

OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI  
W WARSZAWIE



Proj. 672  
Egz. A

TEMAT 01-03/IV

PROJEKT INSTRUKCJI OCENY EFEKTYWNOŚCI  
EKONOMICZNEJ PRZEDSIĘWZIĘĆ INFORMATYCZNYCH

KIEROWNIK TEMATU:

mgr Witold Kotulecki

W opracowaniu tematu udział wzięli:

mgr Witold Kotulecki

mgr Leszek Nowak

mgr Rafał Maliszewski

mgr Andrzej Piechowicz

Grażyna Taras

D Y R E K T O R

KIEROWNIK ZAKŁADU

KIEROWNIK PRACOWNI

Kierownik Pracowni

mgr Witold Kotulecki

.....

WARSZAWA, LISTOPAD 1975

## S P I S   T R E Ś C I

### A. WPROWADZENIE DO TEMATU

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Metoda pracy

### B. PROJEKT INSTRUKCJI OCENY EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ PRZEDSIĘWZIĘĆ INFORMATYCZNYCH

#### I. WSTĘP DO PROJEKTU INSTRUKCJI

#### II. ZAKRES INSTRUKCJI

#### III. ZASADY SPORZĄDZANIA RACHUNKU EFEKTYWNOŚCI

##### A. ZASADY OGÓLNE

##### B. OCENA PRZEDSIĘWZIĘĆ POLEGAJĄCYCH NA OPRACOWYWANIU, URUCHAMIANIU I EKSPLOATACJI SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

##### C. OCENA PRZEDSIĘBIORSTW POLEGAJĄCYCH NA ZAKUPIE SPRZĘTU INFORMATYCZNEGO

##### D. OCENA PRZEDSIĘWZIĘĆ POLEGAJĄCYCH NA BUDOWIE OBIEKTÓW DLA POTRZEB INFORMATYKI

### C. PRZYKŁADY

#### I. ZAŁĄCZNIKI DO PROJEKTU INSTRUKCJI

#### II. WYNIKI BADANIA SYSTEMU W FWP IM. K. ŚWIERCZEWSKIEGO W WARSZAWIE

#### III. DOKUMENTACJA PROGRAMOWA, WYNIKI OBLICZEŃ, WYDRUKI

### POSTULATY AUTORÓW

### BIBLIOGRAFIA

## A. WPROWADZENIE DO TEMATU 01-03/IV

### 1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania tematu 01-03/IV pt. "Projekt instrukcji oceny efektywności ekonomicznej przedsięwzięć informatycznych" jest umowa z Instytutem Organizacji i Kierowania PAN i MNSzWiT.

### 2. Cel i zakres opracowania

Od 1 stycznia 1975 r. obowiązują w Polsce nowe przepisy w zakresie oceny efektywności ekonomicznej nakładów wydatkowanych na różne przedsięwzięcia. Są to:

Ramowe Wytyczne w sprawie metodyki oceny ekonomicznej efektywności inwestycji produkcyjnych, zamierzeń z zakresu postępu technicznego, organizacyjnego, współpracy gospodarczej i naukowo-technicznej z zagranicą oraz zamierzeń, których realizacja opiera się na licencjach zagranicznych. Wytyczne te zostały wprowadzone w życie zarządzeniem Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z dnia 26 lipca 1974 r. w sprawie kryteriów i metod oceny ekonomicznej efektywności inwestycji produkcyjnych i innych zamierzeń rozwojowych.

Wytyczne te mają być jednolitą podstawą metodologiczną dla oceny różnych przedsięwzięć.

Celem opracowania jest stworzenie dokumentu, który byłby pomocny przy dokonywaniu oceny efektywności ekonomicznej

systemów w oparciu o w.w. Wytyczne.

Niniejsze opracowanie nie rozwiązuje<sup>całkowicie</sup> problemu. Zgodnie z planem prac w 1976 r. przewidziana jest praktyczna weryfikacja "Projektu Instrukcji..." a w 1977 r. opracowanie instrukcji problemowej w zakresie informatyki. Opracowywanie instrukcji /metodyk/ problemowych przewidziane jest w w.w. Ramowych Wytycznych /ust. 9 pkt 2/.

Opracowanie niniejsze składa się z trzech części: Wstępu do tematu, Projektu instrukcji oraz Przykładów.

Projekt Instrukcji składa się z:

- wstępu, w którym podano rolę i wagę przeprowadzania rachunku ekonomicznego dla oceny różnych przedsięwzięć,
- opisu zakresu instrukcji,
- zasad sporządzania rachunku:
  - zasad ogólnych,
  - zasad oceny przedsięwzięć polegających na opracowywaniu, uruchamianiu i eksploatacji systemów informatycznych,
  - zasad oceny przedsięwzięć polegających na zakupie maszyn i urządzeń informatycznych,
  - zasad oceny przedsięwzięć polegających na wykonywaniu prac budowlano-montażowych dla potrzeb informatyki.

Na część nazwaną "Przykłady" składają się zamieszczone wyniki następujących prac:

- praktycznej weryfikacji danych dotyczących systemu informatycznego w FWP im. K. Świerczewskiego w Warszawie, które przyjęto dla oceny ekonomicznej wykonanej przez OBRI w 1974r.

Weryfikacja ta dotyczyła: wydatkowanych nakładów, zakresu i technologii przetwarzania poszczególnych podsystemów, czasów i kosztów przetwarzania, rodzaju i wielkości przyjętych efektów,

- zebranie danych praktycznych /rodzaj i wielkość/ dot. przedsięwzięcia polegającego na budowie pawilonu komputerowego,
- obliczenia, na podstawie w.w. danych praktycznych, wielkości oraz wrażliwości wskaźnika efektywności na zmianę wielkości poszczególnych jego elementów według niektórych formuł /wyniki obliczeń zawarte są w załącznikach do Projektu Instrukcji lub w tabulogramach/,
- opracowanie w języku assembler programów dla obliczeń wielkości oraz wrażliwości wskaźnika efektywności. Obliczeń dokonano na komputerach R-20 i R-21. Programy te dla wyliczeń wariantów wskaźników efektywności mogą być używane już od chwili obecnej, na komputerach Jednolitego Systemu.

### 3. Metoda pracy

Temat opracowania narzucił metodę pracy. Ogólnie biorąc polegała ona na interpretacji dla potrzeb informatyki Ramowych Wytycznych, o których mowa w pkt 1. Ramowe Wytyczne zgodnie ze swym przeznaczeniem dla całej gospodarki narodowej Polski obejmują bardzo szeroki zakres rodzajów przedsięwzięć, który dla potrzeb informatyki należało zawęzić. Zrezygnowano więc w Projekcie Instrukcji z niektórych zagadnień np. oceny przedsięwzięć związanych z międzynarodową wymianą i współpracą gospodarczą i naukowo-techniczną.

Skoncentrowano się na podaniu metodyki obliczeń wskaźników efektywności i ich elementów dla trzech podstawowych rodzajów przedsięwzięć: polegających na opracowywaniu, uruchamianiu i eksploatacji systemów informatycznych, zakupu maszyn i urządzeń, budowie obiektów. Określenie metodyki dla tych przedsięwzięć pozwala faktycznie na korzystanie z Ramowych Wytycznych w zakresie nie ujętym bezpośrednio Projektem Instrukcji /np. pozwala obliczać wskaźnik efektywności w przypadku zamierzeń polegających na modernizacji lub rozbudowie przedsięwzięcia, ocenie układów podmiotowych i przedmiotowych/.

W Projekcie Instrukcji nie opisano stosowanych na świecie metod doboru sprzętu informatycznego. W oparciu o pakiety symulacyjne /np. SCENT, SIMSCRIPT itp./, ani metod optymalizacji przetwarzania w oparciu np. o monitory hardwareowe i softwareowe, chociaż zdaniem autorów instrukcja oceny efektywności powinna opisy takie zawierać. Zamieszczenie w Instrukcji wskazań stosowania tych metod powinno być poprzedzone wnikliwymi badaniami zasad ich działania i obsługi. Zagadnienia te wymagają jednak dłuższego okresu czasu i zapoznania się z działaniem tych metod w praktyce /aktualnie w Polsce metody te nie są nigdzie stosowane/.

Podane w Projekcie Instrukcji wskaźniki efektywności wymagały zewnętrznej modyfikacji w stosunku do zawartych w Ramowych Wytycznych. Dokonane modyfikacje, zresztą bardzo nieliczne, mają na celu ułatwienie liczenia wskaźników i "przybliżenie ich do praktyki informatycznej", lecz nie naruszają zasad ich stworzenia i obliczania. Modyfikacji tych oraz wyboru formuł dokonano m.in. w oparciu o wyniki przeli-

ożeń wrażliwości wskaźnika "E" na zmianę wielkości jego elementów.

Przeliczenia będące podstawą wyboru z Ramowych Wytycznych formuł i ich modyfikacji oparto głównie o dane wzięte z praktyki. W tym celu dokonano praktycznej weryfikacji danych /nakłady, koszty, efekty/ dla systemu informatycznego w FWP im. K. Świerczewskiego, którego ocenę ekonomiczną przeprowadzono w 1974 roku oraz zebrano dane dotyczące nakładów charakteryzujące typowe przedsięwzięcie budowlane /budowa pawilonu komputerowego/. Ponadto do przeliczeń wprowadzono dane hipotetyczne, które charakteryzują mniejsze przedsięwzięcie informatyczne niż dwa wyżej wymienione. Dla wykonania obliczeń napisano programy w języku assembler, co daje możliwość wykorzystania ich na wszystkich komputerach Jednolitego Systemu.

Dla określenia zasad wyliczania poszczególnych elementów wskaźnika "E" /np. efektów systemów informatycznych/ oparto się o literaturę przedmiotu oraz badania własne wyszczególnione w poprzednich opracowaniach.

Dla określenia zasad wyceny elementów rachunku /np. nakłady, koszty/ oparto się o obowiązujące powszechnie zarządzenia /np. wysokość stopy dyskontowej/ lub zarządzenia, które, naszym zdaniem, powinny obowiązywać powszechnie /np. cennik usług informatycznych U/75/.

**B. PROJEKT INSTRUKCJI OCENY EFEKTYWNOŚCI EKONOMICZNEJ  
PRZEDSIĘWZIĘĆ INFORMATYCZNYCH**

**I. WSTĘP DO PROJEKTU INSTRUKCJI**

Niniejszy Projekt Instrukcji oparty jest o Ramowe Wytyczne w sprawie metodyki oceny ekonomicznej efektywności inwestycji produkcyjnych, zamierzeń z zakresu postępu technicznego, organizacyjnego, współpracy gospodarczej i naukowo-technicznej z zagranicą oraz zamierzeń, których realizacja opiera się na licencjach zagranicznych.

Wytyczne te zostały wprowadzone w życie zarządzeniem Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z dnia 26 lipca 1974 r. w sprawie kryteriów i metod oceny ekonomicznej efektywności inwestycji produkcyjnych i innych zamierzeń rozwojowych. Z tych względów przytoczono niżej podstawowe stwierdzenia zawarte we Wstępie do wyżej wspomnianych Ramowych Wytycznych.

Jednym z zasadniczych kierunków działań zmierzających do podniesienia sprawności gospodarowania jest wzrost efektywności procesów inwestowania i postępu technicznego. Wzrost ten jest przede wszystkim zależny od trafności decyzji rozwojowych, inwestycyjnych i technicznych. Od tych decyzji zależy, w jakiej mierze dysponowane środki tworzą materialną podstawę prawidłowych przemian struktury gospodarczej.

Doskonalenie podstaw podejmowania tych decyzji wiąże się ściśle z podniesieniem roli rachunku ekonomicznego, który dostarcza nieodzownego kryterium ich oceny. Nie może to być kryterium jedyne i rozstrzygające, szczególnie w odniesieniu do zamierzeń o wielostronnych, długofalowych i



trudne wymiernych skutkach. Przeprowadzenie rachunku ekonomicznej efektywności jest jednak użyteczne nawet w tych najtrudniejszych wypadkach. Sam bowiem proces sporządzania rachunku sprzyja systematyzacji analizy i zmusza do uściślenia ujęcia i wyceny przewidywanych efektów i nakładów.

Użyteczność rachunku efektywności zależy w szczególności od jego poprawności metodycznej oraz od tego, w jakiej mierze jego zasady odzwierciedlają rzeczywiste warunki funkcjonowania gospodarki narodowej i jej cele rozwojowe.

Przedstawiane rozwiązania metodyczne stanowią dalszy etap prac nad problematyką metod badania ekonomicznej efektywności inwestycji i postępu technicznego, prowadzonych w naszym kraju od lat kilkunastu. Prace te znajdowały już wyraz w wytycznych i instrukcjach, obowiązujących przy dokonywaniu oceny efektywności przez poszczególne jednostki organizacyjne /przedsiębiorstwa, biura projektów, jednostki zaplecza naukowo-badawczego, jednostki centralnej administracji gospodarczej itd./. Zadaniem niniejszych wytycznych jest zastąpienie wszystkich dotychczasowych aktów normatywnych, dotyczących rachunku efektywności sporządzanego dla celów oceny inwestycji i zamierzeń z zakresu postępu technicznego, oraz określenie jednolitych, powszechnie przyjmowanych zasad w tym zakresie. W ich ramach - dla uwzględnienia specyfiki branżowej bądź poszczególnych kategorii zamierzeń rozwojowych - mogą być opracowywane metodyki szczególne.

Te jednolite zasady i formy rachunku efektywności ustalone w ten sposób, aby odpowiadały one wprowadzanym obecnie w życie zasadom systemu ocen i systemu finansowego.

Znajduje to w szczególności wyraz w przyjętych zasadach wyceny elementów w rachunku, w sposobie określenia okresu obliczeniowego oraz w przyjętym poziomie normatywu efektywności /stopy dyskontowej/.

Poprzez wycenę elementów rachunku zbieżność, o której mowa wyżej, powinna być zapewniona drogą stosowania cen, taryf i stawek rzeczywistych, tj. takich, według których przedsiębiorstwa będą realizować swoją produkcję /usługi/ i kształtować nakłady w działalności inwestycyjnej oraz eksploatacyjnej. Niezmiernie istotną konsekwencją takiego ujęcia jest jednak to, że należy uwzględnić w rachunku możliwe do przewidzenia zmiany, jakie mogą mieć miejsce w gospodarce eksploatacyjnej w przyjmowanym w rachunku okresie obliczeniowym.

Dla zapewnienia zgodności zasad rachunku efektywności z systemem finansowym w wytycznych ustalono też, iż okres ten powinien stanowić punkt wyjścia dla ustalenia długości okresów spłaty kredytu bankowego.

Powyższe powinno przyczynić się do wzrostu roli rachunku efektywności jako narzędzia decyzyjnego. Zmierzają one bowiem do spełnienia jednego z najistotniejszych warunków skuteczności stosowania rachunku efektywności, jakim jest zbieżność jego wyników z wynikami działalności przedsiębiorstw i organizacji gospodarczych. Spełnienie tego warunku jest niezbędne z jednej strony dla zapewnienia prawidłowego sterowania na szczeblu centralnym wyborem rozwiązań dotyczących inwestycji i postępu technicznego, dokonywanym przez poszczególne jednostki gospodarcze, a z drugiej strony dla zwiększenia odpowiedzialności tych jednostek za

właściwy wybór rozwiązań oraz ich zainteresowania wynikami rachunku.

Pobudzenie i utrwalenie skłonności do wariantowych ujęć każdego zamierzenia rozwojowego zależy od mechanizmu funkcjonowania całej naszej gospodarki. Z kolei prawidłowo stosowany rachunek efektywności może odegrać istotną rolę w dalszym doskonaleniu mechanizmu funkcjonowania naszej gospodarki. Pomiędzy doskonaleniem mechanizmu gospodarowania a wzrostem roli i zakresu stosowania rachunku istnieje zatem ścisła współzależność, stanowiąca równocześnie o konieczności stałej pracy nad pogłębianiem metod rachunku i możliwości ich praktycznej weryfikacji.

Konieczność i możliwość stosowania rachunku efektywności w szerszej niż dotychczas skali stworzy równocześnie postawy do wzbogacania doświadczenia empirycznego i, co za tym idzie, do dalszego doskonalenia jego założeń teoretycznych i metodycznych.

## II. ZAKRES INSTRUKCJI

1. Projekt instrukcji dotyczy metod oceny ekonomicznej efektywności przedsięwzięć informatycznych w różnych rodzajach organizacji informatycznych.

Przedsięwzięcia informatyczne dzielą się na:

- przedsięwzięcia polegające na opracowaniu i uruchomieniu systemów informatycznych,
- przedsięwzięcia polegające na zakupie maszyn i urządzeń informatycznych,
- przedsięwzięcia polegające na podejmowaniu prac budowlano-montażowych dla budowy obiektów dla potrzeb informatyki.

