ZESZYTY
NAUKOWE
POLITECHNIKI
ŚLĄSKIEJ

GÓRNICTWO

Z. 126
GLIWICE
1983

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

ZESZYTY NAUKOWE

Nr 771

JÓZEF BENDKOWSKI

POLITECHNIKA ŚLĄSKA Biblioteka Główna Gliwice

PODEJŚCIE SYTUACYJNE W DOBORZE SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH ZARZĄDZANIA DO ZRÓŻNICOWANYCH STRUKTUR ORGANIZACYJNYCH GŁĘBINOWYCH KOPALŃ WĘGLA KAMIENNEGO

GLIWICE 1983

OPINIODAWCY

Prof. dr hab. inż. Adam Stefan Trembecki
Dr hab. inż. Jan Stachowicz

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Wiesław Gabzdyl (redaktor naczelny), *Mirosław Chudek* (redaktor działu),
Elżbieta Stinzing (sekretarz redakcji)

OPRACOWANIE REDAKCYJNE

Eugenia Mandrak

Wydano za zgodą
Rektora Politechniki Śląskiej

PL ISSN 0372-9508

Dział Wydawnictw Politechniki Śląskiej
ul. Kujawska 3, 44-100 Gliwice

Nakł. 180+85 Ark. wyd. 9,33 Ark. druk. 8,875 Papier offsetowy kl. III 70x100, 70 g
Oddano do druku 25.05.1983 Podpis. do druku 2.08.1983 Druk ukończ. w sierpniu 1983
Zamówienie 835/83 Z-23 Cena zł 93,–

Skład, fotokopie, druk i oprawę
wykonano w Zakładzie Graficznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach

SPIS TREŚCI

Str.

1. CEL I ZAKRES PRACY 5

2. WPROWADZENIE 8

2.1. Retrospektywne ujęcie rozwoju polskiego górnictwa węgla kamiennego 8

2.2. Aktualny stan rozwoju informatyki w górnictwie 15

3. PODEJŚCIE SYTUACYJNE I ROZWINIĘTY S-IOT JAKO PODSTAWA PROWADZONYCH PRAC BADAWCZYCH 20

4. ANALIZA STOPNIA PODOBIEŃSTWA I ZRÓŻNICOWANIA KOPALŃ WĘGLA KAMIENNEGO 27

4.1. Metoda zmiennych losowych wielowymiarowych 27

4.2. Przygotowanie materiału statystycznego 29

4.3. Omówienie wyników obliczeń 29

5. BADANIA POTRZEB INFORMACYJNYCH UŻYTKOWNIKÓW INFORMATYCZNYCH SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA W KOPALNIACH WĘGLA KAMIENNEGO 34

5.1. Cele badań potrzeb informacyjnych użytkowników 34

5.2. Założenia do badań potrzeb użytkownika 34

5.3. Przeprowadzenie badań 40

6. ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ 43

6.1. Określenie czynników wpływających na wymagania informacyjne użytkowników 43

6.2. Potrzeby informacyjne użytkowników a systemy informatyczne 47

6.3. Wpływ strukturalizacji działań w kopalniach węgla kamiennego na potrzeby informacyjne 52

6.4. Wpływ systemów informatycznych na sprawność i efektywność zarządzania 60

6.5. Synteza wyników badań 66

7. MODEL POTRZEB INFORMACYJNYCH UŻYTKOWNIKÓW I JEGO REALIZACJA ... 70

7.1. Zbieżność rozwoju informatyki i zarządzania 70

7.2. Ilościowe relacje: użytkownik a system informatyczny 71

7.3. Kierunki rozwoju informatyki w przemyśle węgla kamiennego 74

7.4. Modułowa struktura systemu organizacyjnego kopalni węgla kamiennego 86

8. WSPÓŁDZIAŁANIE Z UŻYTKOWNIKAMI W REALIZACJI MODELU POTRZEB INFORMACYJNYCH 106

8.1. Socjologiczne problemy komputeryzacji zarządzania 106

8.2. Wybrane zagadnienia wzajemnej komunikacji między użytkownikiem a ośrodkiem informatyki 107

Str.

9. MODEL POTRZEB INFORMACYJNYCH UŻYTKOWNIKÓW A SYSTEM KOMPUTEROWY 110

9.1. Sformalizowany, ogólny opis modelu ilościowej realizacji potrzeb informacyjnych użytkowników 110

9.2. Analiza alokacji zbiorów danych oraz procesu przetwarzania danych 111

9.3. Model planowania obciążenia jednostki centralnej systemu komputerowego 118

9.4. Analiza problemów użytkownika 119

9.5. Rozwinięcie modelu ilościowej realizacji potrzeb informacyjnych użytkowników przez system komputerowy 121

9.6. Wnioski 127

10. UWAGI KOŃCOWE I WNIOSKI 128

LITERATURA 132

1. CEL I ZAKRES PRACY

Racjonalność podejmowanych decyzji kierowniczych zależy od posiadanych informacji przez decydentów.

Informacje te, ze względu na złożoność procesów decyzyjnych, w coraz szerszym zakresie dostarczane są przez systemy informatyczne. Systemy informatyczne są narzędziami, których zastosowanie pozwala na uzyskanie określonych informacji - czyli pełnią rolę usługową wobec zarządzania. Jednocześnie, systemy informatyczne mogą realizować tylko to, do czego zostały zaprogramowane. Wynika stąd wniosek, że osiągnięcie celu zastosowania systemów informatycznych wymaga sprecyzowania potrzeb użytkowników przed przystąpieniem do procesu doboru tego systemu.

Aktualnie, sprawę rozwoju systemów informatycznych zarządzania w resorcie górnictwa zajmują się informatycy, a instytucjonalnie ośrodki obliczeniowe.

Ze względu na tryb procesu przetwarzania danych przeważa w resorcie górnictwa i w kraju wsadowo-lokalny.

Panuje dosyć powszechny pogląd, że systemy informatyczne wywierają znaczny wpływ na:

- struktury organizacyjne i ich racjonalizację,
- efektywność i sprawność zarządzania,
- racjonalizację systemu komunikacyjnego i informacyjnego użytkownika systemu.

Z drugiej strony, wobec głosów krytycznych użytkowników o małej sprawności i użyteczności eksploatowanych systemów informatycznych, można mieć wątpliwości, czy powyższe stwierdzenia są prawdziwe. Mówiąc inaczej, czy można oczekiwać, że ogólnie rozwój informatyki, która ma wpływ na działanie w resorcie górnictwa, spowoduje wzrost efektywności i racjonalizację tych działań? Czy też odwrotnie - usprawnianie podstawowych struktur i mechanizmów kierowania i zarządzania w resorcie górnictwa powinno sprzyjać rozwojowi informatyki, która w efekcie przyczyni się do wzrostu efektywności i racjonalizacji działań? Ten pozornie akademicki dylemat w najbardziej prosty sposób wyraża stałą istotę dwóch przeciwnych koncepcji rozwoju informatyki, które były w resorcie górnictwa lansowane w latach 1971-1980.

Analiza rozwoju informatyki w resorcie górnictwa wyłania kolejne problemy wymagające odpowiedzi na pytania:

- jakie warunki organizacyjne w sieci ośrodków obliczeniowych oraz u użytkowników systemów muszą być spełnione dla harmonijnego, spójnego i zintegrowanego rozwoju informatyki?
- jaka powinna być właściwa organizacja pracy i podział kompetencji pomiędzy ośrodkami obliczeniowymi, a użytkownikami?
- czy sensowne jest rozważanie modelu systemowego, skomputeryzowanego zarządzania przemysłem węglowym lub modelu potrzeb użytkownika, który uwzględniałby zróżnicowane i indywidualne wymagania użytkowników?
- jak zapewnić sprawną realizację potrzeb użytkownika w warunkach ciągle występujących zakłóceń i tylko w częściowo rozpoznanych wymaganiach?

W ostatnim dziesięcioleciu na temat doboru systemów informatycznych sformułowano wiele hipotez i twierdzeń, jak również sporo dogmatów i mitów. Wspomniane dogmaty, odnoszące się do problematyki rozwoju informatyki, są przy tym sformułowane bądź to w formie stwierdzeń o organizacyjnej rzeczywistości, bądź też w postaci postulatów i zaleceń.

W niniejszej pracy zamierzam zweryfikować twierdzenia dotyczące czynników określających rozwój systemów informatycznych w kopalniach węgla kamiennego, poddać je analizie i ocenie.

Wyniki przeprowadzonych badań diagnostycznych systemów zarządzania,struktur organizacyjnych, systemów informacyjnych kopalń węgla kamiennego dają podstawę do udzielenia odpowiedzi na wyżej postawione pytanie oraz uzasadniają konieczność i celowość stosowania zróżnicowanych metod postępowania w projektowaniu rozwiązań doskonalących systemy zarządzania w kopalniach węgla. Chcąc zatem przeprowadzić racjonalizację obecnych systemów zarządzania w przemyśle węglowym, a przede wszystkim kopalń węgla kamiennego, trzeba zdecentralizować proces przetwarzania danych i włączyć bezpośrednich użytkowników do czynnego udziału w doborze a także opracowywaniu systemów informatycznych zarządzania. Jest to warunek konieczny ale niewystarczający do racjonalizacji obecnych systemów zarządzania. Powyższą tezę zamierzam uzasadnić w niniejszej pracy na podstawie wyników przeprowadzonych badań w kopalniach węgla kamiennego oraz analizy porównawczej zagranicznych przemysłów węglowych, opierając się na literaturze.

Ze względu na zagadnienia techniczno-organizacyjne rozwoju poszczególnych kopalń, dotychczasowe ich osiągnięcia, zróżnicowane warunki naturalne, strukturę i wagę wielkości wydobycia węgla w skali kraju - doskonalenie organizacji i zarządzania za pomocą systemów informatycznych w kopalniach węgla kamiennego zasługuje na szczególną uwagę.

Praca podzielona jest na trzy zasadnicze części.

W pierwszej części przedstawiono podejście sytuacyjne i rozwinięty SIOT (System Integradet Organized Technology) jako podstawę doboru systemów informatycznych w kopalniach węgla kamiennego.

W części drugiej rozpatrzono zróżnicowanie kopalń węgla kamiennego jako system organizacyjny oraz poszczególne składowe tego systemu. W oparciu o przeprowadzone badania empiryczne określono czynniki kształtujące

potrzeby informacyjne użytkowników systemu w kopalniach węgla kamiennego oraz wpływ systemów informatycznych na efektywność zarządzania. Stwierdzono, opierając się na działaniu mechanizmów strukturalizacji, słabą spójność struktur organizacyjnych kopalń.

W trzeciej części przedstawiono kierunki rozwoju informatyki oraz model potrzeb informacyjnych użytkowników w kopalniach węgla kamiennego, opierając się na trendach rozwoju informatyki w świecie, a szczególnie w krajach o rozwiniętych przemysłach węglowych. Model potrzeb informacyjnych użytkowników uzupełniono zasadami współdziałania ośrodków obliczeniowych z użytkownikami.

Opracowanie poprzedzono wstępem, w którym omówiono dotychczasowy rozwój polskiego górnictwa węglowego i informatyki.

Na zakończenie zamieszczono uwagi dotyczące optymalnego środowiska sprzyjającego tworzeniu i aktualizowaniu systemów informatycznych w kopalniach węgla kamiennego oraz sposoby tworzenia takiego środowiska.

Temat pracy, stanowiący integralną część badań naukowych Centralnego Ośrodka Informatyki Górnictwa - Ośrodka Badawczo-Rozwojowego, wynikł z bezpośredniego zapotrzebowania kopalń węgla kamiennego.

Opracowanie niniejsze jest kontynuacją i uogólnieniem dotychczasowych badań autora w zakresie doboru systemów informatycznych, systemów przetwarzania danych i kierunków rozwoju informatyki w górnictwie węglowym, opublikowanych w pracach [4]; [6]; [13]; [11]; [59].

2. WPROWADZENIE

2.1. Retrospektywne ujęcie rozwoju polskiego górnictwa węgla kamiennego

Ewolucja systemu zarządzania przemysłowymi organizacjami socjalistycznej gospodarki narodowej jest przedmiotem studiów i badań podejmowanych przez specjalistów wielu dyscyplin naukowych [3], [55], [18]. W opisie systemu zarządzania przemysłem [1], [23], [18] wyróżnić można trzy charakterystyczne zagadnienia, mianowicie:

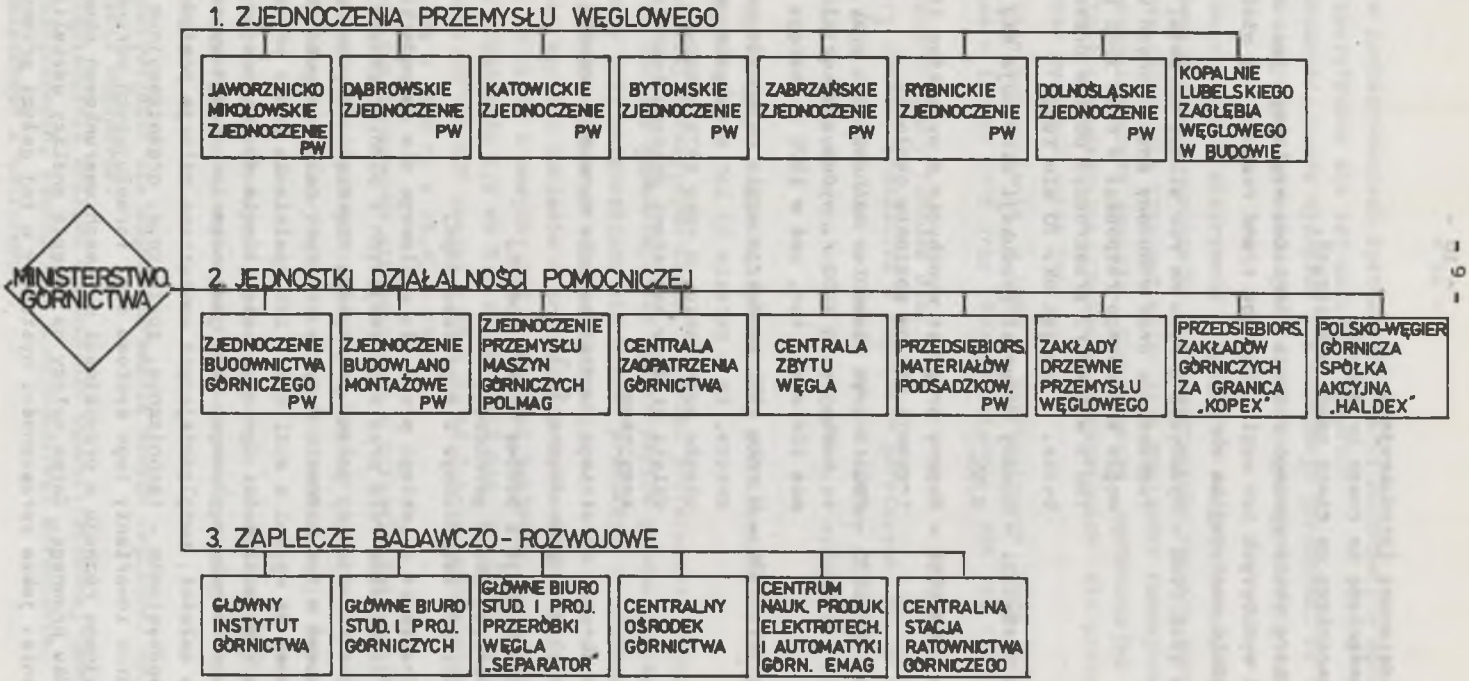
- wzrastające programowanie i planowanie,
- centralizację funkcji zarządzania,
- strukturalizację elementów i działań organizacyjnych.

Powyższe zagadnienia wpłynęłyby bezpośrednio lub pośrednio na ukształtowanie się struktury organizacyjnej przemysłu węglowego w Polsce, w której obowiązuje trzyszczeblowy system organizacji: ministerstwo, zjednoczenie, przedsiębiorstwo.

Schemat organizacyjny przemysłu węglowego, ukształtowany w wyniku wieloletniego rozwoju, pokazano na rys. 1. Ministerstwu bezpośrednio podlegają centrale, zarządy oraz resortowe placówki zaplecza naukowo-technicznego pracujące na rzecz przedsiębiorstw resortu w zakresie zaopatrzenia, zbytu, projektowania i budownictwa inwestycyjnego, konstrukcji i budowy maszyn, prac naukowo-badawczych, ratownictwa, szkolenia zawodowego, elektronicznej techniki obliczeniowej oraz zjednoczenia produkcyjne.

Zjednoczenia produkcyjne stanowią jednostki organizacyjne, których celem jest stworzenie warunków prawidłowego wykonywania, przez zgrupowane w nich przedsiębiorstwa, zadań wynikających z narodowych planów społeczno-gospodarczych, koordynacja i nadzór nad przedsiębiorstwami oraz reprezentowanie ich wspólnych interesów.

Następny szczebel organizacyjny stanowią przedsiębiorstwa górnicze, kopalnie węgla kamiennego zgrupowane w siedem terytorialno-branżowych zjednoczeń oraz Lubelskie Zagłębie Węglowe. Kopalnie węgla posiadają osobowość prawną i samodzielność operacyjną w ramach obowiązującego je planu techniczno-przemysłowo-finansowego. Samodzielność ta jest ograniczona przez przekazywanie kopalniom wytycznych do planowania, scentralizowaną sprzedaż i ustalanie ceny węgla, nakazowo-rozdzielczy system zaopatrzenia, sposób kierowania działalnością inwestycyjną, narzucony system wynagrodzeń niespójny z efektami wykonywanej pracy i bodźcami materialnymi. Kopalnia węgla kamiennego realizuje trzy zasadnicze działalności, mianowicie:



Rys. 1. Aktualna struktura organizacyjna polskiego przemysłu węglowego

- podstawową (produkcyjną),
- pomocniczą na rzecz produkcji,
- pomocniczą na rzecz załóg górniczych.

Miarą ekstensywnego rozwoju górnictwa węglowego jest między innymi wielkość wydobytych ton węgla. Badając trend rozwoju tej wielkości można wyodrębnić następujące okresy:

lata 1945-1948 - Wydobycie z roku na rok silnie wzrasta. Jest to okres uruchamiania oraz odbudowy zniszczonych kopalń. Przemysł węgla kamiennego rozpoczął w roku 1945 produkcję 27 mln ton i w 1948 r. przekroczył poziom przedwojennego wydobycia, osiągając ok. 70 mln ton.

lata 1949-1951 - Roczny przyrost produkcji utrzymuje się w granicach 5,1-5,5%.

lata 1952-1955 - Roczny przyrost wydobycia z wyjątkiem 1953 r. (5,3%) utrzymuje się na poziomie około 3%.

lata 1959-1970 - Podstawowym elementem mechanizacji przy wybieraniu węgla są kombajny. W 1960 r. wydobycie kształtuje się na poziomie 104,4 mln ton, zaś w 1970 r. osiąga 140,1 mln ton.

lata 1971-1978 - W roku 1971 produkcja węgla osiągnęła 145 mln ton, co oznacza, że w okresie 23 lat wydobycie węgla kamiennego uległo podwojeniu. W roku 1978 wydobyto 192,6 mln ton, dzięki stałemu wzrostowi postępu technicznego i organizacyjnego.

W okresie ostatniego dwudziestolecia dynamika wzrostu wydobycia węgla była głównie spowodowana [46]:

- modernizacją i budową kopalń nowych,
- rozwojem kadry górniczej,
- postępem technicznym i organizacyjnym.

Znaczenie polskiego przemysłu węglowego dla gospodarki narodowej określa szczególna rola prac programujących i planistycznych, kształtujących proces rozwoju tej gałęzi przemysłu. Większość dotychczas wykonywanych opracowań w tym zakresie dotyczy prostych relacji: potrzeby gospodarki narodowej na węgiel a możliwości ich spełnienia przez przemysł węglowy. Analiza tych możliwości ogranicza się głównie do ekstensywnych czynników rozwoju przemysłu węglowego. Brak jest natomiast badań systemowych górnictwa jako całości, uwzględniających wewnętrzne relacje pomiędzy składowymi jego podsystemów - technicznym, społecznym, organizacyjnym - określających istotne inwarianty tego systemu oraz formułujących warunki dla jego adaptacyjnego rozwoju w przyszłości w ramach uwarunkowań obowiązującego porządku prawnego. Zatem należy na wstępie analizy udzielić odpowiedzi na pytanie: jakie sprzeczności wystąpiły w tej gałęzi przemysłu? Które z nich

swą genezę mają w sprzecznościach systemu gospodarki narodowej w ogóle, a które z nich są specyficzne dla tej gałęzi przemysłu?

Pierwsza sprzeczność, która ujawniła się w rozwoju górnictwa, to naturalna sprzeczność operatywnych celów gospodarki narodowej z jej celami strategicznymi.

Sprzeczność ta negatywnie i pozytywnie wpływała na rozwój przemysłu węglowego. Operatywne potrzeby gospodarki kraju wyznaczały istotne prerogatywy dla górnictwa nadmiernie intensyfikując jego zdolności rozwojowe i rozwijały jego monopolistyczną pozycję, równocześnie ograniczając jego strategiczne zdolności adaptacyjne. Mówiąc o prerogatywach dla przemysłu węglowego wystarczy wymienić takie jak:

- nielimitowany stan zatrudnienia, w 1960 r. zatrudnionych było 318 132 pracowników, zaś w latach 1975 oraz 1980 odpowiednio 366 756 i 392 187 pracowników,
- praktycznie nieograniczony fundusz płac,
- "łagodne" rygory ochrony środowiska w regionach górniczych, np. w kosztach wydobycia węgla 339.28 zł/t w latach 1970 - szkody górnicze stanowiły 3.39 zł, zaś w 1980 r. - 16.48 zł przy koszcie wydobycia 784.62 zł/t.

Nadmierną intensyfikację zdolności rozwojowej górnictwa zobrazować można przykładowo poprzez:

- wskaźniki strat eksploatacyjnych złoża, w wyniku preferowania wybierania z zawałem stropu pól zapewniających wysoki poziom produktywności. Charakterystyczny jest zwiększający się udział produkcji z pokładów o szczególnie dogodnych warunkach dla mechanizacji.
  Udział wydobycia węgla z pokładów o grubości do 1,5 m w 1958 r.i 1980 r. zmalał z 21,1% do 11,2% i powyżej 3,5 m grubości pokładów z 34,1% do 28,5%, zaś dla przedziału 1,5 do 3,5 m zwiększył się z 44,8% do 60,3% oraz o nachyleniu 15° do 30° zmalał z 19,3 do 18,2 przy nachyleniu do 15° wynosił 76,9% w 1968 r. i 76,4% w 1980 r.,
- nierespektowanie zasad rachunku ekonomicznego w działalności kopalń.

Istotną przyczyną niedomagań górnictwa są także sprzeczności pomiędzy założeniami polityki gospodarczej kraju a możliwościami rozwoju przemysłu węglowego.

Polityka gospodarcza, zakładająca dominującą rolę produkcji węgla dla rozwoju kraju, nie uwzględniała rzeczywistych barier rozwojowych tej gałęzi przemysłu, tzn.:

- możliwości inwestycyjnych dla zagospodarowania nowych regionów, np. Lubelskiego Zagłębia Węglowego,
- możliwości zabezpieczenia dopływu odpowiednio wykwalifikowanej kadry,
- uwarunkowań ekologicznych, szczególnie w województwie katowickim,
- uwarunkowań społecznych i kulturowych.

Perspektywiczne plany zakładały produkcję węgla kamiennego dochodzącą do 300 mln ton w roku i jego eksport około 50 mln ton. Górnictwo z jednej strony finansowało rozwój różnych innych nadmiernie energochłonnych działów gospodarki, z drugiej strony dominacja górnictwa węglowego miała negatywny wpływ na niektóre inne działy gospodarki narodowej. Dowodem tego stwierdzenia może być między innymi nadmiernie ułatwiony dopływ do górnictwa pracowników z regionów rolniczych, np. w latach 1978-1980 kopalnie Bytomskiego i Katowickiego Zjednoczenia PW, w ramach tzw. werbunku międzywojewódzkiego zatrudniły odpowiednio 7820 i 6932 osób.

Kolejna sprzeczność, która swą genezę posiada w dominującej pozycji górnictwa węglowego w gospodarce, to:

nadmiernie rozbudowany system interwencji ośrodków decyzyjnych poza górniczych (administracyjnych i politycznych) w stosunku do faktycznych potrzeb interwencji państwa w funkcjonowaniu określonego, ważnego dla gospodarki narodowej przemysłu.

Nadmiernie rozbudowany system interwencji uwidocznił się szczególnie w połowie lat siedemdziesiątych poprzez sterowanie z "zewnątrz" procesami wdrażania do kopalń węgla tzw. systemu czterobrygadowego. Również decyzje spoza ośrodków górniczych spowodowały zaniechanie prac wdrożeniowych w zakresie centralizacji zaopatrzenia materiałowego kopalń.

Powyższe sprzeczności niejako egzogeniczne uwidoczniły się w funkcjonowaniu górnictwa w szereg patologicznych zjawisk endogenicznych. Niektóre ze sprzeczności endogenicznych są typowe dla przemysłu węglowego i charakteryzowały się szczególnym natężeniem. Zasadniczo wymienić tu można:

pogłębiającą się lukę w rozwoju technologii górniczej w stosunku do zmian w systemie organizacji i zarządzania oraz zmian w systemie społecznym kopalń.

Poddając analizie rozwój przemysłu węglowego w Polsce można postawić tezę, że przemysł węglowy w zasadzie tylko w latach 1956-1974 cechował się koniecznością integracji wszystkich czynników warunkujących:

- adaptacyjnośc do gospodarki narodowej,
- jego rozwój w ówczesnych uwarunkowaniach postępu technicznego, organizacyjnego i potrzeb społecznych.

Stymulatorami rozwoju przemysłu węglowego były zmieniające się potrzeby gospodarki na węgiel oraz postęp techniczny w procesach urabiania i ładowania a w okresie późniejszym również postęp w procesach transportowych, pomocniczych, usługowych oraz przygotowawczych. W latach sześćdziesiątych w świecie i w Polsce wielu było zwolenników tzw. "teorii zmierzchu węgla". Stąd, nie należy niedoceniać aktywizującej roli tej "teorii" na stymulowanie prac badaczy i projektantów działających w tym czasie.Dalszymi czynnikami aktywizującymi postęp techniczny w tym okresie to,konieczność eliminacji trudności i niebezpieczeństw związanych z działalnością górniczą w coraz trudniejszych warunkach naturalnych. W środowiskach zajmujących się prognozowaniem rozwoju górnictwa powstała między innymi koncepcja komplek-

sowej modernizacji i mechanizacji procesów technologicznych w kopalni, koncepcja zautomatyzowanej kopalni węgla kamiennego, a także model komputeryzacji zarządzania przemysłem węglowym.

Wymogi postępu technicznego w górnictwie określały jakościowo różne zmiany w organizacji procesów produkcyjnych. Zasada koncentracji produkcji systematycznie i konsekwentnie przestrzegana pozwoliła na sprawne i efektywne wykorzystanie zmechanizowanych urządzeń i maszyn do urabiania i ładowania, obudowy zmechanizowane itp.

O istotnym wpływie stosowania zasady koncentracji produkcji na efektywność mogą świadczyć następujące syntetyczne wskaźniki oceny rozwoju górnictwa w tym okresie. W 1957 roku sumaryczna wielkość wydobycia w Polsce osiągnęła poziom 91,1 mln ton węgla przy zatrudnieniu w grupie pracowników przemysłowych 279,4 tys., natomiast w 1974 r. zatrudnienie zmalało do 274,2 tys. pracowników, a wydobycie wzrosło do 162 mln ton. Zasada ta była również konsekwentnie przestrzegana w pracach nad modernizacją kopalń, jak również w procesach projektowania nowych zakładów górniczych. Równocześnie do zmian w podsystemie technologicznym i zmian w organizacji produkcji w górnictwie w latach 1956-1974 nastąpiła istotna poprawa płac i warunków socjalnych załóg. W 1959 roku nastąpił powrót do ustawowego,7,5-godzinnego dnia pracy. Ogólny wniosek, jaki nasuwa się przy analizie polskiego górnictwa, to potwierdzenie słuszności stwierdzenia, że warunkiem koniecznym rozwoju systemu gospodarczego, w tym też górnictwa,kopalni itd. jest postępująca integracja jego podsystemów, tj. technicznego, organizacyjnego i społecznego. Przejawem tego twierdzenia w odniesieniu do górnictwa było w miarę równomierne stosowanie "prostych" i związanych ze sobą rozwiązań aktywizujących postęp techniczny, organizacyjny i spełniających rosnące wymogi załóg górniczych. Potwierdzeniem wyprowadzonych wcześniej wniosków były praktycznie znikome skutki światowego kryzysu energetycznego w 1974 r. w Polsce. W tym roku zanotowano dodatni bilans energii w stosunku do potrzeb gospodarki narodowej oraz jeden z najniższych poziomów kosztów energii i węgla w Europie.

Następna sprzeczność endogeniczna w rozwoju przemysłu węglowego to:

niesprawność systemu zarządzania, która przejawiała się głównie w takich jego następujących niedomaganiach, jak:

- nadmierna centralizacja zarządzania,
- niedomagania systemów informacyjnych i informatycznych.

Nadmierna centralizacja zarządzania w stosunku do innych dziedzin gospodarki wynikała z dążności do zapewnienia dyspozycyjności wszystkich szczebli zarządzania do zmieniających się (wzrastających) zadań produkcyjnych. Z racji specyficznej roli węgla w Polsce cecha ta traktowana była i jest jako istotny, pozytywnie oceniany walor polityki państwa.

Ponadto, istotną przyczyną tej patologii była nadmiernie eksponowana specyfika górnictwa, która, w rozumieniu wielu decydentów z górnictwa i spoza, przejawiała się w konieczności preferowania autokratywnego stylu

zarządzania. Wobec narastających trudności w funkcjonowaniu nadmiernie eks eksploatowanych kopalń proces centralizacji zarządzania narastał a sprawność zarządzania malała. Przejawem wzrastającej centralizacji zarządzania jest wzrost "ociężałości" systemu zarządzania i "samounicestwienie się centrum" zarządzania (ministerstwa, zjednoczenia). W centrum zarządzania operatywne i strategiczne funkcje decyzyjne konkuruję z sobą a czas,środki i intelektualne możliwości decydentów. Znana jest zasada, że w warunkach zagrożeń i ryzyka zazwyczaj następuje postępujący niedowład strategicznych funkcji, które powinny być naturalne i podstawowe dla centrum.

Kolejne niedomagania górnictwa, mające swą genezę w poprzednich, przejawiają się w niesprawności struktury organizacyjnej tej branży.

Wymienić należy w tym miejscu między innymi takie niedomagania jak:

- niekonsekwencje procesów administracyjnej integracji kopalń.
- przecenianie walorów "dużej skali" w procesach projektowania nowych kopalń,
- niedomagania procesów racjonalizacji rozwiązań strukturalnych.

Zasadniczym kryterium grupowania kopalń w zjednoczeniach jest kryterium terytorialnego i równego podziału zadań produkcyjnych.

W 1979 r. Bytomskie Zjednoczenie PW w ciągu doby wydobywało 111719 t/dobę - największe, zaś najmniejsze Katowickie Zjednoczenie PW 96526 t/dobę, Dolnośląskie Zjednoczenie PW - 12171 t/dobę.

W aktualnej strukturze zjednoczeń trudno doszukać się konsekwentnego innego kryterium, np. więzi technologicznych, społecznych itp.

Na temat układu zjednoczenie - kopalnia formułowane są rozbieżne opinie co do miejsca, zakresu i przyczyn występujących zakłóceń:

- na szczeblu kopalni widzi się niewłaściwości w organizacji jednostek nadrzędnych, nieznajomość w centrali rzeczywistych problemów kopalni,administracyjne wymuszanie wykonywania narzuconych wskaźników, kontrolno-rewizyjny styl sprawowania władzy,
- na szczeblu zjednoczenia dostrzega się raczej braki w funkcjonowaniu i organizacji podległych im kopalń, niski poziom kwalifikacji kadry, niemożność racjonalnej eksploatacji złoża i sprawowania funkcji rozwoju itp.

Praktyka zarządzania w europejskim górnictwie węglowym potwierdza opinię o konieczności tworzenia dużych o znacznej samodzielności organizacji grupujących kopalnie, zakłady usługowe i pomocnicze. Pozytywne skutki administracyjno-technicznej integracji kopalni czynnych, jak również koncepcje projektowe nowych kopalń w istotny sposób zaważyły na nadmiernie optymistycznej ocenie walorów kopalń dużych. Narastające trudności w zarządzaniu kopalniami o wysokim wydobyciu, szczególnie problemy socjalne i organizacyjne, uświadomiły problem "skali" w górnictwie [6].

Struktury organizacyjne kopalni kształtowane były pod wpływem uwarunkowań typu makro, które przejawiały się w tendencji do uniformizmu struktur. Kształtowane one były również poprzez określone specyficzne uwarun-

kowania wewnątrz resortowe. Uwarunkowania zewnętrzne to szczegół regulacji formalnych i prawnych oraz zespół paradygmatów związanych z doktrynami nadmiernie scentralizowanej i dyrektywnie zarządzanej gospodarki. Wśród tych uwarunkowań zewnętrznych jako czynniki strukturotwórcze wyróżnia się:

- zasadę przejrzystości i jednolitości hierarchii organizacyjnej jako podstawy dla dyspozycyjności poszczególnych szczebli zarządzania i jednostek organizacyjnych.
  Zasada ta przejawiała się w przestrzeganiu "czystości branżowej" i jednolitej dla przemysłu węglowego hierarchii" resort-zjednoczenie-kopalnia,
- zasadę "lustrzanego odbicia" komórek organizacyjnych na poszczególnych szczeblach zarządzania,
- przestrzeganie koncepcji informatyzacji górnictwa i doskonalenia systemów informacyjno-decyzyjnych, głównie dla potrzeb organów nadrzędnych,
- emisję szeregu unifikujących przepisów, zarządzeń itp.,
- nadmierną rozbudowę pionów technicznych, nastawionych głównie na realizację operatywnych funkcji sterowania produkcją, przy równoczesnym niedowładhie pozostałych pionów ekonomicznych i służby pracowniczej.

W projektach racjonalizacji struktur organizacyjnych kopalń opracowywanych centralnie wyróżniono trzy klasy kopalń - jednostkowe, zespolone i zespołowe. Podział ten nie był adekwatny do dużego zróżnicowania kopalń. Szczególnie niekonsekwentna polityka płacowa w przemyśle węglowym spowodowała żywiołowe ruchy w przeprojektowaniu struktur organizacyjnych w kopalniach. Działanie to w wielu przypadkach było podporządkowane układom personalnym.

Uwarunkowania typu mikro to specyficzne cechy kopalni, szczególnie kopalni starych, uwarunkowania i zróżnicowania technologiczne, układy personalne jak również zabiegi (głównie wycinkowe) zmierzające do racjonalizacji struktur. Kolejne próby racjonalizacji struktur organizacyjnych kopalń odbywały się głównie z inicjatywy ministerstwa, obejmowały one działania akcyjne typu np. walki z biurokracją. Ich główną wadą była wycinkowość, zwykle odnosiły się do podsystemu produkcji. Podkreślić trzeba, że racjonalizację struktur organizacyjnych uważano za funkcję naczelnych decydentów, praktyków - co ograniczało tę działalność do akcyjnych. Istotny wpływ na opóźnienie w przemyśle węglowym prac nad racjonalizacją struktur organizacyjnych w ogóle, nad doskonaleniem systemu zarządzania miała zbyt mocno "zakorzeniony" mit o możliwościach informatyki w tym względzie.

2.2. Aktualny stan rozwoju informatyki w górnictwie

Działalność służb informatycznych określają dokumenty legislacyjne, ogłaszane na przestrzeni ostatnich lat na szczeblu ogólnokrajowym, minister-

stwa lub jednostki organizacyjnej,w skład której wchodzi dany ośrodek obliczeniowy. Zawarte w tych dokumentach przepisy są podstawą działania ogniw resortowej służby informatycznej.

Powyższe akty normatywne powierzają Centralnemu Ośrodkowi Informatyki Górnictwa (COIG) funkcję resortowego ośrodka informatyki w zakresie programowania, planowania i koordynowania rozwoju informatyki, prowadzenie prac naukowo-badawczych i wdrożeniowych, przetwarzania głównych zbiorów informacji dla potrzeb resortu.

W szczególności do zadań COIG należy:

- koordynowanie prac i kontrolowanie realizacji planów rozwoju informatyki w branżach,
- koordynowanie i opiniowanie przedsięwzięć inwestycyjnych w informatyce,
- koordynowanie zakupów sprzętu informatycznego i opiniowanie celowości i zasadności doboru sprzętu dla potrzeb realizacji poszczególnych zadań,
- koordynowanie i prowadzenie prac naukowo-badawczych informatyki,projektowanie, programowanie i wdrażanie systemów informatycznych w jednostkach organizacyjnych resortu,
- przetwarzanie wybranych informacji dla potrzeb Centrali Ministerstwa Górnictwa i jednostek organizacyjnych bezpośrednio podporządkowanych Ministrowi Górnictwa,
- prowadzenie obsługi technicznej maszyn i urządzeń komputerowych.

Aktualnie, organizacja służb informatyki w resorcie górnictwa zakłada trzypoziomowy podział ośrodków informatyki (rys. 2):

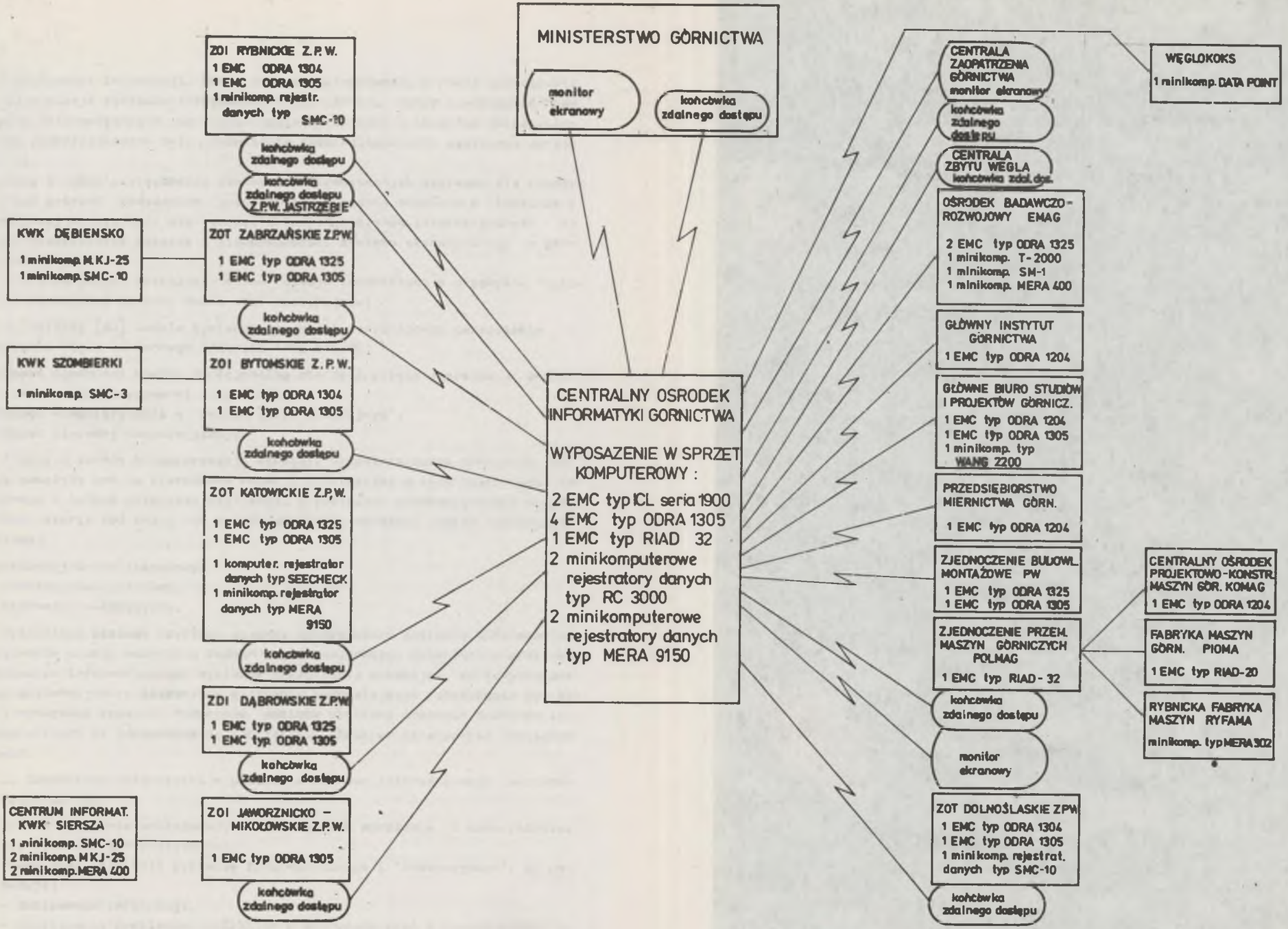
- Centralny Ośrodek Informatyki Górnictwa,
- branżowe i zjednoczeniowe ośrodki informatyki,
- zakładowe ośrodki sterowania i kierowania procesami technologicznymi oraz zakładowe ośrodki obliczeń inżynierskich.

