informa

OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI

Henryk Zygier

METODYKA PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

Tom II

PROBLEMY INFORMATYKI

Warszawa 1977

informa

OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI

Henryk Zygier

METODYKA PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

Tom II

PROBLEMY INFORMATYKI

Warszawa 1977

Opinia: Jerzy Trybulski, Jerzy Włoczewski
Redakcja: Ludwik Kazalski

Komitet Redakcyjny

Andrzej Idźkiewicz, Janina Jerzykowska /sekretarz/, Ludwik Kazalski /zastępca przewodniczącego/, Stanisław Nelken, Wacław Pankiewicz, Witold Staniszkis, Ryszard Terebus /przewodniczący/, Henryk Zygier

Wydawca

OBRI - Dział Wydawnictw, 02-021 Warszawa, ul. Grójecka 17

Warszawa 1976. Nakład: 1100 + 83egz. Objętość: ark. wyd. 8,75; ark. druk. 19. Format A4. Papier offsetowy kl.III, 80g,61x86

zam.247/76 GP.II/441/2773/76 Cena zł 58,-

SPIS TREŚCI

1. Projekt techniczny systemu informatycznego 5

A. Zadanie projektu technicznego 5
B. Uwagi metodyczno-organizacyjne 5
C. Skład i treść dokumentacji projektu technicznego ... 27
D. Formy i zasady graficznego odwzorowania rozwiązań i procesu przetwarzania danych w projekcie technicznym 39

2. Oprogramowanie systemu informatycznego 56

A. Zadanie oprogramowania 56
B. Uwagi metodyczno-organizacyjne 57
C. Skład i treść dokumentacji programów 67
D. Formy i zasady graficznego odwzorowania rozwiązań i procesu przetwarzania danych w dokumentacji programów 70

3. Dokumentacja eksploatacyjna systemu informatycznego .. 79

A. Zadanie dokumentacji eksploatacyjnej 79
B. Uwagi metodyczno-organizacyjne 79
C. Skład i treść dokumentacji eksploatacyjnej 83
D. Formy i zasady graficznego odwzorowania rozwiązań i procesu przetwarzania danych w dokumentacji eksploatacyjnej 86

4. Wdrożenie systemu informatycznego 89

A. Zadanie wdrożenia 89
B. Uwagi metodyczno-organizacyjne 89
C. Przygotowanie obiektu do wdrożenia systemu informatycznego 93

a. Przygotowanie kadrowe do wdrożenia systemu informatycznego i charakterystyka jego podstawowych elementów 94

a_1. Organizacja komórki informatycznej w obiekcie .. 94
a_2. Psychologiczne przygotowanie pracowników 100
a_3. Szkolenie informatyczne pracowników 108

b. Przygotowanie organizacyjne do wdrożenia systemu informatycznego i charakterystyka jego podstawowych elementów 113

b_1. Przygotowanie bazy normatywnej 113
b_2. Przygotowanie i wdrożenie bazy indeksowej 114
b_3. Przygotowanie i wdrożenie dokumentacji źródłowej 116
b_4. Przygotowanie i wdrożenie nowych modeli rozwiązań organizacyjnych 118

c. Przygotowanie techniczne do wdrożenia systemu informatycznego i charakterystyka jego podstawowych elementów 125

D. Próbna i użytkowa eksploatacja systemu informatycznego 127

a. Próbna eksploatacja systemu informatycznego 127
b. Uwagi dotyczące użytkowej eksploatacji systemu informatycznego 136

E. Dokumentacja wdrożenia systemu informatycznego 139

5. Bibliografia 148

1. PROJEKT TECHNICZNY SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

A. ZADANIE PROJEKTU TECHNICZNEGO

Projekt techniczny stanowi uszczegółowienie założeń systemu /względnie zadania projektowego/ na jego określonym odcinku. Można go nazwać szczegółowym modelem przedmiotu projektowania albo też modelem wyjściowym do oprogramowania.

Zadaniem projektu technicznego jest sprecyzowanie i przedstawienie szczegółowych rozwiązań wszystkich zagadnień związanych z systemem informatycznym ujętym w danym projekcie - głównie w zakresie komputerowej technologii przetwarzania - oraz:

- dokumentacji wejściowej,
- budowy i/lub wykorzystania kartotek,
- wyników przetwarzania i ich dystrybucji,
- zasad transmisji danych,

a także uściślonej charakterystyki technicznej, ekonomicznej i organizacyjnej.

Projekt techniczny stanowi podstawę dla prac nad oprogramowaniem systemu oraz dla realizacji wielu elementów przygotowania użytkowników do jego wdrożenia.

B. UWAGI METODYCZNO-ORGANIZACYJNE

Zakres i podstawa projektu technicznego

Projekt techniczny opracowuje się dla elementu struktury systemu informatycznego, stanowiącego wyodrębnioną całość, odrębnie projektowaną, oprogramowaną i wdrażaną, na ogół dla jednostki funkcjonalnej /względnie też dla modułu/.W uzasadnionych przypadkach projekt techniczny może być opracowany dla kilku jednostek funkcjonalnych, podsystemu lub systemu odcinkowego.

Projekt techniczny całego systemu /podsystemu/ składa się w praktyce z szeregu projektów technicznych jego mniejszych elementów składowych.

Przy adaptacji gotowych opracowań projektowych istnieje na ogół konieczność uzupełnienia ich własnymi rozwiązaniami /np. w postaci nowych modułów, jednostek funkcjonalnych/. W takich przypadkach projekt techniczny opracowuje się dla tych właśnie obszarów, uzupełniających adaptowany system /podsystem/. Przy wykorzystaniu gotowego opracowania projektowego /oprogramowania/ bez zmian i uzupełnień projektu technicznego nie wykonuje się.

Projekty techniczne złożonych elementów informatycznych, o nowatorskiej problematyce itp. opracowuje się na podstawie założeń systemu. Przy projektowaniu systemów małych, prostych, o znanej i powtarzalnej tematyce, opracowanie założeń /w warunkach odpowiednich kwalifikacji kadr wykonawców/ może być pominięte i wtedy projekt techniczny opracowuje się na podstawie zadania projektowego, uzupełnionego niezbędnymi elementami analizy systemu w obiekcie.

Fazy pracy nad projektem technicznym i ich charakterystyka

Praca nad projektem technicznym systemu[1/] informatycznego obejmuje następujące fazy:

- weryfikację założeń systemu /bądź zadania projektowego/ na odcinku systemu, który ma być ujęty w danym projekcie technicznym,
- opracowanie i zatwierdzenie po uzgodnieniu szczegółowych założeń projektu technicznego,
- opracowanie dokumentacji projektu technicznego.

Weryfikacja założeń systemu /bądź zadania projektowego/ przed przystąpieniem do dalszych szczegółowych prac nad projektem technicznym ma na celu:

1/ Przy określeniu "Projekt techniczny systemu" /względnie systemu informatycznego/ chodzi zawsze o fragment systemu /podsystemu/ informatycznego, który jest rozpracowany w danym projekcie technicznym.

- sprawdzenie czy dane ujęte w odnośnym fragmencie dokumentacji założeń systemu są wystarczające do opracowania projektu technicznego,
- uzgodnienie z projektantem odpowiedzialnym za całość systemu /względnie podsystemu/ czy nie zaszła potrzeba wprowadzenia pewnych poprawek i zmian do założeń systemu - istotne zwłaszcza w przypadkach,gdy zaistniała większa przerwa czasowa między zatwierdzeniem założeń systemu a rozpoczęciem pracy nad projektem technicznym.

Praca nad projektem technicznym określonego odcinka systemu informatycznego nie zawsze rozpoczyna się tuż po zatwierdzeniu założeń systemu, a niekiedy dopiero po wielu miesiącach /co głównie dotyczy większych systemów/. W tym czasie powstać mogły zmiany potrzeb użytkownika, stymulowane przez różne czynniki zewnętrzne /otoczenie/ i wewnętrzne.Wprowadzone zmiany w ramach omawianej tu weryfikacji nie mogą naruszyć podstawowej koncepcji systemu.

O ile do wykonania projektu technicznego przystępuje się bezpośrednio po zatwierdzeniu założeń systemu, fazę weryfikacji na ogół pomija się.

W przypadku konieczności dokonania zmian - ich zakres,charakter oraz treść powinny być ujęte w postaci protokołu lub aneksu i uwzględnione w dokumentacji założeń systemu.

Opracowanie i zatwierdzenie szczegółowych założeń projektu technicznego ma na celu zanalizowanie wspólnie z bezpośrednimi użytkownikami oraz ostateczne ustalenie form, wzorów, treści itd. /wraz z możliwymi przedziałami zmienności oraz zasadami parametryzacji/ tych wszystkich fragmentów rozwiązania, które użytkownicy muszą zrealizować, lub z którymi będą się bezpośrednio stykać. Do nich należą przede wszystkim:

a/ podstawowe algorytmy obliczeń,

b/ treść i forma /postać/ prezentacji danych wynikowych /jakie dane i ich układ na tabulogramach, monitorach ekranowych.../ oraz częstotliwość i terminy ich otrzymywania,

c/ zakres konwersacji z komputerem /o ile występuje w projekcie/,

d/ ochrona danych,

e/ postać dokumentów źródłowych[1/] oraz częstotliwość i terminy ich przepływu,

f/ struktura symboli[2/] przedmiotów, czynności i zdarzeń,

g/ warunki organizacyjne eksploatacji,

h/ techniczne środki eksploatacji /na ogół w zakresie dotyczącym użytkownika/,

i/ zasady kontroli danych w systemie.

Zagadnienia ujęte w punktach "e" i "f" wymagają niekiedy wcześniejszego ustalenia. Zmodyfikowanie dokumentacji źródłowej i symboliki dla potrzeb systemu informatycznego możliwe jest często jeszcze przed informatyzacją obiektu.

Powyższe dane należy przygotować tak, aby było możliwe ich wszechstronne przedyskutowanie i uzgodnienie z przyszłymi bezpośrednimi użytkownikami[3/]. Projekty form prezentacji danych wynikowych /wyjść/ i źródłowych /wejść/ wystarczy przygotować w postaci szkiców, ale przy uwzględnieniu ich pełnej zawartości informacyjnej. Na podstawie uzgodnionych szkiców opracowuje się później pełną wymaganą postać tych dokumentów lub innych form prezentacji w odpowiednim układzie graficznym.

Szczególnie istotne są ustalenia dotyczące danych wynikowych. Z tego względu będą one niżej nieco obszerniej scharakteryzowane.

Przy ustalaniu wzorów dokumentów źródłowych należy prócz zawartości informacyjnej ustalić dla każdego dokumentu:

1/ W razie konieczności wprowadzenia nowych, wskazane jest wykorzystanie wzorów dokumentów źródłowych centralnie opracowanych przez Komisję Racjonalizacji Druków oraz ośrodki resortowe i branżowe - te ostatnie są niekiedy obowiązujące.

2/ W razie konieczności wprowadzenia nowej symboliki, wskazane jest wykorzystanie opracowań GUS, ośrodków resortowych i branżowych w tym zakresie - niektóre z nich muszą być stosowane w trybie obowiązującym.

3/ Jak już zaznaczono przy projektowaniu typowego systemu informatycznego rolę użytkownika spełniają członkowie zespołu projektowego oraz konsultanci i doradcy - np. specjaliści z kilku obiektów, będących potencjalnymi użytkownikami projektowanego systemu.

- komórkę odpowiedzialną za jego sporządzenie oraz za dostarczenie do ośrodka obliczeniowego /względnie stacji przygotowania maszynowych nośników danych wejściowych/,
- komórki, w których następuje uzupełnienie treści dokumentu,
- liczbę kopii, ich kolory oraz dystrybucję itp.

Przy opracowaniu ostatecznego układu graficznego dokumentów źródłowych należy uwzględnić wymagania bezinstrukcyjnego dziurkowania /np. numerowanie każdego znaku lub grupy znaków/.

Bardzo istotne, szczególnie przy projektowaniu indywidualnych systemów, jest zapewnienie udziału bezpośrednich użytkowników /i w ogóle pracowników komórek organizacyjnych, objętych nowym systemem/ w przygotowaniu projektów dokumentów źródłowych i wynikowych oraz rozwiązań innych zagadnień, ujętych w punktach "a", "d", "f" i "g" szczegółowych założeń projektu technicznego. Ma to znaczenie merytoryczne i psychologiczne.

W "warunkach organizacyjnych eksploatacji" /p. "g"/ chodzi o jednoznaczne ustalenie tych wszystkich warunków, jakie muszą być spełnione przez użytkownika w celu zapewnienia sprawnego wdrożenia i eksploatacji systemu przedstawionego w danym projekcie technicznym. Należy tu m.in. ustalić, jakie instrukcje eksploatacyjne i w jakim terminie wykona użytkownik, a jakie projektant, co jest istotne przy projektowaniu indywidualnego systemu informatycznego.

W przypadku pominięcia etapu założeń systemu, w fazie tej /tzn. w fazie szczegółowych założeń projektu technicznego/ należy ponadto przedstawić zleceniodawcy:
- zarys proponowanego rozwiązania /koncepcji systemu/, np. w postaci schematu powiązań dokumentów i zbiorów danych,
- przewidywaną pracochłonność i koszt eksploatacji,
- przewidywane korzyści z eksploatacji systemu.

/Sposób opracowania - zob. "Założenia systemu informatycznego"/.

Szczegółowe założenia projektu technicznego powinny być po uzgodnieniu zatwierdzone przez zleceniodawcę, na przykład w formie złożenia podpisów /jako dowodu akceptacji/ na projektach poszczególnych dokumentów źródłowych i wynikowych przez wyznaczonego pracownika i/lub pracowników użytkownika, z który-

mi projekty te były uzgodnione, oraz protokółu, ujmującego inne zagadnienia. Formalna strona zatwierdzania szczegółowych założeń projektu technicznego powinna być wcześniej ustalona pomiędzy wykonawcą i zleceniodawcą projektu technicznego. Dokonanie zmian w zatwierdzonych już rozwiązaniach /np. zmiana koncepcji, zmiana struktury tabulogramów itp./ powinno być ujęte w odpowiednim protokole lub aneksie do umowy; w takim przypadku trzeba liczyć się z dodatkowymi kosztami i wydłużeniem cyklu projektowania.

Zatwierdzone projekty dokumentów źródłowych i wynikowych, protokoły, notatki o poczynionych uzgodnieniach pomiędzy projektantem i bezpośrednimi użytkownikami oraz innymi zainteresowanymi pracownikami itd., stanowią na ogół dokumentację warsztatową wykonawcy projektu technicznego.

Po zatwierdzeniu szczegółowych założeń użytkownik powinien przystąpić na swoim odcinku do realizacji uzgodnionych ustaleń /np.: prace nad nową symboliką, wdrożenie do obiegu nowych dokumentów źródłowych, a zwłaszcza transakcyjnych, występujących w projektowanym systemie i obowiązujących centralnie itd./.

Podstawę do opracowania dokumentacji projektu technicznego stanowią zatwierdzone szczegółowe założenia projektu technicznego oraz założenia systemu.

Dokumentacja projektu technicznego to opis fragmentu systemu ujętego w danym projekcie technicznym, z głównym uwzględnieniem technologii przetwarzania oraz innych elementów, wynikających z przyjętej metody projektowania.

W przypadku gdy projekt techniczny wykonuje się na podstawie zadania projektowego,przy pominięciu etapu założeń systemu, dodatkową /pierwszą/ fazę opracowania projektu technicznego może być analiza systemu.

Uwagi o projektowaniu i prezentacji danych wynikowych

Dane wynikowe /tzw. wyjścia/ muszą służyć realizacji celów systemu. Użytkowa wartość systemu leży w wartości jego wyjść.

Od wyjść systemu rozpoczyna się na ogół jego projektowanie, szczególnie w projekcie technicznym[1/]. Bardzo często jeszcze są one w praktyce jedynym aspektem eksploatowanego systemu informatycznego, dostrzeganym przez jego bezpośredniego użytkownika. System musi dostarczyć danych wynikowych w takiej postaci i tak komunikatywnych, aby odpowiadały konkretnym użytkownikom i całkowicie zaspokajały ich potrzeby. Dlatego właściwe określenie treści i form danych wynikowych ma zasadnicze, priorytetowe znaczenie w projektowaniu systemu informatycznego.

Dla wykorzystania przez bezpośrednich użytkowników dane wynikowe są przeważnie przedstawione w postaci:

- drukowanych tabulogramów,
- dokumentów związanych z odpowiednimi funkcjami biurowymi /np. w postaci faktur, dowodów na pobranie materiału .../,
- świetlnej prezentacji na monitorach ekranowych,
- wykresów /schematów, rysunków/ wykonanych za pomocą autopisaków.

Abstrahuje się tu od wyjść w postaci zbiorów pośrednich /na TM, DM, TD, KD/, stanowiących wejścia do innych elementów systemu.

Stopień szczegółowości przedstawionych danych wynikowych może być różny. Poszczególni użytkownicy powinni otrzymywać potrzebne im dane w określonym stopniu szczegółowości, według zasady: im wyższy szczebel zarządzania /kierownictwa/, tym przeznaczone im dane powinny być bardziej syntetyczne - i odwrotnie. Na ogół przyjmuje się, że:

- najwyższy szczebel zarządzania /naczelne kierownictwo obiektu/ otrzymuje dane wskaźnikowe, dotyczące całego obiektu, z ewentualnym wydzieleniem pionów lub innych nielicznych określonych elementów składowych specjalnego znaczenia, np. wskaźniki realizacji planu produkcji - w ustalonych terminach lub na żądanie,

---

1/ Ogólnie przyjęta jest następująca kolejność projektowania:
- wyjścia systemu,
- dokumentacja źródłowa /wejścia/ i według nich maszynowe nośniki danych wejściowych,
- kartoteki na nośnikach magnetycznych,
- technologia przetwarzania /zadania i/lub przebiegi przetwarzania/.

- średni szczebel zarządzania /kierownicy działów, wydziałów i równorzędni/ otrzymuje dane syntetyczne, zagregowane, dotyczące podległego obszaru działalności, np. wartości zapasów materiałów i wyrobów gotowych na początku i końcu ustalonego okresu, zestawienia niedoborów materiałowych dla zapewnienia realizacji planu produkcji itd. - przeważnie w ustalonych terminach, a rzadziej na żądanie,
- najniższy szczebel zarządzania /mistrzowie, kierownicy sekcji oraz różnych innych komórek aparatu wykonawczego/ otrzymują dane szczegółowe, np. dobowy spływ pracochłonności pracowników bezpośrednio produkcyjnych,wycena dowodów obrotu materiałowego itd. - w zasadzie w ustalonych terminach.

Tabulogram z dowolnymi danymi musi być łatwo czytelny, komunikatywny. Chodzi o to,aby nie był przeładowany danymi,które nie interesują jego użytkownika, aby uwypuklał to, na co jego użytkownik powinien zwrócić uwagę itd.

Niezależnie od potrzeb "pełnych" tabulogramów /np. plan produkcji części, ewidencja i wycena analitycznych dokumentów księgowych .../, zaleca się stosowanie znanej metody wyjątków, tj. tabulogramów, w których prezentuje się jedynie te wyjątkowe warunki, które wymagają podjęcia działania, na przykład informowanie tylko o odchyleniach w kszałtowaniu się zapasów poszczególnych asortymentów materiałowych, zarówno nadmiernych jak i naruszeń minimalnych zapasów, bez informowania o zapasach kształtujących się w normie.

Wszelkie zagadnienia związane z danymi wynikowymi /wyżej sygnalizowane i inne/ powinny być dokładnie przemyślane, ustalone i uzgodnione z odpowiedzialnymi pracownikami użytkownika w fazie "Opracowania i zatwierdzenia szczegółowych założeń projektu technicznego".

Przy ustalaniu zawartości informacyjnej wyjść systemu należy gruntownie rozważyć - w odniesieniu do każdego dokumentu lub innej formy prezentacji danych wynikowych - wszystko to, co dotyczy celu, przeznaczenia, treści,szczegółowości, stopnia dokładności, formatu i układu, liczby i rodzaju znaków w poszczególnych polach, sumowania, algorytmu obliczania, terminów prze-

twarzania, komunikatywności itd. Uzgodnione muszą też być takie problemy, jak:

- liczba kopii poszczególnych dokumentów wynikowych oraz ich dystrybucja,
- treść i format tabulogramów /raportów/ błędów.

Uwagi o projektowaniu technologii przetwarzania

Projektowanie /opracowanie/ technologii przetwarzania polega na wyodrębnieniu poszczególnych przebiegów przetwarzania lub też zadań oraz sprecyzowaniu sposobu ich przetwarzania/rozwiązania/. Sposób przetwarzania jest z kolei materiałem źródłowym - podstawą dla opracowania oprogramowania. Projekt techniczny rozpracowuje się zazwyczaj do poziomu przebiegów przetwarzania. W szczególnych przypadkach projekt techniczny może jednak być rozpracowany do poziomu zadań /JOB-ów/, ale wtedy warunkami koniecznymi są:

- uzgodnienie z głównym programistą danego elementu systemu,
- obligatoryjność wykonania projektu oprogramowania.

Przy projektowaniu technologii przetwarzania powinno się uwzględnić następujące zasady, mające poważny wpływ na sprawne i efektywne działanie systemu:

- tworzenie nieskomplikowanych przebiegów przetwarzania /zadań/, zapewniających łatwe uruchomienie i eksploatację na komputerze; dane wejściowe, algorytmy przetwarzania i wymagane wyniki powinny być opisane w sposób prosty i jednoznaczny,
- planowanie poszczególnych przebiegów przetwarzania /zadań/ w miarę możliwości tak, aby raz umieszczony zbiór /element banku danych/ mógł być wykorzystany w kilku kolejnych przebiegach,
- zaprojektowanie takich powiązań pomiędzy wejściami i wyjściami systemu, aby raz wczytane określone dane wejściowe mogły być wielokrotnie wykorzystane dla wszystkich potrzeb systemu; takie ujęcie wpływa m.in. na integrację systemu i stanowi jedną z podstawowych zasad poprawnego projektowania,
- minimalizacja liczby kartotek, zwłaszcza głównych i zapewnienie ich sprawnej aktualizacji,

- zapewnienie dostatecznej kontroli poprawności wprowadzonych danych wejściowych /przy wczytaniu lub tworzeniu zapisów w pamięci zewnętrznej/ i eliminowanie danych błędnych, z możliwością jak najsprawniejszego wprowadzania poprawionych, bezbłędnych danych,
- maksymalne wykorzystanie programów standardowych,
- maksymalne wykorzystanie cech dysponowanego komputera /np.: systemu operacyjnego, wieloprogramowości .../,
- uproszczenie /przez zautomatyzowanie/ czynności operatorskich w czasie eksploatacji systemu na komputerze,
- minimalizacja czasu pracy komputera.

Realizacja czterech-pięciu ostatnich zasad zależy w dużym stopniu również od programistów.

Czynniki sprzyjające lepszemu wykorzystaniu wieloprogramowości komputera

Przy opracowaniu projektu technicznego /i oprogramowania/ uwzględnić trzeba czynniki, które w ogólnym przypadku sprzyjają lepszemu wykorzystaniu wieloprogramowości dysponowanego komputera /w dużej mierze jest to jednak zależne od systemu operacyjnego/. Dotyczy to na ogół takich czynników, jak:

- rozgraniczenie procedur obliczeniowych z wejściem i wyjściem /np. niebezpośredni wydruk na tabulogramie wyników działania programu obliczeniowego, lecz zapisanie wyników do wydruku na taśmie magnetycznej/,
- ustalenie w harmonogramie przetwarzania jakie przebiegi komputerowe lub zadania mogą następować sekwencyjnie i po jakich przebiegach /zadaniach/ nastąpić może równoległa eksploatacja innych; poszczególne przebiegi /zadania/ powinny mieć priorytety ustalone według określonych zasad,
- używanie raczej większej liczby mniejszych segmentowanych programów, ale zgrupowanych w zautomatyzowane przebiegi, niż mniejszej liczby dużych, monolitycznych programów,
- niestosowanie w programach przydzielania na stałe urządzeń zewnętrznych,

- optymalizacja przydziału pamięci wewnętrznej dla programów, np. przez zastosowanie przy programowaniu metod dynamicznego przydziału pamięci wewnętrznej.

W warunkach eksploatacji systemu informatycznego na komputerze z odpowiednio rozbudowanym systemem operacyjnym, niektóre z tych czynników są zapewnione przez system operacyjny.

Założenia do programów w projekcie technicznym

Jednym z zagadnień ujmowanych w projekcie technicznym systemu informatycznego są założenia do programów /zob. część II dokumentacji projektu technicznego/. Szczegółowość opracowania tego zagadnienia może być różna.

W poprzedniej wersji metodyki ujęte były dwa warianty założeń do programów:

- wariant bardzo szczegółowego opisu,
- wariant o znacznie mniejszym stopniu szczegółowości, zawierający tylko niezbędne dane, algorytmy, opisy i wymagania, które muszą być przekazane programistom, aby mogli wykonać programy bezpośrednio z projektu technicznego.

W pierwszym przypadku programy mogą być wykonywane nawet przez początkujących programistów /względnie kodystów/ bezpośrednio z projektu technicznego. W drugim przypadku każdy programista musi przejawiać więcej inwencji, jest obarczony większą odpowiedzialnością. Należy jednak mieć na uwadze, że dobry programista nie lubi być sprowadzany do roli kodysty, nie lubi pracować bez własnego wkładu intelektualnego i że w trakcie programowania często występują możliwości usprawnienia projektu.

Omówiony mniej szczegółowy wariant przedstawienia założeń do programów w poprzedniej wersji metodyki stanowi szczegółowy wariant w niniejszej wersji. Dotyczy to jednak warunków, gdy programy opracowuje się bezpośrednio z projektu technicznego, a czynić tak można przy oprogramowaniu małego, prostego systemu indywidualnego o małej liczbie programów /orientacyjnie - 25 programów/. Przy oprogramowaniu systemu bardziej złożonego, wy-

magającego większej liczby programów i w dowolnym przypadku oprogramowania systemu typowego obowiązkowe jest opracowanie projektu oprogramowania. Jest to zalecane też przy oprogramowaniu małych systemów. Taki projekt, jako pierwsza faza etapu oprogramowania systemu, zostaje wykonany przez głównego /wiodącego/ programistę systemu, przy współdziałaniu z głównym projektantem, z reguły na podstawie projektu technicznego i stanowi podstawę do opracowania poszczególnych programów oraz ich elementów składowych. W takim przypadku w założeniach do programów wystarczy jeszcze mniej szczegółowe,bardziej syntetyczne ujęcie zagadnienia. W szczególnych przypadkach można nawet dopuścić do tego, że w dokumentacji projektu technicznego przedstawi się tylko projekt zadań i ich powiązań, zostawiając do rozwiązania w projekcie oprogramowania szczegółowe przebiegi i wynikające stąd założenia do programów. W projekcie technicznym muszą jednak być w pełni sprecyzowane wejścia,kartoteki i wyjścia oraz takie zagadnienia, jak kontrola danych,algorytmy obliczeniowe i wymagania specjalne /np. dokładność danych wynikowych, ochrona danych .../.

Przy opracowaniu projektu technicznego konieczna jest ścisła współpraca głównego programisty systemu z zespołem projektowym w zakresie technologii przetwarzania, szczególnie przy planowaniu przebiegów /ewentualnie też zadań/, a więc programów i założeń do nich. Taka współpraca stymuluje zwrócenie większej uwagi na prostotę i optymalizację rozwiązań projektowych.Główny programista powinien być powołany w momencie rozpoczęcia prac nad projektem technicznym.

