

NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA
Oddział Wojewódzki w Płocku
POLSKIE TOWARZYSTWO EKONOMICZNE
Stowarzyszenie Wyższej Użyteczności
POLSKI ZWIĄZEK INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
BUDOWNICTWA

**INTEGRACJA SYSTEMÓW
INFORMACYJNYCH I INFORMATYCZNYCH
W PROCESIE INWESTYCYJNYM**

CZĘŚĆ II

Na prawach rękopisu

(materiały na II Płocką Konferencję naukowo-techniczną)

Do sdyku wewnętrzny

NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA
Oddział Wojewódzki w Płocku
POLSKIE TOWARZYSTWO EKONOMICZNE
Stowarzyszenie Wyższej Użyteczności
POLSKI ZWIĄZEK INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
BUDOWNICTWA

**INTEGRACJA SYSTEMÓW
INFORMACYJNYCH I INFORMATYCZNYCH
W PROCESIE INWESTYCYJNYM**

CZEŚĆ II

Na prawach rękopisu

(materiały na II Płocką Konferencję naukowo-techniczną)

Do wydania wewnętrznego

Organizatorzy konferencji:

**NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA
Oddział Wojewódzki w Płocku**

**- Woj. Podkomitet N-T NOT d/s Ekonomiki
Zarządzania i Organizacji Pracy
w Budownictwie**

**POLSKIE TOWARZYSTWO EKONOMICZNE
Komisja Informatyki Zarządu Głównego**

**TOWARZYSTWO NAUKOWE PŁOCKIE
POLSKI ZWIĄZEK INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
BUDOWNICTWA**

**Komisja Informatyki Zarządu Głównego
Oddział Warszawski
Oddział Wojewódzki w Płocku**

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU NAUKOWEGO

prof. zw. dr inż. Leon ROWIŃSKI

Z-CY PRZEWODNICZĄCEGO KOMITETU NAUKOWEGO

- doc. dr hab. inż. Andrzej DĄBKOWSKI

- doc. dr Roman DOLCZEWSKI

CZŁONKOWIE KOMITETU NAUKOWEGO

- doc. dr Albin PŁOCICA

- doc. dr inż. Leon ZEBROWSKI

- doc. dr inż. Andrzej MIĄCZYŃSKI

- mgr inż. Wiesław MIROWSKI

SEKRETARZ NAUKOWY

dr inż. Zbigniew TYCZYŃSKI

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU ORGANIZACYJNEGO

mgr inż. Bronisław CIEŚLAK

SEKRETARZ ORGANIZACYJNY

mgr inż. Włodzimierz SERAFIMOWICZ

PATRONAT NAD KONFERENCJĄ OBJĄŁ

PREZYDENT MIASTA PŁOCKA

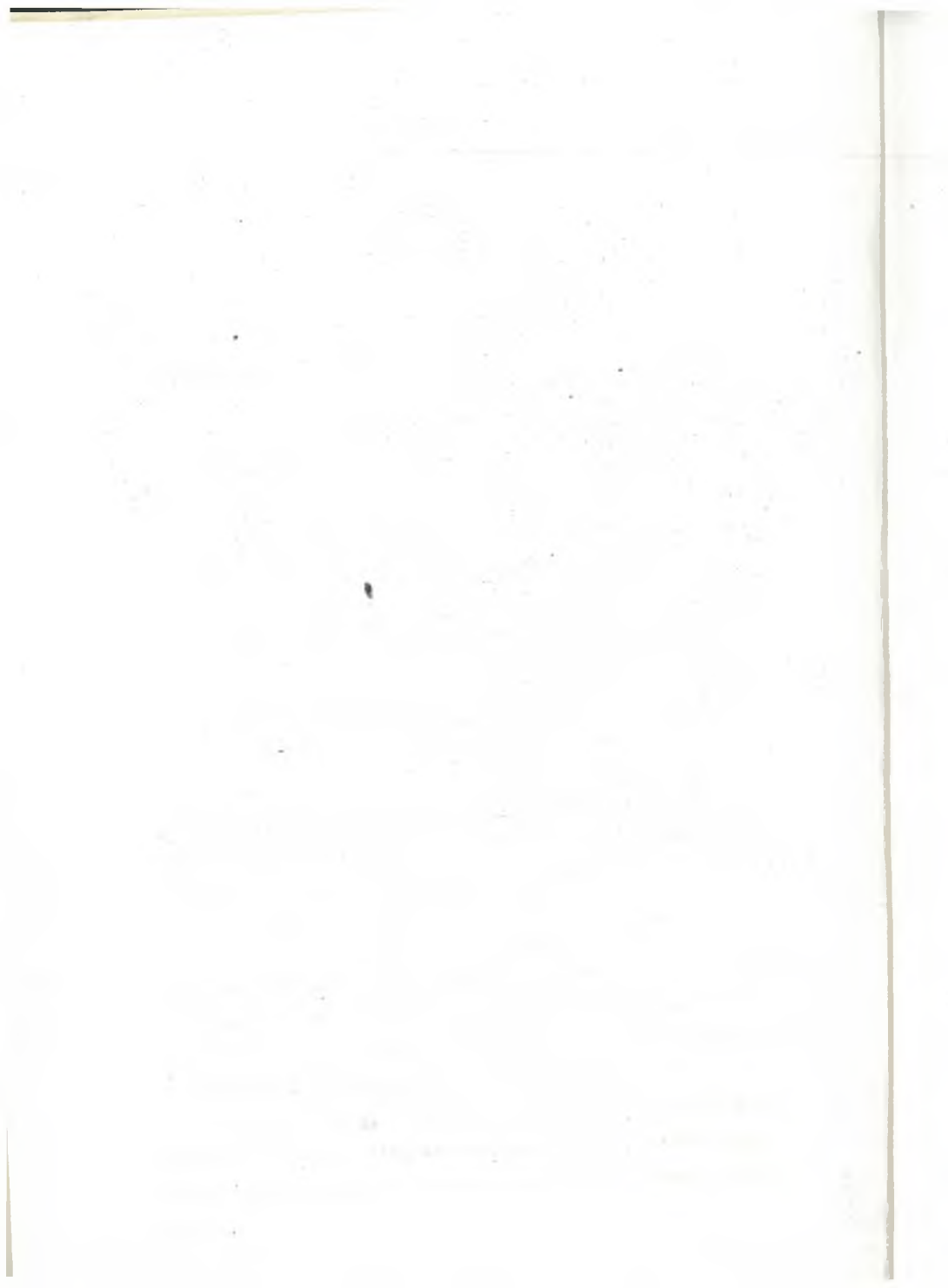
mgr Henryk RYBAK

SPIS TREŚCI

Część II

Str.

- prof. zw. dr inż. L. ROWIŃSKI
prof. dr hab. inż. W. J. RYBALKIŃ /ZSRR/ -
Gry decyzyjne jako niezbędne uzupełnienie zintegrowanych
systemów zarządzania w budownictwie 1
- doc. dr H. WALICA
dr inż. M. JERZAK -
O potrzebie i możliwościach zastosowania informatyki
w procesie inwestycyjnym 17
- inż. A. ZIENKIEWICZ -
Problema zgodności interesów procesu inwestycyjnego
i przedsiębiorstw realizujących ten proces 40
- agr. inż. J. ZIÓŁKO /Norwegia/ -
Przedmiar - wyjściowy dokument przy organizacji i zarzą-
dzeniu działalnością inwestycyjną 50
- agr. inż. J. BUDASZEWSKI.
dr inż. S. T. WIERZCHOŃ -
Wymienność i powielarność programów jako warunki integ-
racji systemów informatycznych 73
- agr. inż. K. WASILEWSKI
W niektóre problemy systemowej integracji projektowania i realiza-
cji inwestycji 81



Prof. dr inż. Leon Rowiński
Politechnika Śląska, Ośrodek Gliwicki
Prof. dr hab. inż. W. I. Rybalekij
Kijowski Instytut Inżynieryjno-Budowlany

GRY DECYZYJNE

JAKO NIEZBEDNE UZUPEŁNIENIE ZINTEGROWANYCH SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA W BUDOWNICTWIE

Referat został opracowany przez prof. L. Rowińskiego na podstawie publikacji W. I. Rybalekijego /wyzczególniono w spisie literatury/ oraz bezpośrednio przekazanych przez Niego informacji. Treść dostosowano do układów i warunków aktualnych dla polskiego wykonawstwa inwestycyjnego

Praktyka opracowań oraz stosowania informatycznych systemów zarządzania w przedsiębiorstwach, kombinatach oraz zjednoczeniach budowlanych w ZSRR wykazała jednoznacznie potrzebę operatywnego zarządzania, a szczególnie podejmowania ważnych decyzji przy zmieniających się warunkach oraz złożonych układach współdziałania licznych jednostek i kierownictw, uczestniczących przy realizacji zadań i przedsięwzięć inwestycyjnych.

Celowy jest poinformowanie polskiego czytelnika, że prof. W. I. Rybalekij jest jednym ze współautorów ASUS^{1/}. Problemowi temu jest poświęcona Jego książka "Awtomatizirowannyje sistemy upravlenija stroitielstw", której drugie wydanie ukazało się w Kijowie w roku 1979 nakładem Głównego Wydawnictwa Zjednoczenia Wydawniczego "Wyższa Szkoła"^{2/}.

Informatyczne systemy zarządzania nadzwyczaj dobrze rozwinęły się i upowszechniły w budownictwie radzieckim. Od kilku

1/ Awtomatizirowannyje Sistemy Upravlenija Stroitelstw -
Zawtoomatyzowane /informatyczne/ systemy zarządzania
budownictwem.

2/ Recenzja tej książki, opracowana przez L. Rowińskiego
w Przeglądzie Budowlanym nr 3/1980.

lat prof. W. I. Rybalskij zajął się problematyką gier decyzyjnych, dotyczących produkcji budowlanej. Jest On inicjatorem i autorem koncepcji szeregu gier, dla których wspólnie z zespołem swych najbliższych współpracowników metodykę ich przeprowadzania.

W Kijowskim Instytucie Inżynieryjno-Budowlanym gry decyzyjne są prowadzone dla wszystkich studentów, wszystkich siedmiu wydziałów Kijowskiego Instytutu w przedmiocie Zautomatyzowane systemy zarządzania - ASU. Przedmiot ten ma 42 godziny wykładów na V roku studiów oraz 14 godzin zajęć seminaryjnych. Te ostatnie właśnie są poświęcone grom decyzyjnym, zajmującym się problematyką ekonomiki, organizacji oraz informatycznych systemów zarządzania.

Ponadto Profesor ze swoimi współpracownikami przeprowadza liczne seminaria z tego zakresu dla pracowników budownictwa. Do maja 1979 r. przeprowadzono 40 takich seminariów, a m.in. dla inżynierów w Moskwie i dyrekcji przedsiębiorstw realizujących obiekty olimpijskie, ponadto we Lwowie, Taszkencie, Władywostoku, Charkowie, Wilnie; przeszkolono przy tym ponad 1200 osób z pośród których szeregiem podjęło się dalszego szkolenia bez pomocy zespołu prof. W. I. Rybalskiego.

W drugiej połowie roku 1979 prof. W. I. Rybalskij przeprowadził dalsze gry w Krasnojarsku, centrum budownictwa Syberii, a następnie Magadanie.

Nie można pominąć faktu, że prof. W. I. Rybalskij w roku 1979 za swoje prace oraz osiągnięcia w zakresie ASUS oraz gier decyzyjnych otrzymał nagrodę Rady Ministrów ZSRR.

Gry decyzyjne. ich rola oraz znaczenie
przy kształceniu kadr inżynierskich
i praktyce współczesnego budownictwa

Gra decyzyjna jest zespołowym opanowywaniem następujących po sobie rozważań w warunkach sztucznie stworzonych, jednak symulują-

owych realnie warunki produkcyjne. Uczestnicy gry dzielą się na współdziałające grupy, które posilkują się modelami matematycznymi, a przy konieczności za pomocą ^{komputerów} dokonują kolejnych rozwiązań i na ich podstawie podejmują decyzje w procesie symulowanego zarządzania.

Według I.M.Syrojeżina [7] gra decyzyjna jest gałęzią modelowania symulacyjnego, przedstawiającą odpowiedni sposób rozpoznania określonego zagadnienia z zakresu zarządzania wszędzie tam, gdzie różne interesy i zasoby są objęte określonym, wspólnym systemem. Uczestnicy gry - ludzie z odpowiednią wiedzą i praktycznym doświadczeniem uzyskują dzięki grze nowe poglądy o prawidłowości własnej działalności. Ich współdziałania w grze są regulowane odpowiednimi ustaleniami, ograniczeniami realnych warunków oraz przepisami. Posilkując się zasadami, wytycznymi oraz metodami organizacji i zarządzania, uczestnicy gry wypracowują rozwiązania opierając się na bieżących informacjach o przebiegu procesów produkcyjnych w rozpatrywanym systemie zarządzania. Efektywność przyjętych rozwiązań jest oceniana na podstawie wcześniej określonych kryteriów.

Gry mają charakter dynamiczny, posiadając powtarzalność określonych działań, uwzględniają zmienne warunki oraz ograniczenia czasu realizacji.

Doświadczenia radzieckie i inne zagraniczne oraz nieliczne nasze wskazują, że przygotowanie gry jest procesem złożonym i pracochłonnym, wymagającym lat intensywnej pracy wysokokwalifikowanych specjalistów. Jednak przy świadomym, zaangażowanym stosunku do gier, nakłady zwracają się z wysoką efektywnością w postaci wyników wzrostu kwalifikacji, wzrostem produktywności społecznej.

Gry decyzyjne coraz szerzej są stosowane w procesach dydaktycznych, przy sprawdzaniu przydatności kadr kierowniczych oraz optymalizacji rozwiązań planistycznych.

Szerególnie ważną rolę gry decyzyjne mogą spełniać przy kształceniu studentów wyższych uczelni technicznych i ekonomicznych. Celowość ich wykorzystania wynika przede wszystkim z tego, że studenci powinni przyuczać się do poszukiwań rozwiązań projektowych oraz produkcyjnych, wyrabiać nawyki współdziałań z towarzyszącą pracą i kolektywnych rozwiązań. Jest to szczególnie ważne, ponieważ obecnie studenci indywidualnie wykonują niemal wszystkie swe prace ćwiczeniowe oraz pracę dyplomową.

Przechodząc do pracy zawodowej, młody inżynier uświadamia sobie, że w pojedynkę nie można pracować. Zadania, jakie mu powierzają nie mogą być wykonywane bez współpracy z innymi, bowiem nie mogą być one wyizolowane, ponieważ stanowią określoną część całości.

W każdym kroku działań może wystąpić zmienność warunków oraz sytuacji, po prawidłowym przebiegu pracy mogą występować opóźnienia. Niezbędne jest szybkie podejmowanie właściwych decyzji przy złożonych, niedogodnych warunkach; dążenie do uzyskania postawionych celów wiąże się z ryzykiem.

Przygotowanie do warunków pracy zawodowej oraz jej doskonalenia wymaga posiłkowania się grami decyzyjnymi.

Na budowach ZSRR jest powszechnie stosowane sieciowe planowanie i zarządzanie (SPZ)³⁾. Praktyka potwierdza efektywność metod sieciowych, a ich użytkowanie wpływa bezpośrednio na skracanie cykli realizacji, przyspieszenie terminów przekazania obiektów do użytkowania, poprawę głównych wskaźników techniczno-ekonomicznych działalności przedsiębiorstw budowlanych.

Jednak stosunkowo często przewidywane efekty nie są osiągane ze względu na słabe przygotowanie pracowników inżyniersko-technicznych i kierowników budów do posiłkowania się sieciowym planowaniem i zarządzaniem. Podobne zjawiska, jednak bardziej negatywne

wystąpiły w polskim budownictwie. Po nieomal euforii, jaka w krótkim okresie początków stosowania metod sieciowych "wybuchła" wśród grona tych, którzy je pierwsi poznali i wdrażali, nastąpił regres i powrót do tradycyjnie intuicyjnego zarządzania produkcją budowlaną. Nie jest to i nie może być dopuszczalne przy bogatym wyposażeniu polskiego budownictwa w kosztowne ^{budowlane} maszyny przy dysponowaniu zakładami zaplecza przesyłowego budownictwa, na które w ostatnim dziesięcioleciu wydatkowaliśmy wielomiliardowe nakłady inwestycyjne, a nie uzyskaliśmy z tego przewidywanych wszechstronnych efektów. Okazuje się, że znajomość techniki planowania sieciowego nie zapewnia osiągnięcia nawyków, niezbędnych do nowoczesnego postępowania organizatorskiego. Doświadczenia zagraniczne, a w tym naukowców i praktyków radzieckich wykazują jednoznacznie, że nabywa się je dzięki gron decyzyjnym.

Prof. W. I. Rybelski rozpoczął opracowania i wdrażanie gier decyzyjnych od stosunkowo prostych, stopniowo rozszerzając grono uczestników gry i zakres zagadnień nią obejmowanych.

Pierwsza z nich, skrótowo nazwana "SPUSK"^{4/} - Planowanie sieciowe i zarządzanie budową zespołu obiektów. Udział w grze bierze 20 - 28 osób, które mają opanowane wiadomości z zakresu metod sieciowych oraz rozpoznanie problematyki systemów. Oczywiście uczestnicy gry muszą w odpowiednim zakresie znać problematykę technologii, organizacji i ekonomiki budownictwa.

Kolejna gra to "KROSS"^{5/} - Kontrola i sterowanie zaopatrzenia i realizacji budowy.

3/ w ZSRR określane skrótami SPU - Setoweje Płanirowanije i Uprawlenije

4/ Setoweje Płanirowanije i Uprawlenije Stroitelstwa Komplexa

5/ Kontrol i Regulirovanie Obespečenija i Costojanije Stroitelstwa

Wymaga ona zaangażowania ponad 100 do 150 osób, bowiem dotyczy realizacji dużej budowy, składającej się z kilku zadań inwestycyjnych lub przedsiębiorstwa, a nawet zjednoczenia budowlanego. Uczestników gry dzieli się według określonej struktury organizacyjnej np., jak na ryc. 1

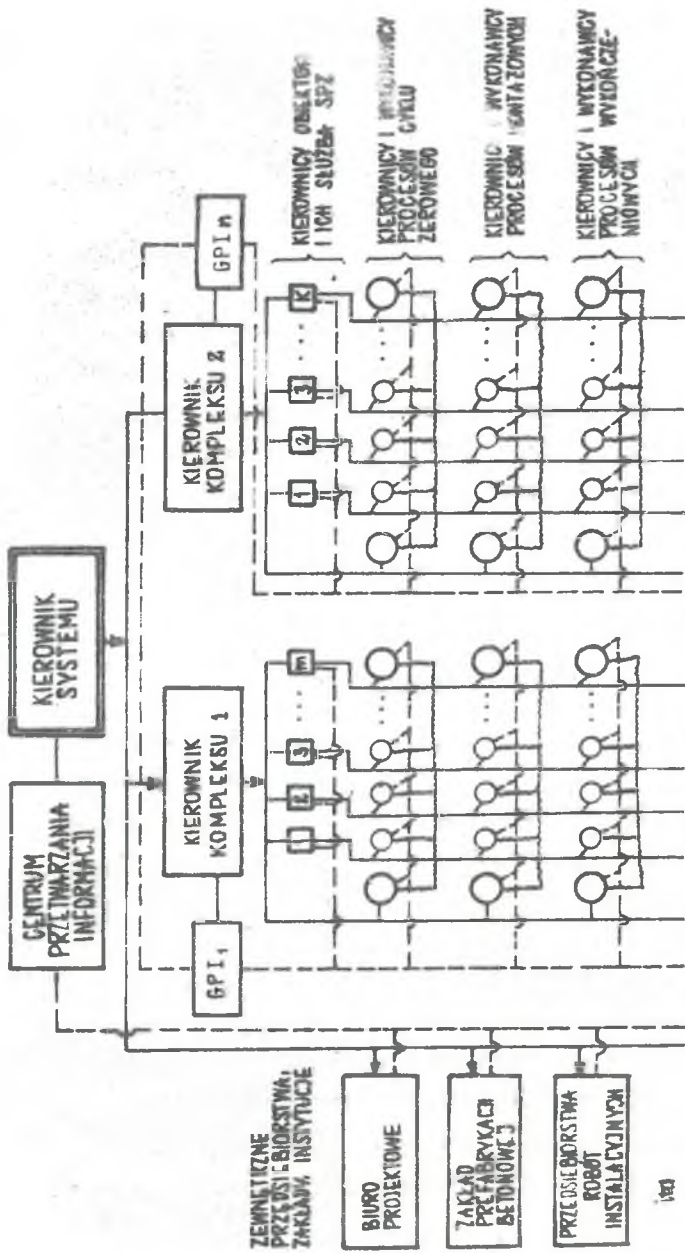
Gra "KROSS" posiada cztery warianty: "KROSS-1" do "KROSS-4". Właśnie "KROSS-2" pozwala na rozszerzenie gry na działalność zjednoczenia budownictwa. "KROSS-3" jest bliżką "KROSS-2", jednak pozwala na bardziej efektywną optymalizację działalności dzięki posilkowaniu maszynami elektronicznymi do obliczeń wielosieciowych modeli planistyczno-organizacyjnych oraz racjonalizacji wykorzystania zasobów. Jednocześnie może być stosowaną automatyzacja przetwarzania wszelkich potrzebnych informacji z zakresu ewidencji oraz kontroli i zabezpieczenia zasobów dla licznych kierownictw uczestniczących w grze. Wreszcie "KROSS-4" różni się od "KROSS-3" w tym zakresie, że umożliwia pogłębienie modelowania wszelkiej działalności zewnętrznych organizacji /np. zakładów prefabrykacji betonowej/. W grze "KROSS-4" istnieje możliwość modelowania działalności ministerstwa, oczywiście liczba uczestników gry powinna być dobrana zależnie od stopnia rozwinięcia schematu organizacyjnego i przyjętych w nim funkcji kierowniczych.

Gra "OSKAR"^{6/} - Optymalizacja kosztów budowy kompleksu budowlanego ze stosowaniem reżimu automatyzacji. Liczebność grupy przeprowadzającej grę 20 - 25 osób.

Gra "DISPUT-1"^{7/} - Gra decyzyjna dotycząca systemu planowania i zarządzania zjednoczeniem. Druga jej autacja "DISPUT-2" przewiduje

6/ Optymalizacja Stosunku Kompleksu w Awtomatyzowanym Reżimie

7/ Dzielowa Igra po Sietemiu Planowanije i Uprawlanije Treston



———— POPORZĄDKOWANIE SZLAKOWE I OPERATYWNE
 - - - - - ŁĄCZNOŚĆ INFORMACYJNA, EWENTUALNIE INFORMACYJNA
 - - - - - ŁĄCZNOŚĆ WZWNĘŻONA

RYŚ. NR 1

niejednolitość realizacji zadań zjednoczenia budownictwa.