W drugiej połowie lat sześćdziesiątych opracowany został przez zespół pod kierunkiem prof. dr hab. inż. A. Lisowskiego "Model skomputeryzowanego systemowego zarządzania przemysłem węglowym". W modelu wyróżniono grupy systemów spełniające określone zadania w procesie zarządzania kopalniami węgla kamiennego, mianowicie:

A. Systemy oceny techniki i technologii.
B. Podstawowe systemy analityczno-rozliczeniowe.
C. Specjalne systemy analityczno-rozliczeniowe.
D. Systemy planowania produkcji i inwestycji.
E. Systemy planowania działalności pomocniczej.
F. Systemy planowania działalności usługowej.

Szersze omówienie głównych zadań, które powinny realizować wymienione systemy opisane są w literaturze [40].

Aktualnie stosowane systemy informacyjne w górnictwie charakteryzują się znanymi niedomaganiami, jak: uchybienia w prawdziwości, terminowości



Rys. 2. Sieć ośrodków informatycznych przemysłu węglowego

i użyteczności informacji. Braki te niewyeliminowała, a nawet spotęgowała komputeryzacja systemów zarządzania w górnictwie. Dobór i wdrożenie rozwiązań informatycznych do kopalń węgla kamiennego w ubiegłym dziesięcioleciu podporządkowane były nadmiernie scentralizowanemu systemowi zarządzania.

Tezę o małej użyteczności obecnych informatycznych systemów dla rzeczywistych potrzeb decydentów potwierdziły badania omówione w rozdziale 6 niniejszej pracy. Mała użyteczność obecnych systemów informatycznych ma także niewątpliwie związek z niedomaganiami systemu ekonomicznego w górnictwie.

Charakterystykę aktualnego stanu rozwoju informatyki w przemyśle węglowym w koniecznym skrócie można ująć następująco:

1. Autorzy [40] modelu systemowego, skomputeryzowanego zarządzania w przemyśle węgla kamiennego przyjęli trzy zasady:

- zasadę zgodności między funkcjonalną charakterystyką systemów a mechanizmem skomputeryzowanej gospodarki,
- zasadę komputeryzacji w "pełnym cyklu decyzyjnym",
- zasadę etapowej komputeryzacji.

Przyjęte zasady komputeryzacji wymagają uzupełniającego omówienia, bowiem zaważyły one na kierunkach rozwoju informatyki w kopalniach węgla kamiennego i całego przemysłu węglowego. W systemach informatycznych zarządzania, biorąc pod uwagę ich walory użytkowe, wyróżnić można następujące poziomy:

- ewidencyjno-rozliczeniowy,
- informacyjno-kontrolny,
- informacyjno-decyzyjny.

Wymienione poziomy użytkowe powinny zabezpieczać potrzeby informacyjne decydentów przede wszystkim kopalń węgla kamiennego. Kilkuletnia praktyka stosowania informatycznych systemów zarządzania wskazuje, że jedynie poziom ewidencyjno-rozliczeniowy w stopniu zadowalającym zabezpiecza potrzeby i wymagania kopalni. Pozostałe poziomy użytkowe obecnych systemów informatycznych są adresowane do nadrzędnych struktur zarządzania względem kopalń.

2. Zasadnicze niedostatki w pracach z zakresu informatyzacji systemów zarządzania to:

a) prawie wyłącznie nakazowo-dyrektywny sposób wdrażania i upowszechniania systemów informatycznych,
b) równoległe istnienie systemów informatycznego i "tradycyjnego", co powoduje:
   - dublowanie informacji,
   - powstawanie problemów związanych z wiarygodnością i rzetelnością informacji przekazywanych do systemów,

- konieczność tworzenia dodatkowych, nowych dokumentów, danych wejściowych do systemów,
- zmniejszenie zainteresowania użytkowników aktualizacją danych w eksploatowanych systemach informatycznych,

c) aktualnie, prawie wyłącznie instrumentalne podejście do systemów informatycznych spowodowane zostało:
- brakiem wyprzedzających badań nad systemami informacyjnymi zarządzania w kopalniach węgla,
- "mechanicznym" przenoszeniu obowiązujących procedur zarządzania do systemów informatycznych,
- nieuwzględnieniem w doborze, wdrażaniu systemów informatycznych uwarunkowań społecznych i kulturowych rozwoju przemysłu węglowego,
- nieuwzględnieniem właściwości struktur organizacyjnych kopalń węgla kamiennego.

Analizując systemy przetwarzania danych i problemy zaspokajania wymagań użytkowników można dostrzec szereg dalszych niedomagań, mianowicie:

- niedostosowanie technologii przetwarzania danych do wymagań informacyjnych użytkowników, co po części związane jest z posiadanym hardware'm,
- stosowany system przetwarzania danych, wsadowo-lokalny nie odpowiada potrzebom bezpośrednich użytkowników,
- zbyt późno rozpoczęte prace integracyjne poszczególnych systemów, także związane z niewłaściwymi zasadami agregowania danych,
- nie w porę dostrzeżone zróżnicowanie potrzeb informacyjnych użytkowników, stąd wysiłki podejmowane dla ich spełnienia powodują wzrost pracochłonności procesów przetwarzania danych i wzrost nakładów na permanentną modernizację systemów informatycznych.

3. Charakteryzując rozwój informatyki w przemyśle węglowym trzeba stwierdzić, że dekady lat, tj. 1951-1960 i 1961-1970 cechowały się szybszym wyposażeniem ośrodków obliczeniowych w sprzęt informatyczny (hardware) aniżeli pracami rozwojowymi nad oprogramowaniem zagadnień z zakresu zarządzania i kierowania (software). Rozwój ten cechował się w trzeciej dekadzie osiągnięciem równowagi nakładów na hardware i software. Zbyt tradycyjne podejście do rozwoju informatyki objawiało się następującymi konsekwencjami:

- hermetyzacją systemów i posługiwaniem się językiem profesjonalistów,
- ukierunkowaniem rozwiązań głównie na zaspokojenie potrzeb samych systemów informatycznych,
- odizolowaniem użytkowników od budowy i eksploatacji systemów informatycznych.

Druga połowa lat sześćdziesiątych w świecie przyniosła nowe rozwiązania w systemach komputerowych, takie jak; wieloprogramowość i wielodostęp, systemy zarządzania pamięciami operacyjnymi i sterowanie pamięcią zewnę-

trzną. W przemyśle węglowym dopiero pod koniec lat siedemdziesiątych osiągnięto lepsze dostosowanie techniki i technologii w systemach informatycznych do posiadanych środków hardware'u w ośrodkach obliczeniowych.

Przeprowadzona retrospektywna analiza rozwoju przemysłu węglowego oraz przedstawiona charakterystyka stanu informatyki w tym przemyśle pozwalają na sformułowanie zasad doboru informatycznych systemów zarządzania, uwzględniających potrzeby bezpośrednich użytkowyników:

1. Zasadę zgodności między funkcjonalną charakterystyką systemów informatycznych a poszczególnymi składnikami systemu organizacyjnego kopalni węgla kamiennego, tj. realizowanych procesów, występujących zasobów oraz informacji niezbędnych do działania.

2. Zasadę informatyzacji w pełnym cyklu obejmującym:
- wprowadzenie bazowych danych modelowych, tj. zakładanie i aktualizowanie zbiorów względnie stałych danych o procesach i zasobach systemu organizacyjnego, stanowiących bazę dla wszystkich pozostałych podsystemów,
- planowanie przebiegu procesu,
- ewidencjonowanie przebiegu procesu,
- regulacja przebiegu procesu w zakresie:
  a) decyzji zrutynizowanych,
  b) decyzji niezrutynizowanych, tj. przekazywanie informacji do układu zarządzania,
- doskonalenie funkcji zarządzania, tj. organizowanie, planowanie parametrów zarządzania, kontrolowanie osiąganych parametrów zarządzania i pobudzania.

3. Zasadę zbliżenia i włączenia użytkowników w informatyzację procesów zarządzania, obejmujące:
- właściwy dobór środków hardware'u i software'u do indywidualnych wymagań użytkowników,
- procedury współdziałania użytkowników z ośrodkami obliczeniowymi.

3. PODEJŚCIE SYTUACYJNE I ROZWINIĘTY S-IOT JAKO PODSTAWA PROWADZONYCH PRAC BADAWCZYCH

Nawiązując do dorobku i pojęć cybernetyki proces gospodarczy można podzielić na dwie kategorie [28]:

- procesy realne, czyli fizyczne, do których należy produkcja z transportem, obrót i konsumpcja,
- procesy regulacyjne, czyli procesy myślowe, na które składają się spostrzeganie, gromadzenie, przekazywanie i przetwarzanie informacji oraz przygotowanie i podejmowanie decyzji.

Jest to podział (jak wiele innych w ekonomii) abstrakcyjny w tym sensie, że oba rodzaje działalności przeplatają się i są wzajemnie współzależne. Wiadomo, że każda organizacja gospodarcza realizuje w procesie funkcjonowania określone przepływy rzeczowe i informacyjne.

Ciągłe doskonalenie tych przepływów jest jednym z podstawowych warunków wzrostu efektywności funkcjonowania organizacji. W sferze regulacji zasadnicze znaczenie mają informacje, które są podstawą podejmowania decyzji. Powodzenie organizacji w ogromnej mierze uzależnione jest od ilości i jakości posiadanych informacji. W realizowanym w latach 1977-1980 w Międzynarodowym Instytucie Stosowanej Analizy Systemowej (IIASA - International Institute for Applied Systems Analysis - Laxenburg, Austria) w problemie np.:"Coal Issues for the Eighties" podkreślono, że zagadnienia postępu organizacyjnego w górnictwie węglowym stanowić będą podstawowe uwarunkowanie rozwoju górnictwa węglowego w dekadzie lat osiemdziesiątych.

Szczególnie ważny składnik postępu organizacyjnego stanowi racjonalizacja systemów i struktur zarządzania. Powszechnie spostrzega się znaczenie zmian organizacyjnych, tzn. racjonalizacji systemów zarządzania za pomocą systemów informatycznych dla prawidłowego funkcjonowania organizacji kopalń węgla kamiennego.

Domena zmian organizacyjnych rozciąga się pomiędzy projektowaniem nowych rozwiązań organizacyjnych a realizacją tych projektów z ich wdrożeniem. W procesie wprowadzenia zmian organizacyjnych zdobywane doświadczenia kumulują się, przyczyniając się do tworzenia teorii wprowadzenia zmian organizacyjnych rozumianej jako pewien układ twierdzeń socjo-technicznych, mających na celu usprawnienie działania organizacji w warunkach innowacyjnych. Praktyka i wyniki przeprowadzonych badań w kopalniach węgla kamiennego pozwalają stwierdzić, iż akceptowanie przez załogi kopalń nowych wzorców działania, metod, technik, struktur zależy od wiedzy i doświadcze-

nia jej kierownictwa w zakresie potrzeb i sposobów wprowadzania tychże zmian. Warto zauważyć, że kierownictwa kopalń węgla a także eksperci nie zawsze łatwo mogą ustalić cel działań organizacyjnych.

J. Gościński w książce - Projektowanie systemów zarządzania - Warszawa 1971 r. pisze - ... "definicje celów odpowiadają raczej wyobraźni poszczególnych osób i ich dobrej woli możliwie najskuteczniejszego wykonywania przydzielonych zadań"... . Stwarza to określone trudności w ustaleniu modelu zmian organizacyjnych za pomocą systemów informatycznych, który obejmowałby treść, przyczyny, cele i interwencje (symptomy wskazujące na potrzebę zmian).

W kopalniach węgla kamiennego wprowadzane zmiany organizacyjne najczęściej są skierowane na realizację jednego lub kilku niżej wymienionych celów:

- zapewnienie wyższej wydajności pracy,
- akceptowanie przez pracowników nowych technik,
- zwiększenie motywacji do pracy,
- zwiększenie innowacyjności pracowniczej,
- polepszenie współpracy międzyludzkiej, międzykomórkowej itp.

U podstaw realizacji niektórych tylko wymienionych celów szczegółowych leżą cele bardziej ogólne, ale nie równorzędne:

1. Zwiększenie adaptacyjności kopalni węgla kamiennego (lub jej części) do otoczenia.
2. Przekształcenie wzorców zachowania pracowników a także ich systemu wartości.
3. Dopasowanie technik kierowania (zarządzania) w tym systemów informatycznych zarządzania do struktury procesu wydobywczego oraz ułatwienie tłumienia zakłóceń tego procesu, a tym samym wzrost stopnia wykorzystania posiadanego potencjału produkcyjnego.

Analiza zmian organizacyjnych może pozwoli odpowiedzieć na ważne dla kierowania rozwojem kopalni węgla pytania.

1. Jakie czynniki wewnątrz kopalni węgla wpływają na zachodzące w niej zmiany?
2. Jakie czynniki zewnętrzne wpływają na różnorodność i intensywność zachodzących w kopalniach węgla zmian?
3. Jak przebiegają procesy adaptacyjne kopalni węgla do nowych programów działania wprowadzanych pod wpływem zmian?
4. Dlaczego jedne kopalnie węgla odnoszą więcej sukcesów przy wprowadzaniu zmian niż inne?

Dwa pierwsze pytania dotyczą uwarunkowań rozwoju kopalni węgla. Pytania następne łączą się z opisem strategii organizacyjnych, stosowanych ogólnie podczas zmian.

Przeprowadzona analiza retrospektywna rozwoju górnictwa węgla kamiennego i przedstawiona charakterystyka aktualnego stanu informatyki w górnictwie pozwalają na sformułowanie zasadniczej tezy następująco:

Warunkiem koniecznym racjonalizacji obecnie stosowanych systemów zarządzania w przemyśle węglowym, a przede wszystkim w kopalniach węgla kamiennego, jest zdecentralizowanie procesu przetwarzania danych i włączenie bezpośrednich użytkowników do czynnego udziału w doborze i opracowywaniu systemów informatycznych zarządzania.

Powyższa teza implikuje twierdzenie mówiące, że sposób doboru, projektowanie i wdrażanie systemów informatycznych zarządzania w kopalniach węgla kamiennego należy rozpatrywać w kategoriach zmian organizacyjnych zachodzących w kopalniach i to jako planowe zmiany organizacyjne, tzn. dokonywane w sposób zamierzony według ustalonych programów, przy równoczesnym przewidywaniu ich rezultatów.

Propozycje metodologiczne uzasadnienia przyjętych tez na poziomie mikro powinny zmierzać do:

- całościowego traktowania zjawiska zmian organizacyjnych ale równocześnie do umożliwienia ich rozdzielenia i hierarchizowania w celach analitycznych,
- otwartego traktowania systemu organizacji kopalń węgla kamiennego,w którym zachodzą zmiany a więc do poszukiwania powiązań między jego podsystemami (częściami) lub otoczeniem,
- wielowymiarowego traktowania zjawisk zmian organizacyjnych z uwagi na wielośc czynników powodujących naruszenie równowagi organizacyjnej lub czynników organizacyjnych,
- zapewnienie prawidłowego przebiegu procesu wprowadzenia zmian organizacyjnych poprzez konieczność prowadzenia badań interdyscyplinarnych.

W mnogości współczesnych kierunków i szkół teorii organizacji zarządzania na szczególną uwagę zasługują dwie szkoły, mające u swych podstaw podejście systemowe: szkoła systemowa i sytuacyjna. Idee szkoły systemowej oraz rezultaty osiągane w toku stosowanie wypracowanych w jej ramach metod i technik, zostały szeroko opisane w literaturze. Natomiast szkoła sytuacyjna jest stosunkowo nowym podejściem lansowanym w badaniach i projektowaniu organizacji zarządzania. Przyjmuje ona założenia zróżnicowanego wpływu otoczenia na różne systemy gospodarcze, które z kolei powodują wykształcenie się różnych struktur organizacyjnych, stylów kierowania oraz zróżnicowanie klimatu i kultury organizacyjnej itp.

Autorzy prezentujący to podejście zalecają badanie zarządzania w określonej organizacji w kontekście indywidualnych (sytuacyjnych) warunków i czynników jej rozwoju. Jest to podejście cechujące się dużym empiryzmem.

Wysiłek badawczy skierowany jest na praktyczne aspekty badania i projektowania organizacji. Ponadto podejście to ułatwia analizę określonej organizacji jako indywidualnego systemu.

Zastosowanie podejścia sytuacyjnego w doborze systemów informatycznych zarządzania do kopalń węgla kamiennego uzasadniają przykładowo niektóre wyniki przeprowadzonych badań empirycznych wskazujące na:

- słabą spójność struktury organizacyjnej kopalń, a także duże zróżnicowanie podsystemów społecznego i organizacyjnego kopalni,
- silne zróżnicowanie przejawów potrzeb informacyjnych obejmujących indywidualne wymagania uzytkowników a dotyczące np. rodzaju informacji,stopnia dokładności, formy i postaci informacji, sposobu przedstawienia itd.

Warto zauważyć, że działalność poszczególnych kopalń węgla kamiennego zależna jest od licznych uwarunkowań sytuacyjnych, które cechują się tym, że występują awarie maszyn i urządzeń, braki ludzi bądź występować mogą zjawiska losowe, np. tąpania, wydzielanie gazów itp., zagrażające życiu zatrudnionych i/lub istotnie zakłócające normalny rytm pracy kopalni.

W ramach tej szkoły podjęto szereg badań, których wyniki wniosły istotny wkład do teorii organizacji. Wystarczy wymienić prace J. Woodwarda, T. Burnasa, G.M. Stalkera, P. Lawrencea i J. Lorscha, prace grupy K. Doktora w Polsce i innych.

Przenoszenie wyników tych prac do warunków gospodarki planowej przedsiębiorstw socjalistycznych wymaga krytycznej ich analizy.G.Gwiszani [23] przeprowadził wnikliwą ocenę i krytykę tych szkół, przyjmując za podstawę oceny zróżnicowanie warunków rozwoju i celów funkcjonowania przedsiębiorstw w systemie gospodarki wynikowej i planowej. Sformułował on również podstawowe zasady w zakresie przenoszenia osiągnięć tych szkół do praktyki i teorii organizacji zarządzania w krajach socjalistycznych.

Bardzo interesująco przedstawia się koncepcja,zaproponowana między innymi przez P. Khandwalla, dotycząca jednoczesnego podejścia systemowego i sytuacyjnego, a raczej uzupełnienia szkoły sytuacyjnej o charakterystyczne elementy podejścia systemowego do analizy problemów decyzyjnych, tj. postulacji, optymalizacji i realizacji.

Do badania organizacji zarządzani w kopalniach interesujące są model i metody badawcze prezentowane przez P. Khandwalla w jego pracy pt. "Design of Organizations". Przeprowadził on badania w 103 firmach kanadyjskich i 79 w USA.

Rozwijając koncepcje i metody stosowane przez tego autora, opracowano kwestionariusz [4] do badania systemu zarządzania polskich kopalń węgla kamiennego.

Kolejnym elementem koncepcji badań było przyjęcie i rozwinięcie dla potrzeb owych prac określonej podstawy metodologicznej, tzw. S-IOT (System Integrated Organized Technology) [17]. Koncepcja ta powstała w IIASA jako metodologiczna podstawa doskonalenia strategii sterowania postępu technicznego w aspekcie uwarunkowań postępu oragnizacyjnego i zmian zachodzących w kwalifikacjach załóg, stylu zarządzania,preferencji potrzeb, motywacji itp.

Rozwijając tę koncepcję, a w szczególności adaptując ją do potrzeb organizacji zarządzania określonego systemu gospodarczego (kopalni) i opierając się na podejściu sytuacyjnym, opracowano model badania organizacji, który nazwano "rozwiniętym S-IOT".

W modelu tym (rys. 3) przyjęto założenie, że każda organizacja (kopalnia) cechuje się swoistymi zmiennymi, wyróżniającymi ją z otoczenia.

Podstawowe specyficzne zmienne organizacji, to:

- struktura celów organizacji, szczególnie uwzględniająca stosunek celów społecznych organizacji do jej celów indywidualnych,
- skumulowana w systemie wiedza ludzka oraz relacje zachodzące między jej składnikami,
- system relacji między nośnikami wiedzy, jak również między nośnikami wiedzy a otoczeniem organizacji.

Dla dalszych rozważań pożyteczne jest wprowadzenie następujących pojęć opisujących system organizacyjny (organizację):

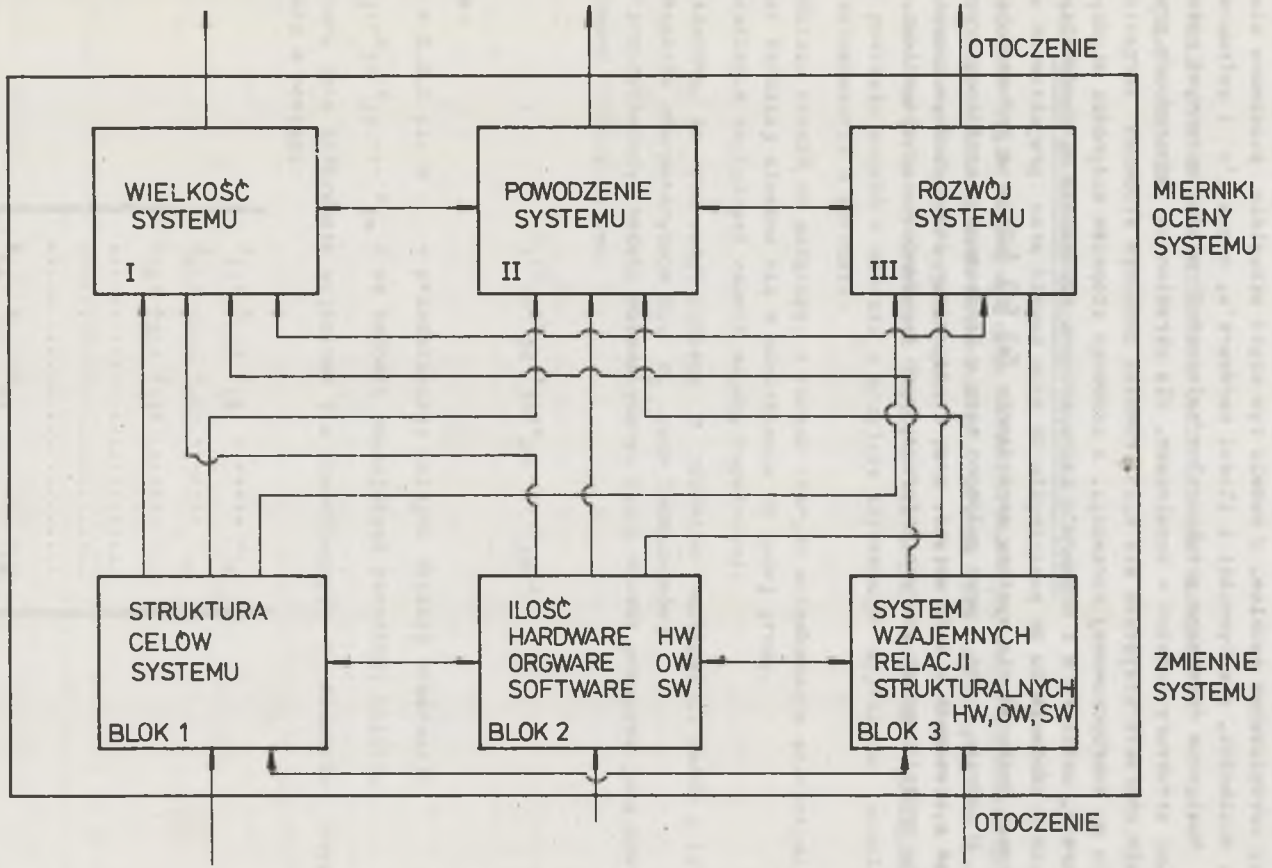
- hardware - termin ten obejmuje swoim zakresem wszelkie urządzenia techniczne, ciągi technologiczne itp.,
- software - wyraża uczestników procesów pracy, kwalifikacje załogi i kadry kierowniczej a także ich wiedzę, kulturę organizacyjną, techniczną itd.,
- orgware - przedstawia ilość i jakość sformalizowanych procedur, metod, technik organizatorskich tworzących organizację produkcji i struktury zarządzania.

Spójność systemu "organizacji" przejawia się w "ścisłości" relacji między hardware'em, software'em i orgware'em. Zakłada się, że organizacja jest spójna, jeśli we wzajemnych relacjach hardware'u, software'u i orgware'u brak jej ponad przypadkowych związków.

Wymienione trzy zmienne systemu decydują o miernikach oceny systemu, którymi są; wielkość systemu, jego powodzenie i rozwój. Aktualnie nie wypracowano jeszcze jednoczesnych i porównywalnych warunków oceny systemów (głównie chodzi tu o przedsiębiorstwa produkcyjne).

Istniejące mierniki, np.: efektywność produkcji (wielkość zysku, koszty własne, wydajność itp.), wielkość systemu (liczba zatrudnionych, wielkość produkcji, wartość zaangażowanych środków trwałych itp.) obejmują pośrednie i niejednoznaczne, a przez to mało porównywalne cechy relacji między wyróżnionymi trzema składowymi, specyficznymi zmiennymi systemu, jakkolwiek w praktyce posługujemy się jakościowymi, heurystycznie określonymi i pojmowanymi miernikami.

Mówi się np., że określony system spełnia "lepiej czy gorzej" cele społeczne, bez względu na stopień oceny jego własnych indywidualnych celów. Aktualnie można ogólnie ocenić wielkość systemu, jego zdolność do wykonywania określonych zadań, zdolność do wprowadzania i przyswajania innowacji, do podejmowania ryzyka itp. Nie dysponując jeszcze takim podej-



Rys. 3. Model badania systemu organizacyjnego

ściem, które dawałoby wyczerpujący zestaw mierników systemu charakteryzujących w pełni jego znaczenie, dla potrzeb niniejszych prac posłużono się uproszczonym modelem. W modelu tym użyto aktualnie stosowane mierniki wielkości, efektywności i ilości hardware'u, orgware'u i software'u.

Następnie rozeznano strukturalne zależności między zmiennymi opisującymi strukturę działań w kopalniach. Dla określonych jednorodnych grup kopalń charakteryzujących się m.in. również podobnym stopniem zorganizowania wg zaproponowanej koncepcji, a podobnym stopniem spójności między hardware'm, software'm i orgware'm zaproponowano rozważenie zindywidualizowanych w odniesieniu do poszczególnych grup kopalń prac projektowych w zakresie doskonalenia systemu zarządzania [4], [6], [13] oraz informatyki.

U podstaw badań i prac założono tezę o konieczności unifikacji rozwiązań systemowych w informatyce, przy równoczesnym indywidualnym zaspokojeniu zróżnicowanych potrzeb informacyjnych decydentów - użytkowników.

4. ANALIZA STOPNIA PODOBIEŃSTWA I ZRÓŻNICOWANIA KOPALŃ WĘGLA KAMIENNEGO

4.1. Metoda zmiennych losowych wielowymiarowych

Kopalnie węgla kamiennego jako zakład produkcyjny można scharakteryzować skończoną liczbą cech (wskaźników). Wartość poszczególnych cech tworzy macierz informacji wyjściowych.

Podany zarys motody zmiennych losowych wielowymiarowych dla typologicznego podziału kopalń w oparciu o przyjęte informacje wyjściowe, umożliwia wnioskowanie w zakresie:

- podziału kopalń na podgrupy, w ramach których wnioskowanie statystyczne jest bardziej słuszne niż w odniesieniu do całej grupy,
- określenie względnych różnic między kopalniami.

Założono, że obserwacji podlega N obiektów (np.kopalń). Każdy z tych N obiektów charakteryzuje się m_i cech (wskaźników).

W przedstawionym modelu matematycznym każdy obiekt przyjęto jako zmienną losową wielowymiarową.

$$X_j(X_{j1};X_{j2};X_{j3};X_{j4} \dots X_{jm}),$$

gdzie:

$j = 1,2,3 \dots N$ - przedstawiają kolejno obiekty obserwacji,

$X_{j1},X_{j2},X_{j3} \dots X_{jm}$ - są cechami opisującymi określony obiekt.

Cechy jako informacje wyjściowe dla obserwowanych N obiektów tworzą macierz w postaci:

$$\begin{Bmatrix} X_{11}, X_{12}, X_{13}, \dots\dots X_{1m} \\ X_{21}, X_{22}, X_{23}, \dots\dots X_{2m} \\ X_{31}, X_{32}, X_{33}, \dots\dots X_{3m} \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ X_{N1}, X_{N2}, X_{N3}, \dots\dots X_{Nm} \end{Bmatrix}$$

Ze zbioru N wartości zmiennych losowych wielowymiarowych można utworzyć L grup takich, aby w zakresie każdej z tych grup nie występowały między nimi istotne różnice.

Na każdym kroku grupowania obliczono wariancję międzygrupową σ^2_{mq} odległości:

$$\sigma^2_{mq} = \frac{1}{L-1} \sum_{j=1}^{L} N_{Gj} \left| \hat{}(Gj)i - X_i \right|^{-}$$

Wariancja wewnątrzgrupowa σ^2_{wq} odległości ma postać:

$$\sigma^2_{wq} = \frac{1}{N-L} \sum_{j=1}^{L} \sum_{k=1}^{N_{Gj}} \sum_{i=1}^{m} (X_{jki} - X_{(Gj)i})^2,$$

gdzie:

k - przybiera numery zmiennych losowych wchodzących w skład rozpatrywanej grupy.

Obliczone wartości wariancji wewnątrzgrupowej i międzygrupowej pozwalają sprawdzić hipotezę o równości środków utworzonych grupy, mianowicie:

1. Hipoteza zerowa H_o

$$\sigma^2_{mq} = \sigma^2_{wq}$$

2. Alternatywa hipotezy H_1

$$\sigma^2_{mq} > \sigma^2_{wq}$$

Obliczając wartość zmiennej

$$F = \frac{\sigma^2_{mq}}{\sigma^2_{wq}}$$

można ją porównać z wielkością F_α z tablic Fishera-Snedecora na poziomie istotności α przy stopniach swobody $s = L - 1$ oraz $s_2 = N - L$.

W przypadku gdy $F \leq F_\alpha$ można stwierdzić, że nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy H_o głoszącej, że współrzędne środków grup nie różnią się od siebie w sposób statystycznie istotny.

Wskazuje to na jednorodność zbioru utworzonego z tych grup. Jeżeli $F > F_{\alpha}$ - przyjętą hipotezę należy odrzucić, gdyż odchylenia międzygrupowe nie mieszczą się w granicach wyznaczonych przez rozrzut w obrębie badanego materiału.

4.2. Przygotowanie materiału statystycznego

W celu ujednolicenia wpływu wyboru jednostek miary poszczególnych cech przeprowadzono ich standaryzację według wzoru:

$$\hat{x}_{ik} = \frac{x_{ik} - \bar{x}_k}{s_k}$$

gdzie:

$\hat{x}_{ik}$ - wartości k-tej współrzędnej dla i-tej zmiennej
$i = 1,2,\ldots,N$,
$k = 1,2,\ldots,m$,

$\bar{x}_k$ - średnia wartości współrzędnej k,

s_k - odchylenie standardowe współrzędnej k.

W opisanych tu obliczeniach uwzględniono wielkości wyjściowe, charakteryzujące kopalnię węgla kamiennego z punktu widzenia przedmiotu badań:

- podsystem techniczno-technologiczny (20 cech),
- podsystem społeczny (22 cechy),
- podsystem organizacyjny (16 cech).

Dane zebrano względnie obliczone dla wszystkich kopalń głębinowych węgla kamiennego (65 kopalń).

W doborze cech kierowano się przekonaniem, że:

- większość z tego co dzieje się w kopalniach węgla kamiennego ma organizacyjną genezę,
- opis i wyjaśnienia organizacyjnej rzeczywistości jest podstawą modeli przewidywań,
- istotą struktury organizacyjnej jest jej traktowanie jako efekt złożonych procesów dostosowawczych [50].

4.3. Omówienie wyników obliczeń

Uzyskano 65 podziałów kopalń dla kolejnych stopni swobody od 1 do 65.

Dla sprawdzenia istotności otrzymanych podziałów porównano wartości F z wartościami F_{α} (z tablic - rozkład Fishera-Snedecora) na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ przy stopniach swobody:

$$S_1 = L - 1$$

$$S_2 = N - L$$

Podany algorytm umożliwia obserwację przemieszczania się i łączenia elementów i podzbiorów w grupy typologicznie jednorodne. W oparciu o testy statystyczne wyróżniono dla każdej analizy przedziały różniące się jednorodnością podzbiorów, tzn. podział 1 przedstawia grupy typologiczne bardziej jednorodne niż podział 2 itd.

Miarą istotności typologicznego podziału zbioru kopalń węgla kamiennego jest wartość stosunku zmiennej F do wielkości F_{α}. Podział optymalny otrzymano przy spełnianiu warunku:

$$\frac{F}{F_{\alpha}} = \max$$

dla określonych stopni swobody S_1 i S_2.

W oparciu o przeprowadzone badania (niektóre wyniki przedstawiają tablice 1 i 2) można stwierdzić co następuje:

- występuje silne zróżnicowanie kopalń, nie tylko jako systemu gospodarczego w całości, ale także w ramach poszczególnych kopalń i ich wyróżnionych podsystemów składowych.
  W świetle badań trudno zatem uważać przemysł węgla kamiennego złożony z kopalni za system jednorodny,
- badania stopnia zróżnicowania poszczególnych podsystemów, tj. techniczno-technologicznego, społecznego, organizacyjnego poszczególnych kopalń wskazuje na daleko większe ich zróżnicowanie aniżeli zróżnicowanie kopalń jako systemu złożonego ze wspomnianych elementów,
- przynależność kopalń węgla kamiennego do danego zjednoczenia przemysłu węglowego nie jest cechą wyróżniającą daną organizację,
- tradycyjnie przyjmowano wielkość kopalni - mierzona poziomem wydobycia węgla lub ilością zatrudnionych pracowników bądź wielkością środków obrotowych jako wyjściową zmienną różnicującą podejście do procesów projektowania, planowania i doskonalenia systemów zarządzania.Podejście to wymaga weryfikacji w odniesieniu do zagadnień organizacji i zarządzania oraz doboru stosowanych technik w procesach zarządzania (kierowania), tzn. systemów informatycznych.

Analiza średniego wydobycia węgla kamiennego w jednym dniu pracy za rok 1979 dostarcza następujących informacji:

- wydobycie do 6000 t/dobę - 11 kopalń,
- wydobycie od 600 do 10 000 t/dobę - 27 kopalń,
- wydobycie od 10 000 do 15 000 t/dobę - 19 kopalń,
- wydobycie powyżej 15 000 t/dobę - 8 kopalń,

Tablica 1

Rozkład optymalny typologicznego podziału kopalń węgla kamiennego
$F/F_{\alpha} = max$

Grupy typologiczne / Podsystemy	I				II				III				IV				V				Niezidentyfikowane jednoelementowe			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Techniczno-technologiczny	-	8	7	4	4	3	6	3	2	4	3	1	3	9	-	-	1	1	3	-	1	2	-	-
Społeczny	2	11	3	-	5	4	9	1	2	7	3	4	1	3	4	1	1	2	-	2	-	-	-	-
Organizacyjny	1	6	5	4	6	7	4	2	2	4	3	1	2	9	7	1	-	-	-	-	-	1	-	-

- dla całego systemu

Grupy typologiczne / Podsystemy	I				II				III				IV				V				Niezidentyfikowane jednoelementowe			
	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
System jako całość	-	9	7	4	2	7	3	3	4	4	2	1	3	-	3	-	2	5	3	-	-	2	1	-

W grupach podano ilość kopalń w zależności od wielkości, mianowicie:

a) do 6000 t/dobę,

b) od 6000 t/dobę, do 10000 t/dobę,

c) od 10000 t/dobę do 15000 t/dobę,

d) powyżej 15000 t/dobę.

Tablica 2

Podział 2 i 3 odpowiadający lokalnym wartościom ekstremalnym F/σ

Grupy typologiczne / Podsystemy		I				II				III				IV				Grupy jednoelementowe niezidentyfikowane			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
Techniczno-technologiczne	2	-	5	2	3	4	8	7	2	2	6	6	2	3	5	4	1	2	3	-	-
	3	1	4	3	2	5	13	5	1	3	9	10	5	-	-	-	-	2	1	1	-
Społeczny	2	2	11	4	1	4	2	5	3	2	3	2	3	1	10	6	-	2	1	2	-
	3	3	9	2	2	3	5	5	4	2	2	7	2	2	7	3	-	1	4	2	-
Organizacyjny	2	-	7	4	3	3	6	2	2	5	7	6	3	3	3	5	-	-	4	2	-
	3	-	6	3	3	4	5	8	4	6	10	4	1	-	-	-	-	1	6	3	-

- dla całego systemu

Grupy typologiczne / Podsystemy		I				II				III				IV				V				Grupy jednoelementowe			
		a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d	a	b	c	d
System jako	2	-	8	2	2	2	3	5	2	3	5	2	3	3	4	5	-	2	3	4	1	1	4	1	-
Całość	3	-	7	2	1	3	6	7	1	4	7	6	3	2	5	3	1	-	2	1	2	2	-	-	-

- duże zróżnicowanie podsystemów społecznych i organizacyjnych kopalń sugeruje, że mogą one oddziaływać i być może kształtować:

  a) systemy informacyjne i komunikacyjne w kopalniach oraz sposoby wykorzystania stosowanych systemów informatycznych jako narzędzia w procesach zarządzania i kierowania,

  b) mechanizmy strukturalizacji działań w kopalni rozpatrywane w wymiarach standaryzacji, specjalizacji i formalizacji oraz spójność organizacji kopalń.

5. BADANIA POTRZEB INFORMACYJNYCH UŻYTKOWNIKÓW INFORMATYCZNYCH SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA W KOPALNIACH WĘGLA KAMIENNEGO

5.1. Cele badań potrzeb informacyjnych użytkowników

Badania potrzeb użytkowników zdaniem autorów [49], [51], [65], [26]; obejmować powinny problemy spoza tzw. obszaru "instytucjonalnej" obsługi informacyjnej oraz powinny być ukierunkowane na potencjalnych użytkowników systemów informatycznych.

Rezultaty badań powinny ujawnić indywidualne potrzeby informacyjne, strukturę tych potrzeb, a także czynniki kształtujące te potrzeby w organizacji.

Obszar zagadnień objętych wyżej wspomnianymi badaniami można zdefiniować w następujących punktach:

1) określenie bezpośrednich i pośrednich użytkowników informacji,

2) definicja potrzeb informacyjnych i głównych czynników,które kształtują te potrzeby,

3) określenie głównych jak i wtórnych (np. system komunikacji itp.) czynników wpływających na indywidualne potrzeby w ramach sformalizowanego systemu informatycznego,

4) typologizacja użytkowników, tj. analiza grup użytkowników w aspekcie podobnych lub tych samych potrzeb informacyjnych, a także grupy czynników wpływających na określone potrzeby.

W literaturze można wyróżnić dwa nurty podejścia do omawianego problemu - mianowicie:

- analiza i poznanie potrzeb informacyjnych użytkowników (osób, grup pracowniczych) tzw. "Basic Studies",
- badanie konkretnego systemu informacyjnego, informatycznego w danej organizacji gospodarczej dla postawienia diagnozy w celu jego poprawy z punktu widzenia zaspokajania potrzeb użytkowników tzw."Applied Studies".