Zadania głównego projektanta przy wykonaniu projektu technicznego systemu informatycznego

Do zadań głównego projektanta systemu /bez względu na zakres systemu/ przy wykonaniu projektu technicznego należy m.in.:

. Organizacja banku danych[1/]. Bank danych systemu informatycznego, dla którego opracowuje się kilka /lub większą liczbę/

1/ Mówi się tu o banku danych wg definicji PN-71/T-01016.

projektów technicznych musi być centralnie organizowany przez głównego projektanta systemu. Na nim spoczywa odpowiedzialność za projektowanie i/lub wybór gotowego oprogramowania oraz sprawne działanie banku danych systemu. Przy projektowaniu złożonych systemów informatycznych zaleca się nawet powołanie zespołu koordynacyjnego do tych spraw, lub specjalnego zespołu do projektowania banku danych. Bank danych może stanowić podsystem złożonego systemu informatycznego.

Organizacja banku danych, zarówno w całości jak i poszczególnych zbiorów /zwłaszcza głównych/, stanowi fundamentalne zagadnienie projektu technicznego i w dużej mierze decyduje o ekonomiczności systemu, niekiedy w ogóle przesądza o możliwości jego eksploatacji. Zarys banku danych systemu jest ustalony już w dokumentacji etapu założeń systemu.

Projektant opracowujący projekt techniczny, będący fragmentem większego systemu, powinien uzgodnić organizację i zakres informacyjny zbiorów danych w swoim projekcie /z wyjątkiem zbiorów obsługujących tylko dany fragment systemu/ z projektantem kompetentnym i odpowiedzialnym za organizację banku danych systemu /lub przynajmniej podsystemu/.

- Odpowiedzialność za zaprojektowanie odpowiednich zabezpieczeń w systemie, gwarantujących ochronę danych o szczególnym znaczeniu dla obiektu. Zarys tego może być ujęty już w założeniach systemu.

- Szczegółowe sprecyzowanie potrzeb w zakresie środków technicznych niezbędnych do eksploatacji całości i poszczególnych elementów systemu, ze szczególnym uwzględnieniem środków technicznych, które muszą być zainstalowane u użytkownika systemu informatycznego. Potrzeby te są przedstawione w założeniach systemu, ale mogą ulec zmianom, np. na skutek trudności dostawczych ze strony producenta, pojawienia się sprawniejszych i efektywniejszych substytutów na rynku itd.W celu sprecyzowania tych potrzeb niezbędne jest korzystanie z usług specjalistów-sprzętowców /ekspertyzy, konsultacje/.

- Ustalenie zasad tworzenia symboli i mnemotechnicznych nazw zbiorów na różnych nośnikach danych, symboli elementów struk-

tury systemu oraz zadań itd.[1/].

- Ścisła współpraca z głównym programistą w zakresie zagadnień związanych z technologią przetwarzania i oprogramowaniem systemu.
- Systematycznie sprawowany nadzór nad współpracującymi projektantami ze względu na ponoszoną odpowiedzialność za merytoryczny poziom projektów i przestrzeganie przez członków zespołu projektowego obowiązujących standardów.

Każdy projektant odpowiada za zabezpieczenie systemu i dowolnych danych przed przypadkowym lub umyślnym przekłamaniem. To ważne zagadnienie projektowania systemu informatycznego powinno być gruntownie rozważone przy opracowaniu projektu technicznego.

Szeregowo-równoległe opracowanie projektu technicznego i oprogramowania systemu informatycznego

Projekt techniczny wyprzedza w czasie jego oprogramowanie. Na ogół należy dążyć do rozpoczęcia programowania nie czekając na ukończenie całości projektu technicznego, a już po opracowaniu części II dokumentacji /"Dokumentacja wyjściowa do programowania" - zob. niżej/ na podstawie zatwierdzonych szczegółowych założeń projektu technicznego. Dzięki temu można wydatnie skrócić cykl prac nad realizacją systemu informatycznego i przyspieszyć jego wdrożenie. Jest to jednak możliwe pod warunkiem, że przekazane programistom materiały zawarte w części II projektu technicznego były sprawdzone i pewne. Należy dążyć do skrócenia cyklu realizacji systemu nie dopuszczając do obniżenia jakości danych,stanowiących podstawę do opracowania programów. Zaniedbanie tej jakości może spowodować wzrost nakładów na oprogramowanie ze względu na przeróbki programów.Do oprogra-

---

1/ Inne zasady, jak: tworzenie etykiet zbiorów, kluczy zapisów i pól, symboli programów oraz ich elementów składowych itp. powinny być ustalone przez głównego programistę systemu i ujęte w projekcie oprogramowania, jeśli zostaje on opracowany.

mowania można przystąpić upewniwszy się, że rozwiązanie spełnia cel zawarty w założeniach zatwierdzonych przez użytkownika i że jest ono optymalne z punktu widzenia technologii przetwarzania. Taka organizacja pracy umożliwia uzyskanie modeli działania pewnych fragmentów systemu już w trakcie opracowania projektu technicznego /co może mieć zwrotny wpływ na jakość jego rozwiązań/, stymuluje niejako wykorzystanie elementów gotowego oprogramowania. Ten przypadek przedstawiony jest na rysunku 9 I-go tomu.

W związku z tym zaleca się rozpoczęcie opracowania dokumentacji projektu technicznego od części II /i równolegle z nią części III/; część I może być wykonana w ostatniej kolejności.

W **niektórych organizacjach** zawodowo zajmujących się zastosowaniami informatycznymi istnieje dobra praktyka weryfikacji części II projektu technicznego /lub projektu oprogramowania/ przez odpowiednią komórkę pod względem wykorzystania posiadanych firmowych i własnych programów standardowych, przed przekazaniem tej dokumentacji programistom.

Teleprzetwarzanie a projekt techniczny systemu informatycznego

W przypadku zastosowania teleprzetwarzania, zagadnienia z tym związane, opracowane przez specjalistów tej dziedziny, są też ujmowane w projekcie technicznym systemu informatycznego /w postaci załącznika/. W ogólnym przypadku nie projektuje się teleprzetwarzania dla poszczególnych modułów lub jednostek funkcjonalnych,ale dla całości systemu,względnie podsystemu /z uwzględnieniem konkretnych potrzeb niższych elementów struktury systemu/.Projekt techniczny teleprzetwarzania stanowi załącznik do dokumentacji projektu technicznego najwłaściwszego elementu systemu - ze względu na organizację i zakres teleprzetwarzania; do dokumentacji projektów technicznych innych elementów tego systemu mogą być załączone wyciągi dotyczące ich /np.współpraca z urządzeniami końcowymi, jeśli takie występują w danym projekcie technicznym/ z projektu technicznego teleprzetwarzania. W uzasadnionych przypadkach projekt techniczny teleprzetwarzania

może stanowić samodzielny dokument, tj. nie wchodzący w skład dokumentacji projektu technicznego.

Zatwierdzenie projektu technicznego

Pełny skład gotowej dokumentacji projektu technicznego nie musi być zatwierdzony przez użytkownika /zleceniodawcę/. Wystarczy uzgodnienie i zatwierdzenie przez niego szczegółowych założeń projektu technicznego. Jeżeli pomiędzy zleceniodawcą a wykonawcą ustalony zostaje wymóg zatwierdzenia projektu technicznego, wówczas do oprogramowania można przystąpić dopiero po zatwierdzeniu projektu technicznego.

Weryfikacja projektu technicznego

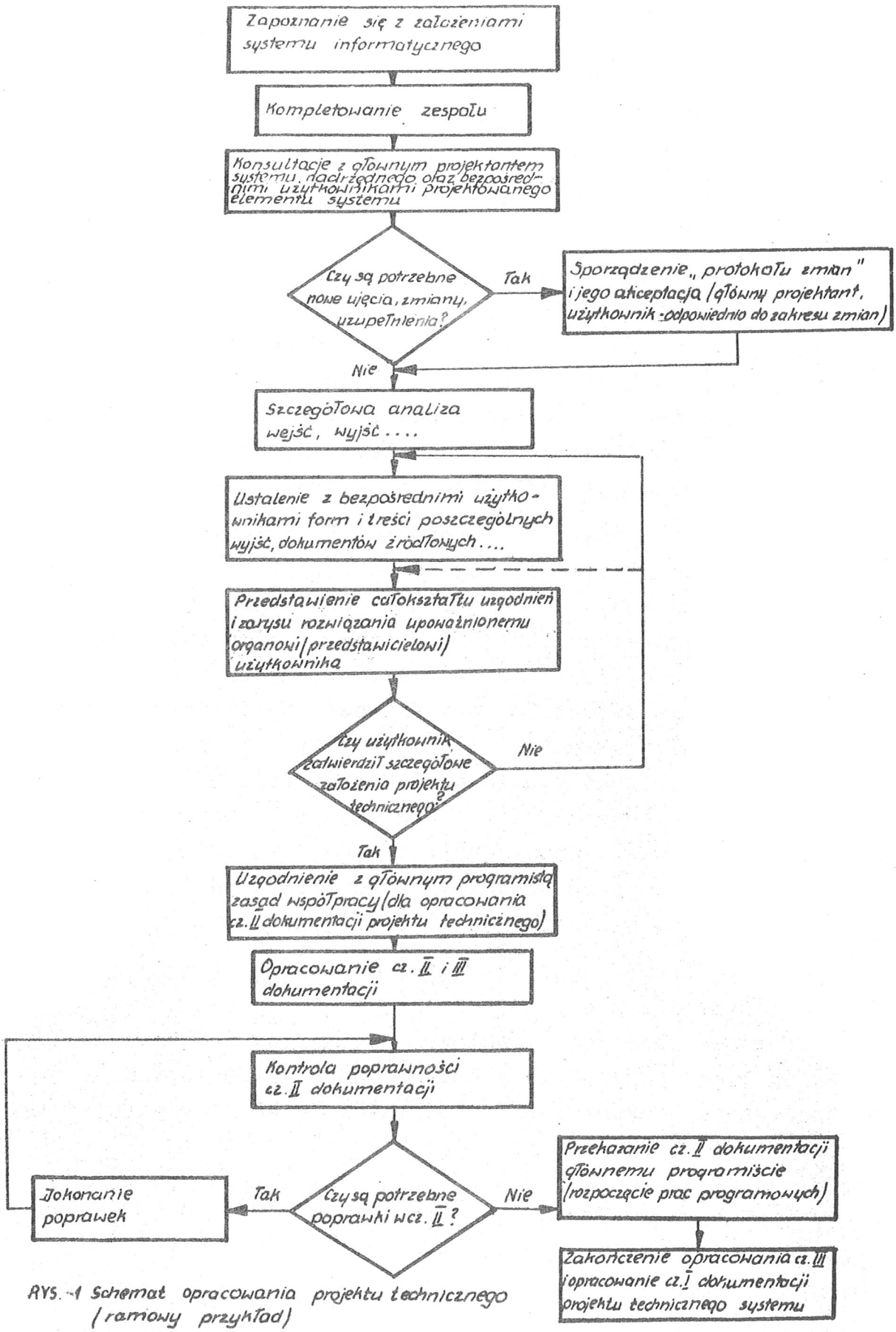
W wyniku oprogramowania i próbnej eksploatacji systemu może zaistnieć potrzeba weryfikacji, tj. wniesienia pewnych zmian lub poprawek w dokumentacji projektu technicznego. W przypadku indywidualnego systemu informatycznego aktualizacja dokumentacji projektu technicznego może być dokonana drogą załączenia odpowiednich notatek, aneksów itp., ale w przypadku systemu typowego odpowiednie fragmenty dokumentacji muszą być zmienione. Podobnie zaleca się przy "normalnym" wnoszeniu zmian lub poprawek w dokumentacji, przy każdorazowym odnotowaniu tego w "Wykazie zmian i uzupełnień".

Schematyczne przedstawienie opracowania projektu technicznego /w postaci ramowego przykładu/ ujęto na rysunku 1.

Ogólna charakterystyka składu dokumentacji projektu technicznego

Dokumentacja projektu technicznego zawiera cztery części /każda część może stanowić oddzielny zeszyt/, a mianowicie:

Część I - Charakterystyka systemu - przeznaczona jest w zasadzie dla kierownictwa użytkownika oraz dla komórki organizacyjnej obiektu, reprezentującej



RYS. 1 Schemat opracowania projektu technicznego (ramowy przykład)

bezpośredniego użytkownika danego fragmentu systemu. Może również stanowić tzw. dokumentację biblioteczną systemu.

Część II - Dokumentacja wyjściowa do programowania - przeznaczona jest dla programistów.

Część III - Elementy dokumentacji eksploatacyjnej - część ta zawiera wzory dokumentów źródłowych oraz zasadniczy trzon dokumentacji eksploatacyjnej, który po uzupełnieniu niektórymi dokumentami powstającymi w trakcie programowania /instrukcje operatorskie .../ i ewentualnie innymi, stanowić będzie dokumentację eksploatacyjną systemu.

Część IV - Załączniki do projektu technicznego systemu informatycznego; mogą to być np.:

- dokumentacja analizy /jeśli opracowanie projektu technicznego poprzedzone było analizą/,
- projekt techniczny teleprzetwarzania /stanowiący uzupełnienie z zakresu teleprzetwarzania do projektu technicznego systemu informatycznego/,
- protokóły uzgodnień,aneksy itd./elementy szczegółowych założeń projektu technicznego zatwierdzone przez użytkownika - zob. faza 2 - mogą stanowić załącznik do projektu technicznego albo być przechowane u projektanta/.

W części III projektu technicznego ujęte są wszystkie instrukcje i inne dokumenty dotyczące:

- przygotowania, kontroli i obiegu dokumentów źródłowych i wynikowych oraz maszynowych nośników danych wejściowych,
- przekazywania dokumentów i materiałów między użytkownikiem i ośrodkiem obliczeniowym,
- przygotowania odpowiednich komórek organizacyjnych do współpracy z systemem informatycznym,

a także opis i harmonogram eksploatacji systemu.

Niektóre instrukcje lub inne dokumenty opracowuje użytkownik, co powinno być uprzednio ustalone przy uzgodnieniu szczegółowych założeń projektu technicznego; w części III zaznaczono

gwiazdkami te instrukcje i inne dokumenty lub opracowania, które na ogół powinny być wykonane i dostarczone przez użytkownika. Niektóre inne instrukcje, a dotyczące przekazywania dokumentów i materiałów, często nie wymagają odrębnego opracowania, ponieważ są generalnie uregulowane przez dany ośrodek obliczeniowy.

Ujęcie części III w dokumentacji projektu technicznego stwarza przesłanki dla szybszego i lepszego przygotowania obiektu oraz sprawniejszego uruchomienia systemu. Chodzi o to, aby wszelkie potrzebne dokumenty eksploatacyjne opracować wcześniej, a nie tuż przed uruchomieniem systemu, gdy wykonawcy danego projektu technicznego zajmują się już innymi pracami, a służba informatyczna użytkownika jest zaabsorbowana organizacją uruchomienia systemu. Różne dokumenty części III powinny powstawać równolegle z opracowaniem części II dokumentacji projektu technicznego /np. wykonując makietę maszynowego nośnika danych wejściowych robi się też instrukcję dziurkowania i sprawdzania/. Do tego powinna skłonić projektanta organizacja pracy i jego osobisty interes; podobnie - pracowników komórki informatycznej użytkownika. W części III grupuje się dokumenty eksploatacyjne, wykonywane przez projektanta, użytkownika i niekiedy też przez ośrodek obliczeniowy. Przy projektowaniu typowego systemu informatycznego wykonuje się jedynie takie dokumenty dla części III projektu technicznego, które są niezależne od warunków konkretnego ośrodka obliczeniowego i użytkownika; można tu jednak przyjąć, że niezbędne dokumenty części III, choć wykonane wcześniej, zostają dostarczone w okresie późniejszym jako pełny zestaw dokumentacji eksploatacyjnej danego systemu.

W szczególnych przypadkach /nawet projektowania indywidualnych systemów/ niektóre dokumenty eksploatacyjne części III mogą być opracowane oddzielnie, ale pod warunkiem ich wykonania i przekazania w takim czasie, ażeby przygotowanie do próbnej eksploatacji systemu w obiekcie i sama próbna eksploatacja mogła być realizowana na podstawie tej dokumentacji.

Przy opracowaniu projektu technicznego dla systemu indywidualnego niektóre dane do części II, a zwłaszcza d części III, powinny być uzgodnione z odpowiednimi komórkami organizacyjnymi ośrodka obliczeniowego, w którym system ma być eksploatowany;

chodzi o uwzględnienie w dokumentach eksploatacyjnych przeznaczonych dla ośrodka obliczeniowego warunków eksploatacyjnych i organizacyjnych na konkretnym komputerze i w konkretnym ośrodku obliczeniowym.

Egzemplarz archiwalny projektu technicznego zawiera całość dokumentacji. Inne egzemplarze mogą być według potrzeb rozczłonkowane na poszczególne części i przekazywane zainteresowanym komórkom organizacyjnym lub osobom.

Dokumentacja projektu technicznego jednostki funkcjonalnej może stanowić jedną całość lub zestaw dokumentacji projektów technicznych poszczególnych modułów składowych; w drugim przypadku część I i część IV oraz ewentualnie część III dokumentacji powinny dotyczyć całości jednostki funkcjonalnej. Jeśli zakresem projektu technicznego objętych jest kilka jednostek funkcjonalnych względnie podsystem lub system odcinkowy, pożądane jest odrębne ujęcie poszczególnych jednostek /lub nawet modułów/ w części II i części III dokumentacji; część I i część IV mogą dotyczyć całości. Części I i części IV dokumentacji projektu technicznego w ogólnym przypadku nie należy rozdzielać na poszczególne moduły.

W warunkach wykonania projektu technicznego przez specjalistyczną jednostkę informatyczną, kontrowersyjne jest niekiedy ustalenie części dokumentacji, którą powinien otrzymać zleceniodawca. Problem ten dotyczy również dokumentacji programów i dokumentacji eksploatacyjnej. W tej sprawie można przyjąć następujące ogólne zasady:

- zleceniodawca otrzymuje przynajmniej to, co jest dla niego niezbędne aby przygotować obiekt do wdrożenia i do użytkowej eksploatacji systemu. To z kolei jest zależne głównie od rodzaju systemu informatycznego /indywidualny lub typowy/; od tego, czy wykonawca odpowiada za oddanie systemu "pod klucz" czy też wykonuje jedynie dokumentację jednego etapu, np. projektu technicznego; czy system ma być eksploatowany na komputerze instytucji, która projektowała i programowała czy też nie, itd. Wskazane jest sprecyzowanie zakresu dokumentacji w umowie między obiema stronami. W dowolnym przypadku będzie to część I i najczęściej również część III dokumentacji,

- wykonawca może zachować dla siebie jakąś "warsztatową" dokumentację systemu; jest nią na ogół część II dokumentacji.

W "Uwagach metodyczno-organizacyjnych" - zob. "Specyficzne cechy opracowania ..." - podaje się niezbędne minimum dokumentacji dla zleceniodawcy /względnie użytkownika/ przy różnego rodzaju systemach. W ogólnym zarysie jest to też ujęte w tabeli 1 rozdziału 3, tomu I.

Specyficzne cechy opracowania projektu technicznego przy projektowaniu różnego rodzaju systemów informatycznych

Ogólne zasady opracowania projektu technicznego i jego udokumentowania dotyczą projektowania systemów informatycznych różnego rodzaju. Przy ich projektowaniu występują jednak pewne specyficzne cechy,które w zarysie scharakteryzowane są poniżej.

Przy projektowaniu dowolnego typowego systemu informatycznego /dla szerokiego kręgu lub wybranej grupy użytkowników/ zakresem projektu technicznego powinien być na ogół moduł względnie jednostka funkcjonalna. Jak już zaznaczono, w fazie 2 projektu technicznego rolę bezpośrednich użytkowników pełnią odpowiedni specjaliści obiektów, dla których typowy system jest przeznaczony. Niektóre cząstkowe rozwiązania /np. sposób obliczania ekonomicznej partii części do obróbki/ projektuje się niekiedy wariantowo, wykorzystując różne typowe algorytmy obliczeniowe, co umożliwia zastosowanie tych rozwiązań w różnych obiektach. Założenia do programów z zasady ujmuje się w sposób uproszczony, ogólny, ponieważ zakłada się opracowanie projektu oprogramowania systemu.

Część III dokumentacji projektu technicznego powinna zawierać tylko takie elementy /dokumenty/, które są typowe i niezależne od konkretnego ośrodka obliczeniowego /resztę opracowuje się na ogół przy adaptacji systemu/. Można tu przyjąć, że część III zostaje dostarczona w okresie późniejszym, w składzie pełnego zestawu dokumentacji eksploatacyjnej danego systemu.

Zleceniodawcą typowego systemu informatycznego jest przeważnie określona instytucja finansująca opracowanie systemu.

Jeśli zleceniodawca ma zająć się dystrybucją i doskonaleniem systemu, wówczas należy mu dostarczyć pełną dokumentację projektu technicznego. Najczęściej jednak obowiązek dystrybucji i doskonalenia systemu spoczywa na jednostce, która system opracowała /na jednostce autorskiej/ i w takim przypadku wystarczy dostarczyć zleceniodawcy część I projektu technicznego /charakterystykę systemu/. Podobnie można potraktować sytuację, gdy występuje zbiorowy zleceniodawca, tj. gdy grupa przyszłych użytkowników wspólnie finansuje opracowanie systemu; takiego zleceniodawcę nie interesuje dystrybucja, a w zakresie doskonalenia systemu polega na wykonawcy.

Przy adaptacji gotowego systemu /oprogramowania/ projekt techniczny opracowuje się na ogół dla obszarów nowo projektowanych w ramach poszczególnych podsystemów. Przy modyfikacji pewnych rozwiązań adaptowanego systemu wystarczy udokumentować zmiany w stosunku do oryginalnych rozwiązań.

Dokumentacja, jaką należy dostarczyć użytkownikowi:

- z zakresu wdrażanych elementów adaptowanego systemu - to część I dokumentacji projektu technicznego /część II na ogół nie jest potrzebna, a niezbędne elementy części III będą ujęte w składzie dokumentacji eksploatacyjnej/,
- z zakresu doprojektowanych obszarów - to przynajmniej część I dokumentacji projektu technicznego, a część II i III według uzgodnienia, z tym, że elementy części III będą ujęte w dokumentacji eksploatacyjnej.

Przy wykorzystaniu gotowego oprogramowania bez modyfikacji i uzupełnień projektu technicznego nie wykonuje się. Użytkownikowi należy dostarczyć część I dokumentacji projektu technicznego wykorzystanego systemu /jeśli taka istnieje/[1/]. Niezbędne elementy części III będą ujęte w składzie dokumentacji eksploatacyjnej.

Przy projektowaniu indywidualnego systemu informatycznego użytkownikowi należy dostarczyć przynajmniej część I dokumenta-

---

1/ Jeśli nie istnieje - należy przynajmniej zrekonstruować podstawowe schematy.

cji projektu technicznego, a część III i niezbędne elementy części II zawarte będą w dokumentacji eksploatacyjnej.

C. SKŁAD I TREŚĆ DOKUMENTACJI PROJEKTU TECHNICZNEGO

W dokumentacji projektu technicznego systemu informatycznego powinny być ujęte następujące elementy:

0. Informacje wstępne
0.1. Strona tytułowa
0.2. Karta ewidencyjna
0.3. Spis treści
0.4. Formalna podstawa opracowania
0.5. Objaśnienie użytych skrótów, symboli graficznych i szczególnych pojęć
0.6. Wykaz zmian
0.7. Notatka o akceptacji[1/] /wyciąg z posiedzenia Rady Technicznej[2/] instytucji wykonawcy projektu technicznego, z protokołu przyjęcia przez zleceniodawcę .../.

/1/ Część I - Charakterystyka systemu [3/]

1.1. Przedmiot, zakres i główne funkcje systemu.Merytoryczna podstawa projektu technicznego /dokumentacja projektowa

---

1/ Jeśli miała ona miejsce.

2/ Względnie innego organu spełniającego jej rolę.

3/ W części I dokumentacji projektu technicznego w niektórych przypadkach występują te same zagadnienia /nazwy podrozdziałów/ jak w dokumentacji założeń systemu. Uwzględnić trzeba jednak to, że:
- w założeniach systemu te same zagadnienia dotyczą na ogół podsystemu, a w projekcie technicznym mniejszego zakresu tematycznego,
- projekt techniczny jest wykonywany później niż założenia systemu /niekiedy znacznie/, w związku z czym nastąpić mogą duże zmiany treści tych samych zagadnień,
- założenia systemu mogą być pominięte.

Jeśli okaże się, że treść poszczególnych podrozdziałów dokumentacji założeń systemu jest aktualna - nie ma potrzeby przepisywania ich w dokumentacji projektu technicznego, a wystarczy powołać się na nie; przy drobnych zmianach wystarczy ich zasygnalizowanie.

i inne, na podstawie których wykonano dany projekt techniczny, omówienie szczególnej wagi wniosków i uzgodnień z użytkownikiem, uzasadnienie odstępstw od wcześniej przyjętych rozwiązań, np. w założeniach systemu itp./.

1.2. Krótka charakterystyka warunków w jakich działać ma system.

1.2.1. Podstawowe cechy i parametry obiektu oraz warunki powtarzalności systemu /graniczne cechy i parametry, przy których możliwe jest zastosowanie danego systemu/.

1.2.2. Zbiór ograniczeń charakteryzujących system.

1.3. Struktura i opis systemu.

1.3.1. Struktura systemu /podział systemu na mniejsze elementy strukturalne - w przypadku gdy projekt techniczny ujmuje pewną liczbę mniejszych elementów - oraz schemat ich powiązań/, graficznie /podobnie jak na rys. 18 lub 4 lub 5 t.I/ i ewentualnie również opisowo.

1.3.2. Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych /wzory przykładów - zob. rys. 2 t.II - dla modułu lub jednostki funkcjonalnej, rys. 19 i 20 t.I - stosowane przy projekcie technicznym obejmującym jednostkę funkcjonalną, podsystem, system odcinkowy/.

1.3.3. Uzasadnienie przyjętych rozwiązań projektowych /jeśli zachodzi taka potrzeba, np. w przypadku unikalnych rozwiązań itp./.

1.3.4. Miejsce danego systemu w systemie wyższego szczebla oraz powiązania z innymi systemami, wdrożonymi bądź przewidzianymi do wdrożenia /szkic, względnie opis/.

1.3.5. Możliwości rozszerzenia zakresu systemu /ujmuje się w przypadku, gdy nie wynika to z założeń systemu, a przewiduje się możliwość rozszerzenia zakresu systemu/.

1.3.6. Wykaz wykorzystanych gotowych opracowań projektowych[1/], z podaniem nazwy opracowania i wykorzystanego elementu gotowego opracowania, w układzie:

- zastosowanie w postaci niezmienionej,
- będące podstawą do modyfikacji.

1.3.7. Sposób realizacji wymaganej ochrony danych.

1.4. Techniczne środki eksploatacji /wyszczególnienie urządzeń, ich nazw, typów, wymaganych ilości oraz podstawowych parametrów techniczno-eksploatacyjnych, niezbędnych do eksploatacji systemu ujętego w danym projekcie technicznym - z uwzględnieniem miejsca ich instalacji /użytkownik lub ośrodek obliczeniowy/:

- minimalna konfiguracja komputera /podstawowa wielkość pamięci operacyjnej, rodzaje pamięci zewnętrznej, urządzenia we/wy, wymagane oprogramowanie podstawowe.../,
- urządzenia do transmisji danych /jeśli obsługują system ujęty projektem technicznym - wyciąg z projektu technicznego teleprzetwarzania/,
- urządzenia do zbierania danych, do przygotowania maszynowych nośników danych wejściowych i do rozpowszechniania danych oraz innych, niezbędnych do eksploatacji systemu.

1.5. Warunki organizacyjne i kadrowe wdrożenia i eksploatacji /wyszczególnienie przedsięwzięć natury organizacyjnej i kadrowej, które mają być zrealizowane przez użytkownika w celu stworzenia niezbędnych warunków dla wdrożenia i eksploatacji danego systemu/, jak:

- przygotowanie i wdrożenie dokumentacji źródłowej /jeśli jest nowa lub adaptowana/, symboliki, normatywów, itd.,

---

1/ Jeśli projekt techniczny ujmuje zakres większy niż moduł, np. jednostkę funkcjonalną, system odcinkowy. Na schemacie powiązań dokumentów i zbiorów /względnie na schemacie struktury systemu/ elementy te powinny być odpowiednio zaznaczone, tzn. należy zastosować odpowiedni sposób graficznej prezentacji nowo opracowanych, adaptowanych i zastosowanych bez dokonania zmian elementów systemu, ujętego w projekcie technicznym.

