

POLSKI KOMITET AUTOMATYCZNEGO  
PRZETWARZANIA INFORMACJI  
NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA  
ODDZIAŁ WOJEWÓDZKI W RZESZOWIE

EKONOMICZNO-ORGANIZACYJNE

EFEKTY ZASTOSOWANIA API



RZESZÓW, PAŹDZIERNIK 1970

POLSKI KOMITET AUTOMATYCZNEGO PRZETWARZANIA INFORMACJI  
NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA ODDZIAŁ WOJEWÓDZKI  
W RZESZOWIE

EKONOMICZNO -- ORGANIZACYJNE EFEKTY ZASTOSOWANIA API

Rzeszów, październik 1970



## Słowo wstępne

Polski Komitet Automatowego Przetwarzania Informacji działając przy Zarządzie Głównym NOT od lat troszczył się o nadanie właściwego kierunku i tempa rozwojowi informatyki w Polsce. Stąd liczne narady i konferencje ogólnopolskie inspirowane przez PKAPI, stąd udział w opracowaniach i opiniowaniu wieloletnich planów przedsięwzięć, mających ten rozwój zabezpieczyć.

Na jednej z takich narad wskazano w dyskusji, że jedną z przyczyn zbyt wolnego tempa wzrostu zastosowań praktycznych maszyn matematycznych, jest brak przekonania ze strony kierownictwa poszczególnych zakładów i branż, że zastosowanie ETO daje jakieś uchwytnie efekty ekonomiczno-organizacyjne. Stąd wysunięto propozycję zebrania materiałów na ten temat i przedstawienia ich na konferencji specjalnie temu problemowi poświęconej. Podniesiono wówczas w dyskusji, że dobrze byłoby zastanowić się nad metodologią obliczania tych efektów i również ten problem włączyć w program takiej konferencji.

Prezydium PKAPI podchwyciło tą propozycję i poświęciło jej wiele uwagi na swych posiedzeniach. W rozważaniach na ten temat podkreślano zarówno wagę problemu jak i pilną potrzebę odbycia takiego spotkania. Stwierdzono, że zagadnienie właściwej oceny efektywności zastosowania API jest problemem nadzwyczaj trudnym i złożonym. Nie uzyskał on dotychczas potrzebnego naświetlenia nie tylko w Polsce ale i w innych krajach.

Członkowie PKAPI doszli do przekonania, że taka problematyka ma w aspekcie naukowym i gospodarczym doniosłe znaczenie w systemie ekonomicznego gospodarowania. Konferencja poświęcona takiej problematyce powinna się stać bodźcem wywołującym podjęcie głębokich studiów w zakresie ustalenia metod i kryteriów ekonomiczno-organizacyjnych efektów stosowania API.

Zorganizowanie tej konferencji powierzono Oddziałowi Wojewódzkiemu Naczelnej Organizacji Technicznej w Rzeszowie, z którego rekrutuje się większość członków Komitetu Organizacyjnego.

Wybór Rzeszowa na miejsce konferencji nie jest przypadkowy. Inicjatorem chodzi o zaktywizowanie również i pod tym względem środowiska znanego w kraju z prężności działania na polu gospodarczym i kulturalnym.

Władze Oddziału Wojewódzkiego NOT w Rzeszowie zrozumiały dobrze intencję i wyrażają za moim pośrednictwem swą wdzięczność członkom PKAPI za zaszczytne wyróżnienie oraz zapewniają, że dołożą wszelkich starań, by oprawa konferencji była jak najlepsza.

Na apel Komitetu Organizacyjnego konferencji, skierowany do potencjalnych autorów referatów o takiej tematyce, uzyskano interesujące materiały, które zespół redakcyjno-programowy konferencji z zadowoleniem prezentuje w niniejszym wydawnictwie.

Całokształt spraw poruszanych w tych referatach przedstawiony będzie uczestnikom konferencji w referacie wprowadzającym w dyskusję, który zaś zamieszczony będzie na łamach czasopisma "Życie Gospodarcze". Zostanie ono doręczone uczestnikom w dniu otwarcia konferencji.

Materiały podane są w pewnej kolejności. Na początek przychodzą referaty traktujące w sposób teoretyczny o metodyce określania efektów ekon.-organizacyjnych stosowania API. Po tych zamieszczają się referaty ukazujące te efekty na przykładzie konkretnych zastosowań. Na końcu wreszcie podaje się komunikaty.

W imieniu zespołu redakcyjno-programowego konferencji, składam na tym miejscu serdeczne podziękowania autorom za szybki odzew na nasz apel i terminowe nadesłanie referatów.

Prof.dr inż.Jan Woźniacki  
Przewodniczący  
Komitetu Organizacyjnego Konferencji

Dr inż. Zbigniew Gackowski  
Dr inż. Andrzej Targowski

Efektywność automatowego przetwarzania informacji  
warunkiem rozwoju informatyki

/referat wprowadzający, przeznaczony na konferencję  
naukowo-techniczną nt "Ekonomiczno-organizacyjne  
efekty API"/

Gospodarka naszego kraju stoi u progu nowej 5-latki. Rozwój informatyki<sup>x/</sup>, jako wyodrębnionego działu nauki, techniki i organizacji będącej jeszcze młodym produktem ich rozwoju, może stać się czynnikiem stymulującym przyspieszony postęp techniczny, organizacyjny i ekonomiczny naszego kraju. Koszt zamierzonego programu rozwoju informatyki w latach 1971-75 sięga rzędu miliardów złotych, które obejmują inwestycje na rozwój bazy produkcyjnej dla potrzeb informatyki, uzupełniający import sprzętu, opracowanie i przygotowanie nowych zastosowań oraz bieżąca eksploatację uruchomionych systemów przetwarzania informacji. Bezpośrednie inwestycje oraz ściśle z nimi związane jednorazowe koszty przygotowania i uruchomienia nowych zastosowań stanowią dominującą część tej sumy. Rozwój informatyki nie jest zatem przedsięwzięciem bezinwestycyjnym. W warunkach przedstawiania naszej gospodarki na intensywne metody rozwoju, przy tak poważnych nakładach, nie można stosować taryfy ulgowej ani dla komputerów ani dla całej informatyki. W związku z tym, znajdujemy się w okresie intensywnych poszukiwań kryteriów i metod obiektywnej oceny ekonomicznej efektywności automatowego przetwarzania informacji. Właśnie nad tym zagadnieniem mają się skupić obrady konferencji naukowo-technicznej na temat "Ekonomiczno-organizacyjnych efektów stosowania API".

Konferencję organizuje Zarząd Oddziału Naczelnej Organizacji Technicznej w Rzeszowie. Zaczynem dla obrad będzie 9 referatów problemowych, poświęconych różnym aspektom tego zagadnienia.

x/ Informatyka - całokształt metod, środków technicznych i działalności ludzkiej, związanych z automatowym przetwarzaniem informacji

Zadaniem referatu generalnego jest wprowadzenie uczestników obrad do dyskusji oraz jej nakierowanie na najważniejsze - zdaniem organizatorów - problemy.

Przedmiotem referatu generalnego będzie krótkie wprowadzenie uczestników obrad w krajowy program rozwoju informatyki w latach 1971-75, zwięzły przegląd zgłoszonych referatów /z położeniem nacisku na wykazane efekty/ oraz wnioski generalne wypływające z analizy referatów.

## 1. ZARYS PROGRAMU ROZWOJU INFORMATYKI

Mija już 6 lat od podjęcia w Polsce zorganizowanego w skali międzyresortowej wysiłku w kierunku rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej. Pierwszy okres nacechowany był poszukiwaniem koncepcji roli, zadań i miejsca BTO w życiu gospodarczym.

W rezultacie można już przedstawić podstawowe założenia Programu Rozwoju Informatyki na najbliższe 5-lecie, który to Program jest ukoronowaniem szeroko zakrojonej dyskusji w środowisku informatyków, publicystów oraz naszych władz polityczno-gospodarczych. Szczególna rola w skryształizowaniu tego Programu przypadła Komitetowi Nauki i Techniki. Warto podkreślić, że w Programie znalazły odzwierciedlenie sugestie szeregu działaczy Polskiego Komitetu Automatycznego Przetwarzania Informacji przy Naczelnej Organizacji Technicznej. Ostatecznie Program został zaakceptowany przez Plenum KNiT /w kwietniu br./ i Prezydium Rady Ministrów /w czerwcu br./

Program ma charakter kierunkowy i dotyczy węzłowych zagadnień Informatyki. Został opracowany z zamiarem uzyskania realnego postępu przy koncentracji ograniczonych środków na węzłowych przedsięwzięciach.

Wzięto również pod uwagę perspektywiczną koncepcję działania Krajowej Sieci Informacyjnej i choć ze zrozumiałych względów /niedostateczne przygotowanie organizacyjno-projektowe/ w latach 1971-75 nie kładzie się największego nacisku na tworzenie centralnych banków danych, to jednak przyjęta koncepcja organizacji Krajowej Sieci Obliczeniowej powinna nas zbliżyć do osiągnięcia w/w celu perspektywicznego. W zarysie oszacowano także dla lat

1976-80 spodziewaną liczbę zainstalowanych komputerów w kraju.

Z tych względów można stwierdzić, że Program opracowano z uwzględnieniem daleko bardziej wysuniętego horyzontu czasowego metodą prognozowania normatywnego czyli wg pożądaných celów. Kompleksowość Programu można charakteryzować tym, że ujęto w nim 1/ cele informatyki, 2/ struktury komputerowych systemów informacyjnych dla zarządzania, obliczeń numerycznych i sterowania procesami technologicznymi i innymi, 3/ produkcję i dostawy sprzętu, 4/ rozwój sieci transmisji danych, 5/ kadry, 6/ nakłady, 7/ organizację służby informatyki.

Cele informatyki w Polsce. Możliwości korzystania z informatyki są w ustroju socjalistycznym jakościowo inne niż w ustroju kapitalistycznym ze względu na szansę kompleksowego objęcia całości problemów gospodarczych i społecznych państwa. W gospodarce socjalistycznej informatyka powinna prowadzić do zbioektywizowania rachunku ekonomicznego a w szczególności do zbioektywizowania rachunku kosztów własnych i cen w skali przedsiębiorstwa i całej gospodarki.

W warunkach państwa socjalistycznego, obok oczywistych "mikro" - zastosowań informatyki w skali pojedynczych przedsiębiorstw czy też mniejszych organizmów gospodarczych - brak jest przeszkód, które umożliwiłyby jednoczesne rozwijanie "makro" - zastosowań informatyki, obejmujących nawet całe regiony i dziedziny gospodarcze. W warunkach gospodarki planowej szczególnego znaczenia nabiera konsekwentne wiązanie zastosowań "mikro" i "makro" różnymi rozwiązaniami systemów informatycznych, umożliwiającymi podejmowanie precyzyjniejszych decyzji ekonomicznych aż do najwyższego szczebla zarządzania włącznie. W ten sposób w państwie socjalistycznym informatyka staje się istotnym elementem oddziaływania centralnego, który jednocześnie zapewnia swobodę podejmowania mikrodecyzji dających się wysunąć z przesłanek ilościowych.

Informatyce zatem przypada rola termometru gospodarki.

Szacuje się, że udział ilościowy Polski w światowym parku komputerowym w latach 1965-70 spadł z około 1,5 promila do 1,3 promila, zaś w latach 1970-75 mimo założenia przyspieszenia instalowania komputerów nie wzrósł powyżej 1,4 promila. Skokowe odro-



bień tego opóźnienia jest niemożliwe ze względu na ograniczoną bazę techniczną, ograniczone możliwości finansowe, kadrowe i organizacyjne a poza tym musiałoby się odbijać niekorzystnie na zaspokajaniu rosnących potrzeb konsumpcyjnych społeczeństwa.

Z tego względu przyjęto w Programie umiarkowaną choć progresywną strategię rozwoju informatyki, bazując przede wszystkim na jej zastosowaniach :

- a/ doraźnie najefektywniejszych tj. dających w najbliższym czasie stosunkowo największe efekty ekonomiczne,
- b/ perspektywicznie nadających się do powielenia /po wdrożeniu/ bez większych przeróbek u innych użytkowników.

W Programie przyjęto następujące zadania na lata 1971-75 :

- 1/ rozbudowanie dotychczasowego potencjału produkcyjnego w odrębny przemysł komputerowy m.in. dla wykonania najbliższych zadań jak i wynikających z zadań dla lat 1976-80,
- 2/ rozbudowanie podstawowych usług informacyjnych czyli wyposażenie w sprzęt komputerowy niedoinwestowanych obecnie ośrodków obliczeniowych i regionów,
- 3/ zbudowanie typowych systemów informatycznych z uwzględnieniem bieżących kierunków natarcia gospodarczego a także gwarantujących zrealizowanie zadań perspektywicznych,
- 4/ przystosowanie podstaw organizacyjnych samej służby informacyjnej do warunków intensywnego rozwijania w gospodarce narodowej,
- 5/ stworzenie kadry informatyków na drodze szerokiego szkolenia, kształcenia i doskonalenia z przeznaczeniem tych kadr dla przemysłu komputerowego, bezpośrednich użytkowników, ośrodków obliczeniowych, zaplecza naukowo-badawczego informatyki, ośrodków koordynacyjnych itp.

Systemy informatyki. W latach 1971-75 należy doprowadzić zarówno do uruchomienia systemów informatycznych o znaczeniu węzłowym dla całości kraju jak i takich, które wynikają z uzasadnionej inicjatywy oddolnej. Opracowane systemy informatyczne powinny celować :

- a/ kompleksowe w zarysie opracowywanie projektu docelowego i etapowe wdrażanie poszczególnych systemów,
- b/ w pierwszej kolejności wybieranie takich podsystemów, które wynikają z logicznej koncepcji całego systemu ale równocześnie przynoszących doraźne i największe efekty dla bieżącego kierowania np. dla obiektywizacji rachunku kosztów własnych,
- c/ uzasadniona prostota rozwiązań, wynikająca z możliwości dysponowanego sprzętu i konieczności skracania cyklu projektowego,
- d/ dążenie do łączenia podsystemów informacyjnych różnych zagadnień a w konsekwencji do łączenia dublujących się danych i ich zbiorów. Jednakże cel ten nie powinien opóźniać etapu wdrożenia i powodować nacisku na zakup wyszukanego sprzętu, którego pełne wykorzystanie nie będzie możliwe w latach 1971-75 a który pomimo nawet uzyskania lokalnych powodzeń nie doprowadzi do ekonomicznego osiągnięcia celów strategicznych.

Do zadań węzłowych Informatyki w latach 1971-75 należy zaliczyć uruchomienie systemów informatycznych mających na celu /w nawiasie podano skróty typów systemów/ :

- ASP - usprawnienie działalności centralnej administracji państwowej /tzn. w zakresie: informacji n-t-e, informacji statystycznej, gospodarki finansowej, ewidencji ludności/,
- ASR - usprawnienie funkcji międzyresortowych /tzn. wiązanie zadań współdziałających resortów a w szczególności: transportu i górnictwa, handlu i przemysłu lekkiego, energetyki i budownictwa/,
- ASO - wprowadzenie typowych i powtarzalnych systemów informatycznych dla potrzeb zarządzania przedsiębiorstwami, kombinatami i zjednoczeniami - głównie przemysłowymi,
- APT - automatyzację optymalnego sterowania procesami i obiektami technologicznymi,

API - automatyzację prac inżynierskich np. typu : projektowanie procesów technologicznych, projektowanie specjalnych narzędzi, konstruowanie maszyn i ich podzespołów w oparciu o przyjęte kryteria optymalizacyjne, projektowania budowlanego czy elektro-energetycznego, normalizacji, unifikacji i typizacji itp.,

APB - usprawnienie wykonywania prac biurowych /które to zagadnienie dokładniej omówione jest w Programie Rozwoju Orgatechniki/.

Na szczególne podkreślenie zasługują systemy API, których cechą charakterystyczną jest: a/ dążenie do unowocześnienia metod pracy kadry technicznej biur projektowych i rozwojowych, b/ szerokie stosowanie minikomputerów, c/ odciążenie kadry technicznej od pracochłonnych obliczeń i tym samym wyzwolenie dodatkowych mocy konstrukcyjno-projektowych, d/ stworzenie warunków do zwiększenia wydajności pracy kadry technicznej.

Sprzęt informatyki. Charakterystycznym dla Programu jest zróżnicowanie parku komputerowego pod względem doboru najbardziej odpowiedniego sprzętu do potrzeb danego systemu informatycznego. Przewiduje się instalowanie komputerów : mini /dla PAT i API/, małych /głównie dla ASO/, średnich /dla ASP, ASR/ i dużych /dla abonenckich usługowych ośrodków obliczeń numerycznych/. Dostawy komputerów przewidziane są głównie z produkcji krajowej oraz z uzupełniającego importu z ZSRR i innych krajów. Ponadto dla usprawnienia prac biurowych przewidziane jest wprowadzenie do zastosowania automatu obrachunkowego /fakturowanie, księgowanie, kasowanie wpływów/ i kalkulatora elektronicznego pochodzących z własnej produkcji. Przewiduje się zasadniczą modernizację parku maszynowego do przygotowania danych. Wspomniany automat obrachunkowy ma równocześnie przygotowywać nośniki informacji /taśma, karta/, które wprowadzać będzie można bezpośrednio do komputera. W miejsce tradycyjnych dalekopisów i dziurkarek kart mają być wprowadzone wielostanowiskowe rejestratory danych bezpośrednio na taśmie lub dysku magnetycznym.

Rozwój bardziej zaawansowanych systemów informatycznych wymaga rozwoju sieci transmisji danych. W latach 1971-75 rozwój sieci transmisji danych będzie polegał na: tworzeniu trwałych i komutowanych łączy, zorganizowaniu ogólnodostępnej publicznej /okienkowej/ sieci dla małych i średnich szybkości, organizowaniu szybkiej transmisji w zależności od potrzeb. Dostawcy sprzętu mają głównie pochodzić z produkcji krajowej choć dla niektórych pilotowych łączy jest przewidywany import.

Kadry Informatyki. Kształcenie kadr powinno być ułatwione dzięki skierowaniu do szkolnictwa wyższego, nowoczesnych komputerów. Przygotowanie kadr musi być ściśle zsynchronizowane z rozwojem poszczególnych typów systemów informatyki. Program określa zapotrzebowanie w zastosowaniach w latach 1971-75 /przyrost/ na ok. 10 tys. specjalistów i drugie tyle kadry pomocniczej. Łączne zatrudnienie w tym okresie w przemyśle komputerowym i zastosowaniach ma wynieść około 54 tys. osób. Ale już w latach 1976-80 powinno ulec potrojeniu. Prawidłowe kierowanie rozwojem kadr będzie wymagało: prowadzenia odpowiedniej ewidencji i okresowych ocen, wprowadzenia stopni specjalizacyjnych i uprawnień /np. licencji programowania, konserwowania, operowania/, ustanowienia odpowiedniego systemu wyróżnień i nagród za osiągnięcia zawodowe, kształcenie kadr naukowych, wydanie niezbędnych książek, skryptów, pomocy szkoleniowych itp.

Oddzielnym zagadnieniem będzie konieczność rozwinięcia informatycznego podejścia u użytkowników a w szczególności u kadry kierowniczej, u inżynierów i ekonomistów. W tym zakresie specjalna rola przypada NOTowi, PTE i TNOiKowi.

Jesteśmy obecnie w fazie krystalizowania Narodowego Planu Gospodarczego na lata 1971-75. Obecnie powstaje Plan Rozwoju Informatyki na bazie zarysowanego powyżej Programu. Warto nadmienić, że środki na rozwój informatyki będą w przyszłym planie 5-letnim wydzielone w planach resortów, co powinno dać lepszą gwarancję ich wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem.

## 2. PRZEGLĄD WYBRANYCH JUŻ UZYSKANYCH EFEKTÓW

Zgłoszone referaty tematycznie grupują się wokół różnych aspektów ekonomicznej efektywności automatowego przetwarzania informacji w zakresie prac inżynierskich i zarządzania, wokół ekonomicznego doboru różnych środków technicznych przetwarzania danych oraz wokół metod rachunku efektywności.

Elementem wyjściowym w pracy każdego inżyniera są informacje o wymaganiach użytkowników, o nowych rozwiązaniach konstrukcyjnych oraz o dostępnych materiałach i środkach. Stąd pierwszy z referatów opracowany przez mgr inż. Kazimierza Sokołowskiego z BOWITE Przemysłu Okrętowego, koncentruje się na sformułowaniu czynników i warunkach wpływających na ekonomiczną efektywność automatyzacji wyszukiwania informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej. Przy aktualnie stosowanej metodzie przetwarzania oraz maszynie Elliott 803 automatyzacja jest nieopłacalna. Zauważono jednak możliwość 5-krotnego skrócenia czasu przetwarzania, co zapowiada radykalną zmianę sytuacji szczególnie przy zastosowaniu nowocześniejszego komputera.

Mgr inż. B. Gabryelewicz z poznańskiego Biura Projektów Budownictwa Komunalnego wraz z mgr inż. P. Stasiewiczem ze Stołecznego Ośrodka ETO przedstawili następujące efekty automatyzacji obliczeń związanych z analizą i projektowaniem sieci wodociagowych: 3-4 krotne zwiększenie zdolności przerobowej, 10-15% obniżenie kosztu inwestycji wodociagowych przy nieznacznym wzroście kosztu wielowariantowych obliczeń.

Jeszcze bogatsze doświadczenia reprezentowane są w referatach poświęconych efektom ekonomicznym automatyzacji przetwarzania danych dla potrzeb zarządzania. Jeden z najstarszych ośrodków ZETOWskich ZOWAR od początku jego działalności prowadzi badania nad efektywnością swoich zastosowań. Mgr inż. Sławomir Trautman wraz z mgr Tadeuszem Zaborowskim przedstawili najważniejsze osiągnięte w 1968 r. w zakładach przemysłu maszynowego efekty wymierne, jak:

- zmniejszenie poziomu zapasów materiałowych w magazynach /111 mln zł./,

- obniżenie kosztów produkcji w wyniku lepszego wykorzystania maszyn i urządzeń oraz poprawę rytmiczności produkcji /25 mln zł./,
- oszczędność na funduszu płac /6 mln zł./

przy łącznych kosztach eksploatacyjnych opracowanych systemów w wysokości tylko ok. 13 mln zł. Wyniki przeprowadzonych badań porównawczych wykazały, że efektywność zastosowań ETO jest wyższa w zakładach, które od szeregu lat posiadały stacje maszyn licząco-analitycznych, przy czym największe efekty uzyskuje się w pierwszym okresie eksploatacji systemów.

Mgr Stanisław Dajkowski oraz mgr inż. Bolesław Gliksman wyczerpująco zestawili efekty uzyskane dzięki zastosowaniu radzieckich komputerów Mińsk 22 zainstalowanych w ośrodkach obliczeniowych ZETO w Katowicach, Szczecinie i Poznaniu. Najważniejsze z nich, to:

- oszczędności uzyskane w wyniku optymalizacji planów produkcji - 148 mln zł.
- zmniejszenie zapasów materiałowych - 43 mln zł.
- zmniejszenie zużycia materiałów - 37 mln zł.

Decydujące znaczenie dla efektywnego wykorzystania tych maszyn miało zakupienie od CSRS translatora autokodu MAT oraz utworzenie klubu użytkowników, wymieniających między sobą programy i doświadczenie.

Mgr inż. Andrzej Dąbkowski wraz z inż. Barbarą Kulpińską-Sabacińską obszernie przedstawili koncepcję i kierunki rozwoju automatowego przetwarzania informacji w przemyśle budowlanym, obejmujące :

- planowanie i zarządzanie w przedsiębiorstwach, zjednoczeniach, kombinatach budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych /85% całości zastosowań/,
- obliczenia naukowe, inżynierskie i projektowe w budownictwie i przemyśle materiałów budowlanych /12%/,
- sterowanie procesami produkcji w przemyśle materiałów budowlanych.

Szereg systemów automatycznego przetwarzania informacji już efektywnie zastosowano w zarządzaniu produkcją budowlaną i transportem w budownictwie oraz w obliczeniach inżynierskich wraz z kosztorysowaniem, ujawniając możliwości uzyskania znacznych efektów.

Innym zagadnieniem jest ekonomiczny wybór urządzeń do przygotowania danych. Autor referatu na ten temat - mgr Janusz Ilczuk wykazuje, że perspektywicznie najefektywniejszymi jest podjęcie produkcji i zastosowanie rejestratorów danych źródłowych na taśmie magnetycznej z uwagi na możliwość wielokrotnego użycia taśmy magnetycznej oraz jej nieporównywalnie większą szybkość wczytywania danych do maszyny cyfrowej.

Dr inż. Ryszard Łukaszewicz omówił jakościowe różnice w efektywności ekonomicznej rozwoju konwencjonalnych zastosowań komputerów a rozwoju systemów informacyjno-decyzyjnych.

### 3. WARUNKI EFEKTYWNOŚCI INFORMATYKI

Ekonomiczną efektywność każdego przedsięwzięcia określa się przez porównanie nakładów i efektów, przy czym możliwość ich wartościowego wyrażenia warunkuje przeprowadzenie rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia. Ogół metod i sposobów podejścia do tego zagadnienia można najdogodniej podzielić według tego, co biorą one za podstawę badania :

- a/ sama informację,
- b/ proces przetwarzania danych zawierających informację,
- c/ system działania, w którym informacja przyczyniają się do jego sprawnego funkcjonowania.

Przedmiotem zainteresowania pierwszej grupy metod jest wartość i koszt samej informacji w kontekście określonej sytuacji decyzyjnej. Przedmiotem zainteresowania drugiej grupy metod są przede wszystkim koszty realizacji procesu przetwarzania danych przed i po jego automatyzacji. Efekty dalsze tzw. efekty pośrednie uwzględnione są jedynie dodatkowo i często w niepełnym zakresie. Takie podejście odpowiada przede wszystkim warunkom pracy usługowych ośrodków obliczeniowych.

Systemowe podejście ogniskuje uwagę na wpływie funkcjonowania systemu informacyjnego na jakość funkcjonowania obsługiwanego systemu działania. System informacyjny stanowi tylko podsystem przedsiębiorstwa przemysłowego lub instytucji, której służy.

Tak jak organizacja jest niezbędna dla połączenia np. wszystkich czynników produkcyjnych w skutecznie działające przedsiębiorstwo przemysłowe, tak funkcjonowanie jego systemu informacyjnego warunkuje w sposób absolutny funkcjonowanie jakiegokolwiek organizacji opartej na sprzężeniach informacyjnych a tak jest we wszystkich organizacjach ludzkich. Nigdy zatem nie występuje problem celowości istnienia podsystemu informacyjnego zarządzania przedsiębiorstwem czy instytucją, tak jak natomiast raz po raz pojawia się problem ekonomicznej celowości ich istnienia. Realnym jest jednak zawsze zagadnienie, jak podsystem informacyjny powinien działać. Poprawna ocena tego może być dokonana tylko w świetle kryteriów oceny całej instytucji i im jest całkowicie podporządkowana. Minimalizacja kosztu funkcjonowania podsystemu informacyjnego nie może zatem być nawet celem lokalnym, gdyż w szeregu przypadkach może być celowe nawet znaczne zwiększenie tego kosztu o ile korzyści uzyskane w całym przedsiębiorstwie przewyższą, w porównaniu z innymi możliwymi przedsięwzięciami, poniesione w tym celu nakłady jednorazowe i dodatkowe koszty eksploatacji.

Decydującym warunkiem możliwości przeprowadzenia jakiegokolwiek systemowego rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia jest posiadanie jednoznacznie sformułowanego syntetycznego kryterium oceny systemu jako całości, najlepiej w formie matematycznej funkcji celu, której przyrost wartości byłby wypadkową wartością wszystkich wymiernych efektów osiąganych przez ten system. Ogólnie wartość funkcji celu powinna być zależna od ilości wykonanego zadania oraz od wszystkich dodatkowych wymagań i ograniczeń nałożonych na sposób wykonania tego zadania. Warunek ten może być spełniony tylko dla takich instytucji, które posiadają jednoznacznie i mierzalnie określone zadania, podobnie jak i pozostałe wymagania.

Mierzalność efektów przedsięwzięć usprawniających systemy informacyjne m.in. przez automatyzację przetwarzania informacji, uzależniona jest bezpośrednio od mierzalności efektów działalności



obsługiwanej instytucji. Jeśli te ostatnie efekty nie są wyraźne, to i cały rachunek ekonomiczny efektywności oraz jego praktyczna wartość jest bardzo niewyraźna. Stąd dopóki nie potrafimy zbudować dostatecznie wiernych modeli sytuacji decyzyjnych, w których działają poszczególne instytucje oraz odpowiednich kryteriów oceny ich funkcjonowania, w oparciu o które można by wyliczyć lub w drodze symulacji wszechstronnie wyznaczyć wpływ funkcjonowania systemu informacyjnego na jakość funkcjonowania obsługiwanej instytucji, dopóty problem określania ekonomicznej efektywności przedsięwzięć w zakresie systemów informacyjnych nie będzie zadowalająco rozwiązany.

Tymczasem prawie powszechnie panuje praktyka powoływania całych instytucji, komórek organizacyjnych oraz stanowisk pracy, nie z uwagi na mierzalnie określone zadania lecz z punktu widzenia tradycją uświęconych schematów klasyfikujących i dzielących ich funkcje. Obowiązujący rachunek kosztów przy tym nie potrafi nawet odpowiedzieć na pytanie, za ile te funkcje są realizowane, nie mówiąc o tym, że jest on oalkowicie nieprzystosowany do warunków intensywnego gospodarowania, gdy trzeba również uwzględniać wartość środków społecznych zaangażowanych w każdym przedsięwzięciu.

Ten stan gospodarczej beztroski musi zostać bezwzględnie przewyżniony u wszystkich potencjalnych użytkowników elektronicznej techniki obliczeniowej, gdyż w przeciwnym wypadku efektywność automatyzacji przetwarzania informacji stanie pod znakiem zapytania, a tym samym szybki rozwój informatyki zostanie z ekonomicznych względów podważony i zagrożony.

Należy również zwrócić uwagę na względność wartości jakiegokolwiek rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięć. Nie ma przedsięwzięć, w szczególności rozwojowych, bezwzględnie opłacalnych i efektywnych w ogóle. Wszelkie przedsięwzięcia rozwojowe i usprawniające są rezultatem twórczej inicjatywy oraz twórczego wysiłku kolektywu bezpośrednio je projektującego i realizującego. W tym zakresie decydują przede wszystkim poziom i możliwości kadrowe a w dalszej kolejności inne czynniki. To samo przedsięwzięcie rozwojowe realizowane w identycznych warunkach w rękach jednego

kolektywu może stać się złotym jabłkiem, zaś w rękach drugiego kolektywu - ciężkim niepowodzeniem, niezależnie od jego najlepszej woli, jeśli zawiódą umiejętności. Stąd nigdy nie można skutecznie prowadzić rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięć rozwojowych od góry, w czyimś imieniu, za kolektyw projektujący a przede wszystkim za kolektyw realizujący. Wartość rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia rozwojowego jest taka, jaka jest zdolność realizacyjna kolektywu na nim stosującego. Zakładając że w wyniku nowego systemu bodźców materialnego zainteresowania kolektywy pracownicze w przemyśle staną się zainteresowane w uzyskiwaniu coraz lepszych efektów, w znacznym zakresie ich uzyskanie nie będzie możliwe bez informatyki.

W związku z tym służba informatyki będzie musiała czynnie uczestniczyć w tych wysiłkach. Ponieważ rozwój informatyki uwarunkowany będzie jej efektywnością - na służbę informatyki spada znaczna odpowiedzialność za podejmowane przedsięwzięcia.

OKREŚLIENIE EKONOMICZNEJ EFEKTYWNOŚCI PRZEDSIĘWZIĘĆ  
W ZAKRESIE SYSTEMU INFORMACYJNEGO ZARZĄDZANIA

Ekonomiczną efektywność każdego przedsięwzięcia określa się przez porównanie nakładów i wyników, przy czym możliwość ich wartościowego wyrażenia warunkuje przeprowadzenie rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia.

Różnorodność metod i sposobów podejścia do tego zagadnienia jest ogromna. Ogół metod określania ekonomicznej efektywności przetwarzania danych można najdogodniej podzielić wg tego, co biorą one za główną podstawę badania:

- a/ samą informację,
- b/ proces przetwarzania danych niosących informację,
- c/ system działania, w którym informacje przyczyniają się dla jego sprawnego funkcjonowania.

Przedmiotem zainteresowania pierwszej grupy metod jest wartość /w kategoriach ekonomii marksistowskiej ściślej cena/ i koszt samej informacji w kontekście określonej sytuacji decyzyjnej. Z podejściem takim spotykamy się między innymi w pracach Europejskiego Programu Badawczego Diebold'a /1/ oraz w pracy E. Koflera /2/.

Przedmiotem zainteresowania drugiej grupy metod są przede wszystkim koszty realizacji procesu przetwarzania danych przed i po automatyzacji. Efekty pośrednie uwzględniane są jedynie dodatkowo i często w sposób niepełny.

Ten kierunek podejścia był szeroko reprezentowany na sympozjum specjalistów krajów RWPG, które odbyło się w grudniu 1968 r. - w Warszawie /3,4,5/.

Systemowe podejście ogniskuje uwagę na wpływie funkcjonowania systemu informacyjnego zarządzania na jakość funkcjonowania systemu działania, któremu przetwarzane dane służą. Kierunek ten reprezentowany jest głównie w teorii i w technice systemów /6,7/.

1. Ekonomiczna efektywność informacji

Matematycznie związane ujęcie metod grupy pierwszej, bazujących na analizie wartości samej informacji, możemy znaleźć u E. Koflera /2/, który wykazał, że układem odniesienia dla mierzenia wartości informacji może być tylko określona sytuacja decyzyjna. Poniżej podajemy ogólny model sytuacji decyzyjnej

$i \backslash j$	$S_1$	$S_2$	.....	$S_n$
$d_1$	$a_{11}$	$a_{12}$	.....	$a_{1n}$
$d_2$	$a_{21}$	$a_{22}$	.....	$a_{2n}$
.	.	.		.
...	.	.		.
.	.	.		.
$d_m$	$a_{m1}$	$a_{m2}$	.....	$a_{mn}$

/1/

W sytuacji tej występuje decydent, podejmujący jedną z m możliwych decyzji  $d_1, d_2 \dots d_m$  oraz n niezależnych od decydenta stanów sytuacji  $S_1, S_2 \dots S_n$ .

Liczby  $a_{ij}$  macierzy określają użyteczność decyzji  $d_i$  przy stanie sytuacji  $S_j$ . Decydent dąży do podjęcia decyzji, która mu zapewnia najwyższe  $a_{ij}$ . Tę liczbę nazywamy wartością sytuacji decyzyjnej  $V = \max a_{ij}$ . Nowa informacja, dochodząca do sytuacji decyzyjnej, może zmienić model, a zatem i wartość sytuacji decyzyjnej. Miarą wartości informacji dochodzącej do danej sytuacji decyzyjnej jest odpowiedni przyrost wartości sytuacji, związany z tą informacją.

Zagadnienie wartości sytuacji decyzyjnej przedstawia się najprościej, gdy w modelu sytuacji występuje tylko jeden stan i macierz współczynników sprowadza się do jednej

kolumny. Mamy wtedy zagadnienie programowania z modelem deterministycznym /liniowym, nieliniowym lub dynamicznym/. W zagadnieniach tych decydent wybiera spośród dopuszczalnych programów - decyzji taką decyzję, która daje eksp~~er~~mentalną wartość funkcji celu, stanowiącą wartość sytuacji decyzyjnej. Zmiana tak określonej wartości sytuacji decyzyjnej na skutek dojścia nowej informacji stanowi wartość informacji.

Dla modeli probabilistyczno-deterministycznych, tj. gdy znany pełny rozkład prawdopodobieństw  $/p_1, p_2, \dots, p_n/$  wszystkich możliwych stanów sytuacji decyzyjnej  $S_1, S_2, \dots, S_n$ , wartość sytuacji decyzyjnej określa maksimum wartości oczekiwanej dla wierszy macierzy czyli  $\max_i \sum_{j=1}^n a_{ij} \cdot p_j$ .

Jeśli występują czynniki niezależnie od decydenta, wpływające na wynik decyzji, przechodzimy do gier. Wartością sytuacji decyzyjnej jest w tym przypadku wartość gry. Każda nowa dochodząca informacja może tę sytuację i jej wartość zmienić.

Oznaczając symbolem  $V/I/$  wartość sytuacji decyzyjnej przy zasobie informacji  $I$  możemy wartość dochodzącej informacji  $V/\Delta I/$  wyrazić przyrostem wartości tej sytuacji

$$V/\Delta I/ = V/I + \Delta I/ - V/I/ \quad /2/$$

Jeśli koszt zdobycia dodatkowej informacji oznaczmy  $K/\Delta I/$  to jej opłacalność  $O/\Delta I/$  stanowi różnicę między wartością informacji a kosztem jej zdobycia

$$O/\Delta I/ = V/\Delta I/ - K/\Delta I/ \quad /3/$$

Natomiast wskaźnik efektywności  $W_E$  nakładu związanego ze zdobyciem dodatkowej informacji będzie stanowił stosunek obu tych wartości

$$W_E/\Delta I/ = V/\Delta I/ : K/\Delta I/ \quad /4/$$

2. Ekonomiczna efektywność automatyzacji procesu przetwarzania danych

Przechodząc do drugiej grupy metod interesuje nas przede wszystkim bezwzględna obniżka  $O_{BK}$  kosztu /K/ przetwarzania danych przed /K'/ i po /K"/ automatyzacji tego procesu

$$O_{BK} = K' - K'' \quad /5/$$

i jego względna obniżka

$$O_{WK} = O_{BK} : K' = 1 - K'' : K' \quad /6/$$

Obliczenia te jednak zwykle rozszerza się uwzględniając również efekty pośrednie przez wyliczenie wielkości efektów netto albo po prostu opłacalności /O/ mechanizacji i automatyzacji przetwarzania danych jako różnicy między sumą efektów wymiernych  $K_W$  a wysokością poniesionych nakładów jednorazowych  $N_J$ . /analogicznie do wzoru 3/,

$$O = E_W - N_J = E_{JP} + E_{JB} + /E_{BP} + O_{KB} + B_{BB}' / \cdot O_e \quad /7/$$

Wśród efektów netto z uwagi na odmienne ujęcie rachunkowe oraz odmienną realizację finansową wyróżnia się:

- efekty jednorazowe pośrednie  $E_{JP}$  tj. występujące poza procesem przetwarzania danych, np. obniżka zapasów materiałowych, zmniejszenie ilości zaangażowanych środków obrotowych przez przyspieszenie fakturowania, zaniechanie inwestycji na skutek wzrostu produkcji poprzez lepsze wykorzystanie mocy produkcyjnej przedsiębiorstwa przemysłowego,
- efekty jednorazowe bezpośrednie  $E_{JB}$ , czyli występujące w procesie przetwarzania danych, np. środki uzyskane z odsprzedaży maszyn licząco-analitycznych przy przejściu na elektroniczne maszyny cyfrowe,
- efekty bieżące pośrednie  $E_{BP}$  /tj. uzyskane corocznie/, np. obniżka kosztu wytwarzania przez lepsze wykorzystanie aparatu produkcyjnego na skutek poprawy planowania operatywnego,

- efekty bieżące bezpośrednie, na które składają się przede wszystkim obniżka kosztu przetwarzania danych  $O_{KB}$  oraz inne efekty bezpośrednie bieżące  $E'_{BB}$  jak np. przychód finansowy z podnajmu zwolnionej powierzchni lokalu itp.

Przy założeniu równomiernego dopływu efektów bieżących, trzeba ich roczne kwoty pomnożyć przez okres eksploatacji  $O_e$  mierzony w latach.

Wskaźnik ekonomicznej efektywności automatyzacji procesu przetwarzania danych określa wzór 8 analogiczny do wzoru 4

$$W_E = E_W : N_J = /O+N_J/ : N_J = 1 + O : N_J \quad /8/$$

Wzory 7 i 8 są uproszczone, gdyż milcząco zakładają równość nakładów i efektów ponoszonych i uzyskiwanych w różnych okresach czasu. Automatyzacja przetwarzania danych, szczególnie kompleksowa, jest jednak przedsięwzięciem wieloletnim.

Wiemy z ekonomii, że dla decydenta nie obojętne jest kiedy nakłady musi ponieść, a kiedy efekty będzie uzyskiwać, jak długo poniesione nakłady będą bezowocnie zamrożone i jak długo uzyskanymi efektami będzie dysponować. Znajomość tych terminów i okresów pozwala obliczyć dodatkowe straty lub korzyści związane z takim czy innym rozkładem w okresie realizacji  $O_r$  ponoszonych nakładów  $N_J$  i uzyskiwanych efektów  $E_{Wi}$ .

Opłacalność obliczona wg wzoru 7 oraz efektywność określona wg wzoru 8 stanowi jedynie proste saldo /prosty stosunek/ nakładów i efektów w całym okresie eksploatacji bez uwzględnienia czynnika czasu wpływającego na ich wartość. Czynniki ten ~~nie~~ oddziałują jednak wielostronnie.

Z ekonomicznego punktu widzenia bowiem środki uwięzione w pewnym okresie w jednym przedsięwzięciu bez efektów mogłyby być efektywnie wykorzystane gdzie indziej. Podobnie, wcześniej uzyskane efekty mogą być już rozdysponowane na nowe przedsięwzięcia, przynosząc dodatkowe korzyści. Wielkość tych utraconych lub dodatkowych korzyści zależy od przeciętnego wskaźnika oprocentowania  $p$ . W ten sposób sprowadza się

do porównywalności w sposób umowny wartość nakładów ponoszonych w innych momentach czasowych aniżeli następowało uzyskanie efektów.

Stąd wywodzi się następująca skorygowana postać wzoru 7

$$O_{sk} = \sum_{i=1}^{i=O_r} [E_{wi} - N_{ji} + p \cdot \sum_{j=1}^{j=i} (E_{wj} - N_{jj})] : (1 + p)^i \quad /7'/$$

W rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięć bardzo ważną rolę odgrywa faktyczny  $O_{zw}$  i średni  $\bar{O}_{zw}$  okres zwrotu nakładów. Okres ten praktycznie liczy się od początku ponoszenia nakładów lub od początku eksploatacji.

Faktyczny okres zwrotu  $O_{zw}$  nakładów najdogodniej w praktycznych przypadkach wyznaczać tabelarycznie, zestawiając bilans nakładów i wyników od początku przedsięwzięcia dla kolejnych lat całego okresu realizacji  $O_r$ .