5.2. Założenia do badań potrzeb użytkownika

1. Systematyka użytkowników według Wersiga

Wersig dokonuje podziału użytkowników na typy,opierając się na następującej tezie: typem użytkownika jest ilość ze sobą wzajemnie powiązanych potrzeb informacyjnych nie związanych z konkretnymi, fizycznymi osobami

[65], a z zajmowanym stanowiskiem pracy. W analizie tak zdefiniowanych typów użytkowników, uwzględnia on ponadto system komunikacji i zależności pomiędzy informacjami wejściowymi i wyjściowymi w danym systemie.

Za Wersigiem można przyjąć następujące typy użytkowników:

- użytkownik to ten, kto potrzebuje informacji w określonym celu i z jej posiadania osiąga realne korzyści w procesach decyzyjnych,
- właściwy użytkownik to osoba zatrudniona w służbach i z posiadania informacji nie musi osiągać korzyści. Właściwie ten typ użytkownik przygotowuje pierwotną lub inną informację,
- przypuszczalny użytkownik może być użytkownikiem informacji w procesach decyzyjnych, względnie w przygotowaniu decyzji,
- potencjalny użytkownik posiada swoje określone potrzeby informacyjne, wynikające z praktyki zawodowej i powinien mieć możliwość ich zaspokojenia.

Podział typów użytkowników dokonany według omawianej systematyki pokazuje rysunek 4. Przy głębszej analizie przedstawionego schematu powstaje zasadnicze pytanie - jak zróżnicować użytkowników informacji w warunkach zmieniających się potrzeb. Należy także zwrócić uwagę na zmieniającą się rolę użytkownika w organizacji pod wpływem ukształtowanego systemu komunikacyjnego.

2. Model użytkownika wg Paisley'a

Paisley uważa, że użytkownik jest osobą fizyczną,która pozostaje w stosunku i pod wpływem różnych systemów z otoczenia [49].

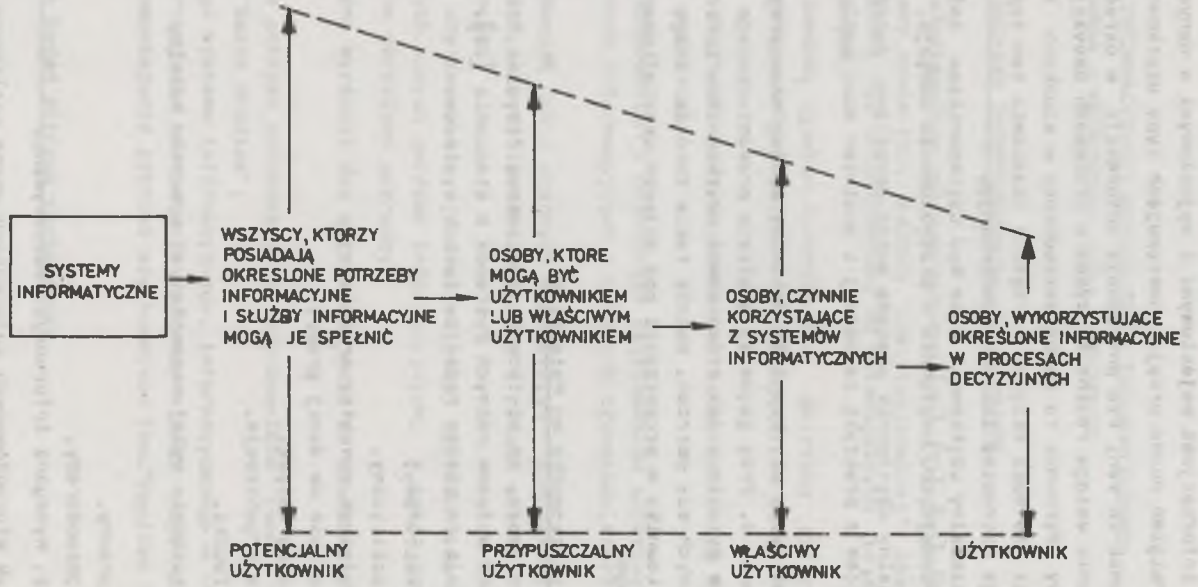
Definiuje on siedem rodzajów takich systemów:

- system kulturowy,
- system polityczny,
- grupy wpływowe wewnątrz organizacji,
- przynależność do danej grupy,
- nieformalne związki,
- formalne organizacje,
- zespół ludzki.

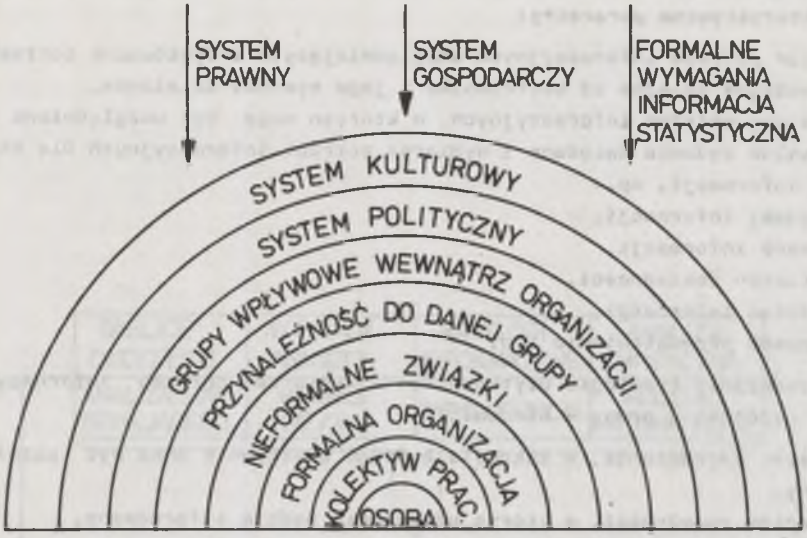
Jako otoczenie wyżej wspomnianych systemów Paisley wyróżnia ponadto (rys. 5):

- system prawny,
- system gospodarczy,
- formalną, wymaganą informację statystyczną.

Przy tak sformułowanych założeniach można analizować i wydzielić źródła informacyjne i czynniki wpływające i oddziaływające na użytkownika, a następnie określić jego potrzeby informacyjne.Zaproponowany przez Paisley'a model użytkownika stwarza określone trudności w dokonaniu podziału typów



Rys. 4. Typy użytkowników wg Mersiga



Rys. 5. Model Paisleya - użytkownik i jego otoczenie

użytkowników i opracowaniu metodyki badań szczegółowych nad indywidualnymi potrzebami informacyjnymi.

Uzupełnieniem modelu Paisleya są prace Parsonsa [41], który wyróżnia tzw. system działania złożony z:

- systemu kulturowego,
- systemu socjologicznego,
- osobowości użytkownika.

Przy tak zmodyfikowanych założeniach osiąga się uzupełnienie konwencjonalnej analizy potrzeb informacyjnych. Potrzeby informacyjne są interpretowane jako wymagania użytkownika w powiązaniu z danym systemem działania. Znajomość stanowiska pracy w organizacji gospodarczej i osobowość mogą tu być pożyteczne w określeniu indywidualnych potrzeb.

3. Typologizacja użytkowników według Kschenki

Kschenka rozumie przez typologizację użytkowników układ złożony z osób i związanych z nimi właściwymi potrzebami informacyjnymi [33].

Uważa on, że celem badań są indywidualne potrzeby informacyjne. Te badania mogą stanowić podstawę do oceny eksploatowanych systemów informatycznych, ich modernizacji w celu podniesienia stopnia wykorzystania, a także poprawienia procesów komunikacyjnych i informacyjnych w organizacji. Celem tej typologii użytkowników jest podział różnych użytkowników i lub korzystających z informacji. Podział ten jest dokonywany, przyjmując określone wymagania, dla wewnętrznych struktur informacyjnych lub po-

trzeb informacyjnych. Kschenka rozróżnia w przedłożonej propozycji dwa charakterystyczne parametry:

- wymiar potrzeb informacyjnych uwzględniających indywidualne potrzeby informacyjne zależne od użytkownika i jego systemu działania,
- przejawy potrzeb informacyjnych, w których mogą być uwzględnione indywidualne żądania związane z wymiarem potrzeb informacyjnych dla określonej informacji, np.:
  - rodzaj informacji,
  - treść informacji,
  - stopień dokładności,
  - postać informacji,
  - sposób przedstawienia itd.

W omawianej typologii użytkowników w wymiarze potrzeb informacyjnych można wyróżnić 4 grupy - mianowicie:

a) obszar zagadnienia, w zakresie którego użytkownik chce być poinformowany,
b) stopień zupełności, w którym użytkownik będzie informowany,
c) rodzaj i postać wydruków wyjściowych z systemu informatycznego, których żąda użytkownik,
d) cel, w jakim będzie wykorzystana żądana informacja.

Do wymiarów potrzeb informacyjnych można podporządkować przejawy potrzeb informacyjnych z poszczególnych systemów i podsystemów informatycznych. Zasadniczą sprawą wydaje się jest dla użytkowników przyporządkowanie poszczególnym wymiarom przejawy potrzeb informacyjnych.

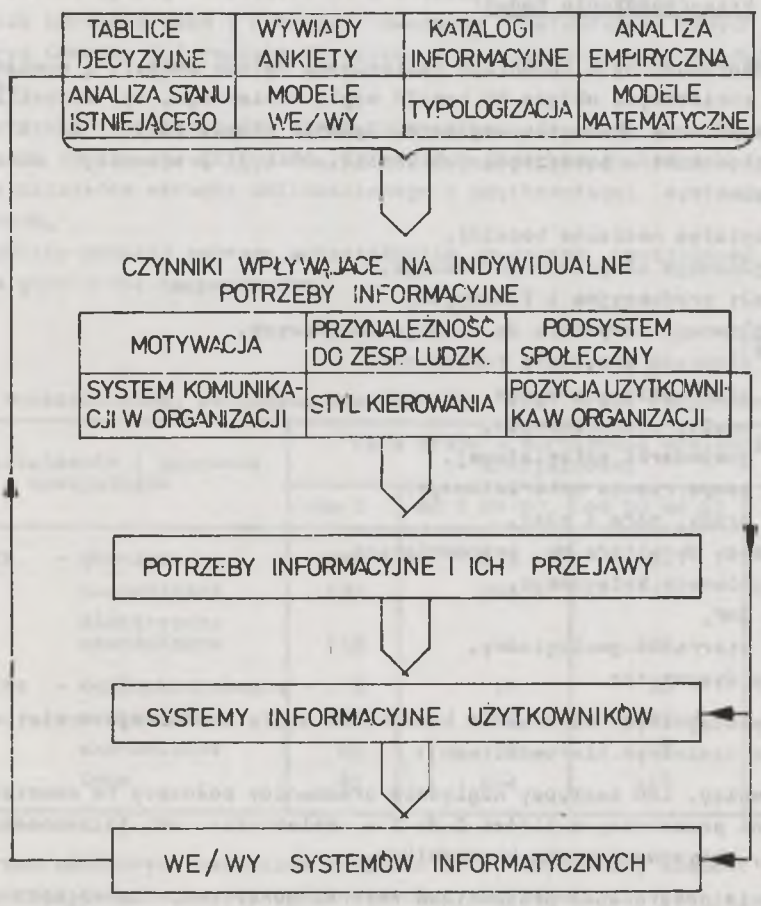
4. Badanie potrzeb użytkownika a analiza systemowa

Analiza systemowa jako metoda badawcza jest bardzo przydatna w badaniach zawartości i form udostępniania informacji, zadań i budowy systemów informatycznych. Zadania te nabierają dużego znaczenia w projektowaniu kompleksowego systemu informatycznego wzajemnie ze sobą zintegrowanego i przeznaczonego dla dużej liczby użytkowników.

Analiza systemowa znacznie rozszerza konwencjonalne środki pracy dla informatyków w stosunku do wyżej opisanych metod badania potrzeb użytkowników.

Prace badawcze, prowadzone przez autora w Centralnym Ośrodku Informatyki Górnictwa, pozwoliły na weryfikację ogólnie dostępnych technik i metod analizy systemowej [12], [13], mianowicie:

- tablice decyzyjne,
- ankiety i wywiady,
- wstępnie określone katalogi informacyjne,
- analizy retrospektywne procesów pracy,
- modele matematyczne o znanej strukturze,



Rys. 6. Schemat analizy potrzeb informacyjnych dla zaprojektowania kompleksowego systemu informatycznego

- modele heurystyczne procesów ze strukturą częściowo rozpoznaną lub braku jej znajomości,
- modele wyjścia, wejścia,
- analizy stanu istniejącego,
- analizy wielkości statystycznych.

Tok postępowania w analizie potrzeb informacyjnych użytkowników wypracowany w toku wieloletnich doświadczeń służb informatycznych resortu górnictwa przedstawia rysunek 6.

5.3. Przeprowadzenie badań

W przeprowadzonych badaniach zastosowano metodę ankiety i wywiadu. Badaniami ankietowymi objęto 65 kopalń węgla kamiennego, tj. wszystkie kopalnie w polskim przemyśle węglowym. Badania trwały od 1977 do 1978 roku.

Respondentami w poszczególnych kopalniach byli pracownicy następujących służb:

- kierownictwo naczelne kopalni,
- pion głównego inżyniera górniczego,
- oddziały produkcyjne i funkcyjne,
- pion głównego inżyniera ds. energomaszynowych,
- dział głównego inżyniera inwestycji,
- dział planowania i prognoz,
- dział analiz ekonomicznych,
- dział gospodarki materiałowej,
- dział zaopatrzenia materiałowego,
- dział pracy, norm i płac,
- pion z-cy dyrektora ds. pracowniczych,
- pion głównego księgowego,
- dział BHP,
- dział mierniczo-geologiczny,
- główny dyspozytor.

W poszczególnych służbach w kopalniach węgla kamiennego ankietowani byli (poza naczelnym kierownictwem):

- kierownicy, ich zastępcy względnie pracownicy pełniący te obowiązki,
- wybrani pracownicy w ilości 2 do 3 w zależności od liczebności tych służb, wytypowani przez kierowników.

W sumie objęto 3643 pracowników resortu górnictwa. Ze względu na specyficzny cel badań w zebraniu materiału empirycznego, umożliwiającego ustalenie potrzeb informatycznych użytkowników, przyjęto następujące założenie:

- wydzielenie pod względem podmiotów - kopalnie węgla kamiennego,

- zawężenie obserwacji tylko do systemów związanych z zarządzaniem i kierowaniem, wyjąwszy automatyzację prac zawodowych,inżynierskich oraz zagadnienia automatyzacji sterowania procesami technologicznymi.

Zebrany materiał empiryczny uzupełniono:

- analizą podstawowych dokumentów regulujących organizację,zakres czynności jednostek organizacyjnych i jej komórek, a także planem przestrzennym rozmieszczenia jednostek organizacyjnych,
- analizą systemu komunikacyjnego,
- analizą stanu istniejącego opisanego przez wybranych w resorcie rzeczoznawców, opartą na obserwacji w dłuższym okresie czasu,
- analizą harmonogramów i wykresów czasowych przetwarzania danych w Centralnym Ośrodku Informatyki Górnictwa i zjednoczeniowych ośrodków informatyki.

Aby uzyskać w miarę pełny obraz, przeprowadzono dodatkowe badania na próbce 30% ogółu, tj. 22 kopalń. Celem tych dodatkowych badań była analiza współdziałania ośrodka obliczeniowego z użytkownikami systemów informatycznych.

W tablicy poniżej zebrano wykształcenie, wyuczoną specjalność i lata pracy w górnictwie respondentów.

Tablica 3

Wykształcenie, posiadana specjalność i staż pracy respondentów

Wykształcenie i wyuczona specjalność		Lata pracy w górnictwie względnie specjalności			
		do 5	od 5 do 10	od 10 do 15	pow.15
Wyższe	- górnicze	129	235	164	151
	mechaniczne	101	205	145	130
	elektryczne				
	ekonomiczne	112	90	106	88
Średnie	- ogólnokształcące	8	17	20	44
	techniczne	399	296	209	214
	ekonomiczne	40	58	52	14
	inne	91	164	115	246

W przeprowadzonych badaniach chodziło o to, czy badany element populacji generalnej ma badaną wyróżnioną cechę jakościową, czy też jej nie ma. Elementy populacji generalnej podzielono więc na dwie klasy:

- posiadające badaną kategorię jakościową,
- nie wyróżnione.

Elementy wyróżnione w populacji określono poprzez wskaźnik struktury w populacji "p". Przedział ufności dla wskaźnika struktury "p", czyli dla frakcji elementów wyróżnionych w populacji otrzymuje się zwykle z odpowiedniego rozkładu estymatora tego parametru.

Najlepszym estymatorem, uzyskanym metodą największej wiarygodności parametru "p", jest wskaźnik struktury próby

$$p = \frac{m}{n},$$

gdzie:

m - liczba elementów wyróżnionych,

n - liczebność losowej, badanej próby.

W zależności od wielkości próby "n" można budować przedziału ufności dla "p" oprzeć albo na dokładnym rozkładzie estymatora $\frac{m}{n}$, albo też na jego rozkładzie granicznym (w dużej próbie).

Najczęściej szacuje się frakcję "p" elementów wyróżnionych w populacji, opierając się na wynikach dużej próby (n - co najmniej 100). Wtedy korzystając z faktu, iż estymatory uzyskane metodą największej wiarygodności mają rozkład asymptotycznie normalny, można wyznaczyć przybliżony przedział ufności dla parametru "p". Przyjmując współczynnik ufności $1 - \alpha$, dla $\alpha = 0{,}05$ i $1 - \alpha = 0{,}95$ wyznaczyć można przedział ufności ze wzoru:

$$P\left\{\frac{m}{n} - U_\alpha \sqrt{\frac{\frac{m}{n}\left(1 - \frac{m}{n}\right)}{n}} < p < \frac{m}{n} + U_\alpha \sqrt{\frac{\frac{m}{n}\left(1 - \frac{m}{n}\right)}{n}}\right\} \approx 1 - \alpha$$

Korzystając z tablic rozkładu normalnego $(0,1)$ dla $1 - \alpha = 0{,}95$ oraz wyznaczonych wielkości

$$\frac{m}{n} = 1 - \alpha$$

znajduje się współczynnik U_α.

Dla wyznaczenia U_α wykorzystano z książki W. Sadowskiego - Tablice statystyczne - PWE, 1964.

Wyniki obliczeń przeprowadzono, opierając się na specjalnym programie przygotowanym na emc ODRA 1305.

6. ANALIZA WYNIKÓW BADAŃ

6.1. Określenie czynników wpływających na wymagania informacyjne użytkowników

Wymagania informacyjne oznaczają po prostu popyt na informacje, uwzględniający zarówno ich liczby, jak i jakość, ujawniony i zgłoszony przez daną organizację i lub jego otoczenie, a ściślej - przez określonych uczestników procesu decyzyjnego. Są to więc potrzeby informacyjne odczuwane i deklarowane przez przygotowującego i podejmującego decyzje oraz kontrolującego ich realizację. Może to być jedna osoba bądź też grupa ludzi.

W literaturze [66] uważa się, że obiektywne wymagania informacyjne mogą być ujawnione wówczas, gdy założy się, że użytkownik:

- zna obiektywne zapotrzebowanie informacyjne danego procesu decyzyjnego,
- domaga się uzupełnienia brakujących informacji bez barier zachowawczych,
- przyjmuje bez oporów każdy dodatkowy wzrost informacji,
- nie posiada preferencji w stosunku do określonych źródeł i form informacji,
- wykorzystuje każdą informację bez deformacji do podejmowania decyzji.

Jednocześnie wysuwane jest zastrzeżenie, że pojęcie obiektywnego wymagania informacyjnego posiada jedynie walor teoretyczny. Praktycznie bowiem decydent nie jest w stanie określić liczby informacji stanowiącej pełny opis obiektów, procesów i ich związków. Nie można więc ustalić, gdzie leży punkt maksymalnej liczby informacji spełniającej powyższy warunek. Stąd popyt informacyjny zgłaszany przez użytkowników określić można jako subiektywne wymagania informacyjne, odzwierciedlające ich zdolności przetwarzania i przyswajania informacji.

Usprawnienie techniki procesu pozyskiwania, przesyłania, przetwarzania i przechowywania informacji może, ale nie musi, przyczynić się do zwiększenia zdolności przyswajania informacji [48].

Informacje pożądane przez użytkowników (subiektywne wymagania informacyjne) mogą pokrywać się z informacjami dostępnymi lub nie. Badania pozwoliły na wyróżnienie czynników głównych i wtórnych, wpływających na wymagania informacyjne użytkowników. Użytkownicy wskazali jako czynniki główne:

- wymagania otoczenia (przede wszystkim sprawozdawczość),
- system zarządzania gospodarką,
- uwarunkowania sytuacyjne,

- system komunikacji w organizacji,
- przynależność do danego zespołu pracowniczego,
- styl kierowania,
- kwalifikacje i osobowości decydentów,
- pozycje i stanowisko użytkownika w organizacji.

Jako czynniki wtórne wpływające na wymagania informacyjne wskazano:

- rodzaj wykształcenia,
- umiejętność wykorzystania pozytywnych walorów zawartych w systemach informatycznych,
- znajomość zasad działania emc,
- szeroki pogląd na efektywne działanie.

Jak wykazyły badania, w całej zbiorowości kopalń zasadniczy wpływ na wymagania informacyjne ma styl kierownia (6,53 w skali ocen od 1-7) oraz w następnej kolejności, kwalifikacje i osobowość decydenta (5,93).

Interesujące jest wskazanie także na system komunikacji w organizacji (5,64). Zaś wśród czynników wtórnych decyduje szeroki pogląd na efektywnościowe działanie (5,89) - pod tym hasłem należy rozumieć przejrzystość funkcjonowania mechanizmów ekonomicznych i gospodarczych.Próbowano wyjaśnić zależności wpływu czynników na potrzeby informacyjne od wielkości kopalni mierzonej wielkością dziennego wydobycia. Wyniki badań nie wykazały tutaj nowych zależności.

Interesująca jest analiza wpływu czynników na wymagania informacyjne w strukturze podziału wg służb występujących w kopalniach (tablica 4).Wpływ poszczególnych czynników głównych jest zróżnicowany w zależności od służb.

Dwa czynniki mają wpływ decydujący:

- styl kierowania,
- kwalifikacje i osobowość decydentów.

Są to czynniki słabo mierzalne, ale rzutujące w sposób istotny na wymagania informacyjne użytkowników.

Dokonana taksonomia w zbiorze kopalń w aspekcie podobnych czynników wpływających na potrzeby informacyjne, zwróciła uwagę na jeszcze jeden czynnik:

- uwarunkowanie sytuacyjne w określeniu potrzeb informacyjnych użytkowników.

Tak więc można stwierdzić, że potrzeby informacyjne użytkowników kopalń węgla kamiennego kształtowane są w decydujący sposób przez:

- styl kierowania,
- kwalifikacje i osobowość decydentów,
- uwarunkowanie sytuacyjne.

Wyżej wymienione czynniki można scharakteryzować następująco:

Wpływ czynników zasadniczych i wtórnych na wymagania informacyjne służb w kopalniach węgla kamiennego (skala ocen 1-7)

Rodzaj czynnika	Lp.	Nazwa czynnika	Służby w kopalniach węgla kamiennego														
			pion głównego inżyniera górniczego	oddziały produkcyjne	pion głównego inżyniera ds. energomaszynowych	dział głównego inżyniera ds. inwestycji	dział planowania i prognoz	dział analiz ekonomicznych	dział gospodarki materiałowej	dział pracy, normowania i płacy	dział zaopatrzenia materiałowego	pion z-cy dyrektora ds. pracowniczych	pion głównego inżyniera	dział techniczno-organizacyjny	dział BHP	dział sierniczo-geologiczny	główny dyspozytor
Czynniki główne (zasadnicze)	1	Wymagania otoczenia	1,25	1,83	2,01	4,92	5,31	5,47	5,01	4,32	4,83	5,23	4,25	3,74	2,08	1,24	6,25
	2	System zarządzania gospodarką	2,13	2,01	2,15	3,87	4,93	5,94	6,23	4,87	5,83	5,04	6,38	2,47	1,09	1,04	1,08
	3	Uwarunkowania sytuacyjne	6,24	5,47	4,93	3,67	5,32	6,37	4,93	5,13	6,45	4,90	1,87	2,08	3,21	2,14	5,13
	4	System komunikacji w organizacji	5,03	3,04	3,14	4,13	6,21	6,48	3,14	2,87	3,97	5,38	5,07	4,97	1,25	2,07	6,15
	5	Przynależność do zespołu pracowniczego	3,94	6,15	2,94	3,13	2,47	5,41	4,01	3,97	4,03	3,91	2,83	1,84	4,07	3,15	2,01
	6	Styl kierowania	4,87	5,15	3,87	4,87	6,31	6,47	6,52	6,73	5,93	6,94	4,97	5,89	4,03	3,27	6,91
	7	Kwalifikacje i osobowość decydenta	5,88	6,11	5,64	5,97	6,34	6,17	5,84	4,97	5,08	6,02	5,73	6,01	3,97	5,13	4,91
	8	Pozycja i stanowisko użytkownika w organizacji	4,31	4,93	5,12	5,38	5,91	4,97	4,87	5,13	5,92	6,00	6,11	5,82	4,01	4,82	4,73
Czynniki wtórne	1	Rodzaj wykształcenia	3,71	1,24	4,09	3,23	1,89	2,13	1,74	2,15	2,39	3,91	4,09	3,17	2,13	5,21	2,81
	2	Umiejętność wykorzystania pozytywnych walorów zawartych w systemach	4,12	4,82	4,38	4,76	5,12	5,46	5,07	3,84	5,87	3,48	5,12	3,87	4,12	3,02	6,23
	3	Znajomość możliwości systemów informatycznych i zasad działania EMC	3,82	5,13	3,15	4,87	3,24	4,81	4,15	4,21	3,75	5,02	4,07	3,97	5,01	4,71	3,15
	4	Szeroki pogląd na efektywnościowe działania	6,21	6,08	5,67	4,18	5,97	5,24	5,39	4,97	5,24	3,14	6,07	6,15	3,87	4,13	3,02

S t y l k i e r o w a n i a

Obserwacje zachowań kadry kierowniczej dają podstawę do wyodrębnienia czterech empirycznych typów stylów kierowania [41]. Są to typy o charakterze idealnym. W takiej postaci w praktyce nie występują. Wyróżnienie ich jest jednak użyteczne dla celów analitycznych. W stylach kierowania wyróżnić można orientację kadry kierowniczej:

1° Na sukces ekonomiczny - rozumiany jako dążenie do osiągnięcia dobrych efektów organizacji przy założeniu, że na sukces składa się troska o podległych pracowników, właściwe motywowanie konieczności pracy, jak i troska o wykonanie zadań. Kierownicy nie przywiązują uwagi do stosowania współczesnych metod rozwiązywania problemów.Pracujące zespoły problemowe mają znaczenie drugorzędne i są raczej traktowane jako źródło porządkujące informacje, niż podejmujące decyzje. Typowa dla tego stylu kierowania jest taktyka tworzenia nadmiernych zapasów i informacji na "czarną godzinę", zawiązywania koalicji zapewniających integralność tej swoistej "orientacji" ekonomicznej.

2° Na karierę - w której na pierwszym miejscu stawia się własną rolę i własne interesy. Kierownicy ci starają się o rozbudowanie własnego zakresu władzy, zarówno formalnie podporządkowanego, jak i nieformalnego, zbierania informacji ze źródeł formalnych jak i nieformalnych.W sensie interakcyjnym jest to typ kierownika, który stara się uczestniczyć we wszystkich zebraniach i naradach.

3° Na ryzyko - czyli popieranie inicjatywy i podejmowania decyzji, mimo braku gwarancji sukcesu. Nie jest to ryzyko wynikające z nieznajomości problemów lub braku odpowiedzialności,lecz wiara w sukces dynamicznego stylu kierowania. Celem tych kierowników jest również efektywność organizacyjna. Interakcje ich mają charakter otwarty, preferujący jednak kontakty z ekspertami, specjalistami i przybierają postać formalnych, planowych spotkań (posiedzeń, komisji), jak też często "ad hoc" organizowanych zebrań problemowych. W tej grupie kierowników częściej niż u innych zdarza się pomijanie obowiązujących procedur,ma to raczej charakter nieformalny. Kierownicy ci chętnie pomijają poszczególne szczeble ustalonej hierarchii władzy.

4° Na bezpieczeństwo - kierownicy miewają trudności z podejmowaniem decyzji, chętnie odwlekają działania, brak im inicjatyw własnych,lubią też wzorować się na innych. Interakcje mają charakter raczej formalny.

Każdy z wymienionych typów, stylów kierowania prowadzi do innych zachowań wyróżniających się w podejmowanych działaniach władczych, będących reakcjami na zmieniające się otoczenie i naciski otoczenia na badane organizacje.

Z zachowaniami tymi ma także związek struktura organizacyjna, której przekrój interakcyjny wydaje się być efektem stylów kierowania.

K w a l i f i k a c j e i o s o b o w o ś ć d e c y d e n t a

Czynnik ten określa subiektywne wymagania informacyjne. Znaczenie kwalifikacji i osobowości decydenta w wymaganiach informacyjnych rośnie w miarę przechodzenia od problemów dobrze określonych do grup problemów niepewnych. Kwalifikacje, a więc wiedza i doświadczenie użytkownika określają informacje zapisane w jego pamięci. Stan tych zasobów nie pozostaje bez wpływu na to, jakich informacji żąda użytkownik. Hamujące na wymagania informacyjne wpływa brak subiektywnego zapotrzebowania użytkownika, zwłaszcza gdy:

- nie ma wystarczającego rozeznania w ilości i jakości informacji,potrzebnych do rozwiązania danego problemu,
- zachodzi obawa uruchomienia sankcji w przypadku ujawnienia swojej niewiedzy,
- spodziewa się, że nie otrzyma żądanych informacji,
- nie dysponuje wolną zdolnością przetwarzania i przyswajania informacji.

Ponadto, przy rozpatrywaniu tego czynnika, należy uwzględnić zniekształcenia informacyjne z przyczyn osobowościowych.

U w a r u n k o w a n i a s y t u a c y j n e - to:

- normalne warunki funkcjonowania kopalń, w których prace przebiegają bez przeszkód,
- także warunki krytyczne, które cechują się tym, że występują bądź awarie maszyn i urządzeń brak ludzi, bądź występują zjawiska losowe (np. tąpania, gaz itd.), które zagrażają życiu zatrudnionych, i/lub istotnie zakłócają normalny rytm pracy kopalń całkowicie lub częściowo.

Dodatkowe badania przeprowadzone wśród kadry kierowniczej kopalń węgla kamiennego wyjaśniły, że w stylu kierownia przeważa orientacja na sukces ekonomiczny i ryzyko. Zaś w czynniku - kwalifikacje i osobowość decydenta - znaczące miejsce zajmuje stwierdzenie - "spodziewa się, że nie otrzyma żądanych informacji".

"Uwarunkowanie sytuacyjne" - pojawia się w grupie kopalń dużych i średnich i wynika z funkcjonowania kopalń w warunkach krytycznych, zakłócających normalny rytm pracy.

6.2. Potrzeby informacyjne użytkowników a systemy informatyczne

Aby określić, jakie dane źródłowe muszą być zbierane i gromadzone przez system informacyjny próbowano odpowiedzieć na następujące pytania:

- jakie informacje są potrzebne?
- kiedy są potrzebne?
- kto je potrzebuje?
- gdzie są potrzebne?

- w jakiej postaci są potrzebne?
- jaka jest względna nośność oddzielnych informacji w celu określenia priorytetów w procesie przetwarzania?
- jakie są zasady grupowania danych?

Analiza systemów informatycznych, w zestawieniu z potrzebami informacyjnymi kierownictwa naczelnego kopalni, pozwoliła określić zbiór danych źródłowych, które należy zebrać i zbiór danych źródłowych, które należy przechowywać, aby systemy spełniały stawiane im wymagania. Nie ograniczono się przy tym jedynie do procesu określania, zbierania i przechowywania zbioru danych źródłowych, ale stwierdzono, jak, gdzie, kiedy, przez kogo i po co są zbierane i przechowywane. Inaczej mówiąc, starano się odpowiedzieć na pytanie, czy dane źródłowe zbierane i przechowywane przez systemy informatyczne dają potencjalne możliwości uzyskania z nich informacji oczekiwanej przez naczelne kierownictwo kopalń. Należy zauważyć, że w tak formułowanym pytaniu nie chodziło o to, czy dane źródłowe po przetworzeniu dadzą informacje żądane przez kierownictwo, a jedynie i to, czy z zebranych danych źródłowych można uzyskać informacje, na które oczekuje kierownictwo. To, czy po przetworzeniu danych źródłowych kierownictwo otrzyma właściwe informacje, zależy zarówno od sposobu zbierania i przechowywania danych źródłowych, jak i w niemałym stopniu od sposobu ich przetwarzania. Trudno jest podać ogólnie obowiązujące zasady przy określaniu zbioru danych źródłowych, ponieważ w różnych kopalniach, jak wykazały badania, różne informacje są ważne dla kierownictwa.

Niemniej, w teorii i praktyce zarządzania daje się zauważyć starania w kierunku wyodrębnienia pewnego ograniczonego zbioru informacji podstawowych (a zatem, ograniczonego zbioru danych źródłowych), które odzwierciedlałyby całokształt działalności przedsiębiorstwa w danej dziedzinie i były podstawą podjęcia trafnej decyzji kierowniczej.

Ułożenie dobrej listy takich niezbędnych informacji nie jest sprawą łatwą. Przyjęto więc założenie, że minimalny zbiór informacji danych wyjściowych potrzebnych kierownictwu analizowanych kopalń węgla, automatycznie ustala zbiór minimalny danych źródłowych, na podstawie którego otrzymuje się zbiór informacji podstawowych [19]. Opierając się na założeniu w tablicy 5, zebrano dla poszczególnych grup systemów informatycznych ilość informacji - danych źródłowych. Zbiór ten generuje informacje z poszczególnych systemów informatycznych.

Zależnie od konkretnej kopalni doszukano się różnego zespołu przyczyn powodujących występowanie nieoptymalnego zasilania informacyjnego. Wyróżniono kilka zasadniczych przyczyn organizacyjno-technicznych w zbieraniu danych źródłowych, które mogą być powodem niewłaściwego informowanie kierownictwa. Przyczyny te są następujące:

1. Osoby odpowiedzialne za zbieranie danych nie rozumieją potrzeby i celu ich zbierania.

Tablica 5

Zestawienie ilościowe danych źródłowych
dla poszczególnych systemów informatycznych w jednej
kopalni węgla kamiennego

Lp.	Nazwa systemu informatycznego	Ilość informacji źródłowych	Uwagi
1	2	3	4
1	System rozliczania i analizy procesów produkcyjnych kopalń węgla kamiennego IOS	228	
2	System rozliczania i analizy działalności inwestycyjnej kopalń węgla kamiennego ISB-I	201	
3	System ewidencji i analizy gospodarki zasobami węgla I-CZP	48	
4	System ewidencji, rozliczania i analizy gospodarki materiałowej i częściami zamiennymi IZGM IZGM/EAZ	446	
5	System ewidencji, rozliczania i analizy środków trwałych I-EAST	509	
6	System ewidencji i analizy informacji dyspozytorskich I-EAD	297	
7	System ewidencji i rozliczeń księgowych I-ERK	63	
8	System ewidencji załogi, obliczenia i rozliczenia wynagrodzeń oraz analizy kadr I-ERW	549	
9	System ewidencji i rozliczania obrotu i zbytu węgla w kopalniach I-CZW	135	
10	System kalkulacji kosztów własnych produkcji I-PRP	201	
11	System rozliczania analizy i kontroli scentralizowanej gospodarki wyposażeniem górniczym I-CWN	109	
12	System perspektywicznego planowania budowy i rozwoju kopalń SPP	291	
13	System pięcioletniego i rocznego planowania produkcji i modernizacji kopalń SPK	145	
14	System operatywnego planowania i kontroli robót przygotowawczych SPO-RP	68	
15	System centralnego planowania zaopatrzenia w podstawowe wyposażenie kopalń SCGW	35	
		Σ 3325	

2. Nie przestrzega się rzetelności rejestracji faktów będących treścią danych, co objawia się rejestrowaniem danych "na oko" lub w przybliżeniu.

3. Opieszałe przesyłanie danych prowadzi do ich dezaktualizacji.

4. Zbiera się i przekazuje większą ilość danych niż potrzeba.

5. Niewłaściwa jest agregacja danych.

Badania ponadto zwróciły uwagę na przyczyny zniekształceń pochodzących ze źródeł socjologiczno-psychologicznych. J. Kowalewski [29] wymienia wśród tych przyczyn:

1) tzw. "złudzenia perspektywiczne",
2) tzw. "złudzenie emocjonalne",
3) złudzenie z nasilenia uwagi,
4) wpływ interesu własnego na percepcję danych,
5) własne przewidywanie,
6) wpływ cech osobowych informatora.

Badania wykazały, że występuje "dublowanie" informacji sporządzonych manualnie, równolegle z informacjami otrzymywanymi z systemów informatycznych. Wśród przyczyn najważniejszych wymienić można:

- długi czas reakcji i niepełny zakres aktualnych danych w żądanym momencie przez użytkowników,
- zdezaktualizowane informacje zawarte w systemach.

Dalsza analiza tego zjawiska, przy uwzględnieniu podziału kopalń na zjednoczenia, wykazała następną przyczynę uniemożliwiającą prawidłowe wykorzystanie informacji z systemów, którą stanowią ogólne przesłanko organizacyjne w kopalni.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że:

- długi czas reakcji i niepełny zakres aktualnych danych w żądanym momencie przez użytkownika,
- zdezaktualizowane informacje zawarte w systemach,
- istnienie ogólnych przesłanek organizacyjnych w kopalni, umożliwiające prawidłowe wykorzystanie informacji z systemu,

są zasadniczymi przyczynami "dublowania" informacji.

Pierwsze dwie przyczyny związane są z nieoptymalnym zasilaniem systemów informatycznych, z systemem zarządzania gospodarką, który można scharakteryzowac jako scentralizowany, a przede wszystkim z przyjętym w ośrodkach obliczeniowych procesem przetwarzania danych.

Proces przetwarzania danych określić można jako lokalny, wsadowy, w którym przetwarzanie odbywa się w cyklicznych okresach czasowych w miarę możliwości dopasowanych do wymagań użytkowników, zaś tabulogramy wyników są jedyną postacią produktów wyjściowych z systemów informatycznych.

Potwierdzenia powyższych stwierdzeń można doszukać się w przeprowadzonej analizie - zawierającej informacje wyjściowo z poszczególnych arkuszy wynikowych z wyszczególnieniem:

- przeznaczenia dla danej służby występującej w kopalni,
- struktury wykorzystania,
- struktury wymagań w zakresie częstotliwości otrzymywania informacji wynikowej.

Istnienie ogólnych przesłanek organizacyjnych w kopalni umożliwiające prawidłowe wykorzystanie informacji z systemów informatycznych,na co wskazują badania użytkowników, związane jest z występującymi czynnikami socjologicznymi, wpływającymi na wymagania informacyjne. Otóż, styl kierowania decydentów, w którym przeważają orientacje na sukces ekonomiczny i ryzyko, powoduje, że systemy informatyczne są stosowane do porządkowania informacji oraz pomijane są obowiązujące procedury określone przez dokumentacje i projekty systemów informatycznych. Kwalifikacje i osobowość decydentów decyduje o tym, jakich informacji zażąda użytkownik, szczególnie dla grupy problemów niepewnych i złożonych.

Wydaje się, że zniekształcenia informacyjne, powstające z przyczyn osobowościowych, odgrywają tu znaczną rolę.

Analiza wydruków z poszczególnych systemów informatycznych dostarcza następujących ustaleń:

- ewidencyjno-rozliczeniowe - 71,3%,
- informacyjno-kontrolne - 20,8%,
- informacyjno-decyzyjne - 7,9%.

Jak widać, systemy informatyczne dostarczają w przeważającej części informacje o charakterze ewidencyjno-rozliczeniowym. Dalsza analiza tych wydruków wskazuje, że w stosunku do obowiązującej informacji sprawozdawczej obejmują one niewielki procent sięgający 21,8%. Wynika stąd, że systemy ewidencyjno-rozliczeniowe nie zamykają cykli rozliczeniowych charakterystycznych dla tego poziomu systemów informatycznych.