Gry decyzyjne wymagają i uczą myślenia, praktycznie uczą podejmowania decyzji, pobudzają rywalizację, której tak bardzo brakuje w obecnej działalności jednostek wykonawstwa inwestycyjnego w naszym kraju.

Praktyka dydaktyczna Kijowskiego Instytutu Inżynieryjno-Budowlanego wskazuje, że studenci bardzo chętnie uczestniczą w grach, natomiast nauczyciele akademicy unikają uczestnictwa, powodowani błędną obawą „utrąty” autorytetu. Analogiczne zjawisko jest obserwowane przy przeprowadzaniu gier w organizacjach budowlanych: osoby pełniące wyższe funkcje w hierarchii kierowniczej unikają uczestnictwa w grach decyzyjnych.

Ciąg dalszy referatu relacjonuje stosunkowo prostą, jednak bardzo ważną dla opanowania systemu SPZ⁸⁾ - sieciowego planowania i zarządzania, grę „SPUSK”.

Gra decyzyjna „SPUSK”, uczestnicy gry,

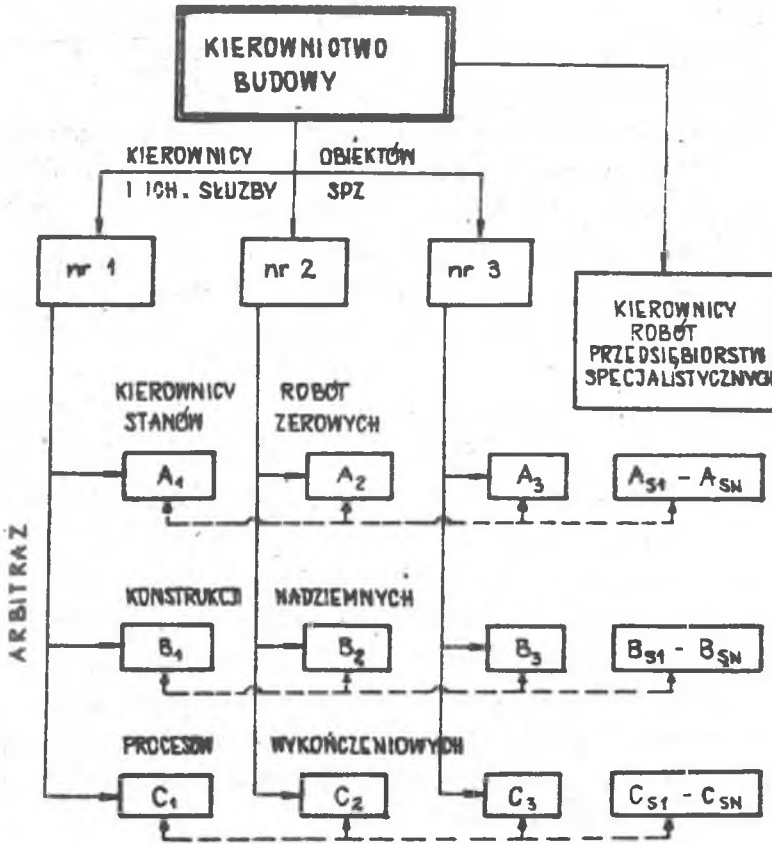
ich cele i funkcje

Grę można prowadzić już przy udziale 10 - 15 osób. Oczywiście większa budowa wymaga odpowiednio większej liczby jej uczestników. Uczestników gry rozdziela się następująco. /Rys. Nr 2/.

Kierownictwo budowy zadania inwestycyjnego - jedna do trzech osób. Cel kierownictwa w każdym kolejnym okresie gry: maksymalizacja prawdopodobieństwa zaprogramowanego przebiegu, terminowego zakończenia budowy i przekazania jej do eksploatacji.

Służba systemu SPZ przy kierownictwie budowy, składająca się

8) System został wprowadzony w ZSRR w roku 1974, po zatwierdzeniu przez Wszechzwiązkowy Komitet d/s Nauki i Techniki ZSRR „Podstawowych ustaleń o opracowaniach oraz stosowaniu systemu planowania i zarządzania sieciowego (SPU)”



RYB - ME - 2

z 2 - 4 ludzi; jej cel ściśle zgodny z celami kierownictwa budowy.

Kierownicy robót. Każdy z nich zajmuje się i odpowiada za określony kompleks działalności produkcyjnej na budowie np. procesów stanu zerowego obejmujących roboty ziemne, fundamentowe, procesy wykłaniania ścian oraz stropu piwno. Cel kierownika robót: maksymalizacja prawdopodobieństwa przeprowadzenia powierzonych mu procesów według przyjętego planu realizacji budowy. W realnych warunkach osiągnięcie tego celu zapewniają normalne warunki działalności przeprowadzanej przy pomocy odpowiednio dobranych brygad i zespołów roboczych, właściwie wykorzystujących dane im do dyspozycji maszyny i urządzenia pomocnicze. Ich działalność produkcyjna musi zapewniać dobrą jakość i właściwe koszty budownictwa, eliminację zagrożeń wypadkowych itd.

Interesy i cele kierownictwa oraz kierowników robót nie są identyczne. I tak, maksymalizacja prawdopodobieństwa nieprzekroczenia zaplanowanego cyklu tych lub innych procesów będzie mieć miejsce wówczas, gdy przyjmie się¹⁸ możliwie dużych wartościach. Jednak w celu maksymalizacji prawdopodobieństwa terminowego zakończenia całej budowy t.zn. osiągnięcia celu kierownictwa, zwykle szeregu procesów (z drogi krytycznej, czy jak w Polsce też określa się z decydującego ciągu działań) powinny być granicznie skrócone, co jednocześnie obniża prawdopodobieństwo ich wykonania w skróconym czasie ze wszystkimi wpływającymi stąd negatywnymi konsekwencjami dla kierowników budowy.

Arbitraż jest dokonywany przez prowadzącego grę, względnie przez zespół sędziowski. Wydaje on kierownictwu zadania ustalone przez zwierzchnie organizacje (dyrektywne cykle budowy itd.), występuje jako „generator” problemowych sytuacji powstających w symulowanym procesie produkcyjnym, rozstrzyga wszystkie sporne sprawy występujące w trakcie gry, kontroluje spełnianie postanowień regulaminu

gry i wydaje ocenę działalności wszystkich jej uczestników.

Kryteria zainteresowania uczestników gry. Jakość rozwiązań i decyzji, przyjmowanych przez uczestników gry, ocenia się punktacją, tzn. sumarycznymi wartościami otrzymanych punktów, dzieloną przez liczbę zależnych od nich procesów. Dlatego więc każdy uczestnik dąży w procesie współdziałania do uzyskania jaknajwiększej liczby punktów (rezultaty mogą mieć też wartości ujemne). Ogólna liczba punktów podlegająca podziałowi, stanowi fundusz premii, powstający w rezultacie realizacji zgodnej z planem lub terminowym przekazaniem obiektu do użytkowania. Jest to w pełni zgodne z realnymi warunkami działalności przedsiębiorstw budowlanych oraz jej oceną, która obowiązuje w ZSRR od roku 1975⁹⁾. Różnica jest tylko ta, że zamiast kwot pieniężnych w grze przyznaje się punkty, pod którymi rozumie się nie tylko materialne, ale i moralne stymulatory oraz sankcje (nagrody, wyróżnienia, upomnienia, atestacja itd.).

Punktacja zapewnia dostatecznie obiektywne i kompleksowe oceny pozytywnego lub negatywnego wkładu każdego uczestnika w skrócenie ogólnego cyklu budowy, a ponadto symulację układu bliskiego realnej działalności i zainteresowanie rozliczonych uczestników budowy i podejmowanych przez nich decyzji kierowniczych.

Proces gry decyzyjnej „SPUSK”

Gra „SPUSK” składa się z czterech etapów.

Etap 1 - p r z y g o t o w a w o s y. Kierujący grą wyznacza „kierownictwo”, które przed rozpoczęciem gry rozpoznaje dokumentację, wydziela komplekсы procesów, kierowników oraz służby systemu. Jednocześnie kierownictwo ustala niektóre ogólne warunki realizacji. ⁹⁾ Postanowienia o premiovaniu pracowników za wprowadzenie do działalności mocy oraz obiektów produkcyjnych.

lizacji obiektu (podział na części i działki robocze, kolejność włączania ich w działalność produkcyjną itd.).

Arbitraż kontroluje przebieg procesów realizowanych przez kierownictwo budowy, w wypadkach koniecznych poleca przeprowadzanie określonych zmian i stosuje sankcje według regulaminowo ustalonej skali kar, liczonych ujemnymi punktami.

Zasady działania arbitrażu, ustalenia regulaminowe dotyczące premiowania i kar oraz dane wyjściowe dotyczące gry otrzymują jej uczestnicy w etapie przygotowawczym. W jego okresie wnikliwie zaznają się z nimi.

Etap 2 - planowania wyjściowego; składa się on z sześciu podetapów.

W pierwszym podetapie służba systemu SPZ przygotowuje i wydaje kierownikom robót zadania produkcyjne oraz poleca przygotowanie przez nich pierwszych wariantów modeli sieciowych, odzwierciedlających projektowany przez nich przebieg zleconych do wykonania procesów. Zlecenia z zadaniami dla poszczególnych kierowników wyszczególniają wszystkie powierzone im do wykonania procesy, ich wielkości, podstawowe zasoby, jakie przydziela kierownictwo budowy, warianty długości cykli (maksymalny, średni i minimalny), a także prawdopodobieństwo terminowe ich wykonania dla każdej z tych trzech wartości cykli. Oczywiście prawdopodobieństwo jest wyższe przy większych wartościach cyklu realizacji poszczególnych procesów. Ponadto każdy z kierowników otrzymuje skalę kar udzielanych za nieprawidłowe opracowania modeli sieciowych.

W drugim podetapie, na podstawie informacji otrzymanych w zleceniach, kierownicy robót opracowują pierwsze warianty modeli sieciowych i przekazują je służbie systemu SPZ. Na modelach wykreślają się wektory procesów oraz ^{przyjmuje} maksymalne okresy cykli, zapewniające największe prawdopodobieństwo terminowe ich wykonania. Oprócz

zdarzeń dotyczących zadań własnych w modelach muszą być ujęte zdarzenia, która wskazują otwarcie frontów pracy przez poprzedzających wykonawców, podległych innemu, czy innym kierownikom robót.

Służba systemu sprawdza opracowania modeli oraz uzupełniające ich opisy, a w przypadkach błędów lub opóźnień nakłada odpowiednie kary, poleca wniesienie do modeli odpowiednich poprawek i zmian.

W okresie t r z e c i e g o podetapie służba systemu SPZ scala poprawione modele zadań poszczególnych kierownictw robót i opracowuje kompleksowy model sieciowy realizacji obiektu. Uwzględnia się przy tym informacje o zdarzeniach wyjściowych, przedstawione przez generalnego wykonawcę budowy. Poczym przeprowadza się obliczenia modelu, ustalając najwcześniejsze i najpóźniejsze terminy wystąpienia zdarzeń, pełne i swobodne zapasy czasu. Przy większych modelach sieciowych celowe jest przeprowadzanie obliczeń za pomocą ~~komputerów~~ ^{szereżn liczących}.

Arbitraż kontroluje prawidłowość opracowań kompleksowego modelu i terminowość realizacji procesów, a w przypadkach stwierdzonych nieprawidłowości ustala kary dla służby systemu SPZ, polecając doprowadzenie modeli do prawidłowych rozwiązań.

W c z w a r t y m podetapie służba systemu SPZ analizuje rezultaty ujęte kompleksowym modelem i przygotowuje kierownictwu budowy wstępne ustalenia niezbędnych zmian, pożądanego forsowania poszczególnych procesów, przebudowy topografii itd.

W p i ą t y m podetapie kierownictwo ^{budowy} organizuje odprawę kierowników robót, mających ujemne rezerwy czasu; uczestniczy w niej służba systemu. Na odprawie kierownictwo orientuje się w zakresie ustalonych, ogólnych wielkościach premii za terminowe oddanie obiektów do użytkowania, informuje o premii wyznaczonej na najbliższy okres działalności produkcyjnej za forsowanie realizacji procesów

opóźnionych w swej realizacji, dopilnowanie terminowego, czy też minimalizację terminu zakończenia budowy.

Następnie kierownicy robót pisemnie powiadają kierownictwo budowy za jaką „cenę” w punktach i na jaką liczbę jednostek czasu są oni gotowi skrócić swoje, określone procesy z decydującego ciągu działań (pierwsza tura).

Kierownictwo po zaznajomieniu się ze wszystkimi deklaracjami decyduje, które z nich zostaną przyjęte. Jeżeli żadna z nich nie odpowiada kierownictwu (ze względu na zaoferowaną „cenę” lub inne przyczyny), oświadcza one o tym kierownikom robót, ustala nową lub tę samą wielkość premii i poleca złożyć ponowne deklaracje (druga tura). Tak postępuje się do czasu, dopóki kierownictwo nie przyjmie ostatecznie decyzji. W przypadkach konieczności kierownictwo poleca służbie systemu przeprowadzenie ponownych przeliczeń się-oi po uwzględnieniu w niej wprowadzonych nowych ustaleń.

W s z ó s t y m podetapie służba SPZ wnosi zmiany, jakie wynikły w toku przeprowadzonej odprawy, do kompleksowego modelu i kontroluje skutki wprowadzonych zmian na realizację wnoszonych obiektów.

Etap 3 - o p e r a t y w n e g o z a r z ą d z a n i a. Każdy cykl takiego zarządzania (np. w 20, 40-tym dniu itd) zawiera 6 podetapów.

W czasie p i e r w s z e g o podetapu arbitraś podaje do wiadomości kierownictwa budowy nowe ustalenia przyjęte przez instytucje zwierzchnie (np. o zmianach dyrektywnych terminów, wprowadzonych ograniczeniach dotyczących określonych zasobów, zmianach funduszu premiowego itd.). Ponadto arbitraś ustala konkretne daty, charakterystyczne zaawansowania każdego procesu, który był już realizowany w poprzedzającym okresie. Wśród takich procesów powinny

być brane pod uwagę wszystkie te, których rozpoczęcie miało datę wcześniejszą od daty dla której przeprowadza się grę i nie były włączone do poprzednich obliczeń. Każdy proces powinien mieć wcześniej przygotowany zestaw ^{swoich} kart, przy czym procent tych z nich, które charakteryzują się terminowym wykonaniem procesu przy określonym jego cyklu, powinien posiadać prawdopodobieństwo, ustalone w założeniach gry. Analogicznie powinny być przygotowane te karty, które charakteryzują procesy opóźnione na określone liczby dni. Ustalenie dla każdego procesu uchybień według jednej z kart zestawu doprowadza do rozpoznania o przebiegu jego realizacji w ostatnio ubiegłym czasie. Jednocześnie uzyskuje się prawdopodobny obraz charakteru produkcji budowlanej.

W d r u g i m podetapie kierownik robót, posilując się wzorcem wymi kartami procesów, rozpoznaje aktualny stan swoich procesów i decyduje czy można oraz jak należy likwidować lub zmniejszać opóźnienia nieterminowo realizowanych procesów, ażeby uniknąć kar. Taką likwidacją lub zmniejszeniem opóźnień może być rezultatem szeregu przedsięwzięć. Jedną z nich, nie wymagającą przekazywania kierownikowi robót dodatkowych zasobów nie podlega karom. Karane są natomiast zmiany topologii sieci, przerzuty zasobów z innych własnych procesów itd. W tym ostatnim przypadku proces opóźniony może wykonawcą skrócić o jednostkę czasu na rachunek innego równolegle realizowanego, wymagającego analogicznych zasobów. Jeżeli obliczenia wykazują, że ten drugi „wydłużający się” proces uzyskał ujemny zapas czasu, podlega on karom zależnym od liczby „wypożyczonych” od niego dni.

Drugi sposób, wymagający przemieszczenia zasobów, podlega karom uszczuplającym fundusz premiowy. Przykładem może służyć przejście od dużych długotrwałości do mniejszych z przekazywaniem z funduszu kierownictwa określonej liczby punktów. Kierownik robót może

łgą pò-uzgodnieniach „kupiç” u innego wykonawcy skrócenie czasu dla odpowiedniego swojego procesu. „Sprzedający” kierownik musi w konsekwencji tego wydłużyć o odpowiednią liczbę dni jeden z procesów, będących w jego zadaniach produkcyjnych, a wymagający identycznych zasobów.

Następną generalny wykonawca opracowuje i przekazuje służbie systemu SPZ operatywną informację w postaci odczytów o przebiegu procesów od której zależy opóźnienie całej jego działalności, jaką prowadził w drugim podetapie.

W t r z e c i m podetapie służba systemu SPZ rozpoznaje i analizuje wyniki o przebiegu procesów prowadzonych przez poszczególne kierownictwa robót, wskazuje przy tym błędy, żąda poprawek oraz ustala wielkości kar. Następnie na kompleksowym modelu sieciowym utrwała się zaistniałe zmiany i przeprowadza obliczenia w celu uzyskania aktualnych parametrów czasu w modelu (terminy najwcześniejsze wystąpienia zdarzeń, najpóźniejsze oraz zapasy czasu). Po t y c h obliczeniach staje się jednoznacznym, które procesy w danym cyklu operatywnego zarządzania (np. w 20-tym dniu) uzyskały ujemne zapasy czasu. Mają takie rozpoznanie służba systemu SPZ może, zgodnie z wcześniejszymi ustaleniami regulaminowymi, określić wielkości kar, jakie za opóźnienia poszczególnych procesów wymierzy się poszczególnym wykonawcom. Kary te, tak jak i wszystkie inne wpływają na wielkość ogólnego funduszu premiowego kierownictwa.

C z w a r t y, p i ą t y i s z ó s t y podetapy są analogiczne z odpowiednimi podetapami realizowanymi w etapie 2.

Przy procesach gier decyzyjnych, w celu lepszego wyrobienia nawyków operatywnego zarządzania zaleca się powtarzać parokrotnie, nie mniej niż dwa, trzy razy przedstawione działania, poczym można grę uważać za zakończoną.

Etap 4 - obliczenie oraz analiza wyników

W etapie tym przeprowadza się obliczenia punktów dla każdego z uczestników gry, a na zakończenie podsumowuje się rezultaty (uzyskane punkty dzieli się przez wielkość realizowanych zadań), a arbitraż formułuje ogólną ocenę przebiegu i poziomu przeprowadzonej gry.

Pożądaną jest równoczesne przeprowadzanie gry w dwóch lub więcej grupach według tych samych założeń i dla tego samego obiektu lub ich kompleksu. Wskazane jest przy tym porównywanie wyników uzyskanych przez poszczególne grupy.

Rozwój gier decyzyjnych

Scharakteryzowana gra jest jedną ze stosunkowo prostych i łatwych do przeprowadzenia i opanowania przez uczestników. Po jej opanowaniu można przejść do bardziej złożonych wariantów np. uwzględniających udział podwykonawców - kierownictw robót przedsiębiorstw specjalistycznych, stosujących optymalizację modeli sieciowych kompleksu zespołu obiektów według kryteriów kosztów, racjonalizację rozmieszczenia zasobów pracy i nakładów materialnych przedsiębiorstw budowlanych. Szereg gier może być tworzonych i wykorzystywanych do modelowania szczególnie ważnych zagadnień z zakresu ekonomiki budownictwa, opracowań racjonalnej technologii procesów itd.

Niektóre z nich mogą być rozwiązywane za pomocą gier opracowanych pod kierunkiem prof. W.I. Rybalskiego w Kijowskim Instytucie Inżynieryjno-Budowlanym, wskazanych w pierwszej części referatu.

Stosowanie gier decyzyjnych niezaprzeczalnie przyczynia się do podnoszenia kwalifikacji pracowników inżynieryjno-technicznych jednostek projektowania i przedsiębiorstw budowlanych.

L i t e r a t u r a

1. Rybalski W.I.: Oswojenie setowych metod planowania i zarządzania z pomocą gier decyzyjnych. Promyslennoje stroitelstwo nr. 11/1978

2. Rybalskij W.I.: Delowye igry w uczebno-m processe. Uprawljajusze czije Sistemy i maszyny nr 6/1979
3. Rybalskij W.I. Metodicheskie ukazanija po izuczeniju sistem setewogo planirowanija i uprawlenija s pomoszcziju delowych igr. Kijewskij Ordena Trudowego Krasnogo Znameni Inženerno-Stroitelnyj Institut, Kijew 1978
4. Izmajłowa W.I., Rybalskij W.I., Balickij W.S.: Ukazanija po delowej igre „OSKAR” - Optimalizacija stoimosti kompleksa w awtomatizirowanom režimie. Nauczno-Issledowatelskij Institut Stroitelno-Produkcija Gosstroja USSR, Kiew 1978
5. Rybalskij W.I.: Metodicheskie ukazanija po delowej igre KROSS - Kontrol i regulirovanie obespečenija i sostojanija stroitelstwa. Ministerstwo stroitelstwa Moldawskoj SSR, Informacionno-byczislitelnyj centr, Kiewskij Ordena Trudowego Krasnogo Znamera Inženerno-stroitelnyj institut, Kiszinev 1978
6. Rybalskij W.I., Szebek W.A., Kriworotko L.A., Sadowskij W.I.: Ukazanija po izuczeniju sistem setewogo planirowanija i uprawlenija s pomoszcziju delowej igry „DIS:UT-4” - Delowaja Igra po Sisteme i Uprawlenija Trestom. Nauczno-Issledowatelskij Institut Stroitelno-Produkcija Gosstroja USSR, Kiew 1979.
7. Gidrowicz S.R., Syrożkin I.M.: Igrowe modelirovanie ekonomičeskich processow. W.: Ekonomika 1976, s. 117
8. Rowiński L.: Organizacija procesow budowlanych. PWT, Warszawa 1979
9. Rowiński L.: Sprawozdanie z pobytu w Żrewańskim Politechnicznym Instytucie oraz Kijewskim Inżynierijno-Budowlanym Instytucie w okresie 18.4 - 10.5.1979. Gliwice, czerwiec 1979. Maszynopis w Bibliotece Głównej Politechniki Śląskiej

Doc. dr Henryk Walica
Dr inż. Mieczysław Jersak
Akademia Ekonomiczna
w Katowicach

O POTRZEBIE I MOŻLIWOŚCIACH ZASTOSOWAŃ INFORMATYKI W PROCESIE INWESTYCYJNYM

Celem niniejszego referatu jest przeniesienie do treści obrad II Konferencji Naukowo-Technicznej w Płocku na temat integracji systemów informacyjnych i informatycznych w procesie inwestycyjnym, niektórych, związanych z tematyką tej Konferencji wniosków i postulatów zgłoszonych przez uczestników siedmiu dwudniowych spotkań naukowych na temat usprawnienia organizacji procesu inwestycyjnego, odbytych w Katowicach w dniach 23-27 października 1979 roku w ramach II Śląskich Dni Organizacji, zorganizowanych przez Śląski Oddział Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa.

