS TABEL

	Str.
Tabela 1.2.1 Rodzaje decyzji i techniki stosowane przy ich podejmowaniu	38
Tabela 1.2.2 Cechy jakościowe informacji według M. Niedźwiedzińskiego	41
Tabela 1.2.3 Cechy jakościowe informacji według J. Kisielnickiego	42
Tabela 1.2.4 Zakres informacji a szczebel zarządzania	43
Tabela 1.2.5 Charakterystyka rachunkowości finansowej i zarządczej	48
Tabela 1.3.1 Elementy sprawozdań finansowych według różnych konwencji pomiarowych	76
Tabela 1.3.2 Porównanie koncepcji dotyczących konsolidowania sprawozdań finansowych	87
Tabela 2.2.1 Kategorie systemów typu ekspert według rodzaju wykonywanych zadań	113
Tabela 2.2.2 Rodzaje zadań systemów typu ekspert i przyczyny trudności związanych z jej prawidłowym wykonaniem	114
Tabela 2.2.3 Porównanie cech systemu z bazą reguł i sieci neuronowej	131
Tabela 2.2.4 Porównanie charakterystyk systemu konwencjonalnego i systemu z bazą wiedzy	132
Tabela 2.3.1 Zalety i wady różnych technik reprezentacji wiedzy stosowanych w sztucznej inteligencji	139
Tabela 3.1.1 Płaszczyzny styku rachunkowości finansowej i zarządczej	171
Tabela 3.1.2 Zakres zastosowań koncepcji ABC	180