Na podstawie dostępnej dokumentacji systemów informatycznych określono ilość informacji, jaką dany użytkownik powinien wykorzystać dla:

- danych szczebli zarządzania,
- służb występujących w kopalni.

Przez pojęcie "korzystanie" rozumie się tu, ile informacji przetworzonych zawartych w arkuszach wynikowych z poszczególnych systemów wykorzystuje dany użytkownik w stosunku do ilości, jaką powinien wykorzystać. Wskaźnik struktury wykorzystania informacji jest relatywnie niski dla naczelnego kierownictwa kopalni (18,2) i zróżnicowany dla układu zjednoczeń - przyjmując wartości ekstremalne 20,6 i 16,1.

Przyjęto, że naczelne kierownictwo kopalni stanowią:

- dyrektor,
- naczelny inżynier,
- zastępca dyrektora ds. ekonomicznych,

- z-ca dyrektora ds. pracowniczych,
- główny księgowy.

Najniższe wykorzystanie informacji zawartych w systemach informatycznych obserwuje się w służbach głównego dyspozytora (13,2), najwyższe - w pionie zastępcy dyrektora ds. pracowniczych (98,1).

Powyższe badania mogą sugerować, że zaprojektowane i eksploatowane systemy informatyczne są ukierunkowane na obsługę informatyczną szczebla wykonawczego i średniego (tj. kierowników działów, wydziałów i ich zastępców).

Jednak, jeśli zważy się, że systemy na poziomie ewidencyjno-rozliczeniowym nie zamykają podstawowego cyklu obowiązującymi informacjami sprawozdawczymi, to dostrzega się tu ich zasadnicze niedomagania użytkowe.

Badania wykazały także, że wykorzystanie informacji na szczeblu naczelnego kierownictwa kopalń i średniego odbiega dość znacznie od przyjętych rozwiązań projektowych.

Niewątpliwie ma na to wpływ, jak wspomniano, proces przetwarzania,który zezwala na "dorywczo" wykorzystanie informacji, a także czynniki wpływające na wymagania informacyjne użytkownika. Dla niektórych służb i systemów informatycznych występuje interesująca zbieżność pomiędzy strukturą wykorzystania, a częstotliwością emisji przetworzonych informacji.

Potwierdza to istnienie dwóch niezależnych systemów informacyjnych (tradycyjnego i skomputeryzowanego), a przede wszystkim tezę o stosowaniu systemów informatycznych do porządkowania informacji.

Szczególnie widoczne jest to w służbach:

- głównego inżyniera ds. inwestycji,
- działu planowania i prognoz,
- głównego inżyniera ds. energomaszynowych,
- głównego dyspozytora.

Opierając się na wynikach przeprowadzonych badań, dla aktualnego stanu wykorzystania przetworzonej informacji bez zmiany systemu przetwarzania danych, trudno jest określić względną nośność oddzielnych informacji i określić priorytety przetwarzania danych.

6.3. Wpływ strukturalizacji działań w kopalniach węgla kamiennego na potrzeby informacyjne

Klasyczna teoria organizacji identyfikuje treść pojęcia "struktura" z zakresem zagadnień uwzględnianych najczęściej tzw. schematach organizacyjnych. Ze strukturą organizacyjną utożsamiano tylko skład uczestników organizacji, rozważany bądź to w kategorii ról i pozycji, bądź też proporcji, w jakich występują w organizacjach jednostki i grupy o określonych cechach.

K. Mreła [47] twierdzi, że struktura organizacyjna nie tylko redukuje złożoność organizacji przez zróżnicowanie grup i kategorii jej uczestników (np. na zarządzających - zarządzanych, bezpośrednio produkcyjnych - pomocniczych), lecz wyznacza wzorce stosunków między wyodrębnionymi składnikami organizacji (np. przewidując komunikację raczej hierarchiczną niż horyzontalną, albo sankcjonując normy postępowania, oparte raczej na przepisach, a nie na zwyczaju). Sensowne jest zatem rozpatrywanie struktury organizacyjnej ze względu na funkcje regulacyjne, jakie ona spełnia w organizacji, tj. minimalizacja nieprzewidzialności zachowania się uczestników.

W badaniach, za punkt wyjścia pomiaru własności form strukturalnych posłużyła koncepcja struktury organizacyjnej, przedstawiona przez grupę badaczy z Uniwersytetu Aston Birmingham (Wielka Brytania). Autorzy ci, określeni w literaturze przedmiotu mianem grupy astońskiej, twierdzą, że pojęcie "struktura organizacyjna" można wyrazić przez pięć innych pojęć teoretycznych, takich jak: formalizacja, standaryzacja, specjalizacja, centralizacja, konfiguracja. Tym z kolei pojęciom teoretycznym można stosunkowo w nieskomplikowany sposób nadać empiryczny sens, przypisując odpowiednie, dające się obserwować, wskaźniki.

Warto zwrócić uwagę na dwuznaczność treści organizacyjnych, w jakich wyraża się regulacyjna funkcja struktury.

Terminem "struktura organizacyjna" są bowiem określone:

- rezultaty segmentalizacji systemu,
- sformalizowane i lub zestandaryzowane wzorce stosunków między składnikami organizacji.

Dwie pierwsze z wymienionych zmiennych ogólnych (konfiguracja,centralizacja) składają się na treść pojęcia struktury elementów. Pozostałe zaś (specjalizacja, standaryzacja, formalizacja) tworzą treść pojęcia struktury działań.

Rozwinięcie tej koncepcji i dostosowanie jej do warunków górnictwa węglowego wymagało opracowania specjalnego kwestionariusza. Kwestionariusz ten podano w [4].

Badania, jakie przeprowadzono według tego kwestionariusza, obejmują wszystkie kopalnie głębinowe węgla kamiennego i dotyczą struktury organizacyjnej ujmowanej jako:

- strukturę jej elementów,
- strukturę działań.

Kwestionariusz obejmuje cztery części, mianowicie:

- charakterystykę techniczną kopalń,
- strukturę organizacyjną kopalń,
- charakterystykę kopalni i otoczenia,

- strukturę działań w kopalni obejmującą:
  a) 4 grupy pytań związanych z działaniami,
  b) grupę pytań dotyczącą działań uprawnionych.

Wśród kierunków działań wyróżniono następujące podgrupy:

- badania i rozwój,
- przygotowanie produkcji,
- eksploatacja,
- utrzymanie ruchu,
- gospodarka zaopatrzeniowo-magazynowa,
- planowanie ekonomiczne,
- gospodarka czynnikiem ludzkim,
- działalność socjalna,
- inne działalności.

Kwestionariusz zawiera także pytania związane z oceną sprawności zarządzania kopalnią węgla kamiennego.

Respondentem było naczelne kierownictwo kopalni (65 kopalń), a także wyznaczone przez dyrektora kopalni osoby, względnie komórki organizacyjne.

Badania przeprowadzono na przełomie 1978/79 roku. Część pierwszą kwestionariusza - charakterystyka techniczna kopalni - opracowano na podstawie zbiorów systemu IOS pn. "Systemy oceny techniki i technologii" znajdujące się w Centralnym Ośrodku Informatyki Górnictwa. W niniejszej pracy wykorzystano wyniki badań [4] dotyczące struktury działań w kopalniach.

Strukturę działań zawarto w 5 grupach pytań:

1° Czy dana działalność jest prowadzona w kopalni?
2° Czy sposób prowadzenia tej działalności jest sformalizowany aktami normatywnymi?
3° Czy dokonywane są kontrole, ilustracje, inspekcje prowadzonej działalności?
4° Czy organizowane są posiedzenia, zebrania, narady dotyczące prowadzonej działalności?
5° Kto jest osobą mogącą udzielić zgody, aby podjęcie działań było prawomocne?

W toku badań dokonano pomiaru wartości około 500 zmiennych należących do wyróżnionych wymiarów. Były to zmienne pierwotne oraz zmienne wtórne, określone przy wykorzystaniu zmiennych pierwotnych.

Przyjęta w projekcie badawczym koncepcja obejmowała cechy, elementy i warunki działania organizacji, uznane przez autorów [4] ; [59] za hipotetyczne czynniki strukturotwórcze:

1. Wielkość kopalń - określona rozmiarami zadań i przedsięwzięć przez nią realizowana. Uwzględniono następujące główne zmienne związane z tym czynnikiem:
- wielkość wydobycia,

- wartość środków obrotowych,
- nakłady na produkcję podstawową,
- rozmiary środków obrotowych,
- liczba zatrudnionych pracowników.

2. System społeczny kopalń. Z uwagi na trudności przy operacjonalizacji zmiennych charakteryzujących system społeczny kopalń uwzględniono tylko te zmienne, które stosunkowo łatwo dają się zmierzyć, a więc:

- strukturę wykształcenia pracowników,
- poziom płynności i absencji pracowników,
- ilość zgłaszanych skarg i zażaleń.

3. Stosowana informacyjna technologia. Czynnik ten obejmuje środki i sposoby stosowane w procesie zarządzania kopalnią węgla kamiennego.

4. Ekonomiczne warunki działania kopalni jako całokształt warunków nabywania materiałów, maszyn i urządzeń oraz zbytu węgla i ewentualnych usług.

5. Cechy systemu zarządzania zewnętrznego względem badanej organizacji. Uwzględniono tylko te elementy systemu zarządzania, które stosunkowo łatwo poddają się operacjonalizacji, a więc:
- charakter podporządkowania jednostkom nadrzędnym,
- niektóre elementy obowiązującego systemu oceny działalności kopalni.

6. Otoczenie naukowo-techniczne, czyli całokształt powiązań badanej kopalni z ośrodkami realizującymi i prowadzącymi prace mogące mieć wpływ na tempo zmian technicznych i organizacyjnych zachodzących w kopalni:

- częstotliwość kontaktów badanej kopalni z instytucjami naukowymi,
- intensywność i formy współpracy,
- potrzeba nowych wdrożeń technicznych i organizacyjnych,

w określonej jednostce czasu, zakres i formy uczestnictwa członków badanej organizacji w działalności instytucji naukowo-badawczej.

W zależnościach pomiędzy czynnikami strukturotwórczymi stwierdzono przede wszystkim, że w przypadku wszystkich badanych kopalń wraz ze wzrostem nakładów na produkcję podstawową i rozmiarów środków obrotowych pozostających w dyspozycji kopalń rośnie wielkość zatrudnienia i liczba pracowników przypadająca na jeden poziom hierarchicznej struktury zarządzania.

Z powyższymi cechami związane są znacząco-pozytywne zmienne:

- ilość typów systemów informatycznych wdrożonych w danej kopalni,
- liczba systemów eksploatacji węgla kamiennego,
- liczba pracowników z wyższym wykształceniem wśród ogółu zatrudnionych,
- wielkość zapasów materiałowych, których gromadzenie umożliwia stosowanie różnych systemów eksploatacji.

Ustalono również szereg prawidłowości dotyczących strategii techniczno-organizacyjnych kopalń. Nowsze organizacje charakteryzują się wyższą

koncentracją i mechanizacją wydobycia, wyższą specjalizacją funkcjonalną i poważniejszymi konsekwencjami awarii. Analiza warunków działania badanych kopalń i powiązanie ich z otoczeniem nie dostarczyła zbyt wielu ciekawych ustaleń. Jednak warto zwrócić uwagę na niektóre z nich:

- ustaloną silną zależność pomiędzy ilością pracowników badanych kopalń, działających w różnych organizacjach politycznych i społecznych oraz wchodzących w skład przedstawicielskich organów władzy różnych szczebli,
- wzrost liczby szczebli nadzorujących działalność kopalń rośnie wraz z liczbą kontaktów utrzymywanych przez nią z organizacjami niegospodarczymi, a równocześnie maleje dynamika kontaktów utrzymywanych przez tę kopalnię.

W i e l k o ś ć o r g a n i z a c j i i j e j s t r u k t u r a

W zrealizowanych badaniach zastosowano kilka miar wielkości kopalni. Ponieważ wstępna analiza wykazała istotne związki pomiędzy tymi miarami, badając wpływ wielkości kopalń na jej strukturę wzięto pod uwagę zasadniczo jedną z tych miar, tj. wielkość wydobycia dobowego. Jest to miara najczęściej uwzględniana w innych badaniach tego typu.

Badania pozwoliły ustalić, że im wyższe jest dobowe wydobycie węgla w kopalniach, tym:

- większa jest liczba przełożonych I linii (dozoru),
- większa jest liczba szczebli zarządzania,
- większy jest zakres działań wykonywanych "na bieżąco",
- większe jest sformalizowanie ogólne kopalni,
- szerszy jest zakres działań realizowanych w kopalni.

Ponadto, wraz ze wzrostem wydobycia dobowego rośnie również:

- zasięg sformalizowanych zasad obiegu informacji,
- zasięg sformalizowanych reguł agregacji informacji,
- zakres programowania działań,
- liczba kadry kierowniczej.

Kopalnie łączone, posiadające w swej strukturze więcej niż jeden "ruch" charakteryzują się:

- największym poziomem specjalizacji funkcjonalnej,
- największą liczbą szczebli zarządzania,
- największą liczbą komórek organizacyjnych.

Jak widać, z wielkością wydobycia związane są niektóre zmienne strukturalne, będące miarami czterech wymiarów struktury organizacyjnej: formalizacji, standaryzacji, specjalizacji i konfiguracji. Stwierdzono również, że wysokie wydobycie węgla sprzyja istotnemu ograniczeniu zakresu decentralizowanych uprawnień oraz nasileniu kontroli w badanych kopalniach.

S y s t e m s p o ł e c z n y a s t r u k t u r a o r g a n i z a c j i

Analiza pozwoliła na ustalenie następujących istotnych zależności pomiędzy zmiennymi systemu społecznego, a zmiennymi strukturalnymi:

- im większa jest liczba pracowników przeszkolonych na kursach przygotowania zawodowego, z ukończoną zasadniczą szkołą, technikum górniczym lub wyższymi studiami, tym:
  - mniejszy jest zakres działań wykonywanych "na bieżąco",
  - niższy jest zakres działań realizowanych w kopalni,
  - maleje formalizacja częstotliwości działań kopalni,
  - wyższa jest hierarchiczna struktura zarządzania,
- im wyższy jest poziom płynności i absencji pracowników, tym:
  - większy jest zasięg wewnątrznych przepisów wykonawczych w kopalni,
  - większa jest liczba przełożonych I linii (dozoru),
  - wyższa jest koncentracja władzy,
  - wyższy jest zakres i natężenie kontroli,
- im większa jest ilość zgłaszanych skarg i zażaleń, tym:
  - większy jest iloraz komórek pomocniczych do ogółu komórek w kopalni,
  - większe jest natężenie kontroli,
  - mniejsza jest liczba decyzji podejmowanych w sposób zdecentralizowany,
  - niższa jest liczba kadry kierowniczej.

S t o s o w a n a i n f o r m a c y j n a t e c h n o l o g i a w k o p a l n i a c h i i c h s t r u k t u r a

W badaniach zastosowano tylko jedną zmienną charakteryzującą technologię informacyjną kopalni. Była nią liczba systemów informatycznych i ich modułów wdrożonych i eksploatowanych dla danej kopalni.

Dla uchwycenia związków pomiędzy tą zmianą a zmiennymi strukturalnymi postanowiono rozważyć zależności w czterech grupach kopalń o wydobyciu:

a) - do 6000 t/dobę,
b) - dq 6000 do 10 000 t/dobę,
c) - od 10 000 do 15 000 t/dobę,
d) - powyżej 15 000 t/dobę.

Analiza wykazała, że im większa jest liczba systemów (podsystemów, modułów, odcinków) informatycznych, wdrożonych w badanych kopalniach, tym większy jest dla wszystkich kopalń:

- zakres działań realizowanych w tych kopalniach "na bieżąco",
- zasięg sformalizowanych zasad obiegu informacji,
- ogólne sformalizowanie tych kopalń,
- iloraz komórek pomocniczych do pracowników pozostałych komórek.

W szczególności, w poszczególnych grupach kopalń zaobserwowano:

a) - wyższy zakres sprawozdawczości,

- wyższy zakres programowania działań,
- niższy zakres kontroli,

b) - niższy zakres zewnętrznej specjalizacji,
- wyższa liczba kadry kierowniczej,
- niższy zakres narad prowadzonych w kopalniach,

c) - niższy zasięg specjalizacji w kopalni,
- większy zakres działań realizowanych w ramach kopalni,
- niższy iloraz decentralizacji,
- wyższa specjalizacja zewnętrzna,
- wyższy zakres programowania działań.

Ogólnie można przyjąć stwierdzenie, że wraz ze wzrostem ilości wdrożonych systemów informatycznych, rośnie intensywność cech strukturalnych formalizacji, a równocześnie maleje stopień specjalizacji.

E k o n o m i c z n e w a r u n k i d z i a ł a n i a o r g a n i z a c j i a j e j s t r u k t u r a

Opracowując zebrane dane stwierdzono:

- negatywny związek pomiędzy liczbą szczebli nadzorujących działalność kopalń, a nasileniem procesów specjalizacji w tej kopalni,
- spadek autonomii kopalń, zmniejszenie zakresu sformalizowania, zakresu programowania działań, wraz ze wzrostem liczby powiązań kopalni z innymi organizacjami,
- tendencje do standaryzacji i uniwersalizacji działań organizacyjnych, gdy dostawcy maszyn i matoriałów tej kopalni są spoza resortu,
- dążenie kopalni do rozbudowy liniowej i rozwijanie specjalizacji funkcjonalnej, w przypadku gdy największy odbiorca węgla posiada silną "pozycję".

C e c h y s y s t e m u z a r z ą d z a n i a z e w n ę t r z n e g o o r g a n i z a c j i a j e j s t r u k t u r a

Analiza wyników badań pozwoliła na uchwycenie zależności pomiędzy charakterem podporządkowania kopalni jednostkom nadrzędnym, a następującymi zmiennymi strukturalnymi:

- wzrostem zakresu sprawozdawczości,
- ogólne sformalizowanie działań kopalni,
- obniżenie zakresu programowania działań,
- obniżenie natężenia kontroli wewnętrznej.

W odniesieniu do niektórych elementów systemu oceny działalności kopalń przyjęto dwie zmienne:

- wykonanie zadań planowych wydobycie węgla,
- koszty własne wydobycia węgla.

Wstępna analiza nie wykazała istotnych różnic między tymi miarami, wobec czego skupiono uwagę głównie na kosztach własnych wydobycia węgla. Okazało się, że im większe są koszty własne wydobycia węgla, tym:

- większa jest liczba przełożonych I linii (oddziału),
- większy jest zakres działań wykonywanych w tej kopalni "na bieżąco",
- szerszy jest zakres działań realizowanych w kopalni,
- mniejszy jest zakres programowania działań,
- mniejsze jest natężenie kontroli i narad.

O t o c z e n i e n a u k o w o - t e c h n i c z n e k o p a l ń a j e j s t r u k t u r a

Rezultaty analizy potwierdziły następujące prawidłowości:

- im wyższa jest częstotliwość kontaktów kopalni z instytucjami naukowo-badawczymi, tym:
  - niższy jest zakres kontroli,
  - większe jest zróżnicowanie systemów eksploatacji węgla w badanej kopalni,
  - wykazano istnienie negatywnej zależności pomiędzy liczbą nowych wdrożeń technicznych i organizacyjnych, a tylko dwiema zmiennymi strukturalnymi - liczbą decyzji podejmowanych w sposób zdecentralizowany i zewnętrzną specjalizacją wobec kopalni.

D z i a ł a n i a m e c h a n i z m ó w s t r u k t u r a l i z a c j i

Za punkt wyjścia dla rozważań przyjęto tezę, że mechanizmy przekształceń struktur organizacyjnych różnią się zależnie od stopnia spójności cech form strukturalnych.

Jeśli struktura organizacyjna jest spójną całością, układem cech, to zmiana jednej z nich wiąże się z przekształceniem wszystkich innych powiązanych z nią własności. O ile struktura organizacyjna jest niespójnym zbiorem elementów, to zmiana jednego z nich nie przynosi zmiany innych elementów. Mechanizm przekształceń w strukturze niespójnej można praktycznie określić jako mechanizm przekształceń o jednostkowej skali działania.

Cechy strukturalne organizacji, jak wskazują badania, są słabo skorelowane i żadna z nich, rozpatrywana niezależnie od pozostałych, nie odgrywa większej roli w dynamizowaniu wzajemnych powiązań lub zmian poziomu intensywności. Charakterystyczna budowa struktur słabo spójnych sugeruje jednoczesną obecność wielu swoistych modułów regulacji, dotyczących różnorodnych płaszczyzn problemowych. Funkcjonowanie tych struktur organizacyjnych można opisać zasadą niezbędnej różnorodności za pomocą dwu stwierdzeń:

1. Regulacja dokonuje się poprzez moduły struktury organizacyjnej jako podmiotu regulacji, nie angażując dla danego przedmiotu regulacji, regulatora jako całości.

2. Podmiot regulacji danego modułu regulatora, stanowi określoną część, nie zaś całość obiektu regulowanego, na który składa się ogół działających składników organizacji.

Konkretyzacja powyższej prawidłowości oznacza, że jedynie różnorodność w regulatorze może zredukować różnorodność występująca w obiekcie regulowanym. Cechy organizacji oraz cechy ich elementów i warunków ich działania uznawane za czynniki determinizujące organizacyjne struktury, wykazały w przypadku badanych kopalń jedynie słabą spójność. Oznacza to,że wiele z tych cech nie wchodzi we wzajemne związki i zależności statystyczne, szereg związków ma charakter negatywny.

Rezultaty badań potwierdziły hipotezę o wpływie wielkości kopalń na sposób jej zorganizowania. Zmienna "wielkość kopalni" wchodzi w istotne i znaczące związki statystyczne ze stosunkowo dużą liczbą zmiennych strukturalnych. Rezultaty badań pozwalają także stwierdzić, że stosunkowo duży zakres wariancji liczby zmiennych strukturalnych może być przypisany ekonomicznym warunkom działania kopalni. Zmienne strukturalne należące do wszystkich wymiarów struktury wchodzą w istotne związki z ekonomicznymi warunkami działania.

6.4. Wpływ systemów informatycznych na sprawność i efektywność zarządzania

W wykorzystaniu systemów informatycznych, jako narzędzi w procesie zarządzania, zasadnicze znaczenie ma przepływ informacji w przetwarzaniu danych pomiędzy użytkownikiem a ośrodkiem obliczeniowym. Wyniki dodatkowych badań [8] pozwoliły na wyróżnienie czterech zasadniczych grup czynników zakłócających ten rodzaj przepływu informacji, mianowicie:

- zakłócenia syntaktyczne wynikające głównie z niewystarczającej, wzajemnej informacji, nieprzejrzystej organizacji, nadmiaru lub niedostatecznej informacji,
- zakłócenia semantyczne wynikające z różnej interpretacji tej samej informacji (potocznie mówi się o działaniu tzw. prawa zwyczajowego),
- zakłócenia psychologiczne - wynikające z braku gotowości użytkowników do współdziałania; jest to swego rodzaju obrona pracowników przed utratą swej pozycji w przedsiębiorstwie,
- zakłócenia specyficzne w elektronicznym przetwarzaniu danych wynikające z powodów technologicznych i organizacyjnych, przejawiające się w:
  a) zbyt mocnej schematyzacji systemów informatycznych,
  b) silnej zależności systemów od użytkowników,
  c) błędnej integracji poszczególnych systemów,
  d) niewystarczającym stopniu opisu systemów,
  e) braku dokumentacji organizacji obiegu dokumentów u użytkownika.

Opierając się na zebranym materiale analitycznym próbowano określić występowanie luki w komunikacji tak z punktu widzenia użytkownika, jak i ośrodka obliczeniowego.

Z punktu widzenia użytkownika przyczyny stanowią:

- brak dostatecznie sprecyzowanych celów, zadań w systemie,
- brak dostatecznych kryteriów i mierników oceny systemu,
- częsty brak obiektywnej oceny potrzeb ilości informacji wynikowej przydatnej dla użytkownika,
- informacje wynikowe z systemu, które wydają się użytkownikowi opisane zbyt szczegółowo w przeciwieństwie do wystarczającej tylko syntetycznej informacji dla scharakteryzowania całości zdarzenia,
- niewłaściwy poziom fachowości i stopień przygotowania zawodowego odbiorcy przetwarzanych informacji.

Z punktu widzenia ośrodka obliczeniowego przyczynami powstawania luki w komunikacji są:

- niedostateczne współdziałanie z użytkownikiem,
- błędna ocena odpowiedzialności ośrodków, jak również możliwości informatyki,
- wieloznaczność (brak precyzji) w wypowiedziach użytkowników na temat systemów,
- zbyt duże żądania informatyków w stosunku do branżysty użytkownika,
- ujednolicenie systemów informatycznych przez ośrodki informatyki na całą branżę, mimo iż są tylko przygotowane dla określonej liczby jednostek organizacyjnych,
- nie w pełni efektywna budowa systemów i zastosowana technologia.

Aktualnie stosowane w kopalniach węgla kamiennego systemy zawierają informacje istotne dla sprawności i efektywności zarządzania służbami:

- planowanie i prognoz (75,8),
- gospodarki materiałowej (73,4),
- głównego inżyniera górniczego (63,2),
- analiz ekonomicznych (60,0),
- mierniczo-geologicznymi (70,0).

Wspomagają w różnym stopniu realizację celów cząstkowych w szczególności w służbach:

- działu techniczno-organizacyjnego (94,0),
- głównego księgowego (85,1),
- działu zaopatrzenia materiałowego (98,0),
- działu pracy, norm i płacy (96,2),
- oddziałów produkcyjnych (97,0),
- pionu głównego inżyniera ds. energomaszynowych (93,3).

Ale relatywnie mało ułatwiają realizację celów naczelnych kopalń - odpowiednio w służbach głównego inżyniera ds. inwestycji oraz działu miernicze-geologicznego (21,6; 0,5).

Wyniki badań potwierdziły, że systemy informatyczne, aktualnie stosowane, wpływają korzystnie na (tablica 6):

- planowanie działań (71,4),
- nadzór i kontrolę podjętych działań (59,1).

Tablica 6

Funkcje zarządzania i elementy systemu informacyjnego, których wykonanie ułatwiają systemy informatyczne

Lp.		Rodzaj funkcji	P	Δp
1		Motywacja i pobudzanie do działania	47,5	6,6
2		Planowanie działania	71,4	5,9
3		Organizowanie działania	56,0	7,2
4		Koordynowanie podjętych działań	40,6	4,5
5		Nadzór i kontrola podjętych działań	59,1	6,2
6		Żadna z wymienionych w punktach 1-5 funkcji	4,3	2,5
7	Wspieranie procesu decyzyjnego w zakresie	Ewidencja danych	64,7	4,9
8		Przetwarzanie danych	58,0	4,6
9		Przygotowanie materiału do podjęcia decyzji	43,2	3,8
10		Automatyczne podjęcie decyzji	0,0	0,0
11		Nie ułatwiają przygotowania materiału do podjęcia decyzji	12,6	4,7

P - wskaźnik struktury w badanej populacji,

Δp - przedział ufności dla wskaźnika struktury przy współczynniku ufności 0,95.

W zakresie wspierania procesu decyzyjnego ułatwiają ewidencję danych (64,7) oraz przygotowanie materiału do podjęcia decyzji (43,2).

Analiza tego zagadnienia w układzie zjednoczeń nie dostarczały nowych zależności. Wskaźnik struktury badanej populacji (tablica 7) wskazuje na dalekie zróżnicowanie w służbach kopalń w zakresie ułatwienia wykonania funkcji zarządzania i wspomagania elementów systemu informacyjnego. Można jednak doszukać się pozytywnych cech wśród służb:

- działu planowania i prognoz,
- działu gospodarki materiałowej.

Tablica 7

Funkcje zarządzania i elementy systemu informacyjnego, których wykonanie ułatwiają systemy informatyczne (podstawowe służby w kopalni)

			Rodzaj funkcji										
			motywacja - pobudzanie do działania	planowanie działania	organizowanie działania	koordynowanie podjętych działań	nadzór i kontrola podjętych działań	żadna z wymienionych w pkt 1-5 funkcji	wspieranie procesu decyzyjnego w zakresie: ewidencja danych	przetwarzanie danych	przygotowania materiału do podjęcia decyzji	automatyczne podjęcie decyzji	nie ułatwiają przygotowania materiałów do podjęcia decyzji
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Pion głównego inżyniera	p	12,3	46,5	14,1	18,2	28,7	0,8	34,4	62,4	37,3	-	4,0
		Δp	3,3	7,5	4,4	3,8	4,3	0,8	6,0	4,0	4,4		3,4
2	Oddziały produkcyjne	p	13,1	43,6	15,2	16,7	22,5	11,4	16,3	58,3	12,6	-	22,6
		Δp	2,9	3,6	3,9	4,4	3,7	4,4	4,2	4,4	3,3		6,4
3	Pion głównego inżyniera ds. energomaszynowych	p	16,1	39,4	16,2	19,3	30,0	1,6	28,5	57,4	40,6	-	6,3
		Δp	4,6	3,9	4,5	4,3	5,3	2,9	5,2	3,9	4,8		2,4
4	Dział głównego inżyniera inwestycji	p	23,2	51,4	24,6	56,7	48,6	-	46,2	64,6	75,6	-	-
		Δp	5,0	5,2	4,4	5,0	4,3		4,8	7,9	8,8		
5	Dział planowania i prognoz	p	32,6	78,6	48,3	62,1	63,2	-	70,5	61,3	60,4	-	1,8
		Δp	5,3	5,5	3,4	5,7	4,9		6,1	5,6	4,2		1,5
6	Dział analiz ekonomicznych	p	52,4	76,6	50,2	46,3	59,1	-	63,2	57,4	48,6	-	-
		Δp	6,8	5,3	3,8	6,2	3,9		3,8	3,8	4,7		
7	Dział gospodarki materiałowej	p	49,3	70,5	59,2	41,4	61,3	-	76,4	91,3	41,5	-	2,6
		Δp	9,0	5,3	4,2	3,8	4,6		5,0	6,9	9,7		1,6
8	Dział pracy norm i płac	p	43,3	65,5	57,7	38,1	57,4	-	48,8	62,2	39,3	-	-
		Δp	4,5	4,3	4,7	4,5	5,7		3,6	4,8	5,1		
9	Dział zaopatrzenia	p	50,6	69,8	54.1	39,4	60,3	-	75,2	86,5	39,3	-	7,4
		Δp	4,6	5,3	4,3	5,6	4,4		3,3	5,4	4,8		2,5
10	Pion z-cy dyrektora ds. pracowniczych	p	46,2	74,9	56,4	21,7	57,6	2,5	56,8	59,3	13,0	-	17,1
		Δp	5,4	5,5	5,1	6,0	6,4	1,3	4,3	5,2	4,2		5,2
11	Pion głównego księgowego	p	52,3	42,2	26,1	41,4	63,0	-	68,6	75,0	38,8	-	-
		Δp	5,5	3,7	6,5	5,1	4,9		3,5	4,4	4,1		
12	Dział techniczno-organizacyjny	p	24,0	41,2	52,5	50,4	49,3	9,6	32,7	45,6	32,7	-	5,2
		Δp	3,9	4,7	4,6	7,5	4,0	3,4	6,1	5,5	4,8	-	3,0
13	Dział BHP	p	12,7	16,4	32,5	18,2	28,2	21,5	2,1	8,3	-	-	16,0
		Δp	3,6	4,5	6,1	4,5	5,5	4,6	1,5	2,8			4,0
14	Dział miernicze-geologiczny	p	17,2	40,3	12,0	20,4	33,5	0,8	31,2	62,2	39,7	-	5,8
		Δp	4,1	4,2	4,2	4,1	4,5	0,8	6,0	5,7	6,0		3,3
15	Główny dyspozytor	p	14,8	12,0	8,4	19,4	29,7	12,2	13,5	48,3	14,3	-	19,1
		Δp	3,5	3,4	2,8	4,2	5,0	5,0	2,4	4,7	5,2		5,7

p - wskaźnik struktury w badanej populacji

Δp - przedział ufności dla wskaźnika struktury przy współczynniku ufności 0,95.

Występuje tutaj korelacja pozytywna ze strukturą i zakresem działań tych służb, a dopasowaniem terminów przetwarzania, zawartością informacji wynikowej i wymaganiami użytkowników. Badania wykazały, że aktualne systemy informatyczne relatywne mało wspomagają realizacje celów naczelnych i zawierają stosunkowo niewielką ilość informacji bardzo istotnych dla procesu zarządzania. Dla otrzymania syntetycznej oceny "Modelu systemowego, skomputeryzowanego zarządzania przemysłem węglowym" w zakresie wspomagania systemu informacyjnego zarządzania przeprowadzono analizę,którą objęto grupę stanowisk kierowniczych kopalń.

W ocenie przyjęto skalę punktową od 1 (najmniej znacząca ocena) do 7 (najbardziej znacząca ocena) dla wyróżnionych cech. Umownie uznano "Model" jako system.

Za Kriebelem [32] przyjęto następujące cechy systemu:

- selektywność tj. możność uzyskania właściwych informacji do podjęcia decyzji,
- czas reakcji, tj. okres, jaki upływa od chwili pojawienia się bodźca zewnętrznego do chwili zareagowania nań przez system,
- dokładność i rzetelność, tj. zdolność do wiarygodnego odwzorowania rzeczywistości,
- ogólność, tj. zdolność do obsługi informacyjnej mniejszej lub większej liczby typów procesów zachodzących w kopalni. Z ogólnością wiąże się elastyczność i dynamika systemu, a więc możność przystosowania się do różnych zastosowań,
- wydajność, tj. iloczyn wielkości systemu i stworzonych przezeń ograniczeń, dotyczących przechowywania i transmisji danych.

Przyjmując, że ocena zbiorcza eksploatowanych systemów informacyjnych, przedstawiono w tablicy 8 jest w prostej zależności z zabezpieczeniem wymagań informacyjnych użytkowników procesu zarządzania, to przy jej analizie nasuwają się następujące uwagi:

- relatywnie niska jest ocena czasu reakcji systemów, nie przekracza w układzie zjednoczeń oceny punktowej 3,92 dla maksymalnej ilości 7 punktów. Ekstremalne wartości przyjmuje w służbach pionu głównego księgowego (5,12) oraz działu zaopatrzenia materiałowego (2,01),
- użytkownicy ocenili poniżej średniej oceny, takie cechy systemu, jak:
  - selektywność (oddziały produkcyjne, dział planowania i prognoz, pion dyrektora ds. pracowniczych, dział głównego księgowego),
  - dokładność i rzetelność (pion głównego inżyniera górniczego, pion dyrektora ds. pracowniczych),
  - ogólność (pion głównego inżyniera górniczego, oddziały produkcyjne, dział planowania i prognoz, pion dyrektora ds. pracowniczych),
- w ocenie syntetycznej dokonanej przez służby kopalń węgla kamiennego najwyższe wartości uzyskały cechy:

Tablica 8

Ocena zbiorcza eksploatowanych systemów informatycznych w kopalniach węgla kamiennego (skala ocen 1-7)

Lp.	Ważniejsze służby występujące w kopalni węgla kamiennego	Cechy systemów informatycznych				
		selektywnośc	czas reakcji	dokładność	ogólność	wydolność
1	Pion głównego inżyniera górniczego	4,07	2,87	3,72	3,41	5,17
2	Oddziały produkcyjne i funkcyjne	3,18	2,13	4,15	3,92	4,98
3	Pion gł. inżyniera ds. energo-maszynowych	5,23	3,15	4,92	5,37	3,87
4	Dział gł. inżyniera inwestycji	5,31	4,73	5,07	4,67	5,28
5	Dział planowania i prognoz	2,87	3,12	4,28	2,87	4,67
6	Dział analiz ekonomicznych	4,79	5,02	4,62	5,42	6,01
7	Dział gospodarki materiałowej	4,61	3,31	4,58	6,07	5,63
8	Dział pracy, norm i płacy	3,12	4,72	5,74	4,81	4,12
9	Dział zaopatrzenia materiałowego	5,09	2,01	4,99	5,67	6,15
10	Pion z-cy dyrektora ds. pracowniczych	2,34	4,92	3,97	1,87	3,27
11	Dział techniczno-organ.	4,74	3,74	4,22	5,12	5,31
12	Pion gł. księgowego	3,97	5,12	5,84	6,17	6,24
13	Dział BHP	5,02	4,62	6,01	3,87	4,74
14	Dział mierniczo-geolog.	3,54	4,87	6,15	2,82	3,43
15	Główny dyspozytor	2,18	2,83	4,87	3,54	4,97
	Średnia ocena zbiorcza dla poszczególnych cech	4,00	3,81	4,87	4,37	4,92

- ogólność systemu (4,92),
- dokładność i rzetelność (4,87).

Trzeba także zwrócić uwagę, że wyróżnione cechy systemu, muszą być rozpatrywane w występującej wzajemnej współzależności, by osiągnąć, jak podaje G. Jobrow [17]:

- odpowiednie pozytywne nastawienie kierownictwa do innowacji,
- pełne wykorzystanie dostępnych w systemie umiejętności i wiedzy.

Stąd cechy systemów informatycznych wiążą tu składniki software'u (opisane przez selektywność, dokładność i rzetelność), ze składnikami hardware'u (opisane przez wydajność, czas reakcji) oraz orgware'u (opisane przez ogólność i czas reakcji).

6.5. Synteza wyników badań

Podział kopalń na jednorodne grupy zwrócił uwagę na zróżnicowanie podsystemów społecznych i organizacyjnych badanych kopalń węgla kamiennego.

Pomiar struktur organizacyjnych kopalń węgla kamiennego pozwolił na przyjęcie następujących stwierdzeń:

- struktury organizacyjne kopalń są słabospójne, ich budowa sugeruje jednoczesną obecność swoistych modułów regulacji dotyczących różnorodnych płaszczyzn problemowych,
- wśród hipotetycznych czynników strukturotwórczych interesujące są:
  a) ekonomiczne warunki działania kopalni bowiem temu czynnikowi można przypisać dużą liczbę zmiennych strukturalnych,
  b) wielkość kopalni - mająca wpływ na sposób jej zorganizowania,
- kształt struktury jest efektem jednoczesnego zaistnienia całego syndromu zmiennych, przy czym każda z tych zmiennych z osobna wywołuje niewielki wpływ na strukturę.

Ekonomiczne warunki działania kopalni oraz cechy systemu zarządzania zewnętrznego względem badanych kopalń powodują w strukturach organizacyjnych:

- wzrost zakresu sprawozdawczości,
- spadek autonomii kopalni,
- obniżenie zakresu programowania działań.

Wprowadzenie do kopalń systemów informatycznych zarządzania spowodowało:

- wzrost zakresu działań realizowanych "na bieżąco",
- zwiększenie się zasięgu sformalizowanych zasad obiegu informacji,
- ogólne sformalizowanie kopalni,
- zwiększenie się zakresu sprawozdawczości.

Ponadto, zaobserwowano zmniejszenie się specjalizacji komórek organizacyjnych i stanowisk pracy. Z chwilą wprowadzenia informatycznych systemów zarządzania do kopalń powstał problem dublowania informacji. Należy przypuszczać, że w kopalni istnieją dwa niezależne systemy informacyjne, tj. tradycyjny (ręczny) i system informatyczny.

Informatyczne systemy zarządzania obecnie stosowane w kopalniach węgla kamiennego:

- w małym stopniu wspomagają procesy zarządzania,
- specjalnie nie ułatwiają realizację celów naczelnych kopalni, mimo że zawierają, jak wykazały badania, informacje istotne dla realizacji tych celów.

Są to między innymi przyczyny występowania w systemie zarządzania kopalnią spadku decentralizacji decyzji i wyższej koncentracji władzy.

Badania wykazały, że potrzeby informacyjne użytkowników kształtowane są przez:

- styl kierowania, w którym przeważa orientacja na sukces ekonomiczny i ryzyko,
- kwalifikacje i osobowość decydentów,
- uwarunkowania sytuacyjne w organizacjach o wysokim wydobyciu węgla i dużej koncentracji produkcji.

Znaczy to, że systemy informatyczne w rozwiązywaniu problemów są traktowane przez styl kierowania jako źródło porządkujące informacje, pomijane są obowiązujące, ustalone procedury postępowania.Czynniki socjologiczne i panujący klimat organizacyjny mają wpływ na zachodzące procesy zarządzania i stosowane metody, techniki w tym systemy informatyczne.

Z faktu słabej spójności struktur organizacyjnych kopalń węgla wynika, że systemy informatyczne mają znikomy wpływ na strukturę elementów ale mogą spowodować zmiany w strukturze działań organizacji.