- wymagania wynikające z adaptacji gotowego oprogramowania;
- przygotowanie kadry i komórek organizacyjnych obsługujących system i korzystających z systemu,
- sposób przejścia na nowy system.

Wskazane jest ustalenie,w porozumieniu z użytkownikiem, wykonawców - komórek organizacyjnych lub stanowisk pracy, oraz terminów realizacji poszczególnych zamierzeń i ujęcie tego w "harmonogramie dalszych prac" /nie dotyczy to projektowania typowych systemów/.

1.6. Oszacowanie pracochłonności przetwarzania i kosztów eksploatacji[1/] /obciążenie podstawowego sprzętu informatycznego w przekroju czasowym oraz koszty/ z podziałem na:
- przygotowanie maszynowych nośników danych wejściowych,
- przetwarzanie na komputerze; jednorazowo według okresów przetwarzania i globalnie w miesiącu, kwartale i roku.

1.7. Ocena spodziewanych efektów /korzyści/:
- efekty ekonomiczne /oszacowanie/,
- efekty organizacyjne i inne /omówienie, ocena/.

1.8. Wzory formularzy dokumentów źródłowych.

1.9. Rozmieszczenie danych na tabulogramach i innych rodzajach nośników danych wynikowych w postaci wzorów tabulogramów i innych dokumentów wynikowych, otrzymanych w czasie sprawdzenia programów wydawniczych względnie w czasie modelowania /o ile takie ma miejsce/ oraz wzory zapytań i odpowiedzi w ramach konwersacji z komputerem.

1.10. Harmonogram dalszych prac /szczególnie z zakresu przygotowania obiektu do wprowadzenia systemu informatycznego/.

1/ Może to dotyczyć konkretnego użytkownika, którego wejściowe dane do oszacowania są znane /np. liczba pracowników, którym oblicza się płace/,albo też można przyjąć określoną jednostkę obliczeniową /np. 1000 pracowników/.

1.11. Zasady wprowadzania zmian i uzupełnień do projektu technicznego.

/2/ Część II - Dokumentacja wejściowa do programowania[1/]

W składzie tej części dokumentacji projektu technicznego ujmuje się jeden z dwu wariantów przedstawienia założeń do programów /pkt. 2.7/.Wariant 1 jest bardziej szczegółowy i dotyczy warunków, gdy programy opracowuje się bezpośrednio z projektu technicznego, bez opracowania projektu oprogramowania /dopuszczalne przy oprogramowaniu małych, prostych systemów indywidualnych, o małej liczbie programów/. Wariant 2 jest bardziej ogólny i dotyczy warunków, gdy poszczególne programy i ich elementy składowe opracowuje się na podstawie projektu oprogramowania /konieczne przy oprogramowaniu systemów bardziej złożonych, wymagających większej liczby programów/. Dla wariantu 2 założeń do programów podaje się w niniejszym opracowaniu orientacyjne zagadnienia, które należy ująć; można też przyjąć, że główny projektant i główny programista, odpowiedzialni za całość systemu, powinni zawczasu ustalić, jakie dane będą im niezbędnie potrzebne w założeniach do programów /w dokumentacji projektu technicznego/.

Poniżej podany jest skład i treść dokumentacji wyjściowej do oprogramowania.

2.1. Projekt zadań /nazwa, funkcja, schemat powiązań, parametry/.

2.2. Schemat przetwarzania /przykłady - zob. rys. 3 i 4/.

2.3. Rozmieszczenie danych na maszynowych nośnikach danych wejściowych /w postaci makiety i ewentualnie opisu; zob. wzory formularzy-standardów; PP-3 i PP-2/. Zamiast PP-3 /makieta/ lub jako uzupełnienie PP-3, można również zastosować formularz PP-4, który jednocześnie służy jako instrukcja dziurkowania i sprawdzania. Wzory wypełnionych standardów: PP-2, PP-3 i PP-4 są załączone.

1/ Dokumentacja części II, a szczególnie pkt. 2.7., powstaje przy bezpośrednim udziale głównego programisty, odpowiedzialnego za oprogramowanie danego systemu.

2.4. Charakterystyka zbiorów danych w pamięci zewnętrznej.

2.4.1. Wykaz zbiorów danych /nowo tworzonych i innych/; dla każdego zbioru należy podać:

- nazwę zbioru,
- pochodzenie zbioru /nowo tworzony, inny; jeśli inny - to skąd/,
- rodzaj nośnika /TM, DM, BM .../,
- rodzaj zbioru /główny, transakcyjny, roboczy/,
- organizację zbioru /sekwencyjny, indeksowo-sekwencyjny/.

2.4.2. Opis zbiorów i zapisów[1/] dla każdego zbioru ujętego w 2.4.1., zob. formularze-standardy:

- PP-5 dla TM,
- PP-7 dla DM ICL,
- PP-22 dla DM JS i IBM.

Wzory wypełnionych ww. standardów w załączeniu.

2.5. Rozmieszczenie danych na tabulogramach i innych nośnikach danych wynikowych. Dla planowanych tabulogramów oraz obrazów na monitorze ekranowym o stałym układzie danych należy załączyć plan ich rozmieszczenia; przy planowanych niestałych układach należy podać ogólną charakterystykę tabulogramu /obrazu/, zasady parametryzacji, rozmieszczenie "główek" i "boczków". W przypadku tabulogramu plan rozmieszczenia danych można ewentualnie uzupełnić formularzem-standardem PP-10, przewidzianym dla części III /zob. 3.5.1./.

Planowane wyniki na nośnikach w postaci kart dziurkowanych lub taśmy dziurkowanej można przedstawić przy pomocy makiety /zob. formularz-standard PP-3/ lub opisowo.

W przypadku skomplikowanych powiązań informacyjnych między poszczególnymi tabulogramami względnie innymi formami wynikowych danych można ponadto dodatkowo przedstawić wypełnione formularze-standardy PP-11 i PP-12.

1/ Obligatoryjne dla nowo tworzonych zbiorów danych; dla innych według potrzeb.

2.6. Tablica krzyżowa powiązań /dokumentów i zbiorów, zbiorów i programów itd. - według potrzeb/.

2.7. Założenia do programów.

Wariant 1 /bardziej szczegółowe założenia do programów/.
Dla poszczególnych programów należy przedstawić:

- miejsce programu w systemie /w jakich przebiegach przetwarzania działa .../,
- rodzaj programu /program standardowy, indywidualny .../,
- język /preferowany/,
- funkcje /krótki opis słowny/,
- zbiory wejściowe /symbole; niezbędne dane ujęte są w punktach 2.3 i 2.4/,
- zbiory wyjściowe /symbole; niezbędne dane ujęte są w punktach 2.4 i 2.5/,
- kontrolę danych wejściowych, wyjściowych, obliczeń,
- wprowadzenie danych parametrycznych /jeśli program parametryczny - podać jakie parametry należy uwzględnić oraz sposób ich wprowadzania/,
- opis działania programu /słownie, formuły matematyczne, logiczne tablice decyzji, schemat blokowy - ogólny, lub ich kombinacje/; w opisie działania programu podaje się szczegółowo przyjęty przez projektanta algorytm obliczeniowy /np. sposób obliczania ekonomicznej wielkości partii części, sposób obliczania normatywu zapasu .../, a w sposób ogólny metodę budowy programu,
- znaki /+ lub -/ poszczególnych wielkości, działanie na danych stałoprzecinkowych i zmiennoprzecinkowych,
- wymagania specjalne /np. specjalna programowa ochrona danych, dokładność danych wynikowych, zabezpieczenie restartów .../.

Wariant 2 /ogólne założenia do programów, ewentualnie zadań/ ujmuje następujące zagadnienia:

- funkcje /krótki opis słowny/,
- zbiory wejściowe i wyjściowe,
- kontrola danych wejściowych, wyjściowych, obliczeń,

. algorytmy obliczeniowe,

. wymagania specjalne /np. specjalna programowa ochrona danych, dokładność danych wynikowych .../.

2.8. Dane modelowe; w warunkach projektowania indywidualnych systemów pożądane jest przygotowanie ich przez użytkownika, a następnie ich zmodyfikowanie w celu stworzenia możliwości przetestowania wszystkich założonych w programach badań kontrolnych oraz uzyskania wszystkich założonych przekrojów danych wynikowych.

/3/ Część III - Elementy dokumentacji eksploatacyjnej[1/]

3.1. Symbolika[2/] przedmiotów, czynności i zdarzeń występujących w systemie /struktura symboli, liczba i rodzaj znaków, w szczególnych przypadkach również lista symboli/.

3.2. Dokumentacja źródłowa.

3.2.1. Wykaz i opis oraz schematy obiegu[*/] dokumentów źródłowych /wykaz wszystkich dokumentów źródłowych dla danego

---

1/ . Część tę przedstawia się w układzie przedmiotowym /tj. razem wszystkie elementy dotyczące dokumentacji źródłowej, wszystkie elementy dotyczące maszynowych nośników danych wejściowych itd./. Można też przedstawić w układzie: użytkownik - ośrodek obliczeniowy.

. Przy wykorzystaniu w danym projekcie technicznym elementów gotowych opracowań projektowych przenosi się z ich dokumentacji gotowe dokumenty eksploatacyjne.

. Niektóre instrukcje i inne dokumenty mogą być komasowane; nie uczyniono tego ze względów dydaktycznych.

2/ W uzasadnionych przypadkach symbolika może być ujęta w części I.

*/ Jak już uprzednio zaznaczono znakiem gwiazdki oznacza się tu dokumenty, które z reguły są opracowywane przez służbę informatyczną użytkownika i dostarczone projektantowi. W 3.2.1. chodzi tylko o schematy obiegu. Obieg dokumentów źródłowych /podobnie dokumentów wynikowych - zob. 3.5.1./ jest ściśle zależny od struktury organizacyjnej konkretnego użytkownika, toteż w dokumentacji projektu technicznego typowego systemu informatycznego nie ujmuje się schematów obiegu; powinny one wystąpić w dokumentacji dla adaptacji typowego systemu.

projektu technicznego, opis i schemat obiegu dla każdego dokumentu/.

Opis na formularzu-standardzie PP-1 może jednocześnie służyć jako instrukcja kontroli DT. Wzór wypełnionego standardu w załączeniu.

3.2.2. Wzory formularzy dokumentów źródłowych.

Takie same wzory ujęte są w części I /zob. 1.9./. W umotywowanym przypadku można zrezygnować z przedstawienia ich w części I lub III.

3.2.3. Instrukcje wypełniania, wnoszenia zmian i poprawienia dokumentów źródłowych[*/].

3.2.4. Instrukcje kompletowania dokumentów źródłowych[*/].

3.2.5. Zasady przekazywania dokumentów źródłowych do dziurkowania - albo do wykonania innych czynności, np. do bezpośredniego zapisania na nośnikach magnetycznych[1/].

3.3. Maszynowe nośniki danych wejściowych.

3.3.1. Wykaz i opis maszynowych nośników danych wejściowych /wykaz wszystkich nośników, opis dla każdego nośnika; opis na formularzu-standardzie PP-2/.

3.3.2. Instrukcje dziurkowania i sprawdzania /zob. formularz--standard PP-4/.

3.3.3. Instrukcje kompletowania maszynowych nośników danych wejściowych.

3.3.4. Zasady przekazywania maszynowych nośników danych wejściowych do ośrodka obliczeniowego /w przypadku, gdy nośniki są wykonane poza ośrodkiem obliczeniowym/.

3.4. Gospodarowanie zbiorami w pamięci zewnętrznej.

3.4.1. Zasady przechowywania, zabezpieczenia i likwidacji zbiorów.

1/ "Zasady" dotyczące przekazywania dowolnych dokumentów, nośników itp. są przeważnie generalnie regulowane przez ośrodek obliczeniowy. W takim przypadku pkt. 3.2.5. nie wymaga odrębnego opracowania /to samo dotyczy też niektórych innych, np. 3.3.4., 3.5.3./.

3.4.2. Dane dla gospodarowania zbiorami pamięci zewnętrznej /dla TM - zob. załączony wypełniony formularz-standard PP-6/.

3.5. Dokumentacja wynikowa.

3.5.1. Wykaz i opis oraz schematy obiegu*/ dokumentów wynikowych[1/] wszystkich dokumentów wynikowych, opis każdego z osobna/. Opis na formularzu-standardzie PP-10; wypełniony standard w załączeniu.

3.5.2. Karty kontroli wydawnictw /zob. załączony wypełniony formularz-standard PP-13/.

3.5.3. Instrukcje kompletowania i przekazywania dokumentów wynikowych.

3.5.4. Zasady wykorzystania dokumentów wynikowych /w postaci uzupełniającego opisu i komentarza treści - w przypadku skomplikowanych tabulogramów; opis postępowania z kartami dualnymi - w przypadku gdy dokumentem wynikowym są karty dualne, itp./.

3.6. Opis czynności dla współpracujących z systemem informatycznym komórek organizacyjnych użytkownika*/.

3.7. Instrukcja dla bezpośredniego użytkownika końcówki - w celu konwersacji z komputerem /o ile jest ona przewidziana w systemie/.

3.8. Instrukcje awaryjne dla użytkownika*/ ujmujące postępowanie w przypadkach unieruchomienia urządzeń technicznych obsługujących system informatyczny /u użytkownika i w ośrodku obliczeniowym/ oraz innych zakłóceń. Instrukcje te muszą przewidzieć wcześniej konieczne działania:

- w przypadku unieruchomienia urządzeń technicznych zainstalowanych u użytkownika oraz innych zakłóceń /np. unieruchomienie urządzeń do wielostanowiskowej rejestracji danych na taśmie magnetycznej bezpośrednio z dokumentów źródłowych, unieruchomienie końcówki itd./,

---

*/ W 3.5.1. znak gwiazdki odnosi się tylko do schematów obiegu.
1/ W opisie każda postać prezentacji danych wynikowych ma umowną nazwę "wydawnictwo".

- w przypadku unieruchomienia urządzeń technicznych w ośrodku obliczeniowym, gdy ośrodek obliczeniowy nie ma możliwości zabezpieczenia urządzeń zastępczych /co w szczególnym przypadku może nawet oznaczać okresowe przejście do ręcznego przetwarzania/.

3.9. Opis i harmonogram eksploatacji systemu.

3.9.1. Opis eksploatacji.

3.9.2. Harmonogram eksploatacji oraz "program obliczeń"[1/] - ujmujący głównie: kolejność przetwarzania, najpóźniejsze terminy spływu dokumentów źródłowych, przygotowania maszynowych nośników danych wejściowych i przekazania dokumentów wynikowych użytkownikom itd. Przy systemach wielodostępnych, konwersacyjnych itp. muszą być uwzględnione niektóre specyficzne czynniki, które na ogół są narzucone przez ośrodek obliczeniowy. Harmonogram eksploatacji opracowuje się zazwyczaj w postaci graficznej /wykres Gantta .../. Harmonogram eksploatacji jest niekiedy uzupełniony schematem eksploatacji /zob. podrozdział D rozdziału "Dokumentacja eksploatacyjna ..." i rys. 7/.

/4/ Część IV - Załączniki do projektu technicznego systemu informatycznego

Załącznikiem do projektu technicznego systemu informatycznego może być projekt techniczny teleprzetwarzania. W związku z tym podany zostanie jego skład.

Projekt techniczny teleprzetwarzania powinien zawierać następujące elementy:

1. Zakres systemu informatycznego objęty projektem technicznym teleprzetwarzania.

1/ Nazwa użyta na przewidzianym do tego celu formularzu-standardzie PP-18; standard ten jest zazwyczaj wypełniany przy kompletowaniu dokumentacji eksploatacyjnej, ale w niektórych przypadkach może być przygotowany w czasie tworzenia dokumentacji projektu technicznego. Wypełniony standard w załączeniu.

2. Ideowy schemat przestrzenny przepływu danych w systemie informatycznym /schemat, rysunek lub mapa, przykład - zob. rys. 5/.

3. Szczegółowy opis systemu komunikacyjnego, ujmujący zestaw środków technicznych ze szczególnym uwzględnieniem wyposażenia komunikacyjnego, jak /wyszczególnienie, z podaniem podstawowych parametrów techniczno-eksploatacyjnych/:
   - jednostka sterująca transmisją,
   - modemy,
   - stacje końcowe,
   - urządzenia we/wy podłączone do stacji końcowych,
   - łącza transmisyjne.

4. Szczegółowy opis organizacji systemu teleprzetwarzania.
   4.1. Funkcje poszczególnych stacji końcowych.
   4.2. Harmonogram pracy urządzeń końcowych.
   4.3. Metody kontroli pracy operatorów.
   4.4. Zakres odpowiedzialności osób zatrudnionych w procesie gromadzenia, kontroli i przesyłania danych.

5. Oprogramowanie dostarczone przez producenta.
   5.1. Oprogramowanie niezbędne dla realizacji systemu, które dostarcza producent.
   5.2. Opis wybranego systemu operacyjnego, właściwego dla realizacji systemu.
   5.3. Opis programu dostępu do linii telekomunikacyjnych.
   5.4. Opis wybranego pakietu pośredniczącego między programami użytkownika a systemem operacyjnym.

6. Instrukcje eksploatacji i utrzymania systemu.
   6.1. Instrukcje obsługi technicznej i operatorskiej stacji końcowych.
   6.2. Instrukcje utrzymania /konserwacji/ systemu operacyjnego wraz z programami dostępu do linii pośredniczących.

7. Wybór metod wdrażania: szczegółowy opis procesu wdrażania wraz z harmonogramem.

Niektóre punkty dokumentacji projektu technicznego teleprzetwarzania mogą być wyłączone z całości i ujęte w odpowied-

nich częściach projektu technicznego systemu informatycznego, na przykład punkt 5 w części II, punkty 4,6 i ewentualnie 7 w części III.

D. FORMY I ZASADY GRAFICZNEGO ODWZOROWANIA ROZWIĄZAŃ I PROCESU PRZETWARZANIA DANYCH W PROJEKCIE TECHNICZNYM

W dokumentacji tego etapu należy przedstawić:

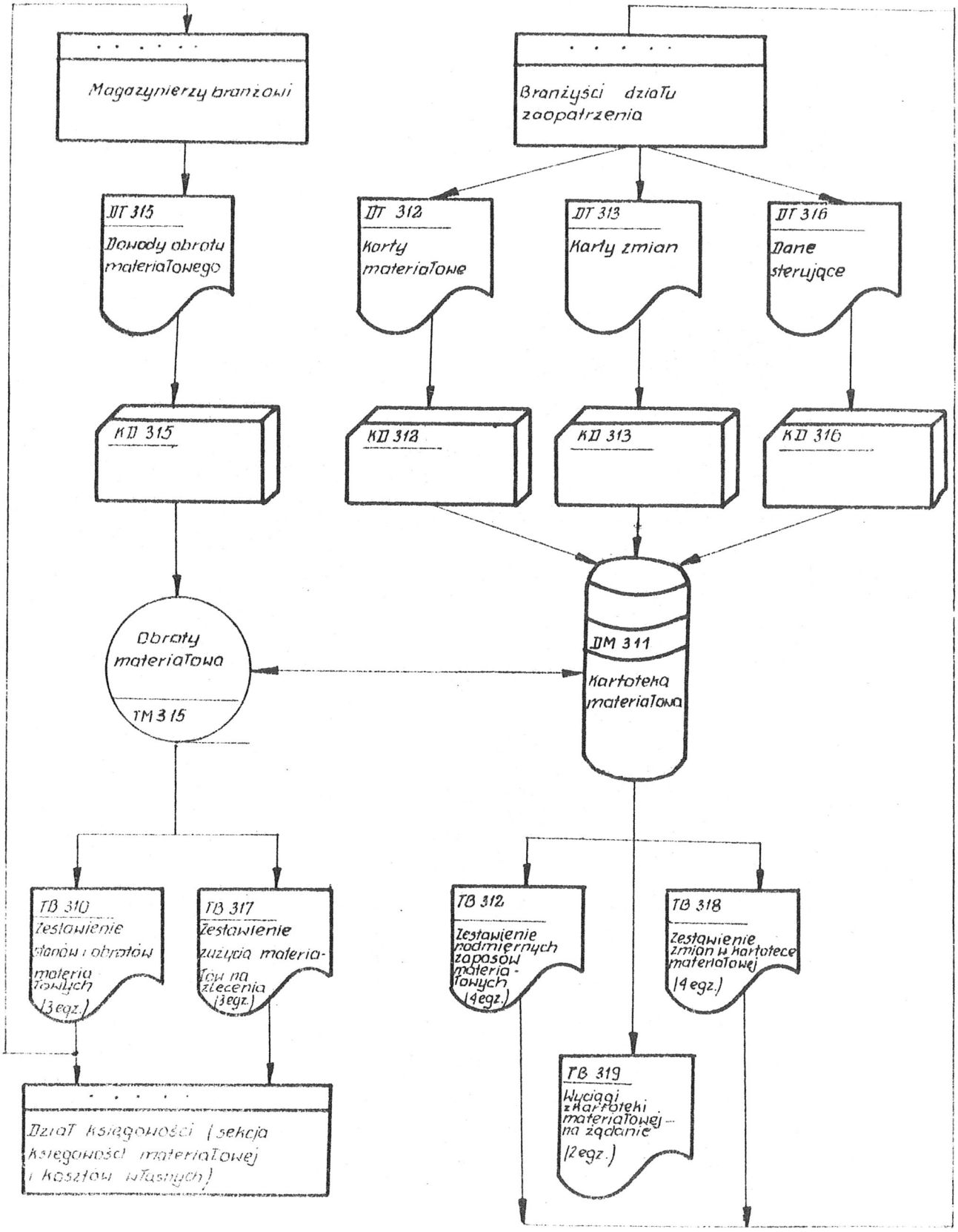
1. Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych - według wzorów podanych w dokumentacji założeń systemu /zob. przykłady dla "Założeń systemu" - rys. 19 i rys. 20 t.I/. Schemat ten zostaje skorygowany i uszczegółowiony na etapie projektu technicznego i obejmuje zakres dla jakiego dany projekt techniczny został opracowany /np. jednostka funkcjonalna, podsystem, system odcinkowy/.
   W projekcie technicznym dla modułu lub jednostki funkcjonalnej schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych może być również sporządzony według wzoru, którego przykład ilustruje rysunek 2.
   Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych jest nieodzowny w dokumentacji projektu technicznego dla syntetycznego przedstawienia zakresu i ogólnej metody przetwarzania danych. Abstrahuje się tu od schematu podziału i powiązań elementów składowych struktury, będącego zakresem systemu informatycznego /zwanego też schematem strukturalnym/,który przedstawia się w postaci podobnej do przedstawionej na rysunkach 18, 4 i 5 tomu I.

2. Schemat przetwarzania /przykłady - zob. rys. 3 i 4/ jest jednym z najistotniejszych dokumentów projektowych i eksploatacyjnych. Schemat ten ujmuje proces przetwarzania danych w kolejności przebiegów przetwarzania komputerowego /niekomputerowe czynności nie są ujmowane na schemacie/ lub zadań. Szczegóły dotyczące metody przetwarzania przedstawione są w opisie działania programu.

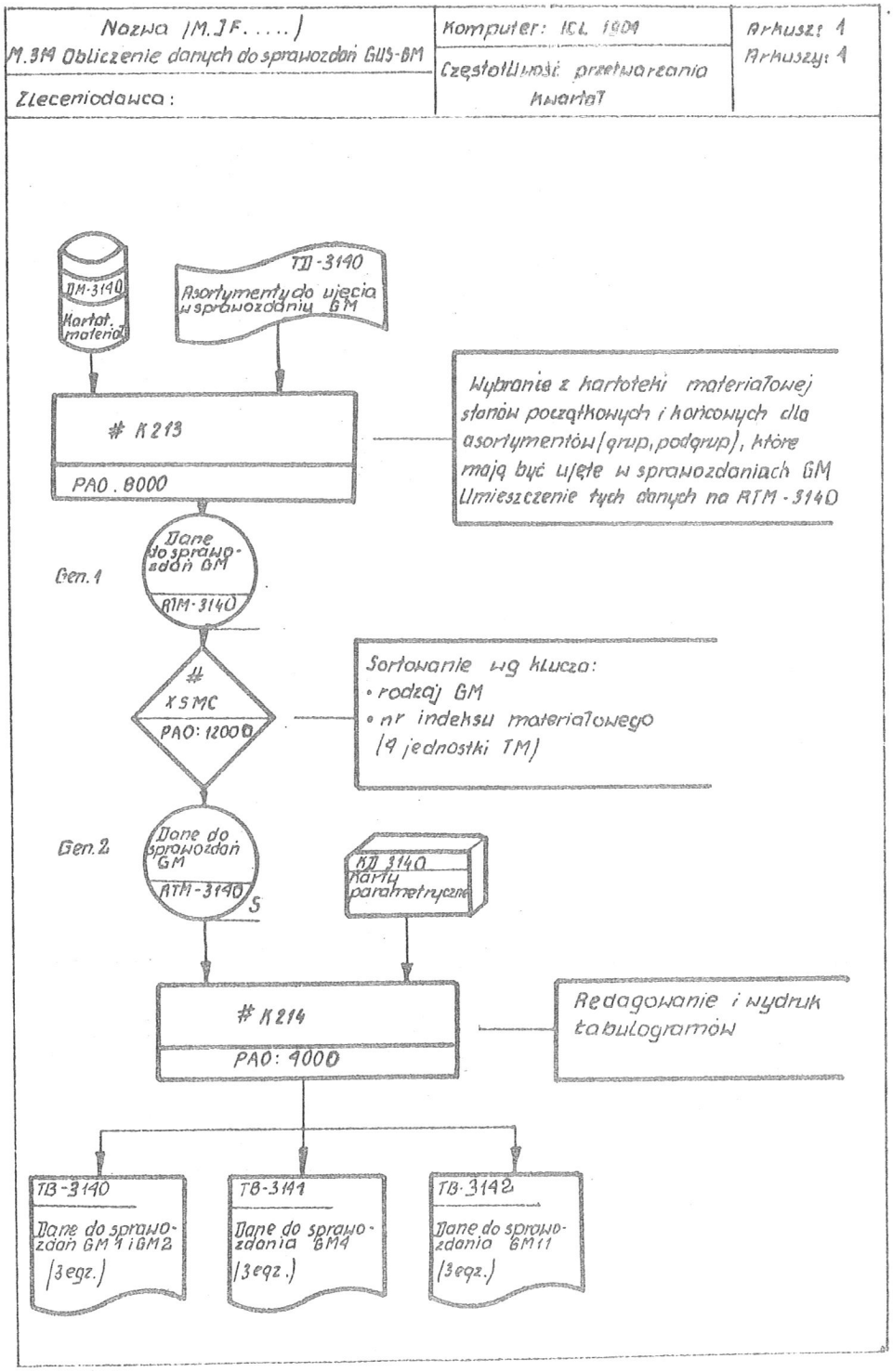
3. Ideowy schemat przestrzenny przepływu danych /przykład - zob. rys. 5/, jeśli zastosowane jest teleprzetwarzanie. Schemat

ten wykonuje się i załącza do dokumentacji projektu technicznego fragmentu systemu najwłaściwszego ze względu na organizację i zakres teleprzetwarzania /który w ogólnym przypadku obejmuje cały system lub podsystem/.

W dokumentacji projektu technicznego zaleca się wykorzystanie następujących formularzy-standardów /wypełnione wzory są załączone/: PP-1, PP-2, PP-3, PP-4, PP-5, PP-6, PP-7, PP-10, PP-13, PP-18, PP-22.