Nazwa wielkości i wzór obliczeniowy	Symbol	Kolejne lata /i,j/ realizacji przedsięwzięcia				Razem
		1	2	...	$O_r$	
Wskaźnik dyskontowy	$/1+p/1$	1+p	$/1+p/2$	...	$/1+p/O_r$	-
Nakłady jednorazowe w kolejnych latach	$N_{ji}$	$N_{j1}$	$N_{j2}$	...	$N_{jO_r}$	$N_j$
Efekty jednorazowe w kolejnych latach	$E_{ji}$	$E_{j1}$	$E_{j2}$	...	$E_{jO_r}$	$E_j$
Efekty bieżące w kolejnych latach	$E_{Bi}$	$E_{B1}$	$E_{B2}$	...	$E_{BO_r}$	$E_B$
Łączne efekty wymierne brutto w kolejnych latach $E_{wi} = E_{ji} + E_{Bi}$	$E_{wi}$	$E_{w1}$	$E_{w2}$	...	$E_{wO_r}$	$E_w$



Nazwa wielkości i wzór oblicze- niowy	Symbol	Kolejne lata /i,j/ realizacji przedsięwzięcia				Razem
		1	2	...	$O_T$	
Opłacalność w kolejnych latach $E_{Wi} - N_{Ji}$	$O_j$	$O_1$	$O_2$	...	$O_{Or}$	0
Opłacalność skumulowana $\sum_{j=1}^{j=i} O_j$	$O_{Si}$	$O_{S1}$	$O_{S2}$	...	$O_{SOr}=0$	-
Oprocentowanie opłacalność w kolejnych latach $O_{Si} \cdot P$	$P_j$	$P_1$	$P_2$	...	$P_{Or}$	P
Oprocentowanie skumulow. $\sum_{j=1}^{j=i} P_j$	$P_{S1}$	$P_{S1}$	$P_{S2}$	...	$P_{SOr}=P$	-
Opłacalność skorygowana i zdyskontowa- na $/O_j + P_j / : /1 + P / ^i$	$O_{SSi}$	$O_{SS1}$	$O_{SS2}$	...	$O_{SSOr}$	$O_{SS}$
Opłacalność skumulowana skorygowana i zdyskonto- wana $O_{SSi} + P_{Si}$	$O_{SZi}$	$O_{SZ1}$	$O_{SZ2}$	...	$O_{SZOr}$	-

Rok zwrotu nakładów jednorazowych wyznaczony jest przez najwcześniejsze  $O_{SSi} \gg 0$ . Wzór na średni okres zwrotu nakładów jednorazowych, licząc od momentu podjęcia eksploatacji systemu ma postać

$$\bar{O}_{zw} = N_J \cdot O_e : /O_{sk} + N_J/ \quad /9/$$

W warunkach intensywnego gospodarowania bodaj najważniejszym kryterium ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia jest stopa procentowa jego efektywności obliczona wg wzoru

$$e = 200 \cdot O_{sk} : /N_J \cdot O_r/ \quad /10/$$

wyrażająca średnio-roczną procentową korzyść w całym okresie  $O_r$  realizacji przedsięwzięcia przypadającą na 1 zł nakładów jednorazowych. Wskaźnik ten pozwala porównywać efektywność przedsięwzięć o różnej długości okresu realizacji.

W Polsce szeroko stosuje się syntetyczny wskaźnik efektywności inwestycji M. Kaleckiego i M. Rakowskiego /8/, którego postać przekształcona przez autora /3/ dla potrzeb automatyzacji przetwarzania danych jest następująca

$$E = \left[ O_{Jsk} : T + R'' \cdot Y_n + S'' - \left( \sum_{i=1}^{i=0} E_{BPi} \right) : O_e \right] : (K' \cdot Z_n) \quad /11/$$

gdzie:

- $O_{Jsk}$  - skorygowana opłacalność tylko nakładów jednorazowych obliczona wg wzoru 7,
- $T$  - graniczny okres zwrotu nakładów,
- $R''$  - koszt robocizny w projektowanym procesie,
- $S''$  - pozostałe koszty eksploatacji projektowanego procesu /materiały, energia, remonty itp./,
- $K'$  - koszty eksploatacji poprzedniego procesu przetwarzania danych,
- $Y_n, Z_n$  - współczynniki korygujące dla obiektów o innym niż standardowy /20 lat/ okresie eksploatacji odczytywane z tablic lub obliczone wg dodatkowego wzoru.

Wskaźnik ten w sposób syntetyczny odpowiada nam na pytanie:

- czy poniesione nakłady są dostatecznie efektywne w skali krajowej, tj. czy  $E \leq 1$ ,

- jak wielki jest stopień usprawnienia na skutek automatyzacji /1 - E/ . 100%,

- jak wielka jest łączna opłacalność przedsięwzięcia

$$O = /1-E/ \cdot K' \cdot O_e + O_{Jsk} \cdot /O_e - T/ : T$$

Należy zwrócić uwagę, że w warunkach intensywnego gospodarowania, niezbędna staje się zmiana zasad obliczania kosztów K realizacji jakiegokolwiek przedsięwzięcia w kierunku uwzględnienia wartości zaangażowanych środków społecznych -

$W_{zs}$ .

Koszt ten wyrażony w układzie rodzajowym można wyliczyć ze wzoru:

$$K_E = M+E+U+R+A+N+X+S+/0,5 \cdot \bar{T} + \bar{O}_B + 0,5 \cdot \bar{W}_{OZ}/ \cdot a \quad /12/$$

gdzie:

M, E, U, R, A, N, X, S znaczą odpowiednio wartość zużytych lub przypadających na dany okres czasu materiałów /M/, energii /E/, usług obcych /U/, robocizny /R/, amortyzacji środków trwałych /A/, zużycia środków nietrwałych /N/, salda kar i odszkodowań umownych /X/, nakładów przyszłych okresów podlegających rozliczeniu w danym okresie /S/, natomiast  $\bar{T}$ ,  $\bar{O}_B$ ,  $\bar{W}_{OZ}$  znaczą odpowiednio średnią wartość zaangażowanych w danym okresie czasu środków trwałych /T/ wg ich wartości początkowej, środków obrotowych / $O_B$ /, wartość obliczeniową zaangażowanej załogi / $W_{OZ}$ / oraz a - zadana na dany okres czasu stopę akumulacji od wartości zaangażowanych środków społecznych

$$W_{zs} = 0,5 \cdot \bar{T} + \bar{O}_B + 0,5 \cdot \bar{W}_{OZ}$$

Stopę akumulacji a wyznacza centralny planifikator, dzieląc planowaną na dany okres czasu kwotę akumulacji przez planowaną wartość zaangażowanych środków społecznych.

W Polsce a kształtuje się w przybliżeniu na poziomie 4% rocznie.

Warto podkreślić, że przy obliczaniu kosztów wg wzoru <sup>12)</sup> jest nieobojętne dla oceny poziomu rozwiązania systemu, czy przedsięwzięcie zostanie zrealizowane w oparciu o drogie środki trwałe o wieloletnim np. 50-letnim okresie trwałości, czy też w oparciu o tańsze, lżejsze rozwiązania, odnawiane np. co 20

lat, chociaż roczny koszt ich eksploatacji liczony tradycyjnie /amortyzacja, konserwacja i remonty wraz z obsługą/ byłby jednakowy. W warunkach intensywnego gospodarowania społeczeństwu nie jest bowiem obojętne przy jak wielkim zamrożeniu środków społecznych postawione zadanie zostanie zrealizowane. Tymczasem okresowe czy jednostkowe koszty eksploatacji, liczone metodą tradycyjną, nie wykazują dla takich wariantów żadnych różnic.

### 3. Podejście systemowe

Systemowe podejście do określania ekonomicznej efektywności automatyzacji systemów informujących zarządzania nie jest jeszcze rozpowszechnione. Dzieje się zapewne tak dlatego, że dyskusje nad syntetycznym miernikiem efektywności działania przedsiębiorstwa przemysłowego nie doprowadziły jak dotąd do uzgodnionych wyników.

System informacyjny zarządzania stanowi podsystem przedsiębiorstwa przemysłowego lub instytucji, której służy. Tak jak organizacja jest niezbędna dla połączenia wszystkich czynników produkcyjnych w jedną skutecznie działającą całość, tak funkcjonowanie systemu informacyjnego warunkuje w sposób absolutny funkcjonowanie jakiejkolwiek organizacji opartej na sprzężeniach informacyjnych, a tak jest we wszystkich organizacjach ludzkich. Nie istnieje zatem problem celowości istnienia podsystemu informacyjnego zarządzania w przedsiębiorstwie przemysłowym, tak jak natomiast występuje problem celowości istnienia każdego przedsiębiorstwa.

Fakt ten powoduje, że ocena podsystemu informacyjnego może być poprawnie dokonywana tylko w świetle kryterium oceny całego przedsiębiorstwa, jest jemu całkowicie podporządkowana. Minimalizacja kosztu funkcjonowania podsystemu informacyjnego nie może zatem być nawet celem lokalnym, gdyż w szeregu przypadkach może być celowe nawet znaczne zwiększenie kosztu jego funkcjonowania, o ile korzyści uzyskane w całym przedsiębiorstwie przewyższą, w porównaniu z innymi możliwymi przedsięwzięciami, poniesione w tym celu nakłady jednorazowe i dodatkowe koszty eksploatacji.

Decydującym warunkiem możliwości przeprowadzenia jakiegokol-

wiek systemowego rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia jest posiadanie jednoznacznie sformułowanego syntetycznego kryterium jego oceny jako całości, najlepiej w formie matematycznej funkcji celu C, której przyrost wartości  $\Delta C$  będzie bezwzględną miarą wypadkowej wartości wszystkich efektów wymiarnych  $E_w$ .

Z uwagi na to, że wszelkie przedsięwzięcia w zakresie systemu informacyjnego zarządzania występują zawsze obok innych możliwych przedsięwzięć usprawniających, które także wymagają użycia określonych środków, muszą one być względem nich konkurencyjne oraz muszą poprawiać już uprzednio osiągnięty poziom efektywności systemu /przedsiębiorstwa/, co można zapisać

$$\left(\frac{\Delta C}{\Delta W_{ZS}}\right)_I \gg \left(\frac{\Delta C}{\Delta W_{ZS}}\right)_1 \gg \left(\frac{\Delta C}{\Delta W_{ZS}}\right)_2 \dots \left(\frac{\Delta C}{\Delta W_{ZS}}\right)_n \gg \frac{C}{W_{ZS}} = q \quad /13/$$

gdzie:

$\Delta C : \Delta W_{ZS} /_I$  - efektywność rozpatrywanego przedsięwzięcia usprawniającego w zakresie systemu informacyjnego zarządzania mierzona przyrostem wartości funkcji celu  $\Delta C$  do przyrostu wartości środków społecznych zaangażowanych w przedsięwzięcie,  $\Delta C : \Delta W_{ZS} /_i$ , przy  $i=1, 2, \dots, n$ , stanowi efektywność konkurującego i-tego przedsięwzięcia,  $C : W_{ZS}$  czyli  $q$  - uprzednia efektywność w całym systemie mierzona stosunkiem wartości funkcji celu do wartości zaangażowanych środków społecznych. Przedsięwzięcia usprawniające, nie spełniające warunku 13, należy uważać za nieracjonalne.

Jak już wspomniano, warunkiem koniecznym dla zastosowania systemowej oceny jest jednak posiadanie syntetycznego kryterium oceny systemu, stanowiącego niezbędną przesłankę obiektywnej oceny rozwiązań oraz skutecznego przeciwdziałania dezintegracji systemu zarówno podczas jego projektowania i eksploatacji. Zarówno zleceniodawcy jak i projektanci z reguły zaniedbują określenie i wzajemne uzgodnienie syntetycznego kryterium oceny przyszłych rozwiązań. Metodologicznie poprawnie skonstruowane kryterium oceny, najlepiej w formie matema-

tycznej funkcji celu, której wartość  $G$  powinna być zależna od ilości  $Q$  zadania oraz od wszystkich dodatkowych wymagań i ograniczeń nałożonych na to zadanie. Wymogi obligatoryjne  $W_o$  muszą być w niej uwzględnione w sposób koniunkcyjny /t.j. połączone znakiem mnożenia/ czyli tak, że nie spełnienie jednego czy kilku z nich przekreśla wartość całej funkcji. Wymogi fakultatywne  $W_f$  natomiast muszą być uwzględnione w sposób alternatywny i addytywny, czyli tak, że spełnienie każdego poszczególnego wymagania niezależnie od pozostałych przyczynia się do wzrostu wartości funkcji celu /9/. Można to, przy założeniu liniowych zależności ogólnie zapisać matematycznie

$$G = Q \cdot \prod_j W_{oj} \cdot \sum_i W_{fi} \cdot o_i \quad /14/$$

gdzie:

$o_i$  waga oceny nałożona na warunek  $W_{fi}$ , przy czym

$$0 \leq W_{oj} \leq 1 \quad \text{oraz} \quad 0 \leq W_{fi} \leq 1.$$

Rozpatrzmy ocenę ekonomicznej efektywności przedsięwzięć w zakresie systemu informacyjnego zarządzania w oparciu o przykładowo obraną /uproszczoną/ postać funkcji celu działalności przemysłowej /6/, spełniającą najważniejsze wymogi dobrego gospodarowania w ustroju socjalistycznym

$$G = /W_{PT} - W_{M,U}/ \cdot \log_2 \left[ 1 + \frac{1}{d_z} \cdot \frac{W_{PT} - K}{W_{ZS}} \right] \quad /15/$$

gdzie:

$W_{PT}$  - roczna wartość sprzedanej produkcji towarowej,

$W_{M,U}$  - roczna wartość przeniesiona materiałów i usług obcych

wytworzonych poza przedsiębiorstwem,  $d_z$  - zadany poziom stopy

dochodu netto,  $K$  - koszt produkcji (wytworzenia)  $W_{PT}$ ,  $W_{ZS}$  -

średnia wartość zaangażowanych środków społecznych, tj. majątku

trwałego  $0,5 \cdot T$  środków obrotowych  $\bar{O}_B$  oraz obliczeniowa

wartość zaangażowanej załogi  $0,5 \cdot W_{oz}$  mierzona społecznym

kosztem wychowania i wykształcenia człowieka zdolnego do pracy.

Wszystkie efekty jakiegokolwiek przedsięwzięcia usprawniającego w zakresie systemu informacyjnego zarządzania, w podejściu systemowym można teraz oceniać badając ich wpływ na

poszczególne elementy wzoru 15, który je syntetyzuje w jedną wypadkową wartość  $\Delta C$  wg wzoru

$$\Delta C = \left[ W_{PT} + \Delta W_{PT} - \sqrt{W_{MU} + \Delta W_{MU}} \right] \cdot \log_2 \left\{ 1 + \frac{1}{d} \cdot \frac{W_{PT} + \Delta W_{PT} - \sqrt{K + \Delta K (\Delta W_{PT}) - O_{BK} - E_{BP} - E_{BB} + N_J - E_J} / .P}{0,5 \cdot \sqrt{T + N_J - E_J} / + \bar{O}_B + \Delta \bar{O}_B + 0,5 \cdot \sqrt{W_{OZ} + \Delta W_{OZ}} \right\} - C \quad /16/$$

Oczywiście i w podejściu systemowym trzeba uwzględnić fakt, że  $\Delta C$  i  $\Delta W_{ZS}$  są różne w kolejnych latach okresu realizacji przedsięwzięcia.

W celu umożliwienia przeprowadzenia pełnego rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia z uwzględnieniem czynnika czasu, wg zasad omówionych przy wzorach 7, 9 i 10 oraz w tabeli rozkładu nakładów i efektów, wystarczy odpowiednie wartości nakładów jednorazowych  $N_{j1}$  zastąpić  $\Delta W_{ZS1}$  a wartości efektów wymiernych  $K_{w1}$  wartościami  $\Delta C_1$ ;  $q$  /patrz wzór 13/, gdzie  $q$  jest współczynnikiem sprowadzającym do bezwzględnej porównywalności efekty wyrażone w formie przyrostu  $\Delta C$  wartości funkcji celu z wartością dodatkowo zaangażowanych środków społecznych. Rozróżnienie efektów jednorazowych i bieżących staje się zbędne w wyniku syntetyzującego działanie matematycznej funkcji celu.

W wyniku wprowadzonej po II Plenum KC PZPR zasady finansowania inwestycji w oparciu o kredyt bankowy, odpada również obawa o pogorszenie wyników działalności przedsiębiorstwa w okresie przygotowawczym przedsięwzięcia, gdyż zaliczenie kredytu w ciężar przyrostu wartości zaangażowanych środków następuje dopiero w terminie planowanego przekazania inwestycji do eksploatacji.

#### 4. Wnioski

Na zakończenie powyższych rozważań można sformułować następujący wniosek. Dopóki nie potrafimy zbudować dostatecznie wiernych modeli rozpatrywanych procesów decyzyjnych lub modeli funkcjonowania rozpatrywanych systemów działania oraz odpowiednich kryteriów oceny ich funkcjonowania, w oparciu o które można by wyliczyć lub w drodze symulacji wszechstronnie wyznaczyć

wpływ przetwarzania na jakość funkcjonowania obsługiwanych przedsiębiorstw, dopóty problem określania ekonomicznej efektywności przedsięwzięć w zakresie systemów informacyjnych zarządzania nie będzie zadowalająco rozwiązany.

Należy również zwrócić uwagę na względność wartości jakiegokolwiek rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięć. Nie ma przedsięwzięć, w szczególności rozwojowych, bezwzględnie opłacalnych i efektywnych w ogóle. Wszelkie przedsięwzięcia rozwojowe i usprawniające są rezultatem twórczej inicjatywy oraz twórczego wysiłku kolektywu bezpośrednio je projektującego i realizującego. W tym zakresie decyduje przede wszystkim poziom i możliwości kadrowe, a w dalszej kolejności inne czynniki. To samo przedsięwzięcie rozwojowe realizowane w identycznych warunkach w rękach jednego kolektywu może stać się złotym jabłkiem zaś w rękach drugiego kolektywu ciężkim niepowodzeniem, niezależnie od jego najlepszej woli, jeśli zawiodą umiejętności. Stąd nigdy nie można skutecznie prowadzić rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięć rozwojowych od góry, w czyimś imieniu, za kolektyw projektujący a przede wszystkim za kolektyw realizujący. Wartość rachunku ekonomicznej efektywności przedsięwzięcia rozwojowego jest taka jaka jest zdolność realizacyjna kolektywu za nim stojącego. Zakładając, że w wyniku nowego systemu bodźców materialnego zainteresowania kolektywy pracownicze w przemyśle staną się zainteresowane w uzyskiwaniu coraz lepszych efektów, bank a szczególnie jednostki nadrzędne powinny się ograniczać jedynie do przyjęcia lub odrzucenia przedłożonego projektu przedsięwzięcia, o z góry określonych efektach, nigdy zaś korygować przedłożony rachunek wydając polecenie jego realizacji, gdyż będą to tylko efekty pozorne na papierze. Tylko wykonawca może podjąć odpowiedzialną decyzję, czy jest w stanie zrealizować przedsięwzięcie rozwojowe w odmiennych warunkach niż pierwotnie proponował. Najlepszy specjalista z zewnątrz może jedynie doradzić, ale nigdy nie zdecydować, jeśli sam nie przejmuje osobistej odpowiedzialności za realizację przedsięwzięcia.

ZBIGNIEW GACKOWSKI  
WARSZAWA  
BIURO STUDIÓW I PROJEKTÓW SEPD



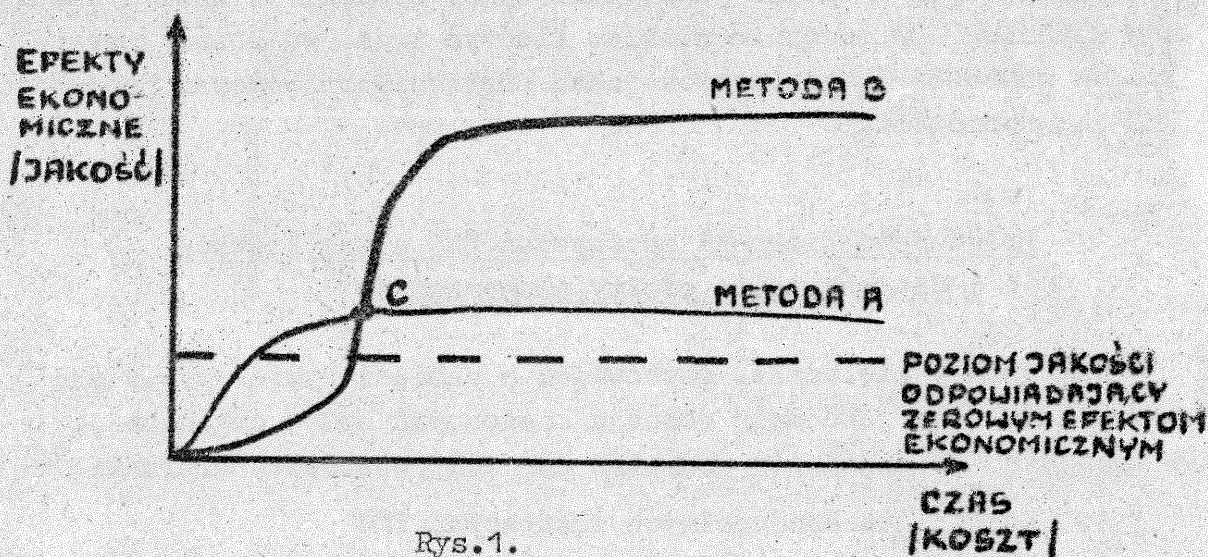
L I T E R A T U R A

1. Diebold European Research Program - Evaluating the economic effectiveness of information systems /concepts/. Document No E 27, July 1967.
2. Kofler E. - O wartości informacji. Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego. PWN Warszawa 1968 r.
3. Gackowski Z. - Metodyka określania ekonomicznej efektywności mechanizacji i automatyzacji zarządzania. Referat na seminarium specjalistów krajów RWPG nt. "Ekonomicznej efektywności stosowania współczesnej techniki obliczeniowej". Warszawa, GUS, grudzień 1969 r.
4. Hähnel W. - Analiza podstawowych wskaźników efektywności wykorzystania techniki obliczeniowej. Referat na seminarium specjalistów krajów RWPG jak wyżej.
5. Semczuk S. - Analiza czynników wpływających na ekonomiczną efektywność stosowania EMC dla przetwarzania masowej informacji statystycznej. Referat na seminarium specjalistów krajów RWPG jak wyżej.
6. Gackowski Z. - Organizacja kompleksowych systemów przetwarzania danych. Próba sformułowania systemu zależności ilościowych. Praca doktorska. Politechnika Warszawska, Warszawa 1968 r.
7. Rachmanow M. - Problemy określenia ekonomicznej efektywności wdrażania EMC do przetwarzania informacji ekonomicznej. Referat na seminarium specjalistów krajów RWPG jak wyżej.
8. Kalecki M., Rakowski M. - Uogólnienie wzoru efektywności inwestycji. Gospodarka Planowa nr 11/1959.
9. Gackowski Z. - O niektórych metodologicznych problemach projektowania organizacji przedsiębiorstw przemysłowych. Przegląd Organizacji nr 8/1970.

Dr inż. Ryszard Łukaszewicz

### Racjonalność rozwoju zastosowań EMC w organizacji i zarządzaniu - krótko i długotrwałe efekty ekonomiczne

W rozwoju nowej dziedziny, produktu czy zastosowań nowych urządzeń możemy na ogół wyróżnić dwie typowe metody postępowania,<sup>x/</sup> nazwijmy je A i B. Ich charakterystykę w układzie współrzędnych : czas - efekty ekonomiczne, bądź w układzie : koszt - jakość, przedstawia rys.1.



Rys.1.

Metoda A charakteryzuje się szybkim postępem w początkach rozwoju oraz niskim kosztem uzyskania zadowalających rozwiązań o jakości przynoszącej dodatnie wyniki ekonomiczne /bądź nie przynoszącej strat finansowych przekraczających korzyści na innym polu/. Dalsze podnoszenie jakości wymaga już jednak dużych kosztów i jest czasochłonne.

Metoda B wiąże się z wielostronnymi, systematycznymi badaniami w początkowym okresie, co wymaga względnie dużej czasochłon-

<sup>x/</sup> I.W. Forrester, Industrial Dynamics, Massachusetts 1961

ności i nakładu kosztów. Następnie jednak uzyskuje się szybki postęp, który w połączeniu z przeważającym potencjałem rozwojowym prowadzi w krótkim czasie do znacznego przekroczenia jakości uzyskiwanej na drodze metody A.

Przykładem rozwoju wg metod A i B może być rozwój pamięci operacyjnych maszyn cyfrowych. W latach 50-tych nastąpił względnie szybki rozwój tych pamięci w oparciu o elektrostatyczne właściwości magazynowania informacji lamp katodowych. Równolegle rozpoczęto prace nad pamięciami ferrytowymi, które znalazły się w szerszym użyciu dopiero ok. 1953 r. /patrz pkt C rys.1/. Dalszy szybki postęp w rozwoju i użyciu pamięci ferrytowych spowodował zanik użycia pamięci na lampach katodowych. Można jednak przewidzieć, że w przypadku rozwoju pamięci tylko wg metody A /tj. na lampach katodowych/, byłyby one do dziś doskonałe. Jednak koszt EMC pracujących z takimi pamięciami byłby znacznie wyższy a ilość ich użytkowników znacznie niższa. Iloczyn tych dwu różnic wyraża spadek wartości ekonomicznych jakie przynosiłaby wówczas produkcja EMC ich wytwórcom.

#### Podstawowe kierunki zastosowań EMC a ich krótko- i długookresowe efekty ekonomiczne

Zastanówmy się teraz, zachowując w pamięci wykres rys.1 nad kierunkami /czy metodami/ rozwoju zastosowań EMC w organizacji i zarządzaniu. Wyjaśnimy przy tym dwa ich podstawowe kierunki <sup>x/</sup>:

1. rozwój konwencjonalnych zastosowań EMC
2. rozwój systemów informacyjno-decyzyjnych typu SID <sup>x/</sup>

Przez konwencjonalne zastosowania EMC rozumiem zastosowania, które podporządkowują się zasadom dziedziny organizacji i zarządzania wypracowanym bez uwzględnienia możliwości tych maszyn, jak i te zastosowania, które są już wystarczająco opanowane i akceptowane.

x/ R.Łukaszewicz, Problematyka wykorzystania EMC w zarządzaniu i sugestie kierunku rozwoju prac w tej dziedzinie, Problemy Organizacji nr 15 1970 r. Nazwa SID, w sensie obejmowanej tą nazwą problematyki, jest odpowiednikiem anglosaskich nazw MIS, IMIS, TIMS.

Ten typ zastosowań dominuje dziś bezwzględnie w skali światowej /przynajmniej wg dostępnej informacji/. Np. w USA wg oceny i klasyfikacji organizacji DIEBOLDA <sup>x/</sup> tylko kilka firm osiągnęło poziom początków SID a i ta ocena wydaje się przesadzona, o czym świadczą ówczesne wypowiedzi takich autorytetów amerykańskich z dziedziny zarządzania i zastosowań EMC jak Drucker, Ackoff <sup>xx/</sup> czy inni. Odnośnie uzyskiwanych efektów ekonomicznych na drodze konwencjonalnych zastosowań EMC ich wypowiedzi brzmią również sceptycznie. W tym stanie rzeczy można wnioskować, że dotychczasowy rozwój zastosowań EMC przebiegał wg krzywej metody A /rys.1/ i znajduje się obecnie na odcinku jej nasycenia.

Publikacje wskazujące bliżej idee i rozwój kierunku systemów informacyjno-decyzyjnych typu SID datuje się latami 65-70. Idee te do dziś nie znalazły jeszcze sprecyzowanej i zwartej formy. Wyrażane są natomiast w różnych kontekstach obejmujących : wnioski oraz oceny dotychczasowych zastosowań /zarówno konwencjonalnych jak i kierunku SID/ i ich dalszego rozwoju, poglądy praktyków i ludzi nauki itp. Zdaniem autora niniejszej pracy istota tych idei leży w dążeniu do integracji funkcjonowania wydzielonych dziś podsystemów organizacji /a niekoniecznie, jak to najczęściej interpretowane - integracji systemów EPD/. Środkami dla rozwiązania tego problemu są : naukowe metody zarządzania, technologia przetwarzania danych i komunikacja. W końcu drogą prowadzącą do celu jest droga systematycznych badań prowadzących do wypracowania wzorców SID i metodologii ich wdrażania. Nacisk tych badań powinien iść na bliższe poznanie i opracowanie całości procesów organizacji i zarządzania z wzięciem pod uwagę, że przy użyciu EMC możemy kontrolować i kierować współdziałaniem znacznie większej liczby różnorodnych przebiegów niż dotychczas. Taki rozwój zastosowań EMC odpo-

x/ Organizacja Diebolda wyróżnia pięć poziomów zastosowań EMC tj. 1/ Księgowości sprawozdawczo-kontrolnej, 2/ Operacyjny, 3/ Sprawozdawczo-decyzyjny, 4/ Informacyjno-decyzyjny, 5/ Integracji międzywydziałowej - IMIS /SID/.

xx/ L.F.Drucker, The Manager and the moron, The Mc Kinsey Quarterly, spring 1967.  
R.L.Ackoff, Management MIS Information System, Management Science Dec.1967.

wiadałby krzywej B /rys.1/ x/.

Przedstawione wyżej zależności między kierunkami rozwoju zastosowań EMC a ich długo i krótkookresowymi efektami ekonomicznymi mają raczej abstrakcyjny i ogólny charakter, mogą jednak być pomocne dla lepszego uświadomienia sobie przebiegu tych zależności w czasie, jak i przyczynić się do wyboru optymalnego kierunku rozwoju. Wybór kierunku nie znaczy tu rezygnacji z jednej z metod tj. A lub B /rys.1/ a rozumiany jest jako właściwy podział środków na poszczególne kierunki. Na podział taki obok spodziewanych bezpośrednich korzyści ekonomicznych winny mieć wpływ i inne czynniki. Wśród czynników przemawiających za rozwojem konwencjonalnych zastosowań przykładowo wymienilibym takie, jak : potrzebę wykształcenia szerokiego kręgu użytkowników EMC /tj. ludzi dla których EMC przestanie być "cudownym" narzędziem a zacznie być użytecznym/, czy potrzebę rozwiązania niewątpliwie wielu problemów organizacyjno-gospodarczym o dużej doniosłości, które wiadomo, że wg nabytych już doświadczeń /w kraju i zagranicą/ dadzą się rozwiązać przy użyciu EMC. Z kolei takie czynniki jak trudności merytoryczne w przejmowaniu osiągnięć i doświadczeń w dziedzinie zarządzania z innych krajów czy szczególne potrzeby gospodarki planowej bliższego określenia jej podstawowych elementów /przedsiębiorstw/ przemawiają za rozwojem SID.

Optymalne wyważenie podziału środków na oba te kierunki wymagałoby głębszej analizy, co przekracza ramy tego opracowania. Aby jednak nie pozostawić czytelnika w obszarze rozwiązań jedynie abstrakcyjnych wspomnę, że w trakcie dyskusji <sup>xx/</sup> o zastosowanie EMC w zarządzaniu, w której udział brali przedstawiciele wielu instytucji atykujących EMC, szacunkowa ocena właściwego podziału środków na prace związane z krótko i długookresowymi efektami wynosiła

x/ Rezerwy ekonomiczne niewykorzystane wskutek organizacyjnego rozproszenia potencjalnych możliwości przedsiębiorstw oceniane są jako bardzo wysokie: np. Katorowicz ze Związku Radzieckiego szacuje je na 30-40% /wg I.M.Siroyczhin, Man Machine Systems in USSR, Management Science, October 1968/.

xx/ R.Lukaszewicz, Dyskusja pt Zastosowanie EMC w zarządzaniu /sprawozdanie/, Maszyny Matematyczne nr 2, 1969.

2/3 : 1/3 na korzyść krótkookresowych. A jak wygląda praktyka? Autor przeprowadzał w paru przedsiębiorstwach i ośrodkach obliczeniowych rozpoznanie w zakresie rozwoju zastosowań EMC. Wspomniany stosunek intensywności rozwoju zastosowań konwencjonalnych do prac nad SID ocenić można jako bliski 1:0 /do kwestii podstaw takiej oceny wróć w ostatnim rozdziale/.

### Zakres i warunki racjonalnego wykorzystania potencjalnych możliwości EMC

Wskazując prace o kierunku SID, jako jeden z dwu podstawowych kierunków rozwoju zastosowań EMC, uważam za celowe zatrzymanie się na paru kwestiach, które rzucają światło na rodzaj prac rozwojowych SID /rozdział niniejszy/ oraz na rodzaj kosztów i korzyści ekonomicznych, jakich należy się spodziewać w wyniku tych prac/ rozdział następny/.

Celem SID jest podniesienie spójności systemu organizacji /przedsiębiorstwa/ w stopniu zapewniającym optymalnie ekonomiczne jego funkcjonowanie. Możemy przyjąć, że dotychczasowe środki /to jest bez umiejętności wykorzystania EMC/ poznania i kierowania procesami funkcjonowania organizacji powodują jedynie indywidualną integrację stosunkowo niewielkich jej części, które z kolei łączone są w większe całości za pośrednictwem ich członków kierowniczych, aż do poziomu dyrekcji i jej naczelnego. Przyjmowanie takiej struktury hierarchicznej wywołane jest ograniczoną zdolnością umysłu ludzkiego do operatywnego kierowania większymi całościami. Spójność organizacji jest przy tych strukturach stosunkowo niska bez większych szans na jej podwyższenie.<sup>x/</sup>

Jakość funkcjonowanie organizacji zależna jest od sposobu przebiegu i wzajemnych zależności czasowych jej wewnętrznych przepływów: materiałowych, finansowych, kadrowych, informacyjnych itp. Duża różnorodność i względnie szybka zmienność tych przebiegów powoduje trudności w ich identyfikacji i korelacji w zakresie ca-

---

x/ R.Lukaszewicz, O systemach informacyjno decyzyjnych typu SID, Problemy Organizacji, nr 1970.

łości systemu. Trudności te są praktycznie nie do rozwiązania jedynie na bazie ustaleń zależności organizacyjnych osób, kontrolujących te przepływy na powierzonych im wycinkach oraz na bazie działań tych osób, które to działania oparte są w większości na tworzeniu myślowych modeli sytuacyjnych. Wykorzystanie metod badań operacyjnych tylko w pewnym stopniu poprawia sytuację, gdyż skupiają się one na wyznaczeniu optymalnego stanu ustalonego /lub zbioru kolejnych stanów ustalonych/ organizacji a nie na przebiegu jej funkcjonowania.

Jak wykorzystać EMC dla poprawy tej sytuacji? Różne są kierunki zmiernające ku temu i trudno je tu bliżej omawiać. Autor stoi po stronie tych, którzy istotę wykorzystania potencjału EMC widzą w zakresie tych zagadnień czy problemów, punkt ciężkości rozwiązania których leży w rozpoznaniu zmiennych istotnych dla reprezentacji działania całości systemu oraz wzajemnych współzależności tych zmiennych a następnie wykorzystaniu EMC dla optymalnego ustalenia tych współzależności i kierowanie ich przebiegami. Zakres ten należy do obszaru, w którym złożoność problemów przekracza złożoność ogarnianą bezpośrednimi zdolnościami umysłu człowieka. Potrzebuje on w tym celu narzędzia /EMC/, które umie w rozsądnym czasie przeanalizować przedstawiony jej problem i wskazać bliskie optymalnym warianty jego rozwiązań. A do tego typu należy większość problemów, przed którymi staje kierownictwo przedsiębiorstwa odpowiedzialne za jakość funkcjonowania jego całości.

Aby EMC mogła realizować w/w zadania trzeba uprzednio znaleźć pewną formę formalnego opisu problemu, w naszym przypadku opisu odwzorowującego sposób funkcjonowania przedsiębiorstwa <sup>x/</sup>.

Przy obecnym braku tego rodzaju opisów, nawet bardzo uproszczone będą stanowiły już znaczny postęp. Sprawa jest szczególnie trudna w zakresie identyfikacji zbioru zmiennych, zbioru wystarczającego dla odwzorowania istotnych cech zachowania się danej organizacji /np. przedsiębiorstwa/. Tym nie mniej stworzenie takiej bazy jest konieczne: dla EMC jako punkt odniesienia w przygotowaniu i rozpowszechnianiu informacji; dla podejmujących decyzję jako pomoc w uświadomieniu sobie szerszego niż obecnie zakresu związków

x/ np. J.W.Forrester, Industrial Dynamics, 1b1d.

istotnych dla tych decyzji. O potrzebie takiej pomocy świadczy m.in. nie pokonana do dzisiaj trudność /w skali światowej/ dowiedzenia się od dyrektorów, jakie informacje są im potrzebne dla podniesienia jakości funkcjonowania zarządzanego przez nich przedsiębiorstwa. Określają je dopiero stojąc przed konkretnym problemem wymagającym ich decyzji. Ale nawet wówczas, jak wykazały badania, wpływ niewykorzystania posiadanych informacji na odchylenia skutków decyzji od optymalnych, przekracza wpływ braku informacji x/.

### Rodzaj kosztów i efektów rozwoju kierunku systemów informacyjno-decyzyjnych typu SID

Często spotykamy się z poglądami, że rozwój kierunku SID oraz jego wdrażanie i eksploatacja wiąże się z olbrzymimi kosztami wyposażenia EPD, tj. koniecznością użycia skomplikowanych zestawów EMC z pamięciami masowymi o dostępie wyrzykowym i podziałem czasu, rozbudowaną siecią transmisji danych itp. Wyrażana jest nawet potrzeba równoległego instalowania bliźniaczych zestawów tego typu dla zapewnienia niezawodności działania SID. A w końcu stawia się pytanie: czy wobec niezbędności poniesienia tak wysokich kosztów rozwój kierunku SID jest realny w warunkach krajowych?

Trzeba tu wyjaśnić, że poglądy takie są wynikiem niezrozumienia istoty SID, która leży w dążeniu do integracji przedsiębiorstwa. A to wymaga bliższego niż dziś poznania sposobu w jaki przedsiębiorstwo funkcjonuje. I dopiero ta wiedza pozwoli określić rodzaje instalacji potrzebne dla uzyskania żądanego poziomu zintegrowania.

Wiadomo mi, że już dziś spotykane są skomplikowane i kosztowne instalacje EPD<sup>xxx/</sup>, które są związane z pojęciem SID. Trudno jednak ocenić zarówno stopień rzeczywistej potrzeby tych instalacji dla SID jak i uzyskiwane rezultaty jedynie na podstawie pobieżnej znajomości funkcji, jakie one spełniają, natomiast bez znajomości przedsiębiorstwa które te instalacje obsługuje oraz problemów, które przy ich pomocy miały być rozwiązane. Nie spotkałem również

x/ Zeszyty org.Dibold, Doc E 37, Evaluating of the efectivness of information system concept, July 1967.

xxx/ np. w włoskiej firmie Dalmine



ani metod wdrażania tych systemów EPD ani analizy przyczyn sukcesów czy niepowodzeń. Można założyć, że firmy wdrażające te systemy miały swoją koncepcję SID, że zdobyły wiele doświadczeń i potrafią właściwie je sużytkować. Jednak na tle obecnej wiedzy w zakresie SID trzeba stwierdzić, że firmy te zdecydowały się na bardzo kosztowną drogę rozwiązywania tego problemu. Nie są nam znane przyczyny takiego wyboru, istotne jest natomiast, że tego rodzaju droga rozwiązywania problemu SID jest tylko jedną z możliwych i nie ma uzasadnienia, że ta właśnie droga jest najwłaściwsza. A nawet powiedziałbym, że nie jest ona zgodna z dotychczasową praktyką, wg której najszybszy postęp osiągany był przez dogłębne poznanie i opis przedmiotu działania a dopiero następnie wypracowywania i stosowania odpowiednich metod i narzędzi dla jego poprawy. Nie widzę na razie przyczyny dlaczego przedsiębiorstwo i EPD miałyby stanowić tu wyjątek.

Jak wyjaśniono już w poprzednim rozdziale poznanie współzależności rządzących zachowaniem się przedsiębiorstwa jest niedostępne dla bezpośrednich zdolności umysłu człowieka a wymaga pośrednictwa opisów matematycznych lub modeli. Trudno wnikać w trudności, które stanowiły przeszkodę w dotychczasowym wykorzystaniu tego pośrednictwa. Faktem jest, że brak jeszcze powszechniej akceptowanych metod opisu funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Zwróćmy jednak uwagę, że EMC jest narzędziem przy pomocy którego jesteśmy w stanie opisać wyższą o parę rzędów wielkości różnorodność współzależności, niż bez użycia EMC. Czyli w zakresie poznawczym środki naszego działania zmieniły się na korzyść w sposób istotny. I przy tych nowych możliwościach identyfikacja zbioru zmiennych, który w początkach nawet w bardzo uproszczony sposób pozwoli opisać sposób funkcjonowania całości organizacji, zbliży nas do SID bardziej niż budowa systemu generującego zbioru aktualnych informacji, współzależność między którymi nie jest nam znana.

Odswołując się teraz do naszego wykresu z rys.1 należy sobie uświadomić, że identyfikacja zmiennych, wypracowanie metod opisów i ich weryfikacja to właśnie zakres prac, któremu odpowiada początkowy odcinek krzywej B /rys.1/, który obrazuje koszty ponoszone w znacznym okresie czasu, zanim nachylenie tej krzywej /wzrost efektów

ekonomicznych/ znacznie się szybko powiększać. Należy również uświadomić sobie, że inwestycje te to głównie koszty na poszerzenie wiedzy o przedsiębiorstwie, która wiąże się bardziej z wykorzystaniem zdolności poznawczych kadry ludzkiej rozwijającej badania, aniżeli z kosztowną aparaturą badawczą.

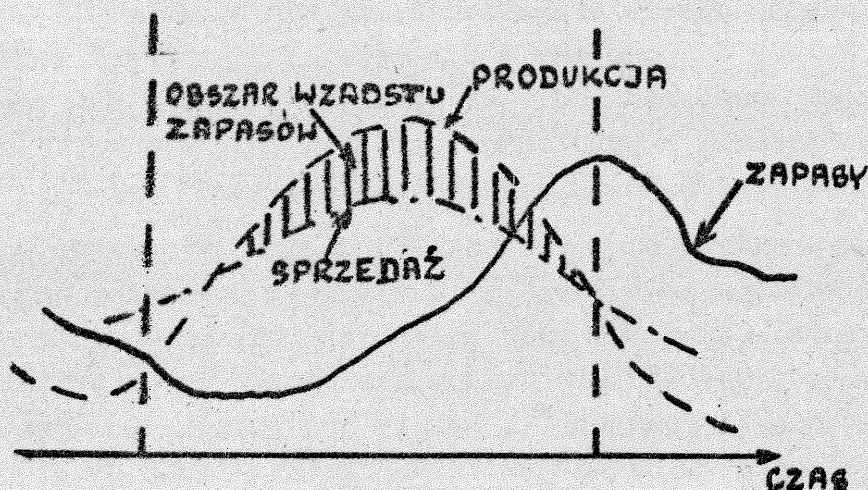
Zwróćmy następnie uwagę, że tych długookresowych inwestycji nie należy przyporządkowywać jedynie rozwojowi zastosowań EMC. Obejmują one bowiem znacznie szerszy problem jakościowo lepszego poznania sposobu funkcjonowania organizacji, co staje się możliwym w nowych warunkach, gdy dysponujemy w tym celu możliwościami EMC. Konsekwencją takiego podejścia do rozwiązywania problemu SID jest ściśle jego powiązanie z problemami dziedziny organizacji i zarządzania. Wynikają stąd m.in. dwa następujące wnioski :

Po pierwsze - wydatków na rozwój SID nie należy rozpatrywać niezależnie a łącznie z inwestycjami na rozwój dziedziny organizacji i zarządzania. Jak dotychczas inwestycje te, szczególnie w zakresie badań, są paradoksalnie niskie w stosunku do przeznaczanych na rozwój systemów fizycznych <sup>x/</sup>. Należy przypuszczać, że na taki stan rzeczy wpłynęły m.in. trudności w przedstawieniu przez organizatorów wystarczająco sprecyzowanego określenia przedmiotu badań, jakim jest organizacja i sposób jej funkcjonowania. A wynika to z braku metod opisu zachowania się przedsiębiorstw czy ich wzorców. Przełamanie tych trudności na etapie poznawczym budowy SID pozwoli, przynajmniej częściowo, wyrównać te dysproporcje z pożytkiem dla obu dziedzin.