W oparciu o wyniki badań wydaje się, że trzy kierunki najbardziej charakterystyczne będą wymagać szczególnego wsparcia systemami informatycznymi:

1) przepływy informacyjne ułatwiające komunikowanie się wewnątrz dowolnej organizacji,

2) podejmowanie decyzji niezrutynizowanych ze względu na warunki, ich zmienność i niepewność,

3) planowanie strategiczne wymagające szczególnych umiejętności kierowniczych, szczególnych danych i modeli prognostycznych.

Wypracowane w ramach koncepcji S-IOT procedury orgware'u mają za zadanie optymalne wykorzystanie posiadanego hardware'u i software'u. Dotychczas do procedur orgware'u nieprzykładano zbyt dużej wagi. Dla struktur słabo spójnych wspomniane procedury orgware'u mają szczególne znaczenie. Badania dowiodły, że wdrażanie systemów informatycznych monotematycznych,

np.: gospodarka finansowa, zbyt węgla itd., do struktur słabo-spójnych nie napotyka na specjalne trudności. Same struktury organizacyjne kopalni ułatwiają wdrożenie systemów informatycznych,monotematycznych ale stopień wykorzystania tych systemów przez użytkowników jest niski. Ponadto wpływ tych systemów informatycznych na strukturalizację działań w całej organizacji jest nieznaczny.

Realizacja systemów informatycznych, wielotematycznych kompleksowych do struktur słabo-spójnych jest niezwykle skomplikowana. Praktycy i teoretycy próbują to zagadnienie rozwiązać opierając się na następującej tezie:

- działania porządkujące w zakresie mechanizmów działania struktury powinny wyprzedzać projektowanie i wdrażanie systemów informatycznych lub
- dobór systemów informatycznych uwzględniać powinien zasadę niezbędnej różnorodności, aby w efekcie zredukować różnorodność na obiektach regulowanych.

W drugiej części przytoczonej tezy chodzi o znajomość tych elementów każdej organizacji z osobna, których aktywizacja jest warunkiem koniecznym zmian tych elementów i które spowodują zmiany innych elementów form strukturalnych. Zatem, dla każdej kopalni muszą zostać wypracowane jej tylko właściwe, indywidualne procedury opracowania i wdrażania systemów informatycznych, dotyczące:

- zakresu tematycznego,
- kolejności,
- sposobów i metod.

Procedury te celowo dobrane powinny bazować na znajomości stanu struktur organizacyjnych i czynników kształtujących potrzeby informacyjne użytkowników.

W konkluzji z powyższych rozważań wynika, że:

- sensowne i uzasadnione jest traktowanie informatycznych systemów zarządzania w kategoriach planowych zmian organizacyjnych. Nowe rozwiązania organizacyjne to także nowe wzorce działania, metody, techniki i struktury działań. Wynika stąd, że należy odejść od dotychczysowego jednostronnego, instrumentalnego czysto technicznego pojmowania systemów informatycznych a traktowania ich jako systemów socjalno-technicznych,
- dobór informatycznych systemów zarządzania do struktur słabo spójnych i systemów szczególnie złożonych, jakimi są kopalnie węgla kamiennego,musi przede wszystkim uwzględniać mechanizmy działań tych struktur. Znaczy to, że musi opierać się na zasadzie niezbędnej różnorodności,
- należy dążyć do unifikacji rozwiązań systemowych przy równoczesnym indywidualnym zaspokajaniu potrzeb informacyjnych użytkowników kopalń.

Przyjęcie powyższego stwierdzenie wynika z konieczności obsługi informacyjnej dużej ilości użytkowników bądź klas użytkowników a także potrze-

bie umieszczenia danych w kopalniach węgla kamiennego w sieciach informacyjnych o strukturze hierarchicznej, mianowicie:

- od systemów wspomagających decyzje (SWD),
- poprzez systemy informacyjne zarządzania (SIZ),
- do systemów wspomagających operacje (SWO).

Stąd najbardziej racjonalnym podejściem w doborze informatycznych systemów zarządzania do zróżnicowanych struktur organizacyjnych, uwzględniając "sytuacje" poszczególnych kopalń, jest przyjęcie modelu potrzeb użytkownika, który w zakresie:

- hardware'u - cechuje się rozproszonym przetwarzaniem danych,
- software'u - pozwoli na powiązanie występujących zasobów i realizowanych procesów i informacji niezbędnych do działania w organizacjach kopalń,
- orgware'u - ukierunkowany będzie na użytkownika oraz współdziałania użytkowników z ośrodkami informatyki.

Zatem, model potrzeb użytkownika powinien pozwolić na:

- spełnienie oczekiwań użytkowników wszystkich szczebli zarządzania na kompleksową informację dla celów zarządzania,
- proste i przejrzyste powiązanie elementarnych modułów systemu organizacyjnego kopalni, zapewniając spójność informacyjną całego systemu,
- dobranie i dopasowanie środków hardware'u w miejscach najbardziej efektywnych.

7. MODEL POTRZEB INFORMACYJNYCH UŻYTKOWNIKÓW I JEGO REALIZACJA

7.1. Zbieżność rozwoju informatyki i zarządzania

W miarę rozwoju społeczno-gospodarczego kraju i rozwoju podstawowych organizmów gospodarczych - przedsiębiorstw musi wzrastać ilość przetwarzanych informacji, które temu rozwojowi nadają formę zorganizowaną.

Usprawnienie obiegu informacji w mechanizmie zarządzania gospodarkę narodową poprzez automatyzację procesów informacyjnych stają się warunkiem koniecznym rozwoju tej gospodarki. Problem stworzenia odpowiednich do tego narzędzi informatycznych (sprzęt i programy) musi być rozstrzygany na podstawie realiów zarówno technicznych, jak i społeczno-gospodarczych,organizacyjno-prawnych itd. Realia te z reguły wykraczają znacznie poza zasięg oddziaływania projektantów systemów informatycznych, muszą one zatem być przez nich przyjmowane jako warunki ograniczające projekty.

Teoria i praktyka zarządzania przechodziły w latach sześćdziesiątych okres szczególnego rozwoju [20], [42]. W zakresie praktyki zarządzania w początkach lat siedemdziesiątych nastąpiło przesilenie w teorii.Narzędzia, w tym także systemy informatyczne, okazały się niewystarczające do wspierania zdolności intelektualnych zarządzających oraz w poszukiwaniu perfekcjonizmu.

Aktualne badania i obserwacje potwierdzają, że procesy społeczno-gospodarcze mają z "natury" a nie z wiedzy charakter stochastyczny.Podejście systemowe i nowa filozofia zarządzania, a w szczególności systemowy rozwój informatyki są czynnikami ułatwiającymi projektowanie coraz większych systemów informatycznych. Budowę modułowych systemów informatycznych o praktycznie dowolnym zasięgu co do tematu i skali, ułatwiają następujące elementy:

- technologia bez danych,
- systemy rozproszone,
- transmisja danych,
- bezpośredni dostęp do danych przez wielu użytkowników w tym samym czasie (tzw. wielodostęp).

Doskonalenie systemów zarządzania w przemyśle węgla kamiennego będzie wymagać szczególnej obsługi informacyjnej procesów decyzyjnych.Trzeba także zwrócić uwagę na kierunki obsługi procesów zarządzania przez informatykę, których przy "klasycznych" technologiach gromadzenia, wyszukiwania i przetwarzania danych nie można było uzyskać:

1. Osługa każdej zmiany wzorem zachowania się organizacji w przypadkach zmiany warunków funkcjonowania.

2. Obsługa procesu formułowania strategii rozwoju i wyboru jej odpowiedniego wariantu.

3. Sekwencyjne (jako stały proces) prognozowanie zmian i nowych sytuacji decyzyjnych.

4. Obsługa procesów sterowania w celu szybkiego dostosowania się do zmiennych warunków działania.

5. Obsługa w zakresie drugorzędnej dotąd funkcji informatyki wyrastającej na główną funkcję lat osiemdziesiątych planowania oraz kierowania procesami społecznymi i gospodarczymi.

6. Wykształcenie metodyki projektowania wielkich systemów informatycznych, istotnie różniącej się od metodyki projektowania systemów obiektywnych, a wymagających precyzyjnego słownika desygnatów nazw, kategorii społecznych i ekonomicznych, wielokryterialnych klasyfikacji zjawisk i norm oraz translatorów między tymi klasyfikacjami.

Na podstawie rozważań, przedstawionych w koniecznym skrócie, można postawić następującą hipotezę trudną do zweryfikowania, zdaniem jej autora J.Gościńskiego [22]. U podstaw konwergencji systemów zarządzania i systemów informatycznych leży ogólna teoria systemów jako zbiór zasad dedukcyjnych, pojęć podstawowych, aksjomatów i reguł logicznego wnioskowania, odpowiadający wymaganiom interpretacji zjawisk i procesów przebiegających w warunkach niepewności i złożoności niemożliwej do zdekomponowania.

7.2. Ilościowe relacje: użytkownik a systm informatyczny

Biorąc pod uwagę przeprowadzone badania oraz struktury organizacyjne kopalń węgla kamiennego można określić model potrzeb użytkownika poprzez:

- zbiory danych wynikowych, na które zgłaszają zapotrzebowanie odbiorcy informacji,
- algorytmy wykorzystywane do uzyskania poszczególnych zbiorów danych wynikowych,
- zbiory danych źródłowych wykorzystywane przez każdy algorytm,
- zbiory wielkości granicznych, technicznych środków informatycznych, odpowiadające każdemu ze zdefiniowanych zbiorów danych wynikowych.

W tak zdefiniowanym modelu potrzeb użytkownika kopalń węgla kamiennego możliwe są:

- parametryzacja modelu potrzeb użytkownika poprzez określone metody tworzenia opisu modelu potrzeb,
- sprecyzowanie podstawowych warunków prawidłowego definiowania potrzeb,
- przeprowadzenie oceny stopnia reakcji z definicji potrzeb użytkownika przez określony system przetwarzania danych,

- dokonanie doboru systemu przetwarzania danych realizującego zdefiniowane potrzeby użytkownika,
- wykazanie, że dobór systemu przetwarzania danych uzależniony jest od zdefiniowanego modelu potrzeb użytkownika.

Model potrzeb użytkownika można więc nieformalnie zdefiniować jako zorganizowany zestaw elementów wyżej przedstawionych zbiorów. Organizacja modelu potrzeb użytkownika określa, w jaki sposób można uzyskać dostęp do jego elementów.

Bardziej ścisła i formalna definicja modelu potrzeb użytkownika sprowadza się do określenia uporządkowanych elementów zbioru trójek:

$$\{e(i),\ p(j),\ V(i,j)\},$$

gdzie:

e(i) - oznacza obiekt jednostkowy,

p(j) - własność obiektu, której można przypisać wartość,

V(i,j) - wartość własności p(j) dla obiektu e(i).

W celu zilustrowania tej definicji rozważano informację zawartą w ustalonych potrzebach informacyjnych. Niechaj dla każdej grupy użytkowników znane są informacje o liczbie użytkowników (grup względnie stanowisk) w różnych grupach wymagań. Wówczas:

- zbiór obiektów e(i) - odpowiada grupom użytkowników,
- zbiór własności p(j) - grupom podobnym lub zróżnicowanym wymaganiom informacyjnym,
- zbiór wartości V(i,j) - liczba grup użytkowników e(i) dla własności p(j).

Tablica 9 przedstawia przykład danych z tej analizy. Z układu danych nie wynika, że informacje mogą mieć postać tablicy. W rzeczywistości można uporządkować tę tablicę na wiele różnych sposobów. Ważnym czynnikiem jest zbiór zależności między grupami użytkowników, różnymi grupami podobnych lub zróżnicowanych wymagań informacyjnych i rzeczywistymi wynikami.

Do formalizacji opisu indywidualnych potrzeb użytkownika wykorzystano koncepcję R. Bosaka[x)] zwaną także algebrą informacyjną. Model użytkownika, identyfikowany w opisie ze zbiorem obiektów, można przedstawić jako iloczyn kartezjański zbiorów wartości własności V(i,j) dla i = const, stąd

$$G = V_1 \times V_2 \times V_3 \times \ldots \times V_m.$$

x) An information algebra - Communications of ACM, vol 5, 1962, No 1, s.190.

Tablica 9

Schemat ideowy modelu potrzeb informacyjnych użytkowników

Użytkownicy systemów / Własności	G_1	G_2	G_3	G_i	G_{n-1}	G_n
P_1	$V_{1,1}$	$V_{1,2}$	$V_{1,3}$	$V_{1,i}$	$V_{1,n-1}$	$V_{1,n}$
P_2	$V_{2,1}$	$V_{2,2}$	$V_{2,3}$	$V_{2,i}$	$V_{2,n-2}$	$V_{2,n}$
P_3	$V_{3,1}$	$V_{3,2}$	$V_{3,3}$	$V_{3,i}$	$V_{3,n-3}$	$V_{3,n}$
P_m	$V_{m,1}$	$V_{m,2}$	$V_{m,3}$	$V_{m,i}$	$V_{m,n-1}$	$V_{m,n}$

Wyjaśnienie: $G_1, G_2, \ldots, G_n$ - typ użytkownika

P(j) $1 \rightarrow m$	Elementy zbioru własności
Dla każdego P(j)	1. Zakres zagadnień określony przez właściwy moduł informacyjny (patrz pkt. 7.4). 2. Układ informacji: - symbolu arkusza wynikowego, - infywidualny. 3. Poziom szczegółowości: - układ organizacyjny, - układ czasowy. 4. Nośnik informacji. 5. Czas reakcji, jako termin przekazywania wzgl. otrzymanie informacji.

V(j,i) - wartość właściwości tj. ilość danego typu użytkowników dla określonych własności.

Realizacja potrzeb informacyjnych wymaga wyróżnienia następujących elementów, mianowicie:

a) macierz zapotrzebowania na zbiory danych wynikowych,
b) zbiór odbiorców informacji,
c) zbiór źródeł danych,
d) macierz zapotrzebowania na techniczne środki informatyczne,
e) macierz wykorzystywanych algorytmów systemów.

Elementy te określają dobór systemu przetwarzania danych.Dotychczasowy tryb przetwarzania ma charakter losowy. Wśród czynników warunkujących zastosowanie metody nielosowego doboru wymienić można:

- automatyzację procesu doboru,
- cechy modelu potrzeb użytkownika (w szczególności: liczba odbiorców informacji, liczba modułów informacyjnych, liczba systemów informacyjnych poddanych ocenie użytkownikom),
- czas przetwarzania,
- ocena charakterystyk czasowych systemów przetwarzania danych.

Dobór systemu przetwarzania danych powinien zatem opierać się na zasadach:

- których zastosowanie nie obniży prawdopodobieństwa wyznaczania systemu najbardziej przydatnego dla użytkownika,
- których zastosowanie obniży prawdopodobieństwo,
- typowania struktur logicznych modułów informacyjnych organizacji kopalń,
- wyznaczania systemów przetwarzania poddanych ocenie pod względem charakterystyk czasowych i niezawodnościowych.

W celu stworzenia warunków opisu poszczególnych elementów w realizacji modułu potrzeb użytkownika opracowano w postaci procedur orgware'u:

- metodę tworzenia nazw zbiorów danych, tabulogramów i programów,
- słownik definicji danych,
- zasady planowania systemu przetwarzania danych w ośrodkach obliczeniowych,
- metodę opisu oprogramowania użytkowego,
- organizacyjne powiązania występujące w ośrodku obliczeniowym,
- organizacja przepływu danych w ośrodku obliczeniowym,
- organizacyjne zabezpieczenie doskonalenia technologii i rozwiązań funkcjonalnych.

7.3. Kierunki rozwoju informatyki w przemyśle węgla kamiennego

Decyzja Nr 3/74 Prezydium Rządu wprowadziła podział systemów informatycznych na dwa podstawowe rodzaje:

- rządowe systemy informatyczne,
- obiektowe systemy informatyczne.

Wyżej przedstawione pojęcia - jakkolwiek są dalej aktualne - wymagają sprecyzowania i interpretacji.

Narasta potrzeba wyodrębnienia, w oparciu o bazy danych systemów rządowych, systemu informacji syntetycznej dla centralnego kierownictwa. Można więc mówić - jak podkreśla J.L. Kulikowski [35] - o konieczności rozwoju systemów szczebla centralnego obejmujących:

- system informacji syntetycznej dla kierownictwa centralnego państwa (bazujący na danych gromadzonych przez inne systemy szczebla centralnego),
- rządowe systemy informatyczne,
- resortowe systemy informatyczne.

Zachodzi także konieczność dokładniejszego określenia systemów obiektowych. Pojęcie to powinno obejmować:

- systemy szczebla pośredniego,
  systemy zarządzania zjednoczeniami i wielkimi organizacjami gospodarczymi,
- systemy szczebla podstawowego:
  systemy zakładowe lub wewnątrzzakładowe zarządzania, operatywnego kierowania produkcją,
  automatyzacji prac zawodowych.

W zależności od specyfiki branż występujących w resorcie systemy obiektowe mogą być klasyfikowane dalej ze względu na ich rangę instytucjonalną lub zasięg terytorialny. Na każdym szczeblu podziału hierarchicznego możliwe jest tworzenie systemów podmiotowych, związanych nie tyle z określonym układem organizacyjnym, co z określonym zadaniem organizacyjnym lub przedsięwzięciem (przedmiotem działania). Systemy takie mogą być tworzone jako tzw. systemy wirtualne, oparte na istniejących bazach danych systemów informatycznych szczebla centralnego lub systemów obiektowych. Rosnące trudności w sterowaniu dużym parkiem maszyn cyfrowych, gwałtowny wzrost obszarów zastosowania, związane z tym problemy integracyjne wymuszają podjęcie decyzji dotyczącej organizacji przetwarzania danych w resorcie górnictwa.

Centralizacja w zagadnieniach przetwarzania danych wywołuje szereg problemów, które skrótowo można scharakteryzować jako:

- dominację ośrodka centralnego w zagadnieniach rozwoju i organizacji,
- izolację ośrodków obliczeniowych i anonimowość ich pracy,
- ograniczenie innowacji w zakresie zastosowań,
- objawy frustracji u użytkowników,
- stworzenie potentata w problemach informatyki,
- tendencję do ograniczenia operatywności.

Te cechy przeważnie nie występują jednocześnie, ale w różnym stopniu i nasileniu mogą pojawiać się w scentralizowanej organizacji przetwarzania. Jako tendencję przeciwstawną należy interpretować wysiłki zmierzające do zdecentralizowanego przetwarzania.

W tablicy 10 przedstawiono czynniki wpływające na przeciwstawne rozwiązania (centralny ośrodek obliczeniowy i ośrodek wiodący), które były przedmiotem analizy i badań.

Przeprowadzona analiza obejmująca wiele czynników porównawczych miała dać odpowiedź na pytanie, czy w wyniku zdecentralizowanego procesu przetwarzania nastąpi pogorszenie lub poprawa stanu istniejącego? Wynik analizy badań próbowano określić wartością wymierną.

Badania przeprowadzono następująco:

- w gronie specjalistów informatyków i praktyków ustalono listę czynników występujących w analizie dwóch sytuacji, mianowicie, dotychczasowe rozwiązanie organizacyjne, tj. centralny ośrodek z planowanym przejściem na ośrodek wiodący,
- określono wagi (W2) poszczególnych czynników według następującej skali:
  1 - mało ważne,
  2 - ważne,
  3 - bardzo ważne,
- dokonano oceny dotychczasowej sytuacji z zaplanowaną, tj. czy nowa sytuacja przyniesie poprawę względnie pogorszenie stanu istniejącego (W1). W tym celu posłużono się czterostopniową skalą ocen:
  ± 3 - nadzwyczajna poprawa/pogorszenie,
  ± 2 - znaczna poprawa/pogorszenie,
  ± 1 - nieznaczna poprawa/pogorszenie,
  0 - żadna poprawa/pogorszenie,
- mnożąc W1 i W2 otrzymuje się wartość SW3 dla każdego czynnika,
- dzieląc sumę ocen W3 przez sumę wag W2 otrzymano syntetyczny wskaźnik wszystkich czynników opisujących daną sytuację decyzyjną.

Zaznaczyć trzeba, że wyszczególnione w tablicy 10 wielkości wag (W2) dla poszczególnych czynników nie mogą być uogólnione, bowiem dotyczą konkretnej sytuacji zorganizowania informatyki w badanym okresie.

W oparciu o przeprowadzone rozważania można sformułować następujące wnioski:

1. Wprowadzenie minikomputerów i mikrokomputerów [54] jest sensowne w tych obszarach zastosowań, które nie wymuszają zmiany przepływu informacji i systemu informacyjnego użytkownika.

2. Przejście na zdecentralizowane przetwarzanie danych jest uzasadnione w zakładach górniczych.

Tablica 10

Stan aktualny i przejście do zdecentralizowanego przetwarzania danych

Lp.	Wyszczególnienie kryteriów	W1	W2	W3
1	Przyspieszenie przepływu informacji	-1	2	-2
2	Szybka reakcja na zmiany żądań użytkowników	+3	2	+6
3	Transmisja całych przebiegów do użytkowników	+1	1	+1
4	Uwzględnienie w pracach projektowych potrzeb informacyjnych użytkowników	+2	2	+4
5	Zaspokajanie dorywczych, specyficznych potrzeb użytkownika na informacje	+2	2	+4
6	Zabezpieczenie danych	-2	3	-6
7	Ochrona danych przed niepożądanym dostępem	-3	2	-6
8	Efektywność procesu przetwarzania	+1	3	+3
9	Konserwacja techniczna urządzeń i maszyn	-1	2	-2
10	Dysponowanie systemami informatycznymi	+2	3	+6
11	Występowanie i rozwiązanie problemów organizacyjnych w sieci ośrodków obliczeniowych	-2	1	-2
12	Opanowanie nowości technologicznych	+1	1	+1
13	Budowa systemów powiązanych informacyjnie i zintegrowanych	-1	1	-1
14	Zdalne przetwarzanie	-2	1	-2
15	Budowa systemów informacyjnych zarządzania kierownictwa (Management information System)	-2	2	-4
16	Zaspokojenie bieżących zróżnicowanych potrzeb informacyjnych użytkowników	+3	3	+9
17	Nakłady na szkolenie informatyków i użytkowników	+2	2	+4
18	Kompatybilność sprzętu	-1	1	-1
19	Czas realizacji i wielkości nakładów finansowych na opracowanie nowych zastosowań	+2	5	+6
20	Możliwość dalszej planowej rozbudowy sieci ośrodków i sprzętu	+1	3	+3
21	Minimalizacja powtarzania się danych źródłowych	-3	2	-6
		$\sum_i$	42	+14

3. Tam, gdzie występują potrzeby integracyjne, np. budowa wielofunkcyjnego systemu informacyjnego i zarządzania z dużą ilością danych (banki danych) konieczne staje się scentralizowanie kompetencji w centralnym ośrodku obliczeniowym.

4. Ze względu na tendencje rozwojowe mini- i mikrokomputerów,tradycyjna organizacja ośrodka obliczeniowego musi ulec zmianie. Przejście z centralnego do wiodącego ośrodka dokonuje się stopniowo, ewolucyjnie.

Obecny poziom techniki komputerowej w kraju oraz zakres stosowania systemów informatycznych w resorcie umożliwiają wprowadzenie trzech stopni zdecentralizowanego przetwarzania danych [5] (rys. 7).

S t o p i e ń 1

Centralny ośrodek administruje i zabezpiecza rozwój systemów informatycznych i zbioru danych. Użytkownicy mają dostęp do określonych zbiorów lub ich segmentów, możliwość zapytania on-line, czyli możliwość uzyskania koniecznych informacji.

Wynikiem tego jest transfer know-how, umożliwiający zdecentralizowanie procesu przetwarzania.

Programy i zbiory są przygotowywane według jednolitych zasad i norm ośrodka.

S t o p i e ń 2

Dalszy rozwój pierwszego stopnia charakteryzuje tzw. hardware-transfer. Chodzi tu o częściowe przeniesienie procesu przetwarzania użytkowników, np. za pomocą inteligentnych końcówek lub mikroomputerów.

S t o p i e ń 3

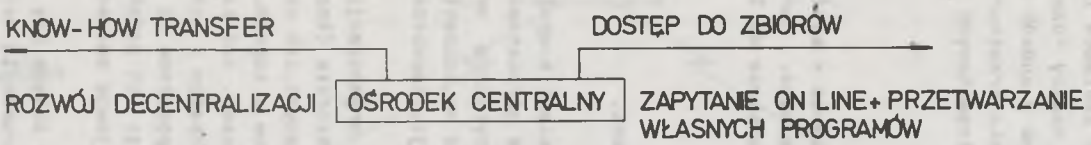
W tym poziomie obok transferu hardware'owego występuje transfer danych. Zdecentralizowane zbiory danych są tworzone za pomocą minikomputerów i mikroprocesorów [54].

W przedstawionych stopniach 2 i 3 zdecentralizowanego przetwarzania danych w jego planowym rozwoju, ośrodek centralny pełni rolę wiodącą. Jego zadania jako ośrodka wiodącego można określić następująco:

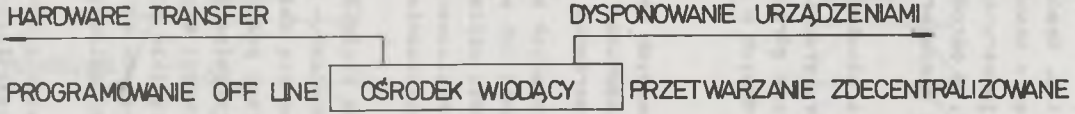
- planowanie i definiowanie obszarów między możliwym zdecentralizowanym przetwarzaniem danych i centralnie sterowanym zastosowaniem,
- dobór hardware'u przy zachowaniu jego kompatybilności,
- doradztwo w zakresie zabezpieczenia i ochrony zbiorów danych,
- wypracowanie koncepcji serwisu technicznego i prewencyjnych rozwiązań zastępczych na wypadek powstania zakłóceń lub załamań systemu.

Rozwiązanie tych zadań stanowi podstawowy warunek dla zdecentralizowanego przetwarzania danych, aby uniknąć pojawienia się licznych rozwięzań częstkowych. Na podstawie badań ustalono, że trzy spośród sześciu funkcji powinno być ustalane przez ośrodek centralny. Są to:

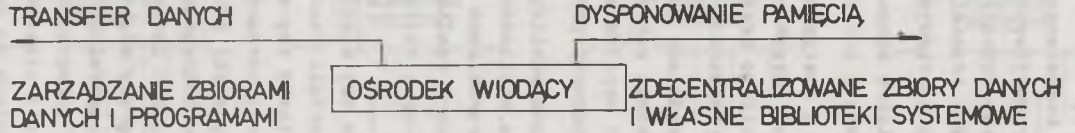
STOPIEŃ 1



STOPIEŃ 2



STOPIEŃ 3



Rys. 7. Stopnie zdecentralizowanego przetwarzania danych

- ustalenie standardów działania,
- ustalenia architektury systemów komputerowych,
- administracja danych.

Wybór systemów użytkowych (cel, zadanie tych systemów itd.) należeć powinno do kompetencji użytkownika. Wspólnie zaś należy rozwiązywać problemy prac rozwojowych i zagadnienia eksploatacyjne w sposób dopełniający.

Powyższe rozważania obejmują warunek włączenia przetwarzania do resortowej sieci transmisji danych. W ośrodkach obliczeniowych resortu eksploatowane są następujące systemy komputerowe:

- samodzielny komputer,
- komputery z przyłączonymi terminalami.

Znane z dostępnej literatury trzecie rozwiązanie - sieć komputerowa [16] - nie jest dotychczas w resorcie górnictwa stosowana. Korzyści ze stosowania zdalnego przetwarzania danych w przeciwieństwie do lokalnego, wsadowego przetwarzania, to:

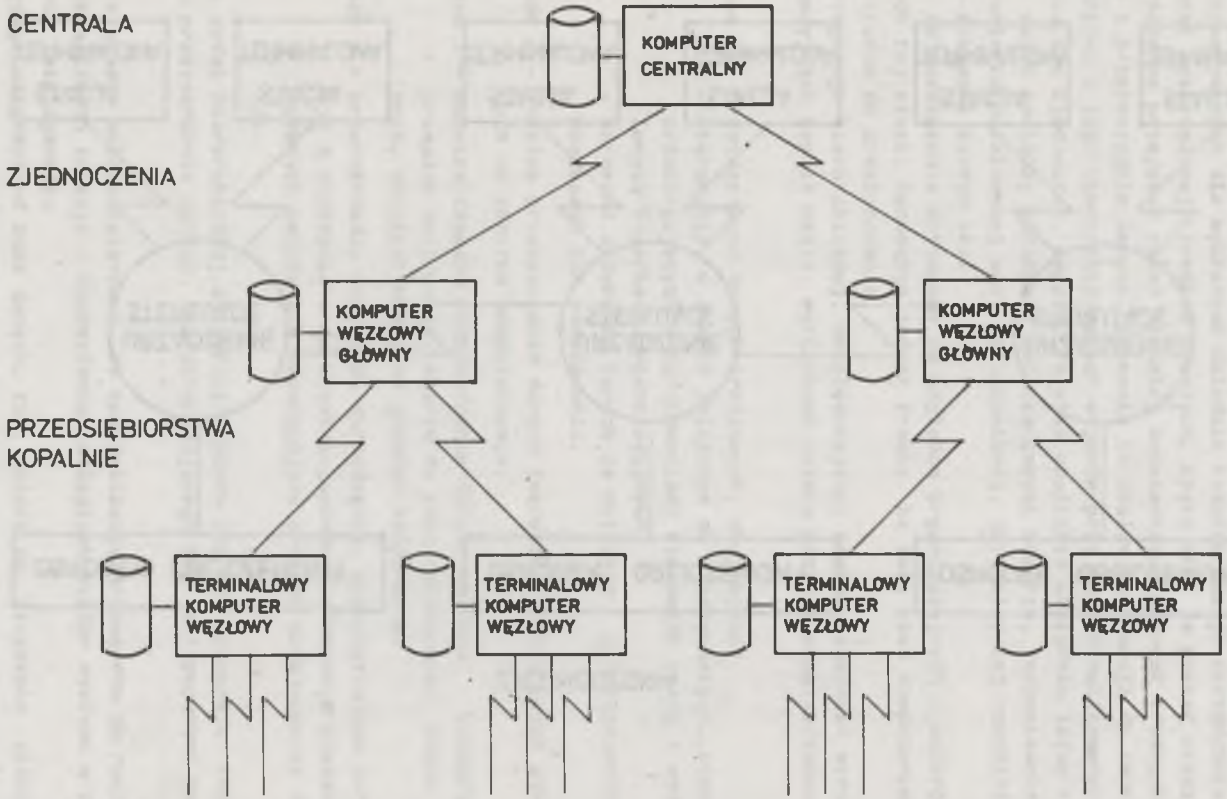
- bezpośredniość informacji,
- zwiększenie zakresu podejmowanych decyzji,
- twórcze współdziałanie użytkowników z systemami,
- ekonomiczność procesu przetwarzania [2].

Dokonano analizy trzech wybranych struktur sieci komputerowej [11], wskazujące na możliwość zastosowania ich w resorcie górnictwa. Sieć komputerowa hierarchiczna (rys. 8) jest szczególnie użyteczna w zagadnieniach związanych z realizacją scentralizowanych agend na szczeblu resortu i zjednoczeń, np.: zbytu węgla, rozliczania produkcji, zapotrzebowania materiałowego.

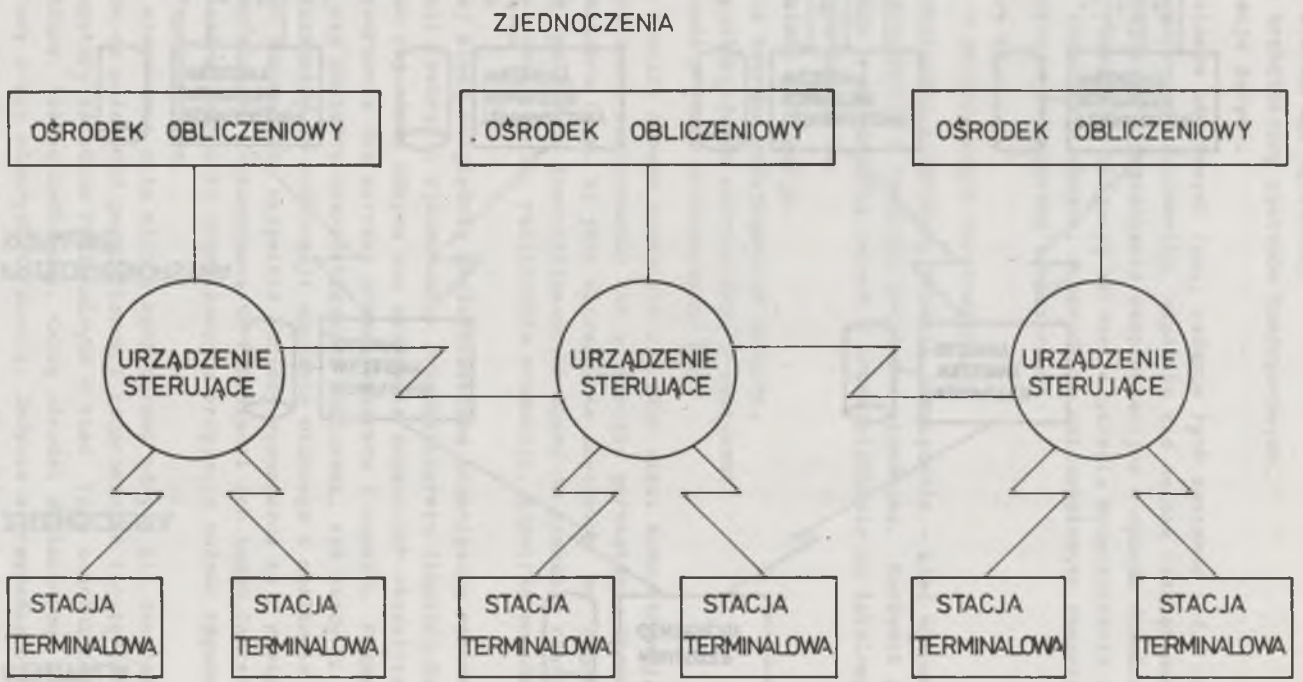
Budowa tej sieci uwzględnia wieloszczeblową organizację resortu w postaci centrali resortu - zjednoczeń - przedsiębiorstw (kopalń). Na najniższym poziomie tej sieci odbywa się zbieranie danych, ich aktualizacja oraz proces przetwarzania dla potrzeb przedsiębiorstw i kopalń. Przepływ danych odbywa się pomiędzy hierarchicznymi poziomami, zaś każdy z nich ma dostęp do szczegółowych informacji szczebla niższego i możliwość wykonywania zestawień zbiorczych. Wszystkie poziomy wyposażone są w pamięci masowe i programy własne, przeznaczone do realizacji ich zadań. Centralny komputer i centralna jednostka organizacyjna przyjmuje całość zagadnień związanych z oprogramowaniem.

Kontrola sterowania całą siecią komputerową odbywa się centralnie.

Ze względu na położenie geograficzne i rozproszenie terytorialne można połączyć komputery ośrodków regionalnych w sieć typu anarchicznego (rys. 9), rozgałęzioną, nieuporządkowaną. Każdy ośrodek obliczeniowy kontroluje i steruje wtedy pracę własnych terminali. Jedynie w przypadkach braku mocy obliczeniowej bądź w sytuacjach awaryjnych może następować przepływ informacji pomiędzy komputerami. Z punktu widzenia potrzeb resortu przypadek ten jest nieefektywny.



Rys. 8. Hierarchiczna sieć komputerowa - rozgałęziona, uporządkowana



Rys. 9. Sieć komputerowa anarchiczna - rozgałęziona, nieuporządkowana

Rysunek 10 przedstawia połączenie komputerów ośrodków obliczeniowych, w których istnieją duże możliwości rozwiązań organizacyjnych. Można dokonać specjalizacji ośrodków w zakresie oprogramowania i konwersacji systemów informatycznych dla wybranych dziedzin komputeryzacji zarządzania,np.: gospodarki materiałowej, środków trwałych, zbytu itp. Ta postać sieci zezwala także na przejęcie przez bardziej doświadczony ośrodek trudnych zagadnień z przetwarzania danych. Zapewnia to dopływ informacji do centrali ministerstwa i jego scentralizowanych organów przy zdecentralizowanym przetwarzaniu dla zjednoczeń, kopalń. Ta sieć umożliwia względnie łatwą koordynację zadań pomiędzy ośrodkami obliczeniowymi resortu, odpowiednie wykorzystanie zainstalowanej mocy obliczeniowej, optymalny jej rozdział,sterowanie zakupami maszyn itp.

Jest to rozwiązanie optymalne ze względów organizacyjnych i walorów użytkowych tej sieci. Zaznaczyć jednak trzeba, że taka sieć komputerowa jest bardzo trudna do zrealizowania.

W integracji hierarchicznej, uwzględniającej wielopoziomowość struktur organizacyjnych kopalń węgla, wyróżniono cztery poziomy przetwarzania danych.

Poziom 1 - przetwarzania danych źródłowych, obejmujące:
- sterowanie, w czasie zbliżonym do rzeczywistego, procesem przebiegających w zgrupowaniach stanowisk pracy i wydzielonych komórkach organizacyjnych;
- okresowe zbieranie danych ze wstępnym przetwarzaniem w miejscach ich powstawania.

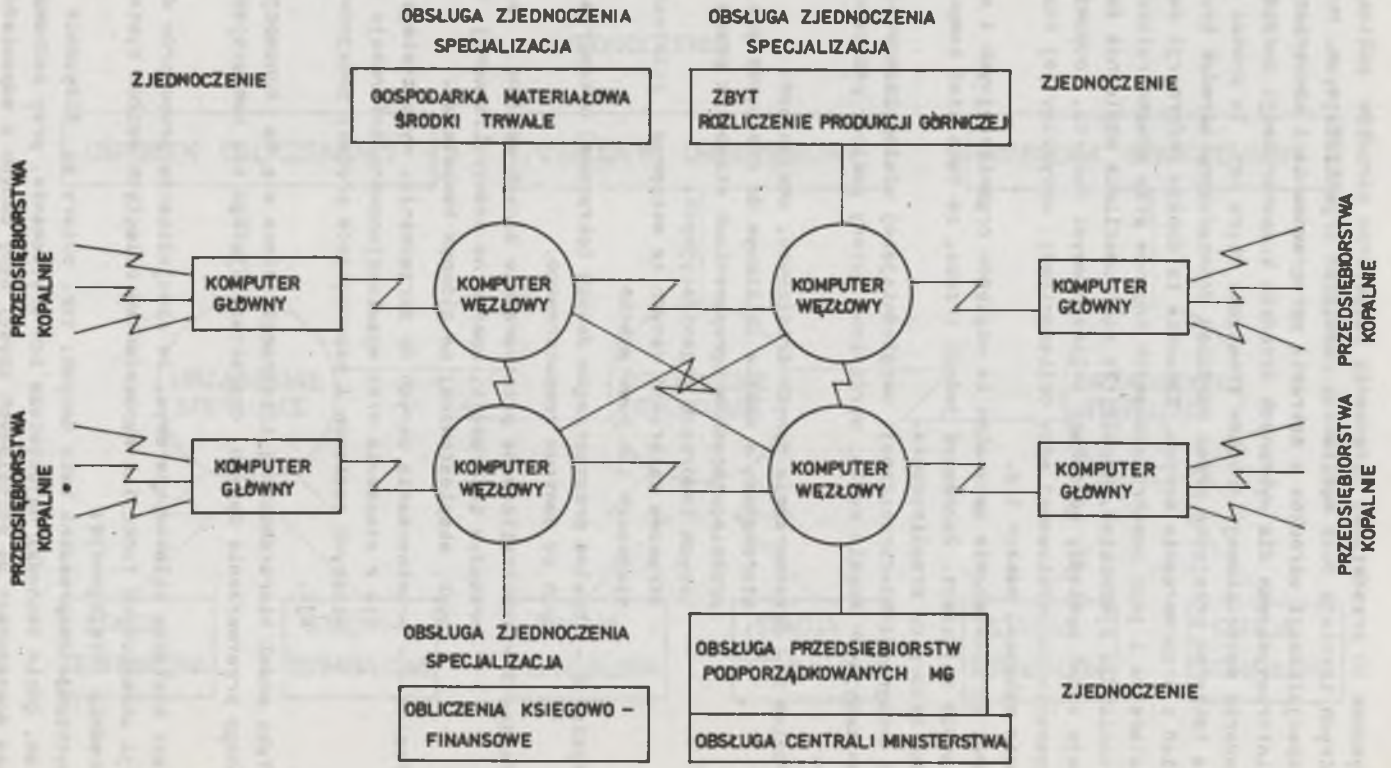
Poziom 2 - lokalne przetwarzanie danych (okresowe) w komórkach oddalonych od centrum komputerowego.

Poziom 3 - scentralizowane przetwarzanie danych wsadowo, integrujące przepływ informacji, oparte na scentralizowanej bazie danych, eksploatowanej na głównym komputerze.

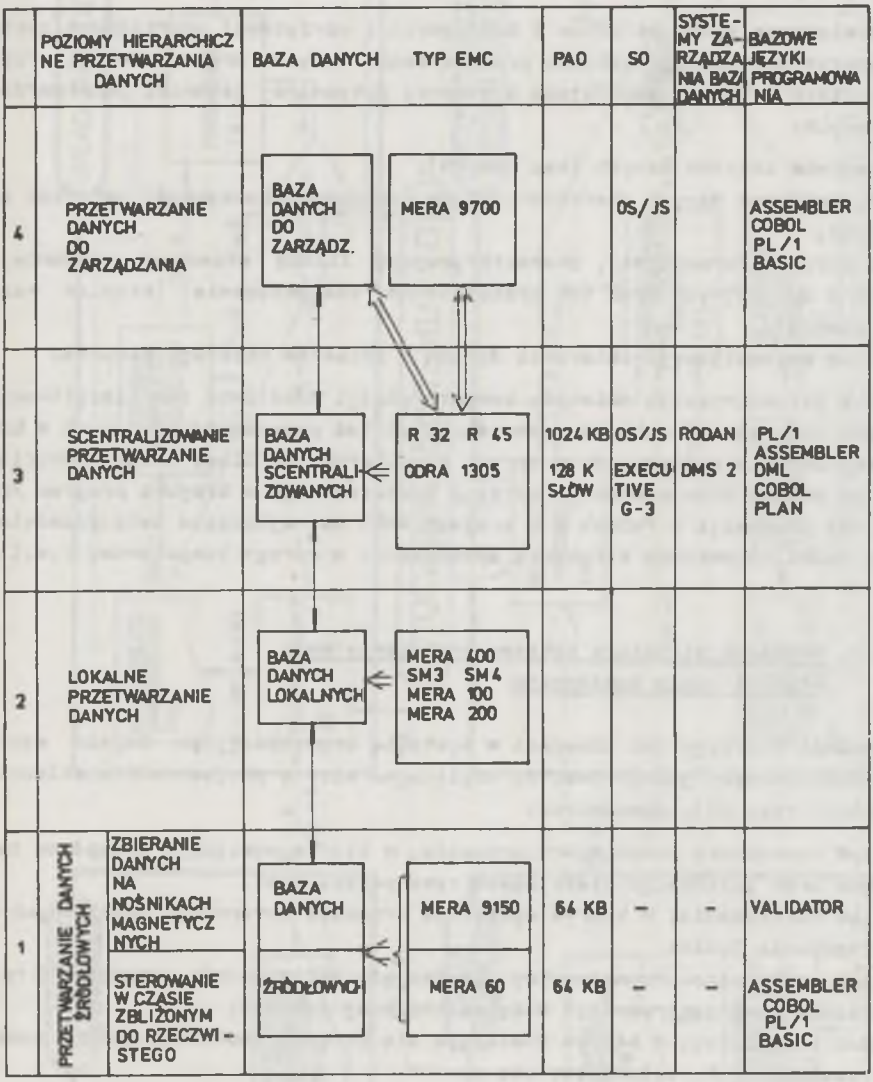
Poziom 4 - przetwarzanie danych do zarządzania, wykorzystujące informacje z otoczenia oraz wyselekcjonowane informacje płynące z niższych poziomów i wspomagające procesy podejmowania decyzji.

Taki model hierarchicznej integracji opiera się na koncepcji rozproszonego przetwarzania danych, charakteryzującego się następującymi cechami:

- jest systemem wielokomputerowym, ze specjalizacją procesorów do realizacji określonych funkcji i wyposażeniem odległych węzłów systemu w odpowiednią inteligencję;
- występuje rozproszona baza danych, tzn. zbiory są fizycznie ulokowane tam, gdzie zachodzi najczęstsze ich użytkowanie, przy zachowaniu warunków dostępności do określonych części bazy danych z odpowiednich węzłów sieci ośrodków;



Rys. 10. Sieć komputerowa wzajemnie sprzężona



Rys. 11. Model techniczny, struktury wyposażenia w sprzęt komputerowy

- występują standardy wspólne dla całego systemu informatycznego:
  a) obligatoryjne - definicja danych opisowych i relacja między nimi, algorytmy oraz zasady dostępności i zabezpieczenia danych,
  b) opcyjne - ze względu na ograniczenie sprzętu, przenośność programów i systemów informatycznych między węzłami sieci ośrodków informatycznych między węzłami sieci ośrodków informatycznych.

Modelowanie sieci ośrodków i konfiguracji sprzętowej poprzedzone zostało wyborem optymalnej techniki przetwarzania danych. Drogę selekcji przyjęto cztery kryteria decydujące o wyborze optymalnej techniki przetwarzania danych:

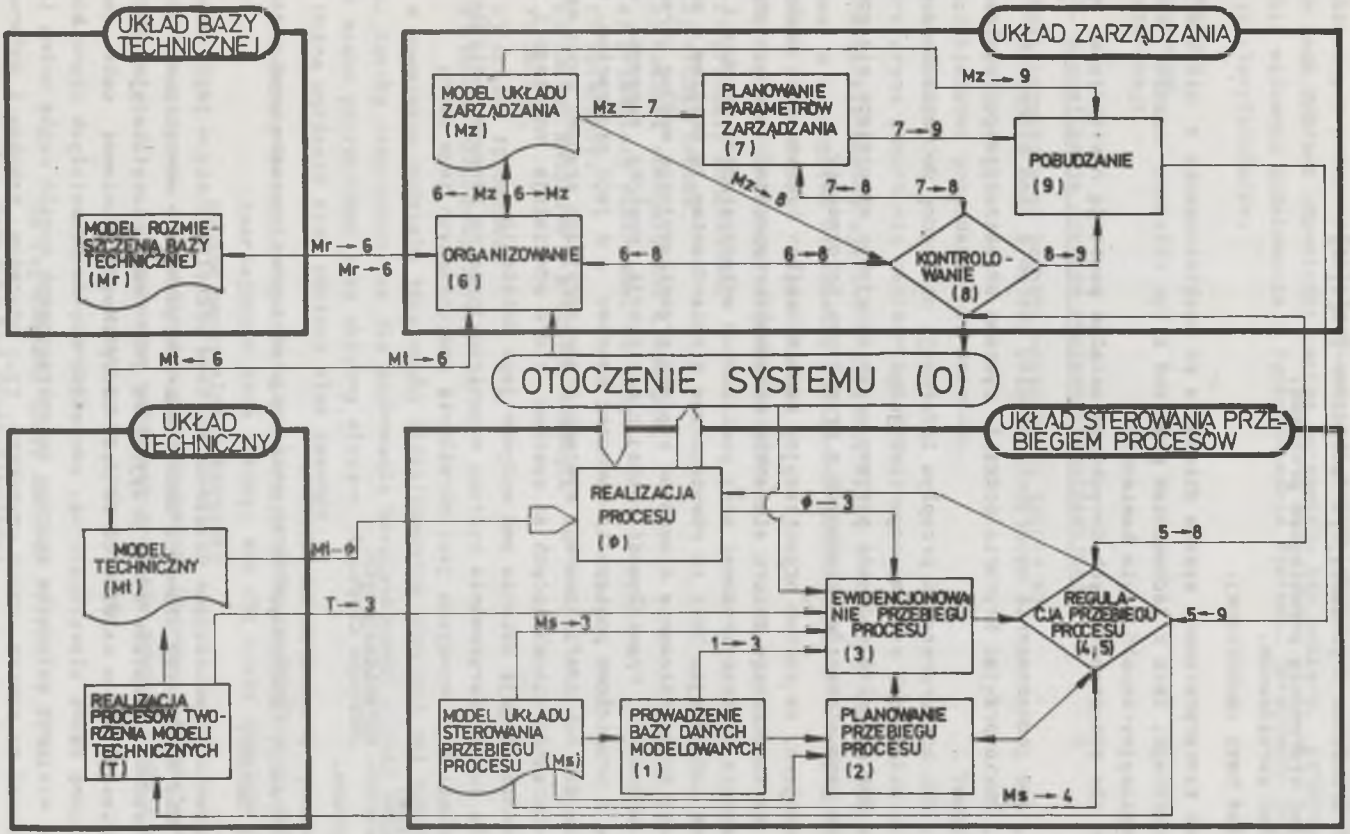
- pojemność zbiorów danych (baz danych);
- aktywność baz danych charakteryzującą wymaganą intensywność dostępu do danych;
- typ sieci informacyjnej, charakteryzujący liczbę stanowisk ewidencyjnych i decyzyjnych oraz ich przestrzenne rozmieszczenie (stopień rozproszenia);
- poziom automatyzacji zbierania danych z obiektów niższego stopnia.

Taka parametryzacja obiektów komputeryzacji umożliwia ich klasyfikację i wybór optymalnej techniki poszczególnych faz przetwarzania danych a także dostosowanie wyposażenia w sprzęt komputerowy do klasy obiektu. Uwzględniając obecny stan produkcji sprzętu komputerowego w kraju i program rozwoju tej produkcji w Polsce i w krajach RWPG na najbliższe lata, przedstawiono model techniczny struktury wyposażenia w sprzęt komputerowy (rys. 11).

7.4. Modułowa struktura systemu organizacyjnego kopalni węgla kamiennego

Zgodnie z przyjętymi zasadami w systemie organizacyjnym kopalń węgla wyróżniono cztery jednorodne, ze względu na metody projektowania, składniki (patrz rys. 12), mianowicie:

- układ sterowania przebiegami procesów, w którym występują przepływy zasobów oraz informacji sterujących tymi przepływami,
- układ zarządzania, w którym występuje przepływ informacji niezbędnych do zarządzania ludźmi,
- układ techniczno-organizacyjny, obejmujący zbiór modeli struktury i rozmieszczenia przestrzennego bazy technicznej systemu,
- układ techniczny, w którym realizuje się procesy tworzenia zbioru modeli technicznych, składający się z:
  - dokumentacji ruchowo-eksploatacyjnej,
  - technicznej dokumentacji procesów pracy, realizowanych w systemie,
  - dokumentacji dotyczącej technicznego normowania czasu pracy oraz zużycia zasobów w systemie.



Rys. 12. Interpretacja systemu działania kopalni węgla kamiennego

Do problemów organizacyjnych zaliczono [52], [12]:

- układ sterowania przebiegiem procesów,
- układ zarządzania,
- układ bazy technicznej.

Tak zinterpretowany system działania po wyeliminowaniu z niego układu technicznego, lecz z zachowaniem powiązań z tym układem, nazwano system organizacyjny kopalń węgla kamiennego.

Na tle przeprowadzonych dotychczas ustaleń powstają następujące pytania:

1. Jak jednoznacznie wyodrębnić dowolny system z jego otoczenia?
2. Jakie przyjąć kryteria podziału systemu organizacyjnego na elementy składowe?
3. Jak zinterpretować przepływ informacji niezbędny do działania elementów składowych systemu organizacyjnego?
4. Jak określić spójność systemu organizacyjnego wyrażającą się powiązaniem jego elementów składowych z przepływem informacji?

Przyjęto, że system organizacyjny kopalń węgla kamiennego zbudowany jest ze skończonego zbioru elementów składowych (modułów) dających się jednoznacznie scharakteryzować oraz powiązanych wykorzystaniem zasobów i przepływem informacji. Jest to równoznaczne z twierdzeniem, że możliwe i celowe jest sklasyfikowanie elementów systemu organizacyjnego według określonych kryteriów. Prawidłowość takiej klasyfikacji powinna zapewnić właściwe i prawidłowe powiązania wewnątrz systemu i z jego otoczeniem. Otoczenie dla tak zdefiniowanego systemu organizacyjnego stanowi zbiór wszystkich obiektów nienależących do systemu, które oddziałują na niego i jednocześnie ulegają zmianie pod wpływem jego działania.

Dla scharakteryzowania systemu organizacyjnego na zerowym poziomie epistemologicznym wymagane jest określenie następujących jego cech:

- celów,
- warunków ograniczających,
- zasobów,
- procesów przetwarzania zasobów,
- informacji niezbędnych do sterowania przebiegiem procesów oraz zarządzania ludźmi.

Warunki ograniczające działanie systemu kształtują się w jego otoczeniu. Nie mogą zatem stanowić cechy wykorzystywanej do wewnętrznego podziału systemu. Pozostałe cechy przyjęte są jako cechy klasyfikacyjne systemu organizacyjnego w zależności od celu klasyfikacji. Ponieważ cele tworzą nadrzędną cechę klasyfikacyjną, odnoszącą się do pozostałych czynników, dowolną wielkość składnika systemu organizacyjnego kopalń węgla można identyfikować za pomocą trzech czynników, tj.: procesów, zasobów i informacji. Dla takiego składnika przyjęto nazwę moduł organizacyjny, który jest zlo-

kalizowany w przestrzeni organizacyjnej przedsiębiorstwa. Dla każdej z tych cech dobrano odpowiedni zestaw parametrów ich pomiaru, istotnych z punktu widzenia modelowania i funkcjonowania systemu. Opracowano trzy rodzaje klasyfikatorów:

- zasobów,
- procesów,
- informacji.

A. Klasyfikacja zasobów systemu organizacyjnego

Najistotniejszymi cechami opisującymi zasoby są:

- cel występowania zasobów,
- podobieństwo gospodarowania zasobami,
- jakość zasobów,
- przyczyna utworzenia zapasów zasobów.

Wszystkie zasoby ujęto w 8 klasach. Klasę 9 stanowią zasoby nieprzemysłowe, a ze względu na zupełną odmienność gospodarowania stanowią odrębny problem projektowy i rozliczeniowy.

Wyróżniono następujące klasy zasobów:

1) produkty podstawowe,
2) środki trwałe,
3) nośniki energetyczne i energia,
4) przedmioty nietrwałe, narzędzia,
5) materiały,
6) zasoby związane z procesem obsługi,
7) załoga,
8) środki finansowe,
9) zasoby nieprzemysłowe.

W powyższym podziale jako cechę klasyfikacyjną przyjęto cel występowania. Zasoby nieprzemysłowe dla zachowania kompleksowości ujęcia zagadnienia można potraktować jako aktywny element otoczenia systemu.

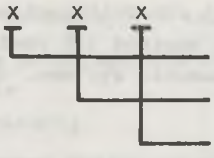
Można wyróżnić trzy odmiany klas zasobów:

odmiana 1 - zaliczono do niej klasy zasobów przetwarzanych lub przetwarzających inne zasoby. Dla tej klasy przyjęto następujące cechy klasyfikacyjne:

- podobieństwo gospodarowania zasobami wyrażające się stosowaniem podobnych procesów pracy i funkcji sterowania przebiegiem tych procesów,
- jakość zasobów.

Do tej odmiany klasy zasobów należą 1, 2, 4.

Przyjęto kod identyfikujący:



odmiana 2 - materiały stanowiące zasoby gromadzone w systemie w formie zapasów, a następnie przetwarzane na inne zasoby. Klasyfikator materiałów obejmuje następujące cechy:
- przyczyny utworzenia zapasów,
- podobieństwo gospodarowania.

Do tej odmiany należą zasoby klasy 5. Kod identyfikujący jak w odmianie 1.

odmiana 3 - zaliczono pozostałe klasy zasobów bardziej jednorodne, nie wymagające dwóch cech klasyfikacyjnych i podlegające dalszemu podziałowi według jednej cechy, mianowicie podobieństwu gospodarowania. Kod identyfikujący jak w odmianie 1.

B. Klasyfikacja procesów realizowanych w systemie organizacyjnym

Przyjęto 7 klas procesów:

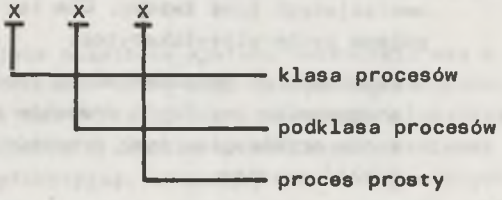
1) przygotowanie procesu,
2) zasilanie systemu zasobami i usługami z otoczenia,
3) składowanie zasobów,
4) transport zasobów,
5) proces eksploatacji,
6) procesy obsługi,
7) zasilanie otoczenia zasobami i usługami systemu.

W powyższym podziale jako cechę klasyfikacyjną przyjęto cel danego procesu. Każdą z klas można podzielić na podklasy i procesy niższych stopni, stosując odpowiednie cechy klasyfikacyjne.

Z punktu widzenia dalszego podziału na klasy wyróżniono dwa procesy:

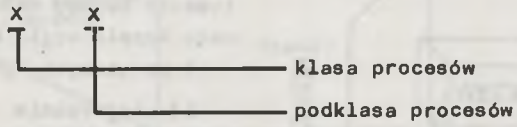
1. Procesy bezpośrednie, które występują bezpośrednio z zasobów.

Dla tych klas przyjęto podział trzystopniowy wg schematu:



2. Procesy pośrednie - w których występuje powiązanie z zasobami za pośrednictwem innych procesów bezpośrednich lub pośrednich.

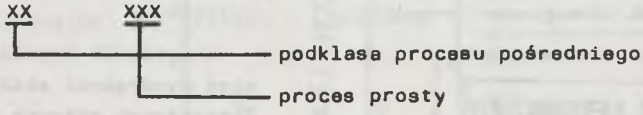
Dla tych klas przyjęto dwustopniowy podział wg schematu



Dla procesów pośrednich można przyjąć zróżnicowaną strukturę klasyfikacyjną zależną od stopnia powiązania procesów z zasobami, np.:

a) powiązania pośrednie I^{o} - występujące przy powiązaniu typu:
proces pośredni ——→ proces pośredni ——→ zasób.

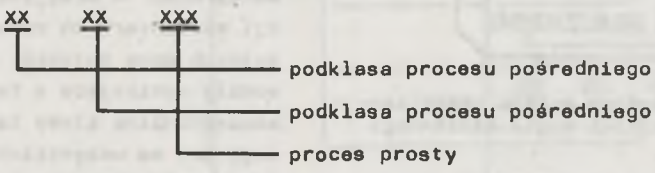
Kod identyfikujący proces ma postać:



b) powiązania pośrednie II° typu

proces pośredni ——→ proces bezpośredni ——→ zasób.

Kod identyfikujący ma postać:



C. Wydzielenie modułów organizacyjnych z systemu organizacyjnego kopalń węgla

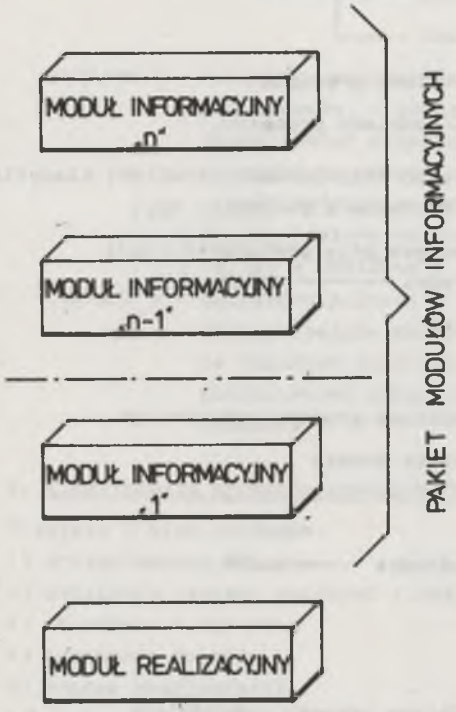
Teoretycznie biorąc, można tworzyć dowolną ilość powiązań procesów z zasobami. Pełna charakterystyka modułu organizacyjnego poza wskazaniem celu działania i warunków ograniczających wymaga określenia:

- procesów realizowanych w module,
- zasobów występujących w module,
- informacji niezbędnych do jego działania.

Pierwsze dwa elementy dotyczą fizycznej realizacji procesów pracy związanych z określonymi zasobami (czynnikami materialnymi).

Informacje niezbędne do działania modułu organizacyjnego związane ze sterowaniem przebiegu procesów, pokrywają obszar wyznaczony fizyczną realizacją sterowania procesami. Tak więc budowę modułu organizacyjnego moż-

na interpretować jako zbiór modułów składowych, obejmujących moduł realizacyjny i pakiet modułów informacyjnych.



Rys. 13. Budowa modułu organizacyjnego kopalni węgla kamiennego

Rysunek 13 przedstawia schematycznie budowę modułu organizacyjnego kopalń węgla kamiennego.

Z powyższych rozważań wynika,że:

1) skojarzenie klasyfikatorów procesów i zasobów umożliwia wyodrębnienie modułów realizacyjnych systemu organizacyjnego,

2) podział systemu na moduły jest wielostopniowy,

3) przepływ informacji powinien być odnoszony do modułów realizacyjnych.

W systemie kopalń węgla można więc wyodrębnić zbiór modułów realizacyjnych różnych stopni. W tablicy 11 podano zasady kojarzenia procesów i zasobów w odpowiednie stopnie. Macierz modułów realizacyjnych III° - nazwano modułem elementarnym. W przyjętej klasyfikacji elementarnych modułów realizacyjnych mogą pojawić się "puste" moduły wynikające z tego, że wyszczególnione klasy zasobów występują nie we wszystkich,lecz w niektórych zachodzących procesach w kopalni węgla kamiennego. Można więc wprowadzić, uwzględniając uniwersalność przyjętej klasyfikacji, wskaźnik wypełnienia modułu dla danego stopnia kojarzenia

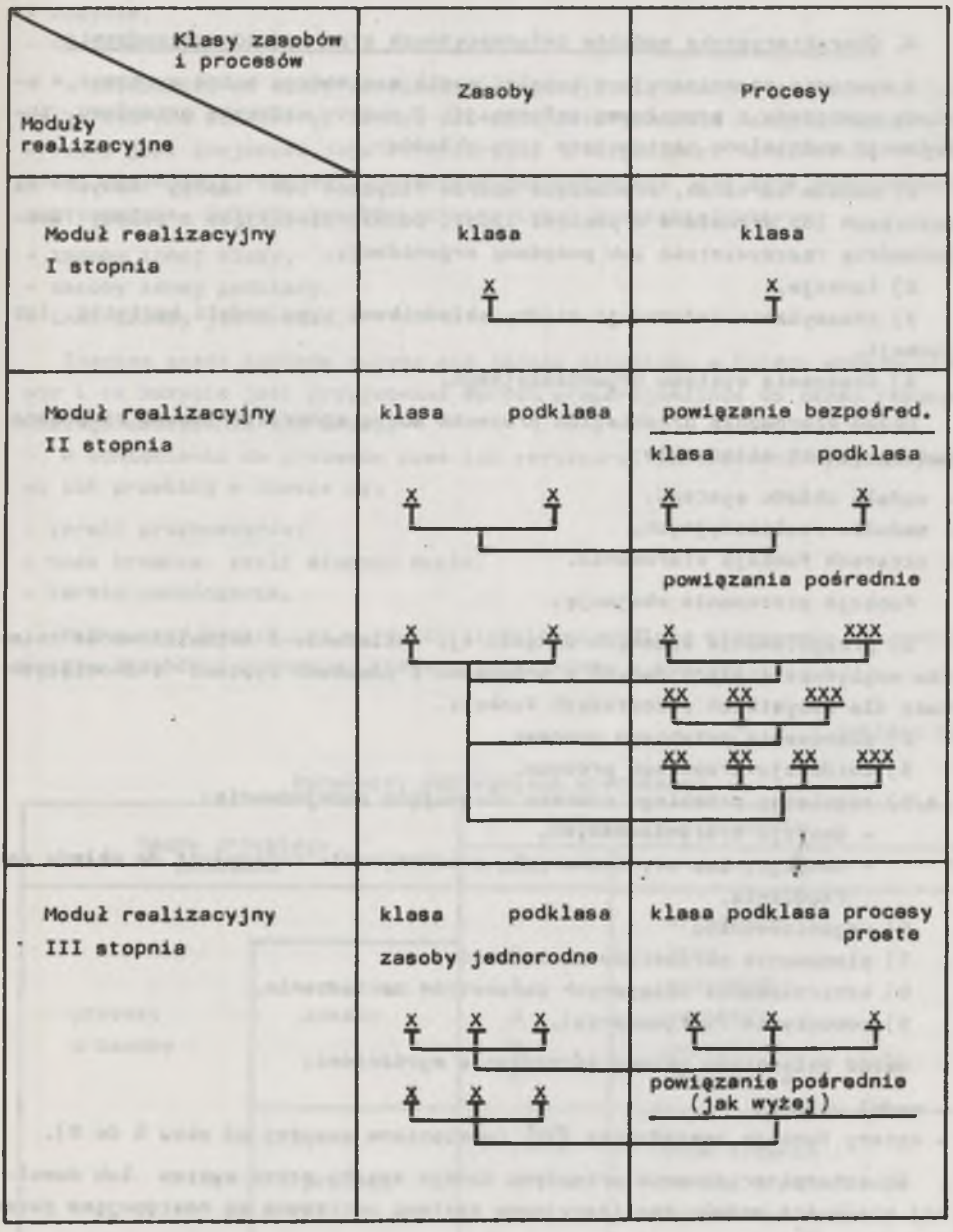
$$w = \frac{\text{liczba modułów elementarnych}}{\text{liczba modułów możliwych}}$$

Celowe jest niekiedy grupowanie modułów realizacyjnych pierwszego stopnia na podsystemy. Prawidłowe grupowanie polega na tworzeniu dwóch odmian podsystemów:

1° - podsystemów przedmiotów - obejmujących wszystkie moduły związane z gospodarowaniem określoną klasę zasobów nazywanych gospodarkami.Liczba tych gospodarek zgodnie z przyjętą klasyfikacją zasobów wynosi 8,

Tablica 11

Klasyfikacja modułów realizacyjnych



2° - podsystemów rodzajowych - obejmujących wszystkie moduły związane z określoną klasą procesów niezależnie od tego, jakiej klasy zasobów dotyczą, przy czym liczba podsystemów rodzajowych wynosi wówczas 7.

D. Charakterystyka modułów informacyjnych oraz modułów zarządzania

W systemie organizacyjnym kopalni węgla kamiennego można wyróżnić 4 układy powiązane z przepływem informacji. Z punktu widzenia przepływu informacji wydzielono następujące typy układów:

1) modele kartotek, stanowiące wzorce fizyczne lub zapisy danych na nośnikach lub utrwalone w pamięci ludzi, odzwierciedlające z celową dokładnością rzeczywistość lub pożądaną organizację,
2) funkcje,
3) przesyłanie informacji między składnikami typu modeli kartotek lub funkcji,
4) otoczenie systemu organizacyjnego.

Układ sterowania przebiegiem procesów można scharakteryzować za pomocą następujących składników:

- modelu układu systemu,
- modułów realizacyjnych,
- czterech funkcji sterowania.

Funkcje sterowania obejmują:

1) przygotowanie bazowych danych, tj. zakładanie i aktualizowanie zbiorów względnie stałych danych o procesach i zasobach systemu stanowiących bazę dla wszystkich pozostałych funkcji,
2) planowanie przebiegu procesu,
3) ewidencję przebiegu procesu,
4/5) regulację przebiegu procesu obejmującą podejmowanie:
   - decyzji zrutynizowanych,
   - decyzji niezrutynizowanych, przekazywanie informacji do układu zarządzania,
6) organizowanie,
7) planowanie parametrów zarządzania,
8) kontrolowanie osiąganych parametrów zarządzania,
9) pobudzanie (motywowanie).

Wśród składników układu zarządzania wyróżniono:

- model układu,
- cztery funkcje zarządzania [38] (wymienione powyżej od pktu 6 do 9).

Do scharakteryzowania przepływu danego zasobu przez system lub dowolnej wielkości modułu realizacyjnego systemu potrzebne są następujące parametry:

- struktura,

- stan,
- przychód,
- rozchód,
- zużycie,
- obciążenie.

W zależności od klasy zasobów wykorzystuje się zazwyczaj wszystkie lub tylko wybrane parametry. Jednak dla scharakteryzowania danego zasobu potrzebna jest znajomość jego struktury, a w większości przypadków także stan, przychód i rozchód. Pozostałe dwa parametry nie mają powszechnego zastosowania. Zużycie zasobów oznacza tutaj przekształcenie w:

- zasoby innej klasy,
- zasoby innej podklasy,
- inne zasoby jednorodne.

Znaczna część zasobów zużywa się jednak stopniowo w bardzo długim okresie i to zużycie jest przyjmowane wprost proporcjonalnie do czasu rzeczywistego obciążenia ich pracę.

W odniesieniu do procesów poza ich strukturę, parametrami wyznaczającymi ich przebieg w czasie są:

- termin uruchomienia,
- czas trwania, czyli długość cyklu,
- termin zakończenia.

Można stąd wnosić, że w ujęciu ilościowym podlega sterowaniu 9 parametrów zasobów i procesów, które przedstawiono w tablicy 12.

Tablica 12

Parametry podlegające sterowaniu

Cechy przebiegu procesów		Parametry sterowania	
		kod	n a z w a
procesy i zasoby	zasoby	1	struktura
		2	stan
		3	przychód
		4	rozchód
		5	zużycie
		6	obciążenie
	procesy	7	czas trwania
		8	termin uruchomienia
		9	termin zakończenia

Takie sterowanie stwarza możliwość zastosowania ekonomicznych kryteriów optymalizacji przebiegów procesów oraz oceny wyników sterowania. Do tego celu niezbędne jest ustalenie parametrów w ujęciu wartościowym. Parametry wartościowe sterowania (tablica 13) obejmują:

- strukturę finansową zasobów,
- wartość stanów, przychodów i rozchodów zasobów,
- wartość zużycia zasobów, które jest równoznaczne z pojęciem kosztów.

Tablica 13

Parametry sterowania w ujęciu wartościowym

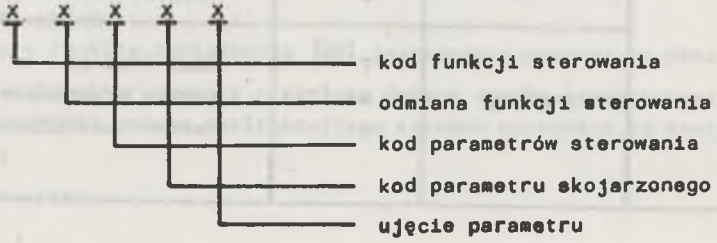
		Parametry sterowania	
		kod	n a z w a
Zasoby	wartość zasobów	1	struktura
		2	stan
		3	przychód
		4	rozchód
	wartość zużycia zasobów	5	koszt struktury
		6	koszty produktu

W odniesieniu do zasobów nie występuje wartościowe ujęcie obciążania, gdyż jest ono parametrem mierzonym w jednostce czasu. Z tego też powodu w ujęciu wartościowym nie występują parametry związane z danym czynnikiem sterowania, tj. procesami. Celowo wyodrębniono dwa oddzielne parametry kosztów, mianowicie:

koszty struktury - umożliwiające ustalenie kosztów realizacji określonych procesów realizowanych w systemie, tj. określenie wartości zasobów zużytych w trakcie realizacji procesów,

koszty produktu - pozwalające na stwierdzenie wartości zasobów zużytych bezpośrednio na wytworzony produkt.

Skojarzenie funkcji sterowania z parametrami sterowania pozwala na identyfikowanie modułów informacyjnych w jedną procedurę sterowania. Dotyczy to w szczególności modułów z ujęciem ilościowym i wartościowym oraz modułów związanych z różnymi parametrami sterowania. Powoduje to konieczność rozbudowy kodu identyfikującego moduł informacyjny wg schematu:



Poszczególne człony kodu identyfikującego moduł informacyjny mogą przyjmować następujące znaczenia:

- kod funkcji sterowania:
  1) przygotowanie bazowych danych,
  2) planowanie przebiegu procęu,
  3) ewidencjonowanie przebiegu procesu,
  4) I - faza - przygotowanie decyzji,
  5) II - faza - podjęcie decyzji zrutynizowanych,
- odmianą funkcji sterowania - w tablicy 15 zestawiono funkcje układu sterowania i ich odmiany,
- kod parametru sterowenia. Przyjęte zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami kody parametrów sterowania ujęto w tablicy 12.
- kod parametru skojarzonego. Przy identyfikowaniu modułów skojarzonych przyjęto podawać kod parametru skojarzonego,
  0 - dla modułów prostych,
  1 - dla modułów informacyjnych o wyższym stopniu skojarzenia.

Ponieważ moduły informacyjne odnoszone są do odpowiednich modułów realizacyjnych, możliwe są skojarzenia parametrów sterowania z funkcjami sterowania i ich odmianami, które przedstawiono w tablicy 14.

Tablica 14

Klasyfikacja modułów informacyjnych wyższych stopni

Parametry i funkcje / Moduł informacyjny	Parametr sterowania	Funkcje sterowania	U w a g i
Moduł informacyjny I stopnia	X	X	w ujęciu ilościowym i/lub wartościowym
Moduł informacyjny II stopnia	X	X	
Moduł informacyjny III stopnia	X	funkcji odmiany X X	

- kody ujęcia parametrów sterowania przyjęto następująco:
  1 - ilościowo,
  2 - wartościowo,
  3 - ilościowo-wartościowo.

Tablica 15

Zestawienie funkcji układu sterowania i ich odmiany

Funkcje układu sterowania	Odmiany funkcji sterowania
1	2
1. Przygotowanie bazowych danych	1. Identyfikacja 2. Prowadzenie indeksów zasobów i procesów 3. Kwalifikowanie 4. Ustalanie struktury zasobów i procesów 5. Wyszukiwanie identycznych zasobów i procesów 6. Ustalanie wskaźników normatywnych 7. Ustalanie normatywów
2. Planowanie przebiegu procesów	1. Programowanie 2. Planowanie granicznych wielkości sterowania w warunkach niepewności 3. Ustalanie limitów 4. Planowanie syntetyczne 5. Planowanie okresowe 6. Planowanie w czasie rzeczywistym
3. Ewidencjonowanie przebiegu procesów	1. Pełna ewidencja 2. Potrzeby otoczenia 3. Odchyleń od normatywów 4. Odchyleń od planu syntetycznego 5. Odchyleń od planu okresowego 6. Odchyleń od planu w czasie rzeczywistym 7. Ewidencjonowanie wskaźników normatywnych obliczonych na podstawie wyżej wymienionych odmian ewidencji 8. Ewidencjonowanie porównawcze obejmujące porównanie tych samych parametrów sterowania w różnych okresach lub porównanie różnych parametrów sterowania uzyskanych w tym samym czasie
4. Regulacja przebiegu procesów (przygotowanie decyzji)	1. Bilansowanie potrzeb i możliwości uzyskania określonej wielkości parametru sterowania 2. Analiza przyczyn różnic bilansowych 3. Analiza przyczyn odchyleń od normatywów 4. Analiza przyczyn odchyleń od planów 5. Analiza wskaźników normatywnych 6. Przewidywanie skutków odchyleń od planów normatywów 7. Przewidywanie skutków odchyleń od planów 8. Optymalizowanie planowych parametrów sterowania 9. Rozliczanie planowych parametrów sterowania
5. Regulacja przebiegu procesów (czynnik stwarzający potrzebę podjęcia decyzji)	1. Wybór decyzji 2. Sformułowanie decyzji niezrutynizowanych 3. Konwersja danych na określone nośniki danych 4. Przesyłanie danych do adresatów 5. Kontrola wykonania przesyłanych dyspozycji 6. Monitowanie tj. powtórne przesyłanie o konieczności realizacji dyspozycji

Powyższe rozważania wykazują, że dla celów projektowania moduły informacyjne II stopnia są składnikiem zbyt złożonym. W związku z tym, przyjmując sklasyfikowane odmiany funkcji sterowania otrzymuje się moduły informacyjne III stopnia, charakteryzujące się jednorodnością procesu przetwarzania informacji. Analiza tych modułów informacyjnych prowadzi do wniosku, że można określić zbiór standardowych modułów informacyjnych III stopnia, który pokryje 90% potrzeb na procedury przetwarzania informacji dla kopalni węgla kamiennego.

Spośród funkcji sterowania szczególne znaczenie posiada funkcja przygotowania bazowych danych, które celem jest stworzenie zbioru względnie stałych danych stanowiących wspólną bazę danych (WBD) dla pozostałych funkcji sterowania.

Elementami wspólnej bazy danych muszą być zatem:

- identyfikatory bieżące WBD z danymi transakcjami, wywołującymi proces przetwarzania danych,
- klasyfikatory, pozwalające na podstawie znajomości pewnych cech zasobu lub procesu ustalić właściwą procedurę przetwarzania danych,
- opisy strukturalne umożliwiające stwierdzenie dla każdego zasobu (procesu), jakie są jego składniki oraz do jakich zasobów (procesów) nadrzędnych sam wchodzi jako składnik,
- parametry sterowania przebiegiem procesów pożądane z punktu widzenia określonych kryteriów.

Należy zauważyć, że we wszystkich ujęciach parametrów sterowania występują te same odmiany funkcji przygotowania bazowych danych:

1. Identyfikowanie, tj. przyporządkowanie do określonego zasobu, kodem wyróżniającym procesu zachodzącego w systemie.

2. Prowadzenie indeksów zasobów i procesów, tj. tworzenie i aktualizowanie zbioru danych o zidentyfikowanych zasobach i procesach przynależnych do tego zbioru ze względu na pożądane wspólne cechy.

3. Kwalifikowanie, tj. ustalanie przynależności do tego zbioru (klasy, podklasy lub zbioru niższego rzędu) na podstawie znajomości określonych cech zasobu i procesu.

4. Ustalenie struktury zasobów i procesów, tj. ustalenie rodzaju i ilości ich składników.

5. Wyszukiwanie identycznych zasobów i procesów, tj. wyszukiwanie dla zidentyfikowanego zasobu lub procesu miejsca jego występowania w zasobach lub procesach nadrzędnych.

6. Ustalenie wskaźników, tj. według przyjętych kryteriów względnie danych stałych wielkości parametrów sterowania wyrażanych w jednostkach.

7. Ustalanie normatywów, tj. zmiennych wielkości parametrów sterowania (np. dzień i czas).

Przedstawione klasyfikatory zasobów i procesów są zgodne z przyjętą interpretacją przepływu informacji w systemie. Tworzenie modeli technicznych następuje w układzie technicznym.

Warto także zwrócić uwagę na cel funkcji planowania przebiegu procesów, który sprowadza się do wyznaczania przebiegu procesu na podstawie losowych danych w planowym przedziale czasu, tak aby zamierzony stan osiągnąć na koniec tego okresu.

Z punktu widzenia projektowania ta procedura ma dwie istotne cechy kwalifikacyjne:

1. Stopień pewności czynników kształtujących procedury planowania. Wyróżniono tu cztery stopnie pewności:
- szczególnie niepewne,
- niepewne,
- względnie pewne,
- zdeterminowane.

Na stopień pewności mają wpływ następujące czynniki:
- poziom rozpoznania aktywnych warunków ograniczających działania systemu,
- przedział czasu objęty planowaniem i stopień pewności wystąpienia zmian w warunkach ograniczających,
- rozpoznanie wewnętrznej sprawności działania systemu, tzw. strukturalizacja działań w organizacji.

2. Stopień swobody wyboru decyzji, którą chce się pozostawić realizatorowi funkcji regulacji przebiegu procesów. Z tego punktu widzenia można wyróżnić dwie klasy funkcji planowania:

a) planowanie granicznych wielkości parametrów sterowania, wskazujące przedział swobody podejmowania decyzji regulacyjnych,
b) planowanie parametrów sterowania określające wszystkie wielkości planowanych parametrów z niewielką na ogół tolerancją.

Ciągłość w realizacji ustalonych celów działania wymaga stałego oddziaływania na pracowników. Wyraża się to w realizacji zespołu wysoce wyspecjalizowanych procesów przetwarzania informacji zwanych funkcjami zarządzania. Przyjmując jako cechę klasyfikacyjną rodzaj oddziaływania wyróżniono 9 parametrów zarządzania, które przedstawiono w tablicy 16 z funkcjami zarządzania.

W modułach zarządzania w podziale na odpowiednie stopnie, tak jak w modułach informacyjnych, przyjęto odpowiednie funkcje jako moduły pierwszego stopnia. Funkcja organizowania spełnia szczególnie aktywną rolę, która sprowadza się do:

- aktywnego oddziaływania na otoczenie systemu,
- ukształtowania korzystnych w otoczeniu celów i warunków organizacyjnych systemu,
- budowy i modyfikowania modeli organizacyjnych.

Tablica 16

Wyszczególnienie funkcji i parametrów zarządzania

Funkcje zarządzania	Parametry zarządzania
1. Organizowanie	1. Warunki ograniczające działania ludzi
2. Planowanie parametrów zarządzania	2. Cele stawiane przed ludźmi
3. Kontrolowanie osiąganych parametrów	3. Modele układu sterowania przebiegiem procesów
4. Pobudzanie (motywowanie)	4. Modele układu bazy technicznej
	5. Modele układu zarządzania
	6. Zadania stawiane przed ludźmi
	7. Uprawnienia do podejmowania decyzji
	8. Podejmowanie decyzji niezrutynizowanych
	9. Bodźce pobudzające ludzi do pożądanego działania

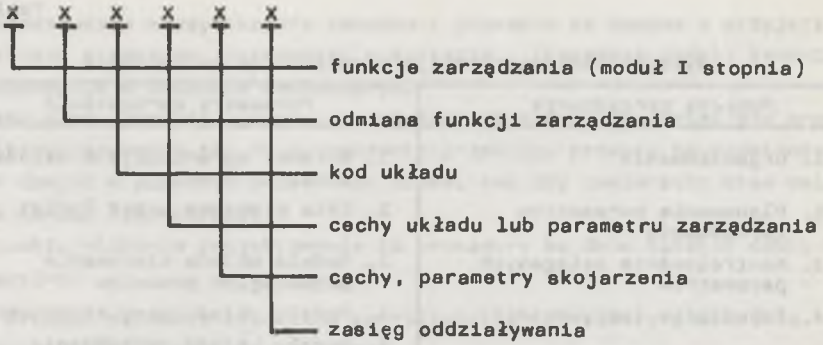
W układzie zarządzania można przyjąć, że funkcja ta jest podobna do funkcji jaką w układzie sterowania spełnia przygotowanie bazowych danych. Funkcja organizowania jest podstawą wszystkich pozostałych funkcji zarządzania.

Spełnienie funkcji zarządzania powoduje bezpośrednie oddziaływanie na ludzi określone mianem kierowania. Kierowanie jest procesem (funkcją) oddziaływania na ludzi realizowanym w ramach obowiązującego modelu systemu organizacyjnego w celu uzyskania zaplanowanych celów. Do celów projektowania modeli zarządzania ich podział na moduły II stopnia jest niewystarczający. Dalszą klasyfikację przeprowadzono, przyjmując zasięg oddziaływania modułu zarządzania w systemie organizacyjnym.

Przyjęto tu trzy rodzaje zasięgu oddziaływania [14]:

- strategiczny, obejmujący cały system organizacyjny,
- taktyczny dotyczący określonego modułu I stopnia lub II stopnia,
- operacyjny obejmujący moduł lub zbiór modułów III stopnia.

Zasięg oddziaływania pokrywa się na ogół z inną cechą modułów zarządzania, mianowicie okresem czasu. Stąd identyfikator dowolnego modułu zarządzania można ująć następująco:



E. Przepływy informacyjne oraz powiązania modułów systemu organizacyjnego kopalń węgla kamiennego

W przyjętych rozwiązaniach spójność informacyjną systemu organizacyjnego wyraża się trzema formami integracji:

- międzyukładową,
- hierarchiczną (pionową),
- międzymodułową.

Pierwsza forma integracji dotyczy powiązań między wszystkimi układami dowolnego modułu organizacyjnego z opisanymi interpretacjami i klasyfikacjami. Opracowane klasyfikacje umożliwiają identyfikację elementów składowych systemu organizacyjnego oraz skojarzenie zidentyfikowanych składników jednego układu ze składnikami pozostałych układów,a tym samym tworzenie dowolnej wielkości modułów organizacyjnych zdolnych do działania. Kanały informacyjne integrują poszczególne układy. W tablicy 17 zebrano informacje przepływające w układzie sterowania przebiegiem procesów.

Układ zarządzania spełnia aktywną rolę w hierarchicznej formie integracji (patrz tablica 18). Potrzeba takiej integracji wynika ze szczególnej złożoności systemu organizacyjnego i wynikającej stąd struktury zarządzania. Powinna ona być budowana odpowiednio do zasięgu oddziaływania parametrów zarządzania kształtowanych na poszczególnych szczeblach.

W strukturze zarządzania można wyróżnić odpowiednio:

- szczebel strategiczny zarządzania,
- szczebel taktyczny zarządzania, na który określa się parametry modułów organizacyjnych I i II stopnia,
- szczebel operacyjny zarządzania, na którym kształtowane są parametry zarządzania, dotycząca modułu i zbioru modułów organizacyjnych III i niższych stopni.

Do poszczególnych szczebli zarządzania dochodzą tylko te informacje, które są związane z właściwym zasięgiem oddziaływania. Kanał informacyjny musi mieć zatem odpowiednie urządzenia regulujące przepływ informacji.

Tablica 17

Charakterystyka informacji przepływających
w układzie sterowania przebiegiem procesów

Oznaczenie kanału	I n f o r m a c j e
O → 3	Dane o zasilaniu procesu zasobami lub usługiami otoczenia
T → MT → Ø	Dokumentacja techniczna procesu
T → 3	Dane o rzeczywistym przebiegu procesów tworzenia modeli technicznych
Ø → 3	Dane o rzeczywistym przebiegu procesów
1 → 2	Bazowe dane
1 → 3	Wskaźniki normatywne i normatywy
2 → 3	Plany przebiegu procesów
2 → 4	Plany przebiegu procesów
3 → 4	Dane ewidencyjne
5 → O	Dyspozycje wykonania procesów
5 → 2	Dyspozycję realizacji funkcji planowania
5 → 8	Informacje do zarządzania
5 → T	Dyspozycje wykonania procesów tworzenia modeli technicznych
6 → Ms → 1	Modele struktury kodów identyfikujących i zbiorów indeksów oraz procedury przygotowania bazowych danych
6 → Ms → 2	Procedury planowania przebiegu procesów
6 → Ms → 3	Procedury ewidencjonowania przebiegu procesów
6 → Ms → 4	Procedury regulacji przebiegu procesów
9 → 5	Parametry zarządzania

Tablica 18

Charakterystyka informacji przepływających w układzie zarządzania

Oznaczenie kanału	Informacje
0 → 6	Parametry zarządzania z otoczenia systemu
6 → Ms	Modele układu sterowania
6 → Ms → 7	Procedury planowanie parametrów zarządzania
6 → Ms → 8	Procedury kontroli parametrów zarządzania
6 → Ms → 9	Procedury pobudzania
7 → 8	Planowane parametry zarządzania
7 → 9	Planowane parametry zarządzania
8 → 6	Informacje o odchyleniach od planowanych parametrów zarządzania wykazujące celowość modeli organizacyjnych
8 → 7	Dyspozycje zmian planowanych parametrów zarządzania
8 → 9	Decyzje niezrutynizowane dotyczące parametrów sterowania
8 → 0	Informacje do otoczenia systemu
9 → 5	Parametry zarządzania (z wyjątkiem modeli organizacyjnych) pobudzające układ sterowania i ludzi

W przyjętym modelu rolę tę spełnia kontrola. Warto zaznaczyć, że modele organizacyjne przesyła się kanałem, w którym regulatorem jest funkcja organizowania, realizowana na wszystkich szczeblach zarządzania. Pozostałe parametry zarządzania przesyłane są kanałem, w których regulatorami jest funkcja motywowania.

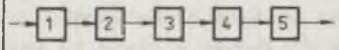
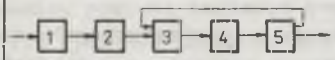
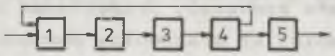
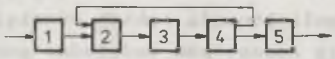
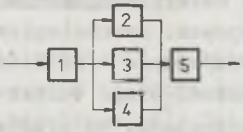
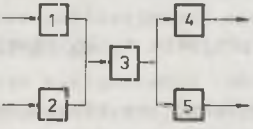
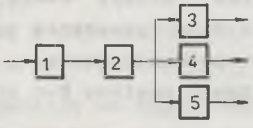
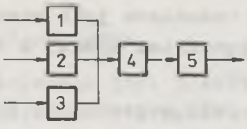
Integracja międzymodułowa, wyraża powiązanie poszczególnych modułów organizacyjnych przepływem zasobów i informacji. Powiązania te mogą mieć różne formy często bardzo złożone stwarzające odrębną kombinację powiązań elementarnych zestawionych w tablicy 19. Powiązania elementarne zostały w niej przedstawione w postaci schematów blokowych oraz macierzy struktury.

Przedstawiona w koniecznym skrócie modułowa struktura systemu organizacyjnego kopalni węgla kamiennego oznacza się następującymi cechami:

- spełnia oczekiwanie użytkowników wszystkich szczebli zarządzania na pełną i kompleksową informację dla celów kierowania i zarządzania,
- jej modułowa struktura pozwala na proste i przejrzyste powiązania elementarnych modułów systemu organizacyjnego,
- możliwe jest dopasowanie środków hardware'u realizujących wszystkie funkcje związane z przepływem, przechowywaniem i udostępnianiem informacji.

Tablica 19

Zestawienie powiązań elementarnych modułów systemu organizacyjnego

Nazwa powiązania	Schemat blokowy powiązań	Macierz struktury systemu				
1	2	3				
Sprzężenie szeregowe		0	1,2	0	0	0
		0	0	2,3	0	0
		0	0	0	3,4	0
		0	0	0	0	4,5
		0	0	0	0	0
Sprzężenie zwrotne na wyjściu		0	1,2	0	0	0
		0	0	2,3	0	0
		0	0	0	3,4	0
		0	0	0	0	4,5
		0	0	0	5,4	0
Sprzężenie zwrotne na wejściu		0	1,2	0	0	0
		0	0	2,3	0	0
		0	0	0	3,4	0
		4,1	0	0	0	4,5
		0	0	0	0	0
Sprzężenie wewnętrzne		0	1,2	0	0	0
		0	0	2,3	0	0
		0	0	0	3,4	0
		0	4,2	0	0	4,5
		0	0	0	0	0
Rozgałęzienie wewnętrzne		0	1,2	1,3	1,4	0
		0	0	0	0	2,5
		0	0	0	0	3,5
		0	0	0	0	4,5
		0	0	0	0	0
Rozgałęzienie na wejściu i wyjściu		0	0	1,3	0	0
		0	0	2,3	0	0
		0	0	0	3,4	3,5
		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
Rozgałęzienie na wyjściu		0	1,2	0	0	0
		0	0	2,3	2,4	2,5
		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0
Rozgałęzienie na wejściu		0	0	0	1,4	0
		0	0	0	2,4	0
		0	0	0	3,4	0
		0	0	0	0	4,5
		0	0	0	0	0

8. WSPÓŁDZIAŁANIE Z UŻYTKOWNIKAMI W REALIZACJI MODELU POTRZEB INFORMACYJNYCH

8.1. Socjologiczne problemy komputeryzacji zarządzania

Aktualnie stosowane oprogramowanie informatycznych systemów zarządzania w zasadzie przewiduje stworzenie systemów czysto technicznych. W rzeczywistości są to systemy socjologiczno-techniczne. Już na etapie projektowania należy ocenić zgodność rozwiązania technicznego z organizacją przedsiębiorstwa: jego strukturę, norm zachowań, przewidywań itd. Badania wykazały, że błędne jest przekonanie, iż pracownicy powinni przystosować się do wdrażanego systemu. Prawidłowe postawienie zagadnienia powinno uwzględnić wzajemną adaptację technicznych i socjologicznych elementów systemu.

Dość rozpowszechnione jest stosowanie kompromisu, gdy stary i nowy system działają równolegle. Bezkonfliktowość takich rozwiązań jest złudna, bowiem nakłady na komputeryzację rosną, zaś dodatkowo powstają sprzeczności wynikające z różnych sposobów pracy. Dlatego przy opracowywaniu skomputeryzowanych systemów zarządzania należy uwzględniać cały kompleks zagadnień socjologicznych, organizacyjnych, psychologicznych, prawnych itd. Zadaniem badaczy radzieckich [53] "wdrożenie - to złożone zagadnienia organizacyjno-techniczne, w którym powinni wziąć udział oprócz inżynierów, matematyków również socjolodzy i psycholodzy na etapie przygotowania projektu technicznego".

Projektanci systemu na etapie projektu technicznego powinni określić funkcje maszyny cyfrowej i ludzi.

Porównanie obu struktur może wskazać na konieczność przeprowadzenia zmian organizacyjnych przedsiębiorstwa. Należy także ustalić kolejność wdrażania różnych podsystemów, dążąc do wprowadzania najmniejszych zmian organizacyjnych na wcześniejszych etapach wdrażania.

Rozwiązanie problemów socjologicznych powinno być przeprowadzone w następujących etapach:

1. Socjologiczna analiza systemów rozumiana jako ocena systemu i jego elementów pod względem zgodności z czynnikiem ludzi, a także skutków dla sytuacji pracowników i treści ich pracy.
2. Socjologiczne badanie załogi w celu wyjaśnienia konkretnych cech ułatwiających wzajemną adaptację systemu i personelu przedsiębiorstwa.

Wyniki badań powinny pozwolić na podział grup personelu według stopnia konieczności włączenia do skomputeryzowanego systemu, ujawnienie róż-

nych "grup świadomości" w zależności od stosunku do systemu i gotowości współpracy z nim, opracowanie przedsięwzięć w zakresie polepszenia "klimatu psychologicznego" w przedsiębiorstwie w odniesieniu do systemów.

3. Specjalne przygotowanie personelu, w czasie którego rozwiązuje się problem zawodowego włączenia różnych kategorii pracowników do wdrażanego systemu:

- pracownicy zajęci bezpośrednio obsługą systemu powinni przechodzić szkolenie z oderwaniem od pracy w ośrodkach obliczeniowych,
- pracowników korzystających z systemu dla uzyskania informacji należy przeszkolić w czasie pracy w samym przedsiębiorstwie,
- pozostali pracownicy powinni posiadać znajomość istoty i możliwości skomputeryzowanych systemów zarządzania.

4. Sporządzanie planów niezbędnych zmian organizacyjnych przedsiębiorstwa, a mianowicie: zawodowy dobór pracowników do obsługi systemu, opracowanie projektu przesunięć pracowników, instrukcje, nowe opisy stanowisk służbowych itd.

Programy przedsięwzięć w zakresie socjologicznego przygotowania użytkowników muszą być częścią składową planów projektowania i wdrażania systemów informatycznych.

8.2. Wybrane zagadnienia wzajemnej komunikacji między użytkownikiem a ośrodkiem informatyki

Badanie zasad współdziałania użytkowników systemów informatycznych z ośrodkami obliczeniowymi w resorcie górnictwa przeprowadzono w Centralnym Ośrodku Informatyki Górnictwa [8]. Celem tych badań było:

- ustalenie czynników zakłócających właściwą komunikację na linii użytkownik - ośrodek obliczeniowy,
- określenie przyczyn występowania tzw. luki w komunikacji,
- opracowanie skutecznych metod, kierunków działania w celu usunięcia tzw. luki w komunikacji,
- określenie miejsca i odpowiedzialności koordynatorów systemów informatycznych w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa.

Wyniki badań pozwoliły na wypracowanie następujących wielokierunkowych procedur działania:

1. Procedura informacyjna

Celem tej działalności jest poinformowanie użytkowników o prowadzonych pracach projektowych i eksploatowanych systemów informatycznych.

Procedura ta obejmuje w szczególności:

a) informatory o poszczególnych systemach, zawierające syntetyczny materiał informacyjny, tj.:
   - przeznaczenie systemu,
   - elementy WE/WY, tj. dokumenty wejściowe, arkusze wynikowe,
   - kontrolę danych,
   - powiązania integracyjne,
   - terminowość,
   - warunki eksploatacyjne,

b) wykazy arkuszy wynikowych systemów informatycznych z ich podziałem dla poszczególnych służb,

c) seminaria otwarte dla użytkowników, których celem jest między innymi aktualizacja wiedzy o systemach wdrożonych i eksploatowanych oraz prowadzonych pracach naukowo-badawczych.

2. Procedura stałego dokształcania

W tej procedurze chodzi o stałe podnoszenie kwalifikacji i wiedzy użytkowników. Realizowana jest poprzez kształcenie kadr oraz przygotowanie odpowiednich form, metod nauczania i obejmuje szkolenie:

- encyklopedyczne - dla członków dyrekcji i kierowników działów użytkownika,
- specjalistyczne - dla bezpośrednich użytkowników poszczególnych systemów,
- instruktażowe - dla personelu obsługującego poszczególne systemy.

3. Procedura organizacyjna

Celem tej procedury jest stworzenie odpowiednich warunków organizacyjnych z użytkownikami i nadanie jej form instytucjonalnych. Powyższa procedura powinna być realizowana w resorcie górnictwa między innymi poprzez:

- zespoły konsultacyjno-doradcze mające charakter stały, którym przewodniczą dyrektorzy względnie z-cy dyrektorów odpowiednich departamentów Ministerstwa Górnictwa.

Zadaniem tych zespołów są:

- dokonywanie oceny aktualnego zakresu przydatności użytkowej eksploatowanych systemów,
- określenie kierunków rozwoju systemów celem lepszego dostosowania ich do aktualnych potrzeb użytkowników wszystkich szczebli zarządzania.

W zakładach górniczych wprowadzono stanowisko zwane koordynatorem systemu informatycznego. Celem działania koordynatora jest nadawanie takich form rozwiązaniom systemowym, by były zgodne z wymaganiami użytkownika i w pełni przez niego wykorzystane.

Koordynator systemu powinien być ściśle związany z komórką funkcjonalną, branżową, obsługiwaną przez dany system informatyczny. Jego bezpośrednie kontakty z operatorem systemu ośrodka obliczeniowego powinny zapew-

niać harmonijną i zgodną z dokumentacją techniczno-logiczną realizację przetwarzania danych.

4. Procedura technologiczna

Procedura ta wynika z odmiennych technik i metod pracy użytkownika i informatyka. Wyróżnia się w niej następujące kierunki postępowania:

- etapowość opracowania i wdrażania systemów informatycznych,
- modułową budowę systemów i podsystemów, w których relizowane są określone cele i zadania,
- integrację na poziomie danych i wszystkich systemów informatycznych,
- ujednolicenie technik przetwarzania,
- unifikację dokumentacji systemów przeznaczonych dla użytkownika i ośrodków przetwarzania.

5. Procedura kierowania

Wynika z roli służb informatycznych w stosunku do procesu zarządzania i kierowania w jednostkach organizacyjnych resortu górnictwa.Procedurę tę cechują następujące kierunki postępowania między użytkownikami i ośrodkami informatyki:

- wzajemna konsultacja i decyzja odnośnie do podejmowania prac rozwojowych i projektowych oraz aktualizacyjnych w eksploatowanych systemach,
- decydowanie dotyczące wdrażania i upowszechniania systemów,
- jednoznaczne określenie odpowiedzialności za aktualność danych oraz sposobu udostępnienia informacji zawartych w zbiorach danych,
- ustalenie terminów otrzymania arkuszy wynikowych na żądanie użytkowników.

Wyróżnione procedury współdziałania z użytkownikami w takiej idealnej postaci w praktyce nie występują. Wyróżnienie ich jest użyteczne dla celów analitycznych.

9. MODEL POTRZEB INFORMACYJNYCH UŻYTKOWNIKÓW A SYSTEM KOMPUTEROWY

9.1. Sformalizowany, ogólny opis modelu ilościowej realizacji potrzeb informacyjnych użytkowników

Poziom zorganizowania służb informatycznych zależny jest od posiadanego przez nich hardware'u (HW) i software'u (SW) oraz stosowanych procedur orgware'u (OW). Warunkiem, aby informatyczne systemy zarządzania funkcjonowały w sposób naturalny i stały się integralną częścią systemów gospodarowania w organizacjach gospodarczych użytkowników jest stosowanie odpowiednich mechanizmów ekonomicznych. Dlatego za podstawowy instrument ekonomiczny należy uważać właściwe ceny za usługi informatyczne, uwzględniające indywidualne żądania użytkowników oraz ogół zadań realizowanych w ośrodkach obliczeniowych. Stąd przyjęty model ilościowej realizacji potrzeb informacyjnych użytkownika MRP posiada niezbędne cechy ośrodka obliczeniowego, tj. poziom zorganizowania oraz organizacji, w której integralnymi członkami są użytkownicy. Założono w modelu dwa wzajemnie wykluczające się kierunki działań, mianowicie:

- ośrodek obliczeniowy dąży do maksymalizacji swoich dochodów przy posiadanych zasobach HW i SW,
- użytkownik chce, by jego żądania i wymagania zostały spełnione i adekwatnie do uzyskanych korzyści musi wydatkować określone opłaty za wykonane usługi informatyczne.

Formalna definicja modelu MRP sprowadza się do rozwiązania problemu alokacji zasobów ośrodka obliczeniowego i użytkownika, opisanych przez

- $\vec{X}$ - wektor decyzji ośrodka obliczeniowego wynikających z posiadania zasobów HW i SW,
- $\vec{Y}$ - wektor alokacji zasobów informacyjnych poszczególnych użytkowników.

Zatem dla "n" klas użytkowników korzystających z usług ośrodka obliczeniowego zachodzą następujące zależności:

ośrodek obliczeniowy: może maksymalizować swoje dochody wpływy

$$X_i = g(X, Y_1, Y_2, \ldots, Y_n)$$

pod warunkiem, że

- zaakceptowane zostaną decyzje związane z posiadanymi zasobami

$$f(x) \in A$$

- dostępne są zasoby ośrodka obliczeniowego dla użytkownika i znane są potrzeby użytkownika

$$h_j(X,Y_1,Y_2,\ldots,Y_n) \leq 0,$$

gdzie wielkości Y_i są określone przez

użytkowników: dążących do maksymalnego wykorzystania zasobów ośrodka obliczeniowego

$$Y_i = U_i(Y_i)$$

pod warunkiem, że przestrzegane będą ograniczenia w zakresie:

- dostępności posiadanych ośrodków finansowych

$$b_i(X,Y_i) \leq 0,$$

- wyboru alokacji posiadanych zasobów informacyjnych

$$m_i(Y_i) \in B_i.$$

Funkcje g, f, x, h_j, U_i b_i, m_i, jak również zakresy obszarów A oraz B_i są określone przez dany rodzaj zastosowania.

9.2. Analiza alokacji zbiorów danych oraz procesu przetwarzania danych

Użytkowników korzystających z usług ośrodka obliczeniowego można pogrupować na skończoną ilość klas. Niechaj każda klasa "k" użytkowników:

- zawiera n_k użytkowników skłonnych do wydatkowania G_k środków finansowych na przechowaniu i przetwarzaniu danych,
- posiada y_k zbiorów danych, które mają być przechowywane na "j"-tych urządzeniach informatycznych.

Jeśli m_{ik} dla $i \in I_k$ będzie pojemnością i-tego zbioru danych, zaś f_{ik} - częstotliwością użycia oraz określony zbiór danych zostanie przechowany na $j \in J$ urządzeniach, wówczas można wyróżnić teoretycznie trzy rodzaje opłat:

- za dostęp do danych w zbiorze α_j,
- za przesyłanie (transfer) danych z pamięci zewnętrznej do jednostki centralnej zestawu komputerowego β_j,
- za użytkowanie pamięci przechowywane w danym okresie czasu γ_j.

Zatem użytkownik powinien ponosić opłatę za dany okres czasu wielkości

$$U_{ijk} = (\alpha_j + \beta_j m_{ik}) f_{ik} + \gamma_j m_{ik},$$

gdzie:

$\alpha_j + \beta_j m_{ik}$ - opłata za dostęp i przesyłanie danych w jednym zastosowaniu,

$\gamma_j m_{ik}$ - opłata za udostępnienie pamięci w danym okresie czasu.

Użytkownik ma możliwość przechowywania swoich danych na różnych urządzeniach pamięciowych. Ze względu na ponoszone opłaty może zdecydować o rodzaju nośnika informacji, a tym samym o urządzeniu pamięciowym. Dla przechowywania zbiorów danych bez użycia zestawu komputerowego przyjęto symbol urządzenia zerowego, tzn. $\alpha_o = \beta_o = \gamma_o = 0$.

Jeżeli η_{ijk} oznacza prawdopodobieństwo przechowywania zasobów informacyjnych przez "k" - klasy użytkownika i-tych zbiorów danych oraz programów na j-tych urządzeniach, to:

- w danej klasie użytkowników równa jest wartości średniej dla całej klasy, charakteryzuje średniego użytkownika,
- dla indywidualnego użytkownika może przyjmować wartości ekstremalne 0 lub 1.

Suma planowanych dochodów ośrodka obliczeniowego w danym okresie czasu wyniesie

$$\sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} U_{ijk} \qquad \text{dla wszystkich } k \in K$$

Ponieważ użytkownik jest skłonny wydatkować określoną kwotę za usługi informatyczne, zatem musi być spełniona zależność

$$\sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} U_{ijk} \leq G_k \qquad \text{dla wszystkich } k \in K$$

Opłaty mogą się okazać dla użytkownika zbyt wysokie i ośrodek obliczeniowy musi przestrzegać pewnych ograniczeń w ich ustalaniu, tzn.

$$\left.\begin{aligned} 0 \leq \alpha_j &\leq A_j \\ 0 \leq \beta_j &\leq B_j \\ 0 \leq \gamma_j &\leq C_j \end{aligned}\right\} \qquad \text{dla wszystkij } j \in J$$

Znając decyzje użytkowników, dotyczące zapotrzebowania na urządzenia typu "j", otrzymuje się zapotrzebowanie na całkowitą pojemność pamięci

$$\sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \eta_{ijk} m_{ik}$$

Jeżeli M_j - oznacza pojemność posiadanych przez ośrodek obliczeniowy urządzeń typu j, zaś δ_j - ilość dostępnych urządzeń danego typu, to dla użytkowników dostępnych jest zasobów

$$\sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \eta_{ijk} m_{ik} \leq \delta_j M_j \qquad \text{dla} \quad j \in J$$

Dla urządzenia typu O, $\delta_o = 1$ oraz $M_j = \infty$.

Ośrodek obliczeniowy zainteresowany jest w maksymalizacji swoich dochodów, tzn. maksymalizacja będzie dotyczyć zależności

$$\sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} u_{ijk} \tag{1}$$

przy założeniu, że może spełnić wszystkie wymagania użytkowników. Wystąpić tu mogą dwa przypadki, mianowicie:

1) możliwe jest zaspokojenie potrzeb użytkowników w ramach posiadanych zasobów ośrodka obliczeniowego, tzn. δ_j jest wielkością znaną i stałą, zaś η_{ijk} musi być określone z uwzględnieniem ograniczeń w tym zakresie,

2) wraz z pojawieniem się nowych potrzeb użytkowników może wystąpić potrzeba powiększenia zasobów ośrodka obliczeniowego, tzn. δ_j jest zmienną, wówczas trzeba podjąć w tym zakresie odpowiednie decyzje. W związku z tym, o ile wystąpią nowe ograniczenia w pozyskaniu urządzeń pamięci, wówczas

$$\delta_j \leq D_j \qquad \text{dla} \quad j \in J$$

Jeżeli nowe żądania użytkowników wymagają określenia ilości dostępnych urządzeń, to

$$d_j \leq \delta_j \qquad \text{dla} \quad j \in J$$

Przypadek 2 wymaga uwzględnienia kosztu pozyskania r_j urządzenia typu "j".

Stąd maksymalizowane dochody ośrodka obliczeniowego będą wynosiły

$$\sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} u_{ijk} - \sum_{j=1}^{J} \delta_j r_j \tag{2}$$

Uzyskano dwa modele uwzględniające opłaty, które powinien ponosić użytkownik, uwzględniające ograniczenia wynikające z posiadania zasobów przez ośrodek obliczeniowy i pozwalający na powiększenie pojemności zasobów pamięci. Model (2) jest bardziej ogólny i nazwany został umownie jako problem alokacji. Pierwszy model jest szczególnym przypadkiem drugiego. W dotychczas przeprowadzonych rozważaniach nie uwzględniono problemów związanych z niewykorzystaniem zasobów komputerowych w ośrodku obliczeniowym. Niewykorzystanie urządzeń pamięci zestawu komputerowego można określić ze wzoru:

$$W_j = \delta_j M_j - \sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \gamma_{ijk} m_{ik}$$

Jeżeli W_j - oznacza koszt jednostkowy związany z niewykorzystaniem j-tego urządzenia, wówczas spodziewane dochody ośrodka obliczeniowego, które będą podlegać maksymalizacji, będą wynosiły:

$$\sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{j=1}^{J} \gamma_{ijk} U_{ijk} - \sum_{j=1}^{J} \delta_j r_j - \sum_{j=1}^{J} w_j W_j$$

Powyższa zależność musi uwzględniać ograniczenia wynikające z możliwości finansowych użytkowników, mianowicie:

$$\sum_{k=1}^{K} n_k G_k$$

Zauważyć trzeba, że użytkownik żąda usługi adekwatnej do jego potrzeb, tj. najszybszego urządzenia i zarazem najtańszej usługi. Nie zawsze ze względu na interakcyjne przetwarzanie danych możliwe jest do przyjęcia przez użytkownika przechowywanie danych na taśmie magnetycznych. Zatem nisch v_{ijk} oznacza takie wykorzystanie urządzeń, że jakiś użytkownik "k" osiąga określone korzyści z przechowywania swojego i-tego zbioru danych na j-tym urządzeniu. Jeżeli nie wystąpią tutaj straty, to $v_{ijk} > 0$.

Ekonomiczną interpretację wielkości V_{ijk} podano w punkcie 9.6. Decyzję użytkownika, dotyczącą przechowywania zbiorów danych i osiągania z tego tytułu maksymalnych korzyści, można wyrazić zależnością:

$$\max \sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \gamma_{ijk} V_{ijk}$$

Ostatecznie, dla indywidualnego użytkownika, można sformułować następujący algorytm oznaczony PI, rozwiązujący problem alokacji zasobów:

- określić α_j, β_j, γ_j, δ_j,
- maksymalizować wyrażenie:

$$\sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} U_{ijk} - \sum_{j=1}^{J} \delta_j r_j - \sum_{j=1}^{J} w_j W_j,$$

gdzie: $U_{ijk} = (\alpha_j + \beta_j m_{ik}) f_{ik} + \gamma_j m_{ik}$ dla wszystkich i, j, k pod warunkiem spełnienia ograniczeń w zakresie:

- pojemności pamięci

$$W_j = \delta_j M_j - \sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \eta_{ijk} m_{ik} \geqslant 0 \qquad \text{dla } j \in J$$

- przyjęcia poszczególnych opłat

$$\left.\begin{aligned} 0 \leqslant \alpha_j &\leqslant A_j \\ 0 \leqslant \beta_j &\leqslant B_j \\ 0 \leqslant \gamma_j &\leqslant C_j \end{aligned}\right\} \qquad \text{dla } j \in J$$

- dostępności pozyskania urządzeń

$$d_j \leqslant \delta_j \leqslant D_j \qquad \text{dla } j \in J$$

oraz przy ograniczeniach nałożonych przez użytkownika

$$\max_{(\eta_{ijk})} \sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} V_{ijk} \qquad \text{dla } k \in K$$

pod warunkiem, że spełnione będą ograniczenia w zakresie:

- środków finansowych posiadanych przez poszczególnych użytkowników

$$\sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} U_{ijk} \leqslant G_k \qquad \text{dla } k \in K$$

- wyboru urządzeń pamięci zestawu komputerowego

$$\sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} = 1 \qquad \text{dla } k \in K \text{ oraz } i \in I_k ,$$

oraz

$$\eta_{ijk} \geq 0 \qquad \text{dla wszystkich } i,j,k$$

Można zauważyć, że problem alokacji obejmuje dwa podproblemy powiązane ze sobą poprzez opłaty $\{u_{ijk}\}$ i decyzje alokacji $\{\eta_{ijk}\}$.

Określone klasy użytkowników, np.: zjednoczenia, grupy kopalń, względnie służby, mogą być pogrupowane i nazwano je grupowymi użytkownikami.

Dla grupowych użytkowników (PC) zależność charakteryzującą problem alokacji można sformułować następująco:

$$\max_{(\eta_{ijk})} \sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} v_{ijk}$$

Powyżej podane algorytmy PI oraz PC mogą być zastosowane także do ustalenia kosztów przetwarzania danych. W tym celu przyjęto następujące oznaczenia:

$J^p \subseteq J$ - zestaw klas priorytetów

$P_k \subseteq I_k$ - grupy zestawu danych, które mają być przetwarzane w jednej z przyjętych klas priorytetów,

p_{ik} - czas przetwarzania i-tego zestawu danych k-klasy użytkowników,

f_{ik} - częstotliwość przetwarzania dla danego użytkownika.

Koszty przetwarzania danych obejmują następujące składniki:

1) opłaty za ogniwo przetwarzania α_j, gdy zbiór danych jest przetwarzany w priorytecie $j \in J^p$,

2) opłaty za czas przetwarzania β_j, gdy zbiór danych jest przetwarzany w priorytecie $j \in J^p$.

Zatem całkowita opłata za przetwarzanie danych dla zbioru danych $i \in P_k$ w priorytecie $j \in J^p$ wynosi:

$$u_{ijk} = (\alpha_j + \beta_j p_{ik}) f_{ij}$$

Określając koszty przetwarzania danych postąpić można następująco:

- dla każdego zbioru danych użytkownika "k" trzeba określić pojemność m_{ik}, czas przetwarzania p_{ik} oraz częstotliwość f_{ik},
- grupę zbiorów danych S_k użytkownika "k", którą trzeba przechować oraz grupę zbiorów danych potrzebną do przetwarzania P_k należy wyznaczyć ze zbioru

$$I_k = \left\{ S_k ; P_k \right\},$$

- wyznaczyć J^d - zestaw urządzeń i zestaw klas priorytetów J^p, stąd

$$J = \left\{ J^d ; J^p \right\}.$$

Powyższe wywody pozwalają na przedstawienie matematycznego modelu opłat za przetwarzanie danych.

Ośrodek obliczeniowy ma dwie możliwe drogi postępowania, mianowicie:

1) może administracyjnie ustalić zadania dla przetwarzania danych w każdej klasie priorytetów, tj. indywidualnie M_j przy $\delta_j = 1$,

2) bez różnicy pomiędzy klasami priorytetów rozważyć

$$\sum_{j=1}^{J^p} \delta_j M_j ; \quad \sum_{j=1}^{J^p} \delta_j r_j ; \quad \sum_{j=1}^{J^p} w_j w_j$$

dla $w_j = w$ oraz $j \in J^p$.

Druga alternatywa może być osiągnięta dla $j \in J^p$, gdy:

$$M_j = \frac{\text{wielkość zadań przetwarzania}}{\text{ilość klas priorytetów}},$$

przy $\delta_j = d_j = U_j = 1$; $w_j = w$; $r_j = r$

Składnik U_{ijk} występujący w przedstawionych modelach PI, PC i przetwarzania danych obrazuje problem marketingu, w którym sprzedawca musi określić cenę za swoje produkty, mającą maksymalizować jego dochody, uwzględniając równoczesne zachowanie się klienta. Na zachowanie się w tej sytuacji kupującego ma wpływ chęć nabycia produktu, posiadanie przez niego odpowiedniej gotówki i maksymalizacja udogodnień, użyteczność nabytego produktu.

9.3. Model planowania obciążenia jednostki centralnej systemu komputerowego

Pełne wykorzystanie urządzeń systemu komputerowego zależne jest przede wszystkim od jego jednostki centralnej. Stąd znajomość obciążenia jednostki centralnej jest sprawą zasadniczą w modelu planowania. Model planowania obciążenia jednostki centralnej można rozpatrywać jako pod problem w problemie PI.

Niech użytkownik klasy "k" eksploatuje I_k programów, pakietów programowych itd., zaś m_{ik} jest czasem zajęcie (obciążenie) jednostki centralnej na ich przetwarzanie.

Jeżeli wyróżni się "j" okresów czasu, np. godziny szczytowe w obciążeniu i nieszczytowe, to użytkownik może zadecydować, w którym przedziale czasowym "jego" system informatyczny ma być przetworzony. Zakładając, że użytkownik wybrał j-ty przedział czasowy, to będzie ponosił stałą opłatę α_j jak i zmienną β_j za każdą godzinę pracy jednostki centralnej. Stąd całkowita opłata wynosi:

$$\alpha_j + \beta_j m_{ik}$$

Niech pakiet programów "i" jest przetwarzany f_{ik} w określonych okresach czasu oraz użytkownik "k" osiąga korzyści V_{ijk} z przetwarzania w przedziale czasowym "j".

Oznaczając przez η_{ijk} prawdopodobieństwo, że użytkownik "k" zdecyduje się na zajęcie jednostki centralnej w przedziale "j", wówczas żądania użytkownika w modelu planowania obciążenia jednostki centralnej można opisać następująco:

$$\max_{(\eta_{ijk})} \sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} V_{ijk} \qquad \text{dla } k \in K$$

pod warunkiem, że będą spełnione następujące ograniczenia:

$$\sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} U_{ijk} \leq G_k \qquad \text{dla } k \in K$$

$$\sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} = 1 \qquad \text{dla wszystkimch i, k}$$

$$\eta_{ijk} \geq 0 \qquad \text{dla wszystkich i, j, k}$$

$$U_{ijk} = (\alpha_j + \beta_j m_{ik}) f_{ik} \qquad \text{dla wszystkich } i,j,k$$

Ośrodek obliczeniowy chcąc wyznaczyć opłaty dla różnych przedziałów czasowych musi dla tych przedziałów określić α_j, β_j tak, by maksymalizowane dochody

$$\sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} U_{ijk} - \sum_{j=1}^{J} w_j W_j$$

nie przekroczyły dostępnego czasu przetwarzania dla danego użytownika.

Opłata za niewykorzystany czas przetwarzania danych w przedziale W_j określa zależność:

$$W_j = M_j - \sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \eta_{ijk} m_{ik} \geq 0 \qquad \text{dla } j \in J$$

Jak widać problem planowania obciążenia jednostki centralnej jest elementem ogólnego problemu alokacji zasobów.

9.4. Analiza problemów użytkownika

Przeprowadzone rozważania problemu alokacji zasobów PI wskazują na jego nieliniowość, spowodowaną interakcją składników η_{ijk} oraz U_{ijk}. W celu wyeliminowanie niektórych cech nieliniowości rozważano poniżej problem użytkownika, tzn. próbowano najpierw wyjaśnić zachowanie się użytkowników a następnie włączenie tych zagadnień do rozwiązania problemu systemu alokacji zasobów w systemie komputerowym. Założono, że znane są wielkości $\{\alpha_j, \beta_j, \eta_j\}$ lub $\{U_{ijk}\}$ wyrażające opłaty za usługi informatyczne ponoszone przez użytkowników oraz alokacja zbiorów danych użytkownika bez ograniczeń jakie nakłada zestaw komputerowy.

Rozwiązanie powyższego problemu dla k-tego użytkownika przedstawia poniżej podany algorytm oznaczony skrótowo UP

a) (1) rozmieścić pary (i,j) tak, by zmniejszając kolejno $\frac{V_{ijk}}{U_{ijk}}$ dla

$$\frac{V_{ijk}}{U_{ijk}} = 0 \qquad \text{dla urządzenia } G_j = 0$$

$$\frac{V_{ijk}}{U_{ijk}} = \infty \qquad \text{jeśli } V_{ijk} \neq 0 \quad \text{oraz } U_{ijk} = 0$$

utworzyć tzw. "ciąg wartości"

(2) podstawić

$$\eta_{i,o,k} = 1 \qquad \text{dla wszystkich } i \in I_k$$

oraz

$$\eta_{ijk} = 0 \qquad \text{dla wszystkich } i \in I_k;\ j > 0,$$

tzn. przyjąć, że wszystkie zbiory ulokowano na urządzeniach oznaczonych umownie przez 0 (zero),

(3) podstawić $G = G_k$.

b) Przyjąć pierwszy element "ciągu wartości" pary (i^*,j^*), po wykorzystaniu wszystkich par - STOP.

c) Przyjąć za

$$\eta_{i^*j^*k} = \min(1;\ \frac{G}{U_{i^*j^*k}}),$$

oraz wyeliminować wszystkie pary $(i^*,\ j^*)$ z ciągu wartości.

d) Przyjąć

$$G \leftarrow G - \eta_{i^*j^*k}\, U_{i^*j^*k};$$ jeśli $G > 0$, to idź do punktu b

w przeciwnym razie STOP.

W problemie grupowych użytowników PC wszyscy użytownikcy współdziałają poprzez maksymalizację funkcji celu

$$\max_{(\eta_{ijk})} \sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} V_{ijk}.$$

Podkreślić trzeba szczególną cechę algorytmu UP. Otóż dla k-tego użytkownika co najwyżej jedna wartość η_{ijk} dla $j > 0$ jest ułamkiem właściwym, podczas gdy pozostałe wartości η_{ijk} przyjmują wartość zero lub jeden. Inaczej, mając $\{\alpha_j, \beta_j, \gamma_j\}$ lub $\{U_{ijk}\}$ dla klasy k-użytkowników, jeden zbiór danyc będzie alokowany probabilistycznie,zaś pozostałe w sposób deterministyczny.

Jeżeli I_k^j oznacza zestaw zbiorów danych, które w sposób deterministyczny będą alokowalnena odpowiednich urządzeniach informatycznych, to działanie algorytmu UP można zinterpretować jako podział I_k na podzbiory I_k^j wraz z wykazaniem jednego zbioru danych, umieszczonym na:

- urządzeniu "j" z prawdopodobieństwem $\eta_{i^*j^*k}$.

oraz

- urządzeniu umownie określonym przez "0" zero z prawdopodobieństwem $1 - \eta_{i^*j^*k}$.

9.5. Rozwinięcie modelu ilościowej realizacji potrzeb informacyjnych użytkowników przez system komputerowy

Włączając do ograniczeń wielkości δ_j wymagania i żądania użytkowników na urządzenia informatyczne zestawu komputerowego można model ilościowej realizacji potrzeb informatycznych przedstawić następująco:

$$\max \sum_{k=1}^{K} n_k \left[\eta_{i^*j^*k} (U_{i^*j^*k} + w_j m_{i^*k}) + \sum_{j>0} \sum_{i=1}^{I_k^j} (U_{ijk} + w_j m_{ik}) \right] -$$

$$- \sum_{j>0} \delta_j (r_j + w_j M_j),$$

gdzie:

$$U_{ijk} = (\alpha_j + \beta_j m_{ik}) f_{ik} + \gamma_j m_{ik}$$

pod warunkiem, że będą uwzględnione ograniczenia:

$$\sum_{j>0} \sum_{i=1}^{I_k^j} U_{ijk}\, \eta_{i^*j^*k}\, U_{i^*j^*k} \leq G_k \qquad \text{dla } k \in K \qquad (3)$$

$$\left.\begin{aligned} 0 \leq \alpha_j &\leq A_j \\ 0 \leq \beta_j &\leq B_j \\ 0 \leq \gamma_j &\leq C_j \end{aligned}\right\} \quad \text{dla } j > 0$$

$$\max \left\{ d_j ; \sum_{k=1}^{K} n_k (m_{i^*k} + \sum_{i=1}^{I_k^j} m_{ik})/M_j \right\} \leq \delta_j \leq D_j$$

jako liczba całkowita dla wszystkich $j > 0$

oraz

$$\left\{ \eta_{i^*j^*k} ; I_k^j \right\}$$

określone dla $k \in K$ przez algorytm UP.

Rozwiązanie dla zbioru $\left\{\eta_{i^*j^*k};\ I_j^j\right\}$ nie nastręcza specjalnych trudności i zostało rozdzielone na dwa wyrażenia $\left\{U_{ijk}\right\}$ oraz $\left\{\delta_j\right\}$.

W wyrażeniu δ_j zaleca się przyjmowanie dolnej granicy ograniczeń. Zatem rozwiązanie sprowadzono do zagadnień programowania liniowego. W rozwiązaniu powyższego problemu mogą wystąpić trzy trudności, mianowicie:

1) przyjęcie ograniczenia dla δ_j może doprowadzić do nierozwiązalności zadania, tzn. że $\left\{\eta_{i^*j^*k};\ I_k^j\right\}$ zostało źle dobrane,

2) określone U_{ijk} mogą być sprzeczne z założonymi wielkościami $\left\{\eta_{i^*j^*k};\ I_k^j\right\}$, tzn. że algorytm UP wyznaczył dla U_{ijk} różne wartości $\left\{\eta_{i^*j^*k};\ I_j^j\right\}$.

3) nieznany jest zbiór $\left\{I_k^j\right\}$.

Praktycznie powyższe trudności są rozwiązywane metodą kolejnych przybliżeń:

- wstępnie określa się zbiór $\left\{U_{ijk}\right\}$, obserwuje pozostałe wielkości $\left\{\eta_{i^*j^*k};\ I_k^j\right\}$,
- w przypadku wystąpienia istotnych różnic koryguje się poszczególne elementy U_{ijk}, w przypadkach szczególnych do ich górnej granicy,
- gdy zbiór $\left\{\eta_{i^*j^*k};\ I_k^j\right\}$ został określony, wówczas ponownie określa się U_{ijk} aż do uzyskania właściwego rozwiązania $\left\{\eta_{i^*j^*k};\ I_k^j\right\}$,
- w kolejnych krokach - iteracjach $\left\{U_{ijk}\right\}$ obliczone wartości są wielkościami wejściowymi do następnych iteracji.

Wyżej przedstawiony proces obliczeniowy powinien być zbieżny. W praktyce ze względu na częste zmiany składników kosztów musi być powtórzony. Końcowe rozwiązanie nie odpowiada automatycznie globalnemu optimum. Ale ze względu na zbiór możliwych rozwiązań układu (3), proces obliczeniowy daje optimum lokalne. Potwierdziły to badania przeprowadzone przez autora. Ze względu na numeryczne niedokładności procesu obliczeniowy może okazać się niezbieżny, a uzyskane wyniki obliczeń będą oscylować pomiędzy poszczególnymi rozwiązaniami.

Gdy $\left\{\eta_{i^*j^*k}\right\}$ pominie się, rozwiązanie sprowadza się do wyznaczania różnych podziałów zbiorów danych użytkowników, różnych od przyjętych przez $\left\{I_k^j\right\}$.

Zasadnicza trudność jaka występuje dotyczy określenia $\left\{\eta_{i^*j^*k};\ I_k^j\right\}$ lub włączenia tego wyrażenia do odpowiedniego wzoru. Pokonać tę trudność można wykorzystując model PI do ponownego sformułowania problemu, w którym uwzględnia się decyzje użytkowników.

Wiadomo, że algorytm UP dzieli zbiory danych I_k użytkowników na podzbiory I_k^j, przyjmując że spełnione są nierówności:

$$\left.\begin{array}{l} \frac{V_{ijk}}{U_{ijk}} \geq \frac{V_{i'jk}}{U_{i'jk}} \\ \text{lub} \\ \frac{U_{ijk}}{V_{ijk}} \geq \frac{U_{i'jk}}{V_{i'jk}} \end{array}\right\} \qquad (4)$$

gdzie:

$$i \in I_k \text{ oraz } i' \in I_k^j.$$

Stąd problem użytkownika można uważać za spełniony, o ile zachodzą nierówności (4).

Powyższe zależności odpowiadają relacji:

$$(\eta_{ijk} - \eta_{i'jk}) - (\frac{U_{i'jk}}{V_{i'jk}} - \frac{U_{ijk}}{V_{ijk}}) \geq 0, \qquad (5)$$

gdzie $i \in I_k^j$ oraz $i' \notin I_k^j$ lub $i \notin I_k^j$ oraz $i' \in I_k^j$.

Gdy zarówno "i'" oraz "i" nie należą do I_k^j, to z zależności (5) otrzymuje się

$$\eta_{ijk} = \eta_{i'jk} = 0.$$

Gdy zaś wielkości "i" oraz "i'" należą do I_k^j, wówczas:

$$\eta_{ijk} \geq \eta_{i'jk}$$

lub

$$\eta_{ijk} \leq \eta_{i'jk}$$

Z poprzednich rozważań wynika, że "i" znane jest przed obliczeniem i' poprzez algorytm UP oraz

$$\frac{U_{ijk}}{V_{ijk}} \leq \frac{U_{i'jk}}{V_{i'jk}}$$

to spełniona jest zależność (5). Analogicznie, gdy

$$\eta_{ijk} \leq \eta_{i'jk}$$

spełniona jest wówczas zależność (5).

Stąd (4) i (5) są równoważne dla wszystkich możliwych przypadków. Wynika stąd, że zależność (5) może zastąpić problemem użytkownika.

Przyjmując z zależności (5) warunki ograniczające dla iloczynu $\gamma_i * {}_{jk} U_{ijk}$ oraz oznaczając ten iloczyn przez $\Gamma_{i'ijk}$, model MRP można sformułować następująco:

$$\max_{(\Gamma_{i'ijk}, \delta_j)} \sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \gamma_{i'ijk} - \sum_{j=1}^{J} (\delta_j r_j + w_j W_j)$$

pod warunkiem, że będą spełnione następujące ograniczenia:

$$W_j = \delta_j M_j - \sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \gamma_{ijk} m_{ik} \geq 0 \qquad \text{dla } j \in J$$

$$\sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \Gamma_{i'ijk} \leq G_k \qquad \text{dla } k \in K$$

$$\frac{\Gamma_{i'ijk}}{V_{i'jk}} - \frac{\Gamma_{i'ijk}}{V_{i'jk}} - \frac{\Gamma_{i'ijk}}{V_{ijk}} - \frac{\Gamma_{i'ijk}}{V_{ijk}} \geq 0 \qquad \text{dla wszystkich } i', i, j, k$$

$$\sum_{j=1}^{J} \gamma_{ijk} = 1 \qquad \text{dla wszystkich } i, k$$

$$\Gamma_{i'ijk} - \gamma_{ijk} \left[(\alpha_j + \beta_j m_{ik}) f_{ik} + \gamma_j m_{ik} \right] = 0 \qquad (6)$$

dla wszystkich i', i, j, k

$$\left.\begin{aligned} 0 \leq \alpha_j \leq A_j \\ 0 \leq \beta_j \leq B_j \\ 0 \leq \gamma_j \leq C_j \\ d_j \leq \delta_j \leq D_j \end{aligned}\right\} \qquad \begin{aligned} &\text{dla } j \in J \\ &\text{liczba całkowita dla } j \in J \end{aligned}$$

$$\gamma_{ijk} \geq 0 \qquad \text{dla wszystkich } i, j, k.$$

Aby pozbyć się wymagań dla δ_j można rozważyć dwa praktyczne aspekty tego zagadnienia:

1) pewne urządzenia są kosztowne, uwzględnia się to w Γ_j lub nieefektywne w użyciu (co wpływa na W_j) oraz wykorzystywane są w małych ilościach. Ponieważ w ośrodkach obliczeniowych dostępnych jest kilka typów tych urządzeń, istnieje więc szereg możliwych do przyjęcia kombinacji, zaś problem rozwiązać można bez nałożenia ograniczeń na δ_j.

2) inne urządzenia są relatywnie tanie i dostępne, używane w dużych ilościach, np. taśmy magnetyczne. W tym przypadku można także zaniechać rozpatrywania δ_j.

Problemem zakłócającym rozwiązanie jest nieliniowość ograniczeń (6). Ponieważ te ograniczenia są niezbędne do określenia $\Gamma_{i'ijk}$, można wstępnie ignorować je, uwzględniając pozostałe.

Algorytm UP wyznacza alokacje dla małej ilości zbiorów danych probabilistycznie, zaś większość jest alokowana deterministycznie, tj. większość γ_{ijk} przyjmuje wartość 0 lub 1.

Ponieważ J jest bardzo małe w porównaniu z I_k, przybliżone rozwiązanie metodą programowania liniowego - intuicyjnie rzecz biorąc powinno być bliskie rozwiązania optymalnego. Innymi słowy, zakłada się, by γ_{ijk} przyjmowało wartość 0 lub 1, bez dalszej analizy tego zagadnienia.

W takim przypadku zależności (6) zastąpić można układem równań:

$$\gamma_{i'jk}\left[\Gamma_{i'ijk} - (\alpha_j + \beta_j m_{ik}) f_{ik} - \gamma_j m_{ik}\right] = 0$$

$$(1 - \gamma_{ijk})\,\Gamma_{i'ijk} = 0$$

Pierwsze równanie zapewnia właściwe zdefiniowanie wyrażenia $\Gamma_{i'ijk}$, gdy

$$\gamma_{i'jk} = 1$$

oraz dla

$$\gamma_{i'jk} = 0$$

Ostateczne sformułowanie rozważanego problemu, oznaczonego skrótowo SP, przedstawia się następująco:

$$\max_{(\Gamma_{i'ijk},\,\delta_j)} \sum_{i=1}^{I_k} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \Gamma_{i'ijk} - \sum_{j=1}^{J} (\delta_j r_j + w_j W_j)$$

pod warunkiem, że będą spełniona następujące ograniczenia:

$$W_j = \delta_j M_j - \sum_{k=1}^{K} n_k \sum_{i=1}^{I_k} \eta_{ijk} m_{ik} \geqslant 0 \qquad \text{dla } j \in J$$

$$\sum_{i=1}^{I_k} \sum_{j=1}^{J} \Gamma_{i'ijk} \leqslant G_k \qquad \text{dla } k \in K$$

$$\frac{\Gamma_{i'ik}}{v_{i'jk}} - \frac{\Gamma_{i'ik}}{v_{i'jk}} - \frac{\Gamma_{i'ik}}{v_{ijk}} - \frac{\Gamma_{i'ik}}{v_{ijk}} \geqslant 0 \qquad \text{dla wszystkich } i',i,j,k$$

$$\begin{cases} \eta_{ijk}\left[\Gamma_{i'ijk} - (\alpha_j + \beta_j m_{ik}) f_{ik} - \gamma_j m_{ik}\right] = 0 \\ (1 - \eta_{i'jk})\,\Gamma_{i'ijk} = 0 \qquad \text{dla wszystkich } i',i,k,k \end{cases}$$

$$\sum_{j=1}^{J} \eta_{ijk} = 1 \qquad \text{dla wszystkich } i,k$$

$$\left.\begin{aligned} 0 &\leqslant \alpha_j \leqslant A_j \\ 0 &\leqslant \beta_j \leqslant B_j \\ 0 &\leqslant \gamma_j \leqslant C_j \\ d_j &\leqslant \delta_j \leqslant D_j \end{aligned}\right\} \qquad \text{dla } j \in J$$

$$\eta_{ijk} \geqslant 0 \qquad \text{dla wszystkich } i,j,k$$

Z matematycznego punktu widzenia powyższe zagadnienie jest standardowym problemem metody programowania liniowego [45] z wyjątkiem zależności podanej w (6). Wyszczególnione ograniczenia wpływają na wybór zmiennych wyjściowych, zaś problem jako całość może być rozwiązany przez zmodyfikowany algorytm Simplex. Trzeba zwrócić uwagę, że algorytm SP da rozwiązanie przybliżone, aczkolwiek można się spodziewać, że będzie to rozwiązanie bliskie optymalnemu. Z drugiej strony algorytm SP obliczeniowo jest wykonalny i nie ogranicza heurystycznego podejścia, które zostało omówione poprzednio.

9.6. Wnioski

Podany algorytm SP można uważać jako przybliżone rozwiązanie modelu ilościowej realizacji potrzeb informacyjnych użytkowników, z zastrzeżeniem że:

a) przyjęte wielkości I_k, n_k, f_{ik} oraz m_{ik} są wielkościami statystycznymi. Biorąc pod uwagę zróżnicowanie wymagań użytkowników, mogą one ulegać zasadniczym zmianom w czasie,

b) poprawność rozwiązania w dużym stopniu zależy od posiadanych danych wejściowych, a zwłaszcza wielkości v_{ijk}, która zasadniczo wpływa na optimum rozwiązania.

Wielkości v_{ijk} można nadać określoną interpretację ekonomiczną. Z punktu widzenia użytkownika, a także ośrodka obliczeniowego opłaty i ceny usług informatycznych, w szczególności za wykorzystanie urządzeń zestawu komputerowego, powinny być zróżnicowane i uwzględniać jednostkowe urządzenia. Podany algorytm i model MRP uwzględniają jedną opłatę, mimo że użytkownicy w różnym stopniu wykorzystują poszczególne jednostkowe urządzenia. Dlatego trzeba, by dalsze rozważania ukierunkować w celu:

1) wyznaczenia opłat przez model, zgodnie z kosztami jednostkowymi, w zależności od stopnia wykorzystania ich przez użytkowników,

2) dokładniejszego wyznaczenia v_{ijk} poprzez porównanie potrzeb użytkowników oraz wykorzystanie poszczególnych urządzeń.

W praktyce do pełnego i ścisłego określenia opłat brakuje szczegółowych informacji o użytkownikach. W celu zainteresowania określonych grup użytkowników wybranymi systemami informatycznymi ośrodek obliczeniowy powinien stosować preferencje i poprzez wszechstronność usług informatycznych może osiągać swoje dochody. Stąd też w rozważaniach można przyjąć v_{ijk} jako wielkości preferencji dla użytkownika.

Bardziej adekwatny model powinien uwzględniać V_{ijk} (U_{ijk}), co spowoduje dodatkową nieliniowość w algorytmie SP. Problemem otwartym jest ujęcie w sformalizowanym modelu postępu społecznego, jaki systemy informatyczne zarządzania wnoszą do kopalni węgla kamiennego.

10. UWAGI KOŃCOWE I WNIOSKI

1. Przedstawione w niniejszej pracy wyniki badań wykazały, że niżej wymienione czynniki mają zasadniczy wpływ na potrzeby informacyjne użytkowników kopalń węgla kamiennego:

- styl kierowania, w którym przeważa orientacja na sukces ekonomiczny oraz ryzyko,
- kwalifikacje i osobowość decydentów,
- uwarunkowanie sytuacyjne, występujące w kopalniach w wydobyciu dobowym ponad 10.000 ton oraz w oddziałach wydobywczych, charakteryzujących się względnie wysokim wskaźnikiem koncentracji produkcji.

Pierwsze dwa czynniki, aczkolwiek słabo mierzalne, mają istotne znaczenie w kształtowaniu potrzeb informacyjnych użytkowników. Znaczenie ich polega także na tym, że tworzą one klimat organizacyjny w kopalniach węgla kamiennego.

2. Badania zwróciły uwagę na duże zróżnicowanie potrzeb informacyjnych użytkowników występujące pomiędzy służbami, grupami stanowisk, stanowiskami pracy w danej kopalni, kopalniami oraz grupami kopalń węgla kamiennego.

Zróżnicowanie to występuje w:

- ocenie istotności informacji występującej w procesie zarządzania i kierowania,
- strukturze wykorzystania informacji,
- strukturze żądanych terminów otrzymywania przetworzonej informacji,
- ułatwieniu realizacji celów naczelnych i cząstkowych za pomocą systemów informatycznych,
- uzyskaniu z systemów informatycznych oczekiwanej informacji przez naczelne kierownictwo kopalni,
- ocenie systemów informatycznych w szczególności ich cech, tj. selektywności, czasu reakcji, dokładności i rzetelności, ogólności oraz wydolności,
- wspomaganiu podstawowych funkcji zarządzania.

Stwierdzono, że aktualnie stosowane systemy informatyczne zarządzania w kopalniach węgla kamiennego słabo wspomagają procesy decyzyjne, procesy zarządzania i kierowania.

3. Przeprowadzając analizę struktur organizacyjnych kopalni węgla kamiennego, z uwzględnieniem ich dekompozycji na pięć teoretycznych wymiarów według tzw. grupy astońskiej, stwierdzono, że struktury organizacyj-

na kopalni węgla kamiennego są słabo spójne. Ponadto, badania wykazały, że wpływ obecnych systemów informatycznych na te struktury organizacyjne jest:

- znikomy, jeśli idzie o elementy tych organizacji,
- nieznaczny, jeśli idzie o strukturę działań.

4. Realizowany obecnie "Model skomputeryzowanego systemowego zarządzania przemysłem węglowym" nie jest rozwiązaniem optymalnym. Jak wykazały badania, wspomniany model w systemie nakazowo-rozdzielczym w tylko określonym stopniu spełnia oczekiwania central zjednoczeń i ministerstwa,natomiast nie zadowala podstawowych ogniw struktur gospodarczych - kopalń węgla kamiennego.

Mimo posiadania wejściowej informacji model ten nie zabezpiecza podstawowej informacji statystycznej wykonywanej przez służby kopalń na rzecz Głównego Urzędu Statystycznego, Narodowego Banku Polskiego itd.

5. Wobec oczekiwań użytkowników kopalń węgla kamiennego na żądaną informację, zabezpieczenia ich wymagań informacyjnych, a przede wszystkim czynników wpływających na potrzeby informacyjne, sensownie jest rozważać model potrzeb informacyjnych użytkowników. Model ten powinien uwzględniać:

- zróżnicowane wymagania informacyjne,
- wpływ czynników kształtujących potrzeby informacyjne,
- zróżnicowanie organizacji kopalń, występujących służb, grupy stanowisk, poszczególne stanowiska itd.,
- zintegrowane umieszczenie danych w ramach sieci informacyjnych w poszczególnych kopalniach węgla kamiennego.

Przedstawiono model potrzeb informacyjnych użytkowników, wiążący występujące zasoby z procesami zachodzącymi w modułowej strukturze organizacyjnej kopalń oraz z procesami zarządzania i kierowania.

6. W modelu potrzeb informacyjnych użytkowników:

- dokonano wyboru środków hardware'u w miejscach najbardziej ekonomicznie efektywnych w kopalniach, przedstawiono metody opisu software'u w aspekcie ułatwień dla użytkowników,
- zaproponowano procedury dla ustalania kontroli organizacyjnej,zabezpieczającej spójności całego modelu, przeciwdziałającej redudancji danych i programów.

Dotychczas zaprojektowane, oprogramowane informatyczne systemy zarządzania dla kopalń węgla kamiennego mają charakter systemów technicznych. Jak wykazały przeprowadzone badania, są to faktycznie systemy socjologiczno-techniczne. Dlatego uwzględniając aspekty socjologiczne zaproponowano w poszczególnych fazach tworzenia i eksploatacji systemów informatycznych, aby:

- w projektowaniu całego systemu uwzględnić projekt socjologicznego przygotowania użytkowników,
- we wdrażaniu i pełnej roboczej eksploatacji systemów informatycznych zróżnicowane zasady współdziałania ośrodków obliczeniowych z użytkownikami.

Zasady te ujęto w postaci pięciu procedur postępowania. Można stwierdzić, że poprzez opracowane i stosowane zasady współdziałania ośrodków z użytkownikami oraz przez włączenie do planów projektowania i wdrażania systemów informatycznych programów przedsięwzięć w zakresie socjologicznego przygotowania użytkowników, zapewniony zostanie postęp nie tylko produkcyjny, lecz i społeczny.

7. W celu uzyskania z modelu potrzeb informacyjnych wymiernych efektów bezpośrednim użytkownikom systemów informatycznych przedstawiono metodę ustalenia opłat za usługi informatyczne, w której uwzględniono:

- maksymalizację dochodów ośrodka obliczeniowego,
- osiąganie wymiernych korzyści przez użytkowników adekwatnych do wymagań i zabezpieczenia ich potrzeb informacyjnych.

8. Efektywność informatyki oceniona jest na podstawie ponoszonych kosztów, jakości opracowań, łatwość aktualizacji systemów informatycznych i zbiorów danych oraz szybkości reagowania w zmiennych warunkach działania. Spełnienie tych kryteriów wymaga zastosowania wielu narzędzi i metod podnoszenia wydajności pracy. Ponadto, te narzędzia i wypracowane metody muszą być stosowane w środowisku, które samo przez się sprzyja procesowi tworzenia systemów użytkowych i aktualizacji. Optymalne środowisko sprzyjające tworzeniu i aktualizowaniu systemów informatycznych oznacza się:

- znajomością długofalowych celów w zakresie rozwoju informatyki, ustalonych przy czynnym udziale bezpośrednich użytkowników,
- znajomością potrzeb i wymagań informacyjnych, działaniem mechanizmów struktury w organizacjach użytkowników,
- stosowaniem sprawnych i uporządkowanych metod kierowania wdrożeniem systemów informatycznych,
- stosowaniem systemów zarządzania bazą danych, operujących na poziomie danych w powiązaniu ze słownikiem danych.

Takie środowisko stwarza warunki pozwalające stosować bezpośrednio podnoszące wydajność pracy użytkowników i zawodowych informatyków, a także przyczynia się do wzrostu efektywności gospodarowania przede wszystkim u użytkowników.

9. Znając występujące uwarunkowania i podział kompetencji pomiędzy ośrodkiem obliczeniowym a użytkownikiem w zakresie planowania perspektywicznego rozwoju informatyki uzyskać można istotne oszczędności wynikające z dużej skali operacji przetwarzania rozproszonego i przetwarzania informacji w sposób zapewniający osiągnięcie dwóch istotnych celów:

1) umożliwienie czynnego udziału bezpośredniego użytkownika w opracowaniu systemów,

2) osiągnięcie spójnej i niezawodnej infrastruktury informacyjnej,opartej na zintegrowanym zarządzaniu danymi i określonej procedurze podejmowania decyzji dla naczelnego kierownictwa kopalń, tj. bezpośredniego użytkownika.

Oznacza to bezpośrednie wspomaganie procesów zarządzania i kierowania w kopalniach węgla kamiennego przez systemy informatyczne.

LITERATURA

[1] AFANASJEW W.G.: Naukowe zarządzanie społeczeństwem. Warszawa 1976.

[2] BABAD YAIR M.: Pricing Model for a computer Centr.Operations Research 1, 1981.

[3] BAKA W., GÓRA S., KNYZIAK Z., PORWITH Z.: Planowanie gospodarki narodowej. Warszawa 1975.

[4] BENDKOWSKI J., STACHOWICZ J., STRASZAK A., SITKO W.: Organization and Management Problems in the Polish Coal Mining. Present State of Investigation. Collaborative Paper - International Institute for Applied Systems Analysis CP-80-23.

[5] BENDKOWSKI J.: Wybrane problemy integracji autonomicznych systemów sterowania i automatyzacji zakładów górniczych z systemami komputeryzacji zarządzania w polskim przemyśle węglowym. I-CAMC-80 Materiały konferencyjne, tom 1.

[6] BENDKOWSKI J., STACHOWICZ J., STRASZAK A.: Scale of collieres and their top level management capability in the Polish Coal Mining Industry. Recent results. Collaborative Paper - International Institute for Applied Systems Analysis. Laxenburg Austria - CP-79-12.

[7] BENDKOWSKI J., WILK St.: Metodologia tworzenia nazw zbiorów danych, tabulogramów i programów w aspekcie doskonalenia organizacji i technologii przetwarzania danych. Opracowanie COIG Katowice 1978 (praca nie opublikowana).

[8] BENDKOWSKI J., WAS J.: Współdziałanie użytkowników systemów informatycznych z ośrodkiem obliczeniowym. Wiadomości Górnicze - 11/78.

[9] BENDKOWSKI J., WILK St.: Planowanie przetwarzania w ośrodkach obliczeniowych. Katowice COIG 1979 (praca nie opublikowana).

[10] BENDKOWSKI J., GLIKSMAN B.: Organizacja eksploatacji w wielozakładowych przedsiębiorstwach informatyki. Konferencja naukowa, TNOIK - Komitet Informatyki PAN - Bydgoszcz - czerwiec 1979.

[11] BENDKOWSKI J.: Zdecentralizowana organizacja procesu przetwarzania danych w ośrodkach obliczeniowych resortu górnictwa. Wiadomości Górnicze - 7/80.

[12] BENDKOWSKI J., ŁAKOMY W.: Zintegrowane systemy informatyczne w zarządzaniu kopalnią węgla kamiennego w Polsce w jęz. rosyjskim. XVII Międzynarodowe sympozjum zastosowania maszyn cyfrowych i metod matematycznych w przemyśle górniczym. APCOM - 80 Moskwa - październik 1980.

[13] BENDKOWSKI J., WILK St.: Analiza i poznanie potrzeb informacyjnych użytkowników. Opracowanie COIG Katowice - 1980,nr 630010-110, (praca nie opublikowana).

[14] BOCCHINO W.A.: Management Information Systems. Tools and techniques. New Yersey - 1972.

[15] BRAMSKI S., RYBAK M., TARGOWSKI A.: Prognoza wzrostu zapotrzebowania na komputery w Polsce do roku 2000. Informatyka 1972, nr 7/8.

[16] BUTRIMIENKO A.: Computer networking - economic appects. Computer Networks and Teleprocessing Symposium Budapeszt NI SZT vol. II, 1977.

[17] DOBROW G., MC MANUS M.; STRASZAK A.: Towards Systems - Integrated Organized Technology; Hardware, Software, Orgware Interactions. IIASA Research Memorandum - March 1978.

[18] DOKTÓR K.: Ewolucja systemu zarządzania. Organizacja i Kierowanie - 1976 nr 4/6.

[19] FALKIEWICZ W.: Podejmowanie decyzji kierowniczych. Warszawa 1977.

[20] GALBRAITH J.K.: Społeczeństwo Dobrobytu. Państwo przemysłowe. Warszawa 1973.

[21] GLIŃSKI B.: System funkcjonowania gospodarki. Logika zmian. Warszawa 1977.

[22] GOŚCIŃSKI J.: Zarys teorii sterowania ekonomicznego. Warszawa 1977.

[23] GWISZIANI D.: Organizacja i Zarządzanie. Warszawa 1976.

[24] HABER J., VEPREK J.: Systemowa analiza i syntezy. Warszawa 1976.

[25] JEŻOWSKI K.: Zarządzanie przemysłowe. Warszawa 1970.

[26] KIRSCH W.: Auf Weg zu einem Taylorismus? Moderne Industrie - 1973, s. 388-438.

[27] KOREIMAN D.S.: Ist das Rechenzentrum uberholt? Management Zeitschrift 48, 1979, nr 1.

[28] KORNAI J.: Anti-equilibrium. Teoria systemów gospodarczych. Kierunki badań. Warszawa 1977.

[29] KOWALEWSKI J.: Rzetelność informacji w instytucjach wieloszczeblowych. Przegląd Organizacji - 1969, nr 3.

[30] KOZDRÓJ M.: Organizacja i podstawy automatyzacji zarządzania w kopalniach węgla kamiennego. Śląsk, Katowice 1972.

[31] KOŹMIŃSKI A.K.: Zarządzanie systemowe. Warszawa 1973.

[32] KRIEBEL C.H.: Optimum Design of Produktion. Decision and Information Systems. MIT Cambridge - Massechusetts - 1964.

[33] KSCHENKA W.: Problems und Moglichkeiten der Typologisierung von Benutzern. Nachrichten fur dokumentation - 24 nr 1/73.

[34] KULIKOWSKI J.L.: Założenia metodologiczne prognozy rozwoju rozmieszczenia zasobów informacyjnych i mocy obliczeniowych w kraju do 1990. Część I - prognoza rozwoju ogólnego potencjału informatycznego kraju. Instytut Podstaw Informatyki Opracowanie wewnętrzne - temat 03.6.2.1. Warszawa 1977.

[35] KULIKOWSKI J.L.: Wybrane przesłanki prognostyczne rozwoju informatyki w Polsce w latach 1981-85. Sekretariat Komitetu Informatyki. Warszawa 1979.

[36] KULIKOWSKI J.L.: Prognoza rozwoju ogólnego potencjału informatycznego kraju założenia metodologiczne. Nowości Informatyki, OBRI - Warszawa 1979.

[37] KULIKOWSKI R.: Sterowanie w wielkich systemach. Warszawa 1970.

[38] KURNAL J.: Zarys teorii organizacji i zarządzania. PWE, Warszawa 1979.

[39] LEVY P.M.: The Colliery Model. A Computer aid to planning at a colliery. The Journal of the Operational Research Society. 1979 nr 12, vol. 30.

[40] LISOWSKI A., PAWEŁCZYK E.: Zastosowanie komputerów oraz metod statystyki i ekonomiki w zarządzaniu branżą na przykładzie górnictwa węgla kamiennego. Wyd. GIG-COIG 1977.

[41] MASŁYK E.: Innowacje w zarządzaniu - socjologiczne zagadnienia procesów innowacyjnych. Problemy Organizacji 1975, nr 1.

[42] MASŁYK E.: Teoria i praktyka rozwoju organizacyjnego. Wrocław-Kraków-Gdańsk 1978.

[43] MAZUR M.: Pojęcie systemu i rygory jego stosowania. Przegląd Organizacji, 1976, nr 12.

[44] MARTENS P.: Die Technische Gestaltung von Bildschirm Dialogen on-line. Industriale Organization 1976/19.

[45] MITCHELL G.H.: Badania operacyjne. Metody i przykłady. WNT, Warszawa 1977.

[46] MITRĘGA J.: Czynniki nowoczesności kopalni. Śląsk, Katowice 1974.

[47] MREŁA K.: Zmienne strukturalne jako problem badawczy w socjologii organizacji. Organizacja i Kierowanie 1975, nr 1-2.

[48] MROZIK S.: Rola i miejsce systemu informatycznego w organizacji. Informatyka 1977, nr 12.

[49] PAISLEY W.J.: Information needs and uses. Annal Review of Information, Science and Technology. Wyd. C.A. Buadra - Chicago 3/1968.

[50] PAŃKÓW W.: Uwarunkowania struktur organizacyjnych a podejście sytuacyjne. Problemy Organizacji 1979 nr 1.

[51] PARSONS T.: The social system. The free Press, New York, Collier - Macmilan London 1966.

[52] PIETROWSKI H.: Projektowanie systemu organizacyjnego przedsiębiorstwa przemysłowego. PWN, Warszawa 1977.

[53] POGONECKIJ W.G., PRIGOZIN A.I.: Socjalisticzeskije problemy automatizacji uprawlenija. Pribory i sistemy uprawlenija 1978 nr 1.

[54] POSCH B., CWIK R.: Interaktive Simulation Kontinuerlicher dynamischer Systeme auf Mini-Prozessrechner. Elektronische Rechenanlagen 1977 nr 1.

[55] Praca zbiorowa pod red. MORAWSKIEGO W.: Kierowanie w społeczeństwie - Analiza socjologiczna. PWN, Warszawa 1979.

[56] SADOWSKI W.: Statystyka matematyczna. PWE, Warszawa 1979.

[57] SCHUCHMANN H.R.: Was ist Rechnerverbund? Elektronische Rechenanlagen 1977, nr 3.

[58] STANISZKIS J.: Patologia struktur organizacyjnych. ZN Ossolińskich, Warszawa-Wrocław 1972.

[59] STRASZAK A., BENDKOWSKI J., STACHOWICZ J.: System Integrated Organized Technology Approach in the Polish Coal Mining Industry. 3rd IFAC, Symposium on Automation in Mining Mineral and Metal Processes. Montreal - Canada - VIII/80.

[60] Tendencje w pozyskiwaniu informacji 1980, 1985, 1990 Europejski Program Badawczy Diebolda. OBRI, Warszawa 1978.

[61] Tendencje w zakresie zespołów montażowych, materiałów i urządzeń informatycznych 1980, 1985, 1990 - Europejski Probram Badawczy Diebolda. OBRI, Warszawa 1977.

[62] TREMBECKI A.St.: Wykorzystanie majątku trwałego w procesie produkcji przemysłowej. PWE, Warszawa 1980.

[63] Trendy rozwojowe w dziedzinie minikomputerów i mikrokomputerów. Europejski Program Badawczy Diebolda. OBRI, Warszawa 1978.

[64] WEBSTER New World Dictionary of the American Language - nd Ed (1976) s. 1460.

[65] WERSIG G.: Zur Systematik der Benutzerforschung. Nachrichten fur Dokumentation 24, 1973, nr 1.

[66] Wizja lat osiemdziesiątych Przetwarzanie rozproszone. Europejski Program Badawczy Diebolda. OBRI, Warszawa 1977.

[67] WITTE E.: Das Informationsverhalten in Entscheidungsprozessen. Tubringen 1972.

[68] ZIELENIEWSKI J.: Organizacja zespołów ludzkich. Wstęp do teorii organizacji i kierowania. PWN, Warszawa 1976.

PODEJŚCIE SYTUACYJNE W DOBORZE SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH ZARZĄDZANIA DO ZRÓŻNICOWANYCH STRUKTUR ORGANIZACYJNYCH GŁĘBINOWYCH KOPALŃ WĘGLA KAMIENNEGO

S t r e s z c z e n i e

Przedstawiona w pracy teza jest odmienna od obecnie formułowanych i dotyczy racjonalizacji systemów zarządzania stosowanych w kopalniach węgla kamiennego za pomocą systemów informatycznych. Zwrócono uwagę na silne zróżnicowanie potrzeb informacyjnych i struktur zarządzania poszczególnych kopalń. Dla tych uwarunkowań przedstawiono w systemowym ujęciu model potrzeb informacyjnych użytkowników umożliwiających dobór systemów informatycznych zarządzania do tych struktur. Wykazano, że systemy informatyczne zarządzania trzeba rozważać jako systemy socjologiczno-techniczne. Wyniki badań przeprowadzonych w kopalniach węgla kamiennego potwierdziły przyjęte tezy.

Pracę zakończono wnioskami.

ОБУСЛОВЛЕННЫЙ ПОДХОД К ВЫБОРУ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫХ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СТРУКТУР ГЛУБИННЫХ ШАХТ КАМЕННОГО УГЛЯ

Р е з ю м е

В настоящей работе представлен тезис, отличающийся от часто формулированных и касающийся рационализации систем управления, применяемых в шахтах каменного угля при помощи информационных систем. Указано на сильную дифференциацию информационных запросов и структур управления отдельных шахт. Для выявленных условий дан системный подход для информационных запросов потребителей, позваляющий на подбор информационных систем управления для этих структур. Показано, что информационные системы управления надо рассматривать как социологическо-технические системы. Результаты исследований, проведённых в шахтах каменного угля, потверлили принятый тезис. В окончании работы представлено выводы.

SITUATIONAL APPROACH IN THE CHOICE OF MANAGEMENT COMPUTER SYSTEMS FOR DIFFERENT ORGANIZATIONAL STRUCTURES OF DEPTH COAL MINES

S u m m a r y

In the paper a new conjecture is presented dealing with technical improvement of management systems used in coal mines.The conjecture differs of ones usely met in other works. Attention is paid onto different information needs and management structure in particular mines. Those conditions lead to the system oriented model for information needs of customers. The model enables a choice of computer management system.It is proved that computer management systems must be considered as socio-technical ones. The conjecture has been confirmed by practical experiments in mines. The paper is ended by conclusion.

Cena zł 93, –

WYDAWNICTWA NAUKOWE I DYDAKTYCZNE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ MOŻNA NABYĆ W NASTĘPUJĄCYCH PLACÓWKACH:

44-100 Gliwice — Księgarnia nr 096, ul. Konstytucji 14 b
44-100 Gliwice — Spółdzielnia Studencka, ul. Wrocławska 4 a
40-950 Katowice — Księgarnia nr 015, ul. Żwirki i Wigury 33
40-096 Katowice — Księgarnia nr 005, ul. 3 Maja 12
41-900 Bytom — Księgarnia nr 048, Pl. Kościuszki 10
41-500 Chorzów — Księgarnia nr 063, ul. Wolności 22
41-300 Dąbrowa Górnicza — Księgarnia nr 081, ul. ZBoWiD-u 2
47-400 Racibórz — Księgarnia nr 148, ul. Odrzańska 1
44-200 Rybnik — Księgarnia nr 162, Rynek 1
41-200 Sosnowiec — Księgarnia nr 181, ul. Zwycięstwa 7
41-800 Zabrze — Księgarnia nr 230, ul. Wolności 288
00-901 Warszawa — Ośrodek Rozpowszechniania Wydawnictw Naukowych PAN — Pałac Kultury i Nauki

Wszystkie wydawnictwa naukowe i dydaktyczne zamawiać można poprzez Składnicę Księgarską w Warszawie, ul. Mazowiecka 9.