Przedsięwzięcia te mogą występować osobno lub razem. W drugim przypadku ich efektywność podlega wtedy łącznej ocenie.

2. Ze względu na rodzaj organizacji ośrodków informatycznych przedsięwzięcia informatyczne mogą być oceniane:

- w ośrodkach zakładowych, branżowych, resortowych etc.,
- w ośrodkach ogólnie dostępnych np. ZETO.

W wypadku istnienia pośredniej formy organizacyjnej ośrodka /np. ośrodek częściowo zamknięty/ sporządzający rachunek winien wziąć to pod uwagę odpowiednio precyzując poszczególne elementy formuły obliczania wskaźnika efektywności. Mniejsza Instrukcja nie obejmuje zasad oceny zamierzeń rozwojowych /przedsięwzięć informatycznych/ związanych z międzynarodową wymianą, współpracą gospodarszą i naukowo-techniczną tzn.:

- zamierzeń związanych z rozwojem specjalizacji i koopera-

- oju międzynarodowej,
- zamierzeń związanych z zakupem licencji zagranicznych oraz zamierzeń finansowanych przy udziale kredytów zagranicznych w zakresie jakiego dotyczy niniejsza Instrukcja /tzn. budowy obiektów, zakupu maszyn itd./.

3. Rachunek efektywności należy traktować jako zasadniczy instrument oceny stosowany w procesie przygotowania decyzji dotyczących realizacji zamierzeń rozwojowych. Decyzje te z reguły dotyczą wielkości obszaru i struktury EPD, metody przetwarzania, terminów realizacji. Rachunek służy do dokonania analizy danego zamierzenia rozwojowego polegającej na zbadaniu stopnia spełnienia określonych wymogów ekonomicznych oraz na ocenie wariantów realizacyjnych.

4. Rachunek efektywności, o którym mowa w Instrukcji nie może jednak stanowić wyłącznego instrumentu oceny efektywności zamierzeń rozwojowych.

Dla pełnej oceny efektywności należy ponadto:

- 1/ zbadać dopuszczalność zamierzenia rozwojowego /przedsięwzięcia informatycznego/ z punktu widzenia warunków ograniczających o charakterze bilansowym /dostępność maszyn i innych urządzeń informatycznych, odpowiednio wykwalifikowanego personelu, rozwiązań konstrukcyjnych itp./;
- 2/ przeprowadzić analizę porównawczą polegającą na zbadaniu wskaźników techniczno-ekonomicznych, charakteryzujących dane zamierzenie rozwojowe na tle osiągnięć krajów gospodarczo wysoce rozwiniętych, a także wpływu danego zamierzenia rozwojowego na poprawę dotychczasowej sytuacji

w informatyce w kraju;

- 3/ uwzględnić inne, nie ujmowane w rachunku elementy niezbędne z uwagi na różnorodność celów stawianych przed planowaniem społeczno-gospodarczego rozwoju kraju /cele społeczne i produkcyjne/.

W szczególności należy zbadać społeczne skutki danej decyzji np. jej wpływ na poziom zatrudnienia, a także ważne jest uwzględnienie w ocenie niewymiernych efektów danego zamierzenia np. inspirowanie przyszłego rozwoju danej branży.

Ocena wpływu ważniejszych elementów nie uwzględnionych w rachunku powinna być włączona do oceny efektywności w formie opisowej.

### III. ZASADY SPORZĄDZANIA RACHUNKU EFEKTYWNOŚCI

#### A. ZASADY OGÓLNE

5. Sporządzenie rachunku efektywności wymaga zebrania niezbędnych informacji i starannego przygotowania wszystkich elementów rachunku. Dlatego też obliczenie wskaźnika efektywności należy poprzedzić wykonaniem następujących prac:

- 1/ analizą zapotrzebowania na usługi. Przy rozważaniu zakupu własnego zestawu komputerowego minimalne wymogi warunkujące pozytywną ocenę przedsięwzięcia to:
  - a/ aktualne wykorzystywanie zestawu w sieci ZETO co najmniej przez 0,5 zmiany,
  - b/ minimalne zapotrzebowanie własne po zainstalowaniu zestawu musi powodować jego wykorzystanie co najmniej przez 1,5 zmiany;
- 2/ analizą rozwoju informatyki u inwestora oraz w jego branży, gałęzi, dziedzinie gospodarowania, a także w jego regionie;
- 3/ ustaleniem okresu obliczeniowego tj. liczby lat, którą należy objąć rachunkiem efektywności;
- 4/ ustaleniem cen realizacji, taryf i płac, które powinny stanowić podstawę wyceny wartości efektów lub usług, kosztów bieżących oraz nakładów na realizację badanego zamierzenia;
- 5/ obliczeniem na tej podstawie poszczególnych elementów formuł tj. nakładów kapitałowych, efektów wynikających z realizacji zamierzenia informatycznego, kosztów bieżących, stopy dyskontowej oraz średniej stawki amortyzacyjnej.

6. W oparciu o powyższe wielkości należy następnie obliczyć wskaźnik efektywności i na jego podstawie stwierdzić:

- 1/ czy analizowane zamierzenie rozwojowe spełnia minimalny wymóg efektywności /tzw. bezwzględna ocena efektywności/,
- 2/ który z rozpatrywanych wariantów realizacyjnych jest najkorzystniejszy z punktu widzenia kryterium rachunku /tzw. względna ocena efektywności/.

Minimalny wymóg efektywności jest spełniony, gdy wskaźnik efektywności nie jest niższy od j e d n o ś c i /wskaźnik ten jest ujmowany w formie ilorazowej/.

Wybór wariantów jest dokonywany według zasady m a k s y m a l i z a c j i wielkości wskaźnika efektywności.

7. Oparcie decyzji dotyczących inwestycji i postępu technicznego na rachunku efektywności wymaga sporządzenia rachunku w kolejnych fazach przygotowania tych decyzji. Przykładowo, według obowiązującej w sieci ZETO metodyki projektowania systemów informatycznych konieczne jest oszacowanie efektów i nakładów oraz kosztów w kilku kolejnych stadiach opracowywania systemu:

- 1/ wstępnych rozpoznań i prac przygotowawczych
- 2/ przyjęcia ogólnych założeń koncepcyjnych
- 3/ kolejnego ich uszczegółowienia w toku dalszych etapów prac.

Rachunek efektywności spełnia swe zadanie wówczas, gdy jest przeprowadzany już na etapie formułowania ogólnych założeń koncepcyjnych, pomimo trudności, jakie wówczas powstają



na skutek znacznej stopnia niepewności co do poszczególnych elementów rachunku. Trudności te powodują, że rachunek musi być powtarzany i uściślany drogą kolejnych przybliżeń w miarę postępu prac, przy czym charakter tych powtórzeń zależy od specyfiki ocenianych zamierzeń rozwojowych.

Konsekwencją powyższej zasady jest również potrzeba stosowania tzw. rachunku cząstkowego, służącego ocenie efektywności wariantowych rozwiązań szczegółowych przyjmowanych w ramach uprzednio określonej koncepcji ogólnej.

8. Jeśli badane zamierzenie rozwojowe ma być finansowane kredytem bankowym, to spełnienie minimalnego wymogu efektywności zapewni możliwość spłaty kredytu z nadwyżki wartości produkcji ponad koszt bieżący w ramach okresu obliczeniowego.

9. Jeżeli rozpatrywane zamierzenia rozwojowe /przedsięwzięcie informatyczne/ tworzą wzajemnie powiązany układ gospodarczy, to wówczas ocenę efektywności należy sporządzić nie tylko dla poszczególnych zamierzeń, ale również dla całego układu. Spełnienie minimalnego wymogu efektywności w skali układu oznacza, że wszystkie zamierzenia rozwojowe, wchodzące w jego ramy uznaje się za efektywne.

10. W przypadku oceny efektywności zamierzeń rozwojowych, gdy prawidłowa wycena wartości efektów nie jest możliwa, nie sporządza się wówczas oceny bezwzględnego poziomu efektywności, a jedynie na podstawie przeprowadzonego rachunku dokonuje

się oceny względnej, to jest wyboru najkorzystniejszego wariantu realizacji badanego zamierzenia rozwojowego.

11. Przy sporządzaniu rachunku należy zwracać uwagę na p e r ó w n y w a l n o ś ć poszczególnych jego elementów, a także różnych wariantów danego zamierzenia w zakresie:

- wzajemnej zależności nakładów i efektów,
- rozłożenia nakładów i efektów w czasie,
- wpływu rozwiązań lokalizacyjnych /w przypadku inwestycji zjednoczeń i wyższego szczebla/.

1/ Zapewnienie porównywalności elementów rachunku oznacza w szczególności konieczność odzwierciedlenia w rachunku ścisłego związku przyczynowo-skutkowego pomiędzy nakładami a efektami. Poprawne określenie tego związku następuje niejednokrotnie istotne trudności. Występują one w szczególności wówczas, gdy:

- a/ realizacja badanego zamierzenia informatycznego wymaga podjęcia innych, współzależnych zamierzeń,
- b/ w wyniku realizacji badanego zamierzenia informatycznego następuje poprawa jakości lub terminowości produkcji /usług/, która - choć wyraża się określonymi korzyściami u odbiorców - nie będzie mogła znaleźć odpowiedniego odbicia w wyniku finansowym obiektu.

2/ Warianty inwestycyjne, zmierzające do osiągnięcia tego samego celu gospodarczego, różnić się mogą /w przypadku decyzji na szczeblu Zjednoczenia i wyższym/ pod względem rozmieszczenia przestrzennego, a stąd różne będą związane

z nimi nakłady np. typu socjalnego. Dla sprowadzenia tego rodzaju wariantów do porównywalności należy w rachunku uwzględnić nakłady na inwestycje towarzyszące.

3/ Konieczność uwzględnienia w rachunku zasady porównywalności wariantów z punktu widzenia rozłożenia nakładów i efektów w czasie wynika z faktu, że warianty mogą się różnić:

- a/ długością okresu związanego z przygotowaniem i realizacją badanego zamierzenia rozwojowego /w szczególności okresu budowy i instalacji sprzętu/,
- b/ długością okresu eksploatacji,
- c/ rozkładem nakładów i efektów w obu tych okresach.

Istnieje zatem potrzeba sprowadzenia do porównywalności wariantów o różnej charakterystyce czasowej. W Instrukcji dokonuje się tego w ramach formuły rozwiniętej rachunku efektywności za pomocą metody dyskonta, umożliwiającej określenie względnych strat i korzyści wskutek opóźnienia lub przyspieszenia uzyskania efektów i ponoszonych nakładów.

4/ Systemy informatyczne mogą być opracowywane i wdrażane od szczebla przedsiębiorstwa do szczebla resortu. Należy zwrócić szczególną uwagę, w wypadku systemów o szerszym zakresie /branżowe, resortowe/ na zapewnienie możliwości integrowania systemów w poszczególnych grupach tematycznych od szczebla najniższego do najwyższego.

12. Rachunek efektywności polega na porównaniu przewidywanych efektów analizowanego zamierzenia informatycznego z nakładami kapitałowymi niezbędnymi do jego realizacji. Dokonuje się tego poprzez obliczenie wskaźnika efektywności.

Ze względu na konieczność sporządzania rachunku efektywności w różnych fazach przygotowania decyzji i przy różnym stopniu rozpoznania przyszłych wielkości, przyjmuje się jako podstawowe dwie formuły wskaźnika efektywności u p r o s z c z o n ą i r o z w i n i ę t ą.

Formuła u p r o s z c z o n a służy do dokonywania ocen efektywności zamierzeń informatycznych /rozwojowych/ w ramach prac wstępnych poprzedzających opracowanie założeń techniczno-ekonomicznych przedsięwzięcia.

Formuła r o z w i n i ę t a powinna być stosowana, gdy osiąga się dostateczny stopień szczegółowości informacji, co występuje zwykle na etapie przygotowywania założeń techniczno-ekonomicznych inwestycji.

Ocena według formuły rozwiniętej nie obowiązuje w przypadku gdy przedsięwzięcie finansowane jest ze środków własnych przedsiębiorstwa.

13. Formuła u p r o s z c z o z o n a ma następującą postać:

$$E = \frac{Q - K}{J/R+S/ + Br} \quad /1/$$

Minimalny wymóg efektywności jest spełniony gdy  $E > 1$ . Wyboru wariantu realizowanego badanego zamierzenia informatycznego dokonuje się według zasady maksymalizacji wskaźnika E.

12. Rachunek efektywności polega na porównaniu przewidywanych efektów analizowanego zamierzenia informatycznego z nakładami kapitałowymi niezbędnymi do jego realizacji. Dokonuje się tego poprzez obliczenie wskaźnika efektywności.

Ze względu na konieczność sporządzania rachunku efektywności w różnych fazach przygotowania decyzji i przy różnym stopniu rozpoznania przyszłych wielkości, przyjmuje się jako podstawowe dwie formuły wskaźnika efektywności u p r o s z o z o n ą i r o z w i n i ę t ą.

Formuła u p r o s z o z o n a służy do dokonywania ocen efektywności zamierzeń informatycznych /rozwojowych/ w ramach prac wstępnych poprzedzających opracowanie założeń techniczno-ekonomicznych przedsięwzięcia.

Formuła r o z w i n i ę t a powinna być stosowana, gdy osiąga się dostateczny stopień szczegółowości informacji, co występuje zwykle na etapie przygotowywania założeń techniczno-ekonomicznych inwestycji.

Ocena według formuły rozwiniętej nie obowiązuje w przypadku gdy przedsięwzięcie finansowane jest ze środków własnych przedsiębiorstwa.

13. Formuła u p r o s z o z o n a ma następującą postać:

$$E = \frac{Q - K}{J/R+S/ + Br} \quad /1/$$

Minimalny wymóg efektywności jest spełniony gdy  $E > 1$ . Wyboru wariantu realizowanego badanego zamierzenia informatycznego dokonuje się według zasady maksymalizacji wskaźnika E.

Znaczenie symboli:

- Q - przewidywana wartość rocznych efektów /w zł/ przedsięwzięcia informatycznego
- K - przewidywany roczny koszt bieżący przedsięwzięcia informatycznego
- r - stopa dyskontowa
- s - średnia stawka amortyzacji obliczana na podstawie przewidywanej struktury środków trwałych oraz umorzeń środków niematerialnych i prawnych
- J - wartość nakładów inwestycyjnych wyceniona dla poszczególnych rodzajów przedsięwzięć informatycznych
- B - nakłady na tworzenie zapasu środków obrotowych.

14. Formuła rozwinięta ma następującą postać:

$$E = \frac{\sum_{t=0}^m a_t / Q_t - K_t /}{\sum_{t=0}^m a_t N_t} \quad /2/$$

Minimalny wymóg efektywności jest spełniony gdy:

$$E \gg 1$$

Wyboru wariantu realizacyjnego badanego zamierzenia rozwojowego dokonuje się według zasady maksymalizacji wskaźnika E.

Znaczenie symboli:

m - okres obliczeniowy w latach. Okres obliczeniowy /m/ stanowi sumę:

1/ okresu realizacji danego zamierzenia rozwojowego /b/,

2/ okresu eksploatacji /m/

$t = 0, 1, 2, \dots$  m kolejny rok okresu obliczeniowego

$a_t$  - współczynnik dyskontujący obliczany według wzoru:

$$a_t = \frac{1}{1 + r/t}$$

$Q_t, K_t$  - oznaczają kolejno: wartość efektów i koszt bieżący dla poszczególnych rodzajów przedsięwzięć z tym, że wielkości te odnoszą się do kolejnych lat okresu obliczeniowego

$N_t$  - wartość nakładów kapitałowych stanowiąca sumę nominalnych nakładów inwestycyjnych i nakładów na tworzenie zapasu środków obrotowych / $N_t = I_t + B_t$ /. Wielkości te odnoszą się do kolejnych lat okresu obliczeniowego.

15. Podane wyżej formuły /uproszczona i rozwinięta/ są podstawą metodologiczną dla oceny wszystkich rodzajów przedsięwzięć. Dla oceny poszczególnych rodzajów przedsięwzięć stosowane są różne modyfikacje w.w. formuł. Szczegółowe określenie formuł dla poszczególnych typów przedsięwzięć podane jest w następnych punktach rozdziału III Instrukcji.

16. N i e p e w n o ś ć danych, którymi operuje się w rachunku efektywności, może być uwzględniona w wypadku szczególnej trudności określenia ścisłych wielkości elementów rachunku. W uproszczony sposób można uwzględniać problem niepewności danych poprzez obliczanie wskaźnika efektywności  $E$  w trzech wersjach:

- 1/ przy pesymistycznych założeniach co do wielkości nakładów i efektów  $E_p$ ,
- 2/ przy założeniu tych wielkości na poziomie uznanym za najbardziej prawdopodobny  $E_r$ ,
- 3/ przy założeniach optymistycznych  $E_s$ .

Jeżeli wielkość  $E_p$  spełnia minimalny wymóg efektywności, to wówczas - mimo niepewności danych - efektywność bezwzględną badanego zamierzenia można oceniać pozytywnie. Jeżeli wielkość  $E_s$  nie spełnia minimalnego wymogu efektywności, efektywność zamierzenia należy ocenić negatywnie. W pozostałych przypadkach należy obliczyć średnią wskaźników  $E$  dla poszczególnych wariantów. Można przy tym zastosować średnią arytmetyczną ważoną np. o współczynnikach 0,25 dla wielkości  $E_p$  i  $E_s$  zaś 0,5 dla  $E_r$ :

$$E = 0,25 E_p + 0,5 E_r + 0,25 E_s$$

Problem niepewności można również rozwiązywać przez wykorzystanie odpowiednich metod /probabilistycznych i innych/.

## B. OCENA PRZEDSIĘWZIĘĆ POLEGAJĄCYCH NA OPRACOWYWANIU, URUCHAMIANIU I EKSPLOATACJI SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

17. Przedsięwzięciem polegającym na opracowaniu, uruchamianiu i eksploatacji systemu informatycznego jest zespół działań obejmujący projektowanie, programowanie i wdrożenie począwszy od sformułowania zadania projektowego a skończywszy na wycofaniu systemu z eksploatacji.



18. Ekonomiczną efektywność przedsięwzięć polegających na opracowywaniu i uruchamianiu systemów informatycznych w ośrodkach zakładowych, branżowych i resortowych bada się formułą:

$$E = \frac{Q - K}{J / r + S} \quad /1/$$

Minimalny wymóg efektywności jest spełniony gdy  $E \gg 1$ .

Znaczenie symboli:

Q - przewidywana wartość rocznych efektów /w zł/ zastosowania informatyki. Zasady ustalania efektów określone są w ust. 19.

K - przewidywany roczny koszt bieżący przedsięwzięcia. Zasady ustalania kosztów bieżących określone są w ust. 20.

J - wartość nakładów inwestycyjnych. Zasady ustalania nakładów określone są w ust. 21.

r - stopa dyskontowa przyjmowana w wysokości stopy oprocentowania kredytu bankowego. W wypadku finansowania przedsięwzięcia z funduszy własnych inwestora stosuje się stopę w wysokości 8%.

s - średnia stawka amortyzacyjna obliczana na podstawie przewidywanej struktury środków trwałych oraz umorzeń środków niematerialnych i prawnych.

Przykład obliczenia średniej stawki amortyzacyjnej zawiera załącznik nr 2.

19. Wartość efektów /"Q"/ ujętych w formule efektywności /ust. 18/ ustala się jednym z czterech podanych niżej sposobów w zależności od rodzaju, zakresu itp. cech systemu.

19.1. Sposób pierwszy ustalania efektów systemu informatycznego stosowany jest gdy spełnione są dwa następujące warunki:

- 1/ oceniany system informatyczny wykonywał będzie dokładnie ten sam ilościowy zakres prac wykonywany przez dotychczasowy system techniki tradycyjnej,
- 2/ na wyniki działalności obiektu stosującego system informatyczny nie mają wpływu ewentualne różnice między ocenianym systemem a systemem tradycyjnym w zakresie: szybkości, dokładności, szczegółowości i bezbłędności wyników przetwarzania danych. Sposób ten stosuje się dla oceny efektów np. prostych systemów obliczania zarobków pracowników.

Efekty wynikające z takich systemów polegają na oszczędności kosztów przetwarzania i ustala się je według wzoru:

$$Q = K_t - K_1 \quad \text{gdzie:}$$

$Q$  = efekty roczne wdrożenia i eksploatacji systemu,

$K_1$  = całkowite koszty własne eksploatacji systemu informatycznego tj. koszty bieżące określone w ust. 20.1. powiększone o elementy wyszczególnione w pkt a/ i b/ na wstępie ust. 20.

$K_t$  = całkowite koszty własne tych prac systemu tradycyjnego, które zastąpione zostały przez system informatyczny /tj. oszczędność na kosztach techniki tradycyjnej/. Rodzaje składników kosztów  $K_t$  będą różne w zależności od stosowanej dotychczas techniki przetwarzania danych /praca manualna, średnia lub duża mechanizacja/. Mogą tu wystąpić przykładowo: zmniejszenie odpisów amortyzacyjnych, oszczędności na płacach np. maszynistów, oszczędności papieru do maszynopisania itd.

19.2. Sposób drugi ustalania efektów systemu stosowany jest gdy: 1/ oceniany system informatyczny wykonywał będzie większy zakres prac niż system tradycyjny, 2/ bez wprowadzenia systemu informatycznego zwiększony zakres prac przewidziany dla tego systemu byłby wykonywany metodami tradycyjnymi, 3/ na działalność obiektu wprowadzającego system informatyczny nie mają wpływu ewentualne różnice między ocenianym systemem informatycznym a systemem tradycyjnym w zakresie: szybkości, dokładności, szczegółowości i bezbłędności wyników przetwarzania. Sposób ten stosuje się dla oceny efektów np. systemu obliczeń zarobków pracowników wykonujących ponadto pełną statystykę dla nowo wprowadzonej sprawozdawczości zatrudnieniowo-płacowej. Efekty takiego systemu polegają na oszczędności kosztów przetwarzania i ustala się je według wzoru:

$$Q = K_{t1} + K_{t2} - K_i \quad \text{gdzie:}$$

$Q$  = efekty roczne wdrożenia i eksploatacji systemu,

$K_{t1}$  = całkowite koszty własne tych prac systemu tradycyjnego, które zastąpione zostały przez system informatyczny

$K_{t2}$  = całkowite koszty własne, które należałoby ponieść na system tradycyjny aby wykonać zwiększony zakres prac wykonywany przez system informatyczny.

Składniki kosztów  $K_{t1}$  i  $K_{t2}$  są takie same jak podano przykładowo do kosztów  $K_t$  w ust. 19.1.

19.3. Sposób trzeci ustalania efektów systemu stosowany jest gdy: 1/ system informatyczny wykonuje taki sam lub inny zakres ilościowy czynności, 2/ system informatyczny różni się

od systemu tradycyjnego w zakresie: szybkości, dokładności, szczegółowości lub bezbłędności wyników przetwarzania a różnice te mają wpływ na wyniki działania obiektu, 3/ znane są wyniki wdrożenia i eksploatacji podobnych /np. powtarzalnych lub typowych/ systemów u innych użytkowników. Sposób ten należy stosować np. dla systemów typu: POP /Pakiet Obliczeń Produkcyjnych/, SIKOPP /System Kontroli i Planowania Produkcji/, Plantyp /System Planowania Produkcji/ itp. Efekty według tego sposobu ustala się wg wzoru:

$$Q = Q_1 + Q_2$$

gdzie:

- $Q_1$  - efekty polegające na oszczędności kosztów przetwarzania obliczone według zasad podanych dla obliczenia wartości  $Q$  w ust. 19.1. i 19.2. Dla podanych wyżej systemów, ze względu na ich zakres znacznie większy niż systemów tradycyjnych, oszczędność  $Q_1$  jest ujemna
- $Q_2$  - efekty polegające na zmianie wyników działalności obiektu w wyniku wdrożenia i eksploatacji systemu informatycznego. Ustalenie tych efektów szczególnie dla systemów typu ewidencyjnego a nie decyzyjnego nie jest przedsięwzięciem łatwym. Najlepiej wykonać to określając kolejno: funkcje wykonywane przez system, źródła efektów ekonomicznych, efekty systemu w postaci wskaźników cząstkowych, wpływ wskaźników cząstkowych na syntetyczny wskaźnik określający finansowy wynik działania obiektu.
- Dla ułatwienia zaleca się sporządzenie rysunku określającego graficznie powiązania między funkcjami systemu, źródłami efektów i wskaźnikami cząstkowymi. Przykład takiego rysunku zawiera załącznik Nr 1.

19.4. Sposób oszwarty ustalania efektów stosowany jest gdy:  
1/ system informatyczny wykonuje taki sam lub inny zakres ilościowy czynności, 2/ system informatyczny różni się od systemu tradycyjnego w zakresie: szybkości, dokładności, szczegółowości lub bezbłędności wyników przetwarzania a różnice te mają wpływ na wyniki działania obiektu, 3/ wyniki wdrożenia i eksploatacji systemu podobnego nie są znane, lecz określony jest wymiennie cel jaki ma być osiągnięty. przez ewentualne wdrożenie i eksploatację ocenianego systemu. Sposób ten należy stosować gdy system ma charakter unikalny. Przykładowo sposób ten został użyty dla określenia efektów eksploatacji systemu komputerowego dla ewidencji sprzedaży energii elektrycznej.

Efekty określa się następująco:

- 1/ określa się wartościowo efekty możliwe do osiągnięcia /w przypadku sprzedaży energii elektrycznej była to wartość strat ponoszonych na skutek nie precyzyjnej ewidencji/,
- 2/ określa się warunki techniczno-organizacyjne jakie muszą być spełnione dla prawidłowej eksploatacji systemu, a tym samym osiągnięcia założonych efektów.

Stopień spełnienia warunków techniczno-organizacyjnych określa wielkość efektów.

19.5. Dla ustalenia wielkości efektów według zasad podanych w ust. 19.3. i 19.4. można /i zaleca się/ starać się oszacować wartość informacji. Aby móc to oszacować należy określić co jest informacją w konkretnej sytuacji decyzyjnej D. Sytuację D określa wektor informacji I, którego współrzędne mogą być np.: stałe określające zbiór równań wiążących zmienne de-

decyzyjne, parametry funkcji celu, prawdopodobieństwa występowania wielkości losowych, warunki brzegowe, wartości funkcji zysku, ... etc. Tak więc wektor informacji zawiera wszelkie dane /być może już przetworzone/ dotyczące sytuacji D. Gdy D jest sytuacją, w której mamy decydować o zakupie systemu to wektor informacji uwzględnia rodzaje komputerów zróżnicowane względem np.: przydatności, ceny, oprogramowania... itd., a także wszelkie aspekty naszego zapotrzebowania, możliwości budżetowe, ... etc.

Gdy dany jest wektor informacji I, to można przypisać mu pewną wartość  $V/I$ , która jest równa np.: max wartości funkcji celu, największej wartości zysku po podjęciu optymalnych decyzji itp. Jeżeli w takim wypadku nastąpi pewien przyrost informacji tzn.: mając najpierw wektor informacji I otrzymamy nowy wektor informacji  $I + \Delta I$ , to wartość informacji  $\Delta I$  jest definiowana:

$$W / \Delta I / = V / I + \Delta I / - V / I /$$

W teorii tematu zaleca się obliczanie wartości informacji w oparciu o teorię gier. Wyliczanie takie jest w praktyce niemiernie trudne, lecz zaleca się do stosowania w praktyce sposób rozumowania o który oparte są gry.

20. Wartość rocznych kosztów bieżących /"K"/ ujęta w formule efektywności /ust. 18/, rozumiana jest jako całkowity koszt własny eksploatacji systemu, który:

a/ zmniejsza się o amortyzację środków trwałych /jeżeli występują/ oraz nakłady kapitałowe nie dotyczące środków trwałych /tj. nakłady niematerialne i prawne, a także

nakłady na prace badawcze, rozwojowe i wdrożeniowe itp./ w wysokości, w jakiej są zaliczane w ciężar kosztu własnego,

- b/ zmniejsza się o odsetki od bankowych kredytów inwestycyjnych w przypadku finansowania kredytem bankowym,
- c/ zwiększa się o obciążenie podatkowe w wysokości 20% przewidzianego funduszu płac wydatkowanego na eksploatację systemu.

20.1. Koszty bieżące na eksploatację systemów najczęściej ponoszone są na:

1. Płace i ubezpieczenia społeczne pracowników zatrudnionych przy eksploatacji systemu tj. przy:

- obrocie i archiwowaniu dokumentów źródłowych /tzn. przy przyjmowaniu i kontroli dokumentów, przygotowywaniu i kompletowaniu oraz zwracaniu dokumentów do przetwarzania danych, przy przechowywaniu dokumentów itd./,
- przygotowywaniu nośników danych /tzn. np. przy preferowaniu nośników i sprawdzaniu, przy bezpośrednim rejestrowaniu danych na nośnikach magnetycznych itd./,
- konserwacji systemu /tzn. czuwaniu nad poprawną eksploatacją systemu, wprowadzaniem potrzebnych zmian i ulepszeń systemu itp./,
- przetwarzeniu na komputerze /tzn. obsłudze komputera jeżeli użytkownik posiada własny zespół operatorów/.

2. Materiały eksploatacyjne tj. m.in.:

- taśmy i karty perforowane,
- papier do drukarek,
- taśmy magnetyczne.

3. Opłaty za korzystanie z zestawu komputerowego tj. całego zestawu w określonej konfiguracji lub poszczególnych jego elementów /np. pamięć dyskową, czytniki, arytmometr itp./ w zależności od obowiązujących zasad opłat za usługi, za użytkowanie stacji końcowych stanowiących własność ośrodka obliczeniowego /w systemie zdalnego przetwarzania/.
4. Opłaty za przechowywanie w ośrodku obliczeniowym nośników będących własnością użytkownika.
5. Różne usługi sprzętowe tj. m.in. czyszczenie, testowanie i regeneracja taśm magnetycznych będących własnością użytkownika itd.
6. Koszty specjalne tj. m.in. podróże służbowe, wynagrodzenia z funduszu bezosobowego za np. dokonane ekspertyzy itd.
7. Inne różne koszty /np. usługi poligraficzne za oprawy wydawnictw itd./.

20.2. W kosztach bieżących eksploatacji systemu komputerowego często najpoważniejszą pozycją są koszty wykorzystania zestawu komputerowego. Zależą one od czasu wykorzystania poszczególnych urządzeń zestawu komputerowego, a szczególnie czasu przetwarzania.

Należy stosować różne metody estymacji czasu przetwarzania w zależności od etapu prac rozwiązywania systemu. We wstępnym etapie projektowania systemów EPD stosować należy metody porównawcze, dające ogólny pogląd co do wielkości. Metody te oparte są na liniowej ekstrapolacji niektórych wielkości uwzględnianych przy wyliczeniach. Metody porównawcze polegają na oszacowaniu czasu przetwarzania



podobnego systemu przy uwzględnieniu współczynników i parametrów charakteryzujących komputer i system. Klasycznym przykładem tych metod jest formuła:

$$T_x = T_0 \cdot \frac{P_x}{P_0} \quad \text{gdzie:}$$

$T_x$  - szukany czas przetwarzania dla podobnego zastosowania maszyny cyfrowej

$T_0$  - czas przetwarzania na określonej maszynie cyfrowej dla typowego zastosowania

$P_x, P_0$  - odpowiednie mierniki ilości danych do przetwarzania dla danego typu zastosowań.

W przypadku, gdy mamy do czynienia z różną szybkością działania maszyn, czas przetwarzania  $T_x$  należy skorygować o współczynniki  $\frac{S_0}{S_x}$ , gdzie  $S_0$  i  $S_x$  są szybkościami działania dwóch komputerów. Wtedy formuła ma następującą postać:

$$T_x = T_0 \cdot \frac{P_x}{P_0} \cdot \frac{S_0}{S_x}$$

Oznaczenia  $T_x, T_0, P_x, P_0$  - odpowiadają występującym w poprzedniej formule. Wadą tej metody jest to, że na wstępnym etapie określania pracochłonności projektowania nie ma jeszcze dobrego rozeznania struktury i stopnia skomplikowania systemu programów, a tym samym nie można dokładnie oszacować efektywnej pracy komputera.

W dalszych etapach /projekt techniczny/ estymację czasu przetwarzania należy stosować w oparciu o metody analityczne.

Polegają one na szacunku czasu na podstawie już ustalonych przebiegów komputerowych oraz znajomości wielkości przetwarzanego zagadnienia tzn. dysponujemy informacjami

o wielkości i strukturze prac obliczeniowych /liczba wczytywanych kart dziurkowanych, liczba oraz rozkład i gęstość wierszy tabulogramu, wielkość sortowanego zbioru itp./, strukturze operacji /udział operacji dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia/ oraz znany parametry techniczno-eksploatacyjne.

Oszacowanie czasu przetwarzania systemu na komputerze wieloprogramowym jest podanymi wyżej metodami bardzo trudne. Dla dokładnego szacunku należy tutaj stosować pakiety symulacyjne /np. pakiet IBM o nazwie "Musik"/. W przypadku szacunku czasu metodami tradycyjnymi wyniki rachunku będą niedokładne.

20.3. Koszty bieżące wyceniane są w wysokości faktycznie ponoszonej przy czym:

- 1/ do kosztów placowych dolicza się narzut 20% zgodnie z postanowieniem wymienionym na wstępie ust. 20,
- 2/ usługi zewnętrzne wyceniane należy zgodnie z "Cennikiem Usług Informatycznych U/75".

21. Wartość nakładów /"I"/ ujęta w formule efektywności /ust. 18/ obejmuje całkowity nakład nominacyjny związany z przedsięwzięciami polegającymi na opracowaniu i uruchomieniu systemów informatycznych. Obejmuje on nakłady ponoszone na:

1. Prace nad przygotowaniem projektów, programów i dokumentacji eksploatacyjnej.
2. Przygotowanie użytkownika systemu informatycznego pod względem kadrowym i organizacyjnym /określonym na ogół

łącznie jako przygotowanie organizacyjne/.

21.1. Nakłady związane z przygotowaniem projektów, programów i dokumentacji eksploatacyjnej najczęściej ponoszone są na opracowanie:

- 1/ Zadania projektowe dla systemu informatycznego.
- 2/ Analizy istniejącego systemu przetwarzania danych, w tym:
  - a/ na ogólną charakterystykę obiektu zarządzania,
  - b/ na charakterystykę i ocenę rozwiązań organizacyjnych oraz procesu przetwarzania,
  - c/ na charakterystykę wzajemnych zasileni informacyjnych między badanym obiektem zarządzania a organizacją nadrzędną, innymi organizacjami zewnętrznymi i organizacjami współpracującymi.
- 3/ Założeń systemu informatycznego w tym:
  - a/ na wypracowanie koncepcji systemu,
  - b/ na ogólną charakterystykę techniczną, ekonomiczną i organizacyjną systemu,
  - c/ na charakterystykę techniczną, ekonomiczną i organizacyjną podsystemów,
  - d/ na załączniki do założeń systemu informatycznego.
- 4/ Projektu technicznego systemu informatycznego, w tym:
  - a/ na dokumentację wyjściową dla programowania,
  - b/ na elementy dokumentacji eksploatacyjnej,
  - c/ na załączniki do projektu technicznego systemu informatycznego.
- 5/ Dokumentacji programów, w tym:
  - a/ na informacje dotyczące modułu,
  - b/ na informacje dotyczące programów.

*Spis dokumentów*  
*oprac.*

- 6/ Dokumentacji eksploatacyjnej systemu informatycznego, w tym:
- a/ na modyfikacje i uszczegółowienie ~~na~~ instrukcji zawartych w projekcie technicznym oraz w dokumentacji programów /instrukcje operowania programami/,
  - b/ na zebranie dodatkowych materiałów.
- 7/ Dokumentację wdrożenia systemu informatycznego, w tym:
- a/ na plan kadrowego i organizacyjnego oraz technicznego przygotowania do wdrożenia,
  - b/ na plan przygotowania i przeprowadzenia próbnej eksploatacji systemu.

21.2. Nakłady związane z przygotowaniem organizacyjnym najczęściej ponoszone są na:

1. Organizację służby informatycznej.
2. Szkolenie informatyczne kadry kierowniczej różnych szczebli i innych pracowników, w celu przygotowania ich do wykonywania funkcji związanych z ich bezpośrednim uczestnictwem w pracach nad systemem, jego wdrożeniem i eksploatacją.
3. Zaprojektowanie i wdrożenie zmian /usprawnień/ w organizacji obiektu:
  - uproszczenie struktury organizacyjnej np. przez usunięcie zbędnych ogniw pośrednich i zmniejszenie wieloszczeblowości w zarządzaniu,
  - usprawnienie istniejącego systemu obiegu dokumentów /informacji/,
  - udoskonalenie metod zbierania, aktualizacji i przekazywania danych źródłowych.
4. Przygotowanie bazy normatywnej /normy, normatywy, cenniki,

indeksy, wskaźniki/.

5. Przygotowanie dokumentacji Źródłowej z danymi próbnymi i rzeczywistymi do przeniesienia na maszynowe nośniki danych wejściowych:

- dla sprawdzenia programów,
- dla testowania systemu /przykładu kontrolnego/,
- dla założenia głównych kartotek w pamięci zewnętrznej,
- dla innych potrzeb wdrażanego systemu.

21.3. Nakłady na prace określone w ust. 21.2. wycenione są według kosztów własnych /tzn. z odpowiednim narzutem kosztów ogólnych/ jeżeli prace te wykonywane są przez własny zespół projektowo-programowy inwestora, i według zasad kalkulacyjnych podanych w "Cenniku Usług Informatycznych U/75" jeżeli prace te wykonywane są przez zespół zewnętrzny /np. ZETO/.

#### C. OGÓLNA PRZEDSIĘWZIĘĆ POLEGAJĄCYCH NA ZAKUPIE MASZYN I URZĄDZEŃ INFORMATYCZNYCH

22. Za przedsięwzięcie zakupu maszyn i urządzeń informatycznych należy uważać zakup takiego zestawu komputerowego, przy którym możliwa jest eksploatacja systemu informatycznego.

W rachunku w.w. przedsięwzięcia dotyczącym efektywności należy przewidzieć wszelkie nakłady związane z późniejszym zakupem dodatkowych urządzeń w ramach przewidywanego, całkowitego okresu eksploatacji przedsięwzięcia informatycznego.

nych w pkt F.

23. Ocena przedsięwzięć polegających na zakupie maszyn i urządzeń informatycznych w rozumieniu ust. 22 /czyli maszyn tworzących taki zestaw komputerowy na którym możliwa jest eksploatacja systemu informatycznego/ dokonywana jest w oparciu o formułę prostą efektywności jeżeli łączny okres realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia jest krótszy niż 5 lat lub nakłady łączne są mniejsze niż 50 mln zł. Jeżeli natomiast okres realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia jest dłuższy niż 5 lat i nakłady łączne są większe niż 50 mln zł to efektywność takiego przedsięwzięcia dokonywana jest także w oparciu o formułę rozwiniętą.

24. Ocena zakupu maszyn i urządzeń informatycznych dokonywana jest według formuły prostej <sup>która</sup> przedstawia się jak niżej:

$$E = \frac{P - K}{J/r + S + Br}$$

Minimalny wymóg efektywności jest spełniony gdy  $E \geq 1$ .

Znaczenie symboli:

P - przewidywana roczna wartość usług świadczonych przez ośrodek lub wartość uzyskanych efektów. Zasady ustalania tej wielkości określone są w ust. 25.

K - przewidywany roczny koszt bieżący przedsięwzięcia. Zasady ustalania tego kosztu podane są w ust. 26.

J - wartość nakładów inwestycyjnych /z uwzględnieniem ich zamrożenia/. Zasady ustalania nakładów określone są w ust. 27 .

B - nakłady na tworzenie zapasu środków obrotowych /z wy-

jątkiem nakładów na pierwsze wyposażenie w przedmioty nietrwałe/ uwzględnianych w wartości nakładów inwestycyjnych/ przyjmowane w wysokości przewidywanego zapasu środków obrotowych w okresie po osiągnięciu docelowej zdolności produkcyjnej.

- r - stopa dyskontowa przyjmowana w wysokości stopy oprocentowania kredytu bankowego. W przypadku finansowania przedsięwzięcia z funduszy własnych inwestora stosuje się stopę w wysokości 8%.
- s - średnia stawka amortyzacyjna obliczana na podstawie przewidywanej struktury środków trwałych oraz umorzeń środków niematerialnych i prawnych. Przykład obliczenia średniej stawki amortyzacyjnej zawiera załącznik Nr 2.

25. Wartość usług lub wartość efektów /"P"/ ujętych w formule efektywności /ust. 24/ określa się następująco:

- 1/ Jeżeli maszyny i urządzenia zakupowane są z przeznaczeniem dla ośrodków usługowych ogólnie dostępnych /np. ZETO/ w formule ujmuje się pełną wartość usług świadczonych na tych maszynach i urządzeniach wycenionych według "Cennika Usług Informatycznych U/75".
- 2/ Jeżeli maszyny i urządzenia zakupowane są z przeznaczeniem dla ośrodków zakładowych, branżowych i resortowych etc. wartość "P" stanowi efekty z eksploatacji systemów informatycznych. Efekty te określane są według zasad podanych w ust. 19.

Jeżeli część czasu mocy przerobowej maszyny i urządzeń inwestor zamierza odprzedawać - wartość "P" stanowi sumę efektów określonych w ust. 19 i wpływów z odprzedaży mocy /czasu/ wycenionych według "Cennika U/75".

26. Wartość rocznych kosztów bieżących /"K"/ ujęta w formule efektywności /ust. 24/ rozumiana jest jako całkowity koszt własny eksploatacji zestawu komputerowego, który:

- a/ zmniejsza się o amortyzację środków trwałych oraz o nakłady kapitałowe nie dotyczące środków trwałych /tj. nakłady niematerialne i prawne /tj. nakłady na prace badawcze, rozwojowe itp./ w wysokości w jakiej są zaliczane w ciężar kosztu własnego,
- b/ zmniejsza się o odsetki od bankowych kredytów inwestycyjnych w przypadku finansowania kredytem bankowym,
- c/ zwiększa się o obciążenie podatkowe w wysokości 20% przewidywanego funduszu płac wydatkowanego na eksploatację systemu.

Koszty bieżące na eksploatację zestawu komputerowego, które dzielone są na koszty bezpośrednie i pośrednie oraz najczęściej obejmują następujące składniki:

Koszty bezpośrednie obejmują:

- 1/ Płace i ubezpieczenia społeczne pracowników bezpośrednio zatrudnionych przy eksploatacji systemów EPD, tzn. przy
  - obrocie i archiwowaniu dokumentów,
  - przygotowywaniu nośników danych,
  - wdrażaniu systemów,
  - przetwarzaniu danych.
- 2/ Koszty technicznej obsługi maszyn i urządzeń, tj. koszty:
  - konserwacji sprzętu informatycznego,
  - regulacji i usuwania niesprawności,
  - napraw w przypadku awarii,
  - bieżącego wprowadzenia zmian i modyfikacji,
  - prowadzenie magazynu części zamiennych,
  - zamówień potrzebnych części zamiennych,



- prowadzenia instruktaży dla operatorów i konserwatorów.
- 3/ Koszty specjalne /podróże służbowe, wynagrodzenia z funduszu bezosobowego etc/.
- 4/ Usługi obce /koszt prac bezpośrednio związanych z realizacją zadań produkcyjnych wykonywanych przez obcych kontrahentów na zlecenie ośrodka obliczeniowego/.

Koszty pośrednie obejmują:

- 5/ Płace i ubezpieczenia społeczne pracowników niezatrudnionych bezpośrednio przy eksploatacji zestawu komputerowego tj.:

  - kadry kierowniczej,
  - koordynatorów,
  - pracowników naukowo-badawczych,
  - organizatorów szkolenia,

- 6/ Koszty materiałów eksploatacyjnych tj. koszty zakupu:

  - taśm papierowych,
  - kart dziurkowanych,
  - papieru do drukarek,
  - papieru do konsoli operatorskiej etc.

- 7/ Koszty energii na cele technologiczne i gospodarcze.
- 8/ Koszty transportu obcego.
- 9/ Koszty podróży służbowych niezwiązanych bezpośrednio z eksploatacją zestawu komputerowego.
- 10/ Koszty inne /m.in. wynagrodzenia z funduszu bezosobowego nie wchodzące do kosztów bezpośrednich, narzut kosztów ogólnych utrzymania budynku w którym zainstalowano zestaw komputerowy/.

27. Wartość nakładów /"J"/ ujęta w formule efektywność-

ei /ust. 24/ oblicza się według wzoru:

$$J = I \cdot z$$

gdzie:

I - nakład nominalny,

z - współczynnik zamrożenia nakładów.

27.1. Współczynnik zamrożenia oblicza się według wzoru:

$$z = 1 + \frac{br}{2}$$

gdzie:

b - długość okresu realizacji przedsięwzięcia w latach

r - wysokość stopy dyskontowej.

W przypadku gdy przedsięwzięcie realizowane jest z własnych środków finansowych /dotyczy to zdecydowanej większości przedsięwzięć omawianych w tej części instrukcji/ r = 8%, a współczynniki zamrożenia przyjmują wartości jak niżej:

Okres realizacji b	1 rok	2 lata	3 lata	4 lata	5 lata	6 lat	7 lat
Wartość współczynnika z	1,04	1,08	1,12	1,16	1,20	1,24	1,28

27.2. Wartość nakładu nominalnego najczęściej obejmuje nakłady na:

1/ komputery /jednostki centralne/

2/ urządzenia we/wy /lokalne/, tj.:

- czytniki taśmy perforowanej, *dwuk*

- czytniki kart perforowanych, *dwuk*

- sprawdzarki taśmy perforowanej,
- dziurkarki - sprawdzarki taśmy perforowanej,
- dalekopisy,
- konwertery taśma papierowa - karta perforowana,
- konwertery karta perforowana - taśma papierowa,
- rejestratory danych na taśmach magnetycznych,
- rejestratory danych na taśmach kasetowych,
- konwertery taśma papierowa - taśma magnetyczna,
- rejestratory danych na dyskach magnetycznych,
- konwertery taśma perforowana - taśma magnetyczna,
- ✓ maszyny księgujące i /lub fakturujące z wyjściem na maszynowe nośniki informacji,
- inne urządzenia przygotowania nośników.

6/ Urządzenia transmisji danych i stacje końcowych.

7/ Instalacje wymienionych wyżej urządzeń.

28. Jeżeli przedsięwzięciu polegającemu na zakupie i uruchomieniu maszyn i urządzeń informatycznych towarzyszy przedsięwzięcie polegające na opracowaniu i uruchomieniu systemu informatycznego /ewentualnie przeniesieniu i rozszerzeniu przetwarzania/, a obydwa przedsięwzięcia finansowane są z różnych źródeł, w wyniku czego współczynnik dyskontowy /"r"/ przybiera różną wartość - to łączną efektywność takiego przedsięwzięcia ocenia się według formuły:

$$E = \frac{P - K}{\frac{I_M}{r_1} + s + \frac{I_S}{r_2} + s + B} > 1 \quad \text{gdzie:}$$

P - przewidywana suma wartości rocznych usług i efektów ustalonych zgodnie z ust. 19 i ust. 25

K - przewidywana suma wartości rocznych kosztów bieżących ustalonych zgodnie z ust. 20 i ust. 26

$I_M$  - wartość nakładów zgodnie z ust. 27

$I_S$  - wartość nakładów zgodnie z ust. 21

$B$  - wartość środków obrotowych zgodnie z ust. 24

$s$  - średnia stawka amortyzacyjna zgodnie z ust. 24

$r_1$  i  $r_2$  - stopy dyskontowe w wysokości zgodnej z ust. 24.

29. Jeżeli stopy dyskontowe przedsięwzięcia zakupu maszyn i urządzeń oraz opracowania systemu informatycznego są sobie równe  $/r_1 = r_2/$  to łączne przedsięwzięcie oceniane jest zgodnie z formułą:

$$B = \frac{P - K}{/I_M + I_S/ /r + s/} \gg 1$$

gdzie: wszystkie oznaczenia zgodnie z objaśnieniami podanymi w ust. 28.

30. Formuła rozwinięta dla oceny zakupu maszyn i urządzeń informatycznych przedstawia się jak niżej:

$$B = \frac{\sum_{t=0}^m a_t /P_t - K_t/}{\sum_{t=0}^m a_t N_t}$$

Minimalny wymóg efektywności jest spełniony gdy  $B \gg 1$ .

Znaczenie symboli:

$P_t$  - przewidywana wartość świadczonych usług lub efektów uzyskiwana w kolejnych latach okresu "m" wycenianych według zasad określonych w ust. 25.

$K_t$  - przewidywana wartość kosztów bieżących w poszczególnych latach okresu "m" wyceniona według zasad określonych w ust. 20 i ust. 26.

$N_t$  - przewidywana wartość nakładów kapitałowych stanowiąca

sumę nominalnych /bez zamrożenia/ nakładów inwestycyjnych i nakładów na tworzenie zapasu środków obrotowych w poszczególnych latach. Elementy nakładów określone są w ust. 21 i w ust. 27.

n - okres obliczeniowy w latach

t - kolejny rok okresu obliczeniowego.

Basady ustalania długości okresu obliczeniowego i jego składników określone są w ust. 36.