Tematyką wspomnianych spotkań objęto wszystkie kolejne fazy procesu inwestycyjnego: programowanie, planowanie i projektowanie inwestycji, wykonawstwo inwestycyjne oraz rozruch i dochođenje do projektowanych zdolności produkcyjnych nowe uruchamianych inwestycji, a także problematykę organizacji i zarządzania w przedsiębiorstwach procesu inwestycyjnego oraz zagadnienia związane z organizacyjno-technologicznymi aspektami zagrożeń wypadkowych w realizacji inwestycji.

Celem spotkań, zorganizowanych pod wspólnym hasłem: usprawnienie organizacji procesu inwestycyjnego, było:

- dokonanie pomiędzy przedstawicielami nauki i praktyki wymiany doświadczeń i poglądów na temat aktualnego stanu oraz kierunków, form i metod działania zmierzającego do usprawnienia działalności inwestycyjnej w Polsce,

- dokonanie analizy przyczyn występujących nieprzebieżności oraz przedstawienie nowych koncepcji w zakresie organizacji i realizacji poszczególnych faz procesu inwestycyjnego,
- przygotowanie wniosków i postulatów pod adresem centralnych i wojewódzkich władz partyjnych i administracji gospodarczej, mogących przyczynić się do wykonania zadań nadchodzącej 5-letki w zakresie budownictwa mieszkaniowego, przemysłowego i infrastruktury społeczno-technicznej.

Przebieg obrad plenarnych i sekcyjnych obfitował w krytykę, ale jednocześnie konstruktwną uwagę i spotrzeżenia pod adresem istniejącej praktyki, a zwłaszcza występujących napięć, objawów niegospodarności oraz trudności realizacyjnych. Jednocześnie sformułowano wiele postulatów mogących usprawnić przygotowanie i realizację inwestycji, wnioskując m.in. potrzebę pogłębionych badań i twórczych dyskusji w zakresie takich szczególnie istotnych spraw, jak:

- jakości projektów oraz miejsca i roli projektanta w procesie inwestycyjnym,
- organizacji przygotowania i wykonawstwa budownictwa mieszkaniowego i infrastrukturalnego, realizowanego kompleksowo w ramach osiedli mieszkaniowych,
- sposobów uproszczenia i odformalizowania powiązań umowowych, dokumentacji techniczno-organizacyjnej, przepływu informacji oraz stosunków pomiędzy jednostkami uczestniczącymi bezpośrednio i pośrednio w przygotowaniu i realizacji procesów inwestycyjnych,
- konieczności i możliwości pełnienia przez spółdzielnie mieszkaniowe funkcji inwestorów i gospodarzy kompleksów traktowanych osiedli mieszkaniowych,

- systemu ekonomicznego i finansowego oraz środków i narzędzi posamoterialnych, integrujących wszystkich uczestników realizujących przedsięwzięcie- zadanie inwestycyjne.

Uczestnicy obrad podkreślali występowanie znaczących niedociągnięć merytoryczno-formalnych, zakłóceń natury techniczno-organizacyjnej, niestabilności ustaleń w planach inwestycyjnych /szczególnie operacyjnych/, częste i niejednokrotnie nieformalne zmiany decyzji w procesie przygotowania i realizacji inwestycji. Wszystkie te, i wiele innych negatywnych zjawisk, wskazują na potrzebę usprawnienia procedur pracy, produkcji i zarządzania w działalności inwestycyjno-budowlanej.

Wiele uwagi poświęcone udziałowi informatyki w zarządzaniu i sterowaniu działalnością inwestycyjno-budowlaną. Szczególnie ważną rolę informatyki upatrywano w wykorzystaniu jej do poprawy istniejącego niskiego stopnia sprawności organizacyjnej oraz niegospedarności w procesie inwestycyjnym. Odnosi się to zarówno do problematyki inwestowania rozpatrywanej w układzie makro- i mikro-gospedarszym, jak również fazowo-etapowej oraz zasileniowo-motywacyjnej realizacji przedsięwzięcia-zadania inwestycyjnego oraz w układzie podmiotowym, czyli w układzie uczestników procesu inwestowania.

Gres utrudnień i zakłóceń realizacyjnych, powinna rosnącej roli szeregowe-hierarchicznej koordynacji, na swoje źródło w niedostatecznym przygotowaniu inwestycji, a przyczyną tego stanu rzeczy jest w głównej mierze niedostateczna sprawność systemu informacyjno-decyzyjnego.

W tej sytuacji szczególna rola przypada informatyce w dziedzinach:

- prognozowania i programowania rozwoju gałęziowo-branżowego oraz przestrzennego,

- bilansowania potencjału projektowo-wytwórczego i budowlano-montażowego, szczególnie na etapie planowania inwestycji.

Podobnie wiele krytycznych uwag zgłaszano pod adresem dokumentacji projektowo-kosztorysowej, podkreślając w tej dziedzinie dwie grupy negatywnych zjawisk, a mianowicie:

- niedostateczne uwzględnianie wymagań współczesnych rozwiązań konstrukcyjnych, technologicznych i materiałowych oraz mały zakres unifikacji rozwiązań projektowych i typowości elementów konstrukcyjnych,
- szczególnie niski stopień komputeryzacji prac projektowych, w tym głównie obliczeń statycznych i kosztorysowania.

W fazie realizacji inwestycji występuje powszechnie zjawisko braku koncentracji zadań i środków, wyrażające się m.in. w nadmiernym rozproszeniu frontów robót. Konsekwencją tego stanu rzeczy są występujące braki i nierytmiczność dostaw materiałowych, pracy sprzętu i maszyn budowlanych oraz środków transportowych i wykwalifikowanych kadr. Trudności wykonawstwa są więc bardzo częstym skutkiem nieprawidłowego bilansowania zadań produkcyjnych i zasobów niezbędnych do wykonania tych zadań, a w tym zakresie szczególnie ostro występuje zagadnienie niewykorzystania możliwości wynikających z zastosowania informatyki.

Panuje w zasadzie zgoda co do tego, że dla poprawy efektywności zarządzania działalnością inwestycyjną należy stosować systemową organizację procesu inwestycyjnego, polegającą na włączeniu się w obszar działań również systemów informatycznych. Proces inwestycyjny, m.in. z uwagi na dużą liczbę danych, jest szczególnie predysponowany do zastosowania informatyki we wszystkich jego fazach. Warunkiem skutecznego wprowadzenia systemów informatycznych jest jednak:

- znajomość obszaru zarządzania objętego systemami informatycznymi,
- adekwatność techniki komputerowej do potrzeb systemów,
- organizacyjne przygotowanie przedsiębiorstw do wdrażania informatyki, z uwzględnieniem m.in. dostępnej techniki komputerowej,
- uwzględnianie hierarchiczności szczebli zarządzania w procesach projektowania i wdrażania do eksploatacji systemów informatycznych służących celom zarządzania procesem inwestycyjnym.

Przedmiotem niniejszego referatu jest głównie pierwsze spośród wymienionych powyżej zagadnień, a mianowicie dokonanie próby wytypowania obszarów zarządzania działalnością inwestycyjną, które mogą i powinny być objęte systemami informatycznymi.

1. W obszarze prognozowania i programowania inwestycji:

Centralnym systemem informatycznym powinno być objęte prognozowanie i programowanie inwestycji. System taki, odpowiadający potrzebom zarządzania na szczeblu centralnym oraz dla układów gałęziowo-branżowych i przestrzennych, powinien rozwiązać jednoznacznie metodologię prognozowania i programowania, m.in. w zakresie kierunków inwestowania, wielkości i struktury nakładów inwestycyjnych, przedsięwzięć postępu techniczno-organizacyjnego i in.

W znaczonej mierze powinny zostać podniesione zakres, metody i kryteria oceny prac przedprojektowych, tj. prognostyczno-programowych. Niesbędne staje się w tym zakresie stworzenie systemu informatycznego pozwalającego, a w wielu przypadkach wręcz umożliwiającego, dokonanie wyboru optymalnych rozwiązań techniczno-ekonomiczno-organizacyjnych. Ze względu na wyprzedzenie czasowe przedprojektowych prac prognostyczno-programowych, umiejętność i możliwość dokonywania wyboru rozwiązań optymalnych według ujednoczonych i jednoznacznych kryteriów - jest konieczna.

Generalnych przeobrażeń wymaga system cen. Szczególnie ważną rolę może odegrać informatyka m.in. w dziedzinie możliwości stosowania wskaźników wartości, odzwierciedlających pełne, ciągnięte nakłady przypadające na jednostkę produktu.

Stosowany w praktyce rachunek ekonomicznej efektywności inwestycji wymaga udoskonalenia i nie może dotyczyć pojedynczych, rozpatrywanych w sposób odizolowany przedsięwzięć czy zadań inwestycyjnych, lecz kompleksowo rozpatrywanych celów społeczno-gospodarczych. Stąd wynika potrzeba opracowania nowej metodologii w powyższym zakresie. Metodologia ta powinna być oparta na elektronicznym systemie przetwarzania danych i oczekuje podjęcia szeroko zakrojonych prac projektowych w zakresie ETC.

Rozwiązania wymaga system informacji naukowej oraz techniczno-ekonomicznej, zarówno z punktu widzenia jej zakresu, źródeł pozyskania i wykorzystania, jak i organizacji przepływu informacji. Ma to szczególne znaczenie dla programowania i prognozowania dla okresów wieloletnich. Niezbędne w tym zakresie staje się stworzenie systemu informatycznego, integrującego ośrodki informacji i system ich powiązań z instytucjami opracowującymi programy rozwojowej oraz dokumentację szczegółową z ośrodkami podejmującymi decyzje inwestycyjne. Szeroko zakrojonych prac wymaga w związku z tym utworzenie odpowiedniego banku informacji naukowej oraz techniczno-ekonomicznej dla celów prognozowania i programowania.

2. W obszarze planowania inwestycji:

Występują poważne niedomagania w zakresie planowania i bilansowania zamierzeń inwestycyjnych z możliwościami wykonawczymi. Zwiększenia wymaga rola i odpowiedzialność komisji planowania w tym względzie, aby włączanie inwestycji do planu było równoznaczne z dyspozycją mocy przerobowych, projektowych, produkcyjnych i in.

Dotyczy to zarówno szczebla centralnego, jak i wojewódzkiego, przy czym w odniesieniu do tego drugiego należy również o uruchomienie mechanizmów skutecznie eliminujących partykularne interesy różnych gałęzi i branż oraz regionów kraju.

Zachodzi więc potrzeba wzmocnienia właściwej koordynacji terenowej i branżowej inwestycji, zaś w odniesieniu do inwestycji dużych - właściwej koordynacji międzyresortowej.

Szczegółowej wagi przeszkodą w prawidłowej koordynacji /jak przesłą przeszkodą w celowym planowaniu inwestycji w ogóle/ jest brak rzetelności, wiarygodności i szczegółowości informacji syntetycznych, kierowanych do organów decydenckich. Konsekwencją tego zjawiska jest m.in. błędna polityka zakupów inwestycyjnych, związanych z konkretnymi inwestycjami, a dokonywanych na wyrost, w rezultacie czego drogie maszyny, urządzenia, sprzęt i wyposażenie - często pochodzące z importu - nie zawsze należycie są wykorzystane.

Uwzględniając wspomniane powyżej, niektóre tylko z powszechnie występujących, niedomagania w procesie planowania inwestycji, stwierdzić trzeba generalnie potrzebę:

- zmiany obecnego, dyrektywnego charakteru planowania inwestycyjnego na rzecz systemu planowania bardziej elastycznego, ramowego i stwarzającego możliwość dostosowywania zamierzeń i nakładów do zmieniających się warunków zewnętrznych,
- zwrócenia większej uwagi na koordynację prac zespołów ludzkich w procesie planowania inwestycji, a to w związku z interdyscyplinarnym charakterem problemów związanych z przygotowaniem inwestycji
- usprawnienia obecnego systemu, w tym trybu i mocy prawnej kart INDEC, tak, aby karta ta miała charakter gwarancji-umowy o wykonanie robót budowlano-montażowych, a jej wypełnienie było równoznaczne ze stwierdzeniem merytorycznej całości inwestycji i obowiązku podjęcia wykonawstwa w zakresie wymienionym w karcie.

Postulaty powyższe, jeśli mają zostać spełnione - wymagają zastosowania informatyki. Dotyczy to szczególnie zagadnień bilansowania zamierzeń inwestycyjnych z możliwościami aparatu wykonawczego. Piłą konieczną staje się stworzenie systemu EPD, możliwego do zastosowania zarówno dla potrzeb planu centralnego, jak i planów wojewodzkich. Na obecnym etapie rozwoju informatyki, przy posiadanych środkach technicznych i aktualnym poziomie kwalifikacji kadry informatyków w Polsce - stworzenie takiego systemu jest możliwe i realne. Jedynie odpowiedni system EPD w powyższym zakresie jest w stanie skutecznie wyeliminować występujący brak rzetelności, wiarygodności i szczegółowości informacji syntetycznych mających stanowiących podstawę podejmowania decyzji inwestycyjnych. W tym kontekście stwierdzić jednak należy generalnie niecelowość dalszego rozwijania sieci systemów ewidencyjno-statystycznych i krytycznie ocenić przedłużający się "okres niemowlęctwa" informatyki w Polsce. Wyrażający się m.in. w niemożności wyjścia poza krąg systemów służących jedynie - i to w zakresie dość dyskusyjnym - celom ewidencji i statystyki.

3. W obszarze projektowania inwestycji:

Szczególnie dużo krytycznych uwag narodziło w ostatnim czasie wokół działalności biur projektowych i jakości dokumentacji projektowej inwestycji. Istnieje w zasadzie zgodność poglądów co do tego, iż konieczne i uzasadnione staje się zrealizowanie w najbliższym czasie następujących postulatów:

- organizowanie jednostek projektowych na zasadzie powoływania zespołów projektowych dla poszczególnych opracowań projektowych
- i stworzenie systemu oceny projektów o zaostrzonych kryteriach dla każdej współuczestniczącej specjalizacji,

- wyłączenie biur projektowych, a w szczególności biur technologicznych, z zależności służbowych od bezpośrednich sędziów /np. central sędziów budowlanych/ i podporządkowanie ich bezpośrednio ministerstwu lub zarządowi biur projektowych, co pozwoli na wyeliminowanie presji wywieranych na biura projektowe w zakresie zagadnień nie zawsze zgodnych z interesem ogólnospołecznym,
 - poddanie rewizji niektórych postanowień aktualnie obowiązującego Prawa Budowlanego, m.in. w kierunku przywrócenia funkcji inspektora nadzoru inwestorskiego, ponieważ stosowane aktualnie różnorodne formy pseudokontroli skupionej w jednej instytucji, tj. w przedsiębiorstwach wykonawczych, nie zabezpieczają interesu społecznego w zakresie jakości robót i kosztów, przy czym personel powołany do pełnienia funkcji nadzorczych praktycznie nie ponosi żadnej odpowiedzialności z tego tytułu,
 - podniesienie rangi i skuteczności projektowania architektonicznego ze względu na pogłębiające się zjawisko niefunkcjonalności budowli, szaryzmy i brzydoty naszych osiedli mieszkaniowych i nowe budowanych zakładów produkcyjnych,
 - stopniowe wprowadzanie form organizacji biur projektowych i instytutów nadawczych opartych na tzw. strukturach poziomych i pionowych według przesłanek inżynierii systemów, w miejsce organizacji funkcjonalnej pracowni wielobranżowych i specjalistycznych wraz ze wszystkimi władzami tej organizacji.
- Oprócz wspomnianych wyżej postulatów, w realizacji których rola informatyki jest raczej drugorzędna, występuje w obszarze projektowania inwestycji wiele zagadnień oczekujących rozwiązań w postaci systemów EPD. Zaliczyć należy do nich w pierwszym rzędzie:
- opracowanie systemu rzetelnych mierników oceny jakości rozwiązań projektowych,

- ustalenie normatywnych /dyrektywnych/ cykli projektowania, na wzór cykli budowlanych,
- stworzenie systemu komputerowego bieżąco aktualizowanej informacji dla projektanta, w zakresie przeglądu konstrukcji, wyrobów i technologii wytwarzania oraz norm i normatywów projektowania.

4. W obszarze wykonawstwa inwestycji:

Dotychczas projektowane, wdrażane i eksploatowane systemy EPD w zakresie ewidencji i sprawozdawczości statystycznej muszą zostać ograniczone na rzecz projektowania i wdrażania systemów sterowania procesami budowlano-montażowymi, w tym szczególnie systemu gwarantujących pełniejszą koncentrację i rytmiczność wykonywania robót budowlano-montażowych.

Zachodzi potrzeba decentralizacji ustalania cykli realizacyjnych dla wykonawstwa. Wymaga to stworzenia elektronicznego systemu analitycznego planowania dyrektywnych czasów trwania realizacji procesów i zadań, w oparciu o przesłanki metody pracy równomiernej i mechanizacji kompleksowej.

Istnieje potrzeba projektowania i wdrażania elektronicznych systemów bilansowania potencjału budowlanego, m.in. w przekroju województw i okręgów przemysłowych, z wyodrębnieniem bilansowania mocy produkcyjnych przedsiębiorstw ogólnobudowlanych i przedsiębiorstw specjalistycznych.

Wydaje się również, iż możliwe i celowe byłoby zastosowanie ETC przy opracowaniu mechanizmu zbliżności celów inwestorów i wykonawców.

W dążeniu do zapewnienia rzeczywistej samodzielności ekonomicznej przedsiębiorstw - uczestników procesu inwestycyjnego, szczególnie w relacji do systemu inżynierskiego w zakresie rachunku ekonomicznego i analizy ekonomicznej.

3. W obszarze organizacji zarządzania:

Miarą efektywności gospodarowania jest stopień zaspokojenia potrzeb społecznych, osiągany na danym etapie gospodarczego rozwoju kraju. Źródłem zaspokajania rozlicznych potrzeb społeczeństwa, a jednocześnie warunkiem coraz szybszego tempa wzrostu tego procesu, coraz wyższego jego poziomu ilościowego i jakościowego - jest wzrost wydajności wszystkich części składowych żywej i uprzedmiotowionej pracy społecznej.

Wzrost wydajności może być osiągnięty najpełniej przez ujawnianie i zagospodarowywanie wciąż jeszcze nie w pełni wykorzystywanych poważnych rezerw, tkwiących w usprawnianiu organizacji produkcji i pracy, unowocześnianiu organizacji, metod i technik zarządzania, wprowadzaniu nowoczesnych i na naukowych przesłankach opartych metod pracy kierowniczej, stosowaniu postępu organizacyjnego i ekonomicznego, usprawnianiu planowania, wprowadzaniu optymalizującego rachunku ekonomicznego i rozwijaniu ekonomicznej analizy efektywności stosowanych w przedsiębiorstwach rozwiązań organizacyjnych.

W działalności inwestycyjnej - w stopniu większym niż w każdej innej dziedzinie działalności gospodarczej - zachodzą ścisłe związki pomiędzy sprawnością organizacji zarządzania, organizacją jednostek produkcyjnych, poziomem zorganizowania i stopniem przygotowania procesów produkcyjnych, a możliwościami zwiększania wydajności pracy, skracaniem cykli realizacji zadań, jakością wykonywanych robót oraz zmniejszaniem kosztów produkcji przy jednoczesnym zwiększaniu zdolności produkcyjnej przedsiębiorstw bez potrzeb zwiększania rozmiarów posiadanych przez nie zasobów.

W obliczu zadań stojących przed budownictwem i związanych z tymi zadaniami oczekiwań ze strony społeczeństwa, a także wobec narasta-

jących od wielu lat usasadnionych pretensji społeczeństwa pod adresem budownictwa - usprawnianie organizacji zarządzania w przedsiębiorstwach budowlano-montażowych należy traktować jako jeden z głównych czynników poprawy istniejącego, dalekiego od doskonałości, stanu.

W polskich przedsiębiorstwach procesu inwestycyjnego, a w szczególności w przedsiębiorstwach budowlano-montażowych, pogłębia się niestety z roku na rok sprzeczność pomiędzy postępem techniczno-technologicznym: uprzemysłowieniem, usprzętowaniem i mechanizacją robót, a formami organizacyjnymi, w których realizowane są zadania produkcyjne. Postęp techniczno-technologiczny wyprzedza bowiem w polskim budownictwie postęp organizacyjny i ekonomiczny co najmniej o lat dziesięć, w czym należy upatrywać przyczyn niedoskonałości społeczno-gospodarczych efektów działalności inwestycyjnej.

Wdrażany w działalności inwestycyjnej postęp techniczno-technologiczny pociąga za sobą coraz wyższe wymagania w stosunku do organizacji i zarządzania przedsiębiorstwami. Metody i techniki zarządzania muszą być coraz bardziej precyzyjne, nie tracąc jednocześnie nic ze swej elastyczności i zdolności szybkiego dostosowywania się do zmieniających się wymagań techniki i technologii. W nowoczesnym, uprzemysłowionym budownictwie procesy produkcji stają się bowiem przede wszystkim złożonymi procesami organizowania i kierowania, decydującymi i efektywności podejmowanych przedsięwzięć i decyzji. Jesteśmy jednak, niestety, świadkami, jak realizowana na codzien tzw. "organizacja" przekreśla możliwości osiągnięcia efektów ekonomicznych i technicznych, możliwych do osiągnięcia przy posiadanej mocy produkcyjnej maszyn i urządzeń, potencjale roboczym i środkach materiałowo-surowcowych.

Konieczność usprawniania organizacji oraz metod i technik zarządzania w przedsiębiorstwach procesu inwestycyjnego, w tym szczególnie w przedsiębiorstwach budowlano-montażowych, wynika z obiektywnej potrzeby poszukiwania rozwiązań najlepszych ze wszystkich rozwiązań możliwych w określonych warunkach i sytuacjach. Usprawnianie procesu zarządzania nie może jednak być ograniczane do raz pojedynczych przedsiębiorstw. Problemy racjonalnego zarządzania stały się bowiem problemami wyбору najlepszych rozwiązań w funkcjonowaniu całej gospodarki narodowej. Niestety jednak, spotykane w praktyce rozwiązania w zakresie organizacji zarządzania wciągane są w ramy interesów poszczególnych przedsiębiorstw. Problem celu gospodarowania jest bowiem wciąż jeszcze w pojęciu większości kierowników przedsiębiorstw, a w szczególności przedsiębiorstw i inwestorów, problemem każdego poszczególnego przedsiębiorstwa, a przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnych mających skutki gospodarcze przeważają wciąż jeszcze czynniki właściwe patrzeniu przez pryzmat "własnego podwórka". Skutków ekonomicznych podejmowanych decyzji nie wiąże się na ogół z interesem ogólnospołecznym.

Powie ktoś w tym miejscu, iż nie ma to aż tak istotnego znaczenia, jako że ogólnie prawidłowością w gospodarce seccjalistycznej jest jej planowy charakter i ta prawidłowość wraz z jednolitością politycznego i gospodarczego kierownictwa w warunkach centralizmu demokratycznego gwarantuje zgodność planu przedsiębiorstwa z odpowiednimi elementami planu centralnego, a ten przecież zapewnia ogólnospołeczną racjonalność gospodarowania i zabezpiecza ogólnospołeczny interes. Nie jest to jednak argument wystarczający. Przy realizacji programu twierzenia wielkich organizacji gospodarczych konieczna bowiem staje się intensyfikacja badań w zakresie racjonalnych metod zarządzania na wszystkich szczeblach i we wszystkich ogniwach gospodarki narodowej, szczególnie jeżeli efekty tego za-

zarządzania przyjmują charakter ekonomicznych skutków podejmowanych decyzji. Na czele zagadnień racjonalnego zarządzania wysuwa się konieczność opracowywania w tym zakresie rozwiązań perspektywicznych, czyli rozwiązań organizacyjnych opartych na przewidywaniu daleko naprzód w czasie, przy jednoczesnym zachowaniu dokładności i niesawodności tych przewidywań.

Bez wątpienia największa w tej dziedzinie rola przypada informatyce. Jeżeli jednak informatyka ma się stać instrumentem usprawniającym organizację zarządzania, to trzeba stworzyć elementy tego instrumentu w postaci systemów informatycznych przydatnych dla celów zarządzania, godząc się z tą oczywistą prawdą, że projektowane od wielu lat i eksploatowane ze zmiennym powodzeniem systemy ewidencyjno-statystyczne procesowi zarządzania służą w bardzo tylko niewielkim stopniu.

Rozwój systemów informatycznych w tej dziedzinie powinien niewątpliwie zmierzać m.in. do:

- likwidacji nadmiernej ilości tzw. ośrodków władzy i ograniczenia wieloszczeblowości decyzji inwestycyjnej,
- odformalizowania procesu zarządzania, a zwłaszcza przygotowywania i podejmowania decyzji,
- ograniczenia drobiazgowości dyrektyw, wykaźników, limitów, przepisów, zarządzeń i instrukcji oraz zbędnej sprawozdawczości,
- wprowadzania parametrycznego systemu zarządzania w przedsiębiorstwach i biurach projektowych oraz ściślejszego ich powiązania z końcowym efektem decyzji inwestycyjnej, a nie tylko z etapem, bądź elementem tego efektu,
- zastąpienia ciężka działającego administracyjnego dyrektywnego systemu zarządzania systemem uwzględniającym oddziaływanie będą-

ców ekonomicznych i pozaeconomicznych, wykorzystującego ETO w mierzeniu jakości i terminowości robót, oszczędności surowcowo-materiałowych i energetyczno-paliwowych, efektywności wykorzystania sprzętu, maszyn i urządzeń itp,

- stworzenia systemu EPD jako instrumentu oddziaływania Banku, uzupełniającego nieefektywny już system sankcji bankowych w odniesieniu do wykonawców, uzależniającego m.in. kredyt bankowy i jego oprocentowanie od równomierności /rytmiczności/ realizacji programu budownictwa mieszkaniowego i usługowego, rozliczającego wykonawców nie z jednostek mieszkaniowych, lecz z jednostek osiedleńczych w celu kompleksowego realizowania i przekazywania osiedli mieszkaniowych.

Wydaje się celowe rozważenie możliwości wykorzystania ETO w stworzeniu systemu organizacyjnego kompleksowo przygotowującego i realizującego osiedla mieszkaniowe. Zbyt dużo nieprawidłowości narosło już w tej dziedzinie.

Krytycznie na ogół ocenia się obecny mało zsynchronizowany i niehierarchizowany zbiór przepisów inwestycyjnych. Panuje zgodność poglądów co do tego, że przepisy prawne powinny być odpowiednio zmodyfikowane przy zastosowaniu odpowiednich technik legislacyjnych, przy czym przepisy te powinny być dostosowane do jednoznacznego trybu i systemu realizacji inwestycji, ograniczając do niezbędnego minimum ustalenia obligatoryjne. Wydaje się, iż warto zastanowić się nad wykorzystaniem w tym celu elektronicznej techniki obliczeniowej, m.in. przez utworzenie centralnego banku zsynchronizowanych informacji o treści postanowień zawartych w odpowiednio usystematyzowanych zbiorach przepisów oraz systemu informatycznego umożliwiającego korzystanie z takiego banku informacji.

Przedstawiony powyżej przegląd zagadnień stanowi jedynie zarys możliwości zastosowań informatyki w dziedzinie działalności

inwestycyjnej. Możliwości takie są ogromne, zważywszy, że aktualny stan w tej dziedzinie i postęp prac projektowych i wdrożeniowych nie stanowią podstawy do optymizmu. Wykorzystanie tych możliwości wymaga jednak sformułowania odpowiedniego, wieloletniego programu prac projektowych nad systemami informatycznymi, które z punktu widzenia stopnia szczegółowości i szczebla zarządzania można po- dzielić na:

- 1/ systema kompleksowo traktujące cały proces inwestycyjny bądź kilka jego faz jednocześnie,
- 2/ systemy kompleksowo traktujące wybraną fazę-etap, bądź problem w ramach procesu inwestycyjnego,
- 3/ systemy traktujące i rozwiązujące szczegółowo wybrane problemy w ramach etapu-fazy procesu inwestycyjnego.

W grupie pierwszej wypada rozważyć możliwości zastosowania informatyki m.in. w następujących dziedzinach:

- kompleksowości w programowaniu, planowaniu i realizacji inwestycji mieszkaniowych,
- organizacji zarządzania, jako jednego z głównych czynników wzrostu efektywności budownictwa,
- doskonalenia organizacji produkcji i pracy,
- czynnika czasu w procesie inwestowania, w tym głównie sposobów skracania cykli inwestowania ze szczególnym uwzględnieniem stadium projektowania i realizacji inwestycji.

W drugiej grupie systemów rozważyć wypada możliwości zastosowania informatyki m.in. w następujących dziedzinach działalności inwestycyjnej:

- kompleksowego przygotowania inwestycji do rozruchu i eksploatacji pod kątem terminowego osiągnięcia projektowanych zdolności produkcyjnych,

- skutecznych form organizacyjnego przygotowania inwestycji do eksploatacji,
- metod wyznaczania ekonomicznej efektywności decyzji inwestycyjnych z punktu widzenia optymalizującego rachunku ekonomicznego,
- systemu bodźców i sankcji ekonomicznych w stosunku do kierownictwa i załóg przedsiębiorstw wykonawstwa inwestycyjnego.

W trzeciej grupie systemów rysuje się możliwość i potrzeba zastosowań informatyki m.in. w następujących dziedzinach działalności inwestycyjnej:

- budowy systemu kryteriów oceny jakości rozwiązań projektowych i działalności biur projektowych, jako czynnika wzrostu ekonomicznej efektywności inwestycji,
- oceny stanu i wykorzystania sprzętu i maszyn budowlanych,
- modelowania symulacyjnego transportu technologicznego w budownictwie wielkopłytowym,
- optymalizowania lokalizacji zakładów prefabrykacji elementów budowlanych, baz sprzętu i transportu, zakładów produkcji pomocniczej i usług produkcyjnych,
- analizy wypadkowości podczas pracy i rachunku strat społeczno-ekonomicznych powodowanych wypadkami w budownictwie,
- operatywnego sterowania procesami budowlano-montażowymi w oparciu o przesłanki metody pracy równomiernej i mechanizacji kompleksowej,
- systemu mierników oceny pracy przedsiębiorstw budowlano-montażowych.

Kierowanie przedsiębiorstwem uczestniczącym w procesie inwestycyjnym polega na ciągłym podejmowaniu decyzji. W teorii organizacji i zarządzania została przyjęta zasada, że struktura podejmowania decyzji pokrywa się ze strukturą procesu zarządzania. Na tle nieprzestrzegania tej zasady powstają w codziennej pracy przedsiębiorstwa trudności polegające na tym, że nie wiadomo kto, w jakich okolicznościach i jaką decyzję powinien podjąć oraz na jakich i od

kogo pochodzących informacjach powinien ją oprzeć. Jeśli przy tym brak jest wyraźnego rozgraniczenia uprawnień decyzyjnych, to zachodzi wątpliwość kto i w jakim stopniu jest odpowiedzialny za podjęte decyzje. Ścisłe powiązanie struktury podejmowania decyzji ze strukturą zarządzania ułatwia rozwiązanie tych trudności, pod warunkiem jednak, że ta ostatnia jest prawidłowo i przejrzysto zbudowana. W dotychczasowej swojej działalności informatycy polscy nader rzadko pamiętają o tej zasadzie. Projektowane i wdrażane systemy informatyczne przeznaczone są dla asonimowego kierownika nieokreślonego szczebla zarządzania, z pominięciem wymogu wyraźnego umiejscowienia podmiotu, dla którego określony system jest przeznaczony, a więc wyraźnego umiejscowienia podmiotów podejmujących kierownicze decyzje na określonych szczeblach i stanowiskach z uwzględnieniem przypisanych im wyraźnie zakresów uprawnień, obowiązków i odpowiedzialności.

Systemy informatyczne mają służyć podejmowaniu decyzji w procesie zarządzania. Pierwotnym mottem projektowania systemów powinna być więc wykładnia aktu podjęcia decyzji, przez które rozumie się dokonanie wyboru, co zakłada, że istnieje alternatywa lub różne warianty, spośród których dokonany został wybór wyrażający się w podjętej decyzji. Decyzją jest więc akt wyboru, chociaż liczba wariantów może być różna, jednak nie mniejsza niż dwa i z wyłączeniem sytuacji przymusowej.

Każdą decyzję poprzedza pewien proces przygotowawczy, nazywany procesem podejmowania decyzji, mający na celu zapewnienie prawidłowości i efektywności samej decyzji. Podstawowym elementem procesu decyzyjnego jest informacja o przedmiocie problemu. Stopień wiedzy o problemie zależy od liczby informacji. Informacja jest tworzywem, z którego powstaje decyzja. Decyzja podjęta jest informacją dla decyzji późniejszych. Decyzja jest pewnym typem informacji niosącej

oprócz poznania rzeczywistości jest czynnikami sprawczym dla stanu rzeczy, faktów lub spraw, które będą miały miejsce w przyszłości.

W przedsiębiorstwie istnieje zawsze określona procedura posługiwania się informacjami oraz zbierania, przesyłania i przetwarzania informacji. Stąd mówi się o systemie informacji, który spełnia usługowe zadania w stosunku do systemu decyzyjnego, łączącego bezpośrednio na wyższym poziomie. Określoną procedurę posługiwania się informacjami oraz podejmowania decyzji określa się mianem systemu informacyjno-decyzyjnego.

Podstawowym elementem systemu informacyjno-decyzyjnego w nowoczesnym zarządzaniu działalnością inwestycyjną powinny stać się systemy informatyczne.

Uzasadnienie tak sformułowanej tezy jest oczywiste. Intensywny rozwój gospodarki narodowej stawia szczególnie trudne zadania przed uczestnikami procesów inwestycyjnych. Jeśli chodzi o budownictwo, wzrost produkcji globalnej przemysłu budowlanego osiągnąć jest dwoma drogami, a mianowicie dzięki uprzemysławianiu procesów produkcyjnych oraz uwolnieniu stosowanych form organizacji i zarządzania. Ta druga droga, ze względu na towarzyszące napiętym harmonogramom inwestycji bariery kadrowe, sprzętowe i materiałowe, odgrywa coraz istotniejszą rolę we wzroście potencjału wytwórczego budownictwa. Rezerwy, jakie można wyzwolić modernizując stosowane aktualnie formy organizacji i zarządzania, mogą być bardzo duże. Produkcja budowlana realizowana jest zazwyczaj w wyjątkowo trudnych warunkach organizacyjnych, na co składają się m.in. rozproszenie terenowe jednostek wykonawczych, problemy przerzutów siły roboczej i sprzętu, dostawy surowcowo-materiałowe itp. i synchronizacja działań jest tu procesem niezwykle skomplikowanym i pracochłonnym.

zwłaszcza jeśli chodzi o duże przedsięwzięcia. Decyzje planistyczne i wykonawcze, podejmowane intuicyjnie bądź w oparciu o analizę statystyczną ~~statystycznym~~ /statystycznym/ materiału faktycznego, powodują działania których realizacja może w zasadniczy sposób odbiegać od wariantu optymalnego, jeśli chodzi o czas lub koszty przedsięwzięcia. Podobna sytuacja występuje w procesie zarządzania rezerwami i produkcją masową w zakresie materiałów budowlanych.

Z przedstawionych powyżej względów wynika ogromna rola, jaką ma do spełnienia informatyka.

Mówiąc o roli informatyki w zarządzaniu przemysłem budowlanym na tle roli i zadań informatyki w całokształcie działalności inwestycyjnej, stwierdzić należy, co następuje:

Przeprowadzić należy konfrontację aktualnie dostępnych metod i środków informatyki w Polsce z potrzebami procesu zarządzania wykonawstwem budowlanym i przemysłem materiałów budowlanych i na tej podstawie określić zarówno kierunki, jak i szczegółową tematykę zastosowań informatyki w zarządzaniu budownictwem. Przyjęte do realizacji kierunki wynikać mają nie tylko z takiej konfrontacji, lecz również z obiektywnej oceny stopnia przygotowania użytkowników do współpracy w projektowaniu i wdrażaniu do eksploatacji systemów informatycznych, przygotowania zawodowego informatyków do podjęcia prac określonych w problematyce, stan posiadania i możliwości zakupów odpowiednie oprogramowanego sprzętu komputerowego. Najodpowiedniejsza dla potrzeb zarządzania przemysłem budowlanym wydaje się następująca systematyka kierunków prac w zakresie zastosowań informatyki:

1/ Systemy dla potrzeb zarządzania na szczeblu kierownictwa resortu i kierownictw zjednoczeń. Oparte na metodach i oprogramowaniu właściwym dla tzw. banków informacji gospodarczych powinny one

destarczać informacji /jawnych i przetworzonych/ niezbędnych do programowania rozwoju, planowania wieloletniego i operatywnego, kontroli i analizy wykonania planu oraz programowych wyjątków /odchyłań/.

2/ Systemy dla potrzeb zarządzania na szczeblu kierownictwa kombinatu i przedsiębiorstwa, dostarczające komputerowych procedur /algorytmów/ do obliczeń z zakresu technicznego przygotowania produkcji, planowania produkcji i zapotrzebowania na środki, ewidencji i rozliczeń wykonanej produkcji i zużytych środków, gospodarki materiałowej i paliwowo-energetycznej, zatrudnieniuo-płacowej, sprzętowej, środków trwałych, kosztów itd.

3/ Systemy dla potrzeb sterowania inwestycjami, obejmujące: centralne sterowanie działalnością inwestycyjną oraz bilansowanie zadań z mocą przerobową budownictwa w układzie centralnym i układach terytorialnych, przygotowanie i sterowanie inwestycjami jednostkowymi, systemy gospodarowania środkami w realizacji inwestycji priorytetowych i szczególnie ważnych.

4/ Systemy dla potrzeb zarządzania przedsiębiorstwami przemysłu materiałów budowlanych, uwzględniające specyfikę i odrębności właściwe poszczególnym branżom PMB.

5/ Systemy dla potrzeb zarządzania tzw. "fabrykami domów", uwzględniające pełną specyfikę organizacji zarządzania w kombinatach budowlanych.

6/ Systemy do obsługi procesu zarządzania transportem budownictwa.

7/ Systemy dla potrzeb organizacji i zarządzania wojewódzkich central materiałów budowlanych i innych jednostek obrotu towarowego w budownictwie.

Specyfika zadań szczegółowych powinna być sformułowana na okresy kilkuletnie w odpowiednich harmonogramach prac dla problemów resor-

towych i branżowych, z których częściowo finansuje się i koordynuje dotychczasowy rozwój informatyki w resorcie budownictwa.

Rosnące tempo rozwoju informatyki i jej zastosowań w zarządzaniu działalnością inwestycyjną powoduje wzrost zapotrzebowania na systemy informatyczne, moc obliczeniową, działalność szkoleniową w zakresie informatyki, działalność informacyjno-wydawniczą itp. Realizacja powyższych zadań w odpowiednio masowej skali wymaga jednak skoordynowanego działania wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego wraz z centralnymi służbami informatyki resortów, komórkami informatycznymi zlokalizowanymi w jednostkach gospodarczych oraz aparatu zarządzania przedsiębiorstwami procesu inwestycyjnego. Funkcje poszczególnych partnerów i podział zadań powinny być zmienne, w zależności od rozwoju znajomości problematyki informatyki i zasięgu jej zastosowań.

W poszukiwaniu prawidłowego modelu realizacji programu rozwoju informatyki w działalności inwestycyjnej niezbędna jest szeroka dyskusja zarówno wśród pracowników przedsiębiorstw procesu inwestycyjnego, jak i zawodowych służb informatyki.

Literatura wykorzystana:

- W. Flakiewicz: Podejmowanie decyzji kierowniczych, PWE, Warszawa, 1973.
- M. Jerzak: Organizacja i ekonomika przedsiębiorstw budowlano-montażowych, PWN, Warszawa, 1977.
- M. Jerzak: Rozdział funkcji zarządzania w przedsiębiorstwach budowlano-montażowych jako jeden z pierwszych kroków usprawniania zarządzania nimi. TNOiK, Katowice, 1979.
- J. Kwejt: Metody i strategia zarządzania przedsiębiorstwem przemysłowym, PWE, Warszawa, 1968.

H. Walica: Wybrane problemy ekonomiki i organizacji procesu inwestycyjnego: TNOiK, Katowice, 1978.

H. Walica: Informacja i wnioski z cyklu wyznań naukowych na temat "Usprawnienie organizacji procesu inwestycyjnego" w ramach II Śląskich Dni Organizacji w Katowicach. TNOiK, Katowice, 1979.
Niepublikowane.



Inż. Andrzej Zienkiewicz
Centrum Projektowania
i Zastosowań Informatyki
Warszawa

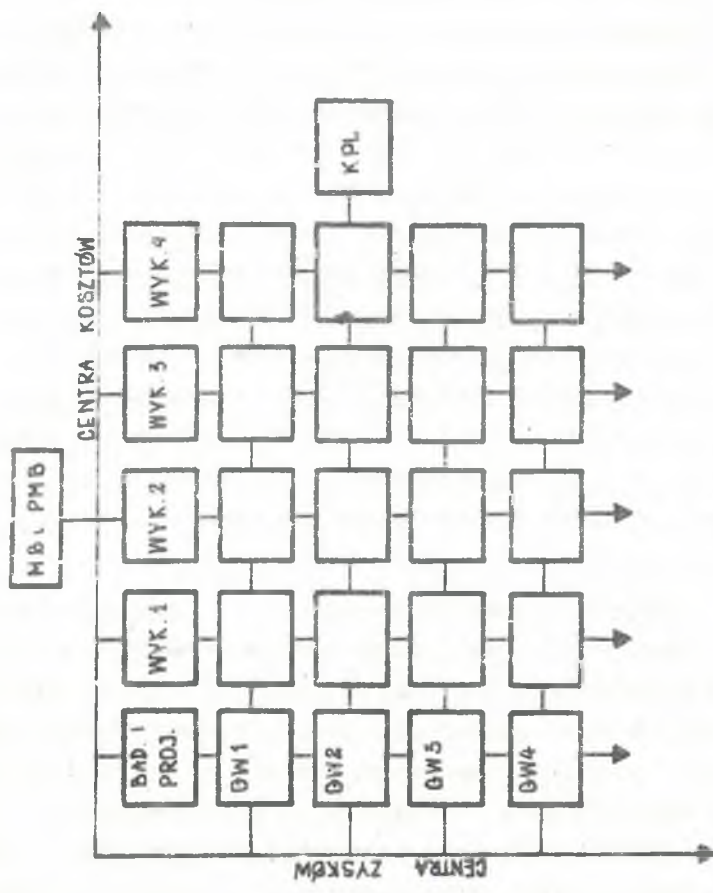
PROBLEM ZGODNOŚCI INTERESÓW PROCESU INWESTYCYJNEGO I PRZEDSIĘBIORSTW REALIZUJĄCYCH TEN PROCES

Produkcja to takie przekształcanie dóbr przyrody, aby mogły służyć do zaspokojenia potrzeb ludzkich. Tym samym produkt jako wynik produkcji służy zaspokajaniu potrzeb ludzkich. Wyniki produkcji nie mające tej cechy, a nie będące bublami, ściśle biorąc są surowcami lub półproduktami. Inaczej produkty w kategoriach ekonomii politycznej nazywane są czasami produktami finalnymi.

Produktami działalności inwestycyjnej są zadania inwestycyjne, które z definicji stanowią inwestycyjne jednostki użytkowe. Złazszcza w ostatnim czasie na skutek znanych trudności gospodarczych rozpowszechniła się metoda kończenia działalności inwestycyjnej zanim jej wynik uzyska pełną wartość użytkową. Mamy niedokończone inwestycje produkcyjne, osiedla mieszkaniowe bez sklepów, szkół, przedszkoli, a często dróg itp. W skrajnym przypadku stosowana jest metoda przeliczania produkcji w toku na produkt finalny. Tego rodzaju posorowane działania inwestycyjne wynikające z doraźnej sytuacji nie nadają się do racjonalnej oceny i prowadzą do ciężkich niepowodzeń w dłuższym okresie czasu. Wobec tego omawiając temat zajmimy się poprawą działalnością inwestycyjną, której celem jest realizacja zadań inwestycyjnych, a nie papierowych efektów, które w produkty mogą się zamienić dopiero po zrealizowaniu dodatkowych nakładów społecznych.

Wytwarzanie produktów poza wyjątkami składa się z szeregu wyspecjalizowanych procesów. Tym samym realizacja produktu składa się z ciągów procesów, z których każdy z jednej strony uwarunko-

wany jest logicznym porządkiem procesu wytwarzania produktu, z drugiej dostępnością oraz warunkami wykorzystywania specjalistycznych środków potrzebnych dla jego realizacji. W dawniejszych pracach opisujemy cały proces inwestycyjny jako strukturę realizacyjną, której jedną współrzędną był podział specjalizowanych robót według wykonawców, drugą przydział czynności według kompetencji poszczególnych generalnych wykonawców zadań inwestycyjnych. Dla celów niniejszego artykułu proponujemy przyjęcie klasyfikacji działań stosowanej przy opisie wielowymiarowych struktur organizacyjnych. Przy założeniu jednolitości terytorialnej rozpatrywanych problemów struktury sprowadzają się do dwuwymiarowych struktur macierzowych. Najnowsze źródła proponują szczególnie tu przydatną klasyfikację według jednej z osi według centrów zysków, według drugiej według centrów kosztów /rys. nr 1/. W inwestycjach już od dawna stosuje się zasadę podwójnego podporządkowania z jednej strony układowi kierowania realizacją inwestycji /zadań/, a z drugiej układowi kierowania realizacją robót. Można przyjąć, że centrami zysków są układy realizacji inwestycji /jednostki sprzedażne/, centrami kosztów układy realizujące roboty.



RYS NR.1

Sprawną społecznie realizacją inwestycji wymaga przede wszystkim przestrzeganie interesów procesu inwestycyjnego. Pomijając już inwestycje niekompletne wydłużanie cyklu inwestycyjnego wywołuje dwa podstawowe skutki społeczne. Po pierwsze wydłużony, a jeszcze wyraźniej wydłużający się cykl inwestycyjny powoduje, że istotna część dochodu narodowego zamiast służyć konsumpcji zamrażana jest w niezakończonych inwestycjach, a ponadto opóźnia się czas kiedy zakończona inwestycja przynosi korzyści społeczne czy przyczynia się do wzrostu dochodu narodowego. Po drugie wydłużanie procesu inwestycyjnego powoduje przedłużenie okresu zamrożenia myśli zawartej w projekcie inwestycji, tym samym przyczynia się do spadku skuteczności społecznej inwestowania. Inwestycje długo realizowane są mniej nowoczesne, a często ich wyniki posiadają małą przydatność, co jest szczególnie widoczne przy powolnej realizacji inwestycji tzw. proeksploatacyjnych.

Doświadczenia realizacyjne, informacje o realizacji inwestycji w innych krajach, jak i analizy symulacyjne realizacji procesu inwestycyjnego wykazują, że czas realizacji inwestycji powinien być o 30 do 50% dłuższy od minimalnego możliwego w danych warunkach technicznych i organizacyjnych. Czas ten zresztą i tak jest zdecydowanie krótszy niż obowiązujące cykle inwestycyjne. Wydłużony w ten sposób czas inwestycji daje pewną swobodę w manipulowaniu czasami realizacji poszczególnych czynności składających się na proces inwestycyjny.

Sprawną realizacją procesu inwestycyjnego to zwrócenie uwagi na efekty działalności inwestycyjnej. Z punktu maksymalizacji efektywności tej działalności równie ważne są koszty tej działalności.

Koszty te są zależne od poziomu techniki, poziomu technologii wykonywania robót, kwalifikacji kadr realizacyjnych itp. Koszty te zależą w istotnym również stopniu od dyspozycyjności środków realizacyjnych oraz od sterowania ich wykorzystaniem. W naszym rozważaniu zajmimy się wyłącznie problemem sterowania w aspekcie związków tego sterowania ze sterowaniem realizacją procesu inwestycyjnego.

Tradycyjne postępowanie polega na przeprowadzeniu ciągu rozmów uzgadniających przed realizacją i w trakcie jej trwania, w których inwestor i generalny wykonawca reprezentują interesy procesu inwestycyjnego, natomiast przedstawiciele wykonawców interesy tzw. produkcji budowlanej, projektantów, dostawców itp. Przedstawiciele reprezentujący interesy procesu inwestycyjnego od dawna mogą się posługiwać wspomaganie informatycznym wykorzystującym różne rodzaje metod sieciowych. Natomiast przedstawiciele bezpośrednich wykonawców podobnych narzędzi nie mają.

Metody sieciowe nie nadają się do organizowania bezpośredniego wykonawstwa. Po pierwsze w ramach jednego przedsiębiorstwa nie ma logicznych ciągów kolejności wykonania poszczególnych czynności. Czynności z różnych procesów inwestycyjnych z punktu widzenia potrzeb przedsiębiorstwa mogą układać się dowolnie.

Po drugie czas realizacji czynności obejmuje następujące etapy:

- oczekiwanie na wolną moc wykonawczą,
- zagospodarowywanie frontu roboty,
- organizowanie roboty i osiągnięcie pełnej mocy produkcyjnej,
- realizacja robót z pełną mocą,
- zakończenie roboty i stopniowe likwidowanie mocy,
- przekazywanie frontu i ewentualne poprawianie usterek,
- likwidacja frontu robót.

Jak widać pomijając oczekiwanie na wolną moc produkcyjną realizacją roboty nie rozkłada się równomiernie w czasie, a realizacja poszczególnych czynności procesu inwestycyjnego wymaga szeregu dodatkowych prac ze strony bezpośrednich wykonawców. Po trzecie znany jest nierównomierny rozkład wydajności pracy w ciągu tygodnia pracy. Wydajność w środkowych dniach tygodnia jak środa i czwartek jest znacznie wyższa niż w poniedziałek czy sobotę. Wobec tego określanie czasu realizacji robót trwających krócej niż tydzień jest mało precyzyjne. Po czwarte w miarę dokładne określanie wydajności pracy może dotyczyć grup zawodowych o liczbie powyżej 8 osób. Grupy jedno osobowe przy występujących absencjach mają wydajność 100 albo 0 procentową. Dopiero uśrednienie w większych zespołach pozwala w miarę precyzyjnie obliczać oczekiwaną wydajność pracy grupy roboczej.

Jak z powyższego wynika wszelkie metody automatycznego dzielenia i alokowania czynności przy założonych limitach mocy są niepoprawne. Po pierwsze dzielenie prac obniża bardzo czasami wydatnie wydajność pracy, a tym samym wpływa na wielkość limitu mocy przyjmowanego jako niezmienna wielkość wyjściowa. Po drugie po przekroczeniu dolnej granicy czasu i wielkości grupy roboczej wielkości przyjmowane wielkości wyjściowe produktywności grup stają się niepoprawne. W tej sytuacji należy uznać naturalną dążność wykonawców do możliwie spokojnej ciągłej realizacji robót za w pełni uzasadnioną. Wobec tego proponuję przyjąć za kryterium rozmieszczania realizacji czynności w czasie minimum dezorganizacji.

Koszty dezorganizacji wynikającej z konieczności zmiany frontu robót przy przechodzeniu od realizacji jednej czynności do drugiej dla uproszczenia można poklasyfikować w kilka grup. Na przykład:

- koszty przejścia z jednego odcinka robót na drugi w ramach budowy bez konieczności zmiany pomieszczeń roboczych,
- jak wyżej ze zmianą pomieszczeń roboczych,
- koszty przejścia z budowy na budowę w ramach jednej miejscowości,
- koszty przejścia z budowy na budowę mieszczącą się w innej miejscowości, itp.

Jako koszt dezorganizacji można by przyjąć przykładowo wartość utraconej produkcji w związku ze stratą czasu suzytego na przejście

Prowadzone przed kilku laty analizy nie doprowadziły do znalezienia algorytmu pozwalającego na rozwiązanie problemu w skończonej ilości kroków. Wobec tego nadal pozostaje metoda poszukiwania rozwiązania najlepszego ze znanych.

Przypomniemy następujące rozwiązanie:

Etap I.

Wszystkie zadania inwestycyjne mają opracowane harmonogramy realizacji. Większe przy pomocy analiz sieciowych, mniejsze metodami tradycyjnymi w postaci harmonogramów belkowych. Dokładność harmonogramów pozwala oddzielić roboty danego przedsiębiorstwa według specjalności oraz na odcinki związane z przekazywaniem frontów robót pomiędzy zespołami realizującymi roboty różnych specjalności.

Etap II.

Krok 1

Obliczone są dla wszystkich brygad roboczych normy wydajności, czasy rozruchu do osiągnięcia pełnej wydajności oraz straty czasu potrzebne dla zmiany frontów w układach wyżej opisanych. Zapamiętane zostają wszystkie graniczne czasy rozpoczęcia i zakończenia wszystkich czynności inwestycyjnych realizowanych przez dane przedsiębiorstwo.

Krok 2

Do wszystkich czynności zostają dołocowane odpowiednie brygady robocze. Jeśli dołocowana brygada nie może zrealizować czynności przed upływem terminu końcowego zostaje dołocowana druga. Przy losowaniu przestrzegane są czasy rozruchu brygad oraz ich czasy przejścia. Dołocowana brygada jest usuwana z listy brygad na czas realizacji czynności. Po dołocowaniu brygad do wszystkich czynności lub wyczerpaniu listy wolnych brygad zostaje przesunięty czas o jeden, usupęlniane są odpowiednio listy czynności i wolnych brygad i losowanie powtarzane od nowa. Postępowanie toczy się do momentu przesunięcia czasu do końca okresu planistycznego. Rozwiązanie zostaje zapamiętane.

Krok 3

Zostaje obliczona wartość robót zrealizowanych w okresie planistycznym. Wartość ta zostaje zmniejszona o 20 % wartości niezrealizowanych czynności jako o odpowiednik kar umownych oraz powiększona o 2 % wartości czynności zrealizowanych przed terminem skorygowanej o współczynnik przyspieszenia.

Współczynnik przyspieszenia jest to iloraz czasu przyspieszenia realizacji w stosunku do terminu harmonogramowego do czasu trwania czynności.

Krok 4

Uzyskany wynik zostaje porównany z poprzednio uzyskany. Jeśli wynik jest lepszy rozwiązanie zostaje wpisane do zbioru wynikowego w miejsce poprzedniego. Jeśli rozwiązanie jest gorsze zostaje zapomniane. W obu przypadkach następuje powrót do kroku 2.

Iteracyjne przybliżanie wyniku jest kontynuowane według uznania prowadzącego obliczenia. Naprawdę efektywne postępowanie było może tylko w przypadku poażenia się komputerem. Prowadzący obliczenia obserwuje kolejne wyniki iteracji i jeśli dojdzie do wniosku, że się nie zmieniają lub zmieniają nieistotnie przerywa obliczenia. Prowadzącemu obliczenia trzeba również dać możliwość dyrektywnego wprowadzania pewnych losowań celem dokonywania eksperymentów ewentualnie zmian danych wyjściowych.

Nie ma dowodu, że uzyskany tą metodą wynik jest najlepszy z możliwych. Jednak będzie on z wielkim prawdopodobieństwem znacznie lepszy od uzyskanego metodą planowania jednorazowego bez użycia iteracji komputerowej.

Etap III

Uzyskane wyniki są analizowane i w przypadku istotniejszych niezgodności z harmonogramami realizacji zadań inwestycyjnych następuje całkowity lub częściowy powrót do etapu I.

Proponowane postępowanie z jednej strony zapewnia właściwą produktywność budownictwa przy jednoczesnym minimalizowaniu kosztów tej produktywności. Stosowanie metod sieciowych dla procesu inwestycyjnego oraz metody minimalizującej dezorganizację w przedsiębiorstwie wprowadzonej przez ten proces zdaje się stwarzać równowagę dla obu aspektów działalności budowlanej - aspektu rzeczowego i aspektu ilościowego.

mgr inż. Janusz ZIOLKO
ZIOLKO & CO A/S tidligere CBC
Byggeadministrasjon A.S - OSLO

PRZEŁMIAR ROBÓT - WIJŚCİOWY DOKUMENT
PRZY ORGANIZACJI I ZARZĄDZANIU DZIAŁALNOŚCIA
INWESTYCYJNA

Referat przedstawia w zarysie nową metodykę opracowania przedmiarów robót budowlanych. Metodyka zawiera istotną racjonalizację gromadzenia i przetwarzania danych dotyczących procesów realizacyjnych inwestycji oraz jej zaopatrzenia w materiały i dobra inwestycyjne w stosunku do dotychczas stosowanej praktyki.

Metodyka opracowana przez autora prowadzi do integracji przedmiarów, określających wielkości zadań rzeczowych, harmonogramu realizacji zadania inwestycyjnego oraz procedury kontroli ponoszonych kosztów. Można ją stosować posilując się elektroniczną techniką obliczeniową i wprowadzając do systemu zarządzania realizację inwestycji; metodyka stosuje racjonalne zasady klasyfikacji i kodowania oparte na logice matematycznej oraz teorii klasyfikacji.

1. W S T E P

Relacje zawarte w referacie są podsumowaniem pracy autora w zakresie organizacji i zarządzania inwestycjami budowlanymi, inżynierskimi i naftowymi zrealizowanymi na terenie Norwegii.

W artykule opublikowanym w "Norsk Oljerevy" nr 12/1976 autor stwierdza:

"Skomplikowane inwestycje wymuszają współpracę specjalistów różnych branż, dlatego więc koordynacja złożonej działalności inwestycyjnej staje się problemem o zasadniczym znaczeniu i konieczne jest zapewnienie sprawnego obiegu informacji między poszczególnymi współrealizatorami zaangażowanymi w określonym cyklu inwestycyjnym.

Dokumentacja organizacyjna z odpowiednią systematyką jej opracowania ułatwia realizację i obniża jej koszty.

Tradycyjne sposoby zbierania danych i przetwarzania ich przez przepisywanie z dokumentu do dokumentu są mało efektywne. Prowadzą one do wzrostu biurokracji, a w krytycznym momencie do niskiej przydatności praktycznej. Konieczne jest poszukiwanie rozwiązań integralnych, tzn. takich, które umożliwiają wykorzystywanie raz zapisanych danych do różnych celów, podczas całego cyklu opracowań projektowych oraz w okresie realizacji zadań. Osiągnięcie wskazanego celu wymaga zastosowania w pracach projektowo-planistycznych nowoczesnej systematyki i klasyfikacji. Zapewnia ona szczeblom zarządzania działalnością inwestycyjną możliwość sumowania podstawowych danych z periodycznych raportów o przebiegu realizacji. Takiego rodzaju rejestracja pozwala na ocenę konkretnych sytuacji oraz stwarza podstawy do podejmowania właściwych decyzji.

Autor pragnie odpowiednio naświetlić, kluczowe jego zdaniem, zagadnienie ze sfery zarządzania działalnością inwestycyjną: systematykę i klasyfikację wraz z praktycznymi ich zastosowaniami.

Kierowanie działalnością ludzi i maszyn, zaopatrzenie materiałowe, bieżąca analiza ponoszonych kosztów oraz nadzór nad przebiegiem robót są najważniejszymi zadaniami przy kierowaniu i zarządzaniu realizacją inwestycji. Prawidłowe postępowanie we wskazanym zakresie jest niezmiernie trudne bez należytej systematyki oraz klasyfikacji, ustalonych już na etapie założeń techniczno-ekonomicznych.

Autor pragnie omówić stronę teoretyczną klasyfikacji, systematyki i kodowania na tle potrzeb praktycznych.

2. PRZEDMIAR I JEGO WYKORZYSTANIE

Przedmiar jest bardzo ważnym dokumentem w procesie zarządzania działalnością inwestycyjną. Służy on przy przygotowywaniu i zawieraniu umów, kontroli przebiegu realizacji oraz w formalnościach odbioru wykonanej inwestycji.

Przedmiar stanowi podstawę do ustaleń i kontroli kształtowania się kosztów, opracowań harmonogramów i kontroli postępu robót, jest on wysoce przydatnym przy zarządzaniu oraz kierowaniu produkcją.

Przedmiar daje werbalne określenie przedmiotu kontraktu oraz ilościowych, związanych z nim zadań. Podbudowuje on ekonomiczną treść kontraktu /umowy/ dzięki cenom jednostkowym za poszczególne rodzaje robót oraz wynikającym z wielkości przedmiaru cenom kosztorysowym.

Struktura przedmiarów ma swe wspólne, charakterystyczne cechy niezależnie od tego jaki rodzaj zadań one obejmują, pomimo, że ilości podawanych informacji i ich wzajemne rozmieszczenie może być zróżnicowane. Ogólny schemat dla przedmiarów różnego rodzaju procesów złożonych przedstawia rys. 1. Wskazuje on jednoznacznie, że Autor pod określeniem "przedmiar" rozumie nie tylko samo określenie ilości robót, ale i ich koszty; jest to, po prostu wg naszych określeń k o s t o r y s^{1/}. Dlatego więc, ażeby nie stwarzać czytelnikowi trudności w dalszej treści podaje się to właśnie określenie.

Liczba pozycji kosztorysu bywa bardzo zróżnicowaną, zależnie od stopnia złożoności realizacyjnej zadania oraz zastosowanego stopnia agregacji przedstawianych pozycji. I tak może mieć on 10-12 pozycji w przypadku kosztorysu przeglądu technicznego samochodu, a i kilka

1/ Zdanie zaznaczone odnośnikiem oraz następne zostały wprowadzone przez opracowującego redakcję merytoryczno-naukową referatu z "wolnego" przekładu - prof. dra inż. Leona Nowińskiego, który ponadto referat uzupełnił komentarzem umieszczonym bezpośrednio po treści referatu.

tysięcy pozycji w przypadku rekonstrukcji technologicznej platformy wiertniczo-produkcyjnej budowanej na Morzu Północnym. Jednak struktura ich w obu przypadkach jest identyczna.

Przedmiary - kosztorysy dla dużych inwestycji stwarzają określone problemy. Właśnie takiego rodzaju kosztorysami zajęto się w dalszej treści referatu.

3. TECHNIKA KOMPUTEROWA I CELOWOŚĆ JEJ UŻYTKOWANIA PRZY SPORZĄDZANIU PRZEDMIARÓW-KOSZTORYSÓW

Bezprzedmiotową jest obecnie dyskusja, że komputer jest jedynie rozsądnym narzędziem do rozwiązań zadań o dużych liczbach danych. Opracowania przedmiarów-kosztorysów zalicza się do takiego rodzaju zadań. Dlatego więc dalsze rozważania wiąże się z wykorzystaniem techniki komputerowej, która narzuca rozwiązania logiczne, i precyzyjność oraz dokładność, a przede wszystkim otwiera drogę do rozwiązań integralnych.

Technikę komputerową stosuje się w Norwegii do praktycznych rozwiązań budowlanych i inżynierskich od połowy lat sześćdziesiątych. Ostatnich sześć lat przyniosło dalsze udoskonalenia i bardziej wszechstronne użytkowanie metod komputerowych przy opracowywaniu przedmiarowo-kosztorysowych, szczególnie dzięki inwestycjom przemysłu naftowego.

4. KATALOGI OPISÓW

Opis robót, opis procesów, wykaz materiałów lub wyposażenia - to synonimy określające ten sam rodzaj dokumentu. Z określeń tych wynika, że dokument tego rodzaju ma werbalne definicje, które dotyczą materiałów budowlanych oraz wyposażenia technologicznego lub niezbędnego do projektowanego użytkowania realizowanych obiektów, które należy zamówić, dostarczyć, wbudować i rozliczyć, dotyczy on

też procesów związanych z wbudowaniem lub montażem wskazanych rzeczy.

Opisy powinny być jasne w swym układzie i sformułowaniu, jednoznaczne i łatwo zrozumiałe dla tych, którzy będą z nich korzystać od chwili, gdy opuszczą stół autora - inżyniera projektanta.

Właśnie technika komputerowa umożliwia szybki i tani zapis pełnego tekstu, bez skrótów i symboli, które zazwyczaj są zrozumiałe dla ograniczonej grupy specjalistów.

Opisy robót powinny być skompresowane w formie fizycznej np. do postaci kart pozycji. Prawidłowo przedstawiany opis powinien być dostosowywany do potrzeb oraz poziomu odbiorcy. Takimi sposobami należy zapobiegać "powodziom danych".

Katalogi opisów robót /procesów/ opracowuje się według następujących zasad.

Hasła pojedyncze, tworzące poszczególne hasła katalogu, grupuje się zgodnie z ustaleniami przyjętymi w systemie klasyfikacyjnym, odpowiednio notując to w katalogu. Obok werbalnego opisu, pozycje katalogu niosą też ważne dane liczbowe, niezbędne do planowania, są to: - jednostkowa norma czasu,

- cena jednostkowa,
- indeks ceny,
- masa jednostkowa .

Dane liczbowe służą przy różnorodnych procedurach planistycznych. Każda pozycja katalogu posiada swoją identyfikację w postaci symbolu kodowego. Identyfikacja ta może być skojarzeniem symboli liczbowych strony katalogu i numeracji pozycji" może to też być kombinacja symboli związanych z cechami charakterystycznymi opisywanego procesu względnie przedmiotu. Wreszcie może być to kod odpowiadający systemowi klasyfikacyjnemu o odpowiedniej podbudowie teoretycznej.

Dwa pierwsze sposoby identyfikacji mogą być stosowane tylko przy małych zadaniach krótkoterminowych. Informacja jest dostosowywana do określonego adresata. Przetwarzanie jej do innych celów niż bezpośrednio, wymaga dużych nakładów pracy i czasu. Dwa pierwsze sposoby identyfikacji nie nadają się do metod komputerowych.

Katalogi, kodowane zgodnie z logicznym systemem klasyfikacyjnym, zapewniają wielokrotność użytkowania ich kart w ramach przedsiębiorstwa lub i niej większej organizacji, dla którego je opracowano. Dzięki temu okres ich użytkowania jest stosunkowo dłuższy, ale co najważniejsze, są "kluczem" do integracji procesów zarządzania działalnością inwestycyjną. Integracja ta dotyczy przede wszystkim bezpośredniego sprzężenia pomiędzy przedmiarem, wartością kosztorysową oraz harmonogramem budowy /zadania inwestycyjnego/.

Wysegregulowane wyżej opracowania występują przy klasycznym zarządzaniu procesem inwestycyjnym jako oddzielne, ściśle odseparowane funkcje. Określając inaczej: dąży się do zdobycia informacji, które pozwalają na transformację jednych opracowań /procedur/ w inne.

Identyfikacja pozycji katalogowych za pomocą klasyfikacji jest nazywana kodem ogólnym.

Katalogi używane przy wykonywaniu przedmiarów i ich "pochodnych" przy posilkowaniu się ETO, dzielą się na dwie grupy:

- katalogi ogólne,
- katalogi dotyczące określonego zadania inwestycyjnego.