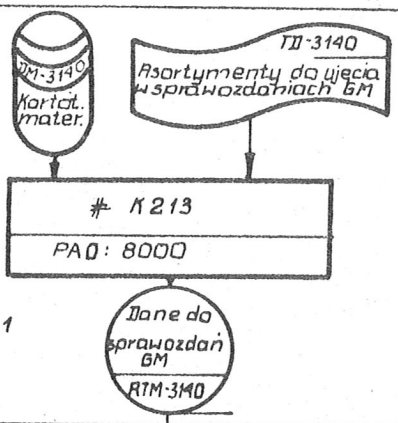
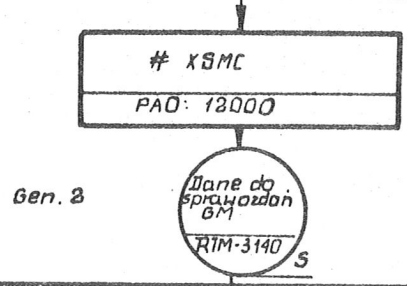
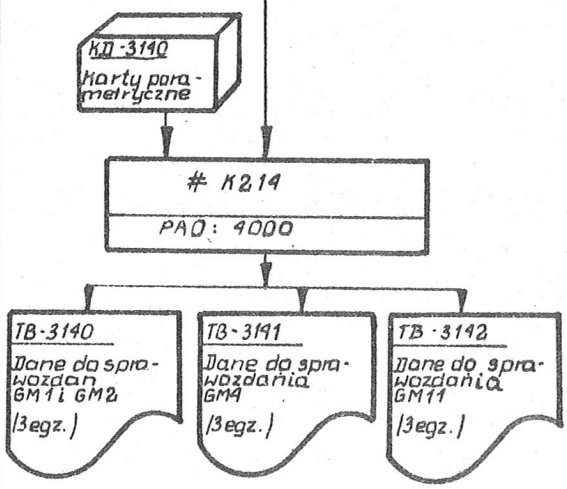


RYS 2 Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych (przykład dla modułu lub jednostki funkcjonalnej)

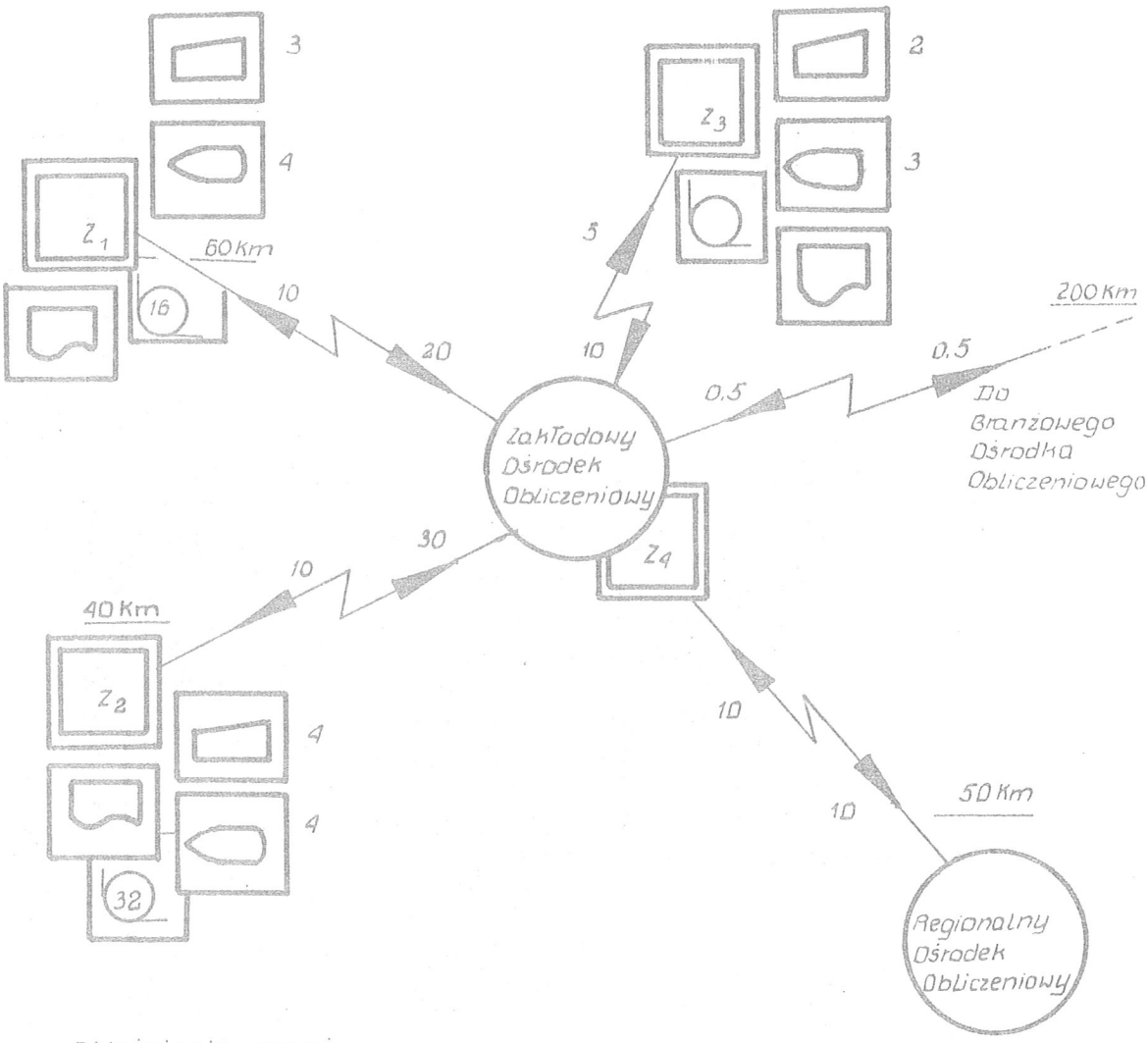


RYS. 3 Schemat przetwarzania (przykład)

Nazwa (M.JF...) M-314 Obliczenia danych do sprawozdań GUS-u Zleceniodawca	Komputer: ICL 1904 Częstotliwość przetwarzania: Kwartał.	Arkusz 1 Arkuszy: 1

Nr przebiegu	Opis przebiegu	Schemat graficzny
1	Wybranie z kartoteki materiałowej stanów początkowych i końcowych dla asortymentów (grup, podgrup), które mają być ujęte w sprawozdaniach GM oraz zapis tych danych na RTM-3140	
2	Sortowanie zbioru na RTM-3140 wg klucza: - rodzaj GM - nr indeksu materiałowego	
3	Redagowanie i wydruk tabulogramów TB-3140 TB-3141 TB-3142	

RYS. 4 Schemat przetwarzania (przykład)



Objaśnienia znaków:

Transmisja danych. Liczby przy strzałkach oznaczają objętość przesyłanych danych w milionach znaków

50 Km — Odległość pomiędzy stacją transmisji danych a komputerem

2 — Elektryczna maszyna do pisania jako końcówka (terminal); Liczba obok końcówki oznacza ich ilość na stacji.

3 — Monitor ekranowy z klawiaturą; Liczba obok - jak wyżej.

Drukarka

16 — Wielostanowiskowy rejestrator danych na taśmie magnetycznej; Liczba w środku okręgu oznacza ilość klawiatur rejestratora

RYS. 5 Idealny schemat przestrzennego przepływu danych w systemie informatycznym (przykład)

SYMBOL FORMULARZA PP-1

NAZWA WYKONAWCY	OPIS DOKUMENTU INSTRUKCJA KONTROLI DOKUMENTU ŹRÓDŁOWEGO	NAZWA OPRACOWANIA Przykład	ROZDZ./STR.
			ARK.RYS./ILOŚĆ ARK.

NAZWA I SYMBOL DOKUMENTU: PLAN ILOŚCIOWY PRODUKCJI TOWAROWEJ DT-707

MIEJSCE POWSTAWANIA: Dział Planowania

SPOSÓB SPORZĄDZANIA: Ręcznie

CZĘSTOTLIWOŚĆ: Wg potrzeb

ILOŚĆ EGZEMPLARZY: 2

OPIS DANYCH

LP	POLE KONTROLOWANE	NAZWA POLA	KLASA POLA 2)	POLE ZMIENNE 3)	OBRAZ POLA WARTOŚCI GRANICZNE	UWAGI
1	X	Symbol masz. nośnika	N		9(3)	707 (KD)
2	X	Symbol przedsiębiorstwa	AN		X(3)	P16
3		Nazwa asortymentu	AN	X	X(30)	
4		Kod asortymentu	AN	X	X(8)	
5	X	Kod wykonania	AN	X	X(3)	Wg ustalonych możliwych kodów wykonania
6	X	Wyróżnik	N		9	0-prod. porównyw. 1-prod. nieporównyw.
7	X	Kwartał 1	N		9	1
8		Plan produkcji - ilość	N	X	9(10)	
9	X	Kwartał 2	N		9	2
10		Plan produkcji - ilość	N	X	9(10)	
11	X	Kwartał 3	N		9	3
12		Plan produkcji - ilość	N	X	9(10)	
13	X	Kwartał 4	N		9	4
14		Plan produkcji - ilość	N	X	9(10)	

UKŁAD DOKUMENTÓW W PACZKACH: ROSNĄCO [X*] MALEJĄCO [ ] INNE [ ]

UWAGI: Wyrywkowa kontrola kodu asortymentu w stosunku do jego nazwy - na podstawie niezależnego słownika (nazwa - kod asortymentu).
*) Rosnący kod asortymentu.

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

1) POLE KONTROLOWANE
2) A - ALFABETYCZNE N - NUMERYCZNE, AN - ALFANUMERYCZNE
3) X - POLE ZMIENNE

SYMBOL FORMULARZA PP-2

NAZWA WYKONAWCY	OPIS ZBIORU KARTY / ~~TAŚMY~~ DZIURKOWANE	NAZWA OPRACOWANIA Przykład	ROZDZ./STR. ARK.RYS./ILOŚĆ ARK.

NAZWA ZBIORU	SYMBOL ZBIORU
Plan ilościowy produkcji towarowej	GZTP7250...

RODZAJ NOŚNIKA	KOD DZIURKOWANIA
KARTY ..... 80 ...../KOLUMN/ TAŚMY ...../KANAŁÓW	ICL

Lp.	TYP ZAPISU	NR FORMULARZA OPISU KD/~~TD~~
1	ZAP - 707	ZaT. 140. 2.

ETYKIETY

ZNACZNIK POCZĄTKU ZBIORU ..... standardowy .....

ZNACZNIK KOŃCA ..... standardowy .....

UPORZĄDKOWANIE ZBIORU

zbiór nie uporządkowany

WIELKOŚĆ ZBIORU

ILOŚĆ /KART , ~~MB~~/ ŚREDNIO 2500 MAKS. 4000

CZĘSTOTLIWOŚĆ WYKONANIA /UŻYCIA

PRZECHOWYWANIE

3 miesiące

UWAGI:

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

NAZWA WYKONAWCY	OPIS ZBIORU KARTY/~~TASMY~~ DZIURKOWANE	NAZWA OPRACOWANIA: Przykład	ADZIDZ. / STR.
			ARK. RYS. / ILOŚĆ ARK.

NOŚNIK KD

KOD DZIURKOWANIA: ICL

NAZWA ZBIORU: Plan ilosciowy produkcji towarowej

SYMBOL ZBIORU: KD-707

TYP ZAPISU: –

PODSTAWA: DT-707

NR KOLUMNY	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88
DŁUGOŚĆ MIN.																																												
DŁUGOŚĆ MAKS.																																												
NAZWA POLA	Symbol karty	Symbol przedsiębiorstwa	Kod asortymentu				Kod wykonania	Wyróżnik	Kwartał 1	Plan produkcji - ilość				Kwartał 2	Plan produkcji - ilość					Kwartał 3	Plan produkcji - ilość					Kwartał 4	Plan produkcji - ilość															
OBRAZ	9(3)	9(3)	X(8)				x(3)	9	9	9(10)				9	9(10)					9	9(10)					9	9(10)																	

NOŚNIK

KOD DZIURKOWANIA:

NAZWA ZBIORU:

SYMBOL ZBIORU:

TYP ZAPISU:

PODSTAWA:

NR KOLUMNY	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	82	84	86	88
DŁUGOŚĆ MIN.																																												
DŁUGOŚĆ MAKS.																																												
NAZWA POLA																																												
OBRAZ																																												

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

SYMBOL FORMULARZA PP-4

NAZWA WYKONAWCY	INSTRUKCJA DZIURKOWANIA I SPRAWDZANIA KARTY [~~TAŚMY~~ DZIURKOWANEJ]	NAZWA OPRACOWANIA Przykład	ROZDZ./STR.
			ARK. RYS./ILOŚĆ ARK.

NAZWA I SYMBOL DOKUMENTU ŹRÓDŁOWEGO	Plan ilościowy produkcji towarowej - DT - 707	KOD KARTY KD - 707	KOD DZIURKOWANIA ICL	NR. WZORU KARTY 83

INFORMACJE WSTĘPNE DOTYCZĄCE DZIURKOWANIA

TABELA PRZENIESIEŃ

LP	KOLUMNY OD - DO ZNAKI	ILOŚĆ KOLUMN ZNAKÓW	NAZWA POLA	KLASA POLA 1/	POLE ZMIENNE 2/	OBRAZY POLA WARTOŚCI GRANICZNE	AJDUSTOWANIE 3/	SPRAWDZANIE 4/	UWAGI:
1	1-3	3	Symbol karty	N		9(3)		X	707
2	4-6	3	Symbol przedsiębiorstwa	AN		X(3)		X	P16
3	7-14	8	Kod asortymentu	AN	X	X(8	AP	X	
4	15-17	3	Kod wykonania	AN	X	X(3)	AL	X	
5	18	1	Wyróżnik	N		9 0 - 1		X	0-produkcja porównywalna 1-produkcja nieporównywalna
6	19	1	Kwartał 1	N		9		X	1
7	20-29	10	Plan produkcji - ilość	N	X	9(10)	AP		
8	30	1	Kwartał 2	N		9		X	2
9	31-40	10	Plan produkcji - ilość	N	X	9(10)	AP		
10	41	1	Kwartał 3	N		9		X	3
11	42-51	10	Plan produkcji - ilość	N	X	9(10)	AP		
12	52	1	Kwartał 4	N		9		X	4
13	53-62	10	Plan produkcji - ilość	N	X	9(10)	AP		

UWAGI:

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

1/ A - ALFABETYCZNE, N - NUMERYCZNE, AN - ALFANUMERYCZNE
2/ X - POLE ZMIENNE
3/ AL - AJDUSTOWAĆ OD LEWEJ STRONY, AP - AJDUSTOWAĆ OD PRAWEJ STRONY
4/ X - POLE SPRAWDZANE

NAZWA WYKONAWCY	OPIS ZBIORU - ZAPISU TAŚMA MAGNETYCZNA	NAZWA OPRACOWANIA Przykład	ROZDZ. / STR. ARK. RYS. / ILOŚĆ ARK.

NAZWA ZBIORU: KARTOTEKA KART TECHNOLOGICZNYCH

SYMBOL ZBIORU: TKARTTECH...

BLOK SYMBOL POCZĄTK. [X] SPECJALNY UŻYTKOWNIKA [ ] SPECJALNY KOŃCA [X]

WIELKOŚĆ BLOKU: SŁÓW/~~BAJTÓW~~ 500

WIELKOŚĆ ZBIORU: 8000 zapisów

KLUCZE SORTUJĄCE

	1	2	3	4	5
NR POLA	3	4			
UPORZĄDKOWANIE	Rosn.	Rosn.			

	6	7	8	9	10
NR POLA					
UPORZĄDKOWANIE					

OKRES WAŻNOŚCI W DNIACH: 93

WYSTĘPOWANIE GENERACJI [X] WSKAŹNIK BEZPIECZEŃSTWA [X]

OPIS ZAPISU

NR	TYP ZAPISU	RODZAJ ZAPISU	WIELKOŚĆ MIN.	SŁÓW/~~BAJTÓW~~ MAX.
1	ZAP - KKTE	STAŁY	—	—
		20 SŁÓW		

STRUKTURA ZAPISU — TYP ZAPISU

NR POLA	POZIOM POLA	POZYCJA POLA W ZAPISIE LICZONA W SŁOWACH - ZNAK	NAZWA POLA	TYP/OBRAZ POLA	OPIS UZUPEŁNIAJĄCY
1	02	0	SŁOWO - LICZNIK	1(24)	
2	02	1.0 - 1.1	TYP - ZAPISU	X(2)	01
3	02	1.2 - 4.1	NR - CZĘŚCI	9(12)	
4	03	4.2 - 5.0	NR - OPERACJI	9(3)	
5	03	5.1 - 6.0	SYMBOL - OPERACJI	X(4)	
6	03	6.1 - 6.3	WYDZ	9(3)	
7	03	7.0 - 7.2	GR - STAN - ROBOCZ	9(3)	
8	03	7.3 - 9.2	NR - STAN - ROBOCZ	9(8)	
9	03	9.3	SYST - PŁAC	9	
10	03	10.0	GR - ZASZEREG - ROBÓT	9	
11	03	10.1 - 11.2	CZAS - PRZYG - ZAKOŃCZENIE	9(4)V99	W MINUTACH
12	03	11.3 - 13.1	CZAS - JEDNOSTK	9(4)V9(3)	—"—
13	03	13.2 - 14.0	WSP - WIELOWARSZTAT	9V99	
14	03	14.1 - 15.2	WAŻN - OPER - OD	99V99V99	DZIEŃ, MIESIĄC, ROK
15	03	15.3 - 17.0	WAŻN - OPER - DO	99V99V99	" " "
16	03	17.1 - 19.3	REZERWA	X(11)	

UWAGI:

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

NAZWA WYKONAWCY	DANE O ZBIORACH DLA GOSPODARKI TAŚMAMI MAGNETYCZNYMI	NAZWA OPRACOWANIA Przykład	AOZDZ / STR. ARK.RYS. / ILOŚĆ ARK.

LP	NAZWA ZBIORU	SYMBOL ZBIORU	OKRES WAŻNOŚCI ZBIORU (dni)	JEDN. DŁUG. TM	ILOŚĆ SZPUL TM DLA ZBIORU	ILOŚĆ PRZECHOWYWANYCH GENERACJI	ILOŚĆ KOPII DLA GENERACJI	OGÓLNA ILOŚĆ TM PRZECHOWYWANYCH DLA ZBIORU WG JEDNOSTKI DŁUGOŚCI			OKRES PRZECHOWYWANIA DO GENERACJI (dni)	CZĘSTOTLIWOŚĆ UŻYCIA
								1	1/2	1/4		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Dane ilościowe produkcji towarowej - planowanej	GZTP7250A ...	390	1/4	1	1	2	–	–	1	390	dekada
2	Dane ilościowe produkcji towarowej - uporządkowanej	GZTP7255A ...	–	1/4	1	1	–	–	–	1		
3	Koszt normatywny produkcji towarowej - planowany	GZTP7260A ...	–	1/2	1	1	–	–	1	–		
4	Koszt normatywny produkcji towarowej - zaktualizowany	GZTP7265A ...	390	1/2	1	1	2	–	1	–	420	dekada
5	Koszt normatywny produkcji towarowej - planowany	TAB - 7503A ...		1/2	1	1	–	–	1	–		
6	Normat. płace bezpośr. i koszty wydział. prod. towarowej - planowane	TAB- 7502A ...		1/2	1	1	–	–	1	–		

JEDNOSTKI DŁUGOŚCI
1 - 730m 1/2 - 365m 1/4 - 182m
GĘSTOŚĆ ZAPISU
DŁUGOŚĆ PRZERWY MIĘDZYBLOKOWEJ

UWAGI:

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

NAZWA WYKONAWCY	OPIS ZBIORU DYSKI MAGNETYCZNE ICL EDS8 EDS30 EDS60 FDS	NAZWA OPRACOWANIA Przykład	ROZDZ./STR. ARK. RYS./ILOŚĆ ARK.

NAZWA ZBIORU	SYMBOL ZBIORU
ZBIOR ZAPISÓW TRANSAKCYJNYCH	ZB - ZAP - DOAKT

NAZWA ALOKATORA *	~~ZGŁOZBIÓR~~	NR. GENERACJI **	ZBIÓR GŁÓWNY / POŚREDNI / ROBOCZY		KOPIOWANIE / SKŁADOWANIE / I REKONSTRUKCJA		ORGANIZACJA ZBIORU
# XPJC	PZS	wielozbiór		X	~~TAK~~ / ~~TAK~~	NIE / NIE	~~Q~~ / ~~R~~ / S

TABLICE INDEKSOWE				DŁUGOŚĆ ZAPISU		DŁUGOŚĆ I POZYCJA KLUCZA ZAPISU		TYP ZAPISÓW			UPDATE	UPORZĄDKOWANIE											
L1	L2	L3	~~TAK~~	F	128 słów	DŁ. W ZN.	ZN. POPRZ.	2	3	4	1	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
			NIE	~~V~~		30	4	5	6	7		2	4	5									

KOD INTEGRACJI	WIELKOŚĆ POZYCJI W BL.	ZBIÓR ZAJMUJE	MAKS. ILOŚĆ CYLINDRÓW W ZBIORZE	GĘSTOŚĆ ZACHOW.		OKRES ZACHOW.		NADMIAR II POZIOM	CZĘSTOTLIWOŚĆ PRZETWARZANIA	
				CYL.	PORCJI	ZBIORU	DANYCH		MIESIĘCZNE	KWARTALNE
~~1~~ ~~2~~ 3	1 ~~2~~ ~~3~~ ~~4~~	8 0 BLOKÓW W OBSZARZE SZTUK	50	100 %	100 %	31dni	0	18 CYL	X	

ROZMIESZCZENIE ZBIORU NA PAKIECIE

BLOK / CYL.	Ø 7 15 23 31 39 47 55 63 71 79
Ø	SCA
50	ZB - ZAP - DOAKT
199	

REGUŁA RANDOMIZACJI

UWAGI: SYMBOL ZBIORU TM W PRZYPADKU SKŁADOWANIA DO REKONSTRUKCJI

* NAZWA PROGRAMU / KOMENDA

** JEŚLI PZS I WIELOZBIÓR WPISAĆ: WIELOZBIÓR; W INNYM PRZYPADKU WPISAĆ NR GENERACJI

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

SYMBOL FORMULARZA PP-10

NAZWA WYKONAWCY	OPIS WYDAWNICTWA	NAZWA OPRACOWANIA Przykład	ROZDZ./STR. ARK. RYS./ILOŚĆ ARK.

NAZWA WYDAWNICTWA

1) Koszt normatywny produkcji towarowej - planowany

2) Normatywne płace bezpośrednie i koszty wydziałowe produkcji towarowej - planowane

SYMBOL WYDAWNICTWA

1) TB - 7502 2) TB - 7503

ILOŚĆ POZYCJI

NIEZBĘDNE DANE O POLACH

Po 8 pozycji
Pola (nazwa, treść ....) - nie wymagają uzupełniających objaśnień

ILOŚĆ STRON

Po 300 stron a 60 wierszy

RODZAJ PAPIERU

Pusty, wielowarstwowy

CZAS WYDRUKU

60 minut

ILOŚĆ KOPII

DYSTRYBUCJA KOPII

4, z czego:
2 egz. - Dział Ekonomiczny
2 egz. - Dział Głównego Księgowego

CZĘSTOTLIWOŚĆ WYDRUKU

Dekada i / lub wg potrzeb użytkownika

UWAGI:

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

SYMBOL FORMULARZ PP-13

NAZWA WYKONAWCY	KARTA KONTROLI WYDAWNICTWA	NAZWA OPRACOWANIA Przykład	ROZDZ./STR ARK.RYS./ILOŚĆ ARK.

NAZWA I SYMBOL WYDAWNICTWA

Normatywne płace bezpośrednie i koszty wydziałowe produkcji towarowej - planowane
TB-7503

ZAKRES KONTROLI

LP.	NR RUBRYKI	NAZWA INFORMACJI	OPIS KONTROLI
1.	Kol. 6 RAZEM	Wiersz: RAZEM ROK - PLANOWANE PŁACE WYDZ.	Losowy wybór asortymentów wg wykonania i sumowanie płac dla poszczególnych wydziałów
2	Kol. 6 RAZEM	Wiersz: RAZEM ROK - PLANOWANE KOSZTY WYDZ.	Losowy wybór asortymentów wg wykonania i sumowanie kosztów dla poszczególnych wydziałów
3	Kol. 6 RAZEM	Wiersz: RAZEM ROK - PLANOWANE PŁACE WYDZ.	Sumowanie kosztów płac w pozycjach: SUMA DLA PROD. PORÓWNYW.
		dla: SUMA DLA CAŁEJ PROD. TOWAROWEJ PLANOWANEJ	SUMA DLA PROD. NIEPORÓWNYW.
4	Kol. 6	Wiersz: RAZEM ROK - PLANOWANE KOSZTY WYDZ.	Sumowanie kosztów wydziałowych w pozycjach:
	RAZEM	dla: SUMA DLA CAŁEJ PROD. TOWAR. PLANOWANEJ	SUMA DLA PROD. PORÓWNYW. i SUMA DLA PROD. NIEPORÓWNYW.

UWAGI:

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

NAZWA WYKONAWCY	PROGRAM OBLICZEŃ	NAZWA OPRACOWANIA: Przykład	ROZDZ. / STR.
			ARK. RYS. / ILOŚĆ ARK.

NAZWA ZADANIA OBLICZENIOWEGO

CZĘSTOTLIWOŚĆ OBLICZEŃ: dekada

SYMBOL JEDNOSTKI	SYMBOL MODUŁU	SYMBOL PRZEBIEGU / PROGRAMU / ~~ZADANIA~~	CZAS PRACY KOMPUTERA (min)	DANE DO OBLICZEŃ: RODZAJ I SYMBOL NOŚNIKA	NAZWA I SYMBOL DOKUMENTU, Z KTÓREGO NOŚNIKI SĄ PRZYGOTOWANE	ILOŚĆ DOKUMENTÓW	NAJPÓŹNIEJSZY TERMIN PRZYGOTOWANIA NOŚNIKÓW	WYNIKI OBLICZEŃ: RODZAJ I SYMBOL NOŚNIKA	NAJPÓŹNIEJSZY TERMIN PRZYGOTOWANIA WYNIKÓW
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
075 Sprawozdawczość	0751 Zestawienie kosztów produkcji towarowej	1.# TER2	10	Karty dziurkowane: KD - 707	DT - 707	ok. 800	Pierwszy dzień następnej dekady		
		2.# A624	15	Taśmy magnetyczne: GZTP7255A				Tabulogram: TB - 7501	Drugi dzień następnej dekady
				GKKN7210A ..... BGKWKAST 609			Jak wyżej		
				Karty dziurkowane: KD - 701, KD - 708	DT - 701, DT - 708	ok. 800, ok. 200			
		3.# A625	60	Taśma magnetyczna GZTP7265A			Jak wyżej	Tabulogramy: TB - 7502	Jak wyżej
								TB - 7503	

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:
#) Jednostka, moduł			

SYMBOL FORMULARZA PF-22

NAZWA WYKONAWCY	OPIS ZBIORU DYSKI MAGNETYCZNE JS	NAZWA OPRACOWANIA Przykład	ROZDZ./STR ARK.RYS/ILOŚĆ ARK.