#### D. OCENA PRZEDSIĘWZIĘĆ POLEGAJĄCYCH NA BUDOWIE OBIEKTÓW DLA POTRZEB INFORMATYKI

31. Za przedsięwzięcia budowy obiektów dla potrzeb informatyki /budowlano-montażowe/ należy uważać następujące przedsięwzięcia nierozdzielnie związane z zakupem i uruchomieniem zestawu komputerowego:

- a/ budowę pawilonu komputerowego, pomieszczeń dla obsługi eme, programistów, projektantów etc.,
- b/ rozbudowę budynków eksploatowanych dla potrzeb informatyki,
- c/ adaptację dla potrzeb informatyki istniejących pomieszczeń.

32. Jeżeli przedsięwzięciu budowy obiektu nie towarzyszy zakup eme lub urządzeń informatycznych, efektywność takiego zamierzenia należy rozpatrywać według obowiązujących przepisów w budownictwie zgodnie z charakterem budowanych pomieszczeń /np. budowa pomieszczeń dla służb pomocniczych /garaże/, administracji etc./. Oceną efektywności takich

przedsięwzięcie niniejsza instrukcja nie zajmuje się, gdyż ich związek z informatyką jest zbyt luźny.

33. Ocena przedsięwzięć polegających na budowie obiektu dla potrzeb informatyki w rozumieniu ust. 26 /osyli przedsięwzięć zawierających w sobie zakup i uruchomienie emc lub urządzeń informatycznych/ dokonywane jest w oparciu o formułę prostą efektywności jeżeli łączny okres realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia jest krótszy niż 5 lat, ~~lub~~ nakłady łączne są mniejsze niż 50 mln zł. Jeżeli natomiast okres realizacji i eksploatacji przedsięwzięcia jest dłuższy niż 5 lat ~~lub~~ nakłady łączne są większe niż 50 mln zł to efektywność takiego przedsięwzięcia dokonywana jest także w oparciu o formułę rozwiniętą - zgodnie z zasadami podanymi w ust. 12.

34. Dla oceny według formuły prostej przedsięwzięć budowy obiektu stosuje się jedną z formuł:

$$a/ \quad E = \frac{P - K}{\sqrt{I_B + I_M} / \sqrt{r+s} + Br}$$

$$b/ \quad E = \frac{P - K}{I_B / r_1 + s_1 / + I_M / r_2 + s_1 / + Br}$$

$$c/ \quad E = \frac{P - K}{\sqrt{I_B + I_M + I_S} / \sqrt{r + s} + Br}$$

$$d/ \quad E = \frac{P - K}{I_B / r_1 + s / + I_M / r_2 + s / + I_S / r_3 + s / + Br}$$

Minimalny wymóg efektywności dla w.w. formuł jest spełniony gdy  $E \gg 1$ .

Formułę a/ stosuje się dla przedsięwzięć budowlano-montażowych w rozumieniu ust. 26 i ust. 27, które nie zawierają nakładów na opracowanie dla własnych potrzeb systemów informatycznych /np. przedsięwzięcia dla potrzeb ZETO/.

Formułę b/ stosuje się dla przypadków określonych w pkt a/, lecz wtedy gdy stopa dyskontowa /"r"/ dla przedsięwzięcia budowlano-montażowego i zakupu maszyn nie jest w tej samej wysokości.

Formułę c/ stosuje się dla przedsięwzięć budowlano-montażowych, którym towarzyszy obok zakupu zestawu komputerowego, przedsięwzięcie opracowania i wdrażania systemu informatycznego.

Formułę d/ stosuje się dla przypadków określonych w pkt e/, lecz wtedy gdy stopa dyskontowa /"r"/ dla poszczególnych rodzajów przedsięwzięć nie jest w tej samej wysokości.

**Oznaczenia:**

P - przewidywana wartość usług lub efektów wyceniona wg zasad określonych w ust. 25

K - przewidywana wartość rocznych kosztów bieżących wyceniona wg zasad określonych w ust. 26. Wyszczególnienie w ust. 26 elementy kosztów bieżących należy uzupełnić o koszty utrzymania i eksploatacji budowy /budynku pawilonu/ o np. takie elementy jak koszty utrzymania i eksploatacji instalacji zewnętrznych, sieci kanalizacyjnej i ciepłej itp.

I<sub>s</sub> - przewidywana wartość nakładów całkowitych na wdrożenie i eksploatację systemu informatycznego wyceniona wg zasad określonych w ust. 21

- $I_M$  - przewidywana wartość nakładów całkowitych na zakup maszyn i urządzeń wyceniona wg zasad określonych w ust. 27
- $I_B$  - przewidywana wartość nakładów całkowitych /z uwzględnieniem zamrożenia/ obliczona wg zasad podanych w ust. 27 i obejmująca podstawowe składniki wyszczególnione w ust. 35
- $r_1$  - stopa dyskontowa dla przedsięwzięcia budowlano-montażowego przyjmowana w wysokości oprocentowania kredytu bankowego. W wypadku finansowania przedsięwzięcia z funduszy własnych jednostki stosuje się stopę w wysokości 8%
- $r_2$  - stopa dyskontowa dla przedsięwzięcia polegającego na zakupie maszyn lub urządzeń informatycznych przyjmowana w wysokości oprocentowania kredytu bankowego. W wypadku finansowania przedsięwzięcia z funduszy własnych jednostki stosuje się stopę w wysokości 8%
- $s$  - średnia stawka amortyzacyjna obliczona łącznie dla obu przedsięwzięć na podstawie przewidywanej struktury środków trwałych i umorzeń środków niematerialnych oraz prawnych. Przykład obliczenia zawiera załącznik Nr 2
- $B$  - nakłady na tworzenie zapasu środków obrotowych przyjmowane w wysokości przewidywanego zapasu środków obrotowych w okresie po osiągnięciu docelowej zdolności przetwarzania.

35. Nakłady na budownictwo, o którym mowa w ust. 30 /"I<sub>B</sub>"/ najczęściej obejmują następujące elementy:



- 1/ nakłady na inwestycję podstawową, w tym:
  - roboty budowlane i montażowe-konstrukcji metalowych,
  - instalacje sanitarne, ogrzewcze, wentylacyjne i klimatyzacyjne,
  - instalacje energetyczne i oświetleniowe,
  - instalacje łączności wewnętrznej,
  - sieć kanalizacji deszczowej i gazowej, itp.
- 2/ nakłady na inwestycje towarzyszące w rozmiarach uzasadnionych potrzebami inwestycji podstawowej oraz ochrony środowiska w zakresie, w jakim te nakłady są uwzględniane w zbiorczym zestawieniu kosztów,
- 3/ inne, np.
  - prace studialne i wyjazdy służbowe,
  - pomiary geodezyjne,
  - wiercenia geologiczne,
  - sporządzenie dokumentacji projektowo-kosztorysowej i nadzór autorski,
  - wykup terenu, obiektów i odszkodowania,
  - rozbiórka zabudowań,
  - oświetlenie terenu, jego ogrodzenie i ukształtowanie oraz zazielenienie.

36. Formuła rozwinięta dla oceny przedsięwzięć informatycznych posiada postać następującą:

$$E = \frac{\sum_{t=0}^m a_t / P_t - K_t}{\sum_{t=0}^m a_t N_t}$$

Minimalny wymóg efektywności jest spełniony gdy  $E \geq 1$ .

Znaczenie symboli:

$m$  - okres obliczeniowy w latach

$t = 0, 1, 2, \dots, m$ , kolejny rok okresu obliczeniowego

Okres obliczeniowy  $/m/$  stanowi sumę:

- 1/ okresu realizacji danego przedsięwzięcia  $/b/$
- 2/ okresu eksploatacji  $/n/$

Okres ten wyznaczony jest w latach przy czym jako pierwszy rok  $/t=1/$  przyjmuje się przewidywany, pierwszy rok realizacji. Jeżeli w chwili sporządzania rachunku przewiduje się, że realizacja badanych zamierzeń będzie wymagać poniesienia nakładów poprzedzających ich realizację  $/np.$  prace przedprojektowe badające opłacalność zamierzenia/, które będą poprzedzać rok przyjęty jako  $t=1$ , to nakłady te traktuje się jako poniesione w roku  $t=0$ .

W razie dokonywania porównawczej oceny wariantów zamierzenia polegającego na opracowywaniu i uruchamianiu systemu, którego realizacja powoduje uzyskiwanie efektów w różnym czasie przyjmuje się za podstawę rachunku ten sam rok kalendarzowy wszystkich wariantów. W tym celu:

- 1/ dla każdego  $k$  porównywanych wariantów należy odrębnie ustalić okres obliczeniowy  $m$  według zasad określonych niżej w pkt 4,
- 2/ jako rok  $t = 1$  należy w rachunku przyjąć, wspólnie dla wszystkich rozpatrywanych wariantów, rok rozpoczęcia realizacji wariantu, który według przyjętych założeń jest kalendarzowo najwcześniejszy,
- 3/ okresy  $m$  dla pozostałych wariantów wydłuża się o liczbę lat dzielącą ich indywidualnie określony rok pierwszy od

wspólnie przyjętego. w myśl pkt 2; w tych wariantach poszczególne wielkości  $P_t$ ,  $K_t$ ,  $N_t$  będą zatem obciążać dalsze lata wspólnie określonego okresu obliczeniowego, a w latach powyższego wydłużenia nie będą występować /będą równe zero/,

4/ elementy okresu obliczeniowego wyznacza się następująco:

a/ jako okres  $b$  przyjmuje się dyrektywny cykl realizacji przedsięwzięć a w razie jego braku obowiązujący normatyw,

b/ okres  $n$  wylicza się w oparciu o średnią stawkę amortyzacyjną oraz umorzenia nakładów niematerialnych.

$a_t$  - współczynnik dyskontowy obliczany według wzoru:

$$a_t = \frac{1}{(1+r)^t} \quad \text{gdzie:}$$

$t$  - kolejny rok okresu obliczeniowego,

$r$  - wysokość stopy dyskontowej. W przypadku różnej wysokości stóp dyskontowych dla różnych rodzajów przedsięwzięć /np. budowa pawilonu i zakup zestawu komputerowego/ należy opracować średnią stawkę

$P_t$  - przewidywana wartość usług świadczonych przez ośrodek lub wartość uzyskanych efektów w poszczególnych latach okresu "m". Zasady ustalania tych wielkości określone są w ust. 25

$K_t$  - przewidywany koszt bieżący przedsięwzięcia w poszczególnych latach okresu "m". Zasady ustalenia kosztu bieżącego podane są w ust. 26. Wyszczególnione w ust. 26 elementy kosztów bieżących należy uzupełnić o koszty

utrzymania i eksploatacji budowy /budynku, pawilonu itd./ o np. takie koszty jak: instalacje zewnętrzne, sieć kanalizacyjna, energia cieplna, opłaty podatkowe od terenu itd.

$N_t$  - wartość nakładów kapitałowych łącznie z nakładami na ochronę środowiska stanowiącą sumę nominalnych /bez zamrożenia/ nakładów inwestycyjnych i nakładów na tworzenie zapasu środków obrotowych w poszczególnych latach. Elementy nakładów określone są w ust. 21, ust. 27 i ust. 35.

### C. P R Z Y K Ł A D Y

#### I. ZALĄCZNIKI DO PROJEKTU INSTRUKCJI

##### Spis załączników:

- Zał. Nr 1 - Graficzne powiązanie funkcji i czynności systemu, źródeł efektów i efektów oraz wskaźników efektów.
- Zał. Nr 2 - Obliczenie średniej stawki amortysacyjnej w oparciu o dane dotyczące budowy pawilonu komputerowego i adaptacji pomieszczeń.
- Zał. Nr 3 - Przykład obliczeń wskaźnika efektywności według formuły prostej.
- Zał. Nr 4 - Przykłady obliczeń wskaźnika efektywności według formuły rozwiniętej oceniającego przedsięwzięcie polegające na budowie pawilonu.
- Zał. Nr 5 - Przykłady obliczeń wskaźnika efektywności według formuły rozwiniętej oceniającego przedsięwzięcie polegające na adaptacji pomieszczeń.

FUNKCJE I EFEKTY PODSYSTEMU  
GOSPODARKA MATERIAŁOWA I NARZĘDZIOWA

FUNKCJE I CZYNNOSCI

Wykonywanie rozliczeń zużycia materiałów

- materiałów podstawowych na zlecenia produkcyjne
- materiałów pomocniczych na wydziały
- odchyleń od kosztów normatywnych

Ewidencja i wycena braków produkcyjnych z podziałem na przyczyny i miejsca ich powstawania

Ewidencja stanów i obrotów materiałowych

- stany magazynowe i asortymentowe
- planowanie zakupu materiałów
- określenie zapasów zbędnych i nadmiernych
- inwentaryzacja zapasów materiałowych
- sprawozdawczość z zakresu gospodarki materiałowej

Ewidencja stanów i obrotów narzędziami

- stany narzędzi w magazynach
- stany narzędzi w wypożyczalniach wydziałowych

ŹRÓDŁA EFEKTÓW I EFEKTY

Obniżka jednostkowych kosztów produkcji dzięki:

- zmniejszeniu zużycia materiałów bezpośrednich
- analizie zużycia materiałów podstawowych i pomocniczych
- zmniejszeniu liczby braków
- właściwemu i sprawniejszemu doborowi narzędzi

Zwiększenie stopnia dostosowania asortymentu i terminów produkcji do zapotrzebowania odbiorców dzięki lepszemu pokryciu w materiały

Zwiększenie rozmiarów produkcji dzięki:

- zmniejszeniu strat czasu pracy robotników na dobór i wypożyczenie narzędzi oraz pobranie materiałów
- lepszemu pokryciu potrzeb materiałowych

Zmniejszenie stanów zapasów materiałowych dzięki:

- zmniejszeniu stanów zapasów zbędnych i nadmiernych
- precyzyjnemu planowaniu zakupów materiałowych

Zmniejszenie nakładów pracy personelu przetwarzania informacji, planistycznego i zarządzania

Polepszenie jakości planowania i zarządzania dzięki:

- uzyskiwaniu szczegółowej i szybkiej informacji o stanie i zużyciu materiałów i narzędzi
- uwolnieniu personelu od żmudnych ręcznych obliczeń i zaangażowanie wolnego czasu w prace koncepcyjno-analityczne

ZBIORCZE WSKAŹNIKI EFEKTÓW

Oszczędności z tytułu obniżki kosztów produkcji

Wzrost akumulacji z tytułu wzrostu produkcji

Zmniejszenie odsetek bankowych z tytułu uwolnienia środków obrotowych

Zmniejszenie wydatków nieplanowanych /kar umownych, dopłat z tytułu godzin nadliczbowych itp./

Efekty niewymierne polepszenia jakości funkcjonowania obiektu

Załącznik Nr 2

Obliczenie średniej stawki amortyzacyjnej  
dla budowy pawilonu komputerowego

Rodzaj nakładów	Obowiązu- jące staw- ki amorty- zacyjne %	Udział w całości nakładów w %	Ilożyny 2x3
1	2	3	4
I. Pawilon U-432		41,9	
1. Roboty budowlano-mon- tażowe	1,5	28,8	43,2
2. Klimatyzacja	7,0	4,4	30,8
3. Instalacje elektroener- getyczne i telekomuni- kacyjne	3,0	3,7	11,1
4. Wyposażenie	14,0	5,0	70,0
II. Przejęcie i przygotowanie terenu	10,0	8,8	88,0
III. Studia i przygotowanie inwestycji	20,0	9,0	180,0
IV. Obiekty gospodarki energet.			
1. Trafostacja	5,0	4,6	23,0
2. Sieć kablowa 15 kV	3,0	4,0	12,0
V. Obiekty gospodarki transpor- towej /drogi, place, chodni- ki, parkingi/	1,5	5,6	8,4
VI. Sieci zewnętrzne	3,2 <sup>x</sup>	7,4	23,7
VII. Urządzenie terenu	3,0	2,9	8,1
VIII. Nadzór inwestorski	3,0	7,3	21,9
IX. Inwestycje towarzyszące	20,0	8,5	170,0
<b>R a z e m</b>	<b>x</b>	<b>100,0</b>	<b>690,2</b>

Średnia stawka  $s = 690,2 : 100 = 6,9$

x/ Obliczona średnia stawka ważona dla różnych typów sieci

Załącznik Nr 2

Obliczenie średniej stawki amortyzacyjnej dla wariantu przedsięwzięcia informatycznego z budową pawilonu

1	2	3	4
Nakład	Udział w całości nakładów	Stawka amortyzacyjna	<del>2x3</del>
Pawilon komputerowy <sup>x/</sup>	37,3	6,9%	257
BMC i dodatk. wyposażenie	45,5	10,0%	455
Szkolenie i prace przygotowawcze software'owe	17,2	20,0%	344
			10,56
Średnia stawka amortyzacyjna = 10,6			

x/ Średnia stawka wyliczona na podstawie kosztorysu:  
"Zbioreze zestawienie kosztów inwestycji OBRI przy  
ul. 1 Sierpnia 21" s. 12 i dalsze.

Załącznik Nr 2

Obliczenie średniej stawki amortyzacyjnej dla wariantu przedsięwzięcia informatycznego, z adaptacją pomieszczeń do potrzeb EMC

1	2	3	4
Nakład	Udział w całości nakładów	Stawka amortyzacyjna	2x3
Adaptacja pomieszczeń <sup>x/</sup>	14,30	2,5% <sup>x/</sup>	35,75
EMC i dodatkowe wyposażenie	62,05	10%	620,50
Szkolenie i prace przygotowawcze software'owe	23,65	20%	473,00
R a z e m	100,0	x	1129,25

$$1129,25 : 100 = 11,29 \quad s = 11,3$$

x/ Średnia stawka wyliczona na podstawie wykazu nakładów w FWP im. Świeroszewskiego



Załącznik Nr 3

Formuła prosta. Wariant z budową pawilonu komputerowego i średnią wartością rocznych kosztów i efektów w 5 latach eksploatacji systemu.

$$E = \frac{P - K}{J / (r+s) + Br} = \frac{28\ 280 - 6\ 400}{81\ 115 / 0,08 + 0,1067 + 1\ 000 \cdot 0,08} = \frac{21\ 880}{15\ 167} = 1,44$$

P - średnie efekty roczne z 5 lat eksploatacji systemu = 28 280 tys.zł

K - średnie koszty roczne z 5 lat eksploatacji systemu = 6 400 tys.zł

J - nakłady inwestycyjne związane z budową pawilonu i zakupem sprzętu z uwzględnieniem zamrożeń -  
nfa = 81 115 tys.zł

B - nakłady związane z zapasem środków obrotowych = 1 000 tys.zł

r - stopa dyskontowa = 8%

s - średnia stawka amortyzacyjna = 10,6% x/

---

x/ wielkość s wyliczono na podstawie załącznika Nr 2

Formuła prosta. Wariant ze współczynnikiem zamrożenia i średnią wartością rocznych efektów

i kosztów w 5 latach eksploatacji systemu.

$$E = \frac{P - K}{J/r+s} + Br = \frac{28\ 280 - 6\ 400}{1,12 \cdot 59\ 489/0,08 + 0,113/ + 1\ 000 \cdot 0,08} = \frac{21\ 880}{66\ 628/0,193/ + 8,0} =$$

$$= \frac{21\ 880}{12\ 859 + 80} = \frac{21\ 880}{12\ 939} = 1,69$$

P - średnie efekty w 5 latach eksploatacji systemu - 28 280 tys.zł

K - średnie koszty roczne w 5 latach eksploatacji systemu - 6 400 tys.zł

J - nakłady nominalne - 59 489 tys.

z - współczynnik zamrożenia = 1,12

r - stopa dyskontowa = 8%

B - nakłady na zapasy środków obrotowych poniesione w ostatnim roku realizacji przedsięwzię-

cia - 1000 tys.zł

s - średnia stawka amortyzacyjna - 1,13%

J - I . z

Załącznik Nr 4

Formuła rozwinięta. Wariant z budową pawilonu. Stopa procentowa = 8%

Lp.	L A T A	RAZEM							
		0	1	2	3	4	5	6	7
	Współczynnik dyskontowy	1,000	0,926	0,857	0,794	0,735	0,681	0,630	0,583
I.	Nakłady kapitałowe								
	1. Nakłady inwestycyjne	13785	56289	11041	-	-	-	-	81115
	2. Zapas środków obrot.	-	-	1000	-	-	-	-	1000
	3. Razem $N_t$	13785	56289	12041	-	-	-	-	82115
	4. $a_t \rightarrow N_t$	13785	52124	10319	-	-	-	-	76228
II.	3. Wartość efektów $P_t$	-	6300	31300	34600	34600	34600	34600	210600
III.	Koszty bieżące $K_t$								
	5. Materiały	-	1500	3000	3000	3000	3000	3000	19500
	7. Płace z narzutem 20%	1200	3300	4100	4500	4500	4500	4500	31100
	8. Pozostałe	-	800	1700	1700	1700	1700	1700	11000
	9. Razem $K_t$	1200	5600	8800	9200	9200	9200	9200	61600
IV.	10. $P_t - K_t$	1200	700	22500	25400	25400	25400	25400	149000
V.	11. $P_t - K_t / a_t$	1200	648	19282	20167	18669	17297	16002	105673

$$E = \frac{105673}{76228} = 1,39$$

Załącznik Nr 4

Formuła rozwinięta. Wariant z budową pawilonu. Stopa procentowa = 5%.

Lp.	L A T A	0	1	2	3	4	5	6	7	RAZEM
	Współczynnik dyskontowy $a_t = 1,05^{-t}$	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	
I.	Nakłady kapitałowe									
	1. Nakłady inwestycyjne	13785	56289	11041	-	-	-	-	-	81115
	2. Zapas śr.obrotow.	-	-	1000	-	-	-	-	-	1000
	3. Razem $N_t$	13785	56289	12041	-	-	-	-	-	82115
	4. $a_t N_t$	13785	53587	10921	-	-	-	-	-	78293
II.	5. Wartość efektów $P_t$	-	6300	31300	34600	34600	34600	34600	34600	210600
III.	Koszty bieżące $K_t$									
	6. Materiały	-	1500	3000	3000	3000	3000	3000	3000	19500
	7. Płace z narzutem 20%	1200	3300	4100	4500	4500	4500	4500	4500	31100
	8. Pozostałe	-	800	1700	1700	1700	1700	1700	1700	11000
	9. Razem $K_t$	1200	5600	8800	9200	9200	9200	9200	9200	61600
IV.	10. $P_t - K_t$	-1200	700	22300	25400	25400	25400	25400	25400	149000
V.	11. $/P_t - K_t/a_t$	-1200	666	20407	21946	20904	19914	18948	18059	119644

$$E = \frac{119644}{78293} = 1,53$$

Formuła rozwinięta. Wariant z budową pawilonu. Stopa procentowa = 3%.

Lp.	L A T A	0	1	2	3	4	5	6	7	RAZEM
		Współczynnik dyskontowy = 1,03 <sup>-t</sup>								
I.	Nakłady kapitałowe									
	1. Nakłady inwestycyjne	13785	56289	11041	-	-	-	-	-	81115
	2. Zapas śr.obrotow.	-	-	1000	-	-	-	-	-	1000
	3. Razem $M_t$	13785	56289	12041	-	-	-	-	-	82115
	4. $a_t N_t$	13785	54657	11355	-	-	-	-	-	79797
II.	5. Wartość efektów $P_t$	-	6300	31300	34600	34600	34600	34600	34600	210600
III.	Koszty bieżące $K_t$									
	6. Materiały	-	1500	3000	3000	3000	3000	3000	3000	19500
	7. Płace z narzutem 20%	1200	3360	4100	4500	4500	4500	4500	4500	31100
	8. Pozostałe	-	800	1700	1700	1700	1700	1700	1700	11000
	9. Razem $K_t$	1200	5600	8800	9200	9200	9200	9200	9200	61600
IV.	10. $P_t - K_t$	-1200	700	22300	25400	25400	25400	25400	25400	149000
V.	11. $P_t - K_t / a_t$	-1200	680	21217	23241	22555	21920	21260	20650	130323

$$E = \frac{130323}{79797} = 1,63$$

## Załącznik Nr 5

Formuła rozwinięta. Wariant z adaptacją pomieszczeń. Stopa procentowa = 8%.

Lp.	L A T A	0	1	2	3	4	5	6	7	RAZEM
	Współczynnik dyskontowy $a_t = 1,08^{-t}$	1,0	0,926	0,857	0,794	0,735	0,681	0,630	0,583	
I.	Nakłady kapitałowe									
	1. Nakłady inwestycyjne	2871	47272	616	8730	-	-	-	-	59489
	2. Zapis ór. obrotow.	-	-	1000	-	-	-	-	-	1000
	3. Razem $N_t$	2871	47272	1616	8730	-	-	-	-	60489
	4. $a_t N_t$	2871	43774	1385	6931	-	-	-	-	54961
II.	5. Wartość efektów $P_t$	-	6300	31300	34600	34600	34600	34600	34600	210600
III.	Koszty bieżące $K_t$									
	6. Materiały	-	3300	4100	4500	4300	4300	4500	4500	29900
	7. Płace z narzutem 20%	1200	1500	3000	3000	3000	3000	3000	3000	20700
	8. Pozostałe	-	800	1700	1700	1700	1700	1700	1700	11000
	9. Razem $K_t$	1200	5600	8800	9200	9200	9200	9200	9200	161600
IV.	10. $P_t - K_t$	-1200	700	22500	25400	25400	25400	25400	25400	149000
V.	11. $P_t - K_t / a_t$	-1200	648	19282	20362	18669	17297	16002	14808	105673

$$B = \frac{105673}{54961} = 1,92$$

Załącznik Nr 5

Formuła rozwinięta. Warianc z adaptacją pomieszczeń. Stopa procentowa = 5%.

Lp.	L A T A	0	1	2	3	4	5	6	7	RAZEM
	Współczynnik dyskontowy	1,000	0,952	0,907	0,864	0,823	0,784	0,746	0,711	
I.	Makłady kapitałowe									
	1. Makłady inwestycyjne	2871	47272	616	8730	-	-	-	-	59489
	2. Zapas śr.obrotowych	-	-	1000	-	-	-	-	-	1000
	3. Razem $N_t$	2871	47272	1616	8730	-	-	-	-	60489
	4. $e_t N_t$	2871	45002	1466	7543	-	-	-	-	56882
II.	5. Wartość efektów $P_t$	-	6300	31300	34600	34600	34600	34600	34600	210600
III.	Koszty bieżące $K_t$									
	6. Materjały	-	1500	3000	3000	3000	3000	3000	3000	19500
	7. Płace z narzutem 20%	1200	3300	4100	4500	4500	4500	4500	4500	31100
	8. Pozostałe	-	800	1700	1700	1700	1700	1700	1700	11000
	9. Razem $K_t$	1200	5600	8800	9200	9200	9200	9200	9200	61600
IV.	10. $P_t - K_t$	-1200	700	22500	25400	25400	25400	25400	25400	149000
V.	11. $/P_t - K_t / e_t$	-1200	666	20407	21946	20904	19914	18948	18059	119644

$$R = \frac{119644}{56882} = 2,10$$

Formuła rozwinięta. Wariant z adaptacją pomieszczeń. Stopa procentowa = 3%.

Lp.	I. A T A	0	1	2	3	4	5	6	7	RAZEM
	Współczynnik dyskontowy	1,000	0,971	0,943	0,915	0,888	0,863	0,837	0,813	
I.	Nakłady kapitalowe									
	1. Nakłady inwestycyjne	2871	47272	616	8730	-	-	-	-	59489
	2. Zapas śr.obrotow.	-	-	1000	-	-	-	-	-	1000
	3. Razem $N_t$	2871	47272	1616	8730	-	-	-	-	60489
	4. $a_t N_t$	2871	45388	1524	-	-	-	-	-	49183
II.	Wartość efektów $P_t$	-	6300	31300	34600	34600	34600	34600	34600	210600
III.	Koszty bieżące $K_t$									
	6. Materiały	-	1500	3000	3000	3000	3000	3000	3000	19500
	7. Płace z narzutem 20%	1200	3300	4100	4500	4500	4500	4500	4500	31100
	8. Pozostałe	-	800	1700	1700	1700	1700	1700	1700	11000
	9. Razem $K_t$	1200	5600	8800	9200	9200	9200	9200	9200	61600
IV.	10. $P_t - K_t$	-1200	700	22500	25400	25400	25400	25400	25400	149000
V.	11. $/P_t - K_t/ a_t$	-1200	678	20217	23241	22555	21920	21259	20650	129320

$$B = \frac{129320}{49183} = 2,59$$



## II. WYNIKI BADANIA SYSTEMU W PWP IM. K. ŚWIERCZEWSKIEGO<sup>x</sup>

Przeprowadzone badania w PWP im. K. Świerczewskiego w Warszawie miały na celu zweryfikowanie po roku eksploatacji systemów poniesionych nakładów, funkcji i czynności poszczególnych podsystemów EPD, kosztów eksploatacyjnych a szczególnie czasów eksploatacji oraz efektów uzyskiwanych z eksploatacji.

Zgodnie z przyjętymi założeniami eksploatowane były następujące podsystemy:

- planowanie produkcji
- rachunek kosztów normatywnych
- gospodarka środkami trwałymi
- gospodarka materiałowa i narzędziowa
- obliczenia inżynierskie
- obliczanie listy płac
- ewidencja kadr.

Poszczególne podsystemy korzystały z tych samych zbiorów podstawowych:

- kartoteka technologiczna zawierająca normy pracochłonności i materiałochłonności,
- kartoteka norm i cen wyrobów,
- kartoteka zbiorczych i jednostkowych norm pracochłonności,
- kartoteka zbiorczych jednostkowych norm materiałochłonności,
- kartoteka stanowisk pracy,
- kartoteka indeksu materiałowego.

---

<sup>x</sup> do zrozumienia niniejszego rozdziału niezbędna jest znajomość wyników badań przeprowadzonych w 1974 r., zob. W. Kotulecki, R. Waliszewski, L. Nowak "Analiza systemów obiektowych zagranicznych i krajowych" rozdz. 3.3.1. wyd. CBRI 1974 r., maszynopis powielany.

### Opis realizowanych funkcji i czynności

Zakresy funkcji i czynności wyżej wymienionych podsystemów uległy niewielkiej zmianie.

Zrealizowane funkcje i czynności podsystemu planowania produkcji.

Podsystem planowania produkcji w zakresie funkcji, założenie i aktualizacja bazy normatywnej realizuje następujące czynności:

- wykaz stanowisk pracy i grup stanowisk /aktualizacja - miesięczny cykl przetwarzania/,
- kartoteka kart technologicznych /miesięczny cykl przetwarzania/,
- normy pracochłonności i normy zużycia materiałów /miesięczny cykl przetwarzania/,
- zbiorcze normy w dowolnych przekrojach /w zależności od potrzeb/.

Zakres czynności w ramach funkcji optymalizacja rocznego planu produkcji towarowej metodą simplex wg kryteriów ograniczono do uruchomienia tego modułu w skali jednego wydziału wg ustalonej funkcji celu, maksymalizacja obciążenia stanowisk roboczych /plan kwartalny/.

W trakcie realizacji jest funkcja planowania na szczeblu wydziału.

W zakresie funkcji planowanie potrzeb materiałowych wykonuje się kwartalnie plany potrzeb materiałowych i miesięczne plany dostaw materiałów dla wydziałów.

Zrealizowane funkcje podsystemu rachunek kosztów normatywnych.

Podsystem rachunek kosztów normatywnych wykonuje wszystkie

założone czynności w ramach funkcji - obliczenie kosztów normatywnych części, zespołów i wyrobów;

- założenie kartoteki kosztów normatywnych na podstawie kart technologicznych i konstrukcyjnych dla 10000 wyrobów,
- zestawienie kosztów normatywnych /wykonywane raz lub dwa razy w roku/,
- aktualizacja kosztów normatywnych wynikająca z wprowadzania zmian konstrukcyjnych i technologicznych /zestawienie w skali miesięcznej/.

W ramach wyżej wymienionych czynności podsystem rachunku kosztów normatywnych podejmuje próby wyceny:

- efektów z tytułu zmian konstrukcyjnych i technologicznych,
- planowania kosztów normatywnych,
- sprawozdawczości w zakresie kosztów,
- zinwentaryzowanej produkcji w toku
- produkcji towarowej.

Czynności wykonywane w ramach drugiej funkcji podsystemu rachunek kosztów normatywnych:

- kalkulacje kosztów normatywnych wyrobów w pełnym układzie kalkulacyjnym a także jej zmiany.

Wykonywanie rachunku kosztów obejmują wszystkie wyroby PWP.

W ramach tego podsystemu wykonywana jest ewidencja i rozliczenia braków produkcyjnych. Koszty poniesione z tytułu braków opracowywane są dla każdego wydziału wg symbolu braku, wartości materiałów bezpośrednich i wartości płac bezpośrednich.

Drugie zestawienie braków wykonywane jest wg wydziałów na których powstał brak.

Zrealizowane funkcje i czynności podsystemu obliczanie płac.

Funkcje podsystemu obliczanie płac sprowadzają się do obliczenia płac i kosztów poniesionych z tytułu płac. W ramach tej podstawowej funkcji realizuje się listę płac pracowników fizycznych, tylko dla jednego wydziału produkcyjnego /a nie całego zakładu/. Wykonywana jest lista płac dla pracowników umysłowych z podziałem na:

- pracowników merytorycznych i wykonawczych,
- pracowników inżynieryjno-technicznych i administracyjnych.

Robi się zestawienia banknotów i bilonu do wypłat.

Nie wykonuje się zestawienia płac dla całego zakładu z podziałem na:

- pracowników merytorycznych i wykonawczych,
- pracowników inżynieryjno-technicznych i administracyjno-biurowych.

Wynika to z faktu liczenia płac pracowników fizycznych tylko dla jednego wydziału produkcyjnego.

Zrealizowane funkcje podsystemu gospodarka materiałowa i narzędziowa.

Podsystem gospodarka materiałowa i narzędziowa realizuje czynności w ramach określonych funkcji z niewielkimi odchyleniami.

Funkcjami podsystemu są:

- a/ prowadzenie ewidencji stanów i obrotów materiałami i narzędziami,
  - stany narzędzi w magazynach,
  - stany narzędzi w wypożyczalniach wydziałowych,
  - stany magazynowe i asortymentowe materiałów;

b/ rozliczenie kosztów zużycia materiałów i narzędzi:

- wykonanie rozliczeń zużycia materiałów podstawowych i pomocniczych na wydziały, zlecenia produkcyjne wg indeksu materiałowego /wykonywane raz w miesiącu/,
- aktualizacja indeksu materiałowego;

c/ rozliczenie inwentaryzacji materiałów i narzędzi

- inwentaryzacja zapasów materiałowych /ciągła/,
- sprawozdawczość z zakresu gospodarki materiałowej /raz na kwartał/.

W ramach funkcji ewidencja stanów i obrotów materiałami i narzędziami nie wykonuje się planowania zakupu materiałów /wykonuje to podsystem planowania produkcji/. A także nie wykonuje się w tym podsystemie ewidencji i wyceny braków /wykonuje NRK/ produkcyjnych z podziałem na przyczyny i miejsca ich powstawania.

Zrealizowane funkcje podsystemu obliczenia inżynierskie.

Funkcje podsystemu obliczenia inżynierskie obejmują zgodnie z założeniami:

- a/ obliczenia konstrukcyjno-technologiczne
- b/ ocenę jakości narzędzi produkowanych w fabryce
- c/ porównanie wskaźników trwałości i jakości narzędzi w warunkach eksploatacyjnych
- d/ prowadzenie obliczeń inżynierskich dotyczących postępu technicznego.

Praktycznie nie realizuje się podsystemu kadry.

Zrealizowane funkcje podsystemu wyroby gotowe

- zestawienie obrotów wyrobami gotowymi, obroty kontrolne,

stanowe, wg magazynów i wydziałów

- zestawienie przychodów wyrobów gotowych, zestawienie zwrotów
- zestawienie rozchodów wyrobów gotowych.

Zrealizowane funkcje podsystemu środki trwałe.

Podsystem ten spełnia następujące funkcje:

a/ ewidencja i rozliczenie środków trwałych; w ramach tej funkcji realizuje się:

- założenie i aktualizacja kartoteki środki trwałe
- aktualizacja miesięczna /3 godz. czas przetwarzania/
- inwentaryzacja /4 godz./,

b/ planowanie i kontrola wykonania remontów

- projekt planu remontów /1 godz. czas przetwarzania/

c/ kontrola wykorzystania czasu pracy maszyny i urządzeń

- analiza wykorzystania przestojów obrabiarek w wydziałach produkcyjnych /wydruk tabulogramu 15 min./

d/ sporządzenie zestawień danych dla potrzeb GUS

- robione wg potrzeb

e/ analiza rozliczenia amortyzacji wartości początkowej i umorzenia środków trwałych w roku w podziale na:

- |                                    |               |         |
|------------------------------------|---------------|---------|
| - rozdzielnik wartości początkowej | } miesięcznie | 20 min. |
| - rozdzielnik amortyzacji          |               | 20 min. |

Nakłady i koszty eksploatacyjne

Poniesione nakłady przy opracowywaniu i wdrażaniu systemów nie uległy zmianie z wyjątkiem jednej pozycji, której zakup przewidziany był do sfinansowania w II etapie prac nad systemem, zakup dysków /dostawa ta ma być zrealizowana do końca roku 1975/.

Na przykładzie miesiąca sierpnia, który może być reprezentatywny dla pozostałych miesięcy 1975 roku, czas przetwarzania w podziale na poszczególne podsystemy przedstawia się następująco:

Planowanie produkcji	51 godz. 01 min.
Rachunek kosztów normatywnych	19 godz. 21 min.
Płace	13 godz. 05 min.
Obliczenia inżynierskie	15 godz. 53 min.
Gospodarka materiałowa i narzędziowa	53 godz. 38 min.
Gospodarka środkami trwałymi	5 godz. 58 min.
Gospodarka wyrobami gotowymi	11 godz. 55 min.

Łącznie na eksploatację całego systemu zużyto 180 godz. co ekstrapolowane na cały rok daje około 2200 godz. zapotrzebowania, a więc różnica w stosunku do czasu założonego w 1974 roku jest niewielka /300 godz. rocznie/.

Wysokość pozostałych kosztów eksploatacyjnych /koszty osobowe, materiały, energia/ nie były szczegółowo badane, a pobieżna obserwacja nie wykazuje dużych różnic w stosunku do kosztów założonych w 1974 roku.

### E f e k t y

Podczas badania uzyskanych efektów stwierdzono, że uzyskane przez FWP wyniki ekonomiczne na poszczególnych odcinkach, wykazują realność przyjętych w 1974 roku wielkości efektów. Istotną trudnością jest natomiast określenie w jakim stopniu uzyskane wyniki ekonomiczne są efektami systemu informatycznego, a w jakim stopniu innych czynników. W celu

uzyskania właściwej oceny tego zagadnienia przeprowadzono rozmowy /wywiady/ z użytkownikami systemów czyli otrzymującymi wydruki w poszczególnych działach.

W trakcie rozmów /wywiadów/ z użytkownikami zastosowano następujący schemat pytań:

- jakie są podstawowe zmiany w zakresie otrzymywanych informacji po wdrożeniu systemu informatycznego?
- jakie możliwości stwarza system informatyczny i czy możliwości te są w praktyce w pełni wykorzystywane?
- co należałoby zmienić aby wykorzystać w pełni możliwości stwarzane przez system?

Poszczególni użytkownicy nie na wszystkie pytania udzielili pełnych odpowiedzi, często koncentrowali się na jednym zagadnieniu.

Dział planowania jako użytkownik tabulegramów podsystemu planowanie produkcji podkreślał szczególnie ilość otrzymywanych informacji po wdrożeniu systemu informatycznego. W systemie tradycyjnym plan zużycia materiałów oraz plan asortymentowy wg wydziałów dla wyrobów produkowanych w fabryce, ograniczony był do reprezentantów danej grupy wyrobów. Możliwości jakie stwarza eksploatacja systemu komputerowego w tym zakresie są oazkowiecie wykorzystane, plany te wykonywane są dla wszystkich produkowanych wyrobów w fabryce.

System informatyczny stwarza możliwości określenia precyzyjnych zadań ze znacznym wyprzedzeniem w czasie.



Dział księgowości kosztów jako użytkownik tabulogramów podsystemu rachunku kosztów normatywnych zwrócił uwagę na smiany jakie powinny być dokonane aby otrzymywane informacje były w pełni wykorzystane. Informacje będą spełniały swoje zadanie kiedy będą terminowe i bezbłędne, należy zwrócić większą uwagę na kontrolę wstępną i ostateczną informacji otrzymywanych z maszyny.

Wykorzystanie tabulogramów ułatwiłoby pełne porozumienie o ujednoczeniu dokumentów na wydziałach i w ośrodku przeliczeniowym.

Dział księgowości, użytkownik tabulogramów podsystemu gospodarka środkami trwałymi stwierdza, że pełniejsze uzyskiwanie informacji o środkach trwałych z tabulogramów jest możliwe w przypadku bieżącej aktualizacji ewidencji środków trwałych. System informatyczny zwiększa dokładność analiz rzeczowych i finansowych z zakresu gospodarki środkami trwałymi zapewnia właściwy zakup lub wykorzystanie środków trwałych.

Rachuba i dział księgowości jako użytkownik tabulogramów podsystemu płace podkreśla uwolnienie pracowników od żmudnych ręcznych obliczeń. Zgodność pól tabeli w zestawieniach ogólnych i dla poszczególnych osób ułatwiłaby wykorzystanie informacji.

Podsumowując ocenę uzyskiwanych efektów stwierdzić można, że przyjęte w 1974 r. wartości efektów znalazły uzasadnienie i potwierdzenie.

64 021

### III. DOKUMENTACJA PROGRAMÓW I WYNIKI OBLICZEŃ

1. Programy opracowano dla obliczeń wskaźników efektywności według formuły prostej. Programy liczą wielkość wskaźnika efektywności oraz elastyczności wskaźnika względem poszczególnych jego elementów. Oprogramowano dwie odmiany formuły prostej:

$$E = \frac{P - K}{I / 1 + \frac{BR}{2} / /R+S/} \quad /A/$$

$$E = \frac{P - K}{I / 1 + \frac{BR}{2} / /R+S/ + BR} \quad /B/$$

Wszystkie oznaczenia zgodnie z treścią części B opracowania.

Formułę /A/ oblicza program FORM E1, a formułę /B/ oblicza program FORM E2. Ze względu na możliwości drukarki na wydrukach i w dalszym opisie posługujemy się wyłącznie dużymi literami, a w związku z tym, aby uniknąć powtarzalności liter, zmuszeni byliśmy zmienić niektóre oznaczenia.

Programy FORM E1 i FORM E2 we wszystkich wariantach napisane są w języku ASSEMBLER i służą do obliczenia i badania elastyczności /wrażliwości/ wskaźników E efektywności przedsięwzięć informatycznych.

2. Programy formuły E1 obliczają wskaźnik E gdy dane są pozostałe wielkości, według wzoru:

$$E = \frac{Q - K}{I / 1 + \frac{BR}{2} / /R+S/} \quad /A/$$

Wielkości Q, K, I, B są danymi całkowitoliczbowymi a R i S podane są w procentach. Aby uniknąć komplikacji i dostatecznie dokładnie obliczyć wskaźnik E formuła została przekształcona na następującą /we wszystkich wariantach/:

$$E = \frac{/Q - K/ \cdot 1\ 000\ 000\ 000}{I /1000 + \frac{B \cdot R \cdot 1000}{2} / /R \cdot 1000 + S \cdot 1000/} \quad /AA/$$

Karty danych znajdujące się pod koniec programu po karcie

// EXEC winny zawierać

w kolumnach 1 - 16 : Q

17 - 24 : K

25 - 32 : I

33 - 36 : R x 1000 czyli podane w promillach

37 - 40 : S x 1000 czyli podane w promillach

41 - 44 : B

Wszystkie dane zapisane są tak, aby ostatnia cyfra znacząca, tj. jednostek znajdowała się w ostatniej kolumnie przeznaczonej dla tej danej. Zapis ten jest konsekwentnie utrzymany w wydruku danych. Wskaźnik E wyliczony jest w kolumnie WYNIK 1 jest wymnożony przez 1000.

Według wyżej wymienionego wzoru działa program oznaczony // JOB FORM E1

\* PROGRAM STANDARD E1

który jedynie oblicza wielkość E gdy pozostałe są dane wg /A/.

Wielkość B zmienia się od 1 do 10.

Program oznaczony

// JOB FORM E1

\* BADANIE ELASTYCZNOŚCI WSKAZNIKA E1 wzgl. Q.

oblicza wielokrotnie

$$E = \frac{Q \frac{L}{M} - K}{I / 1 + \frac{BR}{2} / / R+S/}$$

Formuła ta także liczona jest jak /AA/ przy czym M jest stałe = 100, L jest zmienne w przedziale od 50 do 130, zmienia się co 2. Znaczy to, że program pokazuje jak zmienia się wskaźnik E gdy zmienia się wielkość Q od 50% do 130% co 2%.

Wielkość B zmienia się od 1 do 10.

W wydruku danych po kolumnie Q drukowana jest kolumna  $Q \frac{L}{M}$ , następnie bez zmian. Po kolumnie WYNIK drukowana jest jeszcze kolumna L x 100.

Program oznaczony

// JOB FORM E1

\* BADANIE ELASTYCZNOŚCI WSKAZNIKA E1 wzgl. K  
oblicza wielokrotnie

$$E = \frac{Q - K \frac{L}{M}}{I / 1 + \frac{BR}{2} / / R+S/}$$

Formuła także liczona jest jak /AA/, gdzie M = 100.

L - zmienne w przedziale od 70 do 130 co 2. Znaczy to, że program pokazuje jak zmienia się wskaźnik E gdy zmienia się K od 70% do 130% co 2%.

Wielkość B zmienia się od 1 do 10.

W wydruku danych po kolumnie K drukowana jest kolumna  $K \frac{L}{M}$ , następnie bez zmian. Po kolumnie WYNIK drukowana jest jeszcze kolumna L x 100.

Program oznaczony

// JOB FORM E1

\* BADANIE ELASTYCZNOŚCI WSKAŹNIKA E1 wzgl. I  
oblicza wielokrotnie

$$E = \frac{Q - K}{I \frac{L}{M} \cdot /1 + \frac{BR}{2} / /R+S/}$$

Formuła także liczona jest jak /AA/. gdzie M = 100.

L - zmienne w przedziale od 70 do 130 co 2. Znaczy to, że program pokazuje jak zmienia się wskaźnik E gdy zmienia się I od 70% do 130% co 2%.

Wielkość B zmienia się od 1 do 10.

W wydruku danych po kolumnie I drukowana jest kolumna

$I \frac{L}{M}$ , następnie bez zmian. Po kolumnie WYNIK drukowana jest jeszcze kolumna L x 100.

Program oznaczony

// JOB FORM E1

\* BADANIE ELASTYCZNOŚCI WSKAŹNIKA E1 wzgl. R  
oblicza wielokrotnie

$$E = \frac{Q - K}{I /1 + \frac{BR}{2} / /R+S/}$$

Formuła jest także liczona jak /AA/. R zmienia się w przedziale od 30 do 120 co 5 jednostek. Znaczy to, że program pokazuje jak zmienia się E gdy zmienia się wielkość R od 30% do 120% co 5%.

Wielkość B zmienia się od 1 do 10.

Program oznaczony

// JOB FORM E1

\* BADANIE ELASTYCZNOŚCI WSKAŹNIKA E1 wzgl. S  
oblicza wielokrotnie

$$E = \frac{Q - K}{I / 1 + \frac{BR}{2} / R+S/}$$

Formuła jest także liczona jak /AA/. S zmienia się w przedziale od 15 do 350 co 5 jednostek. Znaczy to, że program pokazuje jak zmienia się E gdy zmienia się wielkość S od 15% do 350% co 5%.

Wielkość B zmienia się od 1 do 10.

3. Programy formuły E2 obliczają wskaźnik E gdy dane są pozostałe wielkości, według wzoru

$$E = \frac{Q - K}{I / 1 + \frac{BR}{2} / R+S/ + MR} \quad /B/$$

Wielkości Q, K, I, B, M są danymi całkowitoliczbowymi, R i S podane są w procentach. Aby uniknąć komplikacji i dostatecznie dokładnie obliczyć wskaźnik E formuła została przekształcona na następującą /we wszystkich wariantach/:

$$E = \frac{Q - K \cdot 1\,000\,000\,000}{I / 1000 + \frac{B \cdot R \cdot 1000}{2} / R \cdot 1000 + S \cdot 1000 / + M \cdot R \cdot 1000} \quad /BB/$$

Karty danych znajdujące się pod koniec programu po karcie

// EXEC winny zawierać

w kolumnach 1 - 16 : Q  
17 - 24 : K  
25 - 32 : I  
33 - 36 : R x 1000 czyli podane w promillaach  
37 - 40 : S x 1000 czyli podane w promillaach  
41 - 44 : B  
45 - 48 : M

Wszystkie dane zapisane są tak, aby ostatnia cyfra znacząca, tj. jednostek znajdowała się w ostatniej kolumnie przeznaczonej dla tej danej. Zapis ten jest konsekwentnie utrzymywany w wydruku danych. Wskaźnik E wyliczony jest w kolumnie WYNIK 1 jest wymnożony przez 1000.

1/ Według wyżej wymienionego wzoru działa program oznaczony

// JOB FORM E2

\* PROGRAM STANDARD

który jedynie oblicza wielkość B gdy pozostałe są dane.

Wielkość B zmienia się od 1 do 10.

2/ Program oznaczony

// JOB FORM E2

\* BADANIE ELASTYCZNOŚCI WSKAŹNIKA E2 wzgl. Q

oblicza wielokrotnie

$$E = \frac{Q \frac{I}{M} - K}{I / 1 + \frac{RR}{2} / R+S/ + MR}$$

Formuła ta także liczona jest jak /BB/. M jest stałe = 100.

L jest zmienne w przedziale od 50 do 130, zmienia się co 2

jednostki. Program pokazuje jak zmienia się wskaźnik E gdy

zmienia się wielkość Q od 50% do 130% co 2%. Wielkość B zmienia się od 1 do 10.

W wydruku danych po kolumnie Q drukowana jest kolumna  $Q \frac{L}{M}$ , następne bez zmian. Po kolumnie WYNIK drukowana jest jeszcze kolumna L x 100.

3/ Program oznaczony

// JOB FORM E2

\* BADANIE ELASTYCZNOŚCI WSKAŹNIKA E2 wzgl. K  
oblicza wielokrotnie

$$E = \frac{Q - K \frac{L}{M}}{I / 1 + \frac{BR}{2} / /R+S/ + MR}$$

Formuła liczona jest jak /BB/, gdzie M = 100, L zmienne w przedziale od 70 do 130 co 2 jednostki. Program pokazuje jak zmienia się wskaźnik E gdy zmienia się K od 70% do 130% co 2%.

Wielkość B zmienia się od 1 do 10.

W wydruku danych po kolumnie K drukowana jest kolumna  $K \frac{L}{M}$ , następne bez zmian. Po kolumnie WYNIK drukowana jest jeszcze kolumna Lx100.

4/ Program oznaczony

// JOB FORM E2

\* BADANIE ELASTYCZNOŚCI WSKAŹNIKA E2 wzgl. I  
oblicza wielokrotnie

$$E = \frac{Q - K}{I \frac{L}{M} / 1 + \frac{BR}{2} / /R + S/ + MR}$$



Formuła ta także liczona jest jak  $/BB/$ .  $M$  jest stałe = 100.

$L$  jest zmienne w przedziale od 70 do 130 co 2 jednostki.

Program pokazuje jak zmienia się wskaźnik  $E$  gdy zmienia się  $I$  od 70% do 130% co 2%.

Wielkość  $B$  zmienia się od 1 do 10.

W wydruku danych po kolumnie  $I$  drukowana jest kolumna  $\frac{I}{M}$ , następne bez zmian. Po kolumnie WYNIK drukowana jest jeszcze kolumna  $Lx100$ .

5/ Program oznaczony

// JOB FORM E2

\* BADANIE ELASTYCZNOŚCI WSKAŹNIKA E2 wzgl. R

oblicza wielokrotnie wskaźnik  $E$  według formuły  $/B/$  tzn.  $/BB/$ .  $R$  zmienia się od 30 do 120 co 5 jednostek. Program pokazuje jak zmienia się wskaźnik  $E$  gdy zmienia się  $R$  w przedziale od 30% do 120% co 5%.

Wielkość  $B$  zmienia się od 1 do 10.

6/ Program oznaczony

// JOB FORM E2

\* BADANIE ELASTYCZNOŚCI WSKAŹNIKA E2 wzgl. S

oblicza wielokrotnie wskaźnik  $E$  według formuły  $/B/$  tzn.  $/BB/$ .  $S$  zmienia się od 15 do 350 co 5 jednostek. Program pokazuje jak zmienia się wskaźnik  $E$  gdy zmienia się  $S$  w przedziale od 15% do 350% co 5%.

Wielkość  $B$  zmienia się od 1 do 10.

#### 4. Wyniki obliczeń.

Elastyczność /wrażliwość/ wskaźnika efektywności obliczono przyjmując wielkość poszczególnych elementów w wysokości występującej w badanym systemie w FWP im. K. Świerczewskiego, oraz w przyjętym hipotetycznie systemie charakteryzującym się mniejszymi efektami, nakładami i kosztami, a następnie zmieniano wielkość elementów skokowo /procentowo lub w liczbach bezwzględnych o jednostkę - w zależności od rodzaju elementu/.

Biorąc pod uwagę wartość poszczególnych elementów w wysokości występującej w przypadku systemu w FWP im. K. Świerczewskiego oraz przyjętych danych hipotetycznych /ogólnie biorąc przyjęto jako drugą wersję niniejszy system/, to wrażliwość wskaźnika efektywności "E" według formuły prostej jest:

- dość znaczna na zmianę wysokości stopy dyskontowej /"r"/ szczególnie we współdziałaniu z długością okresu realizacji /"b"/,
- dość znaczna na zmianę wysokości efektów, kosztów bieżących i nakładów,
- stosunkowo mniej znaczna na zmianę tylko długości okresu realizacji /"b"/ przy niskiej stopie dyskontowej.

Przykładowo :

- zmiana stopy dyskontowej z 3% do 12% przy 10-letnim okresie realizacji i przy pozostałych elementach niezmiennych powoduje spadek wielkości wskaźnika E z  $E=2,50$  do  $E = 1,14$ . Ta sama zmiana przy 1-letnim rocznym okresie realizacji przedsięwzięcia powoduje także znaczny spadek

wielkości wskaźnika z  $E = 2,94$  do  $E = 1,73$ . Przy zmianie wysokości stopy dyskontowej o 1 pkt wskaźnik  $E$  zmienia się od 0,07 do 0,27,

- wzrost wartości efektów do 130% przyjętej wartości powoduje wzrost wskaźnika  $E$  z  $E = 1,58$  do  $E = 2,22$  przy 10-letnim okresie realizacji i 8% stopie dyskontowej lub wzrost z  $E = 2,21$  do  $E = 2,99$  przy 1-rocznym okresie realizacji.

Podobny rząd zmian występuje przy zmianie wielkości nakładów i kosztów bieżących,

- zmiana długości okresu realizacji  $/b/$  z  $b = 10$  do  $b = 1$  przy średnio wysokiej stopie dyskontowej  $r = 8\%$  powoduje zmianę wskaźnika efektywności  $E$  z  $E = 1,58$  do  $E = 2,2$  i przy niskiej stopie dyskontowej  $r = 3\%$  powoduje zmianę wskaźnika  $E$  z  $E = 2,60$  do  $E = 2,91$ .

W wyniku m.in. powyższych stwierdzeń w Projekcie Instrukcji podaje się do stosowania formułę rozszerzoną dla przedsięwzięć bardziej kosztownych /a więc i większych efektach/ i okresie eksploatacji dłuższym niż 5 lat.

Odrębnego omówienia wymaga sprawa wysokości stawki amortyzacyjnej "s". Wysokość stawki zależy od wartości umorzeń środków trwałych i wartości niematerialnych i prawnych. Te z kolei uregulowane są szczegółowymi przepisami resortowymi, na które autorzy niniejszej instrukcji nie mają wpływu. Chcemy jednak ostrzec przed ustaleniem zbyt wysokich stawek amortyzacyjnych, gdyż mogą one spowodować, że wiele faktycznie efektywnych przedsięwzięć ocenionych będzie jako nieefektywne. Problem ten dotyczy głównie przedsięwzięć softwareowych. Niesłuszne uważamy przyjmowanie,

Jak to się często słyszy i czyta w literaturze, okresu eksploatacji programów użytkowych w wysokości 3 lat. Programy te bowiem nawet jeśli po 3 latach są zastępowane innymi to stworzyły bazę, na której powstają nowe programy i faktycznie ich "okres życia" jest dłuższy. Konsekwencje przyjmowania zbyt wysokich stawek amortyzacyjnych widać w obliczeniach wskaźnika "E" programami FORM E1 i FORM E2 - badanie elastyczności wskaźnika "E" względem "s". Przykładowo: przy 1-rocznym okresie realizacji przedsięwzięcia i stawce amortyzacyjnej  $s = 10\%$  wskaźnik  $E = 2,28$ , natomiast przy  $s = 33,5\%$  /co odpowiada 3-letniemu okresowi eksploatacji/ wskaźnik  $E = 0,99$ , a więc nie spełnia warunku bezwzględnego poziomu efektywności.

W wyniku przetwarzania /obliczania wskaźnika E/ można praktycznie wyznaczyć także graniczną /minimalną lub maksymalną/ wartość niektórych elementów /np. efektów, nakładów/, dla potrzeb spełnienia warunku bezwzględnej efektywności wskaźnika. W praktyce bowiem przy ocenie przedsięwzięcia można już na bardzo wczesnym etapie określić znacznie przybliżoną wartość dla np. wysokości stopy dyskontowej, stawki amortyzacyjnej, wielkości kosztów eksploatacyjnych w zależności od rodzaju i wielkości nakładów.

Przykładowo: Program FORM E1 wykazał, że przy 7-mio letnim okresie realizacji wartość efektów musi być wyższa niż 70% założonej wielkości efektów - jeżeli chcemy aby był spełniony warunek bezwzględnej efektywności.

## POSTULATY AUTORÓW

Dla wykorzystania w praktyce prac w zakresie ekonomicznych problemów informatyki, które były na zlecenie Instytutu Organizacji i Kierowania prowadzone w OBRI, niezbędne jest spełnienie następujących postulatów autorów:

1. Zgodnie z planem, sporządzony Projekt Instrukcji Oceny Efektywności Ekonomicznej Przedsięwzięć Informatycznych wymaga weryfikacji praktycznej, w wyniku której ma być opracowana Instrukcja Problemowa Oceny Efektywności Przedsięwzięć Informatycznych, która obowiązywałaby powszechnie.

Opracowywanie instrukcji problemowych jest przewidziane w Ramowych Wytycznych /ust. 1 pkt 2/.

Zgodnie ze złożonym w Instytucie Organizacji i Kierowania planem, weryfikacja praktyczna ma mieć miejsce w 1976 r. a opracowanie Instrukcji Problemowej w 1977 r.

W tej sytuacji wydaje się celowe finansowanie przez IOK tych prac w latach 1976-77.

2. Dla zapewnienia najwyższej jakości Instrukcji Problemowej, niezbędne jest szczegółowe zbadanie w praktyce zagadnień:

- 1/ działania i użyteczności pakietów symulacyjnych dla doboru sprzętu informatycznego /np. SCERT, SIMSCRIPT itp./ oraz monitorów hardwareowych i softwareowych dla optymalizacji przetwarzania,

- 2/ metod określenia efektywności ekonomicznej teletransmisji jako alternatywy dla przetwarzania wsadowego

/batch processing/ w kontekście wystąpienia w przyszłości wielu różnych możliwości dla technicznej strony teletransmisji /np. linie dzierżawione tylko dla transmisji danych, linie dzierżawione zamiennie fonia - dane - ang. Leased Lines Alternate Voice/Data, publiczne sieci komutowane, sieci teleksowe itp./.

Dla zbadania wymienionych zagadnień niezbędne wydaje się zapewnienie autorom wyjazdów do krajów, gdzie zagadnienia te są rozwiązywane w praktyce /tj. do krajów Europy Zachodniej/.

3. Przed opracowaniem Instrukcji Problemowej /w trakcie weryfikacji praktycznej opracowanego Projektu Instrukcji/ celową wydaje się wymiana poglądów i doświadczeń między autorami a zainteresowanymi informatykami i ekonomistami z krajów socjalistycznych /np. w ramach grupy ASU/.

B I B L I O G R A F I A

Niżej podano podstawowe pozycje literatury, wykorzystane bezpośrednio przy opracowywaniu Projektu Instrukcji. Szerszy wykaz literatury tematu załączony jest do opracowań wykonanych wcześniej tj. do wymienionych niżej w poz. 21, 25.

1. "Cennik Usług Informatycznych U/75" wyd. Zjednoczenie Informatyki 1975 r.
2. The Diebold Research Program "Evaluating the economic effectiveness of information /concepts/" Doc.E-37 July 1967, polskie tłumaczenie "Ocena efektywności systemów informatycznych /konceptje/ wyd. OBRI 1972 r.
3. The Diebold Research Program "System Selection - A Corporate Study" J.C. Jones Doc RC-19 Hannover June 9-11, 1970, Session A.
4. The Diebold Research Program. "A Case Study" Doc EC-19 Hannover June 9-11, 1970 Session 6.
5. The Diebold Research Program "Experience With the Reorganisation of Computer Centre" Doc EC-21, Geneva March 1971.
6. The Diebold Research Program "Choosing the Application - Guidelines for Identifying High-Payout Application" Doc XXI No EG21 Geneva March 2-4, 1972 Session B.
7. The Diebold Research Program F. Riedmuller "Improving Cost - Effectiveness Planning and Cost Reduction" Doc EC-25.

8. The Diebold Research Program "Criteria for evaluating the productivity of ADP Operations" Doc E-87.
9. The Diebold Research Program. Expenditure Patterns for management Information System - 1971 r. Doc E 91.
10. The Diebold Research Program. Investment in Management Information Systems Doc E-117S.
11. L. Fried "The post-implementation feasibility study" Datamation NO 1/1966.
12. Z. Gackowski. Projektowanie systemów informacyjnych zarządzania. W-wa WNT 1974.
13. J. Greń. Gry statystyczne i ich zastosowanie. SGPIS Warszawa 1971 rozprawa habilitacyjna.
14. J. Ilczuk. "Efektywność zastosowań różnych technik przetwarzania danych w ewidencji sprzedaży energii elektrycznej". Praca doktorska 1972, Biblioteka SGPIS.
15. Instrukcja nr 1/72 w sprawie sprawozdawczości ośrodków informatyki. MNSzWiT KBI Warszawa wrzesień 1972 r.
16. E. Kaffler. O wartości informacji. Warszawa, PWN 1968.
17. A. Kierczyński. "Rachunek komputeryzacji gospodarki narodowej". Praca doktorska 1972 r. Biblioteka SGPIS.
18. J. Kisielnicki. Prognozowanie rozwoju branży przemysłowej. Warszawa, PWE 1972.
19. J. Kisielnicki. "Badanie opłacalności systemów informatycznych za pomocą analizy rachunków sald". Przegląd Organizacji Nr 12 z 1974 r.
20. J. Kisielnicki, W. Kotulecki. "Rachunek ekonomiczny jako metoda badawcza systemów informatycznych". OBRI, Warszawa 1975 r. Seria "Problemy Informatyki".



21. J. Kisielnicki, W. Kotulecki, R. Maliszewski, L. Nowak. "Ekonomiczne Problemy Systemów Informatycznych". Opracowanie analityczne z I-go etapu pracy Warszawa OBRI, listopad 1973 r. maszynopis powielony.
22. Konoszułowa, Sawickiej, Ehlemen. "Wskaźniki i metodyka określania efektów ZSZ" tłumaczenie z "Mechanizacja i Automatyzoacja administratyry" Nr 12 z 1971 r.
23. W. Kotulecki. "Analiza metod oceny efektywności ekonomicznej systemów informatycznych". Informatyka Nr 11 z 1973 r.
24. W. Kotulecki. "Efektywność ekonomiczna systemów informatycznych" Zarządzenie Nr 2 z 1974 r.
25. W. Kotulecki, L. Nowak, R. Maliszewski. Analiza porównawcza efektywności systemów obiektowych zagranicznych i krajowych. Raport z badań OBRI W-wa 1974.
26. K. Lewandowski. "Eliminacja inżynierskich obliczeń komór macożnych i zbożowych za pomocą ETO". Informatyka Nr 7 z 1971 r.
27. R. Malik. "Real Time Reservations". Data Systems Nr 2 z 1972 r.
28. Metodika opriedjelnia ekonomicznej efektiwnosti primeienie EWM w uprawnieni proizwodstwem" Ministerstwo Probosostrojenja Svedstw Automatizacjji i Sistjem Uprawnienija ZSRR. Mińsk 1967 r.
29. G. Owen. "Teoria gier". PWN, Warszawa 1973 r.
30. Cz. Uhma. "Próba sformułowania metody obliczeń ekonomicznej efektywności ETO". Wiadomości statystyczne Nr 2 z 1973 r.

31. Uchwała Nr 73 Rady Ministrów z dnia 12 lipca 1974 r. w sprawie oceny ekonomicznej efektywności inwestycji i innych zamierzeń rozwojowych.
32. L. Witkowski. "Efektywność stosowania ETC". Materiały szkoleniowe Narodowego Banku Polskiego 1971 r.
33. Zarządzenie Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z dnia 26 lipca 1974 r. w sprawie kryteriów i metod oceny ekonomicznej efektywności inwestycji produkcyjnych i innych zamierzeń rozwojowych, wprowadzające w życie Ramowe Wytyczne w sprawie metodyki oceny ekonomicznej efektywności inwestycji produkcyjnych, zamierzeń z zakresu postępu technicznego, organizacyjnego, współpracy gospodarczej i naukowo-technicznej z zagranicą oraz zamierzeń, których realizacja opiera się na licencjach zagranicznych.
34. H. Zygier. "Metodyka Projektowania Systemów Informatycznych". Wyd. OBRI Warszawa 1974 r.



Proj. 672  
Egz. A