Katalogi ogólne zawierają normy nakładów rzeczowych /pracochłonność pracy żywej i pracy maszyn, nakłady materiałowe/, a więc są analogiczne do stosowanych w Polsce katalogów norm kosztorysowych, jednak są wiązane z określonymi przedsiębiorstwami, a więc "tłuma-

cząc" na nasz język /polski/ pojęciowy są to katalogi norm zakładowe

Przykład karty katalogowej katalogu ogólnego przedstawiono na rys. 2. Podaje w niej wielkości nakładów pracy żywej, a więc pracochłonność w robotnikogodzinach /rob-h/.

Przy organizacji i zarządzaniu realizacją inwestycji używa się katalogi procesów, które mają ten sam charakter, jak katalogi nakładów rzeczowych. Przy tym złożoność procesów^{2/} jest przyjmowana w dostosowaniu do przyjętej w przedsiębiorstwie /lub na konkretnej budowie/ organizacji wewnętrznych jego jednostek produkcyjnych. Służą one przy opracowaniach harmonogramów oraz kontroli przebiegu prac.

Katalogi dotyczące określonego zadania inwestycyjnego zawierają odpowiednie informacje przejęte z katalogów ogólnych, a właściwe dla konkretnej inwestycji, warunków jej realizacji, wymagań inwestora itp. Podają one dane związane z konkretnym okresem realizacji, warunkami lokalnymi, warunkami umowy, technologią jaką mają być wznoszone obiekty, wreszcie przedstawiają listy zestawów.

Omawiane katalogi drugiego rodzaju zawierają, w przypadku dużych zadań, katalogi rysunków projektowych, które wysoce ułatwiają posilkowanie się dokumentacją projektową.

Katalogi dotyczące określonej inwestycji nazywa się w skrócie katalogami specjalnymi.

Istnieje możliwość przygotowania określonych kombinacji i agregacji części katalogowych dla poszczególnych rodzajów obiektów budowlanych i inżynierskich. Takie agregacje w określonych przypadkach wysoce upraszczają i ułatwiają opracowania przedmiarów, harmonogramów i kosztorysów.

2/ Autor stosuje określenie "typ czynności"

Dane katalogowe przechowuje się sposobami odpowiednimi dla użytkowanych EMC i stosowanej w nich pamięci (płomy, dyski/. Do odczytywania stosuje się wydruki, karty perforowane lub ekrany monitorów.

Aktualizacja katalogów polega na uzupełnieniach ich nowymi pozycjami, opisującymi procesy o nowej technologii, z zastosowaniami nowych materiałów, maszyn i budowlanych urządzeń pomocniczych. Ponadto aktualizuje się nakłady pracy, ceny jednostkowe itd.

5. ADMINISTRACYJNA I FIZYCZNA STRUKTURA INWESTYCJI

Przygotowanie przedmiarów i dalszych "pochodnych" od nich opracowań wymaga podporządkowania się istniejącej /lub przyjętej/ strukturze organizacyjnej, tak administracyjnej, jak i fizycznej realizowanej inwestycji. Ułatwia to i racjonalizuje całokształt przygotowania informatycznego dla konkretnej inwestycji. Wiążąc przedmiar i pozostałą dokumentację ze strukturą organizacyjną inwestycji stwarza się bazę do prawidłowego przekazywania informacji do wszystkich jednostek zaangażowanych przy realizacji zadania inwestycyjnego.

Struktura administracyjna inwestycji jest zazwyczaj ujmowana w postaci schematów organizacyjnych. Powinny być te schematy analizowane z myślą o potrzebach informacyjnych poszczególnych współrealizatorów konkretnej inwestycji. Elementy struktury muszą być opisane odpowiednim zbiorem oznaczeń - kodów. Przy tej pracy należy wystrzegać się, niestety częstego błędem, polegającego na parokrotnym kodowaniu tej samej informacji w różnych ich zestawach - tzw. popularnie "przekodowań". Błędy takie stwarzają poważne kłopoty przy użytkowaniu dokumentów opartych na przedmiarze, a ponadto doprowadzają do wzrostu kosztów użytkowania EMC.

Łatwiejsze praktycznie jest uwzględnianie struktury fizycznej inwestycji, bowiem wyraża się ją odpowiednim zbiorem kodów, zazwyczaj o formie hierarchicznej, które symbolizują konkretne, fizyczne części inwestycji /obiekty zadania inwestycyjnego i ich elementy, nieraz określane mianem w polskim słownictwie elementami scalonymi obiektu - wyjaśnienie L.R./

Przy posilkowaniu się racjonalnym systemem klasyfikacyjnym i kodowym nie zachodzi konieczność stosowania kodów specjalnych dla wszystkich fizycznych części inwestycji. System klasyfikacyjny przewiduje bowiem zbiór kodów do ogólnego określenia funkcjonalnych części poszczególnych obiektów. Nie grozi więc w tych przypadkach niebezpieczeństwo "przekodowania".

Symbole opisujące strukturę inwestycji nazywa się kodami specjalnymi. Nie należy mieszać kodów specjalnych z kodami ogólnymi; te drugie są nośnikami informacji poza inwestycją. Niefortunne kojarzenie kodów specjalnych z ogólnymi utrudniają posilkowanie się danymi o inwestycji oraz przy opracowaniach dokumentacji użytkowanej przy zarządzaniu realizacją inwestycji.

6. TECHNIKA I ORGANIZACJA OPRACOWAŃ przedmiarów

Przedmiar, obliczanie wielkości zadań szczegółowych, zestawienia zapotrzebowania materiałów, a więc ilściowa prezentacja zadania inwestycyjnego, jest opracowywana na podstawie rysunków dokumentacji projektowej.

Praca ta rozpoczyna się u inwestora, gdy zapisuje on:
"Podjęto decyzję o wybudowaniu siłowni o mocy ... MW, zlokalizowaną w miejscowości ... Na jej realizację przeznaczona jest ... mln. zł
Takie ogólne, globalne ustalenie wielkości zadania inwestycyjnego jest właściwe tylko w planach na wysokim szczeblu hierarchii zarzą-

dziania. Przytoczono powyższy przykład w celu wskazania, że wielkość przedmiarowe są już ustalane przed założeniami techniczno-ekonomicznymi, przy określaniu celu działalności inwestycyjnej. Dlatego więc jest rzeczą ważną, ażeby już od najwcześniejszych decyzji respektować omówioną wcześniej strukturę inwestycji.

Organizacja działań dotyczących obliczeń przedmiarowych wielkości procesów, jakie mają być wykonane w związku z określoną inwestycją, powinna być ustalona już w początkowej fazie cyklu inwestycyjnego. Odpowiedzialni za ustalenia przedmiarowe i pozostałą dokumentację technologiczno-organizacyjną powinni być wyposażeni w odpowiednie kompetencje, a ich rola jednoznacznie określona, szczególnie w stosunku do zespołu projektantów inwestycji. Niezbędne jest też na początku cyklu inwestycyjnego określenie właściwych układów pomiędzy zespołem projektantów technologii i organizacji oraz ośrodkiem ETO, który będzie służyć usługami obliczeniowymi dla potrzeb projektowania i realizacji inwestycji.

Bardzo ważne są współdziałania grupy przedmiaru przy opracowywaniu harmonogramów. Opracowania harmonogramowe zaleca się opierać na modelu sieciowym, bazującym na zasadzie "rodzaj procesu - jednostka wykonawcza". Zasada ta zdaniem autora zapewnia prawdopodobnie jedyne ze znanych obecnie, właściwe rozwiązanie zagadnienia, dotyczącego rodzaju procesów ujmowanych w modelu sieciowym. Użytkownicy tradycyjnych metod i systemów, takich jak CPM lub PERT, zmagają się z tym zagadnieniem, nierozwiązanym dotychczas właściwie niezależnie od rodzaju i charakteru działalności. Autor sugeruje porzucenie dotychczasowych, skomplikowanych rozwiązań i przejście na metody bardziej proste i mniej pracochłonne.

Zasada "rodzaj procesu - jednostka wykonawcza" oddziałuje swą prostotą w następujący sposób:

- opracowanie rozpoczyna się od ustaleń logicznych związków pomiędzy działaniami i procesami, jakie dotyczą poszczególnych elementów inwestycji. Związki te, w polskim nazewnictwie określane mianem powiązań, ujmuje się w modelu sieciowym zadania inwestycyjnego. Określa się czasy trwania poszczególnych procesów;
- ustala się racjonalny, rzeczowy rozdział zadań realizacyjnych na określone jednostki /komórki/ wykonawcze i określa ich sekwencje,
- wykonuje się przedmiar, odpowiedni do przyjętej agregacji procesów i rozdziału zadań na poszczególne jednostki wykonawcze,
- dokonuje się sprzężenia pomiędzy bezwymiarowym - nie posiadającym skali czasu modelem sieciowym i przedmiarem. Przy tym jednocześnie ustala się konkretnie, poszczególne pozycje harmonogramu zadania inwestycyjnego. Pozycje te określają zarówno wielkości zadań do wykonania przez poszczególne jednostki wykonawcze, jak i planowany czas realizacji każdego rodzaju zadania.

Prezentacja wyników ustaleń otrzymanych w skazanym sposobem jest dokonywana w postaci cyklogramów, lub tradycyjnych odwzorowań harmonogramowych zapisywanych ciągłym zapisem jednoliterowym. W ten sposób utrzymuje się wszystkie pozytywne metody sieciowych, eliminując niedogodności metod CPM czy PERT.

Współpraca pomiędzy grupą opracowań przedmiarów oraz specjalistami sporządzającymi i aktualizującymi harmonogramy powinna opierać się na wspólnie przestrzeganej, wcześniej wskazanej zasadzie "proces - jednostka wykonawcza". Przy przestrzeganiu wskazanej zasady łatwo jest zapewnić racjonalne rozwiązania zagadnień oceny i kontroli kosztów realizacji inwestycji.

Kolejnym, ważnym zadaniem grupy opracowań przedmiarów jest ustalenie struktury zapisu informacji. Nie powinna być ona sztywna, ażeby nie utrudniać przetwarzania informacji. Strukturę zapisu informacji należy dostosować do potrzeb projektowania i realizacji, uwzględniając wymagania różnych, specjalistycznych grup inżynierskich i wykonawczych.

Dalszym zadaniem grupy opracowań przedmiarów jest ustalenie kodów liniowych zależności w rozwiązaniach projektowych, tzw. "overcodes". Stosowanie ich przynosi oszczędności czasu i kosztów przy opracowywaniu niezbędnej dokumentacji. Osiąga się też przy tym większą pewność przy użytkowaniu danych.

Pravidłowy przedmiar, a więc ustalenia wielkości zadań ujętych poszczególnymi pozycjami, określonymi kodem ogólnym wraz z podziałem na jednostki wykonawcze, co jest ujęte kodami specjalnymi, powinien wskazywać na sposób dochodzenia do jego ustaleń.

Większość inżynierów interesuje się głównie problematyką techniczno-naukową ich pracy zawodowej. Rysunek, jako graficzne odwzorowanie wyników prac, stanowi przeważnie zakończenie sfery ich zainteresowań. Przygotowanie wykazów materiałów, elementów, części konstrukcji itd., które powinny być umieszczane w narożnikach rysunków, jest obowiązkiem na który szanujący się inżynier z trudem przystaje.

Grupa opracowań przedmiarów musi liczyć się z tym zjawiskiem przy ustaleniach procedur rejestrowania danych ilościowych dotyczących opracowań projektowych. Procedury powinny być tak ustalone, ażeby możliwie jak najwięcej danych "uchwycić przy stole projektowo-kreślarskim". Jakkolwiek ręczne przepisywanie lub przetwarzanie danych nie powinno mieć miejsca.

Zapisywanie danych ilościowych odbywa się przez wprowadzanie do pamięci EBC:

- kodu ogólnego, który określa rodzaje procesów,
- ilości - wielkości zadań w zakresie poszczególnych procesów,
- kodu /ów/ specjalnych, wskazujących wykonawców procesów i innych niezbędnych.

Program dla maszyny liczącej, służący do wprowadzenia danych do jej pamięci, zapewnia szereg operacji kontrolnych i pozwala na wskazywanie ewentualnych błędów logicznych, które mogłyby znaleźć się wśród wprowadzanych danych. Jako przykładowy efekt takiej kontroli można podać odrzucanie pozycji, których treść nie jest zgodną z założeniami przyjętymi do opracowań projektowych.

Przedmiar jest działaniem, które przeprowadza się parokrotnie, kolejno z coraz większą dokładnością. Szereg skandawskich biur projektów stosuje trzy stopnie przedmiarów: wstępny, pośredni, końcowy.

Ogólnie stwierdzając, trudno jest ustalić liczbę stopni przedmiarów w początkowej fazie opracowań projektowych /przy opracowaniach założeń techniczno-ekonomicznych/. Zdarzają się przypadki, że liczba ich osiąga wartości dwucyfrowe, w przypadkach, gdy zalicza się do nich procedury zakupów oraz dostaw, które podlegają takim samym regułom ich opracowań i użytkowania, jak przedmiary.

Przy wieloetapowym opracowywaniu przedmiarów ważnym jest, ażeby wykorzystywać dane z ustaleń poprzednich stopni opracowań. Metoda bilansowania jest przydatnym środkiem przy tych działaniach. Istotę metody przedstawia schemat, przedstawiony na rys. 3.

Metoda bilansu jest przydatną też przy procedurach zakupu. Daje takie informacje, jak ilości zamówione w stosunku do całkowitego zapotrzebowania, ilości dostarczone w stosunku do zamówionych ilości itp.

o sobie

Ważnym jest, ażeby zdawać sprawę z faktu, że w różnych stadiach opracowań dokumentacji projektowej występują liczne potrzeby na odpowiednie informacje, które mają swoje źródło w opisach oraz przedmiarach. Informacje te muszą zawierać dane ilościowe z przedmiarów o różnych, aktualnie potrzebnych stopniach ich szczególności. Istnieje możliwość zaspokojenia tych potrzeb dzięki odpowiedniej redakcji danych ilościowych, opartych o strukturę dokumentacji projektowej i jej rozwiązania.

autor opracowań przedmiarowych decyduje w jakiej, najbardziej prostej formie, będzie on prezentował dane ilościowe w przedmiarach, ustala też, jakie kody specjalne będą podawane pod tekstem opisów pozycji przedmiarów. W taki sposób tworzy się tzw. obraz przedmiaru. Obraz ten może być jednolitym dla całej dokumentacji technicznej i technologiczno-organizacyjnej, albo różnić się w poszczególnych projektach lub ich częściach.

Połączenie sortowania z selekcją określonych danych pozwala na właściwy dobór danych i chroni przed zbędnym nadmiarem informacji.

Niejednokrotnie w praktyce występują trudności z akceptacją przez inwestora przyjętego systemu przedmiarowania. Przedmiotem dyskusji jest zazwyczaj system klasyfikacyjny i kodowanie części opracowań dokumentacji projektowej. Dlatego więc należy wbudować do systemu przedmiaru procedury, które pozwalają na transformację kodów oraz przegrupowania odpowiednich części przedmiarów.

Jeżeli te ogólne wymagania zostaną uzgodnione we wczesnych fazach opracowań projektowych, to bez większych nakładów pracy można zadośćuczynić w przyszłości nieprzewidywanym wymaganiom inwestora, które powstaną w dalszym toku opracowań dokumentacji projektowej.

7. PRZEDMIAR JAKO PODSTAWA DO PROCEDURY ZAKUPU

Niejednokrotnie w praktyce zachodnioeuropejskiej działalności inwestycyjnej, szczególnie przy inwestycjach produkcyjnych, inwestor powierza biuru projektów przeprowadzanie zamówień materiałów i wyposażenie technologicznego lub użytkowego. W takich przypadkach wydział zakupów biura projektów jest pierwszym użytkownikiem przedmiarów.

Programy ETO powinny być tak przygotowane, ażeby można było przy stosunkowo małym nakładzie pracy transformować przedmiar w zestawienia zapotrzebowań, które następnie wprowadza się do procedury zakupów.

Spełniając potrzeby wydziału zakupów /lub zaopatrzenia/, przetwarza się zapotrzebowania w "podkładki" zamówień. Właściwe zamówienie i jego potwierdzenie przygotowuje się ze względów handlowo-prawnych, nadal jako dokument tradycyjny.

Zestawienia zamówień przetwarzane są w dokumenty dla nadzoru podwykonawców. Służą te one na placu budowy jako dokumenty do kontroli dostaw.

Z procedurami zakupu można bezpośrednio sprzężyć kontrolę rozrachunków. Wyceniony przedmiar, przesortowany w dostosowania do układów wykonawców jest doskonałym dokumentem do okresowych rozrachunków, przeprowadzanych zgodnie z zaawansowaniem robót. Pozwala to dalej na generowanie danych do kontroli finansowej inwestycji i służy do sterowania jej realizacją.

8. PRZEDMIARY I HARMONOGRAMY BUDOWY

Przedmiar, sporządzany według przedstawionych zasad, stanowi podstawę do ustalenia czasów trwania poszczególnych procesów ujmowanych w harmonogramach budowy.

Pozycje przedmiaru, które zawierają dane o robociznie, są grupowane w odpowiednie procesy złożone. Zaumowane nakłady pracy rozdziela

się następnie na zaprojektowane jednostki wykonawcze.

Jak wcześniej wskazano, harmonogramy można przedstawiać w formach tradycyjnych. Kryje się jednak za nimi pełna logika sieci powiązań, którą przekazuje się użytkownikom za pośrednictwem harmonogramów. Ma to istotne znaczenie, gdy weźmie się pod uwagę małą popularność praktyczną metod i technik CPM oraz PERT wśród jednostek wykonawstwa inwestycyjnego.

Postęp robót odwzorowuje się dla poszczególnych procesów w postaci krzywych sumowanych planowanych do wykonania wielkości zadań.

9. OBMIAR OSTATECZNY, EKSPLOATACJA ZREALIZOWANYCH OBIEKTÓW

Przedstawiona metodyka postępowania pozwala na przedłożenie pełnego obmiaru ostatecznego wraz z cenami i kwotami rozliczeń bezpośrednio po zakończeniu realizacji poszczególnych obiektów, jak i całego zadania inwestycyjnego.

Odpowiednie przesortowanie uzyskanych danych pozwala na przeprowadzenie analizy kosztów.

Zagregowane dane z obmiaru ostatecznego służyć mogą celom statystycznym i można je bezpośrednio przekazywać do banku danych o przeprowadzonych realizacjach. Takie archiwa projektowo-realizacyjne są interesujące dla inwestora, jednostek projektowania i jednostek wykonawstwa inwestycyjnego. Każde z tych służb mogą wykorzystywać te informacje według ich konkretnych potrzeb i zainteresowań.

Utrzymanie obiektów w należytych stanie technicznym i użytkowym w okresie ich eksploatacji stanowi przedłużenie procesów budowlanych na pełny okres istnienia i eksploatacji obiektu. Bez dyskusyjnym jest jaką rolę w tym okresie może odgrywać obmiar ostateczny, ponieważ zawiera on wszelkie informacje o pochodzeniu materiałów, ich jakości, zastosowanych sposobach montażu itd.

Wystarczy odpowiednio wykorzystać zgromadzone informacje na taśmach lub dyskach pamięci, przypisując im odpowiednie cykle remontów

we, aby otrzymać potrzebne dane do zarządzania robotami naprawczymi. Jeżeli uda się w praktyce osiągnąć ten ostatni cel, to spełni się wszelkie życzenia realizatorów inwestycji, a ponadto i jej użytkowników.

10. PRAKTYCZNE ZASTOSOWANIA PRZEDSTAWIONEJ METODYKI

Przedstawiona metodyka opracowań oraz wykorzystania wielkości przedmiarowych do zarządzania działalnością inwestycyjną została po raz pierwszy zastosowana w Norwegii w roku 1967. Przedmiotem opracowań planistyczno-organizacyjnych były dwa odcinki autostrady w obrębie miasta Oslo. W latach następnych stosowano metodykę, lub jej elementy, przy projektowaniu technicznym i organizacyjnym innych odcinków autostrad i dróg, a także przy projektowaniu i realizacji osiedli mieszkaniowych, szpitala, budynków szkolnych i uniwersyteckich, obiektów sportowych i przemysłowych.

Aktualnie metodę stosuje się do potrzeb realizacji budowy siłowni wodnej oraz modernizacji huty aluminium. Od pięciu lat jest ona stosowaną w przemyśle naftowym, przy projektowaniu i rozbudowie pól naftowych pod dnem Morza Północnego. Obecnie jest ona stosowaną przy projektowaniu TCP 2 na polu gazowym "Frigg", a także przy opracowaniach dokumentacji projektowo-realizacyjnej trzech platform na polu naftowym "Valhall" w sektorze norweskim Morza Północnego.

Do publikacji przygotował Prof. zw. dr inż. Leon ROWIŃSKI przepracowując niektóre fragmenty treści, ażeby stała się ona zrozumiałą dla polskiego czytelnika. Wprowadzono słownictwo stosowane w Polsce w problematyce inwestycji i budownictwa.

Gliwice, dn. 8-17.04.1980 r.

BIBLIOGRAFI

- 1 CIB Report No.22: The SFB System - authorized building classification system for use in project information and related general information. Prepared by CIB working Commission W 58 - Sfb Development Group. International Council for Building Research 1973 CIB. Rotterdam.
- 2 Dindslev B.: Data-koordinering i byggeprosessen. Nyt nordisk forlag Arnold Busck, Kobenhavn 1973.
- 3 Ziolkó Janusz, Kialsen B. and Dahl P.C.: Quelques resultats obtenu en Norvege dans l' application de l' ordinateur pour la coordination du processus du construction. Information flow in the building - classification and coding for computer use. CIB Report '3 A. No 615. Norwegian Building Research Institute OSLO, Norway 1968.
- 4 Ziolkó Janusz: EDB - teknikk for byggeadministrative formal. Teknisk Ukeblad No 20, 1969.
- 5 Hansen R., Ziolkó Janusz: Programmet frihet - styrt versjon. Byggekunst, Nersko arkitekters Landsforbund No 4 1970.
- 6 Berge Per L., Hansen R., Ziolkó Janusz: Styring og kontroll av bygg-og anleggsprosjekter. Norwegian Building News No. 7, 20 april 1972.
- 7 Hansen R.: Styring og kontroll av byggeprosessen. Foredragsresymeer. Nor DATA-71 Stavanger 1971.
- 8 Berge Per L.: Tegningsutfrelse og oppbygging av prosjektmateriale. Eksempel pa et prosjekteringsssystem. Forelesning ved MLH. 1974.
- 9 Ziolkó Janusz: System CBC koordynacji danych w procesie budowlanym. Zezzyty Naukowe Politechniki Gdanskiej, Budownictwo Lądowe XXVII. 1975.

- 10 Ziolko Janusz: Nerdsjø - operatørene krever bedre norsk prosjektstyring. Teknisk Ukeblad 41/1976.
- 11 Ziolko Janusz: Hengdefertegnelse - det sentrale dokument i prosjektadministrasjon. Norsk Oljerevy, No. 6 1979.

ROD - IDENT.

TYTUŁ PRZYGŁI - OPIS UŻYCI

ILUŚĆ JEDN. CENA KOSZT

LOKALIZACJA 1	XX.X	AA.A	XXX.X
LOKALIZACJA 2	XX.X	AA.A	XXX.X
.	.	.	.
.	.	.	.
LOKALIZACJA N	XX.X	AA.A	XXX.X
W SUMIE			XXX.X

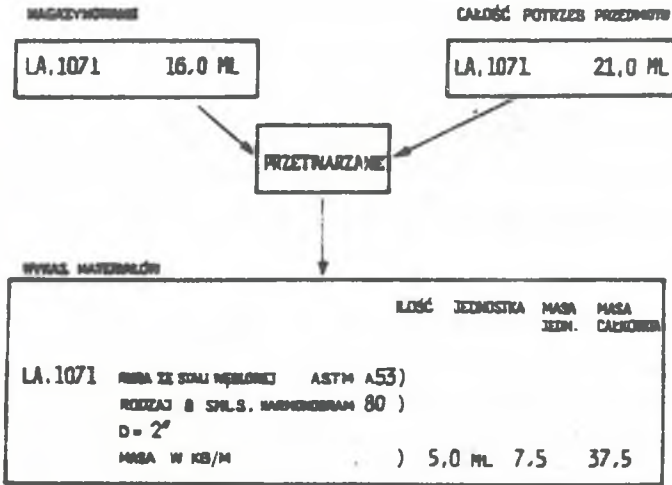
RYSMIEK 1

ZJEDNODZICIE PRAC
KATALOG PRAC
ROBOCIZNA WLACZNIE Z NARZEDZIAMI

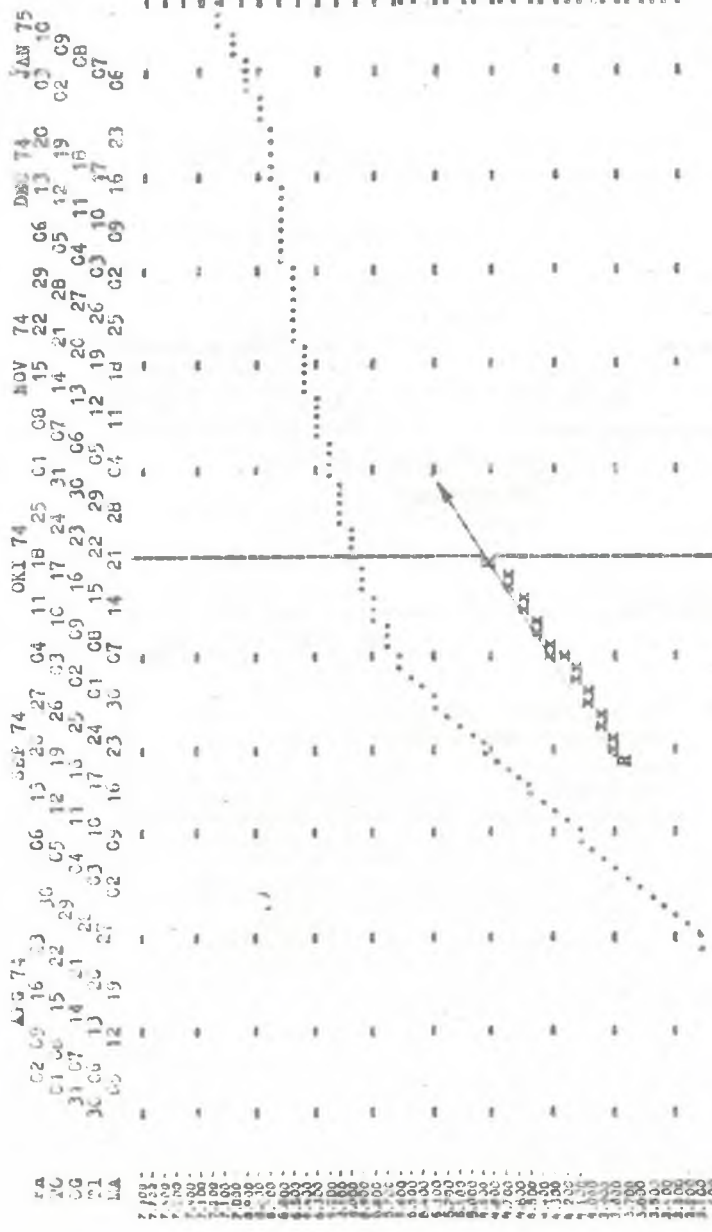
STR. 5
30.10.78
DS

	JEDN.	CZAS JEDN.
09.1221 ZALEWANIE BETONU W WYKOPACH FUNDAMENTOWYCH.	) M3)	48,0
09.1244 ULOZENIE I WYROVNANIE 20 CM PODKLADU ZWIROWEGO POD PLYTE.	) M3)	92,0
09.1248 UKLADANIE MATY MINERALNEJ NA PODKLADIE Z FOLII.	) M2)	3,2
09.1259 UKLADANIE PAPY	) M2	4,2
09.1256 UKLADANIE FOLII PLASTYKOWEJ, Z MIN. 5 CM NAKLADKA STYKOM, NA PODLOZU ZE ZWIRU.	) M2))	4,8
09.1260 UMIESZCZANIE PASMA ZE SYROPIANU WZDLUZ FUNDAMENTOW I PLYTY.	) M1))	3,6
09.1270 BETONOWANIE PLYTY NA, Z ZACIE- RANIEM POWIESZCZNI, N NASTEPO- JACYCH GRUBOSCIACH:)))	
09.1272 GRUBOSC PLYTY DO 8 CM.	) M3	72,0
09.1274 GRUBOSC PLYTY DO 12 CM.	) M3	65,0
09.1276 GRUBOSC PLYTY DO 18 CM.	) M3	97,0
09.1410 UKLADANIE PRZEPONY PARO- SZCZELNEJ, POZIOWEJ NIE PRZE- KRACZAJACEJ 47 CM SZEROKOSCI.	) M1))	1,6
09.2420 WYTTCZ NIE ROBOT MURARSKICH.	) M1	3,2
09.2434 MUROWANIE SCIANY PODWOJNEJ, 20 CM, DO IZOLACJI, NA ZAPRAWIE CEMENTOWEJ.	) M2))	41,4
09.2482 DODATEK DO ROBOT MURARSKICH ZA STARANIE WYKONANIE SPOIN.	) M2)	5,2
09.2488 DODATEK DO ROBOT MURARSKICH ZA ZAKONCZENIE NAROZY I.T.P.	) M1)	4,6
09.2492 UKLADANIE WLACZNIE Z PRZYCINA- NIEM, WELNY MINERALNEJ, GRUBO- SCI 8 CM, W MURZE PODWOJNYM	) M1)	3,6
09.2590 SZLAMOWANIE CEMENTEM WIAZAN STALOWYCH, KOTW, PLYT I.T.P.	) STK)	2,4

RYSUnek 2.



RYSUNEK 3



RYSDURE Nr 4

CARLOS RUIZ BUDDO Y TAHWIKZCHINI DRIDGOWEJ

mgr inż. J. Budaszewski
PMEiUP "Energomontaż-Śląsk"
dr inż. S.T. Wiśniewski
Wyższa Szkoła Inżynierska
im. K. Pułaskiego, Radom

WYMIEŃNOŚĆ I POWIĘLARNOŚĆ PROGRAMÓW JAKO WARUNKI INTEGRACJI SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

1. Wprowadzenie

Referat ten stanowi kontynuację poprzedniej pracy i poświęconej ogólnym rozwiązaniom dotyczącym sagadnia integracji systemów informatycznych. Podobnie jak poprzedni, tak i ten materiał powinien być traktowany jako "zaproszenie do dyskusji". Naszym celem jest obecnie przedstawienie pewnych propozycji realizowania zintegrowanego systemu informatycznego w ramach przedsiębiorstwa, a więc budowania systemu w oparciu o własną kadrę informatyków.

2. Wstęp

W zakończeniu pracy i napisaliśmy, że użytkownik systemu informatycznego zainteresowany jest w szybkim osiągnięciu efektów, przy czym nie bardzo potrafi te efekty określić. Z drugiej natomiast strony dąży do budowy bardzo złożonych systemów, co daje asumpt do wydłużania okresu prac przygotowawczych i projektowych, odsuwając tym samym moment wdrożenia w obszary bliżej nieokreślone. Jako środek na tę podwójną nieokreśloność postulowaliśmy budowę małych, rozwiązujących doraźne problemy, systemów.

Proponowane przez nas podejście wydaje się całkiem sensowne. Przede wszystkim pozwala ono na prowadzenie prac dostosowanych do poziomu własnej kadry informatycznej przedsiębiorstwa. Mówiąc obrazowo: system rozwija się wraz z rozwojem własnej kadry. Jeśli weźmiemy pod uwagę fakt, że każde przedsiębiorstwo z reguły

kompletuje własną grupę informatyków /która w dodatku zdana jest tylko na siebie/, wyrażona cecha nabiera kapitalnego znaczenia.

Kolejną cechą implikowaną przez naszą propozycję jest brak zintegrowanej bazy danych. Zwalnia to projektanta od śmudnych rozmyślań nad strukturą rekordów, przewidywania ich długości, itp. Oczywiście, ponieważ nasz świat nie jest najlepszym ze wszystkich światów, może się zdarzyć, że kilka systemów będzie korzystało z podobnych informacji i problem budowy wspólnej - dla tych systemów - bazy danych nie będzie do uniknięcia.

Przypadek ten pozostawiamy inteligencji projektantów.

Wracając do zasadniczego toku wywodu, powstawanie Zintegrowanego Systemu Informatycznego w naszym rozumieniu można porównać do powstawania budowli, przy czym rozwija się ona tak, by każdy etap zakończony był w miarę funkcjonującą jednostką.

Oczywiście etapy te nie powinny być zbyt długie. Porównanie to umożliwia nam wypuklenie składnika integrującego całą budowlę, a więc system: jest nim mianowicie myśl, tzn. ogólna koncepcja całości. Jak z tego wynika, przed przystąpieniem do pracy dobrze by było mieć sprecyzowany pomysł dotyczący przyszłego systemu. Pisaliśmy jednak, że posiadanie takiego pomysłu nie jest sprawą łatwą. Otóż w naszym rozumieniu brak dobrego pomysłu na przyszłość nie jest niczym groźnym. Można ująć to tak, że czas pokaże, które systemy /a właściwie moduły/ warto łączyć w większe całości, a które pozostaną na uboczu, spełniając mimo to pozytywne funkcje.

3. Architektura systemu informatycznego przystosowanego do integracji

Odpowiednikiem myśli scalającej zbiór modułów w ściśle określonej całości jest System Zarządzający.

Pod pojęciem tym rozumiemy system, który

- rozpoznaje podany problem,
- organizuje sekwencję modułów zdolnych do wykonania postawionego problemu,
- przydziela odpowiednie zbiory informacji:
 - /1/ generujące odpowiednie tabulogramy,
 - /2/ wykonujące proste operacje na danych,
 - /3/ o charakterze optymalizacyjnym,
 - /4/ o charakterze ewaluacyjnym.

Procedury grupy /1/ to tzw. generatory tabulogramów.

Wydaje się, że nadszedł najwyższy czas aby opracować przynajmniej kilka typów takich procedur i udostępnić je szerokim rzeszom użytkowników.

Procedury grupy /2/ to również nieskomplikowane programy przeglądające zbiory danych i wykonujące elementarne działania.

Ich rolą jest dostarczanie informacji o charakterze statystycznym, takich jak zużycie materiałów, stany magazynowe itp.

Procedury grupy /3/ mają charakter bardziej skomplikowany. Ich celem jest dostarczanie informacji usprawniających proces planowania.

Są to zatem programy powstałe na bazie algorytmów optymalizacyjnych. Poważne firmy komputerowe sprzedają gotowe pakiety programowe, ponadto wielu użytkowników opracowuje szereg własnych programów. W tej dziedzinie powinna istnieć ściślejsza współpraca między użytkownikami. Niestety, bardzo często jest tak, że każdy

rozwija się sam swoje problemy tracąc czas nad rzeczami, które już dawno ktoś zrobił. Warunkiem powstawania zintegrowanych systemów informatycznych jest także odpowiednia wymiana informacji.

Procedury grupy /4/ są najbardziej skomplikowane. Ich funkcją jest analiza informacji zawartych w zbiorach danych i formułowanie w skondensowanej postaci raportów o stanie prac prowadzonych przez przedsiębiorstwo. Informacje te przeznaczone są dla szczebla kierowniczego i są szczególnie istotne dla przedsiębiorstw działających na dużym obszarze, np. przedsiębiorstw budowlanych. Celem tych informacji jest ułatwienie zarządzania przedsiębiorstwem

Jak wskazuje praktyka, przeciętny system informatyczny posiada procedury grupy /1/ i /2/. Tylko nieliczne systemy wyposażone są w procedury grupy /3/, natomiast procedury grupy /4/ nie występują choć one właśnie są najczęściej oczekiwane przez użytkowników.

Uzasadnienie braku procedur grupy /3/ i /4/ jest proste. Przedsiębiorstwo zasilane jest bardzo dużą ilością strumieni informacyjnych. Wiele z tych informacji ma charakter nie-mierzalny i nie-statyczny. Relacje zachodzące między poszczególnymi wielkościami mają również skomplikowany i najczęściej, mało znany charakter. Stąd bardzo trudno jest znaleźć w miarę adekwatny model matematyczny rozwoju przedsiębiorstwa w czasie. Zdaniem autorów znakomite usługi może tu oddać teoria zbiorów rozmytych i budowane w oparciu o nią modele relacyjne i algorytmu decyzyjne 2, 3. Mówiąc w skrócie teoria ta pozwala na subiektywną charakteryzację dysponowanych informacji. Modele relacyjne nie są bardziej skomplikowane od modeli deterministycznych a mają nad nimi tę przewagę, że generują alternatywne rozwiązania o różnych stopniach wiarygodności.

A zatem nasz zintegrowany system charakteryzuje się nie wspólną bazą danych lecz istnieniem Systemu Zarządzającego, któremu podporządkowane są systemy składowe wraz ze swoimi zbiorami informacji.

Propozycja ta jest propozycją maksymalistyczną, szczególnie jeśli chodzi o pierwszą z wymienionych cech Systemu Zarządzającego. Można ją znacznie uprościć powierzając funkcję organizacji odpowiedniego programu informatykowi obsługującym system. Jego celem będzie wówczas wybranie ze zbioru procedur

$$P = p_1, p_2, \dots, p_n, \dots, p_m$$

prawego podzbioru

$$P' = p_1, p_2, \dots, p_n$$

Jednocześnie ponieważ pewne procedury odwołują się niejako automatycznie do określonych zbiorów danych odpada problem przydziału zbioru informacji.

4. Funkcje integracji systemu informatycznego

Zasadniczym celem zintegrowanego systemu informatycznego jest obsługa wielu użytkowników mających różne potrzeby. System taki powinien dostarczać odpowiednio spreparowanych informacji o charakterze sprawozdawczym /np. stany magazynowe/ oraz informacji zagregowanych pozwalających na ocenę pracy przedsiębiorstwa i na podejmowanie decyzji o charakterze strategicznym.

Z tego powodu w skład systemu powinny wchodzić procedury umożliwiające jego kontakt z informatycznym otoczeniem.

Nie tylko zresztą same procedury, chodzi tu raczej o cały kompleks zdarzeń w obszarze programowo-sprzętowym, który umożliwia konfrontację z innymi systemami, prowadząc w rezultacie do integ-

racji obsługi informatycznej. Główne elementy warunkujące tak pojętą integrację to:

- konwercja na poziomie modułów systemowych programów i makro-instrukcji. Umożliwi ona kontakt między różnymi konwencjami programowo-sprzętowymi,
- powielalność na poziomie jak wyżej, polegająca na projektowaniu modułów, programów, algorytmów z myślą o ich uniwersalności, lecz bez ograniczenia cech indywidualnych,
- sprzęt peryferyjny oraz translatorzy przewidziane dla obsługi wymienności informacyjnej zasobów danych i programów,
- tzw. służba integracyjna, która zajmie się wyłącznie funkcją łączenia, wiązania, tłumaczenia i kojarzenia różnych elementów software'u i hardware'u między różnymi "szkołami" sprzętowymi i programowymi.

A zatem mówiąc o integracji należałoby strategicznymi decyzjami rozstrzygać i kierunkować działalność dla stworzenia kompleksu zabiegów wymienności informacyjnej wewnątrz samej informatyki.

Tworzyłyby się więc tzw. metainformatyka - autonomiczna dyscyplina wiążąca i kojarząca systemy komputerowe.

Działaniu temu powinno towarzyszyć świadome i racjonalnie uzasadnione ograniczanie tendencji do budowy za wszelką cenę systemów sintegrowanych.

Tak postawiony problem pozwoli zachować swobodę projektową informatyków, którzy będą tworzyć systemy podporządkowane przede wszystkim potrzebom użytkowników bez ograniczenia tej swobody przez narzucone wymagania systemu sintegrowanego.

Wyraża się tu spostrzeżenie, że cel integracji nie zawsze jest zbieżny z celem systemu tworzonego wybitnie dla potrzeb użytkowych.

Stawiając cel użytkowy na pierwszym miejscu tworzone będą systemy dopasowane do potrzeb przedsiębiorstw przede wszystkim, natomiast ich integracja będzie się dokonywała przez funkcjonowanie wyżej podanych mechanizmów integrujących. Tak określona strategia informatyki zapewni akceptację psychologiczną stosowania systemów komputerowych i stworzy mechanizmy rynkowe dynamiki ich rozwoju. Warunek zdolności integracyjnej systemów nie będzie zatem obciążał ani informatyków ani użytkowników, których w zamadzie nie interesuje tajemnica "kuchni komputerowej".

Integracja systemów indywidualnie zorientowanych nastąpi natomiast dzięki opanowaniu wymiennosci, konwersji, translacji, przekodowani transformacji itd. wspomaganej oczywiście odpowiednim sprzętem i jego łączami /interface/ oraz służbą integracyjną - nową specjalnością w zawodzie informatyka.

BIBLIOGRAFIA

1. Wierschoń S.T., Budaszewski J. - "Zintegrowane Systemy Informatyczne - konieczność czy kaprys"
Prace konferencji nt. "Celowość i warunki integracji systemów informatycznych ..."
Płock, 1979, s. 159
2. Gupta M. Saridis G. "Fuzzy automata and decision-making processes", North - Holland, 1978
3. Wierschoń S.T. "The algorithms for Fuzzy Decisions and Control of Ill-structured Problems",
ukane się w: C.V. Negoita /ed/ - Management Applications of System Theory, North - Holland.

mgr inż. Kazimierz Wasilewski
B.P.B.B.O. "Miastoprojekt - Gdańsk"

NIEKTÓRE PROBLEMY SYSTEMOWEJ INTEGRACJI
PROJEKTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI

Streszczenie referatu

W referacie przedstawiono na wstępie przedsiębiorstwo jako system technologiczny i pokazano jego poszczególne elementy składowe. Następnie scharakteryzowano cele realizowane przez poszczególne organizacje. Podstawowym elementem realizacji celu jest proces decyzyjny. Wykazano, że o jego sprawności decyduje w zasadniczym stopniu zasób i jakość posiadanych informacji. Po tym dość szeroko rozbudowanym materiale teoretycznym omówiono przedsiębiorstwo budowlane i jego specyfikę, oraz proces inwestycyjny.

Rozważano możliwość integracji projektowania i realizacji. Możliwa jest tylko integracja informacyjna i może ona spełnić doniosłą rolę w usprawnieniu całego procesu inwestycyjnego.

W referacie omówiona została również niektóre problemy budowy systemów informatycznych - szczególnie przy zaangażowaniu dużej ilości organizacji.

Postawiono tezę, że celowe jest integrowanie na bazie jednolitych zasad budowy systemów kodowania, a nie na bazie wprowadzonych centralnie kodów. W takim układzie można uzyskać łatwiejsze do wdrożenia i lepiej dostosowane do poszczególnych organizacji systemy informatyczne.

Na zakończenie zostały zasygnalizowane problemy, jakie powstają przy niektórych inwestycjach, wymagających śledzenia dużej ilości zagadnień i czynności mających określony wpływ na uzyskiwane efekty.

mgr inż. Kazimierz Wasilewski
B.P.B.B.O. "Miastoprojekt - Gdańsk"

NIKTÓRE PROBLEMY SYSTEMOWEJ INTEGRACJI PROJEKTOWANIA I REALIZACJI INWESTYCJI

1. Wstęp

Wieloletnie doświadczenie we wdrażaniu informatyki w budownictwie, powstanie całego szeregu sprawnych systemów odcinkowych, doświadczona kadra i niezłe wyposażenie techniczne spowodowało, że przystępujemy aktualnie do rozwoju systemów kompleksowych, zintegrowanych w poziomie i w pionie. Pierwsze próby, jakie zostały dokonane, wskazały jednak na cały szereg nowych, nieznanych poprzednio ograniczeń i barier. Ich pokonanie staje się aktualnie najważniejszym zagadnieniem w dalszym rozwoju systemów informatycznych, jak i w usprawnieniu funkcjonowania procesu inwestycyjnego, wobec którego systemy te pełnią służebną rolę.

W referacie proponuje się przeanalizowanie systemów informacyjnych pod kątem ich roli w procesach decyzyjnych. W związku z tym, że determinowane są one przez cele jakie realizują organizacje, dokonana zostanie analiza celów określających działanie przedsiębiorstw. Wykazane zostanie, że sprawna realizacja procesu inwestycyjnego przy specyfice budownictwa wymagać będzie integracji informacyjnej projektowania i wykonawstwa. Przedstawiona zostanie propozycja innego podejścia do projektowania systemów informatycznych.

Referat oparty jest na wnioskach wynikających z teorii systemów oraz z teorii informacji i kodowania.

2. Struktura wewnętrzna systemu technologicznego.

W każdej organizacji typu technologicznego, a do takiej można zaliczyć przedsiębiorstwa budowlane realizujące procesy inwestycyjne, można wyróżnić 3 punkty widzenia systemowego następujące wzajemnie, sprzężone funkcje [1]:

- techniczne /hardware/ - maszyny i urządzenia,
- technologiczne /software/ - procedury i metody użytkownicy strony technicznej /materiałnej/,
- organizacyjne /Orgware/ - specjalna organizacja zaprojektowana do pracy danego systemu i współpracy z innymi systemami.

Wymienione funkcje wpływają na kierunki działania organizacji poprzez :

- aspekt techniczny,
- metody działania.

Przy bardziej szczegółowej analizie 2 można wyróżnić następujące elementy składowe strony technicznej - z tzw. hardware'u:

- aparatury,
- maszyny,
- zasilanie energetyczne,
- materiały,
- komponenty techniczne,
- maszyny cyfrowe.

Uzupełniają aspekt techniczny następujące elementy składowe.

z tzw. orgware'u:

- zabezpieczenie inżynierskie,
- sieci powiązań,
- konserwacja /remonty/,
- części zapasowe,
- magazynowanie.

Na metody działania składają się następujące elementy z części tzw. orgware:

- regulatory ekonomiczne,
- przepisy prawa i reguły działania,
- zarządzanie i jego metody,
- struktury organizacyjne,
- metody kontroli,
- obsługa i zabezpieczenie pracy,
- szkolenie i przygotowanie do pracy.

Wchodzi także wszystkie elementy tzw. software'u, to jest:

- instrukcje,
- techniki planowania,
- wsparcie matematyczne /metody i procedury/,
- poziom techniczny pracownika,
- zrozumienie procesu przez pracownika.

Wszystkie wymienione wyżej elementy wchodzi w skład systemu, jakim jest przedsiębiorstwo i wzajemnie na siebie oddziałują.

Na tym tle stają się jasne pewne problemy występujące przy wdrożeniach. Zmiana ilościowa lub jakościowa dowolnego elementu wprowadza wewnętrzne zaburzenia do stanu równowagi systemu. Konieczne staje się więc dokonanie adaptacji pozostałych elementów składowych. Niezbędnych danych, + czyli ilościowych lub jakościowych mierników, mogą nam dostarczyć techniki badań operacyjnych, lub też intuicyjne przeanalizowanie poszczególnych elementów. Tego typu analizy przy wdrażaniu nowych elementów do przedsiębiorstw, a do takich zalicza się nowe systemy informacyjne/informatyczne/, nie były dokonywane, a jeśli nawet, to w niewielkim zakresie/baz analizy całego obszaru/.

3. Cele zewnętrzne i wewnętrzne systemu

Analizując dowolne przedsiębiorstwo i basując na klasach systemów wprowadzonych przez H.L. Ackoff'a (3), można stwierdzić, że mieści się ono w następującym zakresie:

- 3.1. Jest systemem zachowującym się umyślnie - czyli realizującym wiązkę celów mających jakąś wspólną cechę, której wywołanie jest jego zamierzeniem. Systemy takie mogą dobierać środki do realizowanych celów, nie formułują jednak celów samodzielnie. Wybór jednego z możliwych celów, do którego system może zmierzać, dokonywany jest poza systemem.
- 3.2. Może być też systemem zachowującym się rozmyślnie w określonej sytuacji - czyli systemem nie tylko dobierającym środki do osiągnięcia celów, ale także samodzielnie określającym cele, które realizuje. Głównym zadaniem jakie sobie stawia jest osiągnięcie preferowanego wyniku w wyznaczonym czasie, czyli najcenniejszych efektów o największym prawdopodobieństwie realizacji. Biorąc pod uwagę to, że osiągnięcie celów nie musi być ściśle zdefiniowane w czasie, system posiada zdolności do zmieniania celów po osiągnięciu poszczególnych celów etapowych.

Każdy system wg podanych wyżej klas jest zdolny do osiągnięcia postawionych sobie celów /zewnątrznych lub wewnętrznych/ w różny sposób. Wykorzystuje do tego posiadaną zdolność do adaptacji - czyli zmieniania swojego stanu i /lub/ otoczenia, aby zwiększyć swoją skuteczność.

Każdej organizacji, oraz zachodzącą w niej procesom transformacji, regulacji, sterowania, przypisać można hierarchiczną strukturę. Polega ona na tym, że system zbudowany jest z podsystemów, te zaś dzielą się na elementy niższego rzędu. Skomplikuje to znacznie każdą szczegółową analizę systemu, ponieważ

cele zewnętrzne i wewnętrzne na poszczególnych poziomach nie zawsze muszą być zgodne z celami całego systemu.

Cele działania przedsiębiorstwa

Działanie i rozwój każdego przedsiębiorstwa jest wyrazem realizacji polityki gospodarczej centrum dyspozycyjnego, które wskazuje kierunki rozwoju, a jednocześnie pobudza je do działania. Podstawowe założenia tej polityki wypływają z przyjętych preferencji społecznych, stanowiąc ich jakościowe i ilościowe miary. Na tej podstawie możemy wyróżnić następujące trzy podsystemy celów przedsiębiorstwa (3), (11) :

- techniczne, - czyli ilość, poziom techniczny, jakość, koszty,
- ekonomiczne, - czyli ilość produktu dodatkowego i efekty ekonomiczne zakłogi,
- społeczne, - czyli wychowywanie pracowników, zapewnienie szans samorealizacji, wykształcenia i utrwalenie społecznie pożądaných nawyków,

Praktycznie jednak częściej dzielimy cele organizacji na:

- statyczne,
- dynamiczne.

Cele statyczne stanowią charakterystykę oczekiwanych rezultatów działania systemu w zadanym obszarze, potencjalną możliwość spełnienia określonych potrzeb otoczenia.

Możemy je podzielić na:

- cele statutowe - czyli ogólnie charakteryzujące funkcje organizacji gospodarczej, wyrażające jej gotowość do spełnienia określonych ról. Wykazują zbliżność celów przedsiębiorstwa z celami systemu nadrzędnego;
- cele normatywne - tzn. cele w sposób ogólny charakteryzujące zadania poszczególnej komórki.

Cele dynamiczne charakteryzują się dużą zmiennością i adaptacyjną dostosowywaniem ich do bieżącej sytuacji w czasie i przestrzeni.

Mozemy je podzielić wg dwóch kryteriów:

- czasu,
- źródła pochodzenia.

W myśl pierwszego kryterium stosujemy następujący podział celów na:

- strategiczne - to jest działanie długofalowe, mająca zapewnić stabilizację organizacji, przygotowanie możliwości spełnienia jej statutowej roli w dającym się przewidzieć horyzoncie, zależnym od:
 - potencjału gospodarczego,
 - stopnia bezwładności działania,
 - mobilności,
 - zdolności adaptacyjnych /to jest zmian strukturalnych w sferze wyrobów, technik wytwarzania, zawodów itp./;
- taktyczne- czyli sprecyzowanie, akwantyfikowanie celów strategicznych na krótsze okresy czasowe /od 1 do 5 lat/. Stanowią one o umiejętności osiągnięcia czegoś w działaniu;
- operacyjne - są one rozpisanie rocznych celów taktycznych na krótsze okresy czasowe, z rozpisanie ich na najniższym szczeblu na poszczególne zadania.

Względ drugiego kryterium tj. źródeł pochodzenia - cele dynamiczne dzielimy na:

- hierarchiczne - czyli cele charakteryzujące działanie strukturalne gospodarki. Formułowane są one na szczeblu systemu nadrzędnego, przyjmują one postać parametrów, dyrektyw, zadań obligatoryjnych i norm odpisów. Mogą rozmiąć się z interesem organizacji. Realizacja tych celów stanowi podstawę rozliczania systemu z otoczeniem, a także z syste-

Ważnym hierarchicznie wyższym i państwem ;

- autonomiczne - cele ustalone przez kierownictwo organizacji lub komitety. Wyznaczają one obszar działania, który leży w interesie ogólnym. Dotyczą najczęściej usprawnienia funkcjonowania w obszarze technicznym, ekonomicznym i społecznym, a ich realizacja stanowi warunek realizacji celów hierarchicznych;
- funkcjonalne - czyli cele związane z usprawnieniem działania organizacji w zakresie elementów charakteryzujących się podobieństwem procedury lub przedmiotu działania. Stanowią one wymagania specjalizacji i koordynacji w realizacji poszczególnych zadań.

Zwrócić szczególnej uwagi na problematykę celów działania, szczególnie przy przejściu na parametryczny system sterowania /typu WOG lub zbliżona/, staje się kluczowym zagadnieniem w funkcjonowaniu przedsiębiorstw. Należy jednak dokonać ścisłego odróżnienia celów od zadań, co w systemie dyrektywnym zarządzania nie jest zagadnieniem istotnym.

Dodatkowym utrudnieniem wyboru metody działania są 2 problemy:

- część wprowadzonych norm /cele hierarchiczne/ sterowania jest często niezgodna z sobą i brak jest pełnej możliwości wyboru
- część czynników wytwórczych objęta jest reglamentacją i w związku z tym nie istnieje pełna zamienność posiadanych środków na inne.

4. Decyzje w przedsiębiorstwie i system informacyjny.

Szerąg autorów zajmowało się regułami rządzącymi sytuacjami decyzyjnymi {4}, {9}, {12}. Wszyscy oni byli zgodni, że sytuacje decyzyjne są tworzone przez zbiór wyborów, zbiór rezultatów oraz funkcję podporządkowującą każdemu elementowi zbioru wyborów, element zbioru rezultatów. Biorąc pod uwagę małą

ilość problemów decyzyjnych, które możemy traktować jako sytuacje deterministyczne/losy: uzyskania informacji, stochastyczność procesów, braki w zdefiniowaniu lub określeniu szeregu zmiennych/ - część z nich najlepiej jest rozpatrywać w kategorii teorii gier.

Jak wskazują niektórzy autorzy [12] sterowanie grą przejawia się w trzech typach działalności:

- ustalenia i zmianie reguł gry obowiązujących wszystkich graczy,
- arbitrażu sporów,
- podziale zasobów.

Sterowanie na coraz niższych szczeblach wymaga zaangażowania coraz większych potencjałów środków oraz znacznej nadwyżki informacyjnej. Bowiem celem sterowania lokalnego jest maksymalizacja celu /efektywność/ w ramach reguł obowiązujących w skali globalnej. Wszyscy autorzy podkreślają & generalnie kluczową rolę informacji w podejmowaniu decyzji. Wynika to z jednej strony z tego, że informacja jest obok specjalizacji i hierarchii trzecią podstawową więzią organizacyjną [5], a z drugiej strony informacje pozwalają zdefiniować nam i zmniejszyć przypadkowość przy podejmowaniu decyzji, czyli tym samym w istotny sposób oddziałują na efektywność decyzyjną.

5. Przedsiębiorstwo budowlane i jego specyfika.

Dość szczegółowe przedstawienie teoretycznych zagadnień dotyczących systemów technologicznych, celów, decyzji w systemach, potrzebne było do tego, aby na ich podstawie sformułować pewne modyfikacje w dotychczasowym podejściu do wykonawstwa i pokazać te podstawowe elementy, które narzucają konieczność ich dokonania.

Można stwierdzić, że budownictwo spośród innych systemów technologicznych wyróżniają następujące elementy:

- zmienność miejsca produkcji,
- zmienność produktu,
- brak możliwości eliminacji zakłóceń zewnętrznych /sezonowość/, a duża podatność na nie,
- inna forma bardzo szerokiej kooperacji /dotyczy współdziałania w realizacji inwestycji/,
- realizacja nie całości, a fragmentu procesu inwestycyjnego, w związku z tym trudności w kwantyfikacji celów lub w ich precyzyjnym określeniu.

Skutkiem powyższych elementów jest istotna rola procesów informacyjnych, ponieważ stają się one kluczowym elementem organizacyjnym. Braki w dotychczasowym systemie i trudności w pokonaniu występujących barier, mocno zawążyły na rozwoju tych systemów informatycznych, które miały obsługiwać procesy informacyjne i stanowić wsparcie dla procesów decyzyjnych.

Kluczowym zagadnieniem w pokonaniu istniejących trudności jest rozwiązanie zagadnienia celu procesu inwestycyjnego i jego kwantyfikacja oraz określenie celów częściowych. Tylko całościowe podejście do powyższego problemu umożliwi zniwelowanie wpływu pozostałych elementów. Można wykazać, że przedsiębiorstwa innego typu produkują produkt - który same zainicjowały /bo były o ich możliwościach realizacyjnych lub dostosowały do niego swój potencjał/, same zaprojektowały /własne biura konstrukcyjne/, dostosowały do wymagań produkcji, zajmują się jego eksploatacją /serwis/, lub ją śledzą i dokonują niezbędnych modyfikacji produktu. Tych gotowych wzorców wypracowanych w innych dziedzinach gospodarki nie można wprost przenieść do budownictwa.

6. Proces inwestycyjny.

Procesem inwestycyjnym określamy ogół czynności i działań zmierzających do stworzenia lub powiększenia środków trwałych, do osiągnięcia określonych efektów gospodarczych.

Do zdefiniowania i określenia możliwości inwestycyjnych służy nam /lub powinien służyć/- plan zagospodarowania przestrzennego.

Możemy w każdym procesie inwestycyjnym wyróżnić następujące elementy uzczechławiania planów:

- 1/ ogólny plan zagospodarowania /kierunki zagospodarowania terenu/,
- 2/ szczegółowy plan zagospodarowania terenu,
- 3/ plany etapowe /operacyjne/,
- 4/ plan roczny.

Na tej bazie dla konkretnej inwestycji powinniśmy zrealizować lub przeanalizować następujące fazy:

- 1/ koncepcja,
- 2/ założenia techniczno-ekonomiczne,
- 3/ projekt techniczny,
- 4/ rysunki robocze,
- 5/ realizacja,
- 6/ eksploatacja /remonty, naprawy, wprowadzanie zmian, eksploatacja, koszty/,
- 7/ likwidacja obiektu /urszadzeń/.

W aktualnym przebiegu procesu inwestycyjnego często pomijane są niektóre fazy, zaś cele poszczególnych instytucji i organizacji w nim występujących, nie są ściśle zdefiniowane, lub są rozbieżne; często stymulują działanie nie zawsze zgodne z interesem ogólnospołecznym.

7. Integracja projektowania i realizacji

W poprzednich częściach referatu omówiono podstawowe elementy systemu technologicznego, oraz cele, decyzje i przedstawione ramowe elementy wyróżniające przedsiębiorstwo budowlane oraz podstawową problematykę procesu inwestycyjnego. Z przedstawionych rozważań teoretycznych wynikają następujące wnioski:

1. niezbędnym warunkiem wszelkiej integracji jest zdefiniowanie i skwantyfikowanie celu procesu inwestycyjnego,
2. poszczególne integrowane organizacje muszą posiadać zgodne cele podstawowe i częściowe,
3. powinna być zapewniona zgodność, lub możliwości wzajemnej adaptacji poszczególnych elementów systemu technologicznego, bo gwarantuje to jego sprawność,
4. kluczową rolę w każdej organizacji i każdym procesie gospodarczym przy podejmowaniu decyzji odgrywa sieć informacji.

Z przebiegu procesu inwestycyjnego oraz z opracowań teoretycznych wynika istotna rola projektowania. Jak wykazał to J. Woodward w swej pracy "Industrial Organizations" projektowanie jest krytyczną funkcją dla produkcji jednostkowej i małoseryjnej.

Wynika ona głównie z tego, że w procesie projektowania /przy współdziałaniu innych uczestników/ zapadają wszystkie istotne decyzje odnośnie realizacji. Przekazywane są one w postaci rysunków i opisów /dokumentacja/ do wykorzystania w pozostałych fazach procesu inwestycyjnego.

Biorąc pod uwagę wnioski z poprzednich rozdziałów referatu nie jest możliwe wprowadzenie więzi hierarchicznej - czyli podporządkowania organizacyjnego projektowania realizacji.

Nie spełniony jest bowiem podstawowy wymóg zgodności celów. Osiągnięta w wyniku tego sprawność w realizacji celów wykonawstwa /produkcja dodana, przerób/ nie realizuje podstawowych kierunków poprawy procesu inwestycyjnego w sensie kryteriów ogólnospołecznych. Jednocześnie dotychczasowy tryb ustalania celów projektowania - faktycznych, a nie statutowych wykazuje odstępstwa od celów ogólnospołecznych.

Głównym kierunkiem działania jakie należy podjąć jest stworzenie w ramach całego procesu więzi informacyjnych. Biorąc pod uwagę dużą ilość danych, konieczność ich wielokrotnej obróbki i różnorodne wykorzystywanie - życie narzędzi informatycznych jest tutaj wyjątkowo wskazane i celowe. Do systemu informacyjnego można byłoby wtedy tylko jeden raz wprowadzać poszczególne informacje przez ich twórcę lub odpowiedzialnego za dany odcinek danych. Przyspieszyłoby to znacznie obieg informacji i stworzyłoby możliwości lepszego zorganizowania poszczególnych faz procesu inwestycyjnego oraz umożliwiałoby przeliczanie skutków poszczególnych decyzji. Na konieczność i możliwości takiego podejścia do problemów wskazywało szeregi autorów /6/, /8/, /9/.

8. Pewne problemy w projektowaniu systemów informatycznych w budownictwie.

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń w tworzeniu systemów informatycznych można stwierdzić, że podstawowym zagadnieniem w każdym z nich jest system kodowania informacji. Praktycznie narzuca on całą filozofię systemu i wprowadza do niego zasadnicze ograniczenie. Wskazuje na ten fakt szereg autorów [7], [8], [10].

Zbudowane centralne systemy klasyfikacyjne i informatyczne - nie nęgujących potrzeby - w praktycznej realizacji okazały się bardzo trudne do użycia wewnątrz przedsiębiorstwa.

W związku z ich ogólnością i szerokim podejściem do problemów wykorzystania jest praktycznie tylko ich niewielka część lub zakres. Jedynym praktycznym wyjściem z tego dylematu jest poszukiwanie się wewnątrz przedsiębiorstwa systemem kodowania i systemami informatycznymi ściśle dopasowanymi do konkretnych potrzeb. W tym przypadku czynnikiem integrującym są nie szczegółowe rozwiązania, a ogólne zasady budowy.

Jednym z najlepszych rozwiązań jest oparcie się na filozofii SFB - systemu opracowanego przez L.M.Giertsza /Swedish Bygg AMA/. Zasadnicze jego zalety polegają na podzieleniu na trzy części terminów stosowanych w budownictwie [6], [8], tj. na:

- 1.funkcje /części budowl./
- 2.konstrukcje
- 3.materiały i inne zasoby

Kod każdej części jest kombinacją tych trzech aspektów i tworzą one tsw. kod ogólny - klasyfikujący, który uzupełniany jest kodem specjalnym - identyfikującym.

Jednocześnie bazując na wprowadzonych przez Bindelewe rozszerzeniach [8] można w ramach tego systemu opisać wszystkie zdarzenia i prace występujące w budownictwie. Biorąc pod uwagę pewne generalnie dość proste zasady zależności wzajemnej wykonywanych prac w budownictwie /powiązanych z materiałami i robocizną/ można, przy dobrym systemie kodowania, ująć w nim zależności i uwarunkowania poszczególnych robót /czyli siatki typu PERT/. Powyższe warunki zostały wprowadzone w CBC [8].

Na podstawie ogólnych jednolitych zasad każde przedsiębiorstwo mogłoby dostosowywać budowę kodów do swoich potrzeb. Biorąc pod uwagę dużą elastyczność takiego systemu ułatwiłoby to

przenoszenie oprogramowania, oraz możliwość współpracy na jednolitych zbiorach danych/ bazach danych/ wszystkich kontrahentów procesu inwestycyjnego, przy zapewnionej jednolitości sprzętu i oprogramowania /bez dużych nakładów/.

Kolejnym problemem występującym w systemach informatycznych, jest zagadnienie przedmiaru. Tylko on zawiera wszystkie informacje potrzebne do planowania pracy, a aktualnie nie jest tworzony praktycznie w biurach projektów. Wymagać to będzie wprowadzenia określonych zmian do przepisów.

Dodatkowym problemem dotyczącym szczególnie budownictwa ogólnego jest zapewnienie niezbędnej synchronizacji prac związanych z usbrojeniem i przygotowaniem terenu. Poprawne realizacje procesu inwestycyjnego w tych zagadnieniach wymagają koordynacji całego szeregu czynności prawnych oraz inwestycyjnych, dotyczących zagadnień związanych, a mających określony wpływ na uzyskane efekty. Należą do nich następujące podstawowe problemy:

- problemy prawne terenu
- zasilanie energetyczne /gaz, prąd itp./
- gospodarka wodno-ściekowa
- komunikacja i transport /drogi, łączność, komunikacja/
- zabezpieczenia bytowe /handel, usługi/
- zabezpieczenia socjalne /szkolnictwo, służba zdrowia/

Przy budowie systemów integrujących proces inwestycyjny trzeba należyście zabezpieczyć możliwość bardzo szerokiego dopływu informacji, oraz przejmowania informacji z całego szeregu dziedzin działalności organizacyjnej. Komplikuje to w znacznym zakresie budowę systemów zdolnych do synchronizacji i śledzenia wzajemnej zdolności tak szerokiego wachlarza zagadnień i problemów. Jednym z przykładów pokazania

i rozwiązywania niektórych problemów jest system Aurora [10],
oraz będący w trakcie projektowania w Gdainsku system SIGMA.

LITERATURA

1. G.M.Dobrov: Systems assessment of new technology in decision - making in government and industry, IIASA 1977 - Austria
2. G.M.Dobrov: A strategy for organized technology, IIASA 1977 - Austria
3. A.K.Kozłmiński: Analiza systemowa organizacji. PWE, 1979
4. P.Jędrzejowicz: Rozwiązywanie sytuacji decyzyjnych przedsiębiorstwa żeglugowego za pomocą metod teorii gier i programowania heurystycznego. Gdynia 1974, WSM
5. J.Kurnal: Zarys teorii organizacji i zarządzania. PWE 1969
6. J.Zielko: System CBC koordynacji danych w procesie budowania. Płock 1978 / materiały konferencyjne/
7. J.Zielko: Przedmiar. Centralny dokument w organizacji i sterowania projektów, 1978/rękopis/
8. B.Binslev: The Sfb System as an instrument for the project administrator and the building economist. CBC Publ. No 156/1, 1976
9. J.Gościński: Projektowanie systemów zarządzania. PWN 1971
10. Objectifs conseil - Aurora. Materiały firmowe, Paryż, 1978
11. E.Pożuba: Modelowa prezentacja celów przedsiębiorstwa. Przegląd Organizacji nr 7/78, Warszawa
12. A.M.Zawiślak, A.K.Kozłmiński: Sterowanie grą w organizacji. Przegląd Organizacji nr 7,8/78, Warszawa