Po drugie - uzyskiwane na drodze rozwoju SID pośrednie wyniki o charakterze poznawczym przyniosą bezpośrednie efekty ekonomiczne jeszcze przed włączeniem EMC w system informacyjno decyzyjny. Głębsze poznanie sposobu funkcjonowania organizacji pozwoli bowiem na dobór i optymalizację ich struktur. Dla przykładu rozważmy korzyści, jakie można osiągnąć na drodze właściwej korelacji czasowych między przebiegami sprzedaży, produkcji a zapasami wyrobów. Rozpatrzmy wpierv przypadek, gdy szczyty /maksimum/ produkcji występują przed szczytami zapasów a po ich minimach czyli w trakcie wzrostu zapasów /rys.2/. Zauważmy przy tym, że wzrost zapasów jest jednoznaczny

x/ R.Łukaszewicz, Współdziałanie człowieka z maszyną cyfrową jako czynnik integracji zarządzania dużymi przedsiębiorstwami, Problemy Organizacji, nr 13, 1969.

z przewagą wielkości produkcji nad wielkością sprzedaży. Jeżeli teraz szczyt zapasów występuje przy spadku sprzedaży znaczy to, że amplituda wahań produkcji jest większa od amplitudy sprzedaży lub - inaczej mówiąc - wahania sprzedaży są wzmacniane.



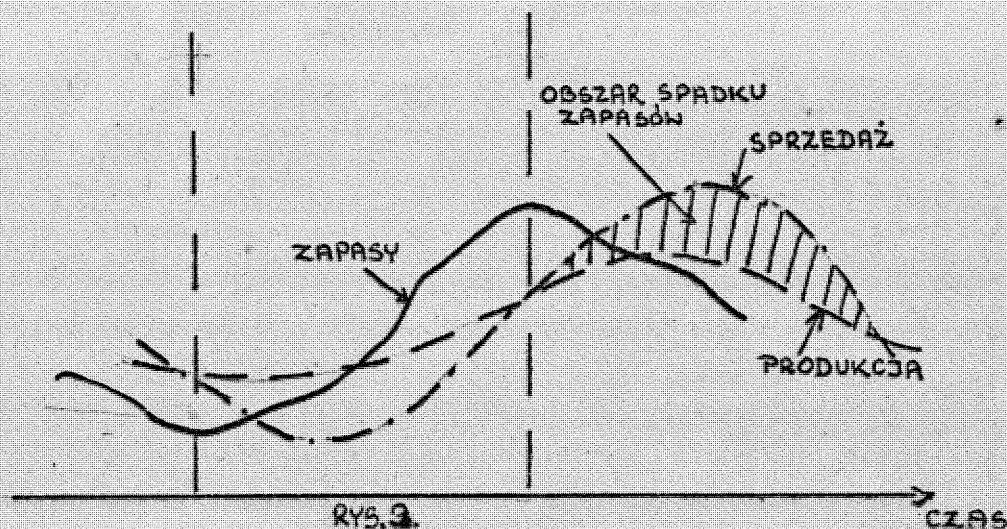
Rys.2.

Rozpatrzmy następnie drugi przypadek tj. gdy szczyt produkcji będzie opóźniony względem szczytu zapasów /rys.3/ a ten ostatni będzie miał miejsce przy wzroście sprzedaży. Wówczas amplituda wahań produkcji będzie mniejsza od amplitudy sprzedaży czyli system nasz /przedsiębiorstwa/ będzie tłumić wahania sprzedaży.

Jeśli w praktyce zaobserwujemy zależności przebiegów odpowiadające rys.2 a potrafiemy ustalić taką strukturę przedsiębiorstwa, że zależności czasowe przyjmą postać przedstawioną na rys.3 - wówczas zakłócenia /wahania/ sprzedaży nie będą wzmacniane przez system /przedsiębiorstwo/ a będą tłumione. Nastąpi więc istotna poprawa stabilności zachowania się przedsiębiorstwa /wyrażająca się zmniejszenie wahań produkcji itp./

Praktycznie, ustalenie struktury i dobór parametrów zapewniających przebiegi w przedsiębiorstwie zgodne z zależnościami wg rys.3 osiągalne jest dopiero na drodze analizy całego kompleksu współzależności, decydujących o tych przebiegach. Analiza taka z kolei możliwa jest do przeprowadzenia dopiero po uprzednim sporządzeniu

opisu forlanego zachowania się przedsiębiorstwa oraz badań jego modelu x/.



Uwagi o rozwoju zastosowań EMC w kraju na bazie rozpoznania przeprowadzonego w 1968 r.

Autor przeprowadził rozpoznanie prowadzonych w kraju prac w zakresie zastosowań EMC w przedsiębiorstwach, mając na celu ocenę tych zastosowań z punktu widzenia kierunków ich rozwoju. Ze względu na ograniczone środki i możliwości działania, rozpoznanie to zostało ograniczone do dwu przedsiębiorstw i dwu ośrodków usługowo obliczeniowych na terenie Warszawy. Wybrano jednak placówki uznane jako podejmujące bardziej zaawansowane problemy wdrażania EMC. Wyniki rozpoznania ujęte zostały bliżej w opracowaniu pt. "Analiza kierunków efektywnego zastosowania EMC w warunkach krajowych",<sup>xx/</sup> które stanowią podstawę dla poniższych uwag krytycznych.

Jako kryterium oceny przyjęto stopień zaawansowania prac prowadzonych przez w/w placówki w zakresie określonym odpowiedziami na pytania: gdzie, co, po co, jak? Bliższy sens tych pytań, to :

gdzie? - określenie /opis/ przedmiotu działania. Wskazanie i wyjaśnienie sposobu funkcjonowania i współpracy /czy współzależności/ tych elementów przedsiębior-

x/ co praktycznie stało się możliwe dopiero przy wykorzystaniu EMC

xx/ R.Łukaszewicz, opracowania IMM dla PRETO, grudzień 1968 .

stwa, których bezpośrednio lub pośrednio dotyczy prowadzona praca;

co? - sformułowanie problemów przedsiębiorstwa, które chcemy rozwiązać oraz wskazanie czynników i ograniczeń, jakie będą uwzględnione;

po co? sformułowanie celów pracy /z punktu widzenia potrzeb przedsiębiorstwa/ oraz kryteriów oceny jej realizacji;

jak? - sposób realizacji prac /głównie w zakresie technologii EPD/.

Wyniki rozpoznania wykazują, że przytłaczająca większość nakładów prowadzonych prac skupia się na zagadnieniach związanych z odpowiedzią na pytanie: jak? Przedstawiona dokumentacja zawiera z reguły wyczerpujące opisy wypracowanych czy przyjętych metod przetwarzania, schematy funkcjonalne i opisy technologiczne EPD. Natomiast zagadnienie związane z pytaniami: gdzie?, co?, po co? traktowane są marginesowo. Wyrazem tego jest m.in. brak, bądź w najlepszym przypadku - bardzo ogólnikowe odzwierciedlenia tych zagadnień w dokumentacjach prac.

Napewno znajdzie się wiele przyczyn tłumaczących taki stan rzeczy. Np. zespoły wdrażające EPD będące organicznie związane z przedsiębiorstwem są prawdopodobnie przekonane, że znają dostatecznie zagadnienia związane z powyższymi pytaniami. Wobec tego przy ograniczonych środkach uznają, że lepiej poświęcić swój czas na zaawansowanie realizacji EPD niż formułowania spraw wystarczająco im znanych. Jakikolwiek by jednak nie były przyczyny to nie zmienia one faktu, że racjonalny przebieg wdrażania EPD wymaga odpowiedzi na wszystkie pytania.

Druga kwestia wiążąca się częściowo z poprzednią, na którą należałoby zwrócić uwagę, dotyczy projektów koncepcyjnych realizowanych prac. Najlepiej przedstawi je cytat z w/w opracowania <sup>x/</sup>: "Bez względu na ujemną cechą prowadzonych prac jest - zdaniem autora - brak zwartych a jednocześnie wyraźnie i całościowo sformułowanych koncepcji ukierunkowujących realizację oraz wyjaśniających przyjmowane rozwiązanie podjętych problemów czy zagadnień z zakresu EMC

---

x/ ibid

w zarządzaniu. Nie reprezentował ich ani jeden z przedstawionych do wglądu dokumentów. Nie będziemy usiłowali rozpatrywać przyczyn tej sytuacji, mimo że napewno znalazłyby się takie, o mniejszej lub większej wadze. Autor jest bowiem przekonany o pierwszorzędnej merytorycznej potrzebie tego rodzaju dokumentów. Nawet pełna świadomość przyjętej koncepcji, znanej jedynie prowadzącemu pracę i jego zastępcom, nie jest ani drogowskazem dla reszty zespołu ani nie pozwala jego członkom czy komukolwiek dyskutować czy oceniać tak "abstrakcyjną koncepcję".

Powyższe uwagi podkreślają te ujemne cechy prowadzonych prac, które - zdaniem autora - szczególnie obniżają racjonalność rozwoju zastosowań EMC w skali długookresowej. Omówienie pewnych innych cech, zarówno dodatnich jak i ujemnych, czytelnik znajdzie w opracowaniu końcowym przeprowadzonego rozpoznania <sup>x/</sup>.

#### P o d s u m o w a n i e

W pracy omówiono jakościowe różnice między kierunkiem konwencjonalnych zastosowań EPD a kierunkiem systemów informacyjno-decyzyjnych typu SID, rozpatrywane z punktu widzenia korzyści ekonomicznych. Autor starał się uzasadnić, że racjonalny rozwój zastosowań EMC wymaga odpowiednio wyważonego rozwoju obu tych kierunków, wskazując przy tym, że jak dotychczas kierunek SID nie jest praktycznie rozwijany w kraju. Faza początkowa rozwoju SID to w głównej mierze bliższe poznanie i dążenie do opisu formalnego /modeli/ sposobu funkcjonowania przedsiębiorstwa. Problem, którego rozwiązanie umożliwia odpowiednio wykorzystane cechy EMC. Same możliwości nie rozwiązują jednak problemu. W omawianym przypadku najistotniejszym czynnikiem jest zespołowa współpraca specjalistów organizacji i zarządzania, specjalistów EPD, kierownictwa przedsiębiorstwa, informatyków i innych, rozwijana systematycznie w oparciu o silną placówkę naukową, powołaną dla tych celów. Szkic zadań i organizacji takiej placówki, nazwanej laboratorium SID, autor zaproponował w pracy pt. "O systemach informacyjno-decyzyjnych typu SID <sup>xx/</sup>.

x/ ibid

xx/ Problemy Organizacji nr 1970.

W zakończeniu chciałbym podkreślić, że szczególnie odnośnie początkowej fazy SID nie należy przeceniać możliwości przejmowania doświadczeń i osiągnięć z innych krajów, co w granicznym przypadku uważam jako zakup licencji. Ewentualność taka istnieje przy obiektach fizycznych bądź procesach technologicznych, które zachowują się podobnie, niezależnie od miejsca ich wykorzystania. Natomiast SID to problem organizacji gospodarczych, ich struktur, warunków otoczenia, czynników socjalnych, itp., które są specyficzne dla każdego kraju. Stąd przyjmowanie doświadczeń jest niezwykle utrudnione, zarówno ze względów natury merytorycznej jak i polityczno-gospodarczej.

Tak więc podstawy rozwoju tej dziedziny trzeba wypracować przede wszystkim we własnym zakresie.

EKONOMICZNY SYSTEM INFORMACYJNO-DECYZYJNY  
GLÓWNYM DOCELOWYM EFEKTEM ZASTOSOWANIA KOMPUTERA W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Wynalezienie komputera przyszło w porę, gdyż nigdy jeszcze w historii nie musiał człowiek magazynować, sortować, porównywać, analizować i wyceniać tylu danych oraz informacji - co dzisiaj. Gdyby nie komputery człowiek współczesny nie zdołałby opanować ani ogromu wiedzy, ani powodzi informacji.

Do badania zjawisk ekonomicznych zaczęto komputery w Europie stosować dopiero przed około 10 laty. Widziano w nich wówczas tylko dalszą fazę rozwojową maszyn techniki perforacji i stosownie do tego obciążano je również tylko takimi zadaniami, jakie wcześniej spełniała ta właśnie technika. Chodziło wtedy tylko o to, by prace były wykonywane znacznie szybciej i taniej niż dotychczas. Było to oczywiście spojrzenie jednostronne. Nie są to bowiem ani jedyne, ani najważniejsze zalety komputerów.

Bardzo dużą zaletą komputerów jest jak wiadomo to, iż zmuszają do porządkowania i schematyzacji procesów pracy oraz posługiwania się jednym, wspólnym, zrozumiałym dla wszystkich językiem.

Dalszą ich bezsporną zaletą jest to, że niewątpliwie odciążają człowieka w liczeniu. Chodzi jednak o to, by liczenie to dotyczyło nie tylko przeszłości, ale wychodząc z danych odnoszących się do przeszłości, nawiązywało do teraźniejszości oraz - co jeszcze ważniejsze - do przyszłości.

Do zalet komputerów zaliczyć należy z kolei przejmowanie i rozładowywanie obciążeń szczytowych /np. inwentaryzacja, bilansowanie/.

Zaletą jednak podstawową - do dziś najmniej docenianą i do głosu ciągle jeszcze niestety nie dochodzącą jest możliwość realizacji elastycznej struktury przedsiębiorstwa, dostosowującej się do aktualnych zadań planowych oraz aktualnej sytuacji rynkowej. Dawniej możliwości takie były ograniczone zasobem oraz terminem splywu



informacji. W przyszłości kierownictwa przedsiębiorstw będą mogły i musiały dbać o to, by istniały w rezerwie rozwiązania alternatywne na wypadek, gdy wybrana już decyzja okazuje się niemożliwa lub niecelowa do realizacji.

Inną wreszcie ważną zaletą komputerów jest to, że zmuszają one personel kierowniczy do kształcenia się w zakresie podejmowania w przedsiębiorstwie decyzji strategicznych, tzn. decyzji, które wynik przedsiębiorstwa kształtują w określony sposób.

Widać z tego, iż podstawowe zalety komputera koncentrują się na procesie informacyjnym. Trzeba sobie równocześnie wyraźnie powiedzieć, że bez intensyfikacji tego procesu nie ma intensyfikacji gospodarowania. Możliwości komputera zaś są w tym względzie wielokierunkowe. W Stanach Zjednoczonych, gdzie doświadczenia ze stosowaniem komputerów w administracji przedsiębiorstw są największe, używa się ich najczęściej na następujących odcinkach procesu informacyjnego: w rachunkowości /w 99% wypadków/, w kontroli zapasów /w 74%/, w planowaniu i kontroli produkcji /w 58%/, a w dalszej kolejności w pracach naukowo-technicznych /w 74%/ i tylko w 20-25% wypadków wykorzystuje się komputery do posługiwania się metodą "PERT" oraz do sterowania produkcją. W prawidłowych i wypróbowanych zastosowaniach komputera w przedsiębiorstwie dominuje więc informacja ekonomiczna.

Powstała dzięki komputerom nowa dziedzina wiedzy: "informatyka", która m.i. umożliwia i zmusza do nowego spojrzenia na metody zarządzania i kierowania przedsiębiorstwami, w związku z nowym sposobem gromadzenia, obiegu oraz elektronicznego przetwarzania danych w informację.

Informatyka umożliwia w szczególności interesowanie się w znacznie szerszym niż dotychczas zakresie nie tylko przeszłością, ale i teraźniejszością oraz - co jeszcze ważniejsze - przyszłością.

Rosnące skomplikowanie działalności aparatu gospodarczego wymaga ciągle podejmowania - obciążonych coraz większym ryzykiem - odważnych decyzji, dotyczących zawsze przyszłości. Skomplikowanie to wynika przede wszystkim ze wzrostu wielkości przedsiębiorstwa, a poza tym z rosnącego podziału pracy i specjalizacji,

mechanizacji i automatyzacji, wzrostu udziału świata pracy w podejmowaniu decyzji oraz z integracji makroekonomicznej. W tej sytuacji informatyka stanowić może i stanowi pomoc, o ile:

- dysponuje odpowiednim wyposażeniem w nowoczesne narzędzia przetwarzania danych i umie je właściwie wykorzystywać;
- kierownicy przedsiębiorstw rozporządzają stosowną orientacją w zastosowaniu nowoczesnych narzędzi przetwarzania i dążą je czynnym, bezpośrednim zainteresowaniem ratując w ten sposób siebie i przedsiębiorstwo przed "komputerokracją", tj. dyktatem wąskiej grupy specjalistów, względnie przed barierą pomiędzy sobą a komputerem.

Rozważając ogólnie problem zastosowań komputerów do zarządzania przedsiębiorstwami trzeba sobie wpierv zdać sprawę z niedomagań współczesnych układów informacyjnych. Niedomagania należy i można stopniowo eliminować, w miarę rozpowszechniania się właśnie komputerów.

Najbardziej podstawowym niedomaganiem współczesnych układów informacyjnych przedsiębiorstw jest ograniczona wciąż podaż informacji. Nie wszystkie stanowiska pracy i nie wszystkie osoby są zopatrywane we wszystkie niezbędne informacje. Chodzi przy tym nie tylko i nie tyle o ilość, ale i jakość informacji. Stanowiska pracy i ludzie potrzebują informacji, na których mogłyby się oprzeć. Popyt na takie informacje jest bardzo złożony, wobec czego zaspokojenie go jest trudne, stąd podaż informacji ciągle nie wystarcza.

Innym ważnym niedomaganiem współczesnych układów informacyjnych jest to, iż nawet przy ograniczonych dotychczasowymi narzędziami przetwarzania danych - mocach przerobowych, asortyment informacji jest mało przemyślany, a więc i mało celowy. Chodzi o to, by produkowane były wszystkie informacje celowe, a pomijane informacje, które nikomu i niczemu naprawdę nie służą, czyli o selekcję informacji. Informacje nie mogą więc zawierać wszystkiego, co kiedykolwiek może będzie komuś potrzebne, lecz tylko to, co jakaś osoba lub komórka, w określonych warunkach będzie mogła spożytkować.

Poważnym wreszcie niedomaganiem układów informacyjnych jest też niska ich skuteczność. By ten stan rzeczy poprawić, trzeba zapewnić:

- poparcie kierownictwa przedsiębiorstwa;
- zainteresowanie także niższych szczebli kierowania;
- koncentrację na problemach krytycznych;
- odpowiedni dobór ludzi, stanowiących "sztab" danego systemu informacyjnego.

Podstawowym jednak niedomaganiem jest brak zintegrowanych systemów informacyjnych. To co istnieje to tylko nieprzystające do siebie segmenty.

A tymczasem okres wyłącznie lub przeważnie intuicyjnego zarządzania należy już do przeszłości. Intuicyjne zarządzanie nie świadczy bynajmniej o wybitnym poczuciu odpowiedzialności. Nie wynika z tego jednak, iż doświadczenie oraz intuicja straciły w zarządzaniu w ogóle rację bytu. Obok nich jednak wyrosło coś nowego, co wkroczyło w proces decydowania jako wynik planowanego przemyślenia i wyboru. Tym czymś nowym jest informacja, zwłaszcza informacja systemowa.

Każda decyzja gospodarcza jest wyborem pomiędzy kilkoma lub wieloma możliwościami i jeśli ma być decyzją fundowaną /uzasadnioną/ a nie przypadkową /często nieuzasadnioną lub mało uzasadnioną/ - musi być poparta odpowiednimi informacjami. Im lepsza informacja, tym lepsza decyzja.

Idea budowy systemu informacyjnego jako podbudowy systemu decyzyjnego nie jest nowa. Zastosowanie jednak komputera pozwoliło systemowi informacyjnemu postawić znacznie większe niż dotychczas wymagania i zadania. To zaś z kolei umożliwiło podniesienie jakości decyzji zarówno codziennych /rutynicznych/, jak i strategicznych /przyszłościowych/. Te ostatnie są szczególnym następstwem i osiągnięciem komputera jako źródła szybkich, wszechstronnych informacji. Tak więc zasięg i oddziaływanie operacji i decyzji stale rośnie.

Powstaje pytanie, kiedy można mówić o systemie informacyjnym? O systemie takim można mówić wtedy, gdy mamy do czynienia z utrwalaniem, zbieraniem i wykorzystywaniem informacji pochodzących ze wszystkich stojących do dyspozycji źródeł, a przeznaczonych dla personelu kierowniczego wszelkich szczebli i funkcji, dla umożliwienia im prawidłowej pracy, a w szczególności podejmowania

prawidłowych decyzji. System informacyjny wychodzi więc znacznie poza informacje dostarczane dziś naczelnemu kierownictwu przedsiębiorstw, zarówno jeśli chodzi o ich asortyment, jak i horyzont czasowy. Charakteryzować go musi przy tym nie tylko akcent kontrolny, ale i akcent sprzężenia zwrotnego. Sprzężenie zwrotne ma mieć przy tym nie tylko znaczenie decyzyjne, ale działać również na ciągłe doskonalenie systemu. Dodatkowo winien system dostarczać aktualnych i pożytecznych informacji dla działalności administracyjnej, dla przyspieszania operacji oraz przyczyniać się winien do zmniejszania kosztów administracyjnych średniego i niższego szczebla kierowania.

Realizacja systemu informacyjnego przedsiębiorstwa zależy w wykonaniu od:

- odpowiednio wydolnych komputerów;
- zaangażowania się kierownictwa przedsiębiorstwa;
- stworzenia dla niego odpowiednich warunków kadrowych;
- zachowania pewnych typowych faz wykonawczych.

Komputery są na najlepszej drodze, by stać się jedną z najważniejszych pozycji planu inwestycyjnego przedsiębiorstw. Ich konstrukcje i wydolność nieustannie się zmieniają - doskonałą. Sposób ich wykorzystania zwany "real-time" umożliwia przyjmowanie, przekazywanie i przetwarzanie /także i na odległość/ danych o najświeższych zdarzeniach, po to by odpowiednie informacje, uzyskane w ramach systemu z komputera, wpływały bieżąco na prawidłowe, zamierzone kształtowanie tych wydarzeń. Potrzebny jest jednak naprawdę nowoczesny sprzęt wraz z odpowiednim "software".

Punktem ciężkości komputera i realizowanego przy jego pomocy systemu informacyjnego jest człowiek, jako jego konstruktor oraz jego użytkownik. Zachowanie przy tym człowieka, jego reakcje oraz jego kwalifikacje decydują o efektywności zastosowań. Zapomina się przy tym jakże często, iż błędy w analizie, programowaniu i obsłudze nie mogą obciążać komputera, lecz tylko człowieka. Podobnie i kierownictwo musi się zająć komputerem. Kierownictwo musi się nauczyć jasnego i elastycznego formułowania celów przedsiębiorstwa /co wcale nie jest łatwe/. Cele te muszą przy tym być precyzowane w języku

maszynowym. Nie może się ono przypatrywać komputerowi i narastającemu dzięki niemu systemowi informacyjnemu, lecz trzymając wodze w ręce, aktywnie w tym współdziałać. Musi ono także przejawiać wiele cierpliwości, a w międzyczasie nauczyć się myśleć i poruszać w grze informacji i możliwości działania. Człowiek systemu informacyjnego /analityk systemu, programista i operator/ nie czuje się wtedy osamotniony i ma możliwość dialogu z kierownictwem. Nie jest jednak niezbędne, aby kierownictwo znało komputery w szczegółach ich konstrukcji i działania.

Realizacja prawdziwego systemu informacyjnego nie jest ani łatwa, ani szybka. Nie jest ona wolna od błędów, porażek i rozczarowań. Do dziś nigdzie jeszcze w świecie nie zbudowano takiego zintegrowanego systemu informacyjnego przedsiębiorstwa. Stało się tak dlatego, że rzeczą niezmiernie trudną jest ustalenie, jakie informacje niezbędne są dla podejmowania poszczególnych decyzji, według jakich zasad decyzje te powinny być podejmowane i do kogo poszczególne decyzje lub grupy decyzji - należą. Te problemy organizacyjne i techniczno-kierownicze muszą być dopiero - znacznie lepiej niż dotychczas - rozwiązane, aby systemy informacyjne mogły być użyte do kooperatywnego zarządzania przedsiębiorstwami. Od sytuacji takiej dzieli nas jeszcze brak rozwiązania kilku problemów. Na pierwszym miejscu wśród nich wymienić należy problem takiego języka czytelnego maszynowo, który byłby zbliżony do mowy potocznej. Wtedy niemal każdy szczebel kierownictwa, w drodze prawie bezpośredniego kontaktu z maszyną, mógłby uzyskiwać niezbędne informacje systemowe.

Częściowe systemy informacyjne już istnieją i spełniają niemałą rolę. Rozwijane są one z myślą o późniejszej ich integracji. Czy się to uda - zobaczymy.

Ważnym problemem przy planowaniu i realizowaniu systemu informacyjnego jest ustalenie zapotrzebowania informacyjnego, które trzeba wyraźnie odróżnić od życzeń informacyjnych kierownictwa przedsiębiorstwa. Trzeba oczywiście wysłuchiwać życzeń, ale po to, by je później zredukować lub rozszerzyć. Powinien tego dokonać zespół realizacyjny, widzący nie tylko poszczególne życzenia, ale przede wszystkim cel i całość zintegrowanego systemu informacyjnego.

Trzeba przewidzieć szereg kroków i faz realizacyjnych systemu informacyjnego. Wyjść należy od wspomnianego już zapotrzebowania na informacje, przejść do precyzowania celów oraz związanych z nimi zadań systemowych, a dalej do planów osobowych i organizacyjnych oraz określania zasięgów kompetencyjno-odpowiedzialnościowych. Z kolei musi się przejść do programów komputerowych oraz na zakończenie do fazy realizacyjnej.

System informacyjny, którego w kształcie zintegrowanym jeszcze brak, musi być powiązany i scharmonizowany z systemem decyzyjnym. W postaci zwartej systemu decyzyjnego oczywiście również brak. Po między oboma systemami istnieć musi bardzo skomplikowane sprzężenie zwrotne.

W celu częściowego przynajmniej rozwikłania bardzo skomplikowanego węzła: system informacyjny - system decyzyjny, trzeba przynajmniej i w pierwszym rzędzie podjąć próbę klasyfikacji decyzji. Chodzi w niej głównie o punkt widzenia organizacyjny, gdyż wtedy będzie ona miała nie tylko znaczenie teoretyczne, ale i praktyczne i może ukształtować oba systemy oraz ich wzajemny stosunek.

Organizacja procesu decyzyjnego polega na czynnej, porządkującej interwencji w jego przebieg, przy założeniu, iż uporządkowany przebieg także i tego procesu /decyzyjnego/ jest efektywniejszy, aniżeli przebieg procesu przypadkowego, nieuporządkowanego. Chodzi więc nie o rozwiązanie jego treści, lecz jedynie o formę jego uporządkowania, w ramach której będzie poszukiwane rozwiązanie problemów treściowych. Czekające rozwiązania w przedsiębiorstwie problemy decyzyjne są bardzo zróżnicowane pod względem ich kompleksowości, w sensie rodzaju oraz ilości niezbędnych dla tych rozwiązań łańcuchów operacyjnych.

W procesach decyzyjnych występują z punktu widzenia organizacyjnego trzy typy decyzji:

- typ A: nadające się do automatyzacji akty wyboru;
- typ B: nadające się do normowania decyzje odcinkowe;
- typ C: decyzje globalne, dotyczące całego przedsiębiorstwa.

Zintegrowany system informacyjny musi być dostosowany do wszystkich tych typów decyzyjnych, gdyż w przeciwnym razie nawet

najsprawniejszy komputer nie będzie nigdy odpowiednio efektywny.

W typie A nie chodzi właściwie o decyzje, gdyż o decyzji można mówić ściśle rzecz biorąc tylko tam i tylko wtedy, gdy brak zdeterminowanego, jednoznacznego rozwiązania. W programach informacyjnych dla decyzji typu A zawarte są odpowiedzi: tak - nie, jako w pełni zdeterminowane akty wyboru, bez marginesu swobody działania. Samo sformułowanie programu przynosi z sobą automatyczną decyzję. Dotyczy to tak problemów złożonych, jak i prostych, które mogą być rozwiązywane przy zastosowaniu metod tzw. analizy ilościowej /np. programowania liniowego/. W ostatnich latach rozwiązano np. w ten sposób problemy programów informacyjno-decyzyjnych: transportowych, magazynowych, obłożenia maszyn oraz produkcyjnych. Rozwiązania te dotyczą z reguły układów normalnych. Jeśli zaś w poszczególnych przypadkach wielkości je charakteryzujące przekraczają /w dół lub w górę/ wielkości normalne, decyzja nie będzie już należeć do typu A, lecz do typu B lub C.

Typ B reprezentuje decyzję rzeczywistą i jest przez to wyraźnie zarysowany w stosunku do typu A. W stosunku do typu C granica jest niestety bardzo płynna. Wspólny jest jednak typom B i C spory margines działania osób uprawnionych do podejmowania obu typów decyzji. Typ B w stosunku do typu C wyróżnia się normowalnością i przyporządkowaniem osobowym następującego po nim działania. Znormowanie i przyporządkowanie decyzji typu B wyraża się resortowym jego zasięgiem w przedsiębiorstwie, bez dotykania horyzontu problemowego przedsiębiorstwa jako całości. Decyzje tego typu podejmowane są przez "middle-managements", co nie wyklucza jednak, iż także "top-management" od czasu do czasu decyzje tego typu podejmuje. Normowanie w tym typie decyzji wyraża się w ustalaniu wycinkowych celów i reguł postępowania, w ramach których może być później wykorzystany margines swobody działania.

Typ C stanowi domenę wysokokwalifikowanego kierownictwa. Domena ta to nie tylko poszczególne, dalekosiężne akty decyzyjne, ale i procesy pracy, w trakcie których dokonywanych jest wiele skomplikowanych operacji w układzie przestrzenno-czasowym. Ani automatyzacja ani normowanie nie wchodzi tu w grę. Margines swobody działania jest

tu nie tylko znacznie większy od zera, ale i z reguły od marginesu występującego wśród decyzji typu B. Trzeba tu dodać także, iż najlepszy przyszły /zintegrowany/ system informacyjny może tu nie wystarczyć, a to z tego powodu, iż potrzeby informacyjne nie mogą być w całości i na wszystkie sytuacje zaprogramowane.

Wydaje się, iż docelową prawidłowością jest:

- zwiększanie ilości "decyzji" typu A
- redukcja ilości decyzji typu B
- przekształcenie części decyzji typu C na typ B.

Trzeba również powiedzieć, iż jak długo wiele sił kierowniczych obok centralnych zasobników danych oraz informacji korzysta z wielu innych źródeł, albowiem dostarczane im informacje nie wydają się im wiarygodne lub nie są dostatecznie czytelne, tak długo szansa zorganizowanego podejmowania decyzji typu B i C nie będzie - nawet przy zastosowaniu komputera - wykorzystana. Sytuację pogarsza właśnie fakt, iż istniejący niepełny, niezintegrowany system informacyjny przedsiębiorstw jest przyciętki, nieelastyczny i nie może zaspokoić doraźnych zapotrzebowań na transformację danych oraz przeliczeń dla potrzeb "management by exception", a więc przede wszystkim dla potrzeb decyzji typu C.

Przy planowaniu i programowaniu efektywnych zastosowań komputerów trzeba pamiętać także o pewnych problemach szczegółowych. Problemem numer jeden jest problem danych. Aby otrzymać zamierzone informacje trzeba utrzymywać, gromadzić i przetwarzać odpowiednie dane. Ustalenie punktów i metod pomiarowych danych jest jednocześnie przygotowaniem budowy właściwego systemu informacyjnego. Problemem numer dwa jest problem kosztów oraz celowości ich ponoszenia. Jeśli nie chce się doprowadzić do tego, by system informacyjny stał się celem dla siebie /osiągany bez względu na koszty/, musi się stworzyć ewidencję, która by orientowała zarówno w kosztach, jak i w wymiernych efektach, jakie przetwarzanie przyniesie. Nieobojętne są też oczywiście koszty utrwalania i gromadzenia danych. Problemem numer trzy zastosowań komputerów jest dobre rozeznanie w krytycznych miejscach rachunku kosztów przedsiębiorstwa. Manipulowanie



zmiennymi parametrami i obliczanie konsekwencji zmian w rachunku kosztów, jest dzięki komputerom możliwe i należy z tego korzystać. Musi to być jeden z filarów systemu informacyjnego. Drugim filarem winna być sprawa optymalizacji planu. Prawdziwa optymalizacja planów wymaga zastosowania dla przetwarzania danych dużych mocy przerobowych, które gwarantują właśnie tylko komputery. Dla każdego odcinka planowania i na każdej jego płaszczyźnie, istnieje szereg alternatyw i kombinacji. Wielość tych kombinacji wymaga takiej ilości obliczeń, że ich wykonanie może praktycznie nastąpić tylko przy pomocy komputerów.

W okresie selektywnego, intensywnego rozwoju gospodarczego obowiązuje zasada maksymalizacji efektywności. Odnosić się ona musi także i do komputerów, których efektywne wykorzystanie nie jest ani łatwe, ani szybko osiągalne. Ponieważ zaś w okresie, w który w gospodarowaniu wchodzimy, przyrost komputerów będzie znaczny, ryzyko nieefektywnego ich wykorzystania będzie również niemałe, a straty, które z tego tytułu może ponosić gospodarka narodowa - poważne. By im choć częściowo zapobiec, trzeba postulować:

- selektywny, intensywny rozwój zastosowań komputerów;
- znaczne rozszerzenie zastosowań komputerów poza granice wyznaczone dotychczasowymi tradycjami, a więc poza granice masowych procesów jednorodnych, w stronę zastosowań kompleksowych;
- opracowanie zintegrowanego systemu informacyjno-decyzyjnego przedsiębiorstw, właściwego dla naszych warunków i etapu rozwoju gospodarki przedsiębiorstw; zręby systemu muszą być gotowe od razu w całości, ale jego realizacja musi przebiegać etapami;
- w pierwszym etapie rozszerzenie dzisiejszych zastosowań na nowe informacje związane z typem A decyzji mikroekonomicznych;
- w drugim etapie popularyzację zastosowań dotyczących informacji służących typowi B decyzji mikroekonomicznych;
- w trzecim etapie - najtrudniejszą /nie tylko u nas, ale

i na całym świecie/ próby zastosowań do mikroekonomicznych decyzji strategicznych.

Takie ustawienie założeń perspektywicznych programu zastosowań komputerów może stać się nicią Ariadny, wyprowadzającą z labiryntu i kłębowiska problemów i trudności prawidłowych /a w szczególności efektywnych/, mikroekonomicznych zastosowań komputerów.

DOCENT DR KAZIMIERZ SOWA  
WYŻSZA SZKOŁA EKONOMICZNA  
KRAKÓW

L I T E R A T U R A

U podstaw referatu leżą m.i. myśli pochodzące z następujących źródeł:

- Diemer, Andreas: Die automatische elektronische Datenverarbeitung und ihre Bedeutung für die Unternehmensleitung; Berlin 1967, Walter de Gruyter Co.
- Hellfors, Sven: Management - Datenverarbeitung - Operations Research. Die Auswirkungen moderner Datenverarbeitungstechniken auf die betriebliche Leitungstätigkeit; München 1967, R. Oldenbourg Verlag.
- Kalscheuer, Hans D.: Integrierte Datenverarbeitungssysteme für die Unternehmensführung; Berlin 1967, Walter de Gruyter Co.
- Martin, Friedrich: Optimale Planung und Führungsinformation; Baden - Zürich 1965, Mnemoton Verlag AG.
- Rosove, Perry E.: Developing Computer Based Information Systems; New York 1967, John Wiley and Sons, Inc.
- Sauer, Dieter: Managements-Informationssysteme; "Datascope" 1/70, str. 3-9.
- Sowa, Kazimierz: Efektywność przetwarzania danych gospodarczych; Warszawa 1968, PWE.
- Witte, E.: Organisierbare Entscheidungen; "Die Lochkarte" nr 203, str. 3-6.

## EFEKTY EKONOMICZNO-ORGANIZACYJNE ZASTOSOWANIA APD.

Niniejszy referat jest napisany w wyniku zebrania doświadczeń nad efektami APD i spojrzenie na te zagadnienia z punktu widzenia ośrodka serwisowego mającego w liście swych użytkowników zróżnicowany wachlarz tematyczny, różne stopnie przygotowania klientów i różne pod względem wielkości zakłady produkcyjne.

Nie odkrywa się tu nowych zjawisk a jedynie systematyzuje pewne zaobserwowane prawidłowości, podając funkcje według których mamy do czynienia z korzystnym bądź negatywnym skutkiem zastosowań.

Jest to referat na pewno dyskusyjny a przecież o to właśnie chodzi autorom konferencji.

Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej ZOWAR od początku swej działalności prowadzi badania nad efektywnością stosowania nowej techniki obliczeniowej. Już w roku 1967 opracowano i rozesłano ankietę do 13 klientów o najdłuższym stażu współpracy z ZOWARem. W r. 1969 ankietą objęto 26 klientów ZOWAR-u. Zebrany materiał faktograficzny wskazuje na celowość prowadzenia tego rodzaju badań, ponieważ pomagają one ukierunkować prace projektowe Zakładu Obliczeniowego z punktu widzenia rozwiązań najbardziej optymalnych dla użytkownika. Należy jednakże zdawać sobie sprawę, że uzyskane informacje nie zawsze odzwierciedlają rzeczywisty stan, ponieważ w zależności od aktualnie prowadzonej polityki użytkownik systemu może je tendencyjnie zaniżyć lub zawyżyć. Na przykład planując zakup własnej maszyny będzie się starał wykazać możliwie największe efekty zastosowania APD w swoim zakładzie. Z tego względu nie wydaje się celowe ściśle analizowanie zebranego materiału a jedynie zwrócenie uwagi na istnienie pewnych zależności i tendencji.

Na wstępie należy zaznaczyć, że w ZOWARze objęto badaniami wszystkie efekty uzyskiwane w wyniku zastosowania APD. Efekty te można podzielić na dwie grupy a mianowicie na efekty organizacyjne i ekonomiczne.

Efekty organizacyjne dotyczą zmian w formach, metodach i zasadach pracy w wyniku zastosowania APD. Są one również warunkiem do uzyskania efektów ekonomicznych. Są to efekty bezpośrednio niewymierne.

Efekty ekonomiczne stanowią podsumowanie wszystkich efektów wymiernych, które w wyrazie wartościowym sprowadzane są do wspólnego mianownika, przez co nabierają cech ogólno-ekonomicznej porównywalności.

Do najważniejszych źródeł efektów wymiernych należy zaliczyć /patrz Tabela 1/:

- zmniejszenie poziomu zapasów materiałów w magazynach,
- obniżkę kosztów produkcji w wyniku lepszego wykorzystania czasu maszyn i urządzeń,
- poprawę rytmiczności produkcji,
- oszczędności na funduszu płac.

Natomiast spośród efektów niewymiernych najczęściej wymienia się następujące:

- szybkość i dokładność obliczeń,
- eliminacja błędów,
- możliwość uzyskiwania wielu przekrojów informacji,
- możliwość stosowania metod matematycznych w zarządzaniu,
- ogólna poprawa organizacji pracy w przedsiębiorstwie.

Tabela 1

Efekty uzyskane w wyniku zastosowania APD w r. 1968  
/ z podziałem na źródła efektów /

w tys. zł

Lp.	Przedsiębiorstwo	Oszczędności materiałowe	Lepsze wykorzystanie czasu maszyn i urządzeń	Poprawa rytmiczności produkcji	Oszczędności na funduszu płac	Razem oszczędności	Nakłady eksploatacyjne	Efekty /kol. 7-8/
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Zakłady Mechaniczne im. Nowotki - Warszawa	59.000			2.256	61.256	4.720	56.536
2.	FSO - Warszawa	32.000	13.000	5.000	1.500	51.500	3.014	48.486
3.	FSO - Starachowice	20.000	6.000	1.000	400	27.400	3.800	23.600
4.	WSK - Okęcie				2.119		1.550	569

Wielkość uzyskiwanych efektów jest różna i zależy od bardzo wielu czynników. Wydaje się, że do najważniejszych czynników mających wpływ na efektywność APD należą:

- wielkość przedsiębiorstwa,
- stan przygotowania organizacyjnego przedsiębiorstwa,
- przedmiot przetwarzania /jakiej agendy dotyczą dane przetwarzane przy pomocy EMC/,
- zakres stosowania APD /jednotematyczny, wielotematyczny, o tendencji integracji poziomej lub pionowej/.

I tak stwierdzono, że największe efekty zarówno ekonomiczne jak i organizacyjne daje zastosowanie APD w dużych zakładach zatrudniających ponad 3 tysiące pracowników i posiadających od kilku lat stacje maszyn licząco-analitycznych. Do tej grupy zakładów należą:

- Zakłady Mechaniczne im. Nowotki - Warszawa,
- FSO - Warszawa,
- FSC - Starachowice

/pozycje 1 - 3 w tabeli 1/.

Natomiast zastosowanie APD w zakładach mniejszych, organizacyjnie nieprzygotowanych daje przede wszystkim korzyści poza-ekonomiczne, bezpośrednio niewymierne, polegające na poprawie organizacji produkcji i stylu pracy przedsiębiorstwa, przy czym bilans tych korzyści i nakładów na to jest dla wielu z nich bliski zeru.

Przykładem takich przedsiębiorstw mogą być /spoza resortu MPM/:

- ZPO CORA - Warszawa,
- Warszawska Fabryka Tworzyw Sztucznych,
- Spółdzielcze Zakłady Mleczarskie

/pozycje 5-7 w tabeli 2/.

Tabela 2

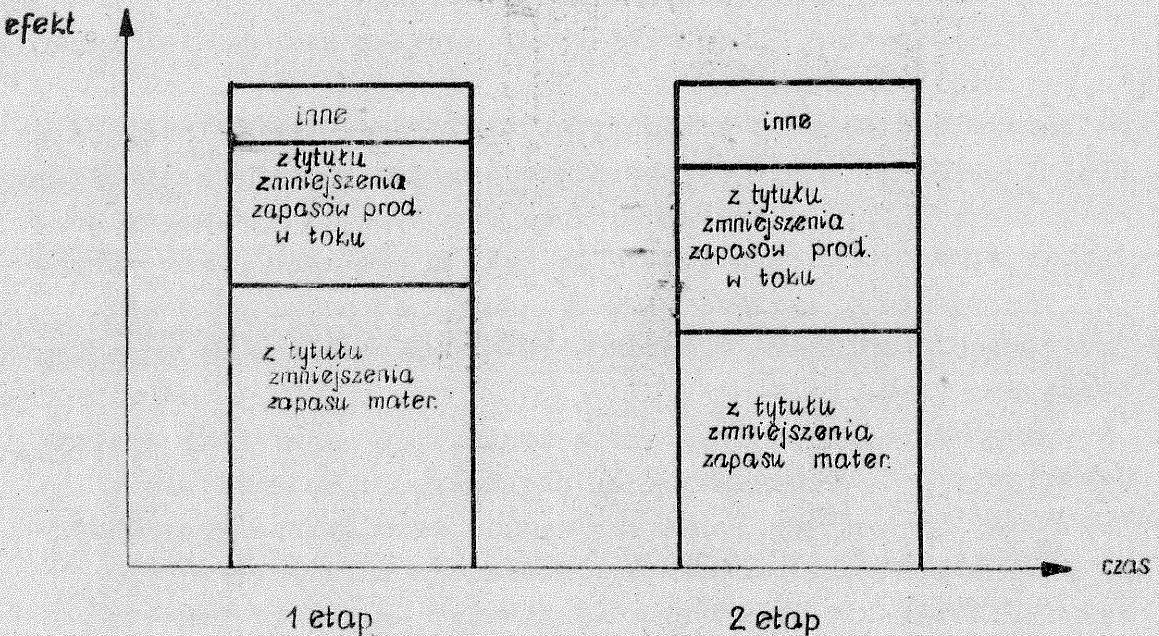
Efekty uzyskane w wyniku zastosowania APD w latach 1967-69

w tys. zł

Lp.	Przedsiębiorstwo	Agenda	L e t a		
			1967	1968	1969
1.	Zakłady Mechaniczne im. Nowotki - Warszawa	planowanie pro- dukcji, gospodarka ma- terialowa	519	56.536	.
2.	FSO - Warszawa	planowanie produkcji, gospodarka materialowa	744	48.486	.
3.	FSO - Starachowice	planowanie produkcji	18.404	23.600	4.000
4.	WSK - Okęcie	płace	-	.	569
5.	ZPO CORA - Warszawa	gospodarka materialowa	.	.	320
6.	Warszawska Fabryka Tworzyw Sztucznych	gospodarka materialowa	.	.	0
7.	Spółdzielcze Zakłady Mleczarskie W-wa	rozliczenia finansowe	.	.	0







Ten sam problem rozpatrywany na przykładzie systemu ewidencji materiałów i produkcji w toku w ZPO CORA pozwala zaobserwować:

- minimalny przyrost efektów w drugim etapie w stosunku do pierwszego,
- zmiany w strukturze efektu /patrz wykres na str.7/

W pierwszym etapie zastosowania systemów planowania wyraźnie dominują efekty z grupy "materiał". Należy tu wymienić:

- efekty uzyskane z tytułu niezamrażania środków obrotowych na zakup ponadnormatywnych a często "na oko" określanych materiałów,
- zmniejszenie powierzchni magazynowej,
- skrócenie okresu zalegania materiałów przed pobraniem do produkcji,
- zmniejszenie środków na przyszłe inwestycje, związane z problemem składowania.

W drugim etapie struktura efektu zmienia się zdedydowanie na korzyść innych rodzajowo grup np.:

- zwiększenia przepustowości parku maszyn i urządzeń,
- zmniejszenia pracochłonności wyrobów,
- zwiększenia wydajności pracy poprzez poprawę rytmiczności produkcji.

Natomiast w systemach ewidencyjnych w drugim etapie następuje spadek korzyści z tytułu obniżenia poziomu zapasów materiałowych, przy czym nie występują /jak w przypadku systemu planowania/ nowe źródła efektów. W związku z tym może nawet wystąpić zmniejszenie ogólnej sumy efektów w stosunku do etapu pierwszego, względnie wielkości te utrzymywać się będą na tym samym poziomie.

Z przytoczonych przykładów wynika, że największe efekty uzyskuje przedsiębiorstwo przy pierwszym zetknięciu się z techniką APD. Należy jednak zauważyć, że omówione przykłady dotyczą planowania produkcji i ewidencji materiałów. Przy automatyzacji innych agend mogą wystąpić zjawiska różne od opisanych. Wydaje się na przykład, że automatyzacja systemu płac przynosi relatywnie mniejsze efekty oraz, że narastają one stopniowo w miarę rozszerzania systemu.

Można przewidywać, że dalsze zwiększanie efektywności APD zależeć będzie od rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej w kierunku pionowego integrowania systemów oraz projektowania systemów abonenckich. Warunkiem tego rozwoju będzie jednakże utworzenie odpowiedniej bazy środków technicznych /np. urządzeń do teletransmisji danych/.

Dla zakładów średnich i małych korzystne będzie opracowywanie systemów powtarzalnych oraz centralizacja przetwarzania danych przez organizowanie jednego ośrodka dla kilku czy kilkunastu zakładów z tej samej branży.

Wychodząc temu naprzeciw zakład obliczeniowy ZOWAR rozpoczął już w roku 1968 pracę nad typowym, uniwersalnym pakietem programów, dotyczących zintegrowanego poziomo systemu gospodarki materiałowej zwanym Pakietem Obliczeń Materiałowych /POM/.

Idea systemu uniwersalnego opiera się na założeniu, że systemy informacji materiałowej bez względu na rodzaj zakładu są identyczne chociaż rozwiązania organizacyjne i metody pracy różnią się w sposób istotny nawet w przedsiębiorstwach o bardzo zbliżonym profilu produkcyjnym, /np. w przedsiębiorstwach przemysłowych jednej branży/. Celem pakietu jest uzyskanie zintegrowanego systemu zarządzania obejmującego całość problemów gospodarki materiałowej zarówno w zakresie ewidencji jak i planowania.

Nie wdając się w tej chwili w rozważania na temat efektywności zastosowania POM można już teraz zauważyć, że system ten będzie tańszy niż projektowanie kilku systemów indywidualnych, a więc bardziej korzystny z punktu widzenia nakładów społecznych na rozwój elektronicznej techniki obliczeniowej.

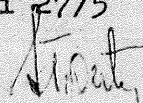
Należy jeszcze zwrócić uwagę, że administracyjne wymuszanie wprowadzania nowej techniki obliczeniowej mija się z celem ponieważ technika ta tylko wówczas przynosi korzyści kiedy istnieje pełne zrozumienie i zaangażowanie zakładu w realizowanym przedsięwzięciu.

Na zakończenie wysuwamy następujące tezy mogące służyć za przedmiot dyskusji:

1. Efektywność systemów APD jest wyższa w przedsiębiorstwach posiadających od szeregu lat stacje MLA,
2. Największe efekty uzyskuje się w pierwszym okresie zainstalowania systemu.
3. Efektywność systemów wielotematycznych zależeć będzie od rozwoju bazy środków technicznych przekazu informacji.

TADEUSZ ZABOROWSKI  
WARSZAWA  
ul. Nowotki 16/46

SŁAWOMIR TRAUTMAN  
WARSZAWA  
ul. Styki 27/5



EFEKTY EKONOMICZNE ZASTOSOWAŃ  
ELEKTRONICZNYCH MASZYN CYFROWYCH MIŃSK-22 W POLSCE

MGR STANISŁAW BAJKOWSKI - C.ZETO WARSZAWA  
MGR INŻ. BOLESŁAW GLIKSMAN - ZETO KATOWICE

Maszyny MIŃSK-22 rozmieszczone w różnych miastach na terenie całego kraju umożliwiły podjęcie prac nad projektowaniem, wdrożeniem i eksploatacją systemów elektronicznego przetwarzania danych na stosunkowo szerokim froncie. Zainstalowane są po dwie w Zakładach Elektronicznej Techniki Obliczeniowej w Katowicach, Wrocławiu i Poznaniu i po jednej w ZETO w Szczecinie i Bydgoszczy oraz Ośrodkach Obliczeniowych ASG Komisji Planowania i Polmo w Warszawie. Współpraca między Ośrodkami Obliczeniowymi, które otrzymały EMC MIŃSK-22 rozpoczęła się w końcu 1966 roku, kilka miesięcy przed uruchomieniem maszyn. Klub użytkowników Maszyn Mińsk zrzeszający obecnie ponad 40 członków, którzy reprezentują zarówno Ośrodki Obliczeniowe jak również użytkowników stanowi od kilku lat platformę współpracy, która dała cenne rezultaty w postaci:

- projektów systemów powstałych w wyniku wymiany informacji
- efektywnej współpracy Ośrodków Obliczeniowych z użytkownikami
- modyfikacji technicznych
- wzrostu kultury eksploatacji w wyniku wymiany doświadczeń w zakresie technologii przetwarzania
- wydawnictw powstałych z inicjatywy członków Klubu.

Początkowa działalność Klubu polegała na koordynacji wysiłków zmierzających do uzupełnienia biblioteki standartowej, dostarczonej przez producenta, jak również na organizacji spotkań programistów uruchamiających programy biblioteczne i translatory. Biblioteka producenta okazała się niewystarczająca do oprogramowania systemów przetwarzania danych, które ze względu na

dużą dynamikę rozwojową Ośrodków musiały być szybko uruchamiane. Podjęcie w szerszym zakresie prac programowych umożliwione zostało przez zakupienie systemu programowania pod nazwą MAT opracowanego w Czechosłowacji przez inż. Jarosława Formandla. W okresie jednego roku od uzyskania translatora wszystkie zainstalowane w tym czasie maszyny przeszły na pracę dwuzmianową, tak bardzo wzrosła bowiem liczba programów użytkowych opracowanych dla różnych użytkowników.

Dane liczbowe wskazują wyraźnie na bardzo szybkie tempo prac projektowych i związany z tym wzrost obciążenia maszyn obliczeniami.

Całkowity czas pracy jednej statystycznej maszyny MIŃSK-22 wynosił: w roku 1967 - 1408 godzin, w 1968r. - 3823 godz., w 1969r. - 4726 godz.

Użytkowy czas pracy wynosił: w 1967r. - 916 godz. w 1968r. - 2848 godz., 1969r. - 3398 godz.

Problematyka obliczeniowa realizowana na EMC MIŃSK-22 wynika z potrzeb regionów, w których znajdują się Ośrodki Obliczeniowe wyposażone w Miński. Wśród użytkowników tych maszyn znajdują się wielkie przedsiębiorstwa przemysłowe. W grupie obliczeń z zakresu planowania operatywnego i rachunku kosztów opracowano i wdrożono 6 systemów elektronicznego przetwarzania danych, których opracowanie szacuje się na ponad trzy miliony zł. W grupie obliczeń z zakresu gospodarki materiałowej i obrotu towarowego opracowano i wdrożono również 5 systemów elektronicznego przetwarzania danych o wartości około dwóch milionów zł. W grupie obliczeń z zakresu zatrudnienia i płac opracowano systemy o wartości ponad 1,5 miliona złotych. W grupie optymalizacji transportu opracowano 3 systemy o wartości około 600 tys. złotych. W grupie obliczeń statystycznych opracowano kilkanaście systemów o wartości około 5 milionów złotych. Stosunkowo nieliczne są opracowania z zakresu obliczeń naukowo-technicznych. W Ośrodkach eksploatujących Miński opracowano pokaźną liczbę programów, o niewielkiej częstotliwości użytkowania. Wartość programów oszacować można na ponad milion złotych.

Przegląd Biblioteki programów i systemów opracowanych przez Ośrodki Obliczeniowe wyposażone w Miński, pozwala na oszacowanie tych systemów na wartość około 15 milionów złotych, a więc tyle ile wynosi koszt jednego Mińska-22. Tym samym więc wartość tej maszyny wzrosła znacznie w stosunku do okresu początkowego gdy nie dysponowaliśmy żadnym systemem o charakterze użytkowym.

Opracowane obecnie systemy idą w kierunku bardziej kompleksowych, oczywiście tak dalece jak na to pozwala struktura maszyny, jak wiadomo przystosowanej do przetwarzania danych, o niewystarczającej pojemności pamięci zewnętrznej, adresowanej i niewielkiej stosunkowo szybkości działania wynoszącej 5 - 6 tys. operacji na sekundę.

Efekty ekonomiczne uzyskiwane przez użytkowników stosujących elektroniczne maszyny cyfrowe MIŃSK-22 przedstawione są podobnie jak wszędzie w przetwarzaniu danych w podziale na niewymierne i wymierne. Informacje na temat wymiernych efektów ekonomicznych referenci zbierali przy pomocy ankiet wysyłanych do przedsiębiorstw korzystających z usług obliczeniowych zakładów ZETO.

Poniższa struktura ankiety daje pogląd na podział wymiernych efektów ekonomicznych na podstawowe rodzaje:

1. Zmniejszenie ilości materiałów biorących udział w produkcji podstawowej i pomocniczej

jakie materiały	wartość materiału w rubr. 1 w skali roku w tys. zł.
-----------------	--------------------------------------------------------

2. Zmniejszenie liczby środków produkcji /maszyn, urządzeń, budynków, budowli, instalacji wyposażenia warsztatowego, pomocy warsztatowych/

jakie środki	wartość środków wym. w rubr. 1 w tys. zł.	amortyzacja środków wymienionych w rubr. 1 w skali roku w tys. zł.
--------------	-------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------

3. Zmniejszenie potrzebnej energii i paliwa

rodzaj energii	ilość energii	koszt energii w skali roku w tys. zł.
----------------	---------------	------------------------------------------

4. Zmniejszenie ilości informacji oraz nośników informacji

jakie nośniki informacji	ilość osób sporządz. nośniki informacji wym. w rubr. 1	F.płac + ZUS osób wym. w rubr. 2 w skali roku w tys.zł.
--------------------------	--------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

5. Zmniejszenie liczby ludzi ogółem

ilość osób	F.płac + ZUS osób z rubr. 1 w skali roku w tys.zł.	Inne nakłady związane z osobami w rubr.1 w skali roku w tys.zł.
------------	----------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

6. Optymalizacja planu produkcji /możliwość realizacji przez przedsiębiorstwo zwiększonego planu produkcji/

o ile zwiększono plan produkcji %	Wartość zwiększona produkcji wymienionej w rubr. 1 w skali roku w tys.zł.
-----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

7. Zmniejszenie stanów zapasów materiałów dzięki optymalizacji

stany zapasów w tys.zł przed wprowadzeniem optymalizacji	Stany zapasów w tys.zł. po wprowadzeniu optymalizacji
----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

8. Optymalizacja środków i tras transportu

Efekty związane kosztami p.zew. w skali roku w tys.zł.	Zmniejszenie kosztów postojowego w skali roku w tys.zł.	Likwidacja start na skutek nieterm.dostawy w skali r. w tys.zł.
--------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------

9. Zwiększenie dokładności i jakości uzyskiwanych oraz terminowość wyników

Rodzaj wyników	Efekt. w tys.zł. w skali roku.
----------------	--------------------------------

Informacje na temat efektów ekonomicznych uzyskano z 24 przedsiębiorstw współpracujących z ZETO Katowice, ZETO Poznań i ZETO Szczecin. Efekty ekonomiczne przedstawione są szczególnie w załączonej tabeli w podziale na rodzaje, tematyka obliczeń i przedsiębiorstwa wynoszą w skali jednego roku około 240 milionów złotych. Nakłady na projekty wymienionych w tabeli systemów przetwarzania danych, ich oprogramowanie i wdrożenie do eksploatacji /jako okres wdrożenia przyjęto jednoroczną eksploatację/



wynoszą około 22 milionów zł. Wskaźnik nakładów inwestycyjnych użytkownika na elektroniczną technikę obliczeniową kształtujący się na poziomie nieco poniżej 10% rocznych efektów /wymierzonych! / jest więc najniższy z dotychczas znanych w innych dziedzinach rozwoju gospodarki narodowej.

Eksploatacja jednej godziny pracy maszyny Mińsk-22 przyniosła użytkownikowi w 1969r. 16.235 zł. efektów ekonomicznych. Wyliczenie powyższe jest oczywiście pewnym uproszczeniem rachunku ekonomicznego opartego o następujące wyniki:

Efekty ekonomiczne podane wyżej: 240 mln. zł.

Ilość EMC MIŃSK-22 pracujących na potrzeby ankietowanych przedś.: 4

Czas efektywnie przepracowany 1 EMC: 3400 godz.

Koszt 1 godz. pracy EMC 2000 zł.

$$\frac{240 \cdot 10^6 \text{ zł}}{4 \cdot 3400 \text{ godz.}} - 2000 \text{ zł/godz.} = 16235 \text{ zł./godz.}$$

Pomimo znacznego ograniczenia informacji o efektywności systemów przetwarzania danych, co wynika z niepełnej ilości nadesłanych ankiet w stosunku do liczby użytkowników maszyn MIŃSK-22 wszelkie wątpliwości co do celowego wykorzystania tych maszyn dla potrzeb gospodarki narodowej muszą zniknąć w świetle prezentowanych wyników.

Wyniki uzyskane z zastosowań maszyn MIŃSK-22 przedstawione w postaci tabel nie stanowią tak interesującego i przekonującego obrazu jak opisy przykładów efektów, liczby bowiem, choć dla informatyków podstawowy środek porozumiewania się, nie są w stanie przemówić do człowieka tak jak słowa. Dlatego konieczne uzupełnienie referatu stanowią wybrane przykłady korzyści jakie daje niektórym przedsiębiorstwom współpraca z Ośrodkiem Obliczeniowym wyposażonym w EMC MIŃSK-22.

Centrala Zaopatrzenia Hutnictwa - dystrybutor koksu stosuje maszynę cyfrową do opracowania optymalnych kierunkowanych planów przewozu koksu od listopada 1966r. Optymalnym

planem przewozów objęto jedynie koks opałowy, zużywany głównie do celów grzewczych. Programowanie przewozów objęło więc tylko 13% ogólnej produkcji towarowej koksu. Pomimo, że udział koksu opałowego objętego optymalizacją przewozów w stosunku do ogólnej produkcji towarowej jest niewielki, nastąpiło obniżenie średniej odległości przewozu koksu ogółem z 231 km w roku 1966 do 228 km w r. 1967. W przeliczeniu na koszty przewozu, zakładając tę samą produkcję w 1969 roku stanowi to 16,5 mln. zł. Efekty powyższe utrzymują się w latach następnych. Centrala Zaopatrzenia Hutnictwa stwierdza, że wprowadzenie optymalizacji przewozów przy zastosowaniu elektronicznej techniki obliczeniowej wpłynęło na obniżenie kosztów przewozu jak również na usprawnienie prac na odcinku lokowania zamówień koksu opałowego w poszczególnych koksowniach, przy uwzględnieniu specyficznych warunków produkcyjnych jak również możliwości odwozu koksu z koksowni w poszczególnych kierunkach przez PKP.

W Hucie Baildon, gdzie od kilku lat maszyna MIŃSK-22 przeprowadza obliczenia odchyień od normatywnego rachunku kosztów stalowni, uzyskuje się w efekcie znaczne zmniejszenie materiałów wsadowych żelaza i chromu co daje roczne oszczędności 3 miliony złotych w wyniku maszynowej kontroli przestrzegania receptury technologicznej.

Śląskie Zjednoczenie Budownictwa Miejskiego wprowadziło konsekwentnie elektroniczną technikę obliczeniową szerokim frontem do 11 podległych przedsiębiorstw ogólnie budowlanych. Przedsiębiorstwa podległe Zjednoczeniu były pierwszymi użytkownikami maszyny MIŃSK-22 w ZETO Katowice. Pierwszym systemem uruchomionym na tej maszynie był system planowania i rozliczania środków produkcji budowlanej.

Przedsiębiorstwo Budownictwa Miejskiego Tychy uzyskało w wyniku wykorzystania maszyny Mińsk w 1969r. oszczędność materiałów w łącznej wysokości 315 tys. zł. Do czasu zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej w zakresie rozliczeń materiałowych przedsiębiorstwo nie było w stanie przy pomocy personelu zatrudnionego w tej dziedzinie pracy opracować w terminie normatywnego zużycia materiałów /limit/ przed rozpoczęciem

budowy obiektów. Eksploatowany obecnie system przetwarzania danych stwarza taką możliwość, co daje przedsiębiorstwu orientację w prawidłowej gospodarce materiałowej jednostek produkcyjnych. Pozwoliło to w roku 1969 na zmniejszenie stanu zapasów o 3,5 mln.zł.

System ten umożliwia ponadto przedsiębiorstwu powiązanie planu zatrudnienia w poszczególnych zawodach ze strukturą i pracochłonnością programu produkcyjnego, co było nie do pomyślenia przy stosowaniu tradycyjnych metod planistycznych. Uzyskane w tym zakresie wyliczenia pozwalają na oparcie gospodarki siłą roboczą na racjonalnych i obiektywnych podstawach.

W Przedsiębiorstwie Budownictwa Miejskiego Bielsko-Biała zmniejszyła się w 1969r., dzięki stosowaniu systemu planowania i rozliczania środków produkcji przy pomocy maszyny Mińsk, rotoczna bezpośrednia z 13,41% do 11,91% wartości produkcji podstawowej co wynosi 2.750 mln.zł.

Ankietowane przedsiębiorstwa budowlane stwierdzają zgodnie, że system ten daje poważne efekty niewymierne, które usprawniły operatywne planowanie środków produkcji oparte na konkretnych ilościach mas przerobowych z uwzględnieniem asortymentów robót. Efektów tych omawiać nie będziemy, ponieważ założeniem niniejszego referatu jest ograniczenie się do dyskusji efektów wymiernych w złotówkach. Dyskusja nad efektami ekonomicznymi niewątpliwymi lecz niewymiernymi odnosi się bowiem do wykorzystania elektronicznych maszyn cyfrowych wogóle, a nie tylko do MIŃSKA-22, stanowiącego podmiot niniejszego referatu. Całość problemu efektów ekonomicznych płynących z zastosowań maszyn cyfrowych w Polsce jest treścią referatu generalnego, do którego referat niniejszy stanowi jedynie przyczynek.

1. E. B. T. A. H. I. B. H. I. I. I.

СРЕДСТВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ - ЭКОНОМИЧЕСКОЕ

в тыс. руб.

№	НАЗВАНИЕ СРЕД	ТИП СРЕД	УЧЕТНОСТИ	Таблица в прод. отр. и в прочей сметл.	РАСХОД	Средства экономического назначения в составе фонда																						
						Земли уст. ценой	Земли от матер. ст.	Земли и лесов в прох.	Земли и лесов в прох.	Земли и лесов в прох.	Земли и лесов в прох.	Земли и лесов в прох.	Земли и лесов в прох.	Земли и лесов в прох.	Земли и лесов в прох.	Земли и лесов в прох.												
1	Облигации оды/ад од назначенного назначения коопер. ст. влени	НИСХ-22	Бух. БАЛАНС	307	3,000	7	9	10	11	12	13	14	15	16														
2	Программы лнловые назначенного назначения транспортной	ЗАН-2	Дирекция Самарского района	83	5,500						5,500																	
			Сам. Район. Дирекция		16,500						16,500																	
3	Программы лнловые назначенного назначения линейные	НИСХ-22	Союз. Агента. Прод. Район. Самарского района	109	40,000					40,000																		
4	Программы лнловые назначенного назначения прод. в ст. влени	НИСХ-2	1. ВРМ Иркутск 2. ВРМ Иркутск 3. ВРМ Иркутск 4. ВРМ Иркутск	1,752	7,057	24,424	2,360	256	588	20,000	1,200	59,507	23,000	404	3,100	28,000	7,057	316	264	316	2,630	3,529	54					
				2,331	156,052		33,696		3	924	4,060	30,630	25,729															10

РА И Б И



**Z E S T A W I E N I E**

**SPENKÓW EKONOMICZNYCH SEPD - JEDNO DO SZCZECIŃ**

w tys. zł.

Lp.	NAZWA SEPD	TYP SEPD	USTRUKCJA	Maksym. zwł. z 1-proc. z 1-rocznej eksp. z 1-proc.	W t y t u ł:						Optym. zapasów mater.	Optym. tras transp. kolejn.	Wielkość. kosztów. technol.		
					RAZEM	Wielkość. ilości mater. do produk.	Wielkość. ilości energii elektrycznej	Wielkość. ilości ludzkiej	Wielkość. ilości powierzchni	Wielkość. ilości energii cieplnej				Wielkość. ilości powierzchni	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.	Gospodarka materiałowa		1. ZEPAP NIPO Szczecin	-	1.620	-	-	-	120	-	500	1.000	-	-	-
			2. PAM-Szczecin	-	1.200	-	-	-	-	400	900	-	-	-	-
			3. Huta Szczecin	-	500	-	-	-	680	-	-	-	-	-	-
			4. PMS "POLMO" Szczecin	-	14.500	-	-	-	-	6.000	8.500	-	-	-	-
2.	Gospodarka materiałowa oraz wyrobami gotowymi		PPDAUR "HRYP" Szczecin	-	10.367	-	67	-	300	7.000	3.000	-	-	-	-
3.	Gospodarka materiałowa /w ramach systemu: planowanie operatywne produkcji/		FUE "HYDROMA" Szczecin	-	13.000	-	-	-	-	10.000	3.000	-	-	-	-
4.	Gospodarka wyrobami gotowymi /w ramach systemu: Planowanie produkcji/		ZPO "DANA"	-	30.000	-	-	-	-	30.000	-	-	-	-	-
5.	Wizytacja sprzętu mechanicznego oraz urządzeń dźwigowych		ZP Szczecin	-	4.000	-	-	-	-	-	-	-	4.000	-	-
6.	Roczna analiza miesięcznej wydajności krow		WSOZ Szczecin	-	1.200	-	-	-	1.200	-	-	-	-	-	-
<b>R A Z E M:</b>					<b>76.487</b>		<b>67</b>		<b>2.220</b>	<b>53.900</b>	<b>16.300</b>	<b>4.000</b>	<b>4.000</b>		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

ZESTAWIENIE

WYKONANIA PRAC W ZAKRESIE

Lp.	MALWA SEPD	TYP EMO	UJĘTKOWNIK	Wzrosty związane z opor. i p. ogm. i 1-rotnej eksploatac.	Efekty ekonomiczne uzyskane przez użytkowników w ciągu roku										
					RAZEM	Zmniejsz. ilości mater.	Zmniejsz. ilości sprętpelnie	Zmniejsz. ilości energii	Zmniejsz. ilości inwer. inwer.	Zmniejsz. ilości inwer. inwer.	Zmniejsz. ilości inwer. inwer.	Zmniejsz. ilości inwer. inwer.	Zmniejsz. ilości inwer. inwer.	Zmniejsz. ilości inwer. inwer.	Zmniejsz. ilości inwer. inwer.
1.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.			2-dy Przem. Gum. "STOMIL"		1,025	520					505				
2.			Pozn. 2-dy Przem. Odział. "KODENIA"		1,500										
3.			Pozn. F-wka Maszyn Zmiaych		4,750	1,500					3,250				
4.			Pozn. F-wka Łożysk Tochnych		1,151									1,151	
5.			Miejskie Przedś. Komunikacyjne		12										
6.			Biuro Proj. i Stud. Energ. "EMERGOPRO- JEKT"	20,000											
7.			2-d Badani i Dośł. Pray PZB		12										
RAZEM:					8,450	3,520					3,755			1,151	24

ZESTAWIENIE OGÓLNE

ZERO	- Katowice															
ZERO 30	- Soszocin	2,331	156,052	33,696		3	924	4,060	90,630	26,729					10	
ZERO	- Poznań	20,000	76,487	67				2,220	53,900	16,300	4,000				24	
RAZEM:		22,331	240,989	37,216		3	924	6,280	148,285	43,029	4,000			1,151	34	





Problemy ekonomiczno-organizacyjne efektywności  
API w Europejskim Programie Badawczym Diebolda

Firma Diebold jest amerykańską firmą konsultacyjno-badawczą zajmującą się problematyką zarządzania i informatyki. Firma ta posiada także swoje oddziały w kilku krajach Europy z centralą w Paryżu.

Jednym z rodzajów działalności tej firmy jest tzw. program badawczy Diebolda /Diebold Research Program/ realizowany w dwóch wersjach: dla Ameryki i Europy. Program ten, do którego należą wielcy użytkownicy /koncerny, instytucje państwowe różnych krajów itp./ oraz producenci komputerów, ma na celu dostarczenie bieżących informacji na temat wszystkich aspektów rozwoju informatyki i metod zarządzania na świecie, prognozowanie rozwoju z tego zakresu w bliskiej i dalekiej przyszłości oraz wymianę doświadczeń między udziałowcami programu.

Europejski program badawczy Diebolda /Diebold Research Program - Europa/ zrzesza ok. 100 instytucji tego rodzaju, jak: Siemens, Telefunken, Cerebos, Royal Dutch Shell, Electricite de France, IBM, ICL, Olivetti, Univac, VVB Datenverarbeitung und Büromaschinen /NRD/ itp. W programie tym bierze udział także PRETC.

Działalność tego programu przejawia się w postaci dostarczania użytkownikom materiałów zgrupowanych w kilka serii tematycznych oraz w co kwartalnych konferencjach odbywanych w różnych miastach europejskich.

Problem efektywności API jest jednym z głównych tematów badań i obiektów wymiany doświadczeń w programie badawczym Diebolda. Niezależnie od specjalnych studiów i badań przeprowadzanych przez firmę Diebold na użytek uczestników programu, szereg informacji i poglądów na ten temat można uzyskać z wypowiedzi przedstawicieli wielkich użytkowników i producentów maszyn na konferencjach programu.



Badania nad ekonomiczno-organizacyjną efektywnością API idą w trzech kierunkach :

- 1/ Studia nad metodami wyliczania ekonomicznej efektywności API  
/Dokument NO.E 37 Evaluating the economic effectiveness of information systems-concepts/
- 2/ Badania statystyczno-ankietowe dla ujawnienia pewnych ogólnych prawidłowości  
/Conference proceedings Meeting XII Geneva 1968, Top executive conference Brussels 1968/
- 3/ Badania nad metodyką projektowania i doboru systemu zapewniającą jak największą efektywność API  
/Dokument N" E 52 System design and selection/.

Problem metod liczenia efektywności ekonomicznej API jest problemem niezwykle złożonym i wielostroennym. Główna trudność rozwiązania tego problemu polega na tym, że w nowoczesnej gospodarce tradycyjne efekty, jak zmniejszenie zatrudnienia urzędników, zmniejszenie zapasów itp. stają się mniej ważne w stosunku do efektów "niewyliczalnych", związanych z dostarczaniem bardziej kompletnych, dokładnych, terminowych i dostosowanych do potrzeb informacji. W związku z tym metoda dotychczasowa wywartościowania efektywności, która opierała się na wyliczeniu efektów tradycyjnie wymiernych i traktująca efekty niewymierne jako "osłodzenie propozycji" nie może mieć zastosowania.

Jako przykład, co może dać pełna i dokładna informacja materiał Diebolda referuje studium przeprowadzone przez firmę Holt, Modigliani, Muth and Simons. Forma ta podjęła decyzje dot. programu produkcyjnego i mocy produkcyjnej. Następnie zbadano jaką decyzję podjętoby, gdyby zużytkowano wszystkie dane dostępne w momencie podejmowania decyzji przy zastosowaniu odpowiednich reguł decyzyjnych i jakie efekty by uzyskano. Okazało się, że koszty spadłyby o 21%.

Z kolei zbadano, dysponując już post faktum, pełnymi danymi historycznymi, jak kształtowałyby się koszty, gdyby produkcja i moc

produkcyjna w pełni odpowiadała zapotrzebowaniu. Okazało się, że koszty spadłyby dodatkowo tylko o 9%.

Wnioskiem tego badania jest, że na 30%-ową możliwą obniżkę kosztów przy idealnym przewidywaniu przyszłości, 21% /a więc ok. 70%/ można uzyskać właściwie użytkując informacje posiadane w momencie podejmowania decyzji.

Jako pierwsza z metod rozważana jest w materiałach Diebolda metoda efektywności kosztów /cost effectiveness metod/ szeroko stosowana przez departament obrony USA przy podejmowaniu decyzji dot. nowych rodzajów broni. Metoda ta jest stosowana w dwóch /a właściwie w trzech/ odmianach, które sprowadzają się do następujących pytań :

1. Jak osiągnąć cel /określony stopień efektywności działania/ przy minimalnych kosztach ?
2. Jak przy określonych kosztach uzyskać maksymalną efektywność działania?

Trzecią możliwością jest znalezienie określonego poziomu kosztów, przy których dalsze zwiększenie kosztów powoduje zmniejszenie przyrostu efektywności /punktu zmniejszenia marginalnego zysku - metoda efektywności marginalnej/.

W zastosowaniu do API metoda efektywności kosztów może mieć zastosowanie w tym przypadku, gdy cel /pożądana efektywność działania/ da się jednoznacznie określić. Jako przykład podano np. obliczenie dotyczące wyboru dwóch jednostek dyskowych :

- I - pojemność 10 mil znaków z dostępem 1000 znaków w bloku z szybkością 100 milisekund przy rencie miesięcznej 700 dolarów,
- II - pojemność 10 mil znaków z dostępem 1000 znaków w bloku z szybkością 50 milisekund przy rencie miesięcznej 1000 dolarów.

Poziom efektywności wynosi :

- wielkość zapisu 200 mil znaków z dostępem 320000 znaków na sekundę.,

Dość łatwo wyliczyć, że optymalny wybór będzie 8 jednostek dyskowych I-go typu i 12 jednostek II-go typu przy łącznej cenie miesięcznej 17.600 dolarów. Pozostałe przykłady zawarte w materiale dotyczą też wyboru wyposażenia.

Łatwo zauważyć, że metoda ta może mieć zastosowanie w przypadku, gdy cele systemu są określone i skwantyfikowane a więc w tych przypadkach, gdy dokonano już wyboru systemu informacyjnego. Aby móc ją zastosować do wyboru systemu informacyjnego trzeba by określić wartość informacji.

Problem wartości informacji jest rozważony na przykładzie, który warto przytoczyć. Przedsiębiorstwo stoi przed alternatywą budowy prototypu urządzenia lub nie podejmowania tego przedsięwzięcia. W przypadku podjęcia budowy prototypu szacuje się, że zysk wynosić będzie 20000 dolarów lecz istnieje tylko 40% szansy, że prototyp będzie działał. 60% szansy istnieje na to, że prototyp nie będzie działał i wówczas przedsiębiorstwo straci 10000 dolarów. Wartość przedsięwzięcia bez informacji dodatkowych wynosi :

$$0,4 \times 20000 - 6 \times 10000 = 2000 \text{ dolarów}$$

W przypadku nie podjęcia przedsięwzięcia spodziewany zysk będzie zerowy.

Jeżeli głównym celem przedsiębiorstwa jest uzyskanie zysku przedsięwzięcie należałoby podjąć.

Powstaje pytanie, ile warta byłaby pewna informacja dotycząca działania czy nie działania prototypu. Łatwo wyliczyć to w następujący sposób :

$$0,4 \times 20000 + 6 \times 0 - 2000 = 6000 \text{ dolarów.}$$

Za informację taką można więc zapłacić do 6000 dolarów.

Informacje, które otrzymuje kierownictwo są na ogół niepewne. W dalszym ciągu przykładu rozważa się wartość informacji niepewnej. Powiedzmy, że istnieje możliwość otrzymania w wyniku badań informacji, która może dać alternatywną odpowiedź, że prototyp będzie działał czy nie działał z następującym prawdopodobieństwem jej sprawdzenia się w praktyce :

informacja /wyniki prób/	prawdopodobieństwo sprawdzenia się w praktyce	
	będzie działał	nie będzie działał
będzie działał	0,35	0,15
nie będzie działał	0,5	0,45

Wartość tej informacji można wyliczyć z następującej tabelki :

wyniki prób	decyzja	prawdopo- dobieństwo	zysk	zysk x prawdopodob.
będzie działał	budować prototyp	0,35	20000	7000
		0,15	-10000	-1500
nie bę- dzie działał	nie budować prototyp	0,5	0	0
		0,45	0	0
! spodziewany zysk -				! 5500

Wartość tej informacji wynosi spodziewany zysk przy istnieniu tej informacji minus spodziewany zysk bez informacji, a więc :

$$5.500 - 2000 = 3.500 \text{ dolarów}$$

Wybór rodzaju informacji zależy od kosztu informacji. Poniższa tabelka wskazuje na to, że często informacja niepewna jest bardziej opłacalna od informacji pewnej.

wybrany rodzaj informacji	spodziewany zysk	koszt informacji	zysk netto
brak informacji	2000	-	2000
inform.niepewna	5500	2000	3500 optimum
inform.pewna	6000	5000	3000

Wydaje się, że niniejszy przykład warto było przytoczyć, abstrahując od jego praktycznej przydatności.

Informacje dostarczane wyższemu kierownictwu a dotyczące decyzji strategicznych /rynek, postępu technicznego, itp./ mają z reguły charakter niepewny. Niemniej te niepewne informacje mają swoją wartość, szczególnie jeśli są terminowe, a niejednokrotnie dostarczenie informacji całkiem pewnych może być niewykonalne lub nieopłacalne. Należy zaznaczyć, że pojęcie wartości informacji ma jedynie wówczas sens, jeżeli cel jest jasno zdefiniowany i wyrażalny kwantytatywnie.

Następną metodą szeroko rozważaną jest metoda symulacji systemów API. Metoda ta, której prototypem są gdy przemysłowe, pozwala na zasymulowanie systemu API i zbadanie efektywności jego działania w różnych warunkach oraz wypróbowanie różnych reguł decyzyjnych. W materiale podany jest przykład symulacji przeprowadzonej przez firmę posiadającą 5 zakładów przemysłowych i 17 domów towarowych. Firma ta prowadziła 2400 wyrobów a wielkość sprzedaży wynosiła 20 mln dolarów rocznie. Należało zbadać drogą symulacji, jaki wpływ będzie miało dostarczenie kompletnych i bieżących informacji o sprzedaży /przy instalacji systemu pracującego w czasie realnym/ na takie zagadnienia, jak obsługa klientów, poziom zapasów, zapotrzebowanie sprzętu do przetwarzania itp. Badanie wymagało 12 czło-wieko-lat /bez uwzględnienia pracochłonności zbierania danych/ i kosztowało 40000 dolarów czasu maszyny.

W rezultacie badania, obniżono o jedną trzecią koszty sprzętu do przetwarzania /w stosunku do pierwotnych propozycji/. Firma szacuje, że efekty tego działania będą się wyrażać w wysokości 100 000 dolarów rocznej oszczędności.

Użyteczność symulacji dla określenia optymalnego układu systemu i jego efektywności podkreślali uczestnicy ostatniej konferencji Diebolda w Hanowerze /czerwiec 1970 r./. Byli to głównie wielcy użytkownicy /np. Rolls-Royce/, którzy praktycznie zastosowali symulacje do zbadania efektywności systemu i dokonania wyboru. Podkreślano jednak, że tego rodzaju badania, aczkolwiek opłacalne, są bardzo czasochłonne i kosztowne /m.in. wymagają użycia dużych EBC/.



Dość obszerne rozważania poświęcone zostały problemowi kosztów systemu. W rozważaniach tych istotną rolę grają mniej aktualne u nas sprawy alternatywy wynajęcia czy kupna sprzętu oraz sposobów finansowania /kredytowania/ inwestycji. Ciekawy jest może jeden moment. Mianowicie zakwestionowanie przydatności szeroko u nas stosowanego wskaźnika zwrotu nakładów. Wskaźnik ten musi być rozpatrywany w czasie, gdyż okres czasu pomiędzy terminem zainstalowania systemu i uzyskania efektów może być dość długi. Wskaźnik ten liczony na docelowe efekty o niczym nie świadczy, gdyż okres dojścia do nich może być długi i w krańcowym przypadku dłuższy niż okres żywotności /moralnej - gdyż na taką należy zawsze liczyć/ inwestycji komputerowej. Z drugiej strony jeśli nawet ten wskaźnik zostanie uzyskany szybko np. w okresie rocznym, nie świadczy to o wyższości rozwiązania nad innym, w którym zostanie on uzyskany np. po okresie dwuletnim. W drugim przypadku np. łączne efekty uzyskane w okresie żywotności inwestycji komputerowej mogą być znacznie wyższe niż w pierwszym przypadku, nawet uwzględniając stopę procentową kapitału.

Nawiasem należy zaznaczyć, że na ostatniej konferencji problem o zbliżonym charakterze ujawnił się w związku z przechodzeniem z II generacji maszyn na III-cią na tle alternatywy czy emulować programy /co idzie szybciej lecz nie wykorzystuje możliwości III-ciej generacji/, czy opracowywać programy od nowa.

Właściwym miernikiem efektywności systemu API byłyby łączne efekty uzyskane w okresie żywotności systemu.

Ostatnim problemem omówionym w materiale Diebolda są aspekty społeczne systemu API.

Ostatecznie zagadnienie efektywności systemu sprowadza się nie do jego potencjalnych możliwości a do tego, jaka będzie jego efektywność w praktyce. Zależy to w decydującej mierze od tego, jak system będzie przyjęty przez ludzi i jak będą oni użytkować informacje uzyskane przy jego pomocy.

W materiale Diebolda podany jest model socjo-techniczny systemu, jako sposób podejścia do zagadnienia. Problem ten, jak przyznaje autor materiału, rodzi więcej zapytań niż odpowiedzi. Niemniej efektywność wyliczona nie może być przyjęta jako wartość pewna bez

firma	rodzaj efektów	wskaźnik %	efekty łączne
Honeywell	Udział kosztów administracyjnych w kosztach sprzedaży	obniżka o ponad 1% /z 4% na 3%	szacowane na 200000 dol. rocznie
	Sprzedaż w stosunku do zapasów	wzrost 20%	
	Procent dostaw zrealizowanych w terminie	wzrost 15%	
	Odchylenie od kosztów normatywnych	obniżka o 35%	
Hotpoint	Zapasy	obniżka o 40%	szacowane na 100000 dol. rocznie
	Czas wystawiania zamówień	obniżka o 80%	
	Czas sporządzania wykazów części na plan /parts-explosion/	obniżka o 94%	
Twin-Cities	Liczba kas /przy zwiększeniu obrotu/	obniżka o 55%	-
	Czas sporządzania bilansu dziennego	obniżka o 50%	-
State Farm	Tylko efekty niewymierne		-
Motorola	Tylko efekty niewymierne		-
Olin Mathieson	Dostawy realizowane w terminie	z 70% na 85%	-
	Czas odpowiedzi na zamówienia klientów	obniżka o 85%	
	Oszczędności na pracy administracyjnej, formularzach i sprzęcie biurowym	184000 dol. rocznie	
American Airlines	Czas związany z załatwianiem zakupów	obniżka o 85%	-
	Dyspozycyjność części zamiennych	wzrost o 8%	
	Liczba personelu zatrudnionego przy dystrybucji	obniżka o 14%	

uwzględnienia tych problemów.

Wydaje się, że problem aspektów socjalnych systemu powinien być uwzględniony jako organiczna część metody analizy, projektowania i wdrażania systemu. Po jego rozważeniu i uwzględnieniu niewątpliwie trzeba przyjąć pewne poprawki związane zarówno z kosztami /szkolenie, wymiana personelu itp./, jak i okresem wprowadzania i efektami.

W aneksie omówiono efekty niewymierne i wymierne uzyskane przez kilka firm w wyniku wprowadzenia systemu. Załączona tabelka podaje efekty wymierne uzyskane przez te firmy.