NAZWA ZBIORU: KARTOTEKA KART TECHNOLOGICZNYCH

SYMBOL ZBIORU: KARTTECH

ORGANIZACJA: ~~PO~~ ~~PS~~ DA ~~IS~~

FORMAT ZAPISU: F ~~V~~ ~~U~~ BLOKOWANY TAK ~~NIE~~

RODZAJ ZBIORU: STAŁY ~~ROBOCZY~~

POLA KLUCZA: 1, 2

DŁUGOŚĆ ZAPISU: STAŁA 60 Bajtów ~~MAKS.~~

Lp.	ADRES WZGLĘDNY	ETYKIETA POLA	DŁUGOŚĆ POLA (Bajty)	Format	ZAWARTOŚĆ
1	0 - 11	TNRCZ	12	C	Numer części
2	12 - 14	TNROP	3	C	Numer operacji
3	15 - 18	TSLOP	4	C	Symbol operacji
4	19 - 21	TWYDZ	3	C	Wydział
5	22 - 24	TGSRO	3	C	Grupa stanowisk roboczych
6	25 - 32	TSTAN	8	C	Numer stanowiska roboczego
7	33	TGRUP	1	C	System płac
8	34	TZASZ	1	C	Grupa zaszeregowania roboty
9	35 - 36	TCZPZ	2	P	Czas przygotowawczo - zakończeniowy - tpz (4,2)
10	37 - 39	TCZJE	3	P	Czas jednostkowy - tj (4,3)
11	40	TWIEL	1	P	Współczynnik wielowarsztatowości (1,2)
12	41 - 44	TWAOD	4	P	Ważność operacji (od: dzień, miesiąc, rok - 99,99,99)
13	45 - 48	TWADO	4	P	Ważność operacji (do: dzień, miesiąc, rok - 99,99,99)
14	49 - 59	TREZE	11	C	Rezerwa

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

2. OPROGRAMOWANIE SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

A. ZADANIE OPROGRAMOWANIA

Zadaniem tego etapu jest opracowanie programów[1/] /oprogramowania/ dla komputera celem realizacji algorytmów systemu informatycznego[2/] w taki sposób, aby każdy z nich był realizowany jednoznacznie według zaprojektowanej technologii przetwarzania. Przez program rozumie się ujęty na określonym nośniku i w określonej formie oraz porządku tekst ciągu instrukcji, przedstawiający w języku akceptowanym przez komputer pracę do wykonania przez niego, w celu realizacji określonego procesu przetwarzania. W językach wyższego rzędu instrukcje są przedstawione w postaci wyrażeń syntetycznych, interpretowanych w komputerze dzięki istnieniu specjalnych programów:

- interpretujących /tzw. interpreterów/ albo
- kompilujących /tzw. kompilatorów/.

Przez oprogramowanie rozumie się ujęty na określonym nośniku i w określonej formie tekst programów, stanowiących całość w aspekcie konstrukcji i technologii, wyznaczające sposób i warunki jego wykorzystywania. Programy stanowią realizację założeń programowych /opisanych w projekcie technicznym/ lub projektu oprogramowania. Produktem końcowym procesu oprogramowania są:

- programy w formie źródłowej i wynikowej /binarnej/, zorientowane na określony typ komputera,
- dokumentacja programów i ich użytkowania /najczęściej również ich konserwacji/.

1/ Również elementów składowych programów, występujących pod różnymi nazwami co niekiedy ma również związek z językiem programowania; najczęściej występują: moduł programów /oprogramowania/, segment /w języku PLAN, FORTRAN .../, podprogram /w języku COBOL .../.

2/ To jest - algorytmy obliczeniowe i procedury.

B. UWAGI METODYCZNO-ORGANIZACYJNE

Uwagi o technice programowania

Technika /i metody/ programowania stanowią oddzielną i obszerną dziedzinę, która nie jest rozwinięta w niniejszym opracowaniu. Stąd też nie opisuje się na przykład zasad opracowania generatorów programów, strukturalnego programowania itd., nie ujmuje się ich szczegółowych wymagań, które muszą być uwzględnione, gdy konkretne metody są zastosowane. Sygnalizuje się tu tylko pewne ogólne cechy programowania, zalecane do powszechnego stosowania przy wykonywaniu oprogramowania użytkowego /dla systemów indywidualnych oraz typowych/, narzędziowego jak też podstawowego. Dotyczy to programowania modułowego /modularnego/. Jest to technika opracowywania programów jako zbioru powiązanych ze sobą części /jednostek, elementów składowych/ zwanych tu umownie modułami programów[1/]. Program modularny to taki program, w którym każdą z jego logicznych części można zmodyfikować lub wymienić bez wprowadzenia zmian do pozostałych części programu. Zasadniczym problemem przy opracowywaniu modułów jest prawidłowy podział programu na moduły i sprecyzowanie ich funkcji. Wskazane jest tworzenie modułów realizujących powtarzalne funkcje w różnych programach oraz stworzenie z nich biblioteki powtarzalnych /standardowych/ modułów programów. W razie potrzeby można wtedy łączyć ze sobą gotowe moduły w pełne programy, względnie zadania lub dołączyć je do programów /zadań/ bez konieczności ich powtórnego opracowania i sprawdzenia. Pozwala to zatem wyeliminować wielokrotne tworzenie od nowa takich samych programów względnie ich elementów składowych i w efekcie umożliwia znacznie szybsze oprogramowanie systemu przy niższych nakładach. Obecnie każdy niemal program opracowany w specjalistycznej jednostce informatycznej /np. ZETO/ wykorzystuje niektóre już opracowane, gotowe elementy składowe. W celu umożli-

---

1/ W odróżnieniu do modułów "systemowych", stanowiących szczebel struktury systemu informatycznego. O module programów też na ogół mówi się jako o module, a z kontekstu zawsze wynika, o jaki moduł chodzi.

wienia wykorzystania modułów w różnych programach /również różnych systemów/ tworzona jest dokumentacja określająca między innymi ich funkcje, możliwości, wymagane parametry, sposoby wywołania itd.

Zaletami modułowego oprogramowania są:

- ułatwienie wprowadzenia zmian i modyfikacji oraz dokonywania poprawek w programach i w rozwiązaniach systemowych. Nie trzeba pisać na nowo całych programów, często wystarcza dokonanie zmian w jednym tylko module, zamiana jednego modułu itd.; w ogólnym przypadku łatwiej jest opracować jakiś moduł od nowa, niż przerobić duży program monolityczny,
- różne moduły programu mogą być pisane przy użyciu różnych języków, najstosowniejszych do funkcji, jakie poszczególne moduły mają realizować,
- poszczególne moduły mogą być wykonane przez różnych programistów, co ułatwia wykorzystanie różnych kwalifikacji programistów, mniej i bardziej doświadczonych i w razie potrzeby szybkie wykonanie oprogramowania,
- ze względu na to, że moduł jest małą jednostką, możliwe jest stosunkowo dokładne oszacowanie jego pracochłonności /oraz kosztów/ i dzięki temu bardziej realne planowanie pracy zespołu programistów,
- zmniejszenie czasu maszynowego na testowanie /przy wykryciu błędu wystarczy ponowne uruchomienie danego modułu, a nie całego dużego programu/.

Mając bogatą bibliotekę odpowiednio sparametryzowanych modułów programów można stosunkowo szybko i tanio montować oprogramowanie dla każdego systemu informatycznego zdefiniowanego przez zleceniodawcę.

Przykładami standardowych modułów programów są:

- moduł sterujący,
- moduł wydruku nagłówka dokumentu wynikowego,
- moduł wydruku wiersza,
- moduł kontroli danych wejściowych,
- moduł raportu błędów itd.

Fazy pracy nad oprogramowaniem systemu informatycznego i ich charakterystyka

Praca nad oprogramowaniem obejmuje następujące fazy:

- opracowanie projektu oprogramowania,
- opracowanie programów i ich testowanie,
- opracowanie dokumentacji programów,
- sprawdzenie współdziałania programów.

Jak już zaznaczono opracowanie projektu oprogramowania jest obowiązkowe w przypadku oprogramowania bardziej złozonych systemów, a przynajmniej większego fragmentu systemu, jak na przykład podsystemu, lub gdy oprogramowanie składa się /orientacyjnie/ z 25 lub więcej programów, oraz w każdym przypadku typowego systemu. W innych przypadkach opracowanie projektu oprogramowania jest zalecane.

Opracowanie projektu oprogramowania obejmuje:

- weryfikację projektu technicznego, w zasadzie jego części II, pod względem przydatności i kompletności, niezbędnej przy pracach nad oprogramowaniem systemu /weryfikacja taka jest niezbędna tylko wtedy, gdy projekt techniczny był wykonany bez udziału odpowiedzialnego programisty z zespołu, który ma oprogramować dany system/,
- szczegółową specyfikację algorytmów zrealizowanych przez oprogramowanie,
- zdefiniowanie struktur danych zrealizowanych przez oprogramowanie,
- opracowanie projektów modułów oprogramowania,
- opracowanie technologii wykonania oprogramowania,
- ustalenie zasad tworzenia etykiet /identyfikatorów zbiorów danych, zapisów, pól, czynności programu .../ i łączników, zasad i sposobów wywoływania programów itd.[1/].

W wyniku analizy struktury logicznej programów następuje wydzielenie funkcji wspólnych, występujących w kilku /lub wię-

---

1/ Te zasady powinny być ustalone jako jednolite dla całości projektowanego systemu, bez względu na to, czy wykonuje się projekt oprogramowania czy też nie.

cej/ programach i specyficznych, tj. niepowtarzalnych w innych programach; powstaje koncepcja podziału programów na mniejsze jednostki logiczne - moduły programów; następuje wybór techniki ich realizacji. Projekt oprogramowania stanowi zatem rozkład /podział/ większego zadania na elementy składowe. Bez projektu oprogramowania mało realne jest wykonywanie modułowego oprogramowania. W projekcie oprogramowania należy też uwzględnić maksymalne wykorzystanie standardowych programów firmowych i własnych[1/].

Koncepcja podziału, ustalenie hierarchii i połączeń między modułami, generalnie - projekt oprogramowania - musi być opracowana przez najbardziej doświadczonych programistów. Koncepcja oprogramowania powstaje często już w czasie opracowania projektu technicznego, przy współpracy głównego projektanta i głównego programisty systemu.

Na podstawie projektu oprogramowania główny programista rozdziela do wykonania poszczególne programy lub ich elementy składowe wśród członków zespołu programistów.

Opracowanie programu i jego testowanie obejmuje następujące kroki:

1. Ułożenie programu. Można tu wydzielić następujące czynności:
   . zapoznanie się programisty z celem i zakresem programu oraz jego funkcją w systemie, z pełną dokumentacją wyj-

---

1/ W dużych jednostkach informatycznych, w których działają liczne zespoły projektantów i programistów istnieje potencjalna możliwość "redundacji" programów. W niektórych takich jednostkach zaawansowane są prace nad centralną ewidencją /biblioteką/ programów, z której można czerpać dane o gotowych elementach opracowywanego oprogramowania. O stosowanej już weryfikacji przez specjalną komórkę II części dokumentacji projektu technicznego lub projektu oprogramowania pod względem wykorzystania posiadanych firmowych i własnych programów standardowych, wspomniano w "Uwagach metodyczno-organizacyjnych" rozdziału "Projekt techniczny". Można żywić nadzieję, że w niedalekiej przyszłości istnieć będzie możliwość korzystania z takiej zautomatyzowanej ewidencji /metodą wyszukiwania potrzebnych elementów oprogramowania/, na przykład w ramach resortów, Zjednoczenia Informatyki, itd.

ściową do programowania i ustaloną pracochłonnością wykonania programu. Programista musi mieć czas na dokładne zapoznanie się i analizę oraz zrozumienie metody rozwiązania programu, który ma wykonać, na stwierdzenie wszelkich niejasności /na które powinien uzyskać wyjaśnienie/. Projekt techniczny /względnie projekt oprogramowania/ może zawierać schemat blokowy /albo inną formę - graficzną względnie opisową/ metody rozwiązania programowego, co nie zwalnia programisty od przemyślenia i ewentualnie usprawnienia rozwiązania,

- określenie konstrukcji programu, udokumentowane najczęściej w postaci schematu blokowego programu lub logicznych tablic decyzyjnych[1/]. Uwzględnić tu należy wykorzystanie standardowego oprogramowania. Zaleca się przedstawienie rozwiązań w dwóch stopniach szczegółowości, mianowicie /na przykładzie schematu blokowego/:
  - schemat blokowy - ogólny, na którym przedstawia się ogólną konstrukcję programu z dokonaniem jego podziału na kolejne sekwencje /np. moduły - w tym standardowe lub wspólne dla danego systemu/. Najniższym szczeblem zainteresowania jest tu na ogół zapis,
  - schemat blokowy - szczegółowy, na którym przedstawia się szczegółowe rozwiązania dla poszczególnych sekwencji. Szczegółowość musi być tylko taka, aby na podstawie schematu blokowego można było bezbłędnie kodować i w razie potrzeby bez trudności wprowadzać poprawki i uzupełnienia; nadmiar niepotrzebnych szczegółów utrudnia czytelność.

Ogólna konstrukcja programu powinna być sprawdzona względnie też zatwierdzona przez głównego programistę; w pewnych przypadkach /np. początkujący programista/ dotyczy to również szczegółowych rozwiązań.

2. Kodowanie, tj. napisanie programu źródłowego /w postaci symbolicznej, którą może przyjąć komputer/.

1/ Zagadnienie niniejsze dotyczy w zasadzie przypadku opracowania programu bez projektu oprogramowania.

3. Testowanie, tj. próba eksploatacyjna uruchamianego programu w celu wykrycia istniejących jeszcze w nim błędów. Samo testowanie jest poprzedzone kompilacją programu na komputerze. W wyniku uzyskuje się wydruk listy rozkazów danego programu wraz z diagnostyką, tj. ze wskazaniem błędów formalnych i częściowo logicznych, stwierdzonych przez komputer. Na podstawie diagnostyki dokonuje się poprawek tekstu programu i ponownie uruchamia program;cykl ten powtarza się aż do chwili otrzymania pożądanych, prawidłowych wyników[1/]. Na podstawie testowania nastąpić może aktualizacja dokumentacji wyjściowej do programowania /część II dokumentacji projektu technicznego/. Do testowania programów z reguły używane są dane modelowe. Testowanie programu stanowi czasochłonną i bardzo ważna czynność programisty. Zajmuje niekiedy do 30-40% czasu przeznaczonego na wykonanie programu. Chodzi o to, aby w czasie testowania znaleźć maksimum możliwych do wykrycia w tym stadium błędów. W związku z tym bardzo istotna jest sprawa jakości /"wszechstronności"/ danych modelowych. Dane modelowe powinny być takie, aby dzięki nim można było testować /symulować/ wszystkie odgałęzienia programu,wszelkie wariacje pól, zapisów i zbiorów we wszystkich przewidzianychsytuacjach jakie mogą zaistnieć w praktyce. Dane modelowe do testowania przygotowuje na ogół główny projektant,często przy współudziale głównego programisty, ale w związku z wymogami odnośnie danych pożądany jest też przynajmniej udział użytkownika w ich opracowaniu. /Podano "przynajmniej udział użytkownika...", ponieważ w licznych przypadkach wskazane jest postulowanie samodzielnego opracowania danych modelowych przez użytkownika/. W praktyce jest na ogół tak, że niezależnie od otrzymanych danych modelowych programista, chcąc się upewnić czy wszystkie odgałęzienia jego programu są odpowiednio wytestowane, sporządza ponadto własne dane do testowania.

Opracowanie /skompletowanie/ dokumentacji programu stanowi kolejną fazę etapu oprogramowania systemu. Dokumentacja progra-

---

1/ Liczba cykli testowania programu /potocznie często nazywanych "podejściami"/ jest zależna głównie od stopnia skomplikowania i wielkości programu oraz doświadczeń programisty. Na ogół mieści się w granicach 3-7.

mu powstaje w trakcie programowania, tj. od początku jego opracowania, choć przyjmuje się, że jest sporządzana po zakończeniu testowania programu.W tej fazie chodzi o uporządkowanie i skompletowanie gotowych już dokumentów /np. schemat blokowy,tablica decyzyjna, wyniki testowania itd./ oraz sporządzenie innych wymaganych elementów dokumentacji programu.

Sprawdzenie współdziałania programów w ramach systemu ujętego w projekcie technicznym stanowi ostatnią fazę etapu oprogramowania systemu /sprawdzenie współdziałania na większych obszarach projektowanego systemu jest na ogół dokonywane w ramach próbnej eksploatacji systemu/. Sprawdzenie to odbywa się z zasady na podstawie danych modelowych i rzeczywistych;celowe jest wykorzystanie danych modelowych, przygotowanych przez użytkownika. Celem jest doprowadzenie do poprawnej współpracy poszczególnych programów oraz ich elementów składowych, wykonanych przeważnie przez różnych programistów; wyjście jednego programu musi być akceptowane jako wejście innego, który ma z nim współpracować.

W programach o modułowej strukturze /co jest coraz powszechniej stosowane w praktyce/ w pierwszej kolejności sprawdzone są poszczególne moduły, a dopiero potem, stopniowo, cała struktura programu i całości sprawdzanego oprogramowania.Sprawdzenie współdziałania organizuje główny programista.

Opracowany program /względnie jego element składowy/ powinien spełniać następujące wymagania:

- program, zwłaszcza w przypadku typowego systemu informatycznego,powinien być niezależny od danych fizycznych /co zmniejsza lub w ogóle usuwa trudności wprowadzenia zmian do systemu/,
- procedury uruchomienia programu i jego eksploatacji ,/starty, restarty, wczytywanie stałych parametrów .../ powinny być nieskomplikowane i zbliżone do standardowych, wynikających z systemu operacyjnego komputera,
- program opracowany do eksploatacji w określonym ośrodku obliczeniowym /zatem indywidualny/ powinien być sporządzony zgodnie z obowiązującymi w danym ośrodku standardami, dotyczącymi angażowania określonej liczby urządzeń zewnętrznych i wiel-

kości PAO, które to ograniczenia mogą wynikać z systemu operacyjnego, z wieloprogramowej pracy komputera itd.

Sama czynność programowania powinna być zminimalizowana poprzez maksymalne wykorzystanie systemu operacyjnego i oprogramowania standardowego /podstawowego[1/] oraz narzędziowego/. Niezależnie od tego uwzględniona musi być możliwość wykorzystania programów używanych i sprawdzonych w innych przebiegach, które są ujęte w bibliotece programów.

W czasie opracowania programów i ich sprawdzania wyniknąć mogą pewne rozbieżności powstałe najczęściej na skutek usterek w projekcie technicznym. Powinny one być uzgadniane w trybie roboczym, na bieżąco, między projektantem i programistą.

Pełną odpowiedzialność za poprawne wykonanie, udokumentowanie i uruchomienie programów ponosi główny programista oraz programiści-wykonawcy.

Zadania głównego /wiodącego/ programisty przy wykonaniu oprogramowania systemu informatycznego

Pracą w zakresie oprogramowania kieruje główny /wiodący/ programista. Do jego zadań należy między innymi:

- współpraca z zespołem projektowym przy opracowaniu projektu technicznego, głównie w zakresie technologii przetwarzania i wszystkich zagadnień, mających związek z oprogramowaniem systemu,
- weryfikacja projektu technicznego pod względem jego przydatności i kompletności, niezbędnej przy pracach nad oprogramowaniem systemu - w przypadkach, gdy projekt techniczny był wykonany bez udziału odpowiedzialnego programisty z zespołu, który ma oprogramować dany system,

---

1/ Przez oprogramowanie podstawowe /systemowe/ rozumie się niezbędny zestaw programów warunkujących eksploatację systemu liczącego, zgodną z założeniami konstrukcyjno-technicznymi systemu. W skład tego oprogramowania wchodzą m.in.:
- programy nadzorcze /pracy urządzeń we/wy, wieloprogramowości, komunikacji z operatorem itp./,
- programy sterujące zadaniami /które realizują m.in.: ładowanie programów, dynamiczne planowanie przetwarzania, alokację programów w pamięci, obsługę zdalnego dostępu itp./.

- opracowanie projektu oprogramowania systemu. Jego koncepcję powinien uzgodnić z głównym projektantem systemu,
- opracowanie zasad tworzenia etykiet zbiorów, kluczy zapisów i pól, symboli programów oraz ich elementów składowych itp. /pewne takie zasady są narzucone przez system operacyjny komputera/,
- opracowanie zasad łączenia ze sobą poszczególnych modułów programów,
- odpowiedzialność za oprogramowanie systemu i przestrzeganie przez członków zespołu obowiązujących standardów.

Specyficzne cechy opracowania oprogramowania dla różnego rodzaju systemów informatycznych

Ogólne zasady opracowania oprogramowania i jego udokumentowania dotyczą systemów informatycznych różnego rodzaju. Przy ich wykonaniu występują jednak pewne specyficzne cechy, które będą w zarysie scharakteryzowane.

- Przy programowaniu dowolnego typowego systemu informatycznego stosuje się w szerokim zakresie parametryzację. Dla bardziej uniwersalnych systemów zaleca się zastosowanie generatorów programów /technika pracochłonna i przez liczne ośrodki nie w pełni jeszcze opanowana/.

  Konieczne jest utworzenie biblioteki programów systemu. Na ogół tworzy się wzorcową bibliotekę programów typowego systemu, w której przechowuje się całość oprogramowania systemu, ze wszystkimi oprogramowanymi odmianami poszczególnych rozwiązań[1/]; z niej generuje się biblioteki programów dla poszczególnych użytkowników /w ramach adaptacji gotowego systemu/.

  Jeśli zleceniodawca ma zająć się dystrybucją i doskonaleniem systemu, wówczas należy dostarczyć mu pełną dokumentację oprogramowania. W ogólnym jednak przypadku obowiązek ten spoczywa na jednostce wykonawczej i w takim przypadku dokumentacja oprogramowania pozostaje u niej /chyba że uzgodnienia pomiędzy zleceniodawcą i wykonawcą będą inne/.

1/ Obecnie mówi się też, że wzorcowa biblioteka programów systemu - to ogólny /dostępny/ zestaw zadań systemu.

. Przy adaptacji gotowego systemu, prócz wykorzystania gotowego oprogramowania wykonuje się uzupełniające programy na doprojektowane obszary.

Jak już zaznaczono, dla każdego użytkownika generuje się z wzorcowej biblioteki programów bibliotekę programów użytkownika[1/] według jego wymagań i potrzeb. W bibliotece programów powinno być umieszczone wszystko, co dotyczy danego użytkownika /np. zakresy żądanej długości symboli, wybrane tabulogramy, algorytmy rozwiązań, nazwa użytkownika do wydruku na tabulogramach itd./. Może też zaistnieć sytuacja, że już w czasie użytkowej eksploatacji systemu każdy użytkownik typowego systemu żąda dla siebie innych zmian;tego rodzaju zmiany są wprowadzane do biblioteki programów poszczególnych użytkowników. Bardziej ogólne zmiany /w ramach konserwacji oprogramowania/, dotyczące zasadniczych funkcji i podstawowego działania systemu, są wprowadzane do wzorcowej biblioteki programów systemu oraz bibliotek programów wszystkich użytkowników. W bibliotece programów użytkownika umieszcza się również jego własne programy uzupełniające wykorzystane z wzorcowej biblioteki programów systemu.

Dokumentacja, jaką należy dostarczyć użytkownikowi, powinna być następująca:

a/ jeśli system nie jest eksploatowany w jednostce, która go oprogramowała i która tym oprogramowaniem dysponuje:
- biblioteka programów użytkownika w uzgodnionej postaci /na ogół binarnej/ i na uzgodnionym nośniku,
- dokumentacja programów - według uzgodnienia - ale na ogół jedynie ta część dokumentacji, która jest niezbędna dla eksploatacji systemu,

b/ jeśli system jest eksploatowany w jednostce, która go oprogramowała i dysponuje oprogramowaniem /np. ZETO/;według uzgodnienia pomiędzy użytkownikiem i wykonawcą /na ogół jednak dokumentacja programów nie jest wtedy potrzebna użytkownikowi/.

1/ Mówi się o niej odpowiednio jako o zestawie zadań użytkownika.

- Przy wykorzystaniu gotowego systemu bez modyfikacji i uzupełnień korzysta się tylko z gotowych programów. W przypadku "a" użytkownik powinien otrzymać programy w uzgodnionej postaci i na uzgodnionym nośniku, a z dokumentacji programów - przynajmniej dokumenty niezbędne do ich eksploatacji oraz głównie instrukcje operowania programami. W przypadku "b" /patrz wyżej/ dokumentacja programów w zasadzie nie jest potrzebna użytkownikowi.

- Dla indywidualnego systemu informatycznego można wykonać programy monolityczne i modułowe, lecz zaleca się modułowe, jako bardziej efektywne w sensie ich użytkowania i konserwacji. Parametryzacja oprogramowania jest na ogół ograniczona do modułów programów, które występują wielokrotnie w różnych programach. Zaleca się utworzenie biblioteki programów systemu.

  Dokumentacja, jaką należy dostarczyć użytkownikowi:
  - w przypadku "a"[1/] /zob. wyżej/
    - programy /względnie bibliotekę programów/ w uzgodnionej postaci i na uzgodnionym nośniku,
    - dokumentację programów.
  - w przypadku "b"[1/] /zob. wyżej/ - też według uzgodnienia pomiędzy użytkownikiem i wykonawcą.

C. SKŁAD I TREŚĆ DOKUMENTACJI PROGRAMÓW

Skład dokumentacji programów może być zależny od ich przeznaczenia /np. program indywidualny - jednorazowego lub wielokrotnego użytku, program standardowy .../ i niektórych innych czynników. W każdym jednak przypadku zasób informacji zawartych w dokumentacji dowolnego programu musi być wystarczający do jego właściwej eksploatacji w ośrodku obliczeniowym i konserwacji przez programistę - nie autora danego programu. W celu umożliwienia ponownego wykorzystania programu /zwłaszcza modułu/, dokumentacja musi umożliwić zainteresowanemu ocenę przydatności programu oraz tego, co i w jaki sposób jest przez dany program realizowane. Skład dokumentacji przedstawiony w niniejszym opra-

1/ Bez warunku dysponowania oprogramowaniem.

cowaniu odpowiada ogólnym wymaganiom przy najczęściej występującym przeznaczeniu programów.

Dokumentacja programów /oraz ich elementów składowych/ może być grupowana według różnych układów, na przykład według zadań, określonych elementów struktury systemu /np. modułów "systemowych"/,lub też znajdować się oddzielnie.W niniejszym opracowaniu przedstawia się grupowanie według zadań. Grupowanie według innego układu nie zmienia zasadniczego składu dokumentacji.

Dla całości oprogramowania systemu, znajdującego się w bibliotece programów należy ponadto opisać i przedstawić:

- dane o bibliotece programów źródłowych /na TM lub DM/,
- dane o bibliotece programów wynikowych /na TM lub DM/,

a w przypadkach typowych /powtarzalnych/ systemów informatycznych również

- dane o bibliotece programów wynikowych /na TM lub DM/ - dla każdego konkretnego użytkownika.

Dane o bibliotece programów ujmują na ogół: metrykę /identyfikator/, pojemność - względnie zajęty obszar na TM lub DM, zawartość[1/], datę ostatniego generowania, zasady przechowywania, zasady konserwacji, raport z ostatniej aktualizacji.

W skład omawianej dokumentacji powinny wchodzić następujące elementy:

0. Informacje wstępne[2/]
0.1. Strona tytułowa
0.2. Karta ewidencyjna
0.3. Spis treści
0.4. Formalna podstawa opracowania
0.5. Objaśnienie użytych skrótów, symboli graficznych i szczególnych pojęć
0.6. Wykaz zmian
0.7. Notatka o przekazaniu/przejęciu programów.

1/ Na przykład wykaz zadań, ewentualnie programów, modułów.

2/ Informacje wstępne mogą dotyczyć obszaru grupowania dokumentacji /np. zadania/ albo innego obszaru /np. zestawu zadań dla modułu "systemowego" lub jednostki funkcjonalnej,według konkretnych potrzeb.

Zadanie - nazwa

1.1. Schemat przetwarzania zadania[1/].

1.2. Zestaw danych do obliczeń próbnych /wskazane/.

1.3. Wyniki testowania zadania /wskazane/.

1.4. Wykaz programów /elementów składowych/ - na formularzu-standardzie PP-16, którego wypełniony wzór jest załączony. Zaleca się przedstawić ten wykaz w kolejności: programy od nowa wykonane, wykorzystane gotowe programy. Dla wykorzystanych gotowych programów w rubryce "uwagi" ww. formularza-standardu należy ponadto podać: skąd zostały one wzięte /np. z biblioteki własnych standardowych modułów/; miejsce przechowania dokumentacji i ewentualnie rodzaj; nazwę oraz miejsce przechowania nośnika programu.

1.5. Wykaz danych sterujących - na formularzu-standardzie PP-17 /wypełniony wzór w załączeniu/. Kolumna "Nr arkusza opisu" to arkusz /strona/ w projekcie technicznym, na którym dane sterujące /parametryczne/ zostały opisane.

2. Programy /elementy składowe/ od nowa, tj. pierwszy raz wykonywane.

Dla poszczególnych programów:

2.1. Ogólny opis programu:

- Schemat przetwarzania.
- Funkcje programu /co dany program realizuje, warianty programu/[2/].
- Język programowania, kompilator[2/].
- Niezbędna konfiguracja komputera[2/].
- Zajętość pamięci operacyjnej[2/].
- Maszynowe nośniki programu /rodzaj, nazwa/[2/].
- Inne dane uzupełniające.

2.2. Wejście /sposób, za pomocą którego można "wejść" do programu/ i wyjście /dane jakie mogą być przekazywane pomiędzy programami/; jest to nazywane "interface'em" z otoczeniem i jest istotne w dokumentacji standardowych programów.

1/ Z projektu technicznego /ze schematu przetwarzania/.

2/ Z przedstawienia tych danych można tu zrezygnować, ponieważ są one ujęte w formularzu-standardzie PP-19 - instrukcja operowania programem.

2.3. Opis działania programu /słownie, formuły matematyczne, schemat blokowy, logiczne tablice decyzji - lub ich kombinacja/.

2.4. Program - w formie listy rozkazów.

2.5. Dane sterujące /dla danego programu/.

2.6. Instrukcja operowania programem /instrukcja operatorska/. Ramowy formularz-standard[1/] instrukcji dla komputerów, jak ODRA 1300, MIŃSK 32 itp., zob. PP-19 i PP-19/1; dla komputerów JS - odpowiednio na PP-20[2/] i PP-21[2/] /wypełnione wzory w załączeniu/.

2.7. Wyniki testowania programu /wskazane/.

D. FORMY I ZASADY GRAFICZNEGO ODWZOROWANIA ROZWIĄZAŃ I PROCESU PRZETWARZANIA DANYCH W DOKUMENTACJI PROGRAMÓW

Przy opracowaniu dokumentacji oprogramowania korzysta się między innymi z odpowiednich dokumentów graficznych projektu technicznego,głównie ze schematu przetwarzania.Schemat przetwarzania dla programu stanowi fragment schematu przetwarzania zadania, modułu systemowego, jednostki funkcjonalnej, znajdującego się w projekcie technicznym. Jako typowe dla etapu oprogramowania systemu przyjmuje się następujące dokumenty graficzne:

- schemat blokowy,
- logiczna tablica decyzji - LTD /tablica decyzyjna/.

W opisie projektu technicznego wspomina się o ewentualności wykorzystania do opisu działania programu tych form prezentacji. W praktyce tego rodzaju dokumenty powstają na ogół zawsze w dokumentacji programów i w związku z tym ujmuje się je w niniejszym rozdziale.

Zasady budowy schematu blokowego są znane czytelnikowi z innych źródeł, a zasady budowy tablic decyzyjnych oraz szeroki wachlarz zastosowań omawia pozycja /26/ bibliografii.

1/ Wymagania określonego systemu operacyjnego mogą spowodować konieczność wprowadzenia pewnych zmian.

2/ Formularze-standardy należy przystosować do konkretnej konfiguracji komputera /liczba jednostek pamięci dyskowych i taśmowych/.

Za pomocą schematu blokowego można wyraźnie przedstawić strukturę logiczną programu /względnie jego elementu składowego/. Kodowanie z dobrze opracowanego schematu blokowego jest stosunkowo łatwe. Schemat blokowy jest jednak narzędziem mało przydatnym dla udokumentowania funkcji i działania programu o złożonej strukturze. Im bardziej złożona jest struktura logiczna programu, tym mniej jako sposób prezentacji problemu przydatny jest schemat blokowy.

Logiczne tablice decyzji przejawiają swą wyższość szczególnie dla udokumentowania funkcji i działania programów o złożonej strukturze. Cechuje je zwięzłość prezentacji oraz łatwość dokonania zmian w programach. Z LDT można kodować "ręcznie" lub automatycznie, przy dostępności odpowiedniego preprocesora; taki preprocesor tablic decyzyjnych dokonuje zamiany z tablicy na instrukcje w języku źródłowym, które wprowadzane są do dostępnych kompilatorów danego języka programowania.

Niegraficzną formą opisu działania jest opis słowny oraz opis powstały za pomocą formuł /wzorów/ matematycznych.

Stosowanie opisu słownego i formuł matematycznych zalecane jest w przypadkach, gdy program jest bardzo prosty i można go scharakteryzować w niewielu zdaniach, lub gdy pełna dokumentacja wymaga wzorów i tablic matematycznych, względnie też innych specjalnych środków. Opis słowny wygodnie jest przedstawić w postaci szeregu podanych kolejno i ponumerowanych kroków. Kodowanie jest tu stosunkowo proste. Poważną wadą jest niemożliwość pokazania struktury programu.

W dokumentacji programów zaleca się wykorzystanie następujących formularzy-standardów: PP-16, PP-17, PP-19, PP-19/1 /wariant 1/, PP-19/1 /wariant 2/, PP-20, PP-21.

SYMBOL FORMULARZA PP-16

NAZWA WYKONAWCY	WYKAZ PROGRAMÓW	NAZWA OPRACOWANIA: Przykład	ROZDZ./STR. ~~ARK.RYS/ILOŚĆ ARK.~~

LP.	NAZWA PROGRAMU / ~~ZADANIA~~	TYTUŁ PROGRAMU / ~~ZADANIA~~	MIEJSCE PROGRAMU ~~ZADANIA~~ W SYSTEMIE (nr przebiegu)	UWAGI
	a)	Programy od nowa wykonane		
1	# AG24	Obliczenie akumulacji i rentowności produkcji towarowej - planowanej	3	Dokumentacja w archiwum Nośnik-TM
2	# OFL1	Wydruk tabulogramów: TB - 7502 TB - 7503	6	Jak wyżej
	b)	Wykorzystane gotowe programy		
1	# TER2	Wczytanie danych, programowa kontrola danych, umieszczenie na TM	1	Biblioteka standardowych programów (na TM)
2	# SP01	Sortowanie zbioru wg kluczy: - symbol asortymentu - kod wykonania	2	Jak wyżej
3	# SP02	Sortowanie zbioru wg kluczy: - wyróżnik - grupa ewidencyjna - symbol asortymentu - kod wykonania	4	Jak wyżej
4	# AG25	Przygotowanie zbioru z redagowanymi danymi do wydruku: TB - 7502,		Jak wyżej
		TB- 7503	5	

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

SYMBOL FORMULARZA PP-17

NAZWA WYKONAWCY	WYKAZ DANYCH STERUJĄCYCH	NAZWA OPRACOWANIA Przykład	ROZDZ./STR. ARK.RYS./ILOŚĆ ARK.

Lp.	NOŚNIK DANYCH	SYMBOL DANYCH STERUJĄCYCH	PROGRAM WYKORZYSTUJĄCY DANE STERUJĄCE	NR ARKUSZA OPISU	UWAGI
1	KD	KP-701	# AB24 # AG25	3.6. - 27	KP: Karta parametryczna
2	KD	KP-ABC	# TER2	3.6.- 28	
3	KD	SP01	# XSME	3.6. - 30	
4	KD	SP02	# XSME	3.6 - 29	
5	KD	KP-OFL1	# OFL1	3.6 - 31	

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

SYMBOL FORMULARZA PP-19

NAZWA WYKONAWCY	INSTRUKCJA OPEROWANIA PROGRAMEM (I)	NAZWA OPRACOWANIA: Przykład	ROZDZ./STR.
		NAZWA PROGRAMU: AG37	ARK. RYS./ILOŚĆ ARK.

KOMPUTER	ODRA 1305	ILOŚĆ TM ROBOCZYCH:	1
JĘZYK PROGRAMU	COBOL	PAMIĘĆ:	4200
NOŚNIK PROGRAMU	TM	PRIORYTET:	01
NAZWA BIBLIOTEKI DLA TM	ŹRÓDŁOWA:	KOMPILATOR:	XEKA MK 5P
	BINARNA: Program ZZZZ	ŚREDNI CZAS OBL.:	

WYMAGANE URZĄDZENIA	TM (jedn.)	DM (jedn.)	Cz KD	Cz TD	DW	Dz TD	Dz KD	INNE		
NA POCZĄTKU			1							
PRZEZ CAŁY CZAS	3									
NA KOŃCU					1					

FUNKCJA PROGRAMU: PROGRAM REALIZUJE:

1. Tworzenie zbioru GKTN7240A XXX (wariant 1)
2. Aktualizację zbioru GKTN7240A XXX (wariant 2)

ZBIORY WEJŚCIOWE

RODZAJ NOŚNIKA	NAZWA ZBIORU	GENERACJA	PIERŚCIEŃ ZAPISU (TAK/NIE)	MAKSYMALNY ROZMIAR BLOKU	UWAGI:
TM	GKTN 7240A XXX	n	nie	512 słów	
TM	GKTN 7240A XXX	n	nie	512 słów	
KD	KD-701	–	–	–	

ZBIORY WYJŚCIOWE

RODZAJ NOŚNIKA	NAZWA ZBIORU	GENERACJA	OKRES WAŻNOŚCI (dni)	MAKSYMALNY ROZMIAR BLOKU	UWAGI
TM	GKTM 7240A XXX	n+1	390	512 słów	

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

NAZWA WYKONAWCY	INSTRUKCJA OPEROWANIA PROGRAMEM (II)	NAZWA OPRACOWANIA Przykład	ROZDZ./STR.
		NAZWA PROGRAMU AG37	RAM. RYS./ILOŚĆ RAM.

OKREŚLENIE WARIANTU WEJŚCIA

Wariant 1

Tworzenie zbioru GKTN7240A xxx z TM GKTM7235A xxx

ŁADOWANIE I URUCHAMIANIE

LP.	KOMUNIKAT WEJŚCIOWY	KOMUNIKAT WYJŚCIOWY	UWAGI
1	FI # AG37 # ZZZZ	AG37 - HALTED	
2	ON # AG37 0		
	GO # AG37 20	AG37 - HALTED - LOAD ACCEPT	
		DATA GG nn	
		# AG37 - HALTED - END OF	
		RUN	

WARUNKI WYJĄTKOWE

LP.	KOMUNIKAT WYJŚCIOWY	PRZYCZYNA	CZYNNOŚĆ OPERATORA
1	# AG37 - HALTED - - BŁĘDNY TYP KARTY	Błędny typ karty dziurkowanej	Wprowadzić prawidłową kartę i dać: GO # AG37
2	# AG37 - HALTED - - CZYTNIK KART NIEDOSTĘPNY	Czytnik kart niedostępny	Po zwolnieniu czytnika kart dać: GO # AG37

RESTARY

LP.	PRZYCZYNA RESTARTU	CZYNNOŚĆ OPERATORA	UWAGI

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

SYMBOL FORMULARZA PP-19/1	NAZWA WYKONAWCY	INSTRUKCJA OPEROWANIA PROGRAMEM (II)	NAZWA OPRACOWANIA: Przykład NAZWA PROGRAMU: AG37	ROZDZ./STR. ARK. RYS./ILOŚĆ ARK.

OKREŚLENIE WARIANTU WEJŚCIA

Wariant 2

Aktualizacja zbioru GKTN7240A xxx zbiorem GZTM7235A xxx

ŁADOWANIE I URUCHAMIANIE

Lp.	KOMUNIKAT WEJŚCIOWY	KOMUNIKAT WYJŚCIOWY	UWAGI
1	FI # AG37 # ZZZZ	AG37 - HALTED	
2	GO # AG37 20	AG37 - HALTED-LOAD ACCEPT	
		DATA ON nn	
3	GO # AG37	#AG37 - HALTED - END OF	
		RUN	

WARUNKI WYJĄTKOWE

Lp.	KOMUNIKAT WYJŚCIOWY	PRZYCZYNA	CZYNNOŚCI OPERATORA
1	#AG37 - HALTED- -BŁĘDNY TYP KARTY	Błędny typ karty parametrycznej	Wprowadzić prawidłową kartę i dać : GO # AG37
2	# AG37 - HALTED- -CZYTNIK KART NIEDOSTĘPNY	Czytnik kart niedostępny	Po zwolnieniu czytnika kart dać : GO # AG37

REJESTRY

Lp.	PRZYCZYNA REJESTRU	CZYNNOŚĆ OPERATORA	UWAGI

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

SYMBOL FORMULARZA PP-20

NAZWA WYKONAWCY	INSTRUKCJA OPEROWANIA DOS	NAZWA OPRACOWANIA	ROZDZ./STR.
		Przykład	NAR. RYS/ ILOŚĆ ARK.

W	Y	D	R	P	L	A	N
NAZWA ZADANIA							

		6	0
MAKS. CZAS			

JEDNOSTKI PAMIĘCI DYSKOWEJ

131	132	133
KARPLA	PARDYR	OBCSTA
230	231	232

JEDNOSTKI PAMIĘCI DYSKOWEJ

180

181

WYDRPL

ABCD

BLADPL

NAZWY NISZCZONYCH ZBIORÓW

PLAN OBCIĄŻENIA STANOWISK

UWAGI DO OPERATORA

Po komunikacie
NIEPOPRAWNY SORT
wykonaj CANCEL zadania

UWAGI OPERATORA

ZLECENIE BK56 I. NAZWISKO JAN KOWALSKI TELEFON 32 12 08

STREFA B6 PAMIĘĆ 100 PERFORATOR KART UŻYWANY ?

NIE STACKER

TYP PRACY E EKSPLOATACJA

WYNIKI PRZESŁAĆ: ZOSTAWIĆ W OŚRODKU

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

SYMBOL FORMULARZA FP-21

NAZWA WYKONAWCY	INSTRUKCJA OPEROWANIA OS	NAZWA OPRACOWANIA Przykład	ROZDZ./STR. ARK. RYS./ILOŚĆ ARK.

NAZWA ZADANIA: W Y D R P L A N

NAZWY WOLUMENÓW DYSKOWYCH

KARPLA	PARDYR	OBCSTA

NAZWY WOLUMENÓW TAŚMOWYCH

PISANIE DOZWOLONE

WYDRPL	TAK
ABCD	TAK

PISANIE DOZWOLONE

BLADPL	TAK

NAZWY ZBIORÓW AKTUALIZOWANYCH (CHRONIONYCH DATĄ)

PLAN OBCIĄŻENIA STANOWISK

UWAGI DO OPERATORA

ZADANIE WYMAGA SZCZEGÓLNIE SPRAWNYCH TAŚM

UWAGI OPERATORA

ZLECENIE: 6K56 I. NAZWISKO: JAN KOWALSKI TELEFON: 32 02 08

KLASA WEJŚCIOWA: A PAMIĘĆ 100K

TYP PRACY: E EKSPLOATACJA

KLASY WYJŚCIOWE: A DRUKARKA

PERFORATOR KART UŻYWANY: N I E STACKER: [ ]

WYNIKI PRZESŁAĆ: ZOSTAWIĆ W OŚRODKU

WYKONAŁ:	DATA:	SPRAWDZIŁ:	DATA:

3. DOKUMENTACJA EKSPLOATACYJNA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

A. ZADANIE DOKUMENTACJI EKSPLOATACYJNEJ

Zadaniem dokumentacji eksploatacyjnej systemu informatycznego jest precyzyjne określenie wymagań eksploatacyjnych, dokumentacyjnych i organizacyjnych oraz sposobów ich realizacji. Dokumentacja powinna zabezpieczyć wszystkie potrzeby użytkownika i ośrodka obliczeniowego w zakresie czynności zapewniających właściwą eksploatację systemu. Każdy dokument eksploatacyjny powinien jednoznacznie określić kto /na ogół komórka organizacyjna/, co, jak i kiedy ma wykonać, aby zapewnić prawidłowe funkcjonowanie systemu, jego eksploatację na komputerze w warunkach "zamkniętych drzwi" w ośrodku obliczeniowym oraz harmonijną współpracę pomiędzy użytkownikiem i ośrodkiem obliczeniowym.

B. UWAGI METODYCZNO-ORGANIZACYJNE

Kompletowanie dokumentacji eksploatacyjnej

Dokumentację eksploatacyjną[1/] stanowi zestaw schematów, instrukcji i opisów, adresowanych do:

- użytkownika systemu /dla komórek organizacyjnych, zaangażowanych w eksploatacji danego elementu systemu informatycznego/,
- ośrodka obliczeniowego /dla operatora komputera i odpowiednich służb pionu eksploatacji/.

Dokumentację eksploatacyjną kompletuje się po zakończeniu etapu oprogramowania, wykorzystując określone dokumenty pobierane z:

1/ Zestaw dokumentacji eksploatacyjnej często w literaturze nazywa się podręcznikiem eksploatacji.

- projektu technicznego /ujęte w części III i częściowo w II/,
- dokumentacji programów /głównie - instrukcje operowania programami/.

Uzupełniające materiały stanowią drobny fragment dokumentacji eksploatacyjnej.

Szczegółowy schemat powstawania dokumentacji eksploatacyjnej systemu informatycznego przedstawiono na rysunku 6.

Kompletowanie dokumentacji eksploatacyjnej nie stanowi odrębnej fazy żadnego z etapów /projektu technicznego lub oprogramowania/; ujęcie tego zagadnienia w oddzielnym rozdziale spowodowane jest ważnością zagadnienia.

Dokumentację eksploatacyjną kompletuje się według zakresu danego projektu technicznego, tj. na ogół dla jednostki funkcjonalnej /względnie modułu/, z reguły przetwarzanej w jednym cyklu przetwarzania /okresie obliczeniowym/, a w ramach tego według adresata, tj. - dla użytkownika i ośrodka obliczeniowego.

Ogólnie można przyjąć, że dokumentacja eksploatacyjna dla użytkownika dotyczy głównie:
- reguł /zasad, instrukcji/ przygotowania, kontroli, kompletacji i obiegu dokumentów źródłowych,
- obiegu i wykorzystania dokumentów wynikowych,
- obowiązków i zasad działania komórek organizacyjnych, zaangażowanych we współpracy z systemem informatycznym,
- łączności z ośrodkiem obliczeniowym.

Dokumentacja eksploatacyjna dla ośrodka obliczeniowego powinna głównie dotyczyć:
- procesu przetwarzania na komputerze,
- przygotowania, kontroli i kompletacji dokumentów wynikowych,
- gospodarki zbiorami danych na nośnikach magnetycznych,
- łączności z użytkownikiem.

Przygotowanie i kontrola maszynowych nośników danych wejściowych może stanowić element dokumentacji eksploatacyjnej dla użytkownika lub ośrodka obliczeniowego - w zależności od tego, gdzie są one wykonywane.

Dla każdej komórki organizacyjnej użytkownika i ośrodka obliczeniowego, biorącej udział w eksploatacji systemu informatycznego, powinny być przeznaczone odpowiednie zestawy instrukcji. Wskazane zatem jest składanie dokumentacji eksploatacyjnej w postaci oddzielnych dokumentów /schematy, instrukcje, opisy/ tak, aby każdy z nich mógł być wyłączony z całości i grupowany według przeznaczenia dla odpowiednich komórek organizacyjnych, według potrzeb i wymagań organizacji użytkownika i ośrodka obliczeniowego. Taka forma indywidualnego kompletowania dokumentów ułatwia również wprowadzenie zmian, których dokonuje się poprzez wymianę odpowiedniej strony lub pojedynczego dokumentu, lecz wymaga zabezpieczenia przed niekontrolowanym wyjmowaniem, wymienianiem i uzupełnianiem dokumentacji.

Przy eksploatacji bardziej złożonych systemów, składających się przynajmniej z kilku jednostek funkcjonalnych i modułów[1/] należy opracować harmonogram eksploatacji, uwzględniający powiązania informacyjne między poszczególnymi elementami składowymi całego systemu i wynikającą stąd kolejność przetwarzania. W taki sam sposób należy też grupować dokumentację eksploatacyjną - przynajmniej dla ośrodka obliczeniowego.

Dokumentacja eksploatacyjna, sporządzona w formie komunikatywnej, zrozumiałej i jasnej, powinna być udostępniona wszystkim jej użytkownikom /w obiekcie i ośrodku obliczeniowym/ przed rozpoczęciem próbnej eksploatacji. Wszystkie dane, opisy, wymagania itd. dotyczące użytkownika muszą być wyjaśnione i z nim uzgodnione przed umieszczeniem ich w dokumentacji eksploatacyjnej. Ze służbą eksploatacyjną ośrodka obliczeniowego powinien być uzgodniony zakres jej zadań, które dotyczą eksploatacji systemu. Odpowiedzialność za skompletowanie dokumentacji eksploatacyjnej ponosi główny projektant danego elementu systemu, a wykonują projektanci i programiści.

1/ Różne z nich mogą być przetwarzane w różnych cyklach.

Specyficzne cechy dokumentacji eksploatacyjnej dla różnego rodzaju systemów informatycznych

Specyficzne cechy składu i kompletowania dokumentacji eksploatacyjnej dla różnego rodzaju systemów informatycznych będą w zarysie scharakteryzowane.

- Przy projektowaniu dowolnego typowego systemu informatycznego /dla szerokiego kręgu lub wybranej grupy użytkowników/ dokumentacja eksploatacyjna jest na ogół przystosowana do typowych warunków eksploatacji danego systemu w typowym obiekcie /zaleca się opracowanie uzupełniających zasad jej przystosowania do innych warunków/. Dokumentacja eksploatacyjna zawiera tu z reguły tylko takie dokumenty /instrukcje .../,które dotyczą eksploatacji na komputerze i kontroli wyników, a przy tym są niezależne od wymogów konkretnego ośrodka obliczeniowego. Dokumenty te są uzupełniane w trakcie adaptacji systemu dokumentami wewnętrznymi użytkownika, oraz dokumentami dotyczącymi ośrodka obliczeniowego i współpracy pomiędzy nim i użytkownikiem. Uwagi do tego zagadnienia, ujęte w projekcie technicznym, dotyczące dystrybucji i doskonalenia systemu /zleceniodawca czy jednostka autorska/ odnoszą się też do dokumentacji eksploatacyjnej. Stąd też dokumentacja eksploatacyjna typowego systemu informatycznego znajduje się w jednostce autorskiej, zajmującej się z reguły dystrybucją i doskonaleniem systemu.

- Przy adaptacji gotowego systemu /oprogramowania/ uzupełnia się dokumentację eksploatacyjną systemu wykorzystanego do adaptacji o dokumenty wewnętrzne użytkownika oraz dokumenty dotyczące ośrodka obliczeniowego i współpracy pomiędzy nim i użytkownikiem. Dla doprojektowanych elementów systemu wykonuje się pełną dokumentację eksploatacyjną, na ogół jak dla indywidualnego systemu.

Dokumentacja, jaką należy dostarczyć użytkownikowi:

- z zakresu wykorzystanych elementów adaptowanego systemu - dokumenty niezbędne dla użytkownika do eksploatacji systemu; obejmują one gotowe dokumenty eksploatacyjne adaptowanego systemu oraz inne, wykonane przez jednostkę wdrażającą przy współudziale użytkownika.

Dokumenty eksploatacyjne, które należy dostarczyć ośrodkowi obliczeniowemu - według potrzeb i uzgodnień:

. z zakresu doprojektowanych elementów systemu - jak dla indywidualnego systemu informatycznego.

. Przy wykorzystaniu gotowego oprogramowania bez modyfikacji i uzupełnień użytkownikowi trzeba dostarczyć niezbędną istniejącą dokumentację eksploatacyjną. Niektóre dokumenty eksploatacyjne mogą być od nowa wykonane, przystosowane do potrzeb i życzeń użytkownika oraz wynikać z wymogów ośrodka obliczeniowego, w którym dany system ma być eksploatowany.

. Przy projektowaniu indywidualnego systemu informatycznego użytkownik powinien otrzymać zestaw dokumentów eksploatacyjnych, ujętych w części I podrozdziału C niniejszego rozdziału, co w pełni zabezpiecza jego wewnętrzne potrzeby przy eksploatacji systemu. Dokumenty dotyczące eksploatacji w ośrodku obliczeniowym - według potrzeb i uzgodnień.

C. SKŁAD I TREŚĆ DOKUMENTACJI EKSPLOATACYJNEJ

W niniejszym podrozdziale przedstawia się skład dokumentacji eksploatacyjnej,skompletowanej w układzie: użytkownik - ośrodek obliczeniowy. Przyjęto założenie, że maszynowe nośniki danych wejściowych w postaci kart /taśm/ dziurkowanych wykonywane są u użytkownika. W takim przypadku w skład dokumentacji eksploatacyjnej powinny wchodzić niżej podane elementy.

I. Dokumentacja przeznaczona dla użytkownika

0. Informacje wstępne
0.1. Strona tytułowa
0.2. Karta ewidencyjna
0.3. Spis treści
0.4. Formalna podstawa opracowania
0.5. Objaśnienie użytych skrótów, symboli graficznych i szczególnych pojęć
0.6. Wykaz zmian
0.7. Notatka o akceptacji dokumentacji /przez użytkownika i ośrodek obliczeniowy/.

1. Informacje ogólne.

1.1. Krótkie dane o systemie w zakresie, w jakim dokumentacja jest grupowana, zawierające bardzo zwięzły opis funkcji systemu i informacje na temat współzależności z innymi /o ile takie są/; wykonuje projektant.

1.2. Podział czynności i zakres odpowiedzialności stron /użytkownik - ośrodek obliczeniowy/; wykonuje ośrodek obliczeniowy w uzgodnieniu z użytkownikiem.

2. Harmonogram eksploatacji i program obliczeń[1/]; program obliczeń /zob. PP-18/ może być przygotowany w czasie kompletacji dokumentacji eksploatacyjnej.

3. Schemat przetwarzania[1/] - dla zakresu projektu technicznego.

4. Opis czynności dla każdej komórki organizacyjnej użytkownika[1/] współpracującej z systemem informatycznym.

5. Instrukcje dotyczące dokumentacji źródłowej.

5.1. Instrukcje wypełniania,wnoszenia zmian, kontroli /łącznie z opisem/ i poprawiania dokumentów źródłowych[1/].

5.2. Instrukcje kompletowania dokumentów źródłowych[1/].

5.3. Zasady przekazywania dokumentów źródłowych do dziurkowania[1/].

5.4. Schematy obiegu dokumentów źródłowych[1/].

6. Instrukcje dotyczące maszynowych nośników danych wejściowych.

6.1. Instrukcje dziurkowania i sprawdzania[1/].

6.2. Instrukcje kompletowania maszynowych nośników danych wejściowych[1/].

6.3. Zasady przekazywania maszynowych nośników danych wejściowych do ośrodka obliczeniowego[1/].

7. Instrukcje dotyczące dokumentów wynikowych.

7.1. Wzory dokumentów wynikowych /wydrukowane przykładowe tabulogramy .../.

7.2. Instrukcje /karty/ kontroli dokumentów wynikowych /wydawnictw/[1/].

7.3. Zasady wykorzystania dokumentów wynikowych[1/].

1/ Z projektu technicznego.

7.4. Schematy obiegu dokumentów wynikowych[1].

8. Instrukcja dla bezpośredniego użytkownika końcówki - w celu konwersacji z komputerem /o ile jest przewidziana w systemie/[1].

9. Instrukcja awaryjna dla użytkownika[1].

Poszczególne zainteresowane komórki organizacyjne /względnie osoby/ otrzymują wyciąg z wyżej wymienionej dokumentacji w zakresie, który ich dotyczy.

II. Dokumentacja przeznaczona dla ośrodka obliczeniowego

Punkty: 0, 1, 2 i 3 - jak dla użytkownika.

4. Schemat eksploatacji /jeśli jest niezbędny/; przykład na rysunku 7; wykonuje projektant.

5. Wymagane parametry komputera /wielkość PAO, urządzenia peryferyjne .../[2].

6. Wykaz programów /indywidualnych i standardowych/ i zadań[2]; wykonuje programista.

7. Instrukcje operowania programami[2] oraz wykazy danych sterujących[2].

8. Zasady przekazywania maszynowych nośników danych wejściowych do ośrodka obliczeniowego[1].

9. Dane dla gospodarowania zbiorami pamięci zewnętrznej[1].

10. Instrukcje dotyczące dokumentów wynikowych.

10.1. Wzory dokumentów wynikowych /wydrukowane przykładowe tabulogramy .../.

10.2. Instrukcje /karty/ kontroli dokumentów wynikowych /wydawnictw/[1].

10.3. Instrukcje kompletowania i przekazywania dokumentów wynikowych[1].

11. Instrukcja awaryjna dla ośrodka obliczeniowego, opisująca postępowanie w przypadku częściowego lub całkowitego unieruchomienia urządzeń technicznych w ośrodku obliczeniowym oraz innych zakłóceń. Chodzi o takie wcześniejsze zaplanowanie sposobu postępowania w ośrodku obliczeniowym, aby zapewnić przetwarzanie /np. na tzw. dublerze lub w inny sposób/ tych systemów lub ich elementów, których wyniki

1/ Z projektu technicznego.
2/ Z dokumentacji programów.

są niezbędne dla działalności przedsiębiorstwa lub potrzeb jego pracowników /np. sporządzanie listy płac/. Każdy system względnie jego element powinien mieć określony priorytet, aby w warunkach ograniczonych możliwości przetwarzania awaryjnego można było wybrać te, których przetwarzanie jest najważniejsze. Wykonuje to ośrodek obliczeniowy. Niniejsza instrukcja nie musi być włączona do zbiorczej dokumentacji eksploatacyjnej systemu, może stanowić element ogólnej instrukcji awaryjnej ośrodka obliczeniowego.

Podstawowym dokumentem dla operatora komputera są: instrukcje operowania programem, schematy eksploatacji i schematy przetwarzania.

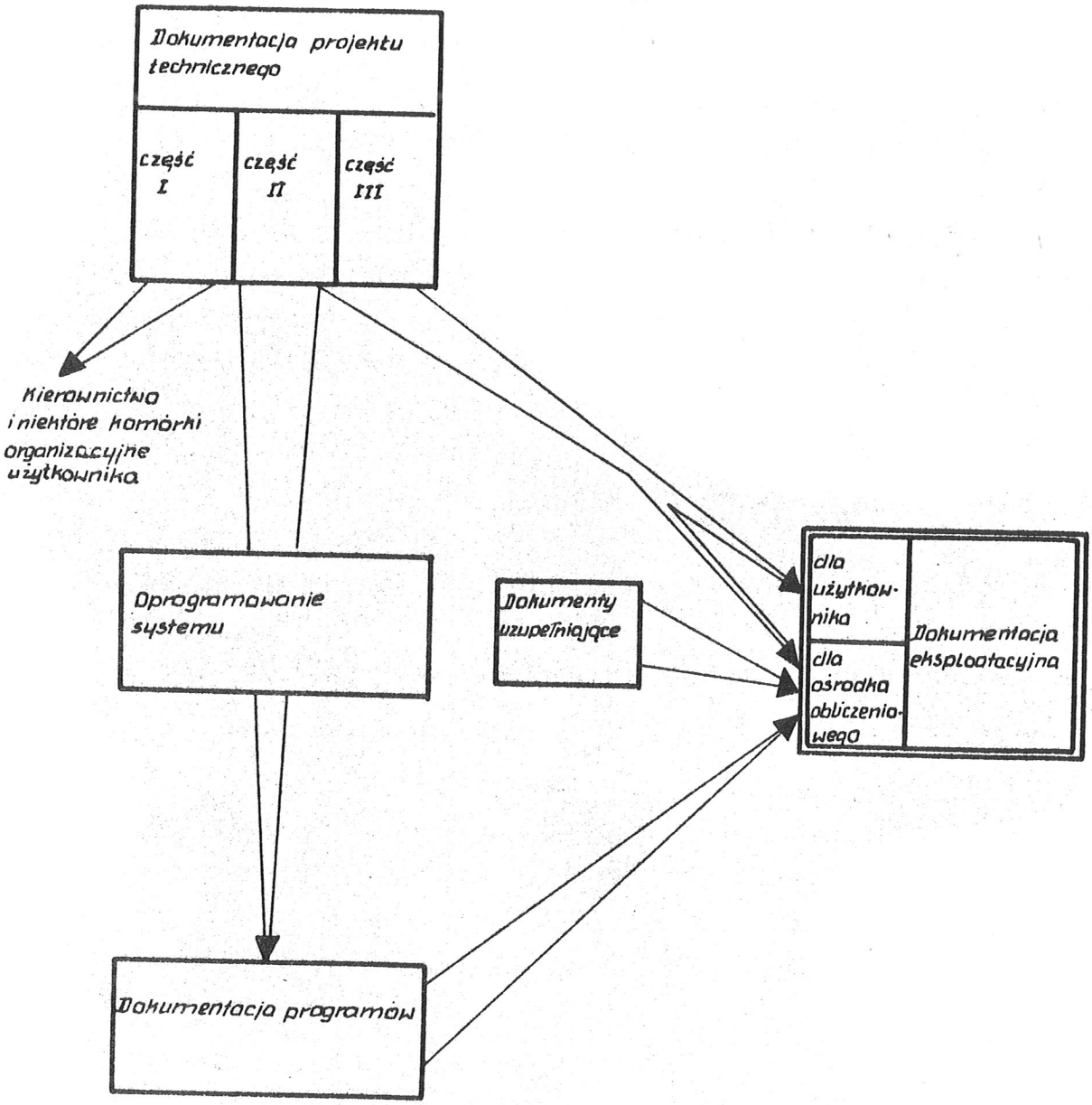
Do dokumentacji eksploatacyjnej systemu informatycznego można włączyć takie dokumenty eksploatacyjne z zakresu teleprzetwarzania /jeśli dotyczą zakresu danego systemu względnie jego elementu/, jak:

- harmonogram pracy urządzeń końcowych /zob. podrozdział 1.C. projekt techniczny teleprzetwarzania, pkt. 4.2./.
- instrukcje obsługi technicznej i operatorskiej stacji końcowej /zob. - jak wyżej, pkt. 6.1./.
- instrukcje utrzymania /konserwacji/ systemu operacyjnego wraz z programami dostępu do linii pośredniczących /zob. - jak wyżej, pkt. 6.2/.

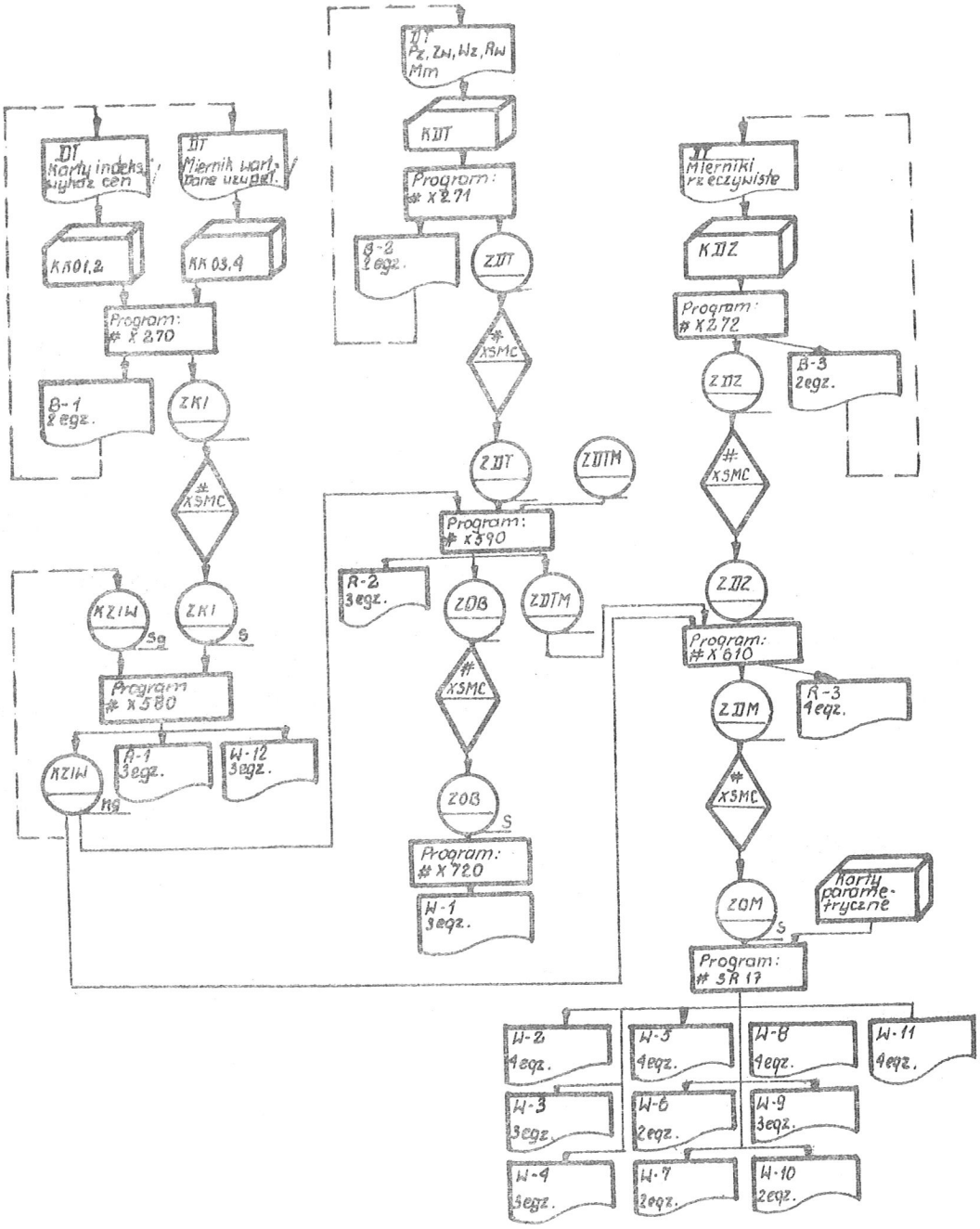
D. FORMY I ZASADY GRAFICZNEGO ODWZOROWANIA ROZWIĄZAŃ I PROCESU PRZETWARZANIA DANYCH W DOKUMENTACJI EKSPLOATACYJNEJ

Nie ujmuje się tu schematów i innych dokumentów graficznych pobieranych przy kompletowaniu dokumentacji eksploatacyjnej z dokumentacji projektu technicznego i programów.

W dokumentacji eksploatacyjnej, obok tych dokumentów, należy przedstawić schemat eksploatacji /przykład - zob. rys. 7/. Schemat taki, jak już zaznaczono w podrozdziale C, wykonuje się dla potrzeb ośrodka obliczeniowego w przypadku kompletowania dokumentacji eksploatacyjnej dla zakresu systemu objętego kilkoma projektami technicznymi. Najlepiej jest wykonać schemat eksploatacji dla cyklu przetwarzania. Stanowi on graficzne uzupełnienie harmonogramu eksploatacji.



RYS. 6 Szczegółowy schemat powstawania dokumentacji eksploatacyjnej systemu informatycznego



RYS. 7 Schemat eksploatacji
(przykład)

4. WDROŻENIE SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

A. ZADANIE WDROŻENIA

Wdrożenie systemu informatycznego stanowi ciągły proces przechodzenia od poprzedniego systemu przetwarzania danych oraz ich zbierania, gromadzenia, przesyłania itd. /w ogólnym przypadku również przechodzenia od dawnej organizacji obiektu/ - do nowego i obejmuje zespół przedsięwzięć realizowanych od rozpoczęcia prac nad założeniami systemu[1/], aż do przekazania systemu do użytkowej eksploatacji[2/]. Zadaniem tego etapu jest praktyczna weryfikacja opracowanego systemu oraz wszechstronne przygotowanie obiektu do jego sprawnego wprowadzenia i użytkowej eksploatacji.

B. UWAGI METODYCZNO-ORGANIZACYJNE

Etap wdrożenia systemu informatycznego i jego fazy na tle przygotowania systemu informatycznego

Jak już zaznaczono, całość prac nad przygotowaniem systemu informatycznego obejmuje:

1. Sformułowanie zadania projektowego.
2. Przygotowanie projektów, oprogramowania i dokumentacji eksploatacyjnej /określone jako przygotowanie projektowe/. Prace te mogą być wykonywane przez specjalistyczną jednostkę informatyczną, przez fachowo przygotowanych pracowników użytkownika lub wspólnie.

1/ Względnie od podjęcia decyzji o rozpoczęciu prac nad systemem w obiekcie /chodzi tu o różne elementy szkolenia informatycznego lub zapoznanie się z informatyką/.

2/ Najwyraźniej jest to odzwierciedlone na rysunku 9,t.I.

3. Przygotowanie obiektu do wdrożenia systemu informatycznego pod względem:
   - kadrowym /tj. przygotowanie kadrowe/[1],
   - organizacyjnym /tj. przygotowanie organizacyjne/,
   - technicznym /tj. przygotowanie techniczne/.

   Wyżej wymienione składniki przygotowania obiektu do wdrożenia systemu są ze sobą wzajemnie powiązane,a złożoność problemu uwarunkowały przyjęcie dwóch podstawowych kryteriów /rozpatrywanych łącznie dla przyjętego podziału/,którymi są:
   - kryterium przedmiotowe, tj. zakres tematyczny oraz zbieżność problemowa /kadry, organizacja, technika/,
   - kryterium podmiotowe,tj.: kto wykonuje i kto jest odpowiedzialny za realizację poszczególnych grup przedsięwzięć.

   Prace te, a szczególnie związane z przygotowaniem kadrowym i organizacyjnym są w głównej mierze wykonane przez personel użytkownika.

4. Uruchomienie /próbna eksploatacja/ systemu.
   Prace wykonywane są przez personel użytkownika,przy nadzorze autorskim wykonawców uruchamianych projektów i programów.

Zagadnienia związane z zadaniem projektowym i przygotowaniem projektowym, ujęte w punktach 1 i 2 zostały opisane poprzednio. Zagadnienia przedstawione w punktach 3 i 4 stanowią dwie fazy etapu wdrożenia systemu informatycznego. Na dalszych stronach niniejszego podrozdziału będą one szerzej scharakteryzowane. Ujęte tam będą też niektóre uwagi dotyczące dalszych prac nad systemem już w czasie jego użytkowej eksploatacji.

Specyficzne cechy wdrożenia różnego rodzaju systemów informatycznych

Ogólne zasady wdrożenia dotyczą systemów informatycznych różnego rodzaju,ale występują też pewne specyficzne cechy,które zostaną w zarysie scharakteryzowane.

1/ W zakresie przygotowania kadrowego występuje ewidentne powiązanie z przygotowaniem projektowym /widoczne szczególnie w warunkach projektowania indywidualnych systemów informatycznych/, albowiem ma ono m.in. na celu przygotowanie kadr obiektu do wzięcia udziału w pracach projektowych.

Przygotowanie obiektu do wdrożenia indywidualnego systemu informatycznego jest realizowane równolegle z projektowaniem i programowaniem, jest zatem rozciągnięte w czasie. W przypadku wdrożenia u użytkownika systemu dowolnego innego rodzaju,proces przygotowania obiektu musi być bardzo przyspieszony. Można się przy tym liczyć z niektórymi innymi niż w przypadku wdrożenia indywidualnego systemu znamionami postaw zainteresowanego personelu użytkownika /pozytywnymi i negatywnymi/.W praktyce przygotowania typowego systemu, na przykład dla branży, jest najczęściej tak, że już w czasie jego projektowania wiadomo, iż poszczególne podległe przedsiębiorstwa będą musiały ten system przyjąć i wdrożyć; w takiej sytuacji czas na wdrożenie systemu nie odbiega na ogół od czasu w warunkach systemu indywidualnego.

- Przy wdrożeniu /wykorzystaniu/ dowolnego typowego systemu informatycznego występuje na ogół jego adaptacja, toteż pod hasłem adaptacja ujęta będzie jego charakterystyka. Tym niemniej należy wydzielić pewne specyficzne elementy rozruchu. Można wyróżnić dwie odmiany próbnej eksploatacji typowego systemu informatycznego, a mianowicie:
  - pierwsze uruchomienie w pilotowym obiekcie /jednym lub kilku, z adaptacją lub bez niej/, w celu zbadania działania systemu na danych modelowych i rzeczywistych oraz weryfikacji rozwiązań modelowych itd., a w efekcie doprowadzenie do optymalnych rozwiązań; nadzór autorski sprawują tu projektanci i programiści - wykonawcy systemu,
  - uruchomienie w "normalnym" obiekcie /po pozytywnych wynikach w pilotowym obiekcie/,co jest na ogół związane z adaptacją typowego systemu informatycznego według potrzeb danego użytkownika; nadzór autorski mogą sprawować odpowiednio przygotowani pracownicy jednostki wykonawczej lub innej, na podstawie uzgodnienia pomiędzy zainteresowanymi stronami.

Należy tu również podkreślić istotny problem doskonalenia systemu. Jak już uprzednio podkreślano jednostka autorska typowego systemu informatycznego z reguły jest odpowiedzialna wobec wszystkich użytkowników za jego sprawne i efektywne działanie w dowolnym okresie jego eksploatacji. W przypadku indywidualnego systemu informatycznego odpowiedzialność ta

kończy się formalnie w momencie przekazania do użytkowej eksploatacji poprawnie działającego systemu /abstrahuję od odpowiedzialności za wykryte błędy działania programów już po przekazaniu/.

- Przy adaptacji gotowego systemu /oprogramowania/ trzeba uwzględnić niezwykle istotny czynnik czasu oraz sfery podsystemu społecznego w obiekcie. Przygotowanie jednego podsystemu w trybie indywidualnym trwa obecnie 2-3 lata, a bardziej rozbudowanego systemu bazowego 4-5 lat. Poślizgi nie są sporadyczne. Bardzo ważnym argumentem na rzecz wykorzystania typowych systemów informatycznych jest ogromny zysk czasu,rzędu 60-70% wyżej wymienionych okresów czasowych. Niezwykle istotnym problemem jest tu jednak dobre i sprawne przygotowanie użytkownika. Inny ważny argument to koszty, które w większości przypadków wynoszą /wraz z adaptacją/ 20-30% kosztów przygotowania systemu indywidualnego.

Sfera podsystemu społecznego, a więc w tym przypadku głównie aspekty socjopsychologiczne związane z informatyzacją, ma tu swoje specyficzne uwarunkowania. System informatyczny powinien być ergonomiczny, tzn. powinien być przystosowany do potrzeb danego obiektu i ludzi, którym ma służyć. Im "sztywniejszy" jest typowy system informatyczny, tym trudniej go przystosować - i odwrotnie. W licznych przypadkach dąży się do przystosowania obiektu i ludzi do wdrożonego systemu wbrew ich interesom i optymalnym potrzebom w konkretnych warunkach. To zawsze budzi niechęć ludzi i tworzy określone bariery psychologiczne przeciw informatyce. Należy jednak również uwzględnić ten aspekt, że wdrożenie typowego systemu informatycznego ma to do siebie, iż /w porównaniu z indywidualnym/ nie kupuje się przysłowiowego kota w worku. Dobry typowy system można pokazać w działaniu i przekonać ludzi dobrymi ewidentnymi przykładami.

W przypadku adaptacji wdrożenie rozpoczyna się na ogół od tych elementów gotowego oprogramowania, które można wykorzystać przy najmniejszym nakładzie pracy /uwzględniając oczywiście możliwości użytkownika w dziedzinie przygotowania do wdrożenia systemu informatycznego/.

- Przy wykorzystaniu gotowego oprogramowania bez modyfikacji i uzupełnień występuje na ogół ta sama specyfika co przy adaptacji. Jeśli wykorzystuje się indywidualny system, a więc z natury swej "sztywny", wówczas należy się bardziej liczyć z jego nieergonomicznością w informatyzowanym obiekcie, z wszystkimi wynikającymi stąd reperkusjami natury organizacyjnej i socjopsychologicznej.

C. PRZYGOTOWANIE OBIEKTU DO WDROŻENIA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

Przygotowanie obiektu do wdrożenia /wprowadzenia/ systemu informatycznego stanowi bardzo ważną fazę w całokształcie prac nad projektowaniem systemu, warunkującą efektywne wykorzystanie systemu w praktyce. Przygotowanie obiektu:

- obejmuje działalność motywacyjną i szkoleniową oraz wiele czynności merytorycznych i biurowo-technicznych różnych komórek organizacyjnych,
- wymaga pełnego zaangażowania kadry kierowniczej i licznych wysoko kwalifikowanych specjalistów obiektu,
- jest pracochłonne, kosztowne i długotrwałe.

Zakres prac przygotowawczych zależy głównie od takich czynników, jak:

- stan organizacyjno-techniczny w obiekcie,
- wielkość /zakres/ systemu i charakter ujętych w nim dziedzin,
- rodzaj wdrażanego /projektowanego/ systemu.

Stopień i jakość przygotowania obiektu do wdrożenia systemu informatycznego decydują m.in. o szybkości jego uruchomienia oraz o efektywnym wykorzystaniu projektów, oprogramowania i sprzętu informatycznego. Zwraca się uwagę na znaczenie i rolę tzw. czynnika ludzkiego.

W otrzymanej przez użytkownika dokumentacji projektowej indywidualnego systemu informatycznego podane są ogólne kierunki oraz niektóre szczegółowe wskazówki przygotowania kadrowego, organizacyjnego i technicznego oraz próbnej eksploatacji systemu. Dokumentacja projektowa stanowi zasadnicze źródło danych dla opracowania planów przygotowania i próbnej eksploatacji. Dla

adaptacji /wykorzystania/ typowego systemu informatycznego zasadnicze wskazówki, względnie wymagania odnośnie przygotowania obiektu, zwłaszcza organizacyjnego, są zazwyczaj ujęte w specjalnie przygotowanych materiałach instruktażowych i szkoleniowych dla użytkownika. Bardzo ważny jest dokładny podział obowiązków pomiędzy jednostką wdrażającą[1/] a użytkownikiem. Prawidłowość i jednoznaczność tego podziału ma ogromny wpływ na atmosferę i harmonijność współpracy, wzajemne zaufanie, terminowość realizacji prac itd.

Niżej zostaną scharakteryzowane zdefiniowane już elementy składowe przygotowania obiektu do wdrożenia systemu informatycznego, a mianowicie:

- przygotowanie kadrowe,
- przygotowanie organizacyjne,
- przygotowanie techniczne.

a. Przygotowanie kadrowe do wdrożenia systemu informatycznego i charakterystyka jego podstawowych elementów

W całości problematyki związanej z przygotowaniem kadrowym można wyodrębnić następujące ważniejsze przedsięwzięcia:

- organizacja komórki informatycznej w obiekcie,
- psychologiczne przygotowanie pracowników,
- szkolenie informatyczne pracowników.

a_1. Organizacja komórki informatycznej w obiekcie

Dobór i przygotowanie personelu informatycznego

Gdy w obiekcie dojrzewa myśl o potrzebie automatyzacji pewnych zagadnień dla potrzeb zarządzania, należy powołać niewielką choćby grupę ludzi w celu zajęcia się problemem. Może to

---

1/ Przyjmuje się, że wdrażającą jest jednostka, która dostarcza odpowiednie dla danego użytkownika oprogramowanie i dokumentację eksploatacyjną oraz sprawuje nadzór autorski przy uruchomieniu systemu.

być na początku grupa robocza w składzie 2-3 wysoko kwalifikowanych pracowników, odpowiedzialnych za rozpoznanie problemu i ewentualne "zorganizowanie" informatyki w obiekcie. Formalne zorganizowanie komórki informatycznej może nastąpić w okresie późniejszym, gdy w obiekcie będzie przynajmniej przygotowany grunt pod informatykę. Ta grupa robocza może stanowić zalążek komórki informatycznej[1/].

Optymalna pod względem składu jest komórka informatyczna[2/], skompletowana z doświadczonych informatyków "z zewnątrz" oraz pracowników danego obiektu, doskonale znających organizację, dziedziny tematyczne /względnie funkcje/, które mają zostać zautomatyzowane, powiązania z otoczeniem itd. Własnych pracowników trzeba intensywnie szkolić w zakresie informatyki, natomiast informatyków-projektantów - w dziedzinie zasad i technik zarządzania, a także zapoznawać ze specyfiką produkcyjną i ekonomiczną obiektu[3/]. Jednym z zasadniczych warunków osiągnięcia sukcesu w informatyzacji jest posiadanie dużego prestiżu zawodowego i moralnego oraz kredytu zaufania informatyków u pracowników obiektu. Chodzi tu głównie o kierowniczy trzon komórki informatycznej, który musi ponadto wierzyć w sukces systemu informa-

---

1/ Są wyrażane poglądy /poparte podobno pozytywnymi doświadczeniami/, że nie należy powoływać specjalnych komórek informatycznych w obiektach, w których zakłada się wdrożenie i eksploatację typowego systemu informatycznego. W takim układzie odpowiedzialność za wdrożenie i eksploatację ponoszą wyłącznie komórki organizacyjne, które system zasilają /przygotowanie dokumentów źródłowych itp./ i z systemu korzystają /użytkownicy danych wynikowych/.

2/ Komórka informatyczna nie powinna z reguły być samodzielną jednostką organizacyjną w obiekcie. Powinna stanowić natomiast podstawową jednostkę strukturalną działu /biura/ organizacji i zarządzania. Daje to m.in. gwarancję realizacji przez komórkę informatyczną służebnej roli dla problematyki organizacji i zarządzania /przyp.red./.

3/ W niektórych organizacjach zachodnich stosuje się z dużym pożytkiem tzw. staże rotacyjne pracowników. W interesującym nas przypadku polegają one na tym, że pracownicy komórki informatycznej przechodzą na pewien okres czasu /np. 1 rok/ do normalnej pracy w komórce organizacyjnej zarządu lub ruchu, a pracownicy z tych komórek - do pracy w komórce informatycznej.

tycznego oraz przejawiać takie cechy, jak elastyczność myślenia, skromność, pracowitość, wytrwałość i umiejętność doprowadzenia rozpoczętego dzieła do końca, umiejętność motywacji i łatwość współżycia z ludźmi.

W przypadku, gdy obiektywne warunki zmuszają do tworzenia i zasilenia komórki informatycznej tylko własnymi pracownikami obiektu, wówczas prócz szkolenia trzeba zapewnić im konkretną pomoc doświadczonych informatyków /np. konsultacje ZETO, resortowych centrów informatyki, staże itp./. Dla obsługi i konserwacji sprzętu technicznego, który ma zostać zainstalowany u użytkownika, w postaci:

- dziurkarek i sprawdzarek taśm i/lub kart dziurkowanych,
- maszyn fakturujących i/lub księgujących z przystawkami do dziurkowania kart lub taśmy,
- urządzeń do bezpośredniego zapisu danych z dokumentów źródłowych na nośnik magnetyczny,
- końcówek do "cudzego" komputera, lub własnego komputera

trzeba wcześniej dobrać i przeszkolić odpowiedni personel operatorski i konserwatorski.

Należy też wziąć pod uwagę potrzebę przygotowania kadry do pełnienia w niektórych komórkach organizacyjnych obiektu takich funkcji pomocniczych jak kontrola dokumentów źródłowych, dostarczanie danych do aktualizacji kartotek itp.

Ogólnie rzecz biorąc - w informatyzowanym obiekcie powstaje szereg nowych specjalności. Nowych specjalistów trzeba zatrudnić albo przekwalifikować ludzi spośród własnego personelu. Wskazane jest to ostatnie rozwiązanie, umożliwiające awans własnym pracownikom. Należy też zauważyć, że pozyskiwanie wysoko płatnych specjalistów z zewnątrz wywołuje często różne problemy natury psychologicznej.

W przypadku organizacji własnego ośrodka obliczeniowego /z własnym komputerem/, trzeba dobrać dla swoich konkretnych potrzeb odpowiedni model jego struktury. W tym celu zaleca się korzystanie z fachowego doradztwa wyspecjalizowanych instytucji.

Zadania komórki informatycznej w obiekcie

Zadania komórki informatycznej w obiekcie mogą być różne; są one zależne głównie od takich czynników, jak:

- rodzaj projektowanego, wdrażanego lub eksploatowanego systemu informatycznego /indywidualny, adaptacja/ oraz jego zakres i perspektywy rozwoju,
- wielkość i charakter obiektu,
- nastawienie się na wykonanie prac projektowych i programowych własnymi siłami czy też współpracę ze specjalistyczną jednostką z tego zakresu,
- posiadany /względnie przewidywany zakup/ sprzętu,
- liczebność i kwalifikacje personelu.

Na ogół mogą to być następujące zadania:

- organizacja całokształtu prac związanych z rozwojem informatyki w obiekcie[1/],
- uczestnictwo w pracach projektowych i programowych wykonywanych w specjalistycznych instytucjach /wskazane/,
- samodzielne wykonywanie projektów i oprogramowania,
- organizacja, koordynacja i bezpośredni udział w pracach związanych z przygotowaniem obiektu do wdrożenia systemu informatycznego, w tym m.in. bezpośredni udział w szkoleniu informatycznym personelu /zwłaszcza bezpośrednich użytkowników danych wynikowych oraz przygotowujących dane wejściowe/ i organizacja prac związanych z uruchomieniem systemu,
- badanie potrzeb i inspirowanie różnych form szkolenia oraz informowanie pracowników obiektu o problemach informatyki,
- badanie systemu w czasie użytkowej eksploatacji; w przypadku indywidualnego systemu informatycznego - utrzymanie oraz praca nad jego rozwojem,
- prace koordynacyjne, wynikające z wzajemnych związków różnych komórek organizacyjnych obiektu, powstających na tle systemu informatycznego,

---

1/ Komórka informatyczna zajmuje się tym od strony wykonawczej. Polityką i programowaniem rozwoju informatyki w obiekcie zajmuje się na ogół jakiś powołany zespół, najczęściej w składzie: niektórzy członkowie dyrekcji obiektu, niektórzy kierownicy średniego szczebla /w tym kierownik komórki informatycznej/.

- współpraca z ośrodkiem obliczeniowym w zakresie bieżącej eksploatacji systemu /jeśli system jest eksploatowany na "cudzym" komputerze/,
- opieka nad przygotowaniem, kontrolą i kompletacją dokumentów źródłowych, bieżącą aktualizacją kartotek i wykorzystaniem danych wynikowych,
- kierowanie informatycznymi komórkami sprzętowymi /własny komputer, stacja przygotowania maszynowych nośników danych wejściowych, końcówki itd./,
- odpowiedzialność za utrzymanie banku danych i fizyczne zabezpieczenie kartotek /przechowywanie kartotek/,
- informowanie na bieżąco kierownictwa lub jego wydzielonego kompetentnego organu o stanie systemu informatycznego i całokształcie prac nad nim.

Należy zwrócić uwagę na pozytywne doświadczenia wielu użytkowników, którzy korzystają z usług specjalistycznych jednostek informatycznych, jak na przykład ZETO. W tego rodzaju instytucjach można korzystać z pełnego cyklu usług,tj.: projektowania, programowania /względnie adaptacji gotowego oprogramowania/, przygotowania maszynowych nośników danych wejściowych i pracy komputera - lub z niepełnego cyklu usług. Duże obiekty /głównie przedsiębiorstwa przemysłowe/ nabywają w takim przypadku niezbędnego doświadczenia do ewentualnej organizacji własnego ośrodka obliczeniowego i przy okazji szkolą własną kadrę.Niezwykle istotne jest to, że specjalistyczne jednostki informatyczne dysponują typowym oprogramowaniem na coraz szerszy wachlarz zastosowań, zwłaszcza dla przedsiębiorstw przemysłowych.

Komórki informatyczne w obiektach często niepotrzebnie użytkują siły i środki na indywidualne projektowanie dla obszarów zastosowań, na które istnieje dobre, wypróbowane typowe oprogramowanie,mogące być wdrożone o wiele taniej i szybciej. Często jeszcze spotykane zbyt duże ambicje komórek informatycznych obiektów, by projektować wszystko własnymi siłami, nie pomagają sprawie dobrej, szybkiej i efektywnej informatyzacji.

Miejsce komórki informatycznej w strukturze organizacyjnej obiektu

Miejsce komórki informatycznej w strukturze organizacyjnej obiektu, a więc i jej podporządkowanie /tzw. ustawienie/, jest w praktyce różne. Jest ono głównie zależne od tematyki i zakresu systemu informatycznego.

Jeśli na przykład w danym obiekcie jest /lub ma być/ eksploatowany system z zakresu technicznego przygotowania i planowania produkcji, wówczas komórka informatyczna jest na ogół podporządkowana dyrektorowi ds. technicznych lub produkcji. Jeśli system informatyczny dotyczy na przykład gospodarki materiałowej, kosztów produkcji, zatrudnienia i płac, wówczas komórka informatyczna jest na ogół podporządkowana dyrektorowi ds. ekonomicznych /w przedsiębiorstwach przemysłu chemicznego często głównemu księgowemu/. W przypadku kompleksowych systemów informatycznych najwłaściwsze wydaje się podporządkowanie komórki informatycznej bezpośrednio naczelnemu dyrektorowi; uwzględniony musi być fakt, że w przypadku systemu obsługującego różne tzw. piony w obiekcie, wyłaniają się spory kompetencyjne.

W zachodniej literaturze specjalistycznej, zwłaszcza amerykańskiej, często wysuwa się problem **usamodzielnienia** komórki informatycznej /wraz z ośrodkiem obliczeniowym/ w dużych organizacjach gospodarczych. Nieraz w grę wchodzi tworzenie samodzielnego przedsiębiorstwa w ramach na przykład koncernu, częściej jednak stworzenie komórki usługowej z przejściem na własny rozrachunek gospodarczy /według naszej nomenklatury/. Drugie rozwiązanie jest w wielu przypadkach sensowne również w naszych polskich warunkach, na przykład dla branżowego lub kombinatowego ośrodka obliczeniowego.

Warto również zasygnalizować zarysowującą się w niektórych krajach tendencję przejęcia przez komórki informatyczne kierownictwa nad całością systemu informacyjnego - niezależnie od tego jaką techniką /ETO czy nie ETO/ system jest realizowany- oraz zajmowania się zarządzaniem ogólnym w obiekcie.

W licznych krajowych przedsiębiorstwach istnieją komórki organizacyjne zajmujące się zarządzaniem, organizacją pracy itp.

W niektórych z tych przedsiębiorstw rozważa się sprawę łączenia wymienionych komórek z komórką informatyczną.

a_2. Psychologiczne przygotowanie pracowników

Psychologiczne przygotowanie pracowników informatyzowanego obiektu dotyczy odpowiedniego oddziaływania na ludzi /ujmując szerzej - na tzw. podsystem społeczny[1/] obiektu/. Chodzi tu głównie o pracowników obiektu, którzy mają bezpośrednie związki z systemem informatycznym. Dotyczy to niekiedy też naczelnego kierownictwa obiektu. Zasadniczą sprawą przygotowania psychologicznego jest uzyskanie aprobaty zainteresowanych pracowników obiektu dla informatyki. Coraz bardziej upowszechnia się przeświadczenie, że podstawowe problemy nowoczesnego zarządzania, postępu technicznego i organizacyjnego itp. związane są z naturą ludzką.

Źródła tworzenia bariery psychologicznej wobec systemu informatycznego

Przy wprowadzaniu innowacji powstają niekiedy opory wśród pracowników, których ona dotyczy; w pewnych grupach pracowniczych wyłaniają się kolizje interesów. Wszelkie innowacje w obiekcie wywołują określone skutki, niekiedy w postaci konfliktów społecznych. Nawet najmniejsza innowacja /zwłaszcza gdy dotyczy sfery organizacji i zarządzania/ narusza zawsze rutyny działania, prowadzi często do zmian w układach między ludźmi oraz w ustalonej hierarchii ważności wykonywanych zadań itd. Grupy, których interesy są w taki czy inny sposób narażone na skutek innowacji, z reguły nie sprzyjają jej, a niekiedy robią wszystko, aby zachować istniejący stan rzeczy. Należy przy tym uwzględnić, że obawa przed zmianami jest naturalną cechą, którą w mniejszym lub większym stopniu posiada bardzo wielu ludzi.

1/ Przy podziale obiektu jako systemu na dwa podsystemy: społeczny i techniczny.

Wszystko to powoduje tworzenie tzw. bariery psychologicznej[1/] przeciw innowacjom,przeciw zmianom, co niezmiernie utrudnia ich wdrożenie i uzyskanie pożądanych efektów.

Z takimi objawami można się też spotkać przy wprowadzeniu systemu informatycznego do obiektu. Działające mechanizmy tych zjawisk wprowadzają do załogi obiektu zatargi, niepokoje oraz napięcia,zakłócające atmosferę pracy i życia; wywołane frustracje i stressy u części pracowników, przeszkadzają w toku normalnej pracy, a przecież informatyki nie wprowadza się w ciągu miesiąca czy kwartału! To warunkuje konieczność przemyślanej "terapii psychologicznej". Należy zauważyć, że sprawy te niekiedy nie są brane pod uwagę przez ludzi odpowiedzialnych za wprowadzerie informatyki do praktyki i przez projektantów systemu.

Wprowadzenie systemu informatycznego na ogół wymaga, w mniejszym lub większym stopniu, przebudowy struktury organizacyjnej oraz zmian w zarządzaniu i związanych z tym przesunięć kadrowych, powoduje tworzenie nowych układów i powiązań formalnych oraz nieformalnych między ludźmi, stymuluje lub wręcz wymusza wprowadzenie wielu różnych zmian w istniejących i narosłych latami nawykach pracowników różnych szczebli. Pociąga to za sobą często niechęć, a niekiedy nawet opór ludzi zainteresowanych w utrzymaniu starych układów.

Niektórzy pracownicy przypuszczają, że w nowych warunkach nie będzie dla nich perspektyw lub wręcz miejsca, niektórzy obawiają się ewentualnej nieumiejętności przystosowania do nowych, zmieniających się warunków pracy.Inni boją się ujawnienia przez system informacji, których nie chcieliby ujawnić,boją się możliwości uzyskiwania z systemu obiektywnych i prawdziwych danych o stanie obiektu lub odcinka działania, za który są odpowiedzialni.Jeszcze inni żywią podejrzenia co do intencji wprowadzenia systemu i jego rozwiązań, a inni nie chcą - względnie boją się - zmian w charakterze swej pracy lub po prostu nie widzą korzyści z wprowadzenia informatyki na ich odcinki pracy

1/ Bariera psychologiczna, albo: przeszkoda psychologiczna,uprzedzenia psychologiczne.

itd. Często powodem niechęci niektórych kierowników wyższego szczebla obiektu są: niedowierzanie komputerom[1/] oraz obawa przed zmianami w już ustabilizowanych podległych komórkach organizacyjnych.

Niechęć do informatyki ze strony niektórych pracowników informatyzowanego obiektu przejawia się często między innymi:

- w zatajaniu i/lub fałszowaniu informacji potrzebnych projektantom nowego systemu, które są zbierane podczas analizy istniejącego systemu informacyjnego,
- w nieuzasadnionym hamowaniu różnych przedsięwzięć związanych z projektowaniem i wdrażaniem systemu,
- w niewykorzystywaniu dokumentów wynikowych nowego systemu, pomimo ich odpowiednich walorów użytkowych, lecz posługiwaniu się niezależnie sporządzanymi materiałami na podstawie starych rozwiązań,
- w nieprzystosowaniu się do wymogów dotyczących wypełniania dokumentów źródłowych i nieuzasadnionym hamowaniu obiegu dokumentacji eksploatowanego systemu informatycznego dla wykazania w ten sposób niesprawności tego systemu.

Bariera psychologiczna przeciw informatyce posiada różne nasilenie w różnych sytuacjach różnych obiektów. Szereg jej znamion trzeba traktować jako obiektywne w określonych warunkach. Zwracając uwagę na barierę psychologiczną przeciw informatyce należy jednak z drugiej strony podkreślić, że w każdym obiekcie spotyka się mniej lub bardziej liczne grupy pracowników, którzy są gorącymi zwolennikami informatyki. Jedni z przyczyn emocjonalnych /nowa technika itp., możliwość własnego awansu i kariery w nowej dziedzinie/, drudzy z przyczyn często praktycznych, utylitarnych - widzą realną możliwość usprawnienia pracy na odcinku swojej działalności. Stosunek do informatyki bywa niekiedy różny nawet w gronie członków naczelnego kierownictwa obiektu, którego postawa ma decydujące znaczenie w kształtowaniu podejścia do wprowadzenia systemu informatycznego.

Głównego źródła powstania bariery psychologicznej upatruje się najczęściej w braku rzetelnego i rzechowego informowania

1/ Na ogół na podstawie zasłyszanych lub znanych negatywnych doświadczeń.

kierownictwa i innych zainteresowanych pracowników obiektu o zamierzeniach i różnych aspektach systemu informatycznego, oraz w niewłączeniu ich w jego tworzenie, wdrożenie i doskonalenie.

Barierę psychologiczną można też nazwać "oporem wobec zmian". Warto zacytować z artykułu A.Zawiślaka[1/] wzór na współczynnik "oporu wobec zmian", którym operuje się na gruncie socjologii i psychologii. Wzór ten wskazuje na zjawiska i zależności psychospołeczne, które trzeba uwzględnić przy wdrażaniu innowacji w obiekcie. Przedstawiony jest on jako funkcja /F/ zmiennych C_i, Z_i oraz N_i i ma następującą postać:

$$\text{Współczynnik "oporu wobec zmian"} = F\left\{\frac{C_1}{C_2} \cdot \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4}{N_1/N_2 + N_3 + N_4/}\right\}$$

gdzie

C_1 - obawa przed wszelką zmianą

C_2 - osobiste odczucie bezpieczeństwa

Z_1 - nieokreślone obawy i ogólny stan niepewności w danej organizacji

Z_2 - niezgodność nowych form z dotychczas obowiązującymi

Z_3 - uprzedzenia i obawy na podstawie dotychczasowych doświadczeń negatywnych

Z_4 - socjotechnicznie nieprawidłowy sposób wprowadzania zmian

N_1 - zaufanie do ludzi formułujących postulaty zmian

N_2 - pozytywne doświadczenia oraz spełnione nadzieje w zakresie dotychczas podejmowanych zmian

N_3 - przekonanie o sukcesie wdrażanych zmian

N_4 - socjotechnicznie prawidłowy sposób wdrażania zmian.

Amerykański psycholog A.Zander sformułował w 1950 r. sześć hipotez /raczej tez - H.Z./ na temat czynników wyzwalających i potęgujących opór przeciwko zmianom. Stanowią one uogólnienie omawianej tu problematyki i z tej racji warto je tu za A.K.Koźmińskim[2/] przytoczyć. Są one następujące:

1/ Zawiślak A.M.: "Metodologia systemowa w zarządzaniu".Wektory, nr 7, 1974.

2/ Koźmiński Andrzej K.: "Badacze i opór wobec zmian". Zarządzanie, nr 8 1975.

1. Opór pojawia się wówczas, gdy ludzie, których zmiana ma dotyczyć nie rozumieją jej, gdy dostarczona informacja o zmianie jest niepełna i niejasna, lub też gdy w organizacji funkcjonują na jej temat sprzeczne opinie /np. ze źródeł formalnych i nieformalnych/.

2. Opór przeciwko zmianie pojawia się wówczas, gdy ludzie obawiają się,że może ona zagrozić ich interesom, zmusić do forsownego uzupełnienia kwalifikacji, pogorszyć relację pomiędzy wysiłkiem wkładanym w pracę a otrzymywanym wynagrodzeniem, obniżyć prestiż i pozycję w organizacji /np. przez zmniejszenie zakresu informacji, którymi dysponują i które pozostają niedostępne dla innych/,wykazać nieudolność w pracy lub zbędność wykonywanych czynności. Obawy tego rodzaju są tym silniejsze,im niższy jest stopień zadowolenia z pracy w okresie poprzedzającym zmianę.

3. Opór przeciwko zmianom pojawia się wówczas, gdy osoby, które mają być im poddane, narażone są jednocześnie na oddziaływanie sił popychających w kierunku zmiany /np. pochodzących z organizacji formalnych/ i przeciwdziałających zmianie /np. wywodzących się z organizacji nieformalnej/.

4. Opór przeciw zmianie jest tym większy, im w większym stopniu ludzie, których ma ona dotyczyć, odczuwają ją jako narzuconą z zewnątrz. Tym mniejszy zaś, w im większym stopniu czują się jej współtwórcami i mogą uczestniczyć w jej przygotowaniu.

5. Większy opór budzą zmiany przeprowadzone w płaszczyźnie personalnej niż zmiany dotyczące wzorów bezosobowych, reguł postępowania i procedur.

6. Opór przeciwko zmianie pojawia się wówczas,gdy program zmian nie uwzględnia utrwalonych w organizacji nieformalnej wzorów i norm postępowania, instytucji, powiązań itp.

Hipotezy te zostały sformułowane na podstawie badań w wielu przedsiębiorstwach kapitalistycznych. W licznych przypadkach motywacje, postawy i całokształt aspektów ludzkich omawianej tu problematyki kształtuje się inaczej w naszych warunkach społeczno-ekonomicznych, ale tym niemniej sformułowania A.Zandera

niewiele odbiegają od zjawisk, jakie można zaobserwować w naszych przedsiębiorstwach.

Pozytywne działania w zakresie psychologicznego przygotowania do wprowadzenia systemu informatycznego

Psychologiczne przygotowanie ma na celu stworzenie należytego klimatu wokół informatyki w obiekcie, niedopuszczenie do powstania bariery psychologicznej lub przynajmniej jej ograniczenie; gdy bariera już powstała - skuteczne jej niwelowanie i usuwanie. Ogólne kierunki działania w zakresie przygotowania psychologicznego wynikają z:

- uwzględnienia źródeł powstawania bariery psychologicznej,
- zmiennych występujących we wzorze na współczynnik "oporu wobec zmian",
- hipotez A.Zandera.

Działania te stanowią "terapię psychologiczną".

Skutecznym oddziaływaniem jest włączenie jak największej liczby zainteresowanych pracowników obiektu - przyszłych bezpośrednich użytkowników systemu - do pracy nad systemem oraz do planowania zmian organizacyjnych i innych, będących następstwem nowego systemu; w tym przypadku ludzie ci czują się współtwórcami, współautorami /a nie statystami/ systemu. Poczucie współuczestnictwa integruje,usuwa podział na my-oni i ma niewątpliwy wpływ na akceptację systemu przez jego bezpośrednich użytkowników w sensie psychologicznym, a nie tylko formalnym, biernym.

Literatura przedmiotu oraz doświadczenia wielu krajowych ośrodków informatycznych i obiektów, w których systemy informatyczne działają już od dłuższego czasu, potwierdzają często traktowanie przez użytkowników systemu jako zło konieczne,jeśli ich rola sprowadza się tylko do formalnej jego akceptacji. Akceptacja psychologiczna oznacza bowiem aprobatę, wynikającą między innymi z zaufania do rozwiązań i sprawności działania systemu[1/]. Akceptacja formalna /choć też ważna/ wyraża jedynie

1/ Istotne jest umiejętne oddziaływanie na pracowników od chwili rozpoczęcia prac nad systemem w obiekcie,aby nie dopuścić do błędnych przypuszczeń i niewłaściwych postaw, lecz spowodować, by traktowali system informatyczny jako korzystne dla nich usprawnienie.

zgodę na przedsięwzięcie, bez wewnętrznego zaangażowania, a w konsekwencji bardzo często prowadzi do negatywnych skutków.

Wszystkich pracowników, którzy współpracują lub będą współpracowali z systemem informatycznym w czasie jego wdrażania i eksploatacji, trzeba gruntownie zapoznać z celami, zadaniami oraz rozwiązaniami systemu w ogóle, a szczególnie w ich obszarach działania[1/], wyjaśnić im ich rolę w kontekście całego systemu oraz perspektywy pracy w warunkach jego działania. Praca wyjaśniająca musi być dostosowana do sytuacji różnych grup pracowniczych. Wielu pracowników najbardziej interesuje, w warunkach przejścia na system informatyczny, ich przyszłość zawodowa, warunki zatrudnienia, perspektywy karier osobistych itd. W sprawach tych trzeba postępować otwarcie, gdyż tylko takie podejście pozwala uniknąć wielu nieporozumień. Nie należy ukrywać, że dla niektórych pracowników przewiduje się zmianę zatrudnienia i że u innych musi nastąpić zmiana stylu pracy. Należy uwzględnić i przedstawić możliwość przekwalifikowania się szeregu pracowników do różnych specjalności informatycznych, z zapewnieniem odpowiedniego przeszkolenia. Bardzo ważne jest zapewnienie odpowiednich nowych warunków pracy i płacy tym pracownikom, dla których system informatyczny stał się przyczyną zmiany zatrudnienia[2/]. Brak informacji o tych życiowych sprawach ludzi rodzi plotki i ich negatywne następstwa.

Wszyscy kierownicy i inni pracownicy obiektu, których system informatyczny dotyczy, powinni być świadomi tego, co system może dać, jakie skutki ze sobą niesie oraz jakie są trudności związane z jego przygotowaniem i eksploatacją. Obiecywanie przysłowiowych "gruszek na wierzbie" daje na ogół skutki wręcz odwrotne do zamierzonych i to w krótkim czasie. Niezbędna jest tylko prawdziwa informacja o systemie i przewidywanych skutkach jego wprowadzenia. W tej dziedzinie należy wiele oczekiwać od projektantów systemu.

1/ Tam, gdzie korzyści zastosowania nowego systemu są dla pracowników oczywiste, na ogół nie rodzą się negatywne postawy.

2/ Z praktyki wiadomo, że w ogromnej większości przypadków warunki te ulegają nawet poprawie.

W niedopuszczeniu do powstania bariery psychologicznej względnie w jej usuwaniu wiele może pomóc właściwie zorganizowane szkolenie, a głównie sprawnie funkcjonujące systemy, które należy w odpowiedni sposób zaprezentować /najlepiej - przez ich bezpośrednich użytkowników/. W tym między innymi wyraża się walor wykorzystania /adaptacji/ gotowego opracowania projektogo, które już jest gdzieś z pozytywnymi rezultatami eksploatowane.

Autorytet informatyce skutecznie buduje w obiekcie szybkie wdrożenie małego bodaj fragmentu systemu i uzyskanie wiarygodnych wyników i ewidentnych usprawnień pracy na określonym odcinku. Widoczność rezultatów stanowi warunek sukcesu,a atmosfera sukcesu ułatwia współpracę i usuwa ewentualne uprzedzenia.

Należy też podkreślić ogromne możliwości i znaczenie aktywnego i zaangażowanego udziału personelu kierowniczego, a szczególnie naczelnego kierownictwa obiektu w psychologicznym przygotowaniu do wprowadzenia informatyki. Od personelu kierowniczego dowolnego szczebla, a szczególnie od naczelnego kierownictwa, wymaga się nie tylko poparcia,ale aktywnego współdziałania. Bez jego aktywnego działania, bez jego autorytetu i organizatorskiej roli prawdopodobieństwo sukcesu w wytworzeniu należytego klimatu i skutecznego wprowadzenia informatyki do obiektu może być małe.

Ogromne /nie zawsze wykorzystane/ są możliwości i duże znaczenie ma wspomaganie wprowadzenia informatyki ze strony organizacji partyjnej i młodzieżowej, samorządu pracowniczego i kół stowarzyszeń naukowo-technicznych, działających w socjalistycznym obiekcie. Skuteczne i w miarę bezkonfliktowe wprowadzenie systemu informatycznego do jakiegokolwiek obiektu wymaga mecenatu naczelnego kierownictwa oraz wyżej wymienionych organizacji politycznych i społecznych. Informatyka pozostawiona tylko profesjonalistom na ogół ma nikłe szanse sukcesu. Znane są liczne przypadki omawiania na posiedzeniach samorządu pracowniczego /np. KSR/ spraw systemu informatycznego w aspekcie organizacyjno-ekonomicznym, jak na przykład plan zamierzeń, na tle kierunków rozwoju informatyki w obiekcie, sprawozdania z realizacji zatwierdzonego planu zamierzeń,analiza korzyści z eksploatacji

systemu itp., oraz szerokiego włączenia się organizacji partyjnej, młodzieżowej i innych do akcji psychologicznego przygotowania pracowników. W razie potrzeby komórka informatyczna powinna inspirować w obiekcie działalność tych organizacji na rzecz informatyki.

Na podstawie licznych obserwacji można stwierdzić występowanie pewnych prawidłowości w łatwiejszym wdrażaniu systemu informatycznego tam, gdzie:

- istnieje atmosfera /tradycja/ dobrej roboty w każdej dziedzinie,
- istnieje oddolny popyt na wszelkie innowacje,
- istnieją dobre stosunki międzyludzkie i wzajemne zaufanie oraz dobrze pojęta harmonijna współpraca między naczelnym kierownictwem a pozostałym personelem kierowniczym, organizacjami politycznymi i społecznymi działającymi w obiekcie.

W takich warunkach podsystem społeczny obiektu jest bardziej podatny na informatykę.

Wytworzenie sprzyjającego klimatu dla innowacji w postaci systemu informatycznego, neutralizowanie niechęci wobec zmian, które za sobą pociąga jest w ogólnym przypadku procesem długotrwałym. Poważnym błędem jest zaniedbywanie tego procesu lub próba improwizacji. Niezbędna jest wcześniej przemyślana i planowa działalność, która powinna wynikać:

- po pierwsze - z wszelkich przewidzianych zmian spowodowanych przez wprowadzenie systemu informatycznego,
- po drugie - z wszelkich możliwych do przewidzenia skutków które w konkretnych warunkach obiektu mogłyby przeszkodzić w sprawnym wprowadzeniu systemu.

Strategia przemyślanej motywacji jest zawsze skuteczniejsza niż strategia przymusu lub chowania głowy w piasek.

a_3. Szkolenie informatyczne pracowników

Szkolenie informatyczne pracowników stanowi ich przygotowanie rzeczowe[1/] do informatyki, w odróżnieniu od na ogół moty-

1/ ...ogólnoencyklopedyczne i specjalistyczne - /przyp. red./

wacyjnego przygotowania psychologicznego, chociaż poważnie też oddziaływuje na postawy pracowników w odniesieniu do informatyki.

Aby pracownicy posiadali niezbędny zakres wiadomości ułatwiających zrozumienie procesu informatyzacji oraz byli przygotowani do wykonywania szeregu funkcji i prac /związanych z bezpośrednim uczestnictwem w pracach nad systemem, jego wdrożeniem, eksploatacją i doskonaleniem/, szkoleniem należy objąć kadrę kierowniczą różnych szczebli oraz wszystkich innych pracowników obiektu mających jakikolwiek "styk" z systemem informatycznym. Zaleca się, aby przynajmniej pewne formy szkolenia rozpocząć z chwilą podjęcia decyzji dotyczącej zastosowania informatyki w obiekcie lub nawet wcześniej, tj. gdy zaczyna dojrzewać myśl o komputeryzacji zarządzania w obiekcie. Wskazane jest też przynajmniej ogólne poinformowanie pozostałego personelu o nowym systemie.

Szczególne znaczenie ma zrozumienie informatyki, jej skuteczności i możliwości sprawnych zastosowań przez naczelne kierownictwo obiektu. Ono jest przecież odpowiedzialne za sformułowanie zadania projektowego, zatwierdza założenia systemu, przydziela środki finansowe, w jakiś sposób uczestniczy w pracach projektowych, nadzoruje realizację prac nad wdrożeniem systemu, a potem ponosi skutki /dobre lub złe/ eksploatacji systemu informatycznego.

Liczni kierownicy innych szczebli zarządzania muszą utrzymywać ścisły związek z systemem informatycznym w trakcie jego tworzenia, wdrożenia i eksploatacji, często są lub będą bezpośrednimi użