

Rozdział 8

Systemy Wspomagania Zarządzania

Głównym celem tego rozdziału jest określenie architektonicznego zakresu wspomagania kierownictwa w dziedzinie zautomatyzowanego podejmowania decyzji, zautomatyzowanego informowania kierownictwa i komunikacji administracyjnej. Architektura ta tworzy zbiór Systemów Wspomagania Zarządzania (SWZ), który jest jednym ze składników Federacji Systemów Informacyjnych Zarządzania (FSIZ). Inne składniki tej federacji, takie jak System Kontrolny Zarządzania, System Kierowania Bazą Danych, System Modelowania Przedsiębiorstwa i inne zapewniają dostarczanie podstawowych informacji dla kierownictwa organizacji, koncentrując się na klasycznych funkcjach zarządzania, takich jak planowanie, organizowanie, kierowanie, kontrolowanie i monitorowanie. Zaproponował je w 1915 r. Fayol i ulepszył w 1930 r. Gulick (1).

Rozdział ten opiera się na opracowanym przez Mintzberga modelu dziesięciu podstawowych ról kierownika. Są one następujące: figura, przywódca, łącznik (rola interpersonalna), kontroler, dystrybutor, rzecznik (rola informacyjna), przedsiębiorca, likwidator zakłóceń, alokator zasobów i negocjator (rola decyzyjna) (2).

Role decyzyjną wielokrotnie wnikliwie badano. Simon opublikował *Administrative Behaviour* (3), *The New Science of Management Decision* (4), (*Zachowanie administracyjne, Nowa nau-*

ka o decyzjach kierowniczych), a później wspólnie z Marchem i Cyertem (5) opracowali metodologię podejmowania decyzji. Zgodnie z ich definicją podejmowanie decyzji jest procesem o ograniczonej racjonalności, w którym dokonuje się wyboru, na podstawie strukturalnych (dobrze zdefiniowanych) zasad z dostępem do ograniczonej informacji w sposób możliwie precyzyjny, nie oparty na pewnym modelu dedukcji i dowodu. Definicja ta jest sprzeczna z tradycyjnym podejściem, w którym ograniczona racjonalność opierała się na racjonalnym ekonomicznym wyborze spośród znanych możliwości. Przy tego typu wyborze spośród wielu możliwości należy rozważyć co najmniej dwie sprawy. Po pierwsze możliwości, jakie mają kierownicy, a wynikające z nich konsekwencje bardzo rzadko są dobrze znane. Po drugie, według Simona, Marcha i Cyerta dokonując wyboru myśli się o pokonaniu przeszkód, a nie o wykonaniu zadań w stopniu maksymalnym. Nie jest to po prostu możliwe. Często kierownik ma nadzieję jedynie na zażegnanie konfliktu. Przy takim podejściu osiąga się cele kolejno i satysfakcjonujące, rzadko optymalne.

W latach osiemdziesiątych nastąpił znaczny rozwój zastosowania automatyzacji w podejmowaniu decyzji. Zaczął się on od propagowania Systemów Wspomagania Decyzji, które wydawały się praktycznym narzędziem dla personelu, lecz nie dla zwierzchnictwa (7). Postęp w dziedzinie sztucznej inteligencji pozwolił jednak na automatyzację oceny na podstawie zasad i doprowadził do wprowadzenia Inteligentnych Systemów Decyzyjnych i Systemów Ekspertkich. Wszystkie te systemy noszą ogólną nazwę Systemów Decyzyjnych Kierownictwa i omówimy je dalej. Według Keena i Mortona zastosowanie SDK powinno polepszyć efektywność podejmowania decyzji (8).

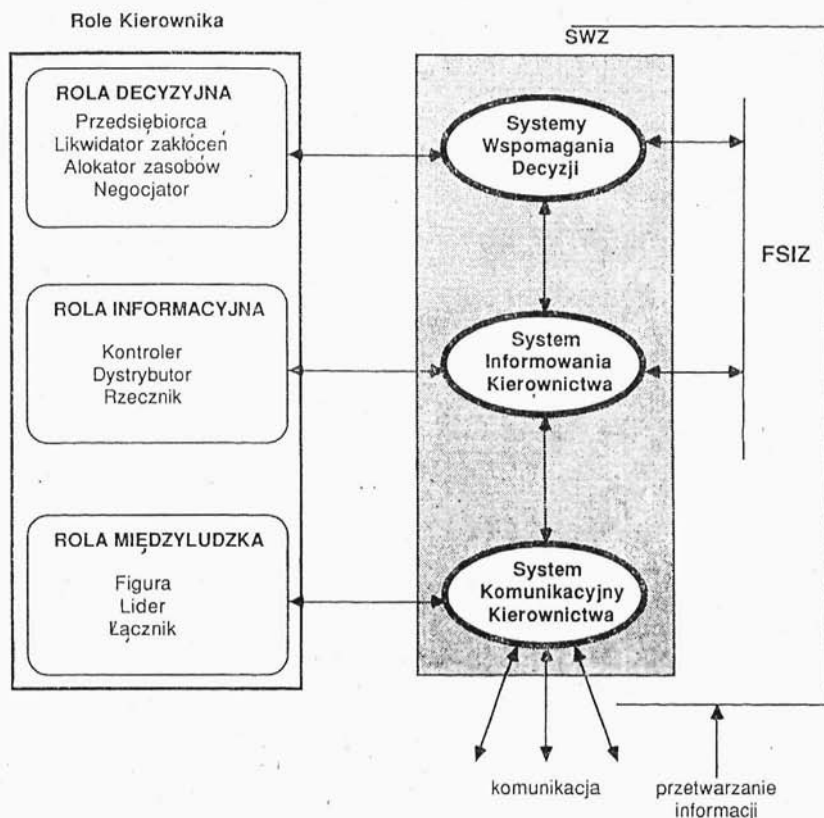
Interpersonalne role kierownictwa opierają się na komunikacji administracyjnej w czasie której, według Winograda i Flores, kierownik odpowiada za sformułowanie i uruchomienie siatki zobowiązań, wynikającej z „rozmów o możliwościach” i „rozmów o działaniach” (9). Zdaniem Bernarda najważniejszą funkcją kierownika jest zapewnienie systemu komunikacji. Potężny do spełnienia tej roli może być System Komunikacyjny

Kierownictwa, który powinien zwiększyć wydajność kierownika.

Informacyjne role kierownictwa wydają się szczególnie odpowiednie do automatyzacji. Jednakże z klasycznych badań na temat zapotrzebowania kierownika na informacje wynika raczej potrzeba informacji słownej niż pisanej (10). Rockart i Tracy stwierdzili, że większość amerykańskich kierowników najwyższego szczebla nie ma jeszcze dostępu do końcówki. Zdaniem kierowników praca przy terminalu sprzeczna byłaby z ich stylem kierowania i ich poglądem na własną rolę. Rockart i Tracy twierdzą przeciwnie, że myślący w sposób analityczny kierownicy najwyższego szczebla korzystają lub powinni korzystać z Systemu Informowania Kierownictwa (SIK), (11). Możliwe, że ta niechęć wynika z wdrożenia SWD, zbyt skomplikowanych, a nieuruchamiania łatwiejszych i pomocniejszych SIK. Z tego też względu przeanalizujemy, w niniejszym rozdziale, architektoniczną koncepcję SIK z perspektywy wydajności kierownictwa, a nie z perspektywy efektywności.

SDK, SIK i SKK, które łącznie tworzą SWZ, mogą wspomagać te trzy role kierownictwa. Architektura SWZ pokazano na rysunku 8-1. Kierownik został zdefiniowany jako użytkownik systemu. Patrząc pod kątem potrzeb związanych z automatyzacją można stworzyć hierarchię różnych form wiadomości administracyjnych oraz przemyśleć manipulowanie nimi lub przetwarzanie ich z użyciem odpowiednich SWZ. Hierarchię taką pokazujemy na rysunku 8-2.

Wydruki komputerowe i sprawozdania biznesowe znajdują się na najniższym szczeblu hierarchii formatów wiadomości w administrowaniu. Tego typu wiadomości administracyjne przetwarzają skomputeryzowany w dużym stopniu System Kontrolny Zarządzania. Na pośrednim szczeblu wiadomości przenoszą treści dotyczące mierników, pozycji i stanów z wykorzystaniem takich formatów, jak oświadczenia i ekrany komputerowe. Tego typu wiadomości administracyjne może przenosić System Informowania Kierownictwa. Na najwyższym szczeblu w tej hierarchii znajdują się deklaracje podające idee i rozwiązania dla różnych sytuacji w biznesie.



Rys. 8-1. Kierownik jako użytkownik systemów

Na tym właśnie szczeblu wiadomości administracyjne niosą największy zakres znaczeniowy, lecz jest go najtrudniej zautomatyzować; tym powinien zajmować się System Komunikacyjny Kierownictwa. Na szczycie piramidy znajdują się wiadomości administracyjne, ukierunkowane na bieżące działania. Są to np. komunikacja „twarzą w twarz”, telefon, przekazywanie wiadomości głosem, notatki, listy przekazywane w sposób tradycyjny lub



Rys. 8-2. Hierarchią formatów komunikatu administracyjnego

przez pocztę elektroniczną. Te formaty komunikatów administracyjnych są najbogatsze, jeśli chodzi o treść. Zajmuje się nimi System Komunikacyjny Kierownictwa. Przy tego rodzaju hierarchii formatów wiadomości kierownik dysponuje większą wiedzą, o firmie i staje się koordynatorem podobnej wiedzy swoich podwładnych. W organizacjach opartych na efektywnym przepływie informacji personel kierowniczy szczebla średniego jest bardzo nieliczny. Kierownik niższego szczebla ma znacznie więcej podwładnych, często całą grupę profesjonalistów, będących

doświadczonymi użytkownikami komputerów (12). Przetrwanie w takim nowym środowisku wymaga od kierownika korzystania z komputerowego SWZ. Morton przewiduje, że SWZ pomagające obecnie małej grupie sprawnych zarządców biznesów staną się niebawem niezbędnym narzędziem centralnego kierownictwa (13).

SYSTEMY DECYZYJNE KIEROWNICTWA

Badanie architektury SDK należy oprzeć na następujących trzech wstępnych założeniach: 1) rutynowe decyzje operacyjne (np. uzupełnienie zapasów) wspomagają Systemy Kontrolne Zarządzania i częściowo SDK, 2) SDK należy zaprojektować zgodnie z fazami podejmowania decyzji i 3) fazy podejmowania decyzji winny odzwierciedlać postęp osiągany w dziedzinie przetwarzania danych, informacji i wiedzy.

W rozdziale tym stosujemy definicję decyzji podaną przez Mintzberga, Raisinghamiego i Theoreta. Decyzja jest to „zobowiązanie do konkretnego działania” (zazwyczaj „zobowiązanie do starczenia zasobów”), natomiast proces decyzyjny jest „zbiorem procedur i czynników dynamicznych, który zaczyna się od jakiegoś czynnika pobudzającego akcję, a kończy konkretnym zobowiązaniem do działania” (14).

Do opisania poszczególnych faz podejmowania decyzji stosuje się wiele różnych podejść. Najlepiej chyba jest znana trychotomia inteligentnego wyboru decyzji Simona (15). Simon zadaje proste pytania: „Jaki jest problem?” „Jakie mam możliwości?” „Co robię?”. Ackoff widzi proces podejmowania decyzji jako funkcję procesu rozwiązywania problemów (16). Mintzberg, Raisinghani i Theoret inaczej definiują fazy. Używają takich pojęć, jak identyfikacja, rozwój, selekcja. Stosują je do siedmiu procedur specjalnych. Ponadto odkryli oni trzy dodatkowe procedury wspomagające fazy centralnych. Jest to faza dyrygowania procesem podejmowania decyzji, faza komunikacyjna oraz faza gry politycznej. W naszym podejściu do faz podejmowania decyzji wychodzimy z założenia, że zadaniem kierownika lub pracownika jest rozwiązywanie problemu konfliktu (kryzysu) lub

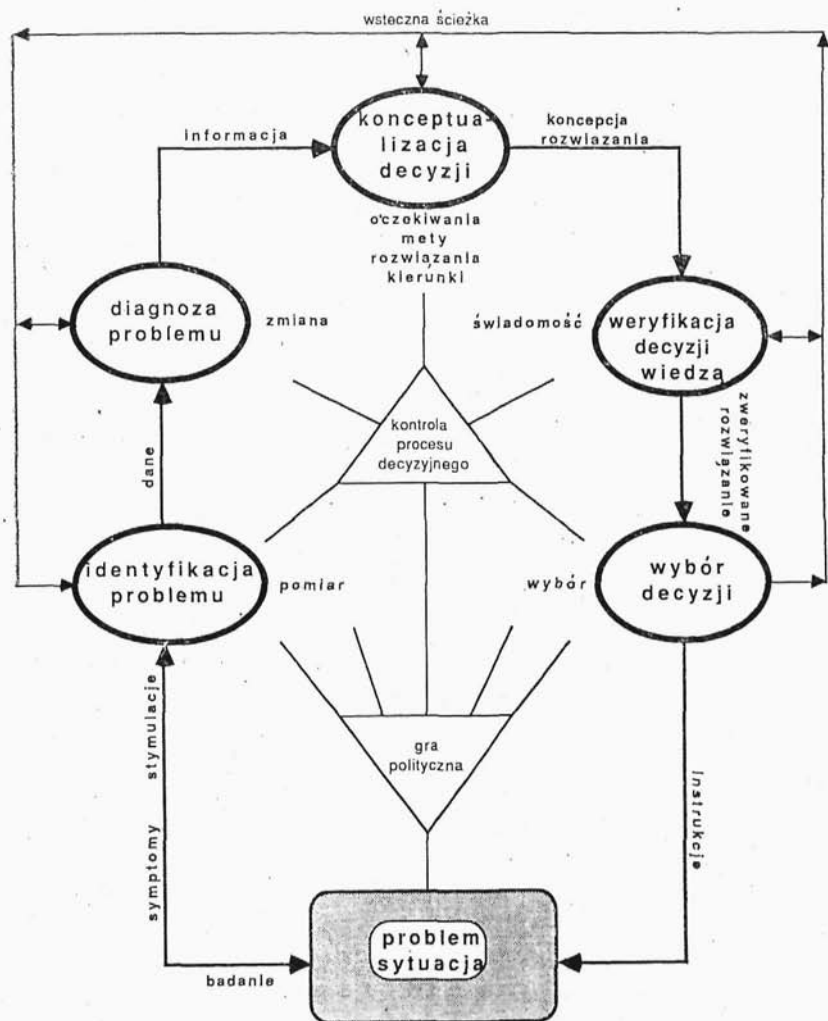
okazji. Stosuje się tu takie narzędzia, jak jednostki poznawcze typu danych, informacji, wiedzy i mądrości. Mają także zastosowanie procedury centralnych faz z modelu Mintzberga, Raisinghaniego i Theoreta. Zmodernizowaną i uogólnioną strukturę poszczególnych faz rozwiązywania problemu z użyciem ograniczonej racjonalności pokazano na rysunku 8-3.

Cykl rozwiązywania problemu składa się z następujących pięciu faz.

1. Faza identyfikowania problemu, w której stosując procedury rozpoznania decyzji i diagnozy do analizy symptomów problemu i związanych z tym sygnałów określa się moment działania. Ten moment działania nadchodzi po zebraniu sygnałów, kiedy tworzą one amplitudę, przewyższającą próg inicjacji działania. Symptomy i sygnały są to, innymi słowy, źródła danych, którymi mierzy się sytuację rozwiązywanego problemu.

2. Faza diagnozy problemu obejmuje analizę zmiany w historii problemu w celu zainicjowania decyzyjnego procesu rozmieszczania zasobów, pozwalającego na określenie implikacji danej zmiany. Innymi słowy, prowadzi to do otrzymania informacji umożliwiających odpowiedź na następujące pytania: Kto bierze udział? Jakie strony biorą udział? Co się stało? Gdzie to się stało? Dlaczego to się stało? Na ile jest to poważne? (17).

3. Faza formułowania decyzji — jest sercem cyklu rozwiązywania problemu i jest najbardziej twórczą częścią procesu podejmowania decyzji. Zaczyna się ona od określenia celu i procedury poszukiwania gotowych rozwiązań. Jeżeli poszukiwanie się nie powiedzie, trzeba przyjąć inny rutynowy lub nowy sposób postępowania i opracować dla konkretnych potrzeb nową procedurę lub zmodyfikować jakąś istniejącą. Wynikiem tej fazy jest otrzymanie koncepcji rozwiązania danego problemu, kierunku działań i spodziewanych wyników tych działań. Automatyzacja tej fazy jest bardzo trudna. Jednakże inżynieria wiedzy oferuje pewne metody znajdowania nowych faktów. Nie można też wykluczyć możliwości, że pewnego dnia świetnie oprogramowany komputer wygeneruje jakiś nowy koncept.



Rys. 8-3. Elementarne Fazy Cyklu Rozwłazania Problemu

4. Faza weryfikowania wiedzy o decyzji obejmuje rozważanie różnych rozwiązań, wyeliminowanie nieprzydatnych, ocenę przydatności takich ewentualnych rozwiązań, jakich nigdy jeszcze nie stosowano. Przy weryfikacji wykorzystuje się fakty i zasady danej dziedziny wiedzy. Pytanie brzmi: „Czy podejmujemy właściwą decyzję”. W tej fazie kształtuje się i uwrażliwia świadomość decydenta. Jest ona istotna przy „filtrowaniu” rozwiązań przed podjęciem właściwego działania. Inżynieria wiedzy jest dobrym narzędziem automatyzacji tej fazy.

5. Faza wyboru racjonalnej decyzji obejmuje wykorzystanie procedur oceny i wyboru (aby wybrać słuszną decyzję) oraz procedury autoryzacji decyzji. Procedura oceny i wyboru ma trzy tryby: wartościowanie (indywidualny wybór na podstawie przemyśleń), przetargu (wybór grupowy z różnymi celami) i analizy (technokratyczne metody i po nich wybór dokonany przez kierownika w wyniku oceny lub przetargu). Autoryzację decyzji stosuje się, kiedy decydent nie ma kompetencji do podjęcia organizacji pewnych działań i musi ubiegać się o zgodę zwierzchników.

Głównymi fazami i procedurami rozwiązywania problemów dyryguje procedura śledząca przechodzenie z jednej fazy do następnej. Jest to jakby system operacyjny planujący cykle (harmonogramy, koncepcje strategii, włączania uczestników, przydział zasobów do danego cyklu itp.) i skierowujący decydenta od jednej fazy do drugiej. Przesyłanie wyników pośrednich między fazami należy do procedury komunikacji, która łączy fazy cyklu, uwagę kierownika i cele jednostek lub grup biorących udział w rozwiązywaniu problemu. Wdrożenie wybranej decyzji zależy od struktury sił i ugody między osobami, których dana procedura dotyczy. Sprzeciw likwiduje się na samym początku negocjując spodziewane rozwiązanie.

W cyklu rozwiązywania problemów znajduje się również ścieżka powrotna na wypadek, gdyby ze sprzężenia zwrotnego wynikało, że istnieje potrzeba poprawek, wyjaśnień lub powtórzenia poprzedniej fazy lub jej procedury. Należy założyć, że cykl ten dotyczy jedynie decyzji racjonalnych; zgodnie z tym,

jak Simon zdefiniował ograniczoną racjonalność, do której można zastosować formalne przepisy. Różnego rodzaju decyzje przepływają przez ten rurociąg cyklu rozwiązywania problemów. Możliwości automatyzacji każdego rodzaju decyzji są inne. Tym właśnie zajmujemy się w niniejszym rozdziale. Anthony rozróżnia trzy poziomy organizacyjnego podejmowania decyzji. Są to: planowanie strategiczne (kierownictwo strategicznego szczebla), zarządzanie kontrolne (kierownictwo taktycznego szczebla), nadzorowanie operacji (kierownictwo operacyjnego szczebla (18). Na każdym z tych poziomów wymagania są inne, jeśli chodzi o podejmowanie decyzji. Różnią się takimi sprawami, jak horyzont czasowy, zakres decyzji, źródło informacji, dokładność danych, osoby uczestniczące itp.

Na poziomie strategicznym istotna jest dochodowość przedsiębiorstwa. Określa się tu misję, mety, cele, strategie i politykę, które wpływają na działanie działów, wydziałów, oddziałów oraz całych pionów danej firmy. Na tym poziomie najbardziej jest istotna umiejętność wykorzystania informacji. To, w jakim stopniu manipulowanie informacjami jest udane, określa sytuację kierownictwa najwyższego szczebla danej firmy, a także sukces samej firmy. Na tym poziomie nie ma już przetwarzania informacji, i, co się z tym wiąże, udział użytkowników z tego poziomu w osobistych zautomatyzowanych systemach jest w dużym stopniu ograniczony. Na tym szczeblu podejmuje się większość niestukturalnych (8) i unikalnych decyzji (np. zaangażowanie nowego naczelnego dyrektora ds. produkcji), stąd też automatyzacja ich podejmowania jest praktycznie zredukowana do minimum, żeby nie powiedzieć — niemożliwa.

Na średnim szczeblu zarządzania przedkłada się mety strategiczne nad zadania operacyjne. Aby być dobrym kierownikiem tego szczebla, należy po mistrzowsku panować nad strukturą: produktów, procesów, siły roboczej, systemów itp. Niektóre decyzje są strukturalne; większość jednak jest półstrukturalna. Otwiera się możliwość automatyzacji podejmowania decyzji półstrukturalnych za pośrednictwem systemów eksperckich.

Operacyjny poziom zarządzania to zajmowanie się manipulacją i przetwarzaniem materiałów i informacji. Występują tu przede wszystkim strukturalne decyzje, których automatyzacja za pośrednictwem takich systemów, jak System Kontroli Operacji ma długą i (do pewnego stopnia) pomyślną historię.

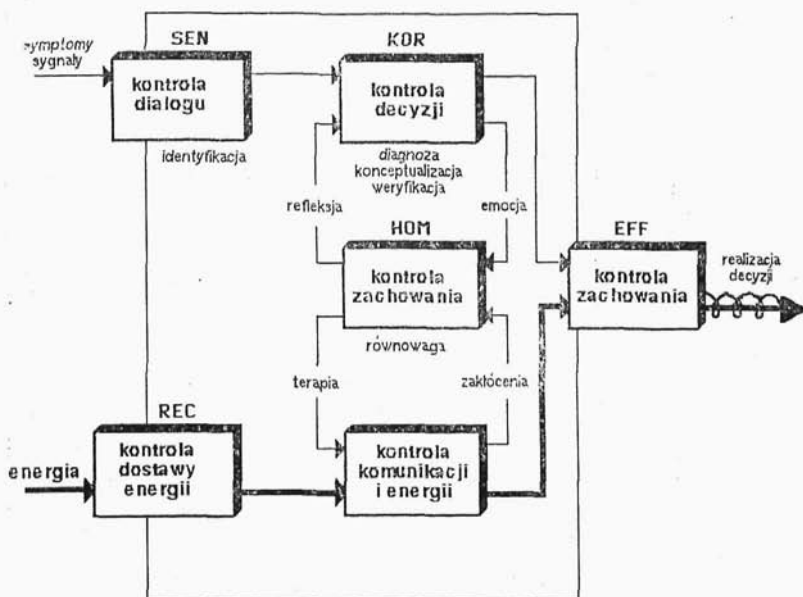
Wynikiem zastosowania komputerów w procesie rozwiązywania problemów było opracowanie kilku rodzajów systemów. Uzyskały one swoje nazwy w historycznym procesie poszukiwań, pilotowych wdrożeń i szerokich zastosowań. Najstarszy i o najszerzym zasięgu jest ręczny System Decyzyjny Człowieka. W latach siedemdziesiątych w wyniku rozczarowania SIZ i w związku z pojawieniem się mikrokomputerów nastąpił rozwój Systemów Wspomagania Decyzji (8). W latach osiemdziesiątych pojawiły się tendencje do zastąpienia ich Inteligentnymi Systemami Decyzyjnymi (ISD) i Systemami Eksperckimi (EXS), opartymi na inżynierii wiedzy. Wydaje się, że automatyzacja stale atakuje systemy ręczne. Do zbadania możliwości i zakresu ewentualnych zastosowań automatyzacji w podejmowaniu decyzji posłużymy się analizą porównawczą architektury głównych systemów.

Analiza porównawcza różnych architektur SDK jest z konieczności normatywna, gdyż doświadczenia w efektywnym stosowaniu tych systemów są jeszcze bardzo ograniczone.

Jako podstawę porównań przyjęto model cybernetyczny Mazura (19). Przeprowadzono analizę tego, jakim poszczególnym organom idealnego modelu człowieka odpowiadają kolejne coraz bardziej zaawansowane SDK i co z tego wynika dla cyklu rozwiązywania problemu.

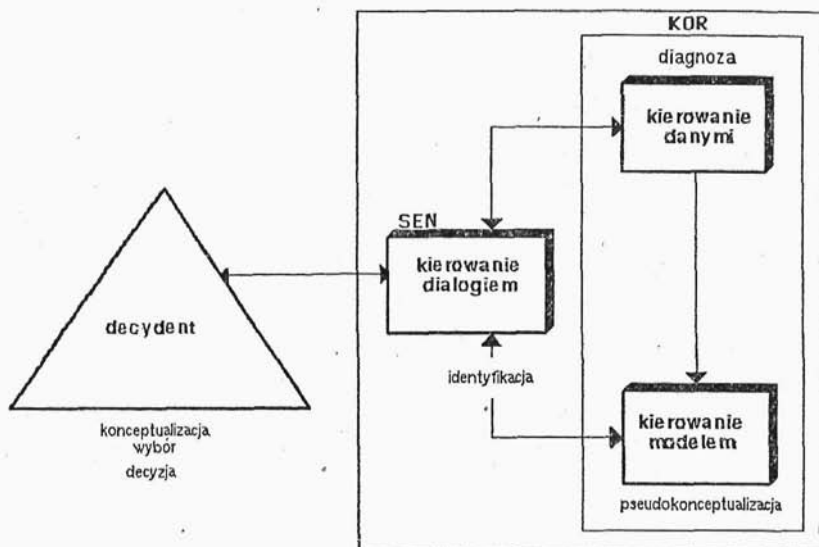
Architekturę modelu człowieka jako SDK pokazano na rysunku 8-4. Zawiera ona sześć organów:

1. Czujnik (SEN) — biorący udział w sterowaniu dialogowym — „wczytywanie” sygnałów różnych symptomów do systemu człowieka.
2. Receptor (REC) — bierze udział w sterowaniu dostawami energii. Jest to organ zasilający człowieka w energię do życia i umożliwiający systemowi człowieka funkcjonowanie.



Rys. 8-4. Architektura Systemu człowieka w konwencji
Systemu Decyzyjnego Kierownictwa

3. Efektor (EFF) — wdraża decyzje i powoduje działania człowieka.
4. Korelator (KOR) — steruje opracowaniem decyzji. Obejmuje diagnozę problemu, formułowanie rozwiązań i ich weryfikowanie. Jest to umysł ludzki lub „oprogramowanie” człowieka.
5. Akumulator (ACC) — steruje poziomem energii w systemie człowieka i zapoczątkowuje jego chęć działania lub komunikowania się.
6. Homeostat (HOM) — kontroluje zachowanie człowieka. Dzięki wymianie informacji z KOR i ACC zapewnia systemowi człowieka równowagę. Sygnały terapeutyczne wysyłane przez HOM do ACC eliminują przeszkody w dostawie energii i komunikacji. HOM decyduje o stanie ciała człowieka, będącym odbiciem jego stanu rozumu, czyli zawartości informacji. Sta-



Rys. 8-5. Architektura Systemu Wspomagania Decyzji

tus ten jest transmitowany do KOR. W wyniku tego oraz dostarczonych przez SEN informacji KOR opracowuje decyzje, które są przesyłane do EFF oraz uczucia przesyłane do HOM jako sprzężenie zwrotne refleksji.

System Wspomagania Decyzji stanowi pierwszą próbę podbicia i wspomagania SDK człowieka. Słowo „wspomaganie” oznacza tu jednak, że autorzy tego pojęcia zdają sobie sprawę z ograniczeń SWD. Architekturę SWD pokazujemy na rysunku 8-5.

Do architektury SWD należy SEN — kierowanie dialogiem użytkownika oraz KOR. KOR składa się z dwóch części: kierowania danymi i kierowania modelem. Kierowanie danymi wiąże się z pomiarami i diagnozą problemu, natomiast kierowanie modelem zapewnia pseudoformułowanie rozwiązań dla dobrze zde-

finiowanych problemów. Architektura ta w porównaniu z architekturą idealną jest skromna. Decydent odpowiada za formułowanie rozwiązania i wybór decyzji. System Wspomagania Decyzji opiera się na danych i zasila posiadające dobrą strukturę matematyczne modele tworzenia budżetu, inwestycji finansowych (wielkości, okresy i czas inwestowania), marketing (budżet na reklamę, działalność regionalnych przedstawicieli), księgowość itp.

Zdaniem Altara SWD:

Jest mechanizmem do przeprowadzania doraźnych analiz:

- a) system kartotek poszufladkowanych umożliwia natychmiastowy dostęp do różnych danych (zaległe faktury, stan zapasów),
- b) systemy analizy danych umożliwiają manipulowanie danymi stosownie do jakiegoś konkretnego zadania i okoliczności lub według ogólnych wskaźników (analiza budżetu, analiza finansowa).

Dostarcza określone dane zebrane w formie raportów:

- c) systemy analizy informacji zapewniają dostęp do szeregu baz danych i małych modeli (prognozy sprzedaży, analizy sprzedaży, specjalne raporty),
- d) modele typu księgowego bilansowania obliczają konsekwencje zaplanowanych działań na podstawie definicji księgowania (oszacowanie dochodowości podróży, analiza wariantów budżetu, analiza poziomu zatrudnienia itp.).

Pozwala oszacować konsekwencje proponowanych decyzji:

- e) modele reprezentatywne szacują konsekwencje działań na podstawie modeli, które są częściowo niedefiniowalne (planowanie zapotrzebowania na urządzenia, model analizy ryzyka),
- f) modele optymalizacji tworzą wytyczne działania generując optymalne rozwiązanie zgodnie z różnymi ograniczeniami (programowanie liniowe struktury programu produktów lub kosztów transportu).

Stwarza propozycje decyzji:

- g) modele propozycji wykonują pracę „mechaniczną”, która prowadzi do zadań o niezłej strukturze (20).

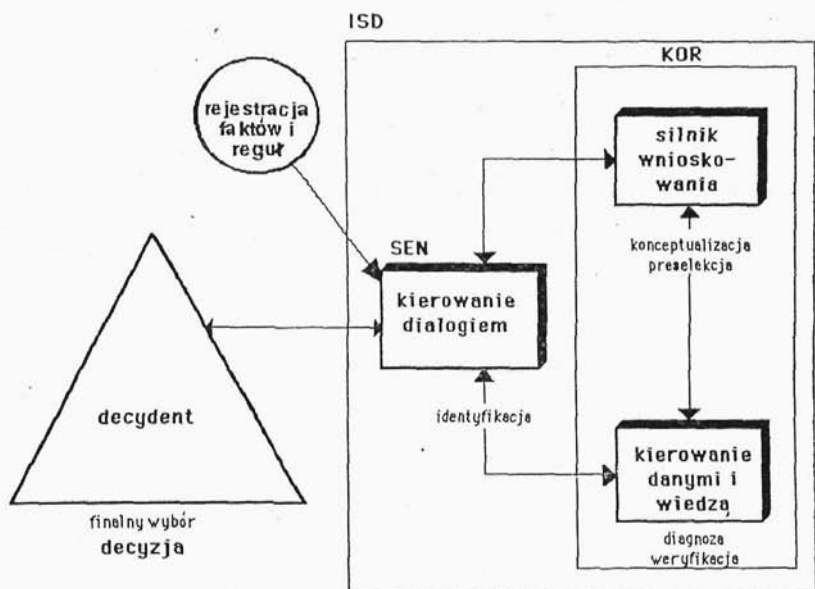
Systemy Wspomagania Decyzji typu a, b, c są zbudowane z myślą o danych, natomiast typu d, e, f, g z myślą o modelu. Z punktu widzenia cybernetyki, SWD jest pierwszym krokiem w kierunku automatyzacji organu KOR, jednakże jedynie w zakresie strukturalnych decyzji. Z tego względu zastosowanie SWD powinno być jak najbardziej korzystne w zarządzaniu operacyjnym i w wspomaganiu jednostkowych zadań na wszystkich szczeblach zarządzania.

Zastosowanie komputera do decyzji kierowniczych półstrukturalnych i niestrukturalnych wymaga automatyzacji oceny. Inteligentne Systemy Decyzyjne pokazane na rysunku 8-6 mają takie możliwości.

Po pierwsze, należy dodać, że element KOR w architekturze ISD różni się od tego elementu w architekturze SWD. Silnik wnioskowania i kierowanie danymi i wiedzą zastępują odpowiednio kierowanie danymi i kierowanie modelem. Rezultatem tego jest dodanie bazy wiedzy do SDK. Nowa baza zawiera naukowe fakty i zasady i prawa danej dziedziny wiedzy, np. inżynierii elektrycznej, pediatrii. Dzięki inżynierii wiedzy powstało kilka strategii zapisywania wiedzy w pamięci komputera. Jednakże skuteczne zastosowanie ISD jest możliwe wyłącznie w wypadku dobrze zdefiniowanej dziedziny wiedzy. Wiedza zapisywana w ISD pochodzi z naukowych publikacji i podlega stałej aktualizacji.

Silnik wnioskowania jest oprogramowaniem, które dostarcza metody rozumowania na temat informacji w bazie wiedzy i formułowania decyzyjnych rozwiązań. Silnik wnioskowania jest tak zaprogramowany, by:

- a) podejmował decyzje bez myślenia o nich (w sztucznej inteligencji taki sposób myślenia nosi nazwę myślenia *modus ponens* znaczy to, np., że na widok czerwonego światła zatrzymujemy samochód),
- b) rozwiązywał problemy nie mając pełnej informacji (rozumowanie przy niepewności),
- c) rozwiązywał problemy wynikające z odkrycia nowych faktów (rozwiązania).



Rys. 8-6. Architektura Inteligentnego Systemu Decyzyjnego

Przy rozwiązywaniu tych problemów silnik wnioskowania korzysta z procedur kontroli po to, by zapewnić poprawne rozumowanie (kiedy zacząć i jak rozwiązywać rozstrzygane problemy). Do procedur kontroli należą:

- łączenie operacji rozumowania w łańcuchy do przodu i do tyłu w celu wybrania nadających się do zastosowania przepisów (zasad i praw) lub następnego szukania przepisów,
- strategię rozwiązywania problemów z zastosowaniem podejścia wstępującego (*bottom-up*) lub zstępującego (*top-down*),
- rozumowanie monotoniczne lub niemonotoniczne — pierwsze stosuje się, jeżeli cały proces rozumowania opiera się na jednym fakcie, natomiast w drugim można zmieniać fakty w to-

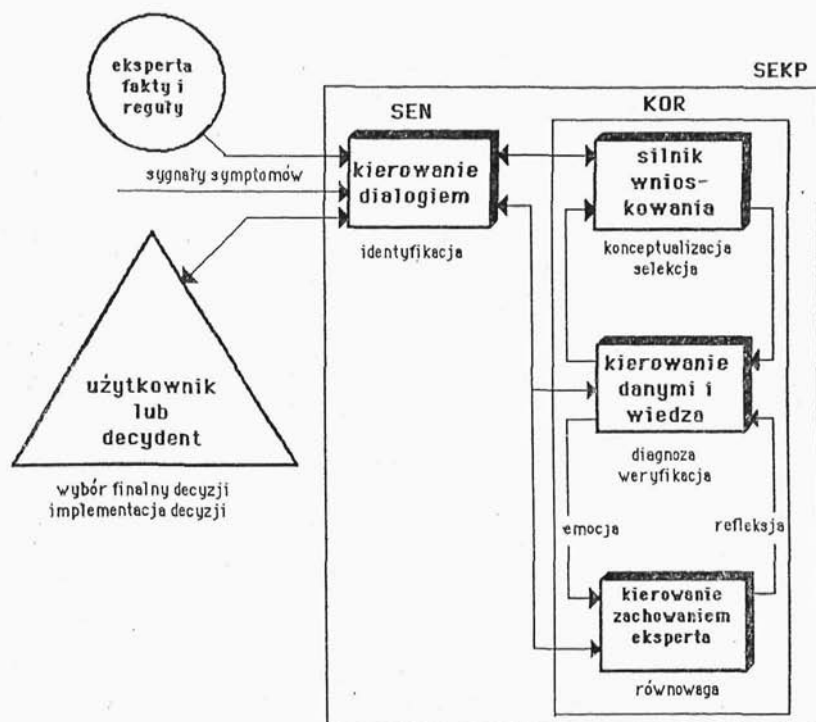
ku procesu rozumowania, jeżeli nowe fakty wnoszą coś istotnego do rozwiązania.

ISD może nawet formułować niektóre rozwiązania. MYSIN jest np. wyspecjalizowanym ISD zdolnym do postawienia diagnozy w razie choroby zapalenia opon mózgowych i wybrania stosownej recepty dla chorego. W konkretnym wypadku lekarz raczej zweryfikuje wybór dokonany przez ISD.

Sposób funkcjonowania ISD to uczenie się — doradzanie. Po pierwsze system zadaje pytania związane z danym problemem, następnie stosuje do rozwiązania tego problemu swoje „silniki”. Jakość zastosowań ISD i SWD odpowiada dokładnie jakości wiedzy w danej dziedzinie. Dobrze znany jest fakt, że wiedza w biznesie (gospodarcza), zwłaszcza w dziedzinie zarządzania, opiera się bardziej na zasadach niż na prawach. Tak więc, z wyjątkiem księgowości, SDK oparte na IDS są rzadko stosowane. Do rozwiązywania problemów przy źle rozwiniętej wiedzy można stosować Systemy Eksperckie, będące kopią postępowania wybitnego specjalisty.

Na rysunku 8-7 pokazano architekturę systemu eksperckiego. EXS zawiera w porównaniu z SWD pewien nowy element — meta HOM, który określamy jako zachowanie eksperta. HOM eksperta symuluje zapisane fakty, przepisy i sposób rozumowania danego eksperta. Jest on częścią KOR, jednakże uczucia i refleksje danego eksperta spełniają ważną rolę w rozwiązywaniu problemów. W przeciwieństwie do ISD w EXS jest możliwe zastosowanie częściowej wiedzy w danej dziedzinie. Uzupełniają ją zawodowe doświadczenie eksperta, opierające się na heurystycznych (probabilistycznych) prawach i zasadach. Użytkownicy EXS często weryfikują proponowane rozwiązanie i adaptują je do własnej sytuacji. Wielu jednak może uważać proponowane rozwiązanie za niepodważalne. Ci użytkownicy wolą polegać na czyichś doświadczeniach, zwłaszcza na doświadczeniu osób o takiej pozycji w biznesie, jak Lee Iacocca, Donald Trump czy Ross Perot.

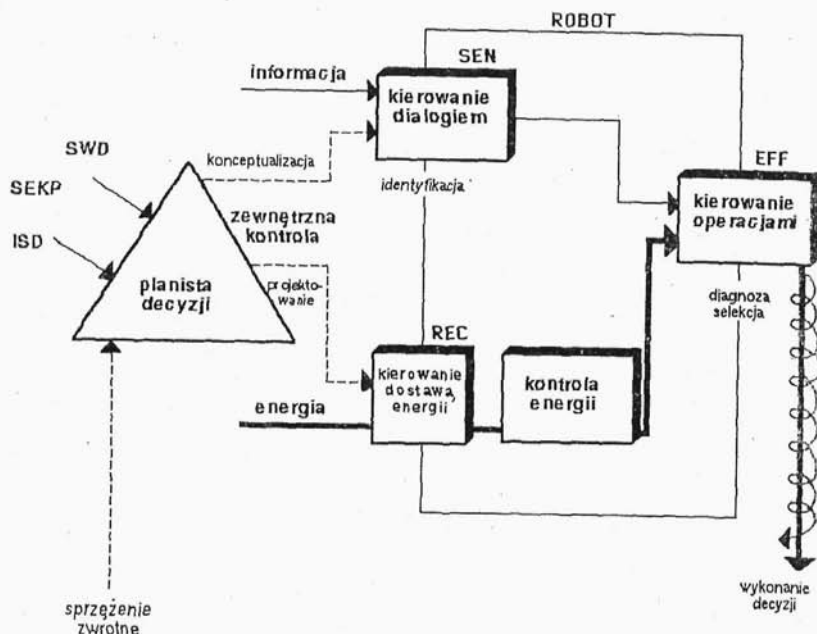
Jak na razie żaden z analizowanych SDK nie ma akumulatora energii, który podtrzymywałby samodzielne życie tego systemu.



Rys. 8-7. Architektura Systemu Eksperskiego

Wszystkie systemy są z natury wspomagane. Najprostszy system, który sam się porusza jest robot (ROB). Jego architekturę pokazano na rysunku 8-8.

Robot jest wyposażony w SEN, REC, ACC i EFF. Organ SEN identyfikuje jakiś problem i przesyła dane do EFF, który dzięki temu, że został wcześniej zaprogramowany przez projektanta operacji zewnętrznych, może postawić diagnozę sytuacji i wybrać decyzję rozwiązującą dany problem. Ponieważ robot jest napędzany elektrycznie i ma sztuczną rękę lub ręce (urządzenie do manipulowania materiałem), wdrożenie decyzji następuje

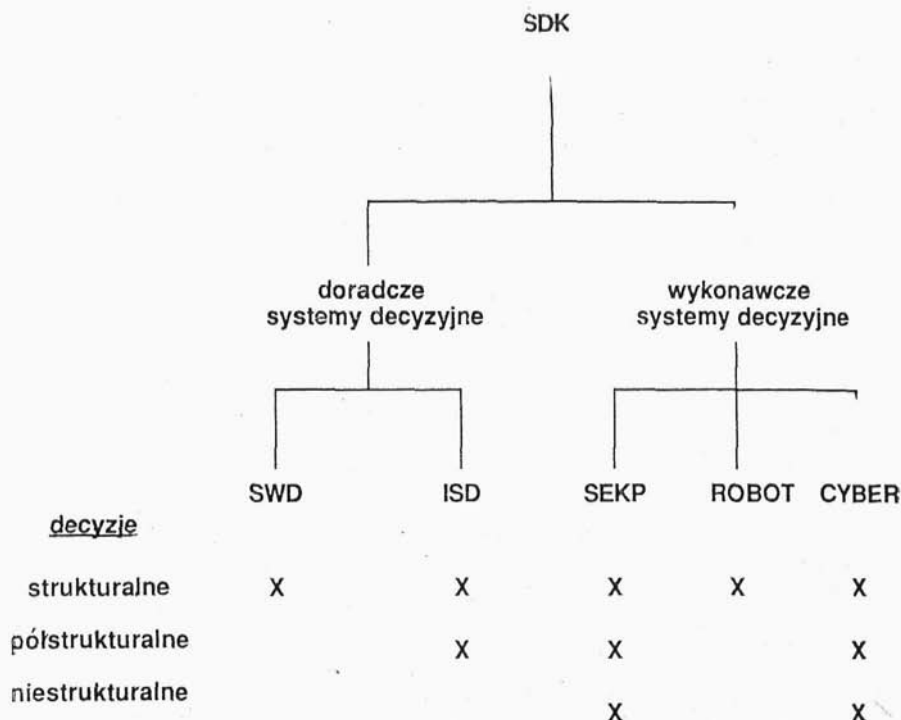


Rys. 8-8. Architektura robotycznego SDK

je natychmiast. Nie stosuje się obecnie ROB jako SDK, gdyż ROB rozwiązuje jedynie decyzje o bardzo dobrej strukturze.

Jakaś kombinacja ROB i ISD lub EXS może dać w rezultacie cybernetycznego SDK (CYBER), czyli „myślącego robota”. Było to marzenie czeskiego pisarza Karola Čapka, który w 1922 r. napisał sztukę pod takim właśnie tytułem. Myślący robot — CYBER musi mieć swoją architekturę podobną do SDK człowieka (por. rys. 8-3).

Analizę porównawczą Systemów Decyzyjnych Kierownictwa pokazano na rysunku 8-9.



Rys. 8-9. Klasyfikacja Systemów Decyzyjnych Kierownictwa

SYSTEM KOMUNIKACYJNY KIEROWNICTWA — SKK

Zasadniczym zadaniem funkcji kierowniczej jest otwarcie systemu komunikacji dla nowych możliwości i koordynacji działań. System ten musi zapewnić przepływ wiadomości ułatwiający wzajemne zrozumienie, zarówno ludzi na tym samym szczeblu, jak i zwierzchników z podwładnymi. Komunikowanie wiąże się z koniecznością przekazywania ujemnego i dodatniego sprzężenia zwrotnego i właściwego pokierowania.

Podstawowym narzędziem SKK jest Podsystem Przesyłania Informacji, świadczący usługi za pośrednictwem telefonów, poczty, głosu, poczty elektronicznej i faxyowego przekazywania pism. Innym podsystemem wspomagającym kierownictwo jest Podsystem Kierowania Czynnościami, który świadczy takie usługi, jak harmonogramowanie działań, automatyczne układanie kalendarza spotkań, planowanie czasu kierownictwa i monitorowanie. Kierownik, który woli zebrania od innych form komunikacji, ma do dyspozycji Podsystem Konferencyjny. Podsystem ten dostarcza przyjazne użytkownikowi środowisko do telekonferencji, wideokonferencji i konferencji komputerowych. Wymienione podsystemy wchodzi w skład automatyzacji biura i obecnie przywiązuje się duże znaczenie do ich rozwoju.

Oprócz systemów Automatyzacji Biura jest jeszcze jeden z najważniejszych podsystemów administracyjnych — Podsystem Sterowania Klimatem Komunikacji. Mówiąc o klimacie, myślimy o atmosferze lub o warunkach panujących w danej kompanii lub w jakiejś jej części. Miarą jej będzie ton komunikacji między ludźmi, sposób zachowania podczas komunikowania się (normalny, demonstracyjny, ostentacyjny itp.), częstotliwość komunikowania się, bariery itp. (21). Ten podsystem wymaga wnikliwego zbadania potrzeb informacyjnych administracji kompanii, by można było wspomóc sterowanie komunikacją lub stwierdzić, w jakich okresach przeprowadzenie komputeryzacji lub strukturyzacji sterowania klimatem byłoby trudne.

Poza systemami automatyzacji biura znajdują się także Inteligentne Systemy Decyzyjne i Systemy Eksperckie. Mogą one ewentualnie świadczyć usługi szkoleniowe dla kierownictwa w następującym zakresie:

- kierowanie sprawami w taki sposób, by zadowolili klientelę,
- kierowanie obrazem (*image*) kompanii w oczach klientów,
- kierowanie czasem,
- kierowanie sposobem komunikacji i zadaniami,
- kierowanie zebraniem,
- ustne podsumowania, przemowy,
- aktywne słuchanie,

- pozytywne wzmocnienie,
- komunikacja i działania dyscyplinarne,
- dogłębne postępy prac,
- metody komunikacji między rówieśnikami-pracownikami tego samego szczebla w sposób nie dopuszczający do konfliktów,
- metody komunikacji ze zwierzchnikami,
- sterowanie siecią komunikacji między ludźmi.

Końcowym podsystemem komunikacji z kierownictwem jest sekretarka. Jest to bardzo często nie doceniany podsystem wspomagający, jednak jest on i zapewne pozostanie bardzo istotny. Sekretarka odpowiada za cały „ruch” typu „twarzą w twarz” zarówno słowny, jak i pisemny między kierownikami i pracownikami oraz osobami z zewnątrz firmy.

SYSTEM INFORMOWANIA KIEROWNICTWA — SIK

Kierownicy przekształcają się obecnie w nowy rodzaj użytkowników informacji komputerowej. Są oni decydentami, którzy przetwarzanie słów powierzają sekretarkom i arkuszom obliczeniowym dla podległych sobie analityków, sami natomiast kierują ludźmi i procesami oraz odpowiadają za wyniki biznesu. Odpowiedzialni są oni za planowanie, kontrolę i działalność działów, wydziałów, oddziałów, pionów i całej kompanii. Oni kontrolują koszty produktów i budżet i porównują rzeczywiste wyniki z przewidywanymi, z informacjami na temat funkcjonowania w ostatnim kwartale i na dzień bieżący. Nie muszą zbyt dużo wysiłku wkładać w liczenie. Większość czasu spędzają analizując i kontrolując wewnętrzny stan kompanii oraz ekonomiczną i konkurencyjną sytuację otaczającego środowiska. Misją Systemu Informowania Kierownictwa jest informowanie kierowników o sprawach związanych z zakresem ich organizacyjnej odpowiedzialności. Ma to na celu utrzymanie równowagi organizacji w dążeniu do osiągnięcia zysku i pewnej pozycji strategicznej (np. rozwój, kontrola, przewaga nad konkurencją, zmiana pozycji, umiędzynarodowienie).

Cele SIK są następujące:

- dostarczenie strategicznej informacji porównawczej kierownictwu przez stosowanie metody kierowania przez cele,
- wyszukiwanie alarmujących informacji do wykorzystania przy kierowaniu z użyciem metody wyjątku,
- przekształcanie danych i trendów historycznych w informacje strategiczne,
- stworzenie możliwości wykonywania doraźnych analiz,
- zapewnienie przyjaznego użytkownikowi systemu operacyjnego opartego na nieklawiaturowym łączniku (takim jak myszka, menu, typu *pop-up* i *pull-down*, ekrany dotykane, rozpoznawanie głosu i wzoru oraz inne sprawdzone ergonomiczne metody współpracy człowieka z maszyną.

Do realizacji tych zadań mogą służyć następujące podsystemy Systemu Informowania Kierownictwa:

— Podsystem Informacji Skrótowej zawiera uaktualnione roczne sprawozdania kompanii w czasie rzeczywistym oraz kluczowe obszary działania z metami, celami kompanii i zadaniami, które mają być podawane do wiadomości w ramach rzeczywistego obrazu kompanii na „wielką skalę” (21).

— Podsystem Kontroli Stanowisk (w danej sprawie) dostarczający informacje, dotyczące stanu kompanii w zakresie pewnych kluczowych obszarów działania kierownictwa i jego decyzji. W wypadku prezesa rady będzie to System Kierowania Strategią (SKS), dla dyrektorów — System Kontrolny Administracji. Jeżeli w kompanii jest dyrektor ds. operacji wspomagać go będzie System Kontrolny Zarządzania. Wspomaganie innych kierowniczych stanowisk należy do Podsystemu Kontroli Stanu niższego szczebla. Podsystemy te dostarczają informacji na „małą skalę”.

— Skrzynka Danych Kierownictwa przechowuje i wyszukuje dane dotyczące ważnych zmiennych biznesu (koszty produktu, sprzedaż, zrewidowane comiesięczne dane na temat kluczowych zmiennych, przechowywane dla kilku ubiegłych lat) oraz jednostek gospodarczych (wydziały, oddziały, piony, regiony) (11).

— Podsystem Zadań Kierownictwa zawiera zadania wykonywane przez zwierzchników i zadania zlecone podwładnym; sprawdza on także wykonanie tych zadań.

— Podsystem Krzyżowego Penetrowania Systemów umożliwia kierownikowi, będącemu użytkownikiem, wejście do dowolnego komputerowego systemu informacji kompanii (który zgodnie z polityką zabezpieczenia dostępu jest dla niego dozwolony) i wyszukiwanie informacji na temat interesującego go stanu np. produktów, zapasów i procesów w całej kompanii.

— Podsystem Ostrzegawczych Informacji zawiera wszystkie informacje dostępne dla danego stanowiska, które odzwierciedlają sytuacje wyjątkowe, wymagające szybkiej interwencji ze strony kierownika albo odpowiedzialnego pracownika.

— Podsystem Wewnętrznych Danych ułatwia przeszukiwanie wewnętrznych baz danych kompanii.

— Podsystem Zewnętrznych Danych zapewnia dostęp do komercyjnych baz danych, jak np. Dow Jonesa o Giełdzie.

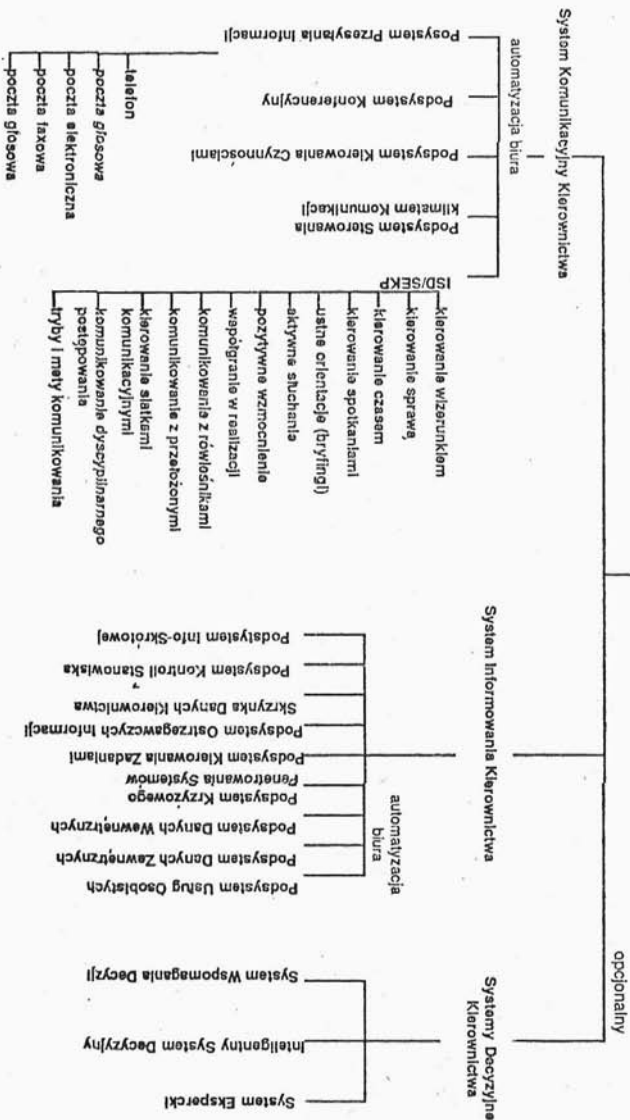
— Podsystem Usług Osobistych umożliwia posiadanie baz danych, grafiki, przetwarzania słów itp. istotnych aspektów automatyzacji biura; są to terminale albo urządzenia biurkowe.

Należy zwrócić uwagę, że niektóre z tych podsystemów (Podsystem Usług Osobistych, Podsystem Danych z Zewnątrz, Podsystem Zadań Kierownictwa) można rozwijać niezależnie od systemów kompanii, inne natomiast trzeba projektować zstępująco i wdrażać razem z systemami obejmującymi całe przedsiębiorstwo.

Podsumowanie

Pełny zbiór Systemów i Podsystemów Wspomagania Zarządzania pokazano na rysunku 8-10. Zbiór ten zawiera trzy główne systemy (SKK, SIK, SDK) i 17 podsystemów. Zastosowania ich zmieniają się w zależności od sytuacji. Cztery podsystemy (Podsystem Przesyłania Informacji, Podsystem Konferencyjny, Podsystem Kierowania Czynnościami, Podsystem Usług Osobistych) można w wielu kompaniach otrzymać w ramach Automatyzacji Biura. Podsystemy takie, jak Podsystem Sterowania Kli-

Systemy Wspomagania Zarządzania (System Operacyjny Użytkownika)



Rys. 8-10. Zbiór Systemów Wspomagania Zarządzania

matem Komunikacji i ISD/EXS ukierunkowane na doszkalanie są zastosowaniami przyszłościowymi. Podsystemy SDK są opcjonalnymi członkami SWZ, gdyż większość kierowników nie przetwarza danych. Niektóre podsystemy SIK włącznie z Podsystemem Informacji Skrótovej, Podsystemem Ostrzegawczych Informacji, Podsystemem Zadań Kierownictwa i Podsystemem Kontroli Stanowisk można wdrażać niezależnie od organizacyjnych systemów informacyjnych dużej skali. Pozostałe podsystemy należy projektować, nawiązując do systemów informacyjnych organizacji po to, by móc otrzymywać wymagane informacje. Gdyby kierownicy koniecznie chcieli korzystać z pozostałych podsystemów, to można przewidzieć nową fazę przeprojektowania organizacyjnych systemów informacyjnych firmy. Przeważnie bowiem są one opracowywane oddolnie bez włączania koncepcji, dotyczących obrazu na „wielką skalę”, które są niezbędne dla kierowników. W udanym SWZ będą zastosowane metody inżynierii wiedzy ułatwiające m.in. skonstruowanie przyjaznego systemu operacyjnego użytkownika-kierownika.

Bibliografia

- (1). George C. S., *The History of Management Thought*, Englewood Cliffs 1968, NJ, Prentice-Hall, s. 65.
- (2). Mintzberg H., *The Nature of Managerial Work*, Englewood Cliffs 1980, NJ, Prentice-Hall, s. 59.
- (3). Simon H. A., *Administrative Behavior: A Study of Decision-making Processes in Administrative Organization*, New York 1947, Macmillan Company.
- (4). Simon H. A., *The Science of Management Decision*, New York 1960, Harper and Row.
- (5). March J. G., Simon H. A., *Organizations*, New York 1958, John Wiley.
- (6). Cyert R. M., March J. G., *A Behavioral Theory of the Firm*, Englewood Cliffs 1963, NJ, Prentice-Hall.
- (7). Branchau J. C., Wetherbe J. C., *Key Issues in Information Systems Management*, „MIS Quarterly” 1987, vol. 11, nr 1, marzec, s. 23–36.
- (8). Keen P. G. W., Scott Morton M. S., *Decision Support Systems: An Organizational Perspective*, Reading 1978, MA, Addison-Wesley Publishing Co.
- (9). Winograd T., Flores F., *Understanding Computers and Cognition*, Reading 1986, MA, Addison-Wesley Publishing Co.

- (10). Bemard Ch. I., *The Functions of the Executive*, Cambridge 1968, MA, Harvard University Press, s. 217.
- (11). Rockart J. F., Tracy M. E., *The CEO Goes ON-Line*, „Harvard Business Review” 1982, vol. 60, nr 1, styczeń-luty, s. 82—88.
- (12). Drucker P. F. M., *The Coming of the New Organization*, „Harvard Business Review” 1988, vol. 88, nr 1, styczeń-luty, s. 45—53.
- (13). Scott Morton M. S., *The State of the Art of Research in Management Support Systems*, in Rockart J. F. (ed) Bullen Ch. V., *The Rise of Managerial Computing*, Homewood 1986, IL, Dow Jones-Irwin, s. 325.
- (14). Mintzberg H. D., Raisinghani D., Theoret A., *The Structure of Unstructured Decision Processes*, „Administrative Science Quarterly” 1976, vol. 21, nr , czerwiec, s. 246—275.
- (15). Simon H. A., *The Shape of Automation*, New York 1965, Harper and Row.
- (16). Ackoff R. L., *The Art of Problem Solving*, New York 1978, J. Wiley, s. 191.
- (17). Wales Ch. E., Nardi A. H., Stager R. A., *Professional Decision-making*, 1986, West Virginia University, s. 21.
- (18). Anthony R., *Planning and Control Systems: A Framework for Analysis*, Boston 1965, MA, Harvard University.
- (19). Mazur M., *Cybernetyczna teoria układów samodzielnych*, Warszawa 1966, PWN.
- (20). Altar S. L., *Decision Support Systems: Current Practice and Continuing Challenges*, Reading 1980, MA, Addison-Wesley, s. 75.
- (21). Perkins E. A. Jr., Stout Jonhston V., *Group Dynamics: Communication Responsibilities of Managers Proceedings of ABC 52nd Annual and 14th International Convention*, 1988, październik, s. 155.
- (22). Commander EIS by COMSHARE, Ann Arbor, MI.