Drugim kierunkiem badań, jak już wspomiano, są badania statystyczno-ankietowe nad kosztami i wartością systemów informacyjnych. Badania te mają na celu ujawnienie poglądów kierownictwa na potrzeby w zakresie informacji oraz ujawnienia pewnych ogólnych trendów w zakresie kosztów i ich układów. Badania te są w toku i podane niżej niekompletne dane stanowią tylko wyniki przejściowe.

Pierwsze badania przeprowadzone u kilkudziesięciu wielkich użytkowników /członków programu Diebolda/, miało głównie na celu ujawnienie potrzeb informacyjnych kierownictwa. Warto może podać niektóre dane, które uzyskano w wyniku tych badań. Okazuje się, że u 85% respondentów kierownictwo często /28%/ lub czasami /67%/ musi podejmować decyzje przy braku informacji, które teoretycznie możnaby uzyskać. Charakterystyczne jest, że 72% respondentów wypowiedziało się, że bardziej dotkliwie odczuwają brak informacji wewnętrznych /o stanie instytucji/ niż zewnętrznych.

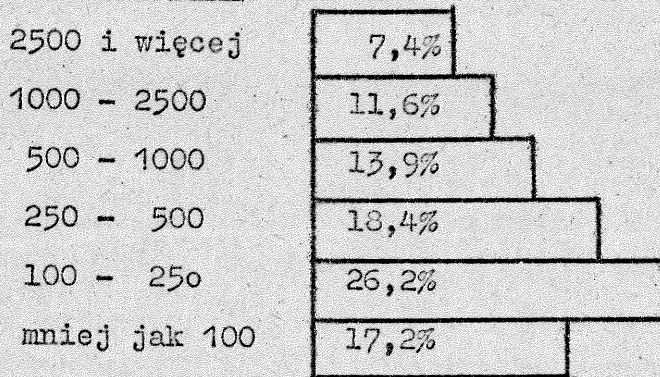
Badanie następnie relacjonuje, jakie rodzaje informacje - zdaniem kierownictwa - są najbardziej potrzebne. Są to na ogół informacje dotyczące kosztów i efektywności produkcji oraz sprzedaży a także postępu technicznego. 61% respondentów uważa, że istniejące w firmie urządzenia komputerowe mogłyby przetwarzać więcej użytecznych informacji niż to czynią obecnie.

Charakterystyczne jest, że u 47% respondentów koszty systemów przekroczyły koszty pierwotnie planowane a tylko u 5% są nieco niższe niż planowane.

Drugie badanie przeprowadzone w 3105 firmach amerykańskich oraz kilkudziesięciu europejskich /tych ostatnich nie będę referował, gdyż dotyczyły one tylko wielkich firm a więc są niereprezentatywne/ dotyczyło kosztów systemów informacyjnych oraz ich struktury. Rysunki 1, 2 i 3 przedstawiają niektóre wyniki tych badań.

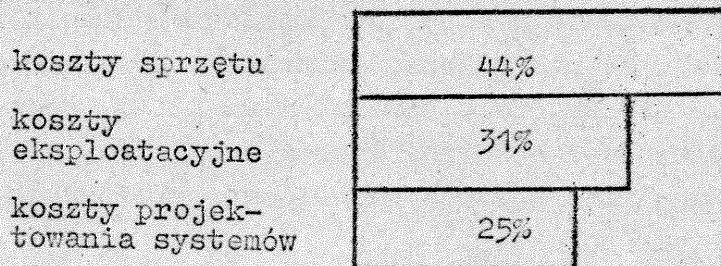
Profil firm ankietowanych wg rocznego budżetu API

w tys.dolarów



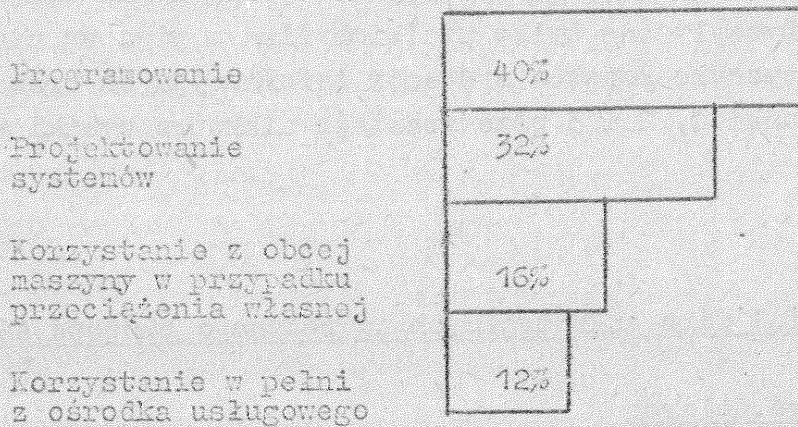
Rys.1

Struktura kosztów API



Rys.2

Korzystanie z usług zewnętrznych



Rys.3

Rys.3 nie bardzo się łączy z tematem referatu, wydaje się jednak, że warto go podać ze względu na aktualność problemu u nas w kraju.

Tylko w 20% ankietowanych firm istnieje procedura systematycznego badania efektywności systemów API. W 50% pozostałych sporządza się roczne sprawozdania, które mają charakter raczej opisowy i są mało przydatnym narzędziem kontroli efektywności systemów. W 30% firm nawet i tego nie ma. Dane te są charakterystyczne, mając na uwadze, że prawie wszystkie firmy ankietowane uznają konieczność takiej kontroli i zamierzają ją wprowadzić.

Na razie trudno wyciągnąć jakieś konkretne wnioski z tych badań /tym bardziej, że nie są one ukończone/. Wskazują one jednak na to, że - mimo powszechnego uznania wagi API i znacznych nakładów złożonych na ten cel - sprawa liczenia efektywności, aczkolwiek doceniana, nie znalazła jeszcze właściwego rozwiązania w firmach amerykańskich i europejskich.

Trzecim kierunkiem badań są badania nad opracowaniem takiej metodyki wyboru, projektowania i wdrażania API, które zapewnią wysoką efektywność ekonomiczno-organizacyjną systemu.

Niżej podam parę uwag dotyczących efektywności systemów nie omawiając z braku miejsca całokształtu problemów metodyki wyboru, projektowania i wdrażania systemów.

Pierwszym momentem jest sprawa jasnego i wyraźnego sprecyzowania celu systemu. Sprawa ta ciągle jest niedoceniana. Cel ten musi mieć charakter usługowy w stosunku do zarządzania, organizacji, produkcji bądź techniki. Nie może więc być np. celem automatyzacja przetwarzania w gospodarce materiałowej lecz obniżenie zapasów, zwiększenie terminowości dostaw itp.

Badając aktualną sytuację użytkownika wprowadzającego system i mając rozpoznanie odnośnie środków, które można poświęcić na API oraz umiejętności kadry, można ustalić priority celów a więc ukierunkować system w najbardziej efektywnym kierunku. W tym zakresie materiał Diebolda podaje metodę punktową, służącą do ustalania priority.

Właściwym rozwiązaniem jest, aby cel został wytyczony przez kierownictwo instytucji, a w każdym razie musi on być akceptowany przez kierownictwo jako priority.

W dalszej fazie projektowania należy możliwie ściśle obliczyć koszty systemu. Należy je przeciwstawić spodziewanym korzyściom /tam, gdzie można skwantyfikowanym/ i kierownictwo powinno być przekonane, że dla odniesienia tych korzyści warto ponieść planowane koszty.

Dużą uwagę należy zwrócić na dobór właściwego sprzętu do przetwarzania /głównie tej sprawie było poświęcone ostatnie spotkanie w Hanowerze - istnieje tu szereg metod/ i właściwej konfiguracji. Uczestnicy programu podkreślają jako niezwykle ważną sprawę jasne określenie odpowiedzialności użytkownika za realizację planowanych efektów.

Personel projektujący API odpowiedzialny jest za uruchomienie systemu zgodnie z jego parametrami, natomiast za realizację i udowodnienie efektów systemu z reguły powinien być odpowiedzialny użytkownik.

. . . .

Na zakończenie chciałbym podsumować wnioski, jakie się nasuwają w sprawie efektywności systemów API na tle materiałów i wiadomości uzyskanych w wyniku udziału w programie badawczym Diebolda.

Zaznaczam, że nie są to wnioski sformułowane przez firmę Diebold lecz przez autora referatu :

1. Wydaje się, że rachunkowa metoda wyliczania efektywności wprowadzanych systemów informacyjnych nie znajdzie zadowolającego rozwiązania. Pod tym względem wypowiedzi wielkich firm - uczestników programu - są bardziej pesymistyczne niż przed paru laty.

W sposób stosunkowo łatwy można tą metodą wyliczyć efektywność prostych systemów, zastępujących przetwarzanie ręczne /lub na MIA/, lecz niestety ta efektywność nie może być przyjęta jako kryterium wyboru systemu, gdyż skądinąd wiadomo, że są to /z pewnymi wyjątkami/ systemy najmniej efektywne.

Trudność polega nie na ustaleniu odpowiedniego wzoru /choć i z tym są kłopoty/ lecz na następujących czynnikach :

- skwantyfikowania wartości informacji,
- przewidzeniu jak ona będzie użyta,
- przewidzeniu jak system API będzie funkcjonował we wciąż zmieniającym się otoczeniu,
- określeniu wpływu czynników socjalnych.

Bezwzględnie należy badać efektywność systemów po ich wprowadzeniu. Badania te mogą dać cenne uogólnienia dotyczące wyboru systemu, metody projektowania i wdrażania.

2. Wydaje się, że obiecującą metodą badania efektywności systemów jest metoda symulacji systemów. Niewiele firm na zachodzie stosowało tą metodę, lecz ci, co ją stosowali, podkreślali jej użyteczność. Niestety, jak dotychczas, jest to metoda bardzo kosztowna i czasochłonna. Niemniej warto by stworzyć warunki w Polsce do jej stosowania /duża maszyna/ i podjąć tą metodą badanie dla wybranych ważniejszych przypadków.
3. Wydaje się, że najwłaściwszą drogą w obecnych naszych warunkach do zapewnienia efektywności wprowadzanych systemów API jest opracowanie i stosowanie racjonalnych kryteriów doboru systemów i odpowiedniej metody projektowania i wdrażania systemów. Nie bez znaczenia jest tu śledzenie i adaptowanie doświadczeń zagranicznych zarówno w krajach demokracji ludowej jak i w krajach kapitalistycznych.

EKONOMICZNE EFEKTY ZASTOSOWAŃ "E T O" W PROJEKTOWANIU  
ZŁOŻONYCH SIECI WODOCIĄGOWYCH

Mgr inż. B. GAERYELEWICZ POZNAŃ - B.P.B.K  
Mgr inż. P. STASIEWICZ WARSZAWA - S O E T O

FUNKCJA I ZAKRES SYSTEMU - SP-III-AR  
-----

System SP-III-AR "Projektowanie i analiza sieci wodociągowych" służy do obliczeń związanych z projektowaniem i analizą dowolnych sieci wodociągowych z uwzględnieniem szerokiego wachlarza elementów układu wodociągowego, przy pracy sieci w układzie jednostrefowym lub wielostrefowym. Strefy mogą być połączone równolegle lub szeregowo. Sieć może być zasilana jednostronnie lub wielostronnie.

Algorytm systemu oparty jest na programowaniu dynamicznym, co pozwala na poszukiwanie rozwiązań z góry narzuconymi ograniczeniami odnośnie technicznych parametrów sieci. Szeroki zakres wariantowania rozwiązań przy równoczesnym obliczaniu kosztów budowy sieci, kosztów pompowania i ilości przepompowanej wody, oraz strat energetycznych pozwala na wybór możliwie najlepszego wariantu pod względem techniczno - ekonomicznym, przy różnych warunkach obciążeń i zmienności źródeł zasilania w sieci /praca sieci - zbiorniki, pompy/.

Zastosowanie wzoru Colebrooka do obliczeń strat ciśnienia przy zakładanych i dobieranych średnicach umożliwia dokładne analizowanie sieci budowanych z dowolnych materiałów i pozwala na właściwe dobieranie pomp, zbiorników przy rozbudowie i modernizacji sieci, jak też na wyciągnięcie wniosków ewentualnej pracy sieci po upływie pewnego czasu.



Należy podkreślić, że przed przystąpieniem do obliczeń w zasadzie należy przeprowadzić badanie istniejącej sieci i doświadczalnie określić współczynniki chropowatości. Analityczne wyliczanie w. chropowatości jest obardzone poważnym błędem, gdyż na rzeczywistą jego wartość wpływa szereg warunków lokalnych np. skład chemiczny wody i reżim pracy sieci i.t.p.

Zakres systemu SP-III-AR:  
-----

- 1/ Analiza hydrauliczna sieci o znanych: średnicach, długościach odcinków, współczynników chropowatości na odcinkach i wydatkach węzłowych.
- 2/ Analiza hydrauliczna sieci z automatycznym doбором średnic z możliwością akceptowania średnic istniejących /bardzo ważne przy rozbudowie/.  
Wartości zakładane: kryterium doboru średnic /typoszereg średnic z odpowiadającymi im przepływami granicznymi/, długości odcinków, współczynniki chropowatości i wydatki węzłowe.
- 3/ Analiza hydrauliczna sieci jak w punkcie 1 lub 2 z automatyczną korekcją średnic w przypadku przekroczenia narzuconej z góry straty ciśnienia na odcinkach, lub na dowolnej trasie odcinków określonej przez projektanta.
- 4/ Analiza hydrauliczna sieci z uwzględnieniem charakterystyk pomp, zbiorników, urządzeń technologicznych i.t.p.  
Dane jak w punkcie 1, a dla pewnych układów sieciowych jak w punkcie 2.

Parametry, kształt i ograniczenia sieci  
-----

Dowolna konfiguracja sieci t.z. sieci rozgałęźne, sieci pierścieniowe, sieci pierścieniowo - rozgałęźne.

### Ograniczenia

n - ilość odcinków w sieci	$n \leq 75$	$/n \leq 800$	ZAM 41/
m - ilość węzłów w sieci	$m \leq 59$	$/m \leq 600$	ZAM 41/
p - ilość obwodów w sieci	$p \leq 30$	$/p \leq 300$	ZAM 41/

Ilość odcinków zbiegających się w węźle nie może przekraczać pięciu, a typoszereg średnic może zawierać max. 13 wartości. Pojedynczy obwód sieci może zawierać dowolną ilość odcinków jednak nie mniej jak 3. Ograniczenie to wynika z metody automatycznej budowy numerycznych równań obwodów, przy ręcznym wprowadzaniu równań, obwód może zawierać 2 odcinki.

### Wyniki obliczeń

- 1/ Straty ciśnienia na odcinkach sieci
- 2/ Przepływy na odcinkach sieci
- 3/ Prędkości na odcinkach sieci
- 4/ Średnice na odcinkach sieci
- 5/ Długości na odcinkach sieci
- 6/ Współczynniki chropowatości na odcinkach sieci
- 7/ Koszt budowy poszczególnych odcinków , oraz koszt sumaryczny
- 8/ Geometria sieci z rozpisanyimi znakami
- 9/ Parametry węzłów: wydatki, rzędne terenu, ciśnienia i rzędne linii ciśnień
- 10/ Koszt pompowania i ilość przepompowanej <sup>wody</sup> dla określonego czasu pracy i obciążenia układu sieciowego.

Dane przygotowywane przez projektantów mają postać tabelaryczną i w zasadzie schemat sieci jest niepotrzebny,

gdyż układ równań węzłowych i równań obwodów /w oparciu o teorię grafów/ jest budowany automatycznie, przy znanych numerach początków i końców odcinków.

Przedstawiony wyżej system został opracowany na maszynie ZAM-2 w najbliższej przyszłości /II - III kw. 1974 r./ zostanie oddany do eksploatacji system SP-IV-AR na maszynie ZAM-41 o znacznie rozszerzonych parametrach odnośnie wielkości sieci, oraz zostaną zmodyfikowane i rozszerzone ograniczenia dotyczące rozwiązań energetycznych.

#### PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ ETO PRZY PROJEKTOWANIU SIECI

##### WODOCIĄGOWYCH W BRPK W POZNANIU

Rozwój miast i osiedli powoduje konieczność rozbudowy istniejących sieci wodociągowych. Sieci te stają się coraz mniej przejrzyste, a układy coraz bardziej złożone. Obliczenia hydrauliczne sieci wodociągowych odznaczają się wysoką pracochłonnością z uwagi na konieczność uzyskiwania wyników metodą kolejnych przybliżeń. Sieci większych miast stają się praktycznie niedostępne do obliczeń za pomocą tradycyjnie stosowanych metod obliczeniowych. Datujący się od kilku lat w Polsce duży rozwój elektronicznej techniki obliczeniowej otworzył przed projektantami nowe możliwości obliczania sieci wodociągowych za pomocą elektronicznych maszyn cyfrowych. Już pierwsze próby zastosowania maszyn do obliczeń sieci wykazały ogromną przydatność ETO w tej dziedzinie. Wprowadzenie ETO pozwoliło na wyeliminowanie z procesu projektowania żmudnych i pracochłonnych obliczeń, na korzyść efektywniejszego wykorzystania czasu projektanta przy pracach o charakterze koncepcyjnym.

W tradycyjnej metodzie obliczeniowej, projektowanie sieci pierścieniowych odbywało się w ten sposób, że dla danego schematu zakładano orientacyjny rozdział przepływów na poszczególne odcinki sieci, a następnie dla założonych przepływów określano średnice. Czynności te były wykonywane przez projektanta w sposób intuicyjny i trudny do sprawdzenia. Zazwyczaj ograniczano się do przeliczenia jednego wariantu rozwiązania, gdyż obliczenie większej ilości wariantów wiązało się z ogromnym nakładem pracy.

Zastosowanie do obliczeń sieci wodociągowych maszyn cyfrowych zlikwidowało trudności o charakterze obliczeniowym, umożliwiając szybkie przeliczenie różnych wariantów rozwiązań, dających projektantowi bogatszy materiał do wyboru właściwego rozwiązania.

Przeliczenie kilku wariantów nie zawsze jednak doprowadza do rozwiązania optymalnego .  
Określone zostaje jedynie rozwiązanie najlepsze spośród wybranych przez projektanta. Dlatego koniecznym jest zastosowanie takiej metody obliczeń, która pozwoliłaby na znalezienie dla danego schematu sieci, optymalnego rozdziału przepływów na poszczególne odcinki, a następnie dobranie na ich podstawie właściwych średnic. Wymagania te spełnia znajdujący się w SOETO w Warszawie System SP-III-AR "Projektowanie i analiza sieci wodociągowych". Program ten pozwala na optymalny dobór średnic sieci przy zadanych kryteriach tego doboru. Najczęściej stosowanymi kryteriami są: kryterium przepływów granicznych oraz kryterium strat na odcinkach lub ciągu odcinków wskazanych przez projektanta.  
W wyniku obliczeń otrzymuje się sieć, dla której prędkości, przepływy i straty ciśnienia mieszczą się w założonych przedziałach, a ponadto średnice są tak dobrane, że najkrótszymi drogami płyną największe ilości wody. Można tu więc mówić o optymalizacji sieci z punktu widzenia technicznego.

Równocześnie z doбором średnic maszyna określa koszt budowy sieci i koszty pompowania wody, oraz wysokość podnoszenia pomp. Jest to bardzo przydatne w wypadku, kiedy przelicza się różne warianty sieci, gdyż daje to możliwość natychmiastowego porównania kosztów realizacji tych wariantów.

Jako wynik obliczeń otrzymuje się również rzędne linii ciśnienia w poszczególnych węzłach oraz różnice pomiędzy wielkością ciśnienia wymaganego i faktycznego. Daje to obraz rozkładu ciśnień w sieci, pokazując gdzie istnieje nadmiar ciśnienia, a gdzie jego niedobór.

Jak widać z powyższego, ilość otrzymanych informacji o sieci jest bardzo duża i daje projektantowi bogaty materiał do właściwego zaprojektowania sieci. Udział projektanta przy zastosowaniu ETO sprowadza się więc do przygotowania danych do maszyny, analizy otrzymanych wyników oraz wyboru najkorzystniejszych rozwiązań.

Niemniej ważnym od skrócenia projektowania czasu jest fakt, że dzięki optymalizacji technicznej sieci istnieje możliwość uzyskania znacznych oszczędności w nakładach inwestycyjnych i eksploatacyjnych. Dla określenia wielkości w/w oszczędności przeprowadzono w BPRK w Poznaniu obliczenia sieci wodociągowej dla m. Sulechowa. Jest to miasto 20-tysięczne, a sieć wodociągowa składa się z 7-miu pierścieni i 21 odcinków. Dla założonego układu sieci dobrano najpierw średnice metodą tradycyjną, a następnie posłano tę samą sieć do obliczeń na elektronicznej maszynie cyfrowej, celem ustalenia średnic optymalnych. Okazało się, że sieć dobrana przez maszynę jest o blisko 1 milion złotych tańsza od sieci dobranej w sposób tradycyjny, przy prawie takiej samej wysokości podnoszenia pomp. Kwota powyższa stanowi około 13% w stosunku do kosztu całej sieci. Jak widać oszczędność nakładów inwestycyjnych jest bardzo duża, tym bardziej, że sieć, dla której wykonano powyższą analizę jest siecią niewielką.

Dla miast większych oszczędności te będą sięgać kilku milionów złotych.

Zaznaczyć należy, że po dobraniu średnic przez maszynę przeprowadzono kilka korekt średnic sieci, aby przekonać się czy nie uda się znaleźć tańszego układu sieci. Okazało się, że każdy z obliczanych wariantów był jednak droższy od wariantu dobranego przez maszynę. W świetle powyższych faktów przyjęto w biurze jako regułę projektowanie sieci wodociagowych przy pomocy systemu SP-III-AR.

Obliczenia sieci wodociagowej powinny być zawsze przeanalizowane wielostronnie, gdyż sieć wodociagowa stanowi jedną z najbardziej kapitałochłonnych gałęzi gospodarki komunalnej. Częstym błędem popełnianym przez projektantów przy tradycyjnej metodzie obliczeń, było przewymiarowywanie sieci. Sądzone bowiem, że dając na którymś z odcinków większą niż potrzeba średnicę obniży się koszty eksploatacyjne. Okazało się jednak, że powiększenie średnicy powoduje niejednokrotnie skierowanie większej ilości wody drogą okrężną, co wpływa na podnoszenie pomp, a tym samym na koszty eksploatacyjne.

Projektowanie złożonych sieci pierścieniowych zwłaszcza przy współpracy kilku źródeł zasilania stanowi jeden z najtrudniejszych problemów obliczeniowych i w przypadku nierozwiązania go należyćie w fazie projektowej, mogą wystąpić trudne do przełamania przeszkody w fazie realizacji i eksploatacji.

#### Końcowe wnioski

-----

1. Zastosowanie ETO do projektowania sieci wodociagowych pozwoliło na znaczne skrócenie cyklu projektowania. Kiedyś w biurze liczone około 3-4 sieci rocznie, obecnie liczy się ich kilkanaście. Przy występującym obecnie w resorcie gospodarki komunalnej, dużym zapotrzebowaniu na dokumentację, stosowanie ETO jest jednym z najskuteczniejszych sposobów skrócenia czasu jej przygotowania.

2. Dzięki zastosowaniu ETO możliwym stało się rozwiązywanie problemów, których stopień trudności przerastał dotychczasową tradycyjną technikę obliczeniową i ograniczał przez to powszechne stosowanie nowoczesnych i postępowych rozwiązań.
3. Zastosowanie do obliczeń sieci systemu optymalizacji technicznej SP-III-AR pozwala na uzyskanie znacznych oszczędności w nakładach inwestycyjnych i kosztach eksploatacyjnych. Oszczędności w nakładach inwestycyjnych sięgają rzędu 10-15% ogólnej wartości sieci, co wynosi w zależności od wielkości sieci od jednego do kilku milionów złotych, dla sieci jednego miasta.
4. Koszty obliczeń sieci przy pomocy ETO nie są niższe aniżeli w tradycyjnej technice obliczeniowej, jednak zważywszy zakres obliczeń w obu metodach jest to zupełnie zrozumiałe. W tradycyjnym systemie obliczeń stosowano bowiem jak najdalej idące uproszczenia, ograniczając się jedynie do przeliczenia kilku pierścieni, przy pomocy ETO zaś oblicza prawie całą sieć miejską i to w kilku lub kilkunastu wariantach, uzyskując dzięki temu rozwiązania, których realizacja jest znacznie tańsza. Wyższy koszt obliczeń sieci /kilka lub kilkanaście tysięcy zł./ nie ma więc praktycznego znaczenia wobec oszczędności w nakładach inwestycyjnych wynoszących od jednego do kilku milionów złotych.
5. Istniejące programy powinny być nadal rozbudowywane, tak aby możliwą stała się wielostronna optymalizacja sieci. Szczególnie ważnym dla projektantów byłby system umożliwiający pełną optymalizację techniczną i ekonomiczną.
6. Doświadczenie wykazało, że najbardziej efektywna jest w miarę możliwości <sup>kompleksowa</sup> automatyzacja projektowania sieci wodociągowych. N.p. Koszt obliczeń sieci w systemie SP-III-AR jest kilkakrotnie tańszy od kosztów obliczeń programem wycinkowym wyrównującym straty ciśnienia w obwodach metodą Crossa. Koszt wykonania przeciętnej usługi w "SCWTO" waha się w granicach 2-6 tys. zł., a termin wykonania nie przekracza 14 dni.

Mówiąc o przygotowaniu danych mamy na myśli przenoszenie informacji pierwotnych z dokumentów źródłowych, na których te informacje zapisano, na maszynowe nośniki informacji.

W procesie przetwarzania danych najczęściej spotykanym maszynowym nośnikiem informacji są karty i taśmy dziurkowane, taśmy magnetyczne oraz formularze tradycyjne, wypełniane piśmem czytelnym dla magnetycznego lub optycznego czytnika znaków. W Polsce najczęściej stosuje się karty, rzadziej taśmy dziurkowane.

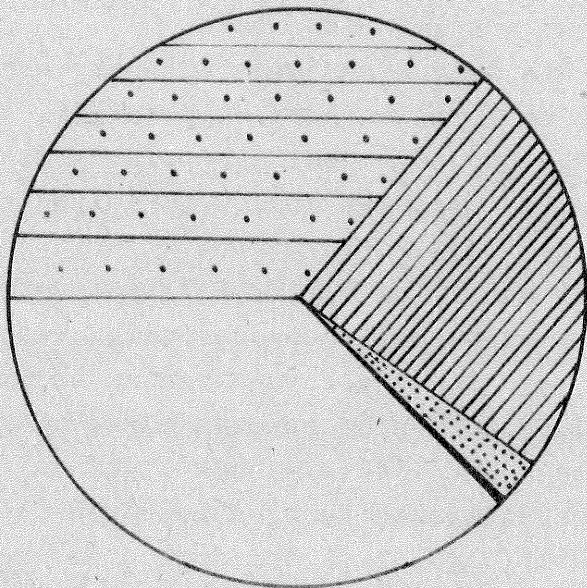
Karta dziurkowana jest nośnikiem informacji typowym i zarazem podstawowym dla maszyn licząco-analitycznych. Postęp techniczny w przetwarzaniu danych, wyrażający się wprowadzeniem elektronicznych maszyn cyfrowych, zrewolucjonizował w pierwszym rzędzie przetwarzanie właściwe. Komputery zastąpiły takie maszyny, jak kalkulatory, sortery i tabulatory, pozostawiając kartę dziurkowaną, jako użyteczny, maszynowy nośnik informacji. W ten sposób postęp techniczny "oszczędził" /początkowo/ dziurkarki i sprawdzarki kart oraz reproducery i opisywacze. Udział tych maszyn w procesach przetwarzania danych jest z reguły duży. Z danych Biura PRETO[1] wynika, że w roku 1966, na ogólną ilość czasu przepracowanego przez zestawy maszyn licząco - analitycznych, wynoszącą 4.848.525 maszynogodzin, 3.007.383 maszynogodziny, czyli 62 % przypadło na maszyny lekkie i pomocnicze, z tego na:

dziurkarki	1.736.421	35,8 %
sprawdzarki	1.146.141	23,6 %
reproducery	114.886	2,4 %
opisywacze	9.935	0,2 %
		-----
Razem		62,0 %

Strukturę czasu przetwarzania na maszynach licząco - analitycznych pokazano bliżej na rysunku 1. Rysunek ten, oparty o dane polskie za rok 1966 ukazuje wyraźnie strukturę precyzyjności poszczególnych faz procesu przetwarzania danych, opartego o maszyny należące do środków dużej mechanizacji.



Struktura pracochłonności przetwarzania danych przy zastosowaniu maszyn licząco analitycznych. Rok 1966 w Polsce.



- maszynogodziny przepracowane przez dziurkarki kart



- maszynogodziny przepracowane przez sprawdzarki kart



- maszynogodziny przepracowane przez reproducery



- maszynogodziny przepracowane przez opisywacze



- suma maszynogodzin przepracowanych przez kalkulatory, sortery i tabulatory.

Wprowadzenie elektronicznych maszyn cyfrowych, zwłaszcza maszyn wysokiej klasy, wieloczynnościowych i wieloprogramowych, zwiększa dysproporcje pomiędzy ~~z~~ czasem dziurkowania i sprawdzania danych, a czasem zużywanym przez emc na dalsze czynności procesu przetwarzania. Czynnikiem, który działa w przeciwnym kierunku jest zmniejszenie ilości danych wprowadzanych do emc na kartach dziurkowanych. Część danych, tzw. dane stałe, przechowuje się w pamięci masowej - magnetycznej. W związku z tym na kartach dziurkowanych pozostają tylko:

- dane identyfikujące
- dane zmienne /por.rys.2./

oraz

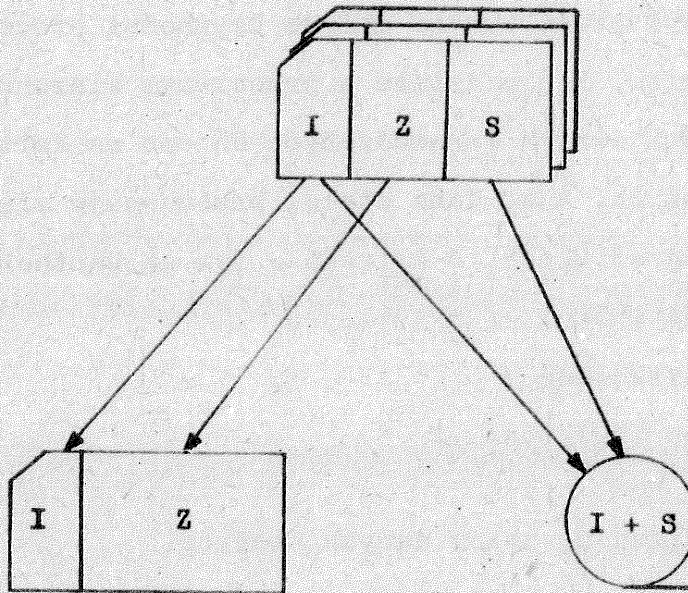
- dane aktualizujące zbiór danych stałych.

Tak więc wolumen danych wprowadzonych za pośrednictwem kart dziurkowanych ulega pewnemu zmniejszeniu, nie na tyle jednak, żeby przestać stanowić duży problem natury ekonomicznej.

Poziom kosztów dziurkowania i sprawdzania kart jest stosunkowo wysoki w porównaniu z innymi czynnikami kosztów, występującymi w procesach przetwarzania danych. I tak na przykład, według cen stosowanych przez ZETO, wydziurkowanie i sprawdzenie jednego miliona znaków w kartach kosztuje od 9.200,-zł. do 10.000,-zł. Wczytanie tej samej ilości znaków z kart przez emc Mińsk 22 kosztuje już tylko 1.667,- zł., przez IBM 1440 - 1.302,- zł., a przez ICL 1904 - 660,- zł.

Jakkolwiek podane tu liczby nie wyrażają bezpośrednio udziału kosztów przygotowania danych w całym procesie przetwarzania, to jednak pozwalają zorientować się, że udział tych kosztów musi być stosunkowo duży, zwłaszcza w typowych procesach przetwarzania danych. Można szacować, że poziom tych kosztów sięga 30 - 50 % ogółu kosztów przetwarzania danych.

Rys. 2. Schemat podziału informacji między dwa nośniki.



Oznaczenia:

I - dane identyfikujące

Z - dane zmienne

S - dane stałe



karta dziurkowana



taśma magnetyczna

Wysokość kosztów przygotowania danych zależy od poziomu płac i wydajności operatorów, od kosztów amortyzacji stosowanych urządzeń oraz szeregu innych składników. W naszym referacie zwrócimy uwagę tylko na koszty amortyzacji, które są w pełni uzależnione od cen urządzeń. Poniższa tabela podaje ceny urządzeń najczęściej stosowanych w Polsce. Warto zwrócić uwagę na duże zróżnicowanie tych cen.

Urządzenia	Cena w tys. zł.
<u>Do dziurkowania kart:</u>	
Dziurkarka SAM P-80-6	63,5
Dziurkarka Soemtron 413	23,3
Dziurkarka alfanumeryczna ICL	124,6
Dziurkarka alfanumeryczna SAM	140,0
<u>Do dziurkowania taśm:</u>	
Ascota 117 LS	60,0
Ascota 170 LS	209,5
Optimatic 9012 LS	223,0
Klawiszowa dziurkarka ICL 1020	72,0
Dalekopis	62,7
Flexowriter	115,0

W tabeli zestawiono urządzenia o różnym przeznaczeniu. Tylko niektóre z nich są przeznaczone wyłącznie do dziurkowania. Jednak wobec braku odpowiednich urządzeń, maszyny wielofunkcyjne stosuje się w praktyce tylko do dziurkowania, co znacznie podnosi koszty. Polska nie produkuje żadnych urządzeń do przygotowania danych. Jak dotychczas importuje się: dziurkarki i sprawdzarki kart z ZSRR, CSRS i NRD, dalekopisy i flexowritery z NRF, maszyny księgujące z NRD. Alfanumeryczne dziurkarki i sprawdzarki kart importuje się z Anglii, Francji i ZSRR. Import tych kosztownych

urządzeń nie pokrywa dotychczasowych potrzeb, a w najbliższej przyszłości, gdy nastąpi instalowanie krajowych maszyn do przetwarzania danych Odra 1304, stanie się złożonym problemem.

Jeśli przyjąć, że czytnik kart współpracujących z emc Odra 1304 będzie czytał tylko 400 kart na minutę i że dla pełnego obciążenia maszyny na 1 zmianę będzie musiał pracować około 3-ich godzin, to przy szybkości przygotowania kart w ilości 115 na godzinę, do każdej emc Odra 1304 trzeba będzie zakupić  $400 \times 60 \times 3 / 115 = 63$  dziurkarki i  $63 \times 0,75 = 47$  sprawdzarek kart. Trzeba przy tym dodać, że będą to musiały być w znacznej mierze urządzenia alfanumeryczne, a więc dwukrotnie droższe od urządzeń numerycznych. Urządzenia do przygotowania danych będą kosztowały od 6 do 10 milionów złotych, podczas gdy typowy zestaw emc Odra 1304 kosztuje 20 milionów złotych. Stosunkowo wolny czytnik kart zostanie, jak zapowiada "Elwro", zastąpiony czytnikiem o szybkości 1000 kart na minutę.

Zapotrzebowanie na dziurkarki i sprawdzarki kart nie wzrośnie, ma się rozumieć dwu i półkrotnie, jak szybkość czytnika, jednakże odblokowanie pewnej mocy obliczeniowej emc spowoduje z pewnością zwiększony przerób, a co za tym idzie, także pewien wzrost zapotrzebowania na urządzenia do dziurkowania i sprawdzania kart.

Dotychczasowa praktyka wyboru urządzenia do przygotowania maszynowych nośników informacji opierała się na kilku ograniczeniach.

Pierwszym z tych ograniczeń był rodzaj dostępnych urządzeń wejściowych maszyn cyfrowych, a więc albo tylko czytnik taśmy perforowanej, albo tylko czytnik kart perforowanych.

Drugim ograniczeniem były możliwości uzyskania przydziału tylko na ściśle określony typ urządzenia.

Jeśli do tego dodać jeszcze konieczny podział urządzeń na numeryczne i alfanumeryczne, to okaże się, że w praktyce nie istniały dotychczas możliwości wyboru, a zwłaszcza wyboru racjonalnego, opartego o kryteria ekonomiczne.

Potrzeba stosowania kryterium ekonomicznego zarysowała się już przy stosowaniu emc Mińsk 22. Zastosowanie maszyn Odra 1304 spowoduje konieczność stosowania ekonomicznych kryteriów doboru urządzeń do przygotowania maszynowych nośników informacji. Odra 1304 posiada 3 rodzaje wejść i umożliwia stosowanie trzech rodzajów maszynowych nośników informacji.

Wybór maszynowego nośnika informacji jest ważny nie tylko z punktu widzenia kosztów przygotowania danych, ale także ze względu na ogólne koszty procesu przetwarzania danych, traktowanego jako całość. Chodzi tu także o koszty pracy emc, za którymi kryje się lepsze lub gorsze wykorzystanie zdolności obliczeniowej. W dalszych rozważaniach będziemy więc uwzględniać nie tylko koszt przygotowania maszynowych nośników informacji, ale także koszt wczytywania tych informacji do emc.

Przyjmujemy, że godzina pracy emc Odra 1304 kosztuje 2.500 zł. zaś czytnik kart pracuje z szybkością 400 kart na minutę. Zakładając, że każda karta posiada wypełnionych 60 kolumn możemy obliczyć, że koszt wczytania 1 miliona znaków wyniesie 1.740 zł.

Koszt wydziurkowania /liczymy tylko amortyzację/ tej ilości kart, przy założeniu użycia dziurkarek alfanumerycznych PA - 80 - 2 wyniesie 881,- zł.

Tak więc łącznie koszt amortyzacji dotyczący wydziurkowania miliona znaków alfanumerycznych na kartach dziurkowanych

i koszt całkowity pracy czytania kart emc wyniosą:

$$1.740 + 881 = 2.621 \text{ zł.}$$

Do wykonania tej samej pracy możemy użyć taśmy dziurkowanej, jako nośnika informacji.

Koszt wczytania miliona znaków przez czytnik taśmy pracujący z szybkością 1.000 znaków / sek. wyniesie 695 zł.

/Jakkolwiek i tu można postawić pytanie, czy nie taniej i lepiej byłoby posłużyć się komputerem do prowadzenia księgowości, to jednak nie można pominąć nieodzowności maszyn podających na stanowisku pracy częściowo przetworzone dane. Dobrym przykładem mogą być w tym przypadku kasy rejestrujące dziurkującą taśmę, których nie zastąpi dziurkarka kart lub prosta dziurkarka taśmy.

Są to jednak sytuacje wyjątkowe/.

Dotychczas pominęliśmy taśmę magnetyczną jako maszynowy nośnik informacji, mogący pośredniczyć pomiędzy dokumentem źródłowym i komputerem. Taśma magnetyczna jest szczególnie atrakcyjnym rozwiązaniem, a to co najmniej z dwóch powodów:

1. Wczytywanie danych z taśmy magnetycznej jest wielokrotnie tańsze niż z kart lub taśm dziurkowanych.

Wczytanie miliona znaków tą drogą kosztuje zaledwie 33 zł.

Przypomnijmy, że czytanie kart kosztowało 1.740 zł.,

a czytanie taśmy perforowanej 695 zł.

2. Taśma magnetyczna jest nośnikiem informacji nadającym się do wielokrotnego użytku, podczas gdy karty i taśmy dziurkowane nadają się tylko do jednorazowego zapisu informacji. Nota bene karty dziurkowane produkują się z importowanego papieru. Analiza kosztów dziurkowania kart wskazuje, że koszt kart przewyższa koszt amortyzacji maszyn do dziurkowania.

Dodać do tego trzeba, że z reguły zbiór danych źródłowych wczytany z kart lub taśm dziurkowanych zapisany zostaje w pamięci masowej, którą w przypadku Odry 1304 jest właśnie taśma magnetyczna.

Na rynkach zachodnich pojawiły się urządzenia służące do klawiszowego rejestrowania danych źródłowych na taśmie magnetycznej. Noszą one nazwy /angielskie/:

Key Tape Recorder lub Magnetic Data Recorder.

Znane są modele firm IBM, Honeywell i Robinco /Friden/.

Szczególnie atrakcyjny wydaje się zestaw urządzeń firmy Robinco [2].

Zestaw składa się z kilku modułów:

- samodzielnej jednostki rejestrującej /symbol 4301, nazwa angielska: Magnetic Data Recorder/.
- przystawki z klawiaturą /symbol 4302, nazwa angielska: Magnetic Data Keyboard/
- rejestratora centralnego /symbole 4303 i 4304, nazwa angielska: Magnetic Data Central Footer/.

Każde z w/w urządzeń wykonane jest w dwóch wersjach:

- a/ dostosowanej do rejestracji danych na taśmie 7 ścieżkowej,
- b/ dostosowanej do rejestracji danych na taśmie 9 ścieżkowej.

Atrakcyjność omawianych urządzeń polega na możliwości łączenia :

Rejestratora centralnego model 4303, wyposażonego w krążek taśmy magnetycznej z przystawkami z klawiaturą /model 4302/. Wówczas dane wprowadzone poprzez klawiaturę którejkolwiek z przystawek zapisywane są na taśmie rejestratora centralnego. Do rejestratora 4303 można przyłączyć 16 przystawek z klawiaturą. Z kolei do rejestratora 4304 można przyłączyć do 64 przystawek.



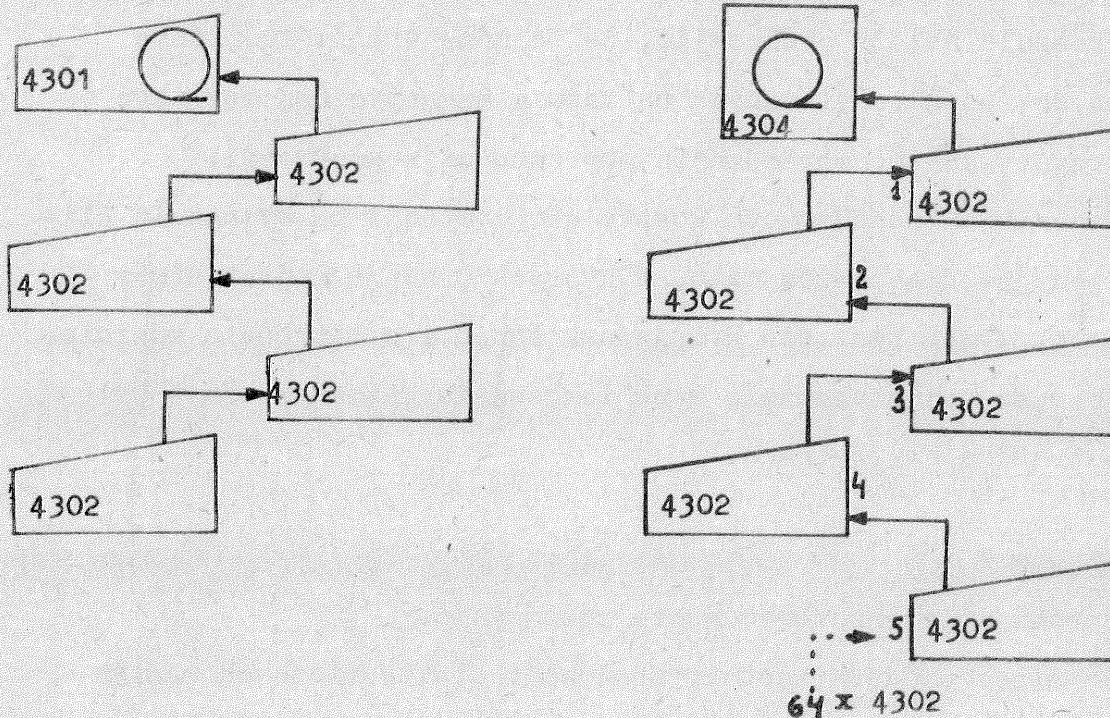
Przystawka, która posiada tylko klawiaturę, a nie ma oddzielnego krążka taśmy, jest tańsza od jednostki samodzielnej model 4301. Daje to możliwość obliczenia łącznych nakładów w przypadku instalowania większej ilości rejestratorów. Na tym polega m.in. przewaga rejestratorów taśmowych nad klasycznymi urządzeniami dziurkującymi. Zbiór danych zawartych na taśmie magnetycznej, zebranych z 64 stanowisk rejestracji wymaga zapewne sortowania przed przystąpieniem do przetwarzania, choć zależy to od rozwiązań zastosowanych przez programistę. Zaletą zbiorczej taśmy jest jej pełniejsze wykorzystanie i zmniejszenie manipulacyjnych strat czasu emc, które wystąpiłyby, gdyby zamiast jednej taśmy, zakładano i odczytywano 64 krążki. Typowe konfiguracje zestawów pokazano na rys. 3.

Na uwagę zasługuje też układ klawiatury. Jest to klawiatura alfanumeryczna, której klawisze cyfrowe ułożone są w trzech rzędach, w taki sposób jak przy numerycznych dziurkarkach kart /por.rys.4/. Przy wykorzystaniu urządzenia do rejestracji danych numerycznych można stosować metodę ślepego palcowania, ważną ze względu na wydajność operatora.

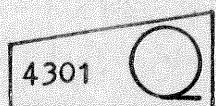
Zarówno samodzielna jednostka sterująca jak i przystawki z klawiaturą, wyposażone są w ekrany, na których zarysowany jest kształt karty perforowanej osiemdziesięciokolumnowej jak i kształt odcinka taśmy perforowanej o pojemności 200 znaków. Dane wprowadzone przez klawiaturę można wyświetlić na ekranie, przy czym przyjmują one obraz cyfr i liter, a nie dziurek.

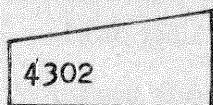
Rejestracja na taśmie odbywa się dwuokresowo /podobnie jak w pracy dwuokresowych dziurkarek kart/. Dane wprowadzone przez klawiaturę są rejestrowane przejściowo w pamięci, po czym łącznie dla ustalonej partii danych przenoszone są na taśmę magnetyczną.

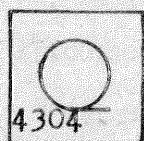
Typowe schematy połączeń rejestratorów taśmowych Robinceo.




Objaśnienia:

 4301 - samodzielny rejestrator taśmowy

 4302 - przystawka z klawiaturą

 4304 - rejestrator centralny

 - kabel łączący w/w jednostki

Wreszcie należy podkreślić, że te same urządzenia, które służą do rejestracji danych na taśmie magnetycznej mogą być wykorzystywane do sprawdzania poprawności rejestracji.

Czynnikiem podnoszącym koszty eksploatacji są wymagania klimatyzacyjne dla pomieszczeń, w których pracują rejestratory taśmowe. Wymóg ten może być jednak tanio i z łatwością spełniony poprzez zainstalowanie w pomieszczeniu klimatyzowanym tylko rejestratora centralnego.

### Wnioski

Spróbujmy zreasumować nasze rozważania.

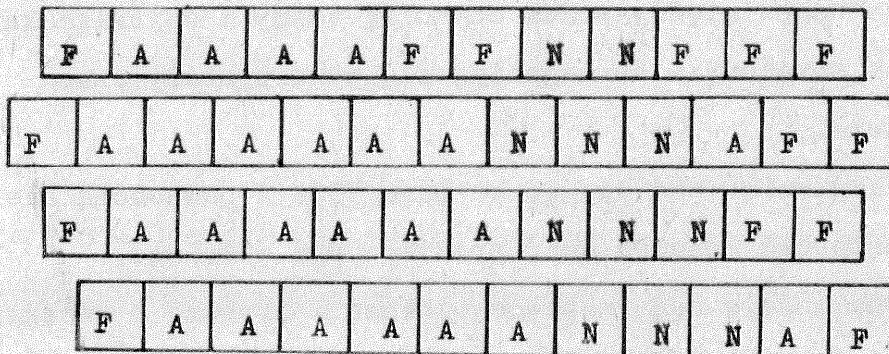
W Polsce podjęta została produkcja elektronicznych maszyn cyfrowych do przetwarzania danych. Dotychczas nie został rozwiązany problem dostaw urządzeń do przygotowania maszynowych nośników informacji. Stosowane dotychczas dziurkarki kart lub taśm pochodzą z importu, przy czym importuje się także i to ze strefy wolnodewizowej papier na karty dziurkowane.

W miarę rozwoju produkcji i zastosowań emc, potrzeby w zakresie urządzeń do przygotowania danych poważnie wzrosną. Pokrywanie tych potrzeb importem będzie coraz bardziej kłopotliwe tym bardziej, że inne kraje socjalistyczne także podejmują produkcję emc do przetwarzania danych.

W tej sytuacji warto rozważyć celowość podjęcia produkcji urządzeń do przygotowania danych. Szczególnie wskazane jest rozpatrzenie walorów ekonomiczno-technicznych i organizacyjnych podjęcia produkcji rejestratorów taśmowych.

Rys.4.

Schemat ogólny klawiatury rejestratorów taśmowych Robinco.



Objaśnienia:

- |   |
|---|
| A |
|---|

 - klawisze z literami i znakami pisarskimi
- |   |
|---|
| F |
|---|

 - klawisze funkcyjne
- |   |
|---|
| N |
|---|

 - klawisze z cyframi /i literami/.

Rachunek ekonomiczny powinien przy tym uwzględniać nie tylko koszt rejestracji /lub dziurkowania/ danych ale także koszt wprowadzania danych do emc. Ten ostatni element rachunku szczególnie wymaga podkreślenia. Różnica czasu między pracą czytnika taśmy i czytnika kart oznacza stracony a co najmniej źle wykorzystany czas komputera.

Należy wziąć pod uwagę, że Odra 1304 z pewnością nie jest ostatnim modelem emc, produkowanym w Polsce. Następne modele będą zapewne większe i szybsze, o zwiększonej rozpiętości szybkości jednostki centralnej, pamięci i czytników dziurkowanych nośników informacji. Dysproporcja w kosztach między poszczególnymi fazami procesu przetwarzania wzrośnie, jeżeli nowoczesnym jednostkom centralnym będą towarzyszyły tradycyjne urządzenia do przygotowania i wprowadzania maszynowych nośników informacji.

#### LITERATURA

- [1] Biuro PREPTO: "Wykorzystanie elektronicznych maszyn cyfrowych oraz maszyn analitycznych w 1966r. Część 2. Wykorzystanie maszyn analitycznych, Warszawa 1967r.
- [2] Robinco A.G: "4300 Magnetic Data Recording System".

MGR JANUSZ ILCZUK

WARSZAWA

EFEKTY EKONOMICZNE ZASTOSOWAŃ API  
W PRZEMYSŁE BUDOWLANYM

- - - - -

1. Ogólna koncepcja zastosowań API oraz kierunki rozwoju BTO w przemyśle budowlanym.

Przed budownictwem i przemysłem materiałów budowlanych, podobnie jak i przed szeregiem innych dziedzin naszej gospodarki, stawiane są po V Zjeździe i kolejnych posiedzeniach plenarnych KC Partii nowe zadania, których istota sprowadza się do intensyfikacji rozwoju gospodarczego, wzrostu gospodarności i obniżenia społecznych kosztów wytwarzania.

W przemyśle budowlanym istnieje, w porównaniu z innymi dynamicznie rozwijającymi się gałęziami, relatywnie duża stabilność technik wytwarzania.

W związku z tym intensyfikacja rozwoju przemysłu budowlanego, zwłaszcza budownictwa dokonywać się będzie w nadchodzącym okresie w oparciu o usprawnienia organizacji procesu budowlanego. Proces budowlany składa się z wielu powiązanych faz technologicznych. Specyfiką technologii jest to, że fazy te mogą być w szeregu przypadkach wykonywane równocześnie bądź sekwencja ich może ulec zmianom. Ta właśnie specyfika procesu budowlanego powoduje, że największe rezerwy /zwiększenia wydajności ludzi i sprzętu, skracanie cykli realizacji obiektów, oszczędności materiałowe itd/ tkwią w postępie organizacyjnym. Co więcej, postęp organizacyjny jest warunkiem właściwego wykorzystania środków inwestycyjnych na zwiększenie mocy produkcyjnej przemysłu budowlanego. Z praktyki wynika bowiem, że zwiększenie wydajności pracy robotnika przez uzbrojenie go w bardziej wydajny sprzęt nie przyniesie poprawy przebiegu realizacji, o ile nie będą mu towarzyszyły odpowiednie zmiany organizacyjne. Przy czym zaznaczyć należy, że organizacja procesu produkcyjnego w budownictwie obejmuje nie tylko plac budowy, lecz wszystkich pozostałych uczestników procesu od inwestora przez biuro projektów i producentów materiałów budowlanych, aż do brygady robotniczej. Prace nad usprawnieniem organizacji procesu budowlanego będą więc prowadzone w co najmniej dwóch kierunkach.

Pierwszy - to usprawnienie organizacji pracy zespołów ludzkich metodami tradycyjnymi. Dotyczy to usprawnienia pracy na budowie lub zakładzie prefabrykacji, poprawy transportu wewnętrznego, skrócenia czasu przygotowawczo-zakończeniowego na drodze mechanizacji czynności związanych z przygotowaniem produkcji. Technologia spełniająca powyższe wymogi są fabryki elementów budowlanych.

Drugi - wynikający z coraz większego komplikowania się technologii procesów wytwórczych przy przechodzeniu na wyższy poziom techniczny - opiera się na usprawnieniach makroorganizacyjnych. Dotyczy to kompleksowej organizacji procesu budowlanego, począwszy od produkcji materiałów budowlanych a skończywszy na odbiorze i rozliczeniu gotowego obiektu. Zarządzanie takim makroprocesem produkcyjnym wymaga nowych form organizacyjnych i nowych środków przetwarzania informacji. Całość zastosowań API w przemyśle budowlanym można podzielić na 3 główne dziedziny.

- I - planowanie i zarządzanie w przedsiębiorstwach, zjednoczeniach, kombinatach budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych oraz na szczeblu Centrali Ministerstwa /85 % ogółu zastosowań informatyki/
- II - procedury i metody automatyzacji procesów projektowania oraz obliczeń naukowych i inżynierskich budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych /12 % ogółu zastosowań informatyki/
- III - sterowanie procesami produkcji w przemyśle materiałów budowlanych.

Biorąc pod uwagę wyżej wymienione grupy zastosowań opracowany został kompleksowy program rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej w resorcie budownictwa do roku 1980.

Program ten zakłada koncentrację środków na 4 głównych elementach rozwoju ETO gwarantując tym samym maksymalnie efektywne wykorzystanie tej techniki w budownictwie.

Pierwszym z nich to zakup i instalacja kilkudziesięciu komputerów w nowowybudowanych ośrodkach obliczeniowych przemysłu budowlanego.

Drugi to organizacja sieci wojewódzkich Zakładów Obliczeniowych Przemysłu Budowlanego sprzężonych siecią transmisji danych umożliwiającą bezpośrednią lub pośrednią komunikację pomiędzy komputerem a budową, przedsiębiorstwem czy zjednoczeniem. Sieć ta stanowi trzeci niezwykle istotny element w/w programu.

Czwartym jest wypracowanie oprogramowania EMC zorientowanego na wymienione już uprzednio trzy podstawowe kierunki zastosowań ETO w budownictwie i przemyśle materiałów budowlanych, które doprowadzi w konsekwencji do stworzenia ~~informacji~~ zintegrowanego systemu automatycznego przetwarzania informacji, systemów informacyjno-decyzyjnych oraz rutyn automatyzacji procesów projektowania, czy wreszcie systemów sterowania procesami technologicznymi.

Realizowanie tego elementu zostanie poprzedzone wypracowaniem jednolitej bazy normatywnej i systemowej ETO, która doprowadzi do stworzenia tzw. Banku Informacji Przemysłu Budowlanego - "BIPB".

Bank taki umożliwi unifikację w zakresie oprogramowania i budowy większości systemów API, ujednolicając równocześnie większość strumieni informacji w budownictwie poprzez wprowadzenie zunifikowanych systemów klasyfikacyjnych, wskaźnikowych, indeksowania, symbolizacji i nazewnictwa.

Organizację sieci ośrodków rozpoczęło stworzenie Centrum Elektronicznej Techniki Obliczeniowej Przemysłu Budowlanego "ETOB" posiadające w chwili obecnej 5 zakładów obliczeniowych, których liczba osiągnie w 1975r. - 17.

Organizacja sieci Zakładów Obliczeniowych Centrum "ETCB" pozwoli na przejęcie całości usług obliczeniowych z zakresu budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych w układzie międzyresortowym.



- 4 -

Poza siecią Zakładów Obliczeniowych Centrum "ETOB" zakłada się, począwszy od 1973r. powołanie - w najbardziej do tego przygotowanych organizacyjnie i merytorycznie zjednoczeniach budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych, jak również w niektórych kombinatach budownictwa - ośrodków ETO.

Podobne ośrodki wyposażone w nieco inny typ maszyn cyfrowych powołane będą w Instytutach budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych oraz w niektórych biurach projektów.

W programie przyjęto jednolity park maszynowy opierający się na EMC Mińsk 32, która to EMC będzie w latach 1970-74 bazowym ośrodkiem ETO w przemyśle budowlanym.

W latach następnych ośrodki obliczeniowe budownictwa wyposażone będą w maszyny produkcji krajów RWFG.

W zakresie obliczeń inżynierskich w budownictwie oraz obliczeń naukowych przyjęto modułowo rozwijaną EMC Odra 1204 lub tzw mini-komputer.

Ponadto przewidziany jest zakup wysoko sprawnej maszyny cyfrowej III generacji posiadającej bogate oprogramowanie zorientowane na potrzeby przemysłu budowlanego oraz zestaw pamięci taśmowo-dyskowych i kilkanaście do kilkudziesięciu kanałów łączy transmisji danych z końcówkami zainstalowanymi w jednostkach organizacyjnych przemysłu budowlanego.

Do najistotniejszych zadań w zakresie wdrażania ETO należy wypracowanie zintegrowanego systemu przetwarzania informacji. Stąd też program rozwoju ETO wyraźnie determinuje kierunki i preferencje w zakresie budowy systemów API.

Dotychczasowe prace w tej dziedzinie doprowadziły do opracowania około 60 systemów modułowych z czego około 30 ma charakter systemów zunifikowanych opartych częściowo o ujednoliczoną bazę normatywną ETO.

Systemy te dotyczą między innymi takich dziedzin przetwarzania, jak:

- 5 -

- przetwarzanie danych w zakładach wytwórczych prefabrykatów żelbetowych /ESPIR/
- wskaźnikowe programowanie produkcji przedsiębiorstw budowlano-montażowych /WAMPP/
- planowanie operatywne, limitowanie i rozliczanie podstawowych środków produkcji /ETOPLAN/
- dynamiczne planowanie produkcji przedsiębiorstw budowlano-montażowych /MID/
- planowanie i kontrola realizacji produkcji budowlanej /SYKOP, PROKOR, itd/
- ewidencja i rozliczanie gospodarki materiałowej, płac, zatrudnienia i kosztów w produkcji budowlano-montażowej
- rozliczenia, sprawozdawczość, fakturowanie oraz optymalizacja pracy transportu w budownictwie
- jw w zakresie pracy sprzętu budowlanego.

Kolejność wymienionych wyżej systemów ma tu znaczenie również z uwagi na osiągnięte ewidentne efekty ekonomiczne przy spełnionym warunku eksploatacji użytkowej każdego z systemów przez okres conajmniej dwu pełnych cykli przetwarzania.

Ponadto w kolejno omawianych szczegółowo dziedzinach zastosowań informatyki niezwykle efektywnymi okazały się systemy dotyczące zastosowań informatyki w centralnej administracji przemysłu budowlanego, mające kapitalne znaczenie dla całości rozwoju przemysłu budowlanego; do tych systemów zaliczyć należy w pierwszej kolejności:

- systemy analizy rentowności przedsiębiorstw budowlano-montażowych i przemysłu materiałów budowlanych
- system planowania i kontroli realizacji inwestycji własnych resortu budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych
- system bilansowania i rozdziału robót z mocami produkcyjnymi przedsiębiorstw w skali branży i regionu
- system bilansowania mocy produkcyjnych budownictwa z planem inwestycyjnym

- resortowy system ewidencji i sprawozdawczości
- system bilansu maszyn budowlanych, sprzętu i transportu w skali resortu
- centralny system bodźców, zatrudnienia i płac
- optymalizacja planu inwestycji miejskich.

## 2. Charakterystyka niektórych systemów API zastosowanych efektywnie w przemyśle budowlanym

### Zarządzanie produkcją budowlaną

Doświadczenia i analiza wyników prac w zakresie praktycznego stosowania między innymi metod analizy sieciowej w przedsiębiorstwach budowlano-montażowych pozwoliły na sformułowanie podstaw koncepcji modelu zarządzania produkcją przedsiębiorstwa budowlano-montażowego w oparciu o elektroniczną technikę obliczeniową. Dotyczy to zarówno przedsiębiorstw budownictwa ogólnego jak i przemysłowego. Podstawowym elementem analiz jest określenie procesów krytycznych - decydujących w głównej mierze o terminowym ukończeniu przedsięwzięcia oraz określenie dopuszczalnych tolerancji w terminach wykonania pozostałych procesów ujętych w harmonogramie sieciowym. W oparciu o wskazane wyniki można koordynować prace wykonawców /przedsiębiorstw lub brygad roboczych/ na budowie. Uzyskanie równomierności zatrudnienia wszystkich brygad roboczych oraz ciągłe bilansowanie mocy produkcyjnych możliwe są dla jednostek organizacyjnych o zdeterminowanych środkach produkcji, jak:

- przedsiębiorstwo budowlano-montażowe
- zjednoczenie
- kombinat

Omawiany model obejmuje produkcję przedsiębiorstwa budowlano-montażowego lecz może być również adaptowany dla potrzeb jednostek organizacyjnych wyższych szczebli /np. zjednoczenie/.

Założenia modelu oparto o następujące tezy:

- zakres obejmuje działanie przedsiębiorstwa budowlano-montażowego jako jednostki organizacyjnej o zdeterminowanych środkach produkcji
- środkami decydującymi w głównej mierze o poprawnej pracy przedsiębiorstwa budowlanego są zatrudnienie i sprzęt ciężki
- zakłada się system rezerw produkcyjnych, które uzyskiwane są drogą hierarchicznego podziału obiektów wykonywanych przez przedsiębiorstwo
- model nie wymaga wprowadzenia zasadniczych zmian w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa
- podstawę zarządzania i planowania produkcją budowlaną stanowią ilości robót określone w jednostkach rzeczowych z możliwością porównywania planu ze wskaźnikami wyrażonymi wartościowo.

Elementami modelu, które stanowią jego stałe składniki, przekazywane w formie danych wejściowych lub ograniczeń, są:

- zuniifikowane siatki czynności
- jednostkowe karty informacyjne /karty normatywów/
- arkusze przedmiaru robót
- arkusze mocy produkcyjnej
- programy na maszynę cyfrową

W wyniku stosowania omawianego modelu zarządzania uzyskuje się następujące efekty:

- Dostosowanie portfela zleceń przedsiębiorstwa do posiadanego potencjału produkcyjnego.

W wyniku bilansu mocy potrzebnej z posiadaną możliwy jest dobór optymalnych rozwiązań konstrukcji i wyposażenia ~~produkcji~~ obiektu oraz określenie stopnia uprzemysłowienia produkcji przedsiębiorstwa.

- 8 -

- Z uwagi na sporządzanie planu produkcji przedsiębiorstwa ze znacznym wyprzedzeniem w stosunku do okresu planowanego, możliwe jest wczesne wprowadzenie określonej korekty posiadanej przez przedsiębiorstwo mocy produkcyjnej. Korekta ta dotyczy zatrudnienia oraz sprzętu w aspekcie zarówno jakościowym jak i ilościowym.
- Sporządzenie z odpowiednim wyprzedzeniem planu gwarantuje zamówienie przez przedsiębiorstwo materiałów deficytowych z wymaganym terminem dostawy. Wydruki sporządzone przez EMC pozwalają na pełną obiektywizację zamówień materiałów budowlanych.
- W wyniku unifikacji portfela zleceń /zestawienia rozwiązań wariantowych/ czynności w zakresie planowania i przygotowania produkcji w przedsiębiorstwie zostają w dużym stopniu zmechanizowane, w efekcie czego praca w odnośnych działach przedsiębiorstwa staje się bardziej koncepcyjna.
- Uzyskuje się rzetelne materiały w zakresie sprawozdawczości dla jednostki nadrzędnej jak i plany operatywne dla jednostek podległych w formie wydruków z EMC.
- Zastosowanie EMC pozwala na rozwiązanie problemu zapasów materiałowych w skali przedsiębiorstwa i jednostek terenowych, przez co uzyskuje się znaczne oszczędności finansowe.

#### Zarządzanie przedsiębiorstwami transportowymi budownictwa

Przedmiotem działania systemu są procesy kierowania i organizacji przedsiębiorstwa, ograniczone do funkcji podstawowej /przewozy/ i procesów zasilających /gospodarka usługowo-naprawcza, materiałowa i taborem/. Rozpatrywane są one w ujęciu dynamicznym, dla sfery odwzorowania działalności jako - przygotowanie, realizacja i rozliczenie, dla sfery kierowania jako - plan i kontrola.

Celem działania systemu jest dostarczenie aktualnych, rzetelnych i wszechstronnych informacji dla potrzeb procesów decyzyjnych, a następnie wykorzystanie sprawdzonych i przebadanych struktur informacyjnych dla właściwych metod optymalizacyjnych.

Dokumentację źródłową stanowią:

- dokument wiodący - Dokument Eksploatacyjny Przewozu -Najmu /DEPN/
- dokumenty towarzyszące - dowody obrotu materiałowego - WZ i PZ.

Podstawę fakturowania stanowi Taryfa Towarowego Transportu Samochodowego i Spedycji - w części dotyczącej opłat podstawowych.

Opłaty dodatkowe, za przeładunki ręczne, czynności dodatkowe przy przeładunkach ręcznych oraz opłaty spedycyjne ulegają zryczałtowaniu. Drugą częścią opłat są dwustronne umowy ze zleceniodawcami, precyzujące określone stawki za przewożone ładunki /np. żwir, piasek/.

Zarówno opłaty podstawowe jak i dodatkowe zapisane są w ewidencji EMC. Ponieważ wszystkie elementy stanowiące podstawę do fakturowania znajdują się DEPN, uruchomienie wydawnictw z zakresu systemu automatyzacji następuje drogą przygotowania programów EMC. Wydawnictwa uzyskiwane z EMC są to faktury dla zleceniodawcy, zawierające kompleksowe odwzorowanie każdego cyklu przewozowego, numer dokumentu przewozowego /DEPN/ oraz numery dowodów obrotu materiałowego /PZ i WZ/.

Zleceniodawca otrzymuje ponadto szczegółowe rozliczenie kosztów przewozu na stanowiska poszczególnych budów.

Pozostałe wydawnictwa służą potrzebom przewoźnika, dotyczące przede wszystkim statystyki przewozów.

Stosowanie API w tym zagadnieniu pozwala na:

- eliminację obiegu dokumentacji eksploatacyjnej /kierowca zdaje WZ, otrzymuje PZ wraz z pokwitowaniem usług na DEPN/
- zmniejszenie pracochłonności zapisów wykonywanych przez kierowcę /eliminacja Listu Przewozowego i Dokumentu Najmu/
- ograniczenie ewentualnych nadużyć
- usprawnienie procesu przewozowego /ograniczenie ilości dokumentów i zmiana tradycyjnego, pracochłonnego sposobu rozliczania usług przewozowych na zautomatyzowany, doprowadza do uzyskania rezerw ludzkich. Zasilają oni sferę organizacji procesu przewozowego w fazie przygotowania

/stan gotowości magazynów, punktów przeładunkowych, dróg dojazdowych itd/ i w fazie realizacji procesu /rozbudowa punktów spedycyjnych, rozwój łączności itp/.

- obniżkę kosztów materiałowych
- umożliwienia włączenia pełnego kompleksu metod optymalizacyjnych o znacznej efektywności dochodzącej do 9 % kosztów własnych przedsiębiorstwa transportowego w skali roku. Efekty te w jednym tylko przedsiębiorstwie transportowym w drugim roku eksploatacji systemu dostarczyły efektów ~~wymaganych~~ wymiernych rzędu 30 mln zł.

#### API w obliczeniach inżynierskich i kosztorysowaniu

Szybkie tempo rozwoju techniki powoduje powstawanie nowych, postępowych metod i systemów budownictwa, z kolei rozwój technik wykonawstwa powiązany jest ściśle z wprowadzeniem nowych typów konstrukcji i nowych materiałów budowlanych. Stosowane dawniej kryteria poprawnego projektowania nie są już dziś wystarczające - oprócz spełnienia wymagań funkcjonalnych i poprawności rozwiązań technicznych - projekt musi być w miarę możliwości najbliższy rozwiązaniu optymalnego, a wybór zastosowanych rozwiązań musi być poparty szeroką, kompleksową analizą techniczno-ekonomiczną.

Zakres zastosowania ETO w projektowaniu inżynierskim budownictwa można sklasyfikować następująco:

- stopień I - mechanizacja poszczególnych operacji obliczeniowych
- stopień II - automatyzacja obliczeń
- stopień III - optymalizacja rozwiązań

Prace prowadzone dotychczas w zakresie automatyzacji projektowania doprowadziły do opracowania programów cząstkowych dotyczących analizy konstrukcji tj. programów takich, jak:

- obliczanie słupów ram jednokondygnacyjnych
- wymiarowanie żelbetowych belek ciągłych
- obliczanie ram płaskich i przestrzennych
- obliczanie płyt i rusztów żelbetowych.
- analiza dynamiczna ustrojów prętowych płaskich i przestrzennych

- 11 -

- kominy przemysłowe
- stalowe kratowe podpory ~~stałomx~~ trasowe kolei linowych itd.

Z zakresu instalacji przemysłowych wypracowano również szereg programów jak np. wyznaczenie mocy elektrycznej zakładów przemysłowych, analiza hydrauliczna i projektowanie sieci wodociagowych, gazowych i ciepłych itp. Kolejny etap prac w tej dziedzinie polegać będzie na powiązaniu wszystkich cząstkowych procesów z zakresu automatyzacji i optymalizacji rozwiązań inżynierskich w kompleksowy system opisany jednolitym zespołem języków problemowo-zorientowanych.

W procedury te włączone będzie również projektowanie katalogowe budownictwa oraz szereg podsystemów posługujących się komputerem, zespołem środków orgatechnicznych i zewnętrznych urządzeń BMC usprawniających sam proces projektowania.

Zastosowanie ETO w organizacji, planowaniu i zarządzaniu w budownictwie sprzyja możliwości stosowania tej samej bazy normatywnej, na którą składają się jednolite nomenklatury robót i normy kosztorysowe, jednolita dokumentacja źródłowa, zasady planowania i przyjęte jednolite rozwiązania ewidencji księgowej.

Tęspólna baza normatywna umożliwi zastosowanie ETO również do kosztorysowania, lecz rozwój tej dziedziny API zależy od zrealizowania unifikacji i stworzenia jednolitej bazy normatywnej a także banku informacji budownictwa.

Bez wątpienia istotnym elementem tej dziedziny zastosowań jest kompleksowa rekonstrukcja metod mechaniki budowli, dostosowująca całość dotychczasowej aparatury naukowej z tego zakresu do możliwości komputerów.

Efekty ekonomiczne z tak rozwiązanej automatyzacji prac inżynierskich w budownictwie są ogromne. Bez wątpienia efektywność rozwiązań konstrukcji przy pomocy komputera jest znacznie większa przy opracowaniu jednolitego patentu programów rozwiązujących cały asortyment konstrukcji określonego typu obiektów z określonym zespołem kryteriów optymalizacyjnych niż przy przyjęciu drogi polegającej na stabili-



- 12 -

zowaniu w komputerze modułowych rozwiązań poszczególnych elementów konstrukcji.

Przy czym nie należy zapominać, że omawiany tu przykład dotyczy tylko jednego elementu zastosowań API w inżynierskiej problematyce budownictwa. Podobnie sprawa przedstawia się w obliczeniach instalacji sanitarnych, elektrycznych, czy przemysłowych, przy czym efekty ekonomiczne dotyczą obniżenia kosztów inwestycyjnych np. poprzez zaprojektowanie optymalnej sieci kanalizacyjnej regionu uwzględniając wszystkich docelowych użytkowników regionu, z drugiej zaś strony rozwiązanie takie podwyższa stopień niezawodności sieci, uwzględnia w większym stopniu rzeczywiste warunki pracy urządzeń czy konstrukcji, zmiany własności materiałów itp. Drugi element automatyzacji prac projektowych polegający na automatyzacji samego procesu projektowania umożliwia skrócenie czasu pracy projektowania poprzez zwolnienie projektanta <sup>od</sup> wykonywania prac zrutynizowanych na rzecz pracy twórczej. Wymierność tej grupy efektów jest trudna do oszacowania. W grupie natomiast efektów dotyczących np. rozwiązań następujących zagadnień:

- systemu API w Centrali Ministerstwa
- systemu koordynacji realizacji kompleksów inwestycyjnych
- bank danych w skali resortu
- optymalizacja pracy sprzętu budowlanego i transportowego
- system optymalizacji gospodarki materiałowej
- dyspozytorskie systemy zarządzania w kombinatach budownictwa itp

istnieje już możliwość dokonania analizy efektywności.

Na przykład - biorąc pod uwagę fakt, że zużycie materiałów stanowi około 50 % wartości produkcji budowlanej oraz możliwość zmniejszenia stanu zapasów materiałowych /przy stosowaniu ETO/ w granicach 3-15% a także możliwość zmniejszenia zużycia materiałów w granicach 0,2 - 0,8 % można przyjąć 9 % i 0,5 % jako wartości średnie. wyliczyć efekty ekonomiczne stosowania ETO.

Przeprowadzonego rodzaju analizy dla przedsiębiorstw tylko z 3 zjednoczeń wykazały możliwość zmniejszenia stanu zapasów o kwotę 158,0 mln zł i zmniejszenie zużycia środków w skali <sup>roku</sup> 14,3 mln zł.

### Sterowanie procesami technologicznymi w przemyśle materiałów budowlanych

W przemyśle materiałów budowlanych w zasadzie tylko trzy przemysły interesuje zastosowanie EMC do sterowania procesami technologicznymi. Są to: przemysł betonów, cementowy i szkła. Procesy technologiczne tych przemysłów należą do procesów ciągłych a z punktu widzenia automatyzacji stanowią złożone obiekty sterowania.

Głównymi elementami z zakresu sterowania są:

- identyfikacja procesu
- algorytmy i struktury sterowania
- analiza ekonomiczna modelu.

Zastosowanie EMC umożliwia identyfikację sterowania i optymalizację procesów technologicznych, przy czym zastosowanie EMC do sterowania procesami stanowi specyficzną dziedzinę zastosowania tych maszyn. Już sama struktura kosztów instalacji w układzie procentowym ukazuje ten problem:

- 11 % - EMC wraz z instalacją
- 13 % - urządzenia peryferyjne wejścia - wyjścia
- 65 % - urządzenia pomiarowe /aparatura/
- 3 % - oprogramowanie specjalistyczne
- 8 % - inne

Brak specjalizowanych EMC oraz aparatury pomiarowej wyraźnie hamuje tą dziedzinę zastosowań ETO.

Prace nad sterowaniem procesami produkcyjnymi są prowadzone w większości w fazie I /identyfikacja procesu/ z powodu napotykanymi trudnościami związanymi z działaniem zakłóceń przypadkowych i braku opisu matematycznego procesu oraz z uwagi na brak urządzeń kontrolno-pomiarowych.

Niestety, maszyny produkcji krajowej nie nadają się do sterowania procesami produkcyjnymi z uwagi na braki w wyposażeniu i dużą zawodność pracy.

Dla przykładu dane z 1964 r. /International Systems Control Ltd/ dotyczące oszczędności uzyskanych po zastosowaniu EMC do sterowania procesami w 9 firmach różnego typu, w tym produkcji cementu i szkła okiennego.

Firma	! nakłady inwestycyjne ! ! w funtach szterling. !	! roczne oszczędności ! ! w funtach szterlingach !
A	138.500	178.000
B	71.800	357.500
C	77.200	35.700
D	84.300	119.200
E	70.800	35.700
F	115.300	178.800
G	74.300	119.200
H	92.100	59.600

Doświadczenia poszczególnych krajów członków RWPG wskazują na podobne efekty ekonomiczne.

API w planowaniu centralnym w resorcie budownictwa i przemyślu materiałów budowlanych

Celem zasadniczym realizowanym przy projektowaniu systemu API w Centrali Ministerstwa Budownictwa i PNB jest skonstruowanie zautomatyzowanego systemu rachunków planistycznych w resorcie, którego elementami będą :

- całokształt wszystkich wzajemnie powiązanych rachunków planistycznych, zespolonych zgodnie z trybem opracowania planu resortowego

- przyjmowanie i przekazywanie informacji niezbędnych dla opracowania planu
- ocena wariantów planu i podejmowanie wzajemnie powiązanych decyzji
- kierowanie środkami łączności i techniki obliczeniowej
- administracyjna obsługa wszystkich komórek Centrali Ministerstwa
- środki i technikę niezbędne do opracowania planu i kontroli jego realizacji.

Jedną z podstawowych części składowych tego systemu jest automatyzacja przetwarzania informacji w celu dostarczenia danych do podejmowania decyzji na szczeblu centralnym. System ten funkcjonować będzie w oparciu o sieć ośrodków obliczeniowych regionalnych, powiązanych siecią transmisji danych z centralnym resortowym ośrodkiem obliczeniowym, wyposażonym w dużej mocy EMC. Taka organizacja sieci obliczeniowej pozwoli na uruchomienie podstawowych systemów API dla planowania i kontroli realizacji budownictwa, korzystających z informacji zbieranej bezpośrednio w przedsiębiorstwach i agregowanych na wyższych szczeblach zarządzania tj w zjednoczeniach a następnie w Centrali Ministerstwa.

Efekty tej grupy zastosowań ETO porównano już poprzednio obok efektów z zastosowań masowych systemów API i automatyzacji obliczeń inżynierskich - stanowią najpoważniejsze korzyści z zastosowań informatyki w przemyśle buowlanym.

#### 4. Strategia wdrażania i ekonomiczna efektywność stosowania API

Wszystkie omwiane, uprzednio kierunki zastosowań ETO w przemyśle materiałów Budowlanych w dużym stopniu obarczone były cechami automatyzacji prac wykonywanych przy pomocy tradycyjnej techniki obliczeniowej. Efektywność zastosowań polegała niejednokrotnie na usprawnieniu odpowiednich czynności wykonywanych tradycyjnie konwencjonalnymi środkami przetwarzania danych, a więc przy pomocy arytmometrów elektromechanicznych i suwaka logarytmicznego. Uchodziło nawet za pewnik oparty na doświadczeniach zagranicznych, że największe i najszybsze efekty przynosi zastosowanie komputerów w oparciu o ośrodki i kadrę pracującą już techniką maszyn liczących analitycznych.

Systemy przetwarzania danych uruchomione na bazie maszyn licząco-analitycznych uchodzą do dziś za szczególnie wygodne do adaptacji przy wyższym stopniu automatyzacji przetwarzania jakim są komputery.

Efektywność zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej polegać miała w tak pojętych zastosowaniach

- na skróceniu systematyzacji i większej dokładności redakcji planów w nielicznych jeszcze wciąż przypadkach zastosowań ETO do celów planowania

- na opracowaniu harmonogramów wykonania obiektów inwestycyjnych, niekiedy z ustaleniem harmonogramów dostaw materiałów i środków w przypadkach zastosowań do zarządzania wykonanym planem
- na skróceniu czasu rozliczeń przedsiębiorstw z wykonanych robót oraz rozliczeń środków rzeczowych i finansowych w przypadku zastosowań sprawozdawczych
- na skróceniu czasu wykonania części obliczeniowej dokumentacji projektowo-kosztorysowej i zwiększeniu zdolności produkcyjnych biur projektowych.

Strategia zastosowań tradycyjnego typu polegała w zasadzie na adaptacji do technicznych wymogów BTO wypracowanych i sprawdzonych długoletnią techniką metod rozwiązywania określonej problematyki czy to inżynierskiej, czy to planowania lub zarządzania.

#### Osiągnięte efekty dotychczasowych metod komputeryzacji

Dotychczasowe metody wdrażania komputeryzacji - metody okresu rozruchu - jak można by je nazwać, stworzyły już solidną podstawę dla następnego etapu komputeryzacji.

Na pierwszym miejscu wymienić należy liczbę już dziś kadre, która znakomicie opanowała elektroniczną technikę obliczeniową. Można już dziś wymienić szereg zespołów i ośrodków obliczeniowych przemysłu budowlanego zaangażowanych w pracach nad systemami przetwarzania danych, zwłaszcza w skali przedsiębiorstw i zjednoczeń.

Istnieje już szereg ośrodków mających wyraźne tendencje do specjalizacji w określonych kierunkach.

Jednym z ważniejszych zadań realizowanych w chwili obecnej jest zespolenie wszystkich tych prac w jednym kierunku, celem opracowania dobrze rozbudowanego kompleksowego systemu dla potrzeb planowania, zarządzania i projektowania budownictwa.

Oczywistym obecnie jest fakt, że możliwości elektronicznej techniki obliczeniowej w budownictwie wykraczają daleko poza problematykę tradycyjnie wiązaną z pojęciami planowania, zarządzania, sprawozdawczości, czy wreszcie z problematyką rachunku inżynierskiego.

W zakresie planowania nie wystarcza już nam usprawnienie spływu dokumentacji tradycyjnej i wskaźnikowa analiza planu. Podejmowane są obecnie zadania optymalizacji planów budownictwa, rozumiejąc pojęcie optymalizacji ściśle jako poszukiwanie ekstremum funkcji przy warunkach brzegowych.

W zakresie zarządzania wykonaniem planu nie wystarcza podział robót w jednostkach finansowych, w oparciu o zdolności przerobowe przedsiębiorstw wyrażone również w milionach złotych. Od metod zarządzania żąda się dzisiaj maksymalnego skrócenia czasu realizacji zadań planowych oraz rozładowania spiętrzeń zadań zanim jeszcze dadzą znać o sobie, hamując postępy robót. Wiadomo już, że niezbędne są do tego rozwinięte metody analizy sieciowej z rozmieszczeniem środków.

W zakresie sprawozdawczości nie wystarczają obecnie rozliczenia kosztów obiektów w krótkim terminie po zakończeniu robót. Żąda się natomiast informacji w tzw. realnym czasie. Obsługa informacyjna w realnym czasie umożliwia jeszcze skuteczne wykorzystanie takiej informacji dla usprawnienia przebiegu realizacji zadania planu, wykorzystując rezerwy wzrostu produkcji.

W zupełnie nowym świetle staje wreszcie rola biur projektowych, technologicznych i konstrukcyjnych, oraz rola zaplecza naukowo-technicznego w systemie planowania i realizacji planów. Nie wystarcza zwiększenie możliwości przerobowych biur projektowych, której spodziewamy się od zastosowań ETO w projektowaniu. Od analizy ekonomicznej i optymalizacji planów gospodarczych generalnie, a w naszym przypadku planów budownictwa, żądany wytycznych ekonomicznie uzasadnionego postępu technicznego.

Nie wystarcza dzisiaj aby biura projektowe dostarczały w porę dokumentację dla obiektów wstawionych do planu. Wymaga się ponadto aby projekty te wykonywane były w odpowiednich rozwiązaniach materiałowo-konstrukcyjnych. Projektowanie okazało się być ostatnią fazą procesu inwestycyjnego, w której istnieją jeszcze możliwości wyboru aktywizujące poważne rezerwy efektywności gospodarczej. Jak wiadomo bowiem, rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne w których wykonany będzie portfel projektów obiektów budowlanych przesądzi ostatecznie zarówno o napięciach bilansów materiałowych, jak i bilansów mocy przerobowej przedsiębiorstw budowlano-montażowych.

Od analizy ekonomicznej i optymalizacji planu budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych żąda się obecnie pomiaru napięć w aktualnej fazie planu i konkretnych liczbowo uchwytnych wytycznych dotyczących kierunków pracy biur projektowych. Jedyne bowiem biura projektowe sporządzając dla określonej liczby obiektów projekty w odpowiednich rozwiązaniach materiałowo-konstrukcyjnych, są w stanie zdecydować o efektywności ekonomicznej planu. Sporządzając projekty w dobrze dobranych rozwiązaniach konstrukcyjno-materiałowych biura projektowe są w stanie nie tylko rozładować napięcia planów dotkliwie hamujące postępy ich wykonawstwa, lecz ponadto uprzedzić i zapobiec formowaniu się spiętrzeń robót i zapotrzebowania materiałowego.

Wszystkie wymienione wyżej zadania węzłowe powstały dopiero z chwilą kiedy moc obliczeniowa środków ETO oraz możliwości wykonywania operacji logicznych przy pomocy komputera stworzyła materiałną bazę techniczną dla wykonania efektywnego tych zadań. Zadania te jedynie w zarysie znane były tradycyjnej praktyce uchożącej za niedościgły ideał metod planowania i zarządzania, tradycyjna bowiem technika obliczeniowa o przetwarzania danych była wobec nich bezsilna.

Nowa jakościowa problematyka zastosowań gospodarczych elektronicznej techniki obliczeniowej w budownictwie i przemyśle materiałów budowlanych wymaga również odpowiedniej jakościowo strategii wdrożeń tej techniki do praktyki planowania, zarządzania, sprawozdawczości i projektowania.

Zadaniom tym nie podołają najkompletniejsze nawet "biblioteki programów standartowych", aczkolwiek bardzo potrzebne, ani główni specjaliści znakomicie przygotowani do wykorzystania w praktyce biur projektowych i przedsiębiorstw takich standartowych programów. Rozwiązania takie do niedawna jeszcze uchodziły za ostatnie słowo nowoczesnej organizacji ETO nie tylko zresztą w kraju.



Kompletność bibliotek programowych była jednym z głównych atutów w walce konkurencyjnej producentów maszyn matematycznych na całym świecie.

Dziś wiadomym jest, że niezwykle istotne są także problemowo zorientowane języki przetwarzania danych obejmujących kompleksy zagadnień, podobnie jak w obliczeniach inżynierskich. Okazuje się ponadto, że kompleksowe systemy przetwarzania danych i ich problemowo zorientowane języki, nie są tylko celem nowej strategii zastosowań ETO, lecz przede wszystkim jej środkiem.

Projektowanie problemowo zorientowanych języków przetwarzania danych oraz kompleksowych systemów ich zastosowań przenosi do biur studialnych i projektowania systemów cały trud opracowania ogólnych metod efektywnego rozwiązywania całych klas zadań obliczeniowych przemysłu budowlanego, związanych z danym problemem. Język odciąża użytkownika od całego szeregu prac koniecznych przy korzystaniu z programów bibliotecznych. Zadaniem użytkownika kompleksowego systemu wraz z jego problemowo zorientowanym językiem, pozostaje tylko spełnienie dwóch warunków. Użytkownik musi uruchomić wpływ najprostszej a zatem najłatwiejszej do zebrania, a zarazem niezawodnej informacji pierwotnej wymaganej przez taki język. Najważniejszym zaś zadaniem użytkownika jest interpretacja wyników przetwarzania na zadany zakres zagadnień objętych językiem. Warunki wejścia oraz warunki eksploatacji systemu oraz jego języka informują ponadto użytkownika o zakresie zagadnień, których rozwiązania może oczekiwać.

Efektywność opracowania i eksploatacji problemowo zorientowanego języka przetwarzania danych choć zwalnia użytkownika od większości trudu wnikania w tajniki elektronicznej techniki obliczeniowej, też stawia mu określone wymogi. Wymogi te jednak są znacznie łatwiejsze dla pokonania przez doświadczonego praktyka, niż użytkownika bibliotek programów standardowych.

Użytkownik musi tylko rozumieć w jaki sposób doskonale znany mu praktycznie problem, przygotować dla analizy przy użyciu języka problemowego oraz w jaki sposób może on praktycznie używać wyników dostarczalnych przez zastosowanie języka.

Wystarczyło kilka praktycznych wdrożeń prototypowych opracowanego systemu wraz z jego językiem, aby doświadczeni praktycy przemysłu budowlanego swobodnie z niego korzystali. Stwierdzono również, że użytkownik potrafił postawić ozytelne zadania dla rozszerzenia samego języka, jak i dla efektywnego wykorzystania systemu w praktyce zawodowej. Uproszczenie efektywnego wykorzystania informacji do organizacji systematycznego spływu informacji pierwotnych, bardzo zresztą uproszczonych, chociaż masowych, oraz interpretacji wyników umożliwiło w krótkim czasie dość już licznej rzeszy doświadczonych praktyków oparcie ich działalności na podstawach elektronicznej techniki obliczeniowej.

Równocześnie języki te obecnie rozwija się i doskonali tylko w trybie zastosowań praktycznych, dobudowując coraz to nowe rozdziały w miarę formułowania nowych problemów przemysłu budowlanego zresztą przez zastosowania elementów już praktycznie użytkowanych.

Pomyślna realizacja strategicznego celu komputeryzacji budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych zależy od wdrożenia właściwej taktyki organizacyjnej. Podstawowym zadaniem taktycznym jest zapewnienie ścisłej jednolitości formalnej, wdrażanych systemów przetwarzania danych z aktywną mobilizacją do opracowania języków problemowych możliwie jak najszerszych kadr przygotowanych zawodowo.

Przykładowo budowa matematyczna języków problemowo-zorientowanych oraz systemu ich zastosowań spełniać musi określone warunki odwzorowania problematyki do której mają być używane /semantyka/ oraz powinny także posiadać określone reguły budowy wyrażać języka /syntaksa/ używanych do zapisu zarówno danych pierwotnych jak i redakcji wyników.

W jednym i drugim wypadku niezbędne wydaje się wytworzenie rutyny organizacyjnej współpracy użytkownika z kadrą ETO.

Realizacja podstawowego zadania ~~tematyki~~ taktyki efektywnych wdrożeń elektronicznej techniki obliczeniowej wymaga zatem sprawnego nad koordynacji prac wdrażaniem i rozwijaniem zastosowań elektronicznej techniki obliczeniowej. Dotychczasowa koordynacja prac w zakresie rozwijania i wdrażania elektronicznej techniki obliczeniowej przybrać musi więc nowe formy wynikające z osiągnięcia kolejnego etapu wdrażania ETO do praktyki przemysłu budowlanego.

Koordynacja polegać będzie na efektywnym opracowaniu podstawowej problematyki systemu przetwarzania niezbędnego dla włączenia się wszystkich aktywnie zawodowo środowisk w dzieło rozbudowy, doskonalenia i praktycznej realizacji wdrożeń takiego systemu.

W praktycznej ~~działalności~~ realizacji kompleksowych systemów przetwarzania danych oraz ich problemowo zorientowanych języków nie ma miejsca na monopolizację inicjatyw. Budowa systemów API oraz języków problemowo zorientowanych polegająca na opracowaniu metod efektywnych i ogólnych dla danego problemu i jego rozwiązywania jest realnie wykonalna tylko przez wyspecjalizowane zespoły projektowo-studialne. Zespoły takie nie mogą być jednak oderwane od praktyki wdrożeniowej. Muszą one być zdolne organizacyjnie i kadrowo do wykonywania prototypowych wdrożeń praktycznych. Bez prawa i obowiązku do wykonywania prototypowych wdrożeń praktycznych zespoły projektowo-studialne nieuchronnie oderwane będą od rzeczywistości, zaś ich opracowania nigdy nie będą w stanie odegrać właściwej funkcji koordynacyjnej. Jak wskazuje dotychczasowa praktyka realizacji rozległych systemów kompleksowego przetwarzania danych i ich języków problemowych - a taka praktyka już istnieje w przemyśle budowlanym - wdrożenie prototypowe nigdy nie wieńczy dzieła, lecz przeciwnie - dopiero dzieło inicjuje. Dobrze przygotowany prototyp kompleksowego systemu przetwarzania danych

dla celów planowania i zarządzania wraz z jego problemowo zorientowanym językiem, w praktycznych zastosowaniach odsłania dopiero rozległą i nową problematykę. Problematyce tej nie podoła najdynamiczniejszy nawet zespół projektowo-studialny, jeśli zechciałby zmonopolizować jej eksploatację.

Największy efekt wdrożenia prototypowego polega więc na tym, że w toku prac nad jego praktycznymi wdrożeniami przed dobrze przygotowanymi fachowo zespołami odsłaniają się coraz to nowe zagadnienia jednolicie jednak interpretowane w sensie rozwijanego prototypu.

Przekonywujące przykłady współczesnych metod koordynacji prac nad zastosowaniem metod i maszyn matematycznych wyraźnie na to wskazują.

Opracowanie prostych nawet metod analizy sieciowej oraz prototypowe wdrożenie tych metod do kontroli realizacji procesów budowy dalej posunęło wiedzę i lepiej skoordynowało praktykę w dziedzinie organizacji przedsięwzięć kompleksowych niż ożywiona działalność organizacyjna wielu towarzystw naukowej organizacji.

Opracowanie i wdrożenie metod programowania liniowego skuteczniej skoordynowało prace nad matematyzacją planowania niż jedno teoretyczne dzieło o rachunku ekonomicznym i doskonaleniu metod planowania.

Podobnie opracowanie ~~projektu~~ pakietu programowego z zakresu rozmieszczeń środków w metodach analizy sieciowej więcej się przyczynia do usprawnienia funkcjonowania gospodarki planowej i koordynacji prac w przemyśle budowlanym, niż teoretyczne rozważania nad "modelem" jej funkcjonowania.

Recepta na koordynację najrozleglejszych nawet prac nad komputeryzacją jest więc zupełnie proste:

"Opracowanie efektywnej metody rozwiązywania kompleksu doniosłych praktycznych problemów przemysłu budowlanego, wskazanie metod posługiwania się w praktyce, a w efekcie otrzymać można skoordynowaną realizację planu komputeryzacji".

Przechodząc do konkretnego programu systematycznych wdrożeń praktycznych metod i maszyn matematycznych w przemyśle budowlanym nie trudno przewidzieć z jakich części system będzie się składał oraz jaka będzie treść jego rozdziału. Dostatecznych podstaw dostarczają już podjęte kierunki prac a w szczególności:

- Analiza i optymalizacja planów budownictwa
- Zarządzanie wykonaniem planu
- Spawozdawczość i kontrola przebiegu wykonania planu
- postęp techniczny w fazie projektowania i obliczenia inżynierskie.

Jak łatwo zauważyć, wszystkie cztery elementy zorientowane są na problematykę efektywności planowania wraz z wykonaniem planu, poczynając od projektowania poprzez wykonawstwo.

Na tej podstawie można jednak w sposób punktowy wymienić uporządkowaną listę tematów, które w toku realizacji muszą zrosnąć się w kompleksowy system o wymienionych powyżej czterech rozdziałach.

Warto również wyraźnie podkreślić, że nie jest przypadkiem iż tytuły elementów kompleksowego systemu przetwarzania informacji odpowiadają ściśle kierunkom, w których rozwijały się także i tradycyjne zastosowania ETO. Tej samej też problematyki dotyczyć będzie język przetwarzania informacji

Rzecz nie w zmianie kierunków zastosowań, lecz w innych metodach rozwiązywania zagadnień inaczej formułowanych, a przede wszystkim inaczej wdrażanych.

Na tym polega zmiana na drodze doskonalenia metod planowania i zarządzania w budownictwie, przy pomocy elektronicznej techniki obliczeniowej i metod matematycznych.

Nieco bardziej szczegółową listę najefektywniejszych elementów kompleksowego systemu przetwarzania danych, nad którą obecnie koncentrują się prace w tym okresie, można podać w sposób następujący:

- I. Założenia Banku Informacji
- II. Analiza i optymalizacja planu
- III. Analiza pooptymalizacyjna planu
- IV. Analiza i optymalizacja realizacji zadań w regionach o najsilniejszej koncentracji budownictwa

Ad.I.- Założenie Banku Informacji

- 1. Ewidencja obiektów budowlanych w układzie:
  - 1/ stan wykonania planu budownictwa na dzień 31.XII.
  - 2/ stan wykonania dokumentacji przez biura projektowe na dzień 31.XII.
  - 3/ obiekty włączone do projektu planu
- 2. Klasyfikacja obiektów budowlanych zewidencjonowanych wg:
  - 1/ rodzajów budownictwa
  - 2/ inwestorów
  - 3/ terminów oddawania obiektów do użytku
  - 4/ generalnych wykonawców i podwykonawców oraz nieustalonych jeszcze wykonawców
  - 5/ województw /pożądana jest również możliwość klasyfikacji wg powiatów/
  - 6/ parametrów technicznych /dla obiektów w budowie i zaawansowanych fazach projektowania/ wg:
    - schematu projektu budynku
    - technologii wykonania konstrukcji przekrycia
    - technologii wykonania płyty stropowej
    - technologii wykonania ścian
    - parametrów technicznych i użytkowych
  - 7/ dowolnych przekrojów klasyfikacyjnych na żądanie centralnych i terenowych organów planowania.

3. Ewidencja produkcji podstawowych materiałów budowlanych. Ewidencja wykonana być powinna w przekroju branżowym i terytorialnym.
4. Opracowanie i załączenie do planu resortu w postaci osobnego załącznika wykazu wskaźników zużycia zewidencjonowanych podstawowych materiałów na jednostkę obiektu budowlanego /powierzchnia, kubatura/ w określonych klasach technicznych i użytkowych parametrów budynku.
5. Wykonanie wymienionych powyżej punktów spełniać musi warunek Banku Informacji Przemysłu Budowlanego - BIPB o planie budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych, zaopatrzonego w program gwarantujący natychmiastowy dostęp i aktualizację danych dla celów bieżących analiz i sprawozdawczości.

#### Ad.II.- Analiza i optymalizacja planu

1. Klasyfikacja obiektów budowlanych wg decydujących - dla bilansu środków technicznych i użytkowych parametrów obiektów na klasy obiektów jednorodnych ze względu na dane parametry.
2. Bilanse środków zaangażowanych w budowę obiektów o zadecydowanej już technologii wykonania
  - obiekty w budowie
  - obiekty w zaawansowanych fazach projektowania niedopuszczających już zmian technicznych
3. Ustalenie wolnych /niezaangażowanych/ zasobów w bilansie środków wg podstawowej listy materiałów budowlanych w rozbiciu na kolejne lata i okresy planu.
4. Opracowanie dla celów optymalizacji planu wariantowych przedprojektów, w technicznie dopuszczalnych rozwiązaniach dla obiektów sklasyfikowanych do jednorodnych grup zadań planu budownictwa.
5. Optymalizacja planu budownictwa jako całości z uwzględnieniem optymalnego rozmieszczenia zadań i środków w kolejnych latach okresu planu.

Ad.III.- Analiza optymalizacyjna planu budownictwa

1. Miary napięcia planu centralnego w poszczególnych latach okresu planowanego powodowane przez określone jednorodne klasy zadanych planem obiektów budowlanych.
2. Miary efektywności poszczególnych limitujących środków bilansowanych na poziomie optymalnym.
3. Przedziały wolumenu zadań przy niezmienionej mierze napięcia planu oraz przedziału wolumenu limitu środków o niezmienionej mierze efektywności.
4. Miary stabilności rozwiązania optymalnego
5. Program realnych wytycznych zmian wariantów technologicznych przyjętych w projektach w opracowaniu oraz efekty zastosowania innego wariantu w porównaniu z kosztami lub opóźnieniem w czasie przeprojektowania rozpoczętych projektów
6. Wytyczne dla biur projektowych doboru techniki zalecanej dla opracowania podjętych projektów.
7. Wytyczne dla zbadania możliwości oraz efektywności modyfikacji asortymentu produkcji przedsiębiorstw przemysłu materiałów budowlanych.
8. Wytyczne planu typizacji budownictwa
9. Ocena efektywności nowych inwestycji w kompleksie bilansu zadań i środków planu budownictwa
10. Wytyczne i ocena efektywności modyfikacji programu produkcji nowych inwestycji zjednoczeń przemysłu materiałów budowlanych
11. Opracowanie projektu wojewódzkich planów budownictwa jako wytyczne dla podziału robót i programów rekonstrukcji wojewódzkich zjednoczeń przedsiębiorstw budowlanych.



Ad.IV.- Analiza i optymalizacja realizacji zadań w regionach o najsilniejszej koncentracji budownictwa.

1. Klasyfikacja obiektów zewidencjonowanych w przekrojach wojewódzkich wg terenowych zgrupowań obiektów budowlanych.
2. Wybór kluczowych terenowych koncentracji obiektów budowlanych.
3. Optymalizacja harmonogramów realizacji rozmieszczenia środków dla terenowych kompleksów współzależnych obiektów budowlanych dla ważniejszych terenowych koncentracji obiektów.
4. Wytyczne dla biur projektowych sporządzających dokumentację dla obiektów należących do terenowych koncentracji oraz dla rozbudowy mocy przerobowych przedsiębiorstw budowlanych w asortymencie robót limitujących przyspieszenie realizacji kompleksów obiektów jako całości.
5. Opracowanie danych niezbędnych dla koordynacji planu budownictwa z planami inwestycyjnymi branż i resortów.

Systematyczne wdrożenia elektronicznej techniki obliczeniowej z właściwymi tej technice metodami matematycznymi dostarczają zupełnie nowej informacji ekonomicznej oraz są narzędziem stałego trybu aktualizacji planu i zarządzania jego wykonawstwem przynoszące efekty:

- uruchomienie bardzo dużych rezerw bezinwestycyjnego wzrostu produkcji materialnej budownictwa
- permanentnego sterowania pracą służb technologicznych przemysłu oraz biur projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych nad doskonaleniem technologii produkcji bez nakładów inwestycyjnych oraz postępem technicznym w fazie projektowania
- liczbowy pomiar napięć stwarzanych przez wąskie gardła mocy produkcyjnej i ograniczone środki produkcji oraz wyrównywanie napięć w planach produkcji w drodze optymalnej alokacji zadań i środków.

- specjalizacja profilu produkcji i selektywny rozwój zakładów i branż
- wyznaczanie i liczbowy pomiar efektywności programu modernizacji i rozbudowy zakładu
- określanie programu i efektywności mierzonej liczbowo nowych inwestycji, branż i resortu
- rzeczowo-finansowe bilansowanie na poziomie optymalnym zadań i środków w planie w rozległym asortymencie grup wyrobów
- zastępowanie normatywnych cykli budowy obiektów inwestycyjnych tworzących kompleksy współzależnych inwestycji przez cykle optymalne, skracające realizację całych kompleksów inwestycyjnych w granicach określonych dostępnymi środkami
- związanie fazy projektowania obiektów z wykonawstwem w taki sposób aby już w fazie projektowania rozładowane były spiętrzenia robót i zużycia środków w czasie realizacji budów
- rozbudowa zdolności przerobowych przedsiębiorstw budowlanych w asortymentach robót, których przyspieszenie w maksymalnym stopniu skrócić może oddawanie do użytku kompleksu współzależnych inwestycji i inwestycji prbrzytetowych, kluczowych oraz wyznaczanych na szczeblu centralnym przez strategię rozwoju gospodarczego.

Osiągnięcie w sposób systematyczny i skoordynowany wszystkich wymienionych powyżej zadań istotnie zwiększających rolę planowania jako narzędzia podnoszenia efektywności panujących działalności gospodarczych, jest możliwe wyłącznie w drodze systematycznych wdrożeń elektronicznej techniki obliczeniowej z jej tylko dostępnymi metodami rachunku. Zadania te bezapelacyjnie przekraczają możliwości zarówno tradycyjnych metod planowania jak i doraźnych wdrożeń elektronicznej techniki przetwarzania danych, wymagają jednak konsekwentnej i długofalowej pracy wdrożeniowo-organizacyjnej.

- 30 -

Rozległość i pilność realizacji programu, od którego w niemałym stopniu zależność będzie praktyczne rozwiązanie aktualnych problemów budownictwa, wymaga mobilizacji, wysiłków wszystkich dynamicznych zespołów służby elektronicznej techniki obliczeniowej przemysłu budowlanego,

5. Współpraca w ramach RWPG

Resort budownictwa i przemysłu materiałów budowlanych bierze czynny udział w pracach Stałej Komisji Budownictwa RWPG. W szczególności uczestniczy w pracach Tymczasowej Grupy Roboczej d/s ETO - Stałej Komisji Budownictwa RWPG.

W ramach TGR strona polska jest krajem wiodącym w temacie 21/70 - "Automatyzacja procesów projektowania". Koordynatorem całości prac w tej dziedzinie jest Centrum "ETO" <sup>prace</sup> Departamentu Ekonomiki i Finansów MBiMB.

Resort bierze również czynny udział w innych tematach TGR d/s ETO SKB RWPG, a jednym z elementów programu prac będzie zorganizowane w grudniu br. międzynarodowe sympozjum krajów RWPG w temacie "ETO w przemyśle budowlanym". Na sympozjum kraje RWPG prezentować będą swoje osiągnięcia w zakresie ETO w przemyśle budowlanym ze szczególnym podkreśleniem ekonomicznej efektywności zastosowań.

MINISTERSTWO BUDOWNICTWA I PRZEMYSŁU MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

mgr inż. Andrzej Dąbkowski

inż. Barbara Kulpińska-Sabacińska

POSZUKIWAWCZY SYSTEM PROGRAMÓW APIS  
I JEGO WYKORZYSTANIE W SŁUŻBIE INTE  
PRZEMYSŁU OKRĘTOWEGO

1. Wprowadzenie

Nazwa APIS oznacza Automatyczne Poszukiwanie w Informatorze Syntetycznym.

Nazwa Informator Syntetyczny jest skróconym tytułem informacji ekspresowej przemysłu okrętowego, który w pełni brzmi Branżowy Informator Syntetyczny /BIS/.

Sam system APIS powstał w wyniku wspólnych zabiegów Resortowego Ośrodka Informacji Ministerstwa Przemysłu Ciężkiego i Ministerstwa Przemysłu Maszynowego, Branżowego Ośrodka Informacji Naukowo-Technicznej i Ekonomicznej Przemysłu Okrętowego oraz Centrum Elektronicznej Techniki Obliczeniowej również Przemysłu Okrętowego.

Podział zadań był następujący:

- ROITE MPC i MPM wyszło z inicjatywą w oparciu o uzgodnienia na Sympozjum INTE w Szklarskiej Porębie w 1966 r., oraz zabezpieczyło część środków finansowych, jak również udzieliło odpowiedniego poparcia jako urząd wyższego rzędu.
- BOINTE Przemysłu Okrętowego opracował założenia dostosowane do własnych aktualnych potrzeb w zakresie inte i jednocześnie zawierające elementy uniwersalizujące system w sensie dostosowania go do klasy systemów akumulująco-porządkująco-wyszukiawczych.
- CETO Przemysłu Okrętowego uściśliło założenia w celu dostosowania go do zasad działania ETO oraz opracowało system programów.

Do realizacji systemu programów APIS przystąpiono w początkach 1967 r. Wstępną eksploatację zaczęto w końcu III kwartału 1968 r. Okres opracowywania programu mógłby być znacznie skrócony, gdyby Centrum ETO Przem. Okręt. było w stanie zabezpieczyć szerszy front pracy, co znowu nie było możliwe z racji przeciążenia go różnorodnymi pracami dla całego przemysłu okrętowego i innych przemysłów.

Wstępny okres eksploatacji trwał do końca ub. roku, a jego "wstępność" polegała na stworzeniu, wdrożeniu i wypróbowaniu ogniw uzupełniających system APIS w całym łańcuchu czynności przygotowawczych, realizacyjnych i wykorzystujących go.

Okres ten samoczynnie stał się również etapem dokładnego rozpoznania systemu i umożliwił wyciągnięcie wniosków dotyczących mankamentów, ograniczeń oraz możliwości udoskonalenia systemu.

Okazało się, że wszystkie z nich przewidziano już w okresie opracowywania założeń i samego systemu, jednak w etapie wstępnym uzupełniono je szeregiem szczegółów o charakterze roboczym.

Mimo usilnych starań w kierunku uniwersalizacji, system programów APIS nosi wyraźne cechy uzależniające go od maszyny cyfrowej, którą dysponuje przemysł okrętowy. Jest nią "Elliot-803" wyposażony m.in. również w zewnętrzną pamięć taśmową.

## 2. Uzasadnienie potrzeby stworzenia systemu programów APIS

Kilkuletnia praktyka prowadzenia służby inte w przemyśle okrętowym, zgodnie zresztą z założeniami programowymi tej służby oraz wskazówkami wynikającymi z opracowań CIINTE i literatury przedmiotowej, uzasadniły konieczność wprowadzenia formy informacji zwanej informacją adresową. W naszym lokalnym wariancie tej formy oznacza to zaopatrywanie poszczególnych komórek specjalistycznych COKB i wybranych komórek Zjednoczenia Przemysłu Okrętowego, jak również nawet poszczególnych specjalistów, w informacje o źródłach inte, zawiązujące się do tematyki ściśle interesującej wymienionych użytkowników. Zaobserwowano, że nawet najlepiej pod względem systematyki wyszukiwania, zorganizowane czasopismo informacyjne natrafia na opory u użytkowników. Innymi słowy odbiorcy zajmujący się na codzień najbardziej skomplikowanymi sprawami z trudem znajdują sobie czas /chyba/ na zapoznanie się z układem systematycznym informacji ekspresowej.

W celu lepszego zaspokojenia potrzeb odbiorców, jak również w celu odciążenia służby inte od usług, które miała spełniać odpowiednia organizacja informacji ekspresowej, koniecznym okazało się zorganizowanie informacji adresowanej na bazie zbioru adresów źródeł inte /notatek bibliograficznych/ zawartych w informacji ekspresowej.

Nasza informacja ekspresowa oparta jest na Branżowej Klasyfikacji Dziesiątnej opracowanej dla użytku wewnątrz przemysłu okrętowego. Podobnie jak w Uniwersalnej Klasyfikacji Dziesiątnej każdy temat cząstkowo zaopatrzonej jest w deskryptor

liczbowy i deskryptor hasłowy.

Informacja ekspresowa wydawana jest raz w miesiącu i zawiera każdorazowo 600 do 800 adresów źródeł inte, z których każde posiada deskryptor liczbowy wspomnianej Branżowej Klasyfikacji Dziesiątnej oraz kolejny nr adresu źródła, licząc od początku każdego roku.

Sama informacyjna baza systemu to jest informacja ekspresowa, zawierająca tylko tytuły, autorów i inne dane źródła inte, określa skromny zakres omawianej "dużej mechanizacji", do której można ten system zaliczyć. Podkreślając stosunkowo nikły zakres realizacji hasła "duża mechanizacja" należy przypomnieć, że obejmuje on między innymi zatrudnianie elektro-  
nicznej techniki obliczeniowej do analizy treści źródeł inte ze skutkiem w postaci informacyjnych syntez wieloźródłowych, czy też do manipulacji pełną treścią źródeł inte, nawet z ilustracjami, z wynikiem uzyskiwania na wyjściu kompletu kopii oryginałów. Wiadomo ogólnie, że adres źródła informacji, nawet jak w tym przypadku ukierunkowany "na odbiorcę", to stosunkowo bardzo mało na tle omówionych wyżej możliwości i jednocześnie bardzo dużo w sytuacji startu w informacyjnej współpracy z ETO.

Drugorzędnym choć niemniej ważnym celem było przeszkolenie pewnej grupy specjalistów w pracy nad programami innego typu niż np. programy projektowe - liczące, programami mającymi m.in. zastosowanie w elektronicznym przetwarzaniu danych, o którego szerokim zastosowaniu nie ma tu nawet potrzeby mówić, co nie byłoby możliwe do uzyskania na drodze przyswojenia gotowego systemu. "Informacyjną" odmianą tego celu było określenie stopnia użyteczności emc w pracy służby informacji oraz opłacalności tej współpracy. Ważnym to było szczególnie dla Resortowego Ośrodka Informacji, który chciał mieć dokładną orientację co się w praktyce kryje za hasłem "mechanizacja inte za pomocą emc", a więc ważne dla programowania rozwoju inte w resortach MPC i MPM, jak również i w całym kraju.

### 3. Przydatność emc Elliot 803 do informacji adresowanej

Jak już wspomniano wyżej APIS jest wyspecjalizowany do współpracy z maszyną cyfrową Elliot 803, która narzuca informacji adresowanej następujące "limity fizyczne":

- wewnętrzna organizacja tej emc a szczególnie pojemność jej pamięci operacyjnej /wewnętrznej/ ogranicza zbiór źródeł

informacji, w którym dokonuje selekcji do 600 - 800 adresów, czyli do objętości miesięcznej porcji informacji ekspresowej;

- pamięć akumulująca, magazynowa, jest zewnętrzną pamięcią taśmową o dojściu szeregowym co z kolei oznacza /w skrajnym przypadku dochodzenia do zapisu źródła inte umieszczonego najdalej od wejścia/ konieczność "przeczytania" przez maszynę całego szeregu informacji zawartych w danym bębnie taśmy;
- przeciwieństwem tego rodzaju pamięci zewnętrznej jest np. pamięć dyskowa o tzw. swobodnym dojściu; oznacza to w kategoriach eksploatacji odpowiednie przedłużenie okresu poszukiwań, który jest głównym czynnikiem opłacalności zastosowania tej emc w informacji.

Obydwa wymienione limity powodują niemożliwość wykonywania przez omawiany system np. tematycznych zestawień bibliograficznych ze zbioru nawet kilkumiesięcznego, nie mówiąc już o tematycznych zestawieniach dokumentacyjnych, które wymagałyby trzykrotnego rozszerzenia objętości zapisu każdego źródła inte.

#### 4. Opis systemu programów APIS

Dla uproszczenia system zostanie opisany funkcjami, jakie może spełniać.

System programów APIS z punktu widzenia programowania można scharakteryzować dwiema podstawowymi funkcjami:

- funkcją uzupełnienia zbioru adresów źródeł informacji dla ciągłej aktualizacji zbioru
- funkcją swobodnego grupowania tych adresów.

Funkcja uzupełniania zbioru adresów źródeł inte przez system APIS polega głównie na przyjmowaniu nowych składników zbioru za pośrednictwem zapisu na taśmie perforowanej dostarczanej przez służbę inte.

Każda miesięczna porcja tych składników tworzy nową generację adresów, przy czym z k-tej / $k = 1, 2, 3, \dots, n, \dots$ / generacji zbioru podstawowego oraz k - tego zbioru uzupełniającego powstaje / $k+1$ / generacja podstawowego zbioru LPB. Odpowiednim uzupełnieniom podlegają również zbiory LD i LN.

LPB to zbiór podstawowy adresów źródeł informacji. Innymi słowy jest to zbiór poprzedni w chwili wprowadzania i w stosunku do wprowadzanej nowej generacji.

LD to zbiór pomocniczy, zawierający tyle deskryptorów z Branżowej Klasyfikacji Dziesiętnej iloma opisany był zbiór podstawowy. Każdy element zbioru LD zawiera, w postaci listy,

informacje o położeniu w zbiorze LPB wszystkich adresów, w których opisie deskryptorowym wystąpi deskryptor skojarzony z rozpatrywanym elementem.

LN to również zbiór pomocniczy, będący odpowiednikiem zbioru LD z tą różnicą, że uwzględnia on specyfikę podzbioru adresów źródeł inte, opisanych nie deskryptorami składającymi się z pojedynczych liczb, lecz deskryptorami hasłowymi, tu nazwami statków, występującymi przy niektórych adresach źródeł inte, będących już w zbiorze LPB. Po wprowadzeniu każdej nowej generacji, w przypadku potrzeby, może się odbyć wydruk kontrolny całego zbioru tej generacji, posegregowany wg deskryptorów liczbowych i nazw statków. Wydruk kontrolny przekazywany jest do BOINTE, gdzie podlega sprawdzeniu, a ewentualne poprawki i zmiany kierowane są do CETO, który je wprowadza w całości łącznie z perforowaniem taśmy.

Zmiany te mogą dotyczyć:

- zastąpienia pojedynczych, dowolnych znaków w ciągu znaków dowolnego adresu zbioru LPB dowolnym znakiem alfanumerycznym 5-ciopozycyjnego kodu Elliot 803,
- dowolnego skrócenia pierwotnego ciągu znaków dowolnego adresu źródła inte /szczególnym przypadkiem jest kasacja całego adresu/,
- zwiększenia długości pierwotnego ciągu znaków dowolnego adresu, o najwięcej 6 znaków alfanumerycznych,
- usunięcia lub poprawienia niewłaściwie wprowadzonych do zbiorów pomocniczych LD, LN deskryptorów i nazw statków.

Zmiany te można dokonywać w dowolnym stanie zbiorów systemu i w dowolnym czasie.

"Odmładzanie" zbioru podstawowego polega na usuwaniu całych partii zbioru, co może np. oznaczać usuwanie całych "zestarzałych" informacyjnie generacji; mogą one być z powrotem wprowadzane dowolnymi częściami, co może z kolei oznaczać usunięcie tylko części adresów, które straciły wartość informacyjną.

Funkcja swobodnego grupowania adresów jest stymulowana konkretnym zapytaniem użytkownika. Każde zapytanie użytkownika wyrażone w mowie potocznej musi być przetransponowane w BOINTE do postaci wymaganej przez program poszukujący, oraz dostosowane do haseł występujących w Branżowej Klasyfikacji Dziesiętnej. Przyjęte w systemie APIS formy "pytań" są następujące:

- tylko deskryptor liczbowy
- tylko deskryptor hasłowy /tu nazwa statku/



- deskryptor liczbowy z następującym po nim deskryptorem hasłowym
- deskryptor liczbowy z następującą po nim liczbą lub parą liczb /zakresem liczb "od - do"/ oddzielonych od siebie myślnikiem, oznaczających związaną z deskryptorem liczbowym wartość lub zakres wartości wyróżnionych parametrów statku lub urzędnika.

Ostatnie dwa rodzaje pytań należy uważać za pytania dwuelementowe, przy czym elementy te powiązane są dwuwartościowym funktorem koniunkcji.

Program poszukujący może wykonać w czasie jednego przebiegu zgrupowanie tematyczne adresów źródeł inte, odpowiadając na zespół nie więcej niż 20 zapytań i wydrukować wyniki poszukiwań. Gdy w zbiorze LPB znajdzie się więcej niż 100 adresów odpowiadających tematycznie na jedną z form zapytania program wydrukuje tę informację /o więcej niż 100 adresach/ nie drukując samego zbioru adresów. Następnie w zależności od decyzji może nastąpić:

- wydruk całego zbioru wybranych adresów źródeł inte
- wydruk części zbioru, złożonej z pozycji adresów źródeł inte, opublikowanych w określonych czasopiśmiech,
- wydruk części zbioru, złożony z pozycji adresów źródeł opublikowanych w określonym roku,
- wydruk części zestawienia, złożonej z adresów źródeł inte opublikowanych w określonych czasopiśmiech i w określonym roku.

Zespół programów APIS składa się z następujących programów:

- program uzupełniania zbioru podstawowego, który spełnia czynności czytania adresów źródeł inte, analizy opisów deskryptorowych adresów, uzupełniania zbioru podstawowego, tworzenia rejestrów zbiorów pomocniczych LD i LN, kompilowania rejestrów LD i LN poprzedniej generacji z wprowadzonymi nowymi LD i LN,
- program wydruku kontrolnego zbioru uzupełniającego, w uporządkowanej postaci,
- program poszukiwań w zbiorze podstawowym, czytający i analizujący zapytania, poszukujący w zbiorze podstawowym, redagujący zbiory adresów źródeł inte odpowiadające na poszczególne zapytania, wybierający adresy zawierające wymagane wartości parametrów, wybierający w przypadku potrzeby adresy wg tytułów czasopiśm i roczników, drukujący wybrane zbiory

- adresów w formie zestawień tematycznych,
- program wprowadzania zmian do zbioru podstawowego i zbiorów pomocniczych, czytający i analizujący polecenie zmiany, uruchamiający podprogramy zmian w zbiorze podstawowym i zbiorach pomocniczych,
  - program aktualizacji zbioru podstawowego, poszukujący w zbiorze podstawowym wszystkie adresy, które dotyczą opracowań powstałych w okresie kwalifikującym odpowiednie adresy do kasacji, usuwający je ze zbioru podstawowego, aktualizujący zbiory pomocnicze i drukujący usuwane adresy dla celów kontroli

##### 5. Opis technologii towarzyszących wykorzystaniu systemu programów APIS

Jak już powiedziano wyżej, sam system jest jednym z ogniw łańcucha informacji adresowanej, a w obrębie tego ogniw reprezentuje swojego rodzaju instrument, który musi być prowadzony przez człowieka, zasilany w dane, kontrolowany w zakresie wyników itp. Warto przypomnieć o ważności kontroli wyników a szczególnie ich sensu merytorycznego, ponieważ dość często zdarzają się zniekształcenia wyników zwane "przekłamaniami" powstające w wielu urządzeniach współpracujących z emc, a nawet powstające w niej samej.

Funkcje towarzyszące muszą śledzić za potrzebami okresu wdrażania systemu, jak również jego pełnej eksploatacji. W celu zainicjowania wdrożenia systemu, po uzyskaniu od CETO zawiadomienia o gotowości przekazania systemu do wstępnej eksploatacji, opracowano ankietę, którą rozesłano w około 60 miejsc zgrupowania przyszłych odbiorców informacji adresowanej. Były to komórki organizacyjne w ilości około 40, a reszta to indywidualni odbiorcy. Treścią ankiety były głównie propozycje wyboru przez zainteresowanych odpowiednich deskryptorów liczbowych, których odpowiedniki hasłowe pokrywały tematykę zainteresowań zawodowych odbiorców. Ankieta zawierała również konieczne wyjaśnienia, dotyczące całej akcji. Należy stwierdzić, że po raz pierwszy w tego rodzaju kontaktach z odbiorcami intez wszyscy ankietowani odpowiedzieli i dokładnie sprecyzowali swoje wymagania. Powstał z tego swojego rodzaju zespół pytań permanentnie, w odstępach miesięcznych, stawianych systemowi. Został on przekazany obsłudze systemu programów.

Drugą technologią okresu przygotowawczego, stosowaną również w sposób ciągły w okresie eksploatacji, którą należało "wynaleźć" i zorganizować, było dostarczanie systemowi co miesiąc, nowego zbioru danych, zwanego wyżej generacją. Można to było załatwić przekazywaniem do CETO naszej informacji ekspresowej, ale ze względów przeciążenia dalekopisów takie rozwiązanie nie rokowało powodzenia na przyszłość, ponieważ nie dawało gwarancji terminowości usług ze strony CETO.

W tamtym okresie pojawiły się na terenie naszego przedsiębiorstwa maszyny do pisania "Optima" produkcji NRD. Są to urządzenia wielofunkcyjne, pracujące na zasadzie układów mechanicznych i elektronicznych, które mogą pisać dowolny tekst, jak zwykła maszyna do pisania, produkując przy tym jednocześnie zapis tekstu na 8-miłosieczkowej taśmie perforowanej; mogą one również odtwarzać tekst automatycznie z tej taśmy, mogą także wykonywać szereg czynności logicznych, o których nie będzie tu mowy ze względu na niewykorzystywanie ich w omawianej informacji adresowanej. Jak się łatwo domyślić, do naszych celów przechwyciliśmy podwójną możliwość "Optimy", w zakresie produkowania tekstu. Informacja ekspresowa przemysłu okrętowego drukowana jest metodą Rotaprint. Wymaga ona przygotowania makiet tekstu na maszynie do pisania.

Po zastosowaniu maszyny "Optima" uzyskujemy jednocześnie makietę do druku i zapis na taśmie perforowanej tego samego tekstu. Należy podkreślić, że układ druku informacji ekspresowej, identyczny z jego zapisem na taśmie perforowanej, nie ogranicza możliwości zastosowania innego układu druku w informacji adresowanej. Załatwia to odpowiedni podprogram w systemie, który rozkłada układ druku wprowadzony na taśmie perforowanej do postaci, z której może powstać układ dowolny.

Innymi czynnościami, już okresu eksploatacji systemu, są:

- przechowywanie zwróconych z CETO ww. taśm perforowanych,
- comiesięczna kontrola poprawności wydruków informacji adresowanej,
- rozprowadzanie wydruków odbiorcom,
- kontakt z odbiorcami w zakresie odpowiedniości wysyłanej im tematyki, ponieważ zdarzały się korekty danych zawartych w odpowiedziach na ankietę.

## 6. Wyniki eksploatacji i perspektywy rozwoju systemu

- Pierwszym naszym zamierzeniem było ograniczenie nakładu informacji ekspresowej po wprowadzeniu informacji adresowanej. W praktyce okazało się, że odbiorcy nie zrezygnowali z informacji ekspresowej ale chętnie przyjęli informację adresowaną.
- Wydruki informacji adresowanej odbiorcy prowadzą w postaci kartoteki, a informację ekspresową traktują jako podstawowy zbiór wszystkich wiadomości z dziedziny przemysłu okrętowego, chcąc sobie tym zabezpieczyć aktualny stan całości tematyki.
- Pierwsze wydruki wykonywano w ten sposób, że adres źródła inte rozciągnięty był na całej długości wiersza drukarki wierszowej czyli na odcinku około 40 cm. Nie pozwalało to na przechowywanie w kartotece. Po kilku miesiącach zmieniono podprogram wydruku w ten sposób, że na arkuszu wydruku znajdują się dwie szpalty tekstu z odciętą umownym znakiem szerokością znormalizowanej karty CIINTE, jak również jej wysokością.
- Do kręgu omówionych wyżej odbiorców dołączyły Zakładowe Ośrodki Informacji usytuowane w zakładach kooperacji wewnętrznej przemysłu okrętowego. Na podstawie doświadczeń okresu eksploatacji wyłoniły się również wnioski dalszego doskonalenia systemu, są to:
  - Uzupełnienie systemu możliwością równoległego wydruku informacji adresowanej i produkcji jej zapisu na taśmie perforowanej w celu zwiększenia ilości kopii wydruków już za pomocą maszyny "Optima". Drukarka wierszowa dostarcza tylko jedną kopię /ze względów oszczędzania specjalnego importowanego papieru/.
  - Uzupełnienie systemu w ten sposób, aby oprócz deskryptorów liczbowych drukował deskryptory hasłowe jako bardziej czytelne dla odbiorców.
  - Najważniejszym jednak wnioskiem jest konieczność przeniesienia systemu na emc zwaną umownie "dużą", tzn. odznaczającą się znacznie większą prędkością przeprowadzenia operacji i posiadającą znacznie większą pamięć wewnętrzną oraz większą pamięć zewnętrzną ze swobodnym dostępem. Wprowadzenie nowej maszyny wymagać będzie przeprogramowania systemu APIS w celu dostosowania go do innych wymagań nowego urządzenia, jak również w celu powiększenia jego możliwości usługowych o następujące:

- możliwość grupowania adresów źródeł inte w oparciu o cały wieloletni zbiór podstawowy, czyli wykonywanie tematycznych zestawień bibliograficznych,
- możliwość rozszerzenia objętości adresów źródeł inte o zespoły deskryptorów hasłowych analizujących treść źródła,
- możliwość odpowiedniego grupowania adresów źródeł inte wg deskryptorów treści,
- możliwość wykonywania tabulogramów, rejestrów, spisów, skorowidzów, słowników etc. wg zadanego klucza.

## 7. Opłacalność omówionej formy dużej mechanizacji INTE

Biorąc pod uwagę:

- omówione wyżej ograniczenia ilościowe, wynikające ze zbyt małej pamięci emc Elliot 803,
- istniejącą strukturę systemu programów,
- małą, wg dzisiejszych kryteriów, prędkość emc, należy stwierdzić, że mierząc bezwzględными kategoriami ekonomicznymi eksploatacja systemu APIS w obecnej postaci jest nie opłacalna.

Opłacalność zacznie mieć miejsce, gdy, albo:

- zmieni się strukturę systemu tak, aby skrócić pięciokrotnie czas operacyjny maszyny zużywany obecnie na wymienione wyżej usługi /jednym z wniosków z eksploatacji systemu APIS jest zauważona możliwość takiej właśnie przebudowy systemu/ albo
- zastosuje się maszynę o odpowiednio większej prędkości.

Prace nad przebudową systemu dla emc Elliot 803 wstrzymano, ponieważ spodziewane jest otrzymanie nowej emc, znacznie szybszej i ze znacznie większą objętością pamięci. W opracowaniu jest system na tę nową maszynę.

Prace nad założeniami, opracowaniem i wdrażaniem systemu APIS oraz jego eksploatacja pozwalają na wyciągnięcie wniosków bardziej uogólnionych w tym sensie, że mogą one być pomocne poza naszym środowiskiem wszędzie tam, gdzie zaistniała sytuacja wymagająca podjęcia decyzji o wprowadzeniu /lub też nie/ dużej mechanizacji za pomocą emc.

Przed podjęciem tej decyzji należy rozpatrzyć następujące zagadnienia cząstkowe, biorąc również pod uwagę warunki lokalne:

- objętość zbioru materiałów informacyjnych, którą operować będzie emc; małe zbiory lepiej przetwarzać innymi metodami, /np. ręcznymi/, szczególnie jeśli można to wykonać na zbiorach dołączanych, po krótkich okresach czasu, np. co miesiąc,
- zakres przetwarzania zbiorów; czy krótkookresowe podziały wg tematyki?, czy tematyczne zestawienia dokumentacyjne ze zbiorów rocznych lub kilkuletnich?, czy przedmiotem przetwarzania są adresy źródeł inte, czy analizy dokumentacyjne, czy analizy deskryptorowe, syntezo-analizy itd.?,
- rzeczywiste potrzeby odbiorców; czy środowisko odbiorców jest przygotowane do wykorzystywania wyników przetwarzania materiałów informacyjnych,
- liczebność personelu OINTE; czy zgodnie z pierwszym zagadnieniem cząstkowym, istnieją możliwości poświęcenia części służby inte na "ręczne przetwarzanie" zbiorów?,
- liczebność i tematyczne rozwarstwienie środowiska odbiorców w stosunku do tematycznej systematyki materiałów informacyjnych; czy tematyka prowadzona przez OINTE jest tak szczupła, że informacja ekspresowa interesuje odbiorców w pełnej objętości?,
- stopień obciążenia dostępnej emc; można sobie wyobrazić sytuację, kiedy nawet przedłożona eksploatacja systemu okaże się opłacalna z innych względów niż rentowność,
- sposób rozliczania kosztów eksploatacji; OINTE może otrzymać pewną ilość usług emc w formie dotacji, szczególnie na okres eksperymentowania itd.

Wymienione i inne względy, warunkujące zastosowanie emc do celów dużej mechanizacji informacji naukowo-technicznej są więc bardzo różnorodne i zależne w dużym stopniu od konkretnych warunków. Wydaje się jednak, nie ulegać żadnej wątpliwości celowość zastosowania emc w informacji w Centrach INTE, wyposażonych w odpowiedni sprzęt, zaopatrywanych przez BOINTE w zbiory danych w zapisie na taśmie perforowanej.

mgr inż. KAZIMIERZ SOKOŁOWSKI  
BOINTE PRZEMYSŁU OKRĘTOWEGO  
przy  
CENTRALNYM OSRODKU KONSTRUKCYJNO-  
BADAWCZYM PRZEMYSŁU OKRĘTOWEGO  
w GDANSKU

System sterowania produkcją przy pomocy EMC w WSK - Rzeszów

Prace nad zastosowaniem EMC w zarządzaniu przedsiębiorstwem rozpoczęto w WSK-Rzeszów od 1966r. W wyniku przeprowadzonej analizy struktury organizacyjnej oraz istniejącego systemu przetwarzania informacji ustalono, że należy przygotować Zakład do wdrożenia zintegrowanego systemu elektronicznego przetwarzania informacji obejmującego całokształt problematyki zarządzania. Stwierdzono bowiem, że tylko po wprowadzeniu takiego systemu można uzyskać maksymalne efekty wynikające z zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej w zarządzaniu. W szczególności ustalono, że nowo opracowany SEPI /System Elektronicznego Przetwarzania Informacji/ obejmować będzie następujące dziedziny:

- Techniczne przygotowanie produkcji
- Gospodarka środkami trwałymi i remonty
- Gospodarka narzędziowa
- Produkcja podstawowa /planowanie, ewidencja i kontrola realizacji produkcji/
- Gospodarka materiałowa, magazynowa i zaopatrzenie materiałowe
- Gospodarka energetyczna
- Kadry, zatrudnienie, płace, wydajność pracy, normy
- Koszty produkcji
- Zbyt /planowanie i kontrola realizacji zbytu/
- Rachunkowość i finanse

W tym zakresie tematycznym dokonano analizy i opisu istniejącego systemu i opracowano założenia i projekt wstępny SEPJ.

Ze względu na bardzo dużą pracochłonność tego rodzaju opracowań dalsze szczegółowe opracowania postanowiono opracowywać etapowo w pierwszej kolejności dla dziedzin najistotniejszych w działalności Zakładu.

Tą dziedziną jest oczywiście produkcja podstawowa, dlatego też w pierwszej kolejności opracowany został "System sterowania produkcją".

Zakres tematyczny systemu

System sterowania produkcją przy pomocy EMC jest właściwie podsystemem systemu zintegrowanego i obejmuje w zasadzie całą problematykę związaną

z planowaniem, ewidencją i kontrolą realizacji produkcji oraz jej zabezpieczeniem w materiały, pomoce warsztatowe, maszyny i urządzenia, pracowników i.t.p.

W szczególności składa się on z następujących elementów składowych, tzw. jednostek przetwarzania:

- Wykazy elementów konstrukcyjnych /zespołów i części/ na wyrób lub zlecenia
- Wykazy normatywnych potrzeb na wyrób lub zlecenie
- Ślepe harmonogramy produkcji
- Plan roczno-kwartalny
- Operatywny plan produkcji dla wydziałów i gniazd
- Ewidencja produkcji w toku
- Analiza wykonania miesięcznego planu produkcji
- Analiza wykonania kwartalnego i rocznego planu produkcji
- Analiza braków
- Kartoteka maszyn i urządzeń produkcyjnych
- Planowanie remontów oraz wyznaczenie dysponowanego czasu pracy maszyn i urządzeń produkcyjnych
- Kartoteka zatrudnionych robotników bezpośrednio- produkcyjnych.

Jak widać z powyższego system zawiera wszystkie elementy pozwalające na szczegółowe zaplanowanie produkcji w czasie, zbilansowanie jej z dysponowanym czasem maszyn i urządzeń produkcyjnych oraz zatrudnieniem pracowników bezpośrednio-produkcyjnych, jak również wyznaczenie kiedy i jakie będą potrzebne materiały i pomoce warsztatowe. Zawiera również elementy pozwalające na bieżącą kontrolę przebiegu produkcji i jej analizę. Zatem EMC wyręcza kierownictwo produkcji wszystkich szczebli z żmudnych prac obliczeniowych oraz zbierania i zestawiania wszelkich informacji na temat produkcji, pozostawiając mu natomiast możliwość podejmowania decyzji w oparciu o szczegółową analizę sytuacji produkcyjnej oraz wprowadzania operatywnych korekt w przypadku odchylenia od prawidłowego przebiegu produkcji.



### Charakterystyka systemu

Pierwszą czynnością w planowaniu produkcji jest rozwinięcie wyrobów na jego elementy składowe oraz ustalenie kolejności montażu. Rolę tę spełnia fragment /jednostka/ "Wykazy elementów konstrukcyjnych na wyrób /zlecenie/".

Danymi wejściowymi są tu specyfikacje zespołów opracowane przez biuro konstrukcyjne. W oparciu o te dane tworzona jest na taśmie magnetycznej kartoteka kompletacji, która systematycznie aktualizowana pozwala na tworzenie w/w wykazów.

Jednym z podstawowych zbiorów informacji w systemie jest "kartoteka technologiczna", która jest niczym innym jak zapisaną na taśmie magnetycznej technologią.

Kartoteka ta zakładana jest i aktualizowana zmianami w technologii w jednostce "Wykazy normatywnych potrzeb na wyrób /zlecenie/". Poza tym, że kartoteka ta jest podstawowym zbiorem do planowania produkcji służy ona również do wykonania pomocniczych wykazów normatywnych jak np.: Wykaz obciążeń maszyn i urządzeń produkcyjnych, materiałów, pomocy warsztatowych, zatrudnienia w rozbiciu na zawody, grupy zaszerogowania oraz gniazda, wydziały, i.t.p. Wszystkie te zestawienia sporządzone są na wyrób lub zlecenie.

W następnej jednostce "Ślepe harmonogramy produkcji" w oparciu o informacje opracowane w poprzednich dwóch jednostkach i dodatkowe dane, jak np. wielkości przerw międzyoperacyjnych, "zmianowość" stanowisk roboczych, wielostrumieniowość przepływu części przez stanowiska robocze i.t.p. opracowywane są najpierw cykle produkcyjne dla wszystkich elementów składowych wyrobów i samych wyrobów a następnie harmonogramy dla wszystkich produktów, przyjmując jako jednostkę terminu dzień roboczy.

Ślepe harmonogramy produkcji zapisane na taśmie magnetycznej są podstawą do automatycznego rozłożenia produkcji w czasie przy opracowywaniu przez komputer planów produkcyjnych, a wydruki służą do analizy możliwości skrócenia cykli produkcyjnych.

Jak z powyższego wynika, opisane powyżej fragmenty /jednostki/ systemu tworzą podstawowe zbiory informacji normatywnych, koniecznych do prawidłowego sporządzenia planu produkcji. Jest to więc etap przygotowawczy do planowania produkcji, a następne jednostki są już właściwym planowaniem.

Pierwszą z nich to "Plan roczno-kwartalny", w której w oparciu o opracowane i zapisane na taśmie magnetycznej w poprzednich jednostkach informacje oraz zebrane i zestawione w książce planu zamówienia na wyroby finalne i części zamienne, opracowywany jest przez EMC plan roczny rozbity na kwartały i miesiące.

Właściwie plan roczny w każdym przypadku opracowywany jest na dwa lata, tzn. drugie półrocze roku bieżącego, cały rok następny i dalsze pierwsze półrocze. Chodzi tu bowiem o to by zawsze prawidłowo ustalić awans produkcji. Drugą istotną cechą tego planu jest to, że jest on opracowany w oparciu o rozwinęcia wyrobów na elementy składowe i rozłożenie ich w czasie zgodnie z długością cykli produkcyjnych i zbilansowany z dysponowanym funduszem czasu pracy maszyn i urządzeń produkcyjnych oraz zatrudnieniem robotników bezpośrednio-produkcyjnych. Bilans ten dokonywany jest w skali każdego miesiąca z dokładnością do stanowiska roboczego, a w przypadku zatrudnienia do zawodu i grupy zaszeregowania. Aby można było w ten sposób zbilansować plan produkcyjny zaostniała konieczność opracowania przez EMC planów remontów maszyn i wyznaczenia dysponowanego funduszu ich godzin pracy. Dokonuje się tego na podstawie prowadzonej przez EMC kartoteki maszyn i urządzeń produkcyjnych oraz ustalonych normatywów remontów. Dysponowany fundusz czasu pracy maszyn opracowany jest z dokładnością do dnia roboczego, gniazda i wydziału, w wymienionych uprzednio jednostkach fragmentach systemu: "Kartoteka maszyn i urządzeń produkcyjnych", oraz "Planowanie remontów oraz wyznaczenie dysponowanego czasu pracy maszyn i urządzeń produkcyjnych".

Przy pomocy EMC prowadzi się również kartotekę zatrudnienia robotników bezpośrednio-produkcyjnych, wyznaczając aktualny fundusz godzin robotników w oparciu o aktualizowane bieżąco zatrudnienie, plan urlopów oraz dane statystyczne z nieobecności w pracy. Fundusz ten ustalany jest również z dokładnością

dnia roboczego, zawodu, grupy zaszerogowania, gniazda i wydziału.

Następną właściwością planu opracowywanego przez EMC jest możliwość jego wielokrotnego przeliczania i wprowadzania korekt, co umożliwia z kolei ustalenie planu realnego i prawidłowo rozłożonego w czasie. Istnieje również dostateczna ilość czasu by zabezpieczyć wykonanie planu.

Plan ten wydrukowany jest we wszystkich podstawowych wskaźnikach, a więc w asortymencie, pracochłonności bazowej i normatywnej /oczywiście z uwzględnieniem współczynników wykonania NTU i obniżki pracochłonności/ oraz w wartości. Wykonuje się tu również zestawienia potrzebnych materiałów i pomocy warsztatowych. Zestawienia te wykonywane są z dokładnością do miesiąca. Podstawowym fragmentem systemu jest "Operatywny plan produkcji dla wydziałów i gniazd". Wiadomo bowiem, że każde przedsiębiorstwo posiadające prawidłowo zorganizowane planowanie operatywne potrafi poprawnie rozwiązać planowanie ogólnozakładowe i kontrolę realizacji produkcji. Poza tym jest to jeden z najtrudniejszych i najistotniejszych problemów sterowania produkcją. Dlatego też w trakcie opracowywania systemu na to zagadnienie zwrócono szczególną uwagę. W planowaniu tym przyjęto system planowania kroczącego z "wybiegiem" na 6 miesięcy. Zatem miesięczny plan produkcji dla każdego wydziału i gniazda opracowywany jest zawsze na 6 miesięcy. Spływ wyrobów finalnych rozkładany jest równomiernie na każdy dzień miesiąca. Na podstawie rozwinięcia wyrobów na elementy składowe ustala się ilość części i zespołów potrzebnych do montażu oraz terminy. Następnie po konfrontacji tych ilości ze stanem części i zespołów w magazynie i w produkcji w toku ustala się ilości i terminy części i zespołów, które muszą być wykonane w okresie wybiegu /6 miesięcy/ zwiększając te ilości o braki. Po zgrupowaniu ilości w serie ekonomiczne i ustaleniu terminów rozpoczęcia i zakończenia dla wszystkich operacji dokonuje się obliczenia maszynochłonności poszczególnych operacji. W obliczeniach tych uwzględniane są wszystkie podstawowe parametry biegu produkcji, jak wielkość wyprzedzeń, zmianowość stanowisk roboczych, wielkość przerw międzyoperacyjnych, wielostrumieniowość przepływu części

przez stanowiska robocze i inne oraz współczynnik wykonania NTU i wzrostu wydajności pracy. Obliczone w ten sposób obciążenia stanowisk porównuje się z dysponowanym ich funduszem czasu pracy i dokonuje się automatycznie wyrównania ich obciążeń. Bilansuje się również pracochłonność z aktualnym zatrudnieniem w poszczególnych wydziałach i gniazdach wg zawodów i grup zaszerogowania.

Bilans obciążenia maszyn i urządzeń produkcyjnych jak również czas pracy robotników bezpośrednio-produkcyjnych wykonywany jest w pierwszych 3-ch miesiącach wybiegu na każdy dzień kalendarzowy a w następnych 3-ch miesiącach z dokładnością do miesiąca.

Opracowano dwie podstawowe metody systemu planowania zapuszczenia części i zespołów do produkcji a mianowicie:

wg potrzeb montażu /podany powyżej sposób wyznaczania ilości części/ dla ważniejszych części oraz wg stanu zapasu w magazynie dla części drobnych. W drugiej metodzie o terminie zapuszczenia części na warsztacie decyduje stan zapasu w magazynie. Tak opracowany przez EMC plan produkcji po analizie przez poszczególne służby w Zakładzie i ewentualnej jego korekcie i ponownym przeliczeniu zostaje przez EMC wydrukowany i po zatwierdzeniu jest obowiązujący dla wszystkich wydziałów i gniazd.

Całość wydrukowanego przez EMC planu zawiera:

- Plan produkcji dla wydziałów i gniazd, w którym podany jest Nr części lub zespołu, priorytet, Nr serii, ilość sztuk, Nr operacji, data rozpoczęcia i zakończenia operacji, pracochłonność, koszt materialu, koszt robocizny bezpośredniej i koszty specjalne.
- Bilans czasu pracy maszyn i urządzeń produkcyjnych oraz bilans czasu pracy robotników bezpośrednio-produkcyjnych.
- Plan potrzeb materiałów, pomocy specjalnych i elementów kupnych.

Bilans czasu pracy i plan potrzeb dla pierwszych 3-ch miesięcy drukowany jest w rozbiciu na okresy pięciodniowe, dla pozostałych 3-ch miesięcy wybiegu z dokładnością do miesiąca.

Oczywistym jest, że tak sporządzony plan nie może być "sztywnym". Przewidziane

są więc możliwości jego korekty, które mogą okazać się konieczne w trakcie realizacji planu.

Jednostka "Ewidencja produkcji w toku" ma za zadanie dostarczyć informacji o stanie produkcji w poszczególnych wydziałach i gniazdach a więc informacji ile i jakich elementów zostało wykonanych, ile i jakich elementów znajduje się w fazie produkcji i na której operacji oraz ewidencja stanu zapasu części i zespołów w magazynie. Informacje te opracowywane są przez komputer w oparciu o spływające bieżąco /codziennie/ podstawowe dokumenty warsztatowe np. karta robocza, kwit pobrania materiału, karta przyjęcia wyrobu, karta braków i inne.

Na żądanie komputer może wydrukować całą kartotekę produkcji w toku lub określone jej fragmenty.

W oparciu o informacje zebrane w jednostce "ewidencja produkcji w toku" oraz plany produkcyjne, w jednostce "Analiza wykonania miesięcznych planów produkcji" EMC opracowuje podstawowe informacje o realizacji produkcji.

Drukowane są tu następujące zestawienia:

- Analiza rytmiczności produkcji
- Analiza wykonania produkcji wg prędkości, ilości i wartości
- Sprawozdania kosztowe z wykonania miesięcznego planu produkcji gniazd, wydziałów i zakładu
- Sprawozdanie z wykonania miesięcznego planu produkcji, gniazd, wydziałów i Zakładu
- Sprawozdanie z wykonania planu ciężarowego kuźni i odlewni
- Analiza obciążenia stanowisk roboczych
- Wydruk odchyłeń od wykonania planu.

W zależności od stopnia szczegółowości zestawienia te drukowane są albo w okresach pięciodniowych albo raz na miesiąc.

Ostatnim etapem w systemie sterowania produkcją to "analiza wykonania kwartalnego i rocznego planu produkcji".

Wykonywana jest ona jeden raz w miesiącu, a informacje zawarte w sprawozdaniach z wykonania planu opracowywane są przez EMC w oparciu o analizę

miesięcznego planu produkcji oraz dodatkowe dokumenty stwierdzające przekazanie gotowych wyrobów odbiorcom. Sprawozdania te obejmują wszystkie informacje wymagane od zakładu w sprawozdawczości kwartalnej i rocznej.

Dodatkowym fragmentem systemu to analiza braków. Dokonuje się tu zestawień produkcji zabrakowanej wg pracochłonności i wartości wg. miejsc powstania braków, winnych i przyczyn powstania braków oraz głównych nośników strat. Z podanego powyżej opisu wynika, że EMC wykonuje w zasadzie wszystkie prace związane ze sterowaniem produkcją podstawową. Jednakże rola człowieka w tym systemie jest bardzo istotna. Podejmować on musi wszystkie decyzje na podstawie dostarczonych mu przez EMC informacji, operatywnie reagować na wszelkie odchylenia w produkcji od założonego planu i wprowadzać odpowiednie korekty oraz podejmować wszelkie starania w kierunku zabezpieczenia produkcji. Wysiłek człowieka skierowany jest więc głównie do jego pracy twórczej i operatywnego działania, natomiast wszelkie żmudne obliczenia i zestawienia wykonuje za niego EMC. Dodatkowa rola człowieka w tym systemie to zabezpieczenie dopływu do EMC danych źródłowych poprawnych i w odpowiednim czasie.

#### Zaawansowanie prac

W obecnej chwili omawiany system jest całkowicie opracowany. Opracowane są więc metody przetwarzania /technologia przetwarzania/ programy obliczeń, wszystkie podstawowe instrukcje organizacyjne i formularze dokumentów, na których dostarczane mają być dane do EMC. Uzupełniono i skorygowano wymagane symboliki i normatywy, a obecnie dokonuje się uzupełnień w dokumentacji konstrukcyjnej i technologicznej przygotowując ją w ten sposób do zapisania na taśmie magnetycznej. Poza tym ostatnie programy sprawdzane są na danych próbnych na EMC ICL 1904E w Zakładach Radiowych im. M. Kasprzaka w Warszawie oraz w ZETO-Wrocław na EMC Odra 1304. Zatem WSK-Rzeszów znajduje się obecnie w pierwszym etapie wdrożenia systemu.

Jego rozruch eksploatacyjny uzależniony jest od terminu zainstalowania EMC do przetwarzania danych w WSK-Rzeszów.

Ze względu na przygotowanie organizacyjne Zakładu rozruch mógłby nastąpić już w 3-cim kwartale b.r.

Jednakże ze względu na planowaną dostawę komputera dopiero w 1971 roku, rozruch i eksploatacja może nastąpić dopiero w przyszłym roku.

W międzyczasie system ten będzie realizowany tylko w niektórych fragmentach w Ośrodkach dysponujących odpowiednimi maszynami cyfrowymi.

Dodać należy, że na ukończeniu jest projekt techniczny drugiego podsystemu t.j. "Gospodarka materiałowa, magazynowa i zaopatrzenie".

#### Przewidywane efekty

Jednym z ewidentnych efektów wdrożenia omawianego systemu to oszczędności czasowe wykonania tych opracowań, które przewidziane są do wykonania przez EMC. Dla przykładu można podać, że jednorazowe rozliczenie planistów z pobranych części do montażu zajmuje obecnie około 700 godzin, natomiast EMC obliczenia te wykona w ciągu 1 godziny, ręczne obliczanie cykli produkcyjnych dla wszystkich wyrobów produkowanych w WSK-Rzeszów i ich elementów składowych wymagałoby 4000 godzin a EMC pracę tę i to z większą precyzją wykona w ciągu około 3 godzin. Są to więc efekty istotne dla Zakładu, ale nie są one najważniejszymi.

Najistotniejszym efektem z zastosowania EMC to wykonanie opracowań, które metodą ręczną byłby niemożliwe do zrealizowania.

Trudno sobie np. wyobrazić by w przedsiębiorstwie tego typu jak WSK-Rzeszów można było opracować plan produkcyjny i zbilansować go z taką precyzją jak podano w opisanym SEPJ w wymaganym czasie.

Zatem podstawowe efekty znajdują się w sferze organizacyjnej, która z kolei wpływa bardzo istotnie na rytmiczny przebieg produkcji, co jest jednym z celów przedsięwzięć organizacyjnych. Rytmiczna produkcja, prawidłowe i równomierne obciążenie maszyn, likwidacja przestoju i zmniejszenie ilości godzin

nadliczbowych i prawidłowe ustalenie wielkości produkcji w toku to poważne źródła rezerw wzrostu produkcji drogą usprawnień organizacyjnych i efekty stąd wynikające mogą w ciągu jednego do dwóch lat zwrócić nakłady poniesione na opracowanie systemu i zainstalowanie EMC.

/-/ mgr inż. Michał Ziomek



FKAPI Oddziału Wojewódzkiego NCT w Białymstoku

Ekonomiczno-organizacyjne efekty zastosowania API w jednostkach korzystających z usług ZETO Białostok w przekroju dziedzin tematycznych

ZETO Białostok wykonuje usługi z zakresu przetwarzania danych dla przedsiębiorstw województwa białostockiego przy zastosowaniu maszyn licząco-analitycznych marki Soemtron oraz EKD "Odra 1103".

Zespół projektantów ZETO opracował nowe lub adaptował istniejące dotychczas systemy cząstkowe e.p.d. z dziedziny gospodarki materiałowej i innych zagadnień, do których zaliczono "Obliczenie pikiet tachimetrycznych dla Biura Studiów i Projektów Wodno-melioracyjnych".

Efekty wynikające z zastosowania API można podzielić na dwie grupy, a mianowicie: na efekty wymierne i niewymierne. Do obliczenia wymiernych efektów ekonomiczno-organizacyjnych z tytułu wprowadzenia mechanizacji prac biurowo-administracyjnych przyjęto następującą metodę. Efekty wymierne stanowią różnicę pomiędzy kosztem przetwarzania w systemie tradycyjnym a kosztem przetwarzania przy zastosowaniu maszyn licząco-analitycznych a przede wszystkim różnica funduszu płac brutto, zużycia pozostałych materiałów oraz amortyzacji maszyn i urządzeń.

Do efektów wymiernych obliczonych drogą pośrednią zalicza się wpływ mechanizacji na poprawę organizacji pracy, co w konsekwencji prowadzi do wzrostu wydajności pracy i wpływa na wielkość produkcji.

Systemy e.p.d. w zakresie gospodarki materiałowej zostały w pełni wdrożone w 6 przedsiębiorstwach budowlano-montażowych, podległych Zjednoczeniu Budownictwa w Białymstoku i w Białostockich Zakładach Przemysłu Bawełnianego "Fasty". Przedsiębiorstwa podległe Zjednoczeniu Budownictwa rozpoczęły przetwarzanie danych od II-go półrocza 1969 r.

Nakłady finansowe związane z adaptacją systemu e.p.d. do warunków technicznych ośrodka ZETO wyniosły zł. 107,5 tys. Koszt uru-

uruchomienia systemu oraz organizacyjne przygotowanie przedsiębiorstw do korzystania z nowej formy ewidencji i rozliczeń osiągnęło sumę zł. 162,5 tys. Koszt adaptacji i uruchomienia systemu są jednorazowymi wydatkami poniesionymi przez jednostki gospodarcze na łączną kwotę zł. 270 tys.

Zastosowanie e.p.d. w gospodarce materiałowej budownictwa pozwoliło zmniejszyć w skali rocznej fundusz płac brutto o kwotę zł. 225 tys., zużycie pozostałych materiałów o kwotę zł. 9,7 tys., koszty amortyzacji maszyn i urządzeń o kwotę zł. 35 tys. Łączna kwota w/w efektów zł. 269,7 tys. dotyczy tylko określonych komórek w przedsiębiorstwach i nie odnosi się do całości.

Rozpatrując wyniki przedsiębiorstw budowlano-montażowych przed wprowadzeniem i po wprowadzeniu mechanizacji /II półrocze 1968, I półrocze 1969 i II półrocze 1969, I półrocze 1970/, można stwierdzić, że ogólna wartość produkcji zmalała o 9 mln zł. przy jednoczesnym zmniejszeniu zatrudnienia o 352 osoby. W II półroczu 1969 i I półroczu 1970 r. znacznie wzrosła wydajność pracy i spowodowała przyrost produkcji na łączną sumę zł. 23 mln. w porównaniu do okresu ubiegłego.

Z pośród wielu czynników wpływających na wzrost wydajności pracy w budownictwie, jak: postęp techniczno-organizacyjny, poprawa dyscypliny pracy, poprawa organizacji pracy przyjmując jedynie znikomy wpływ mechanizacji - 5% ogółu wydajności, przyczynia się do osiągnięcia dodatkowego przyrostu produkcji na sumę zł. 1,150 tys. Efekty ekonomiczno-organizacyjne w pierwszym roku eksploatacji przy zminusowaniu wartości prac projektowych i wdrożeniowych wynoszą zł. 243,7 tys.  $/1,150 \text{ tys.} + 269,7 - 906 - 270 = 243,7 \text{ tys. zł./}$ , w drugim roku efekty ekonomiczno-organizacyjne osiągną kwotę zł. 513,7  $/1,150 + 269,7 - 906 = 513,7/$ .

Przetwarzanie danych w zakresie ewidencji i rozliczeń materiałów, półfabrykatów i wyrobów gotowych Białostockie Zakłady Przemysłu Bawełnianego "Fasty" rozpoczęły od stycznia 1969 r. Na opracowanie dokumentacji projektowej i uruchomienie systemu przedsiębiorstwo poniosło koszty zł. 813 tys. Nakłady finansowe związane z roczną eksploatacją systemu wynoszą zł. 1,630 tys. Przewidywane efekty ekonomiczne przez BZPB "Fasty" dotyczą :

-zmniejszenie funduszu płac . . . . .	57,6 tys.zł.
-zmniejszenie zużycia materiałów . . . . .	12,7 tys.zł.
- zmniejszenie amortyzacji maszyn i urządzeń	86,4 tys.zł.
- przyrostu produkcji na skutek usprawnień organizacji pracy . . . . .	1,643,3 tys.zł.

Globalna suma efektów wynosi  $/1,800 - 1643,3/ =$  zł. 156,7 tys. rocznie. Koszty związane z opracowaniem dokumentacji projektowej wg ustalonych efektów zwróca się dopiero o 6 latach eksploatacji.

Opracowane założenia dokumentacji projektowej uwzględniają wszystkie agendy działalności zakładu, stąd też opracowanie następnym projektów jest mniej pracochłonne i kosztowne.

Zarówno przedsiębiorstwa budowlane jak i BZFB "Fasty" osiągają niewymierne efekty przez zastosowanie systemów e.p.d. w dziedzinie gospodarki materiałowej, jak poprawa jakości dokumentacji, rytmiczny spływ dowodów, przejrzystość danych, szybkość informacji i inne.

Obliczanie pikiet tachimetrycznych dla Biura Studiów i Projektów Wodno-melioracyjnych w Białymstoku na EKD Odra "1103" wykonuje się od r.1969. Przy tego rodzaju pracach niśnikiem informacji jest taśma perforowana.

Koszty opracowania projektu i programów oraz uruchomienie systemu wynosi 10,9 tys.zł. Nakłady finansowe związane z roczną eksploatacją systemu szacuje się na kwotę 79,7 tys.zł.

Zastosowanie zmechanizowanego systemu zwalnia pracowników inżynierjno-technicznych od żmudnych obliczeń tradycyjnym sposobem ręcznym, co pozwoliło przesunąć 3 pracowników do innych prac i zmniejszyło koszt danego działu o kwotę ok. 90 tys.zł. w skali rocznej. Efekty wymierne wynoszą zł.  $/90 - 79,7/ = 10,3$  tys.zł.

Nakłady poniesione na prace projektowo-wdrożeniowe zwróca się prawie w pierwszym roku eksploatacji projektu.

Otrzymane wyniki są pewniejsze, wyraźne i umożliwiają lepszą organizację pracy.

## K o m u n i k a t

o stanie prac organizacyjno-technicznych i projektowych  
do stosowania elektronicznej techniki obliczeniowej  
w WSK "DELTA" Mielec

### 1. Tematyka przetwarzania najbardziej celowa w warunkach WSK "Delta" Mielec

Złożoność problemu w zakresie zarządzania i sterowania przedsiębiorstwa wielozakładowego WSK "Delta" Mielec a w przyszłości kombinatu, w skład którego wejdzie kilka zakładów określa cel dla projektowanego systemu przetwarzania danych.

Jako podstawę przyjęto istnienie własnego Ośrodka obliczeniowego, wyposażonego w nowoczesną emc do przetwarzania danych. Zakład przetwarzania danych będzie prowadził prace w zakresie :

- a/ przetwarzania danych dla potrzeb Zakładu Macierzystego WSK "Delta" Mielec,
- b/ przetwarzania danych dla wszystkich Zakładów podległych przedsiębiorstwu WSK "Delta" Mielec,
- c/ obliczeń dla Zakładu Doświadczalnego WSK "Delta" Mielec,
- d/ usług dla przedsiębiorstw : WSK "Delta" Dębica i WSK "Delta" Gorzyce /wg projektu ZILIS "Delta" - Delorg/.

Prace mające na celu przygotowywanie przedsiębiorstwa do elektronicznej techniki obliczeniowej zaimierzają w trzech zasadniczych kierunkach :

- prowadzenia prac projektowych nad systemem EPD dla potrzeb sterowania produkcją,
- prowadzenia naboru i szkolenia kadr dla potrzeb projektowanego systemu EPD,
- prowadzenia prac inwestycyjnych związanych z budową Zakładowego Ośrodka EPD.

W zakresie prowadzonych prac projektowych nad systemem EPD dla potrzeb sterowania produkcją w WSK "Delta" Mielec, prace projektowe dotyczą :

- projektowania systemu kompleksowego EPD,
- projektowania systemów odcinkowych EPD.

Proces projektowania systemu kompleksowego EPD podzielono na trzy zasadnicze etapy :

- prace organizacyjno-techniczne i wstępne prace projektowe,
- opracowanie projektu technicznego systemu EPD,
- instalację emc oraz rozruch systemu EPD.

Podobny proces projektowania należy uwzględnić przy projektowaniu systemów odcinkowych, wprowadzając pewne uproszczenia w zakresie etapu prac projektowych.

Projektowany kompleksowy system EPD obejmuje podstawowe dziedziny działalności przedsiębiorstwa, a mianowicie :

- techniczne przygotowanie produkcji,
- planowanie i sterowanie produkcją,
- gospodarkę materiałową i zbył,
- gospodarkę narzędziowo-przyrządową,
- gospodarkę remontową i transportową,
- koszty i finanse.

Przeprowadzona analiza struktury organizacyjno-produkcyjnej przedsiębiorstwa i rozmiarów podstawowych zbiorów informacyjnych modelu produkcyjnego, wskazuje na ogromny zakres projektowanego przedsięwzięcia oraz jego trudności. Te czynniki, jak również przewidywane zmiany organizacyjno-techniczne, które muszą być wprowadzane w sposób płynny i nie wywołujący większych zaburzeń w działalności przedsiębiorstwa, przesądzą o konieczności etapowego projektowania i wdrażania systemu EPD.

Powyższe dotyczy zarówno zakresu działalności produkcyjnej jak i zagadnień występujących w poszczególnych dziedzinach.

W I etapie do roku 1973 objęte zostaną systemem EPD te dziedziny działalności przedsiębiorstwa, które mają zasadniczy wpływ na kształtowanie się procesu produkcyjnego i ekonomiczność wytwarzania, a to :

- techniczne przygotowanie produkcji,
- planowanie i sterowanie produkcją,
- gospodarka materiałowa.

Dziedziny te są najbardziej powiązane informacyjnie ze sobą, są bazą informacyjną dla pozostałych agend - pierwotnie względem innych dziedzin działalności przedsiębiorstwa, stanowią jego zasadniczą funkcję i są newralgicznym punktem zabezpieczenia produkcji.

W II etapie do 1975 roku objęte zostaną systemem EPD dalsze dziedziny, a mianowicie :

- gospodarka narzędziowo-przyrządowa,
- gospodarka środkami trwałymi,
- koszty własne.

Koszty własne zostaną objęte projektowanym systemem EPD już na tym etapie ze względu na :

- dużą pracochłonność przy stosowaniu tradycyjnych środków przetwarzania,
- projektowanie do przetwarzania na emc systemów odcinkowych dotyczących pewnych elementów kosztów.

Po roku 1975 zostaną objęte projektowanym systemem EPD dalsze dziedziny :

- zatrudnienie i płace,
- gospodarka transportowa,
- rachunkowość i finanse,
- zbyt.

Zatrudnienie i płace do tego czasu będą prowadzone nadal przez Stację Maszyn Licząco-Analitycznych.

Na tym etapie nastąpi pełne zamknięcie podsystemów wg ścisłych związków tematycznych informacji i integracja w kompleksowy system EPD.

Równolegle obok podziału tematycznego w projektowanym systemie występuje podział prac projektowo-wdrożeniowych wg produkcji wyrobów podstawowych /wynika z odmiennych systemów planowania/. Kolejność obejmowania systemem EPD produkcji wyrobów jest następująca :

- do 1973 r. aparatura paliwowa /AP/,
- do 1975 r. silnik wysokoprężny /SW/,
- po 1975 r. wyroby pozostałe i produkcja pomocnicza.

O wyborze aparatury paliwowej jako pierwszoplanowej do zastosowania systemu EPD zdecydowały następujące czynniki :

- dynamika wzrostu planowanych zadań produkcyjnych na lata 1971-75 oraz prognoza na rok 1980,
- względna stabilizacja produkowanego asortymentu aparatury paliwowej,
- wykrystalizowany typ produkcji i organizacji produkcji,
- względnie stabilny proces produkcji i stosunkowo duża stałość konstrukcyjna wyrobów,
- wyodrębnienie organizacyjne produkcji aparatury paliwowej w stosunku do pozostałych kierunków produkcyjnych.

2. Stan zaawansowania dotychczasowych prac organizacyjno-technicznych i wstępnych prac projektowanych nad SEDP.

Prowadzenie obecnego etapu prac projektowych - opracowywanie projektu wstępnego elektronicznego przetwarzania danych poprzedziła realizacja szeregu zamierzeń organizacyjno-technicznych, niezbędnych dla projektowania systemu EPD, a mianowicie :

- opracowanie "Projektu studialnego organizacji ETO w WSK "Delta" Mielec", który uzasadniał potrzebę organizacji Ośrodka ETO,
- opracowanie "Ogólnych założeń programu prac projektowanych nad systemem EPD dla potrzeb sterowania produkcją w WSK "Delta" Mielec".

Założenia te stanowiły podstawę dla Dyrekcji i Kierownictwa przedsiębiorstwa do ustalenia ogólnego modelu systemu EPD dla potrzeb zarządzania i sterowania produkcją.

- opracowanie "Analizy dotychczasowego systemu przetwarzania danych" dla agend etapu I,
- opracowanie "Założeń techniczno-technologicznych do projektu budowlanego Zakładowego Ośrodka EPD w WSK "Delta" Mielec",
- opracowanie "Danych wyjściowych do projektowania",
- opracowanie "Założeń techniczno-ekonomicznych organizacji EPD w WSK "Delta" Mielec.

Założenia techniczno-ekonomiczne po zatwierdzeniu przez Radę Techniczną ZFLiS "Delta" stanowią podstawę do prowadzenia dalszych prac projektowych - opracowywania projektu technicznego systemu kompleksowego EPD.

### 3. Projektowanie systemów odcinkowych.

Obok prowadzonych prac projektowych nad kompleksowym systemem EPD, prowadzone są prace zmierzające do opracowania systemów odcinkowych wchodzących w konsekwencji w system kompleksowy a obecnie rozwiązujące problemy najbardziej pracochłonne /z uwagi na stosowany system przetwarzania/ i potrzebne dla przedsiębiorstwa.

Opracowywane systemy odcinkowe dotyczą głównie zagadnień zakwalifikowanych do I etapu prac projektowych systemu kompleksowego. Przedsiębiorstwo nie posiadając obecnie własnej emc, opracowywane programy uruchamia i dokonuje obliczeń - usługowo, w takich ośrodkach obliczeniowych, jak :

- Zakłady Radiowe im.M.Kasprzaka w Warszawie,
- Zakłady Elektronicznej Techniki Obliczeniowej we Wrocławiu, które dysponują typem emc odpowiednim do planowanego w WSK "Delta" Mielec.

### 4. Przewidywane efekty zastosowania w WSK "Delta" Mielec BTO.

Określenie efektów ekonomicznych wynikających z uruchomienia określonego systemu EPD dla potrzeb sterowania produkcją jest problemem bardzo złożonym i brak jest na obecnym etapie wprowadzenia EPD w kraju, wypracowanych kryteriów do oceny tej efektywności. Automatyzacja danych jest ze wszech miar efektywna i wprowadzenie jej do działalności przedsiębiorstw przemysłowych może być realizowane w oparciu o określony system EPD dla potrzeb sterowania produkcją, który po wdrożeniu prowadzi do :

- a/ poprawy organizacji pracy poprzez :
  - usprawnienie metod planowania, ewidencji i rozliczania produkcji,
  - polepszanie zaopatrzenia materiałowego,
  - skrócenie cyklu produkcyjnego.



b/ wzrostu wydajności pracy poprzez :

- zwiększenie stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnej maszyn i urządzeń,
- poprawy rytmiczności produkcji.

c/ obniżenia kosztów wytwarzania poprzez :

- zmniejszenie zapasów magazynowych materiałów i części,
- zwolnienie środków obrotowych w wyniku zmniejszenia zapasów produkcji w toku na skutek skrócenia cyklu produkcyjnego.

Przeprowadzone obliczenia wykazują, że efekty wymierne wynikające z opracowania i uruchomienia systemów odcinkowych dotyczących agend etapu I /do chwili uruchomienia systemu kompleksowego/ przyniosą w poszczególnych latach następujące efekty :

1971 r. - 200 tys.zł.  
1972 r. - 420 tys.zł.  
1973 r. - 700 tys.zł.

Uruchomienie systemu kompleksowego - poszczególnych etapów winno przynieść efekty ekonomiczne wymierne /w roku/ rzędu :

kilku mln - dla etapu I  
kilkunastu mln - dla etapu II  
kilkudziesięciu mln- dla etapu III

#### 5. Trudności w zakresie przygotowywania przedsiębiorstwa do ETO

Przedsiębiorstwo zdane na własne kadry specjalistów - szczególnie projektantów i programistów zatrudnionych przy prowadzeniu prac organizacyjno-technicznych i projektowych napotyka na szereg trudności, które utrudniają lub wręcz uniemożliwiają efektywne opracowywanie i wdrażanie szeregu zagadnień.

Pierwsza podstawowa trudność wynika z niewprowadzenia do tej pory w resorcie Przemysłu Maszynowego - Uchwały RM 215/68 w sprawie zasad wynagradzania pracowników zatrudnionych w Ośrodkach przetwarzania danych i obliczeń numerycznych. Niewprowadzenie w/w Uchwały utrudnia nabór kadr dla potrzeb komórek EPD oraz

nie stwarza przesłanek do przekwalifikowania się specjalistów z innych dziedzin /np. organizatorów/ na projektantów systemów EPD.

Druga trudność - to problem szkolenia kadr /szczególnie projektantów/ przez powołane do tego celu Ośrodki, jak : CODKK, CROPI, ZETO i inne. Problem tkwi w braku wypracowanych form organizacyjnych i projektowych nad opracowywaniem systemów kompleksowych dla potrzeb sterowania produkcją i diametralnie różnym podejściu do tych zagadnień różnych Ośrodków szkolących. Dla przykładu różne poglądy na ten temat reprezentują : CODKK, OPT Katowice czy wreszcie Ośrodki ZETO.

Po trzecie - brak koordynacji poczynań na odcinku zastosowań ETO w zakresie przetwarzania danych dla potrzeb przedsiębiorstw przemysłowych /różnych lub tej samej branży/, poczynając od Pełnomocnika Rządu d/s ETO a na przedsiębiorstwie kończąc.

Po czwarte - niewłaściwe rozmieszczenie Ośrodków obliczeniowych w poszczególnych rejonach kraju, co uniemożliwia często współpracę z emc w zakresie projektowania i programowania systemów EPD.

Opracowanie :

mgr inż.Kazimierz Królikowski

inż.Jan Rębisz

## Spis treści

### Słowo wstępne

1. Z. Gackowski, A. Targowski: Efektywność automatowego przetwarzania informacji warunkiem rozwoju informatyki . . . . . s. 3
2. Z. Gackowski: Określanie ekonomicznej efektywności przedsięwzięć w zakresie systemu informacyjnego zarządzania. . . s. 16
3. R. Łukaszewicz: Racjonalność rozwoju zastosowań EMC w organizacji i zarządzaniu - krótko i długotrwałe efekty ekonomiczne . s. 31
4. K. Sowa: Ekonomiczny system informacyjno - decyzyjny głównym docelowym efektem zastosowania komputera w przedsiębiorstwie s. 45
5. S. Trautman, T. Zaborowski: Efekty ekonomiczno - organizacyjne zastosowania APD . . . . . s. 57
6. St. Bajkowski, B. Gliksman: Efekty ekonomiczne zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych Mińsk 22 w Polsce . . . s. 66
7. J. Bursche: Problemy ekonomiczno - organizacyjne efektywności API w Europejskim Programie Badawczym Diebolda. . . s. 76
8. B. Gabryelewicz, P. Stasiewicz: Ekonomiczne efekty zastosowania "E T O" w projektowaniu złożonych sieci wodociągowych . . s. 89
9. J. Ilczuk: Ekonomiczny wybór urządzeń do przygotowania danych . . . . . s. 97
10. A. Dąbkowski, B. Kulpińska - Sabacińska: Efekty ekonomiczne zastosowań API w przemyśle budowlanym. . . . . s. 111
11. K. Sokołowski: Poszukiwawczy system programów APIS i jego wykorzystanie w służbie INTE przemysłowe okrętowe . . . s. 141
12. M. Ziomek: System sterowania produkcją przy pomocy EMC w WSK - Rzeszów . . . . . s. 152
13. PKAPI Oddziału Wojewódzkiego NOT w Białymstoku. . . . . s. 162
14. K. Królikowski, J. Rębisz: Komunikat o stanie prac organizacyjnych technicznych i projektowych do stosowania elektronicznej techniki obliczeniowej w WSK "DELTA" Mielec. . . . . s. 165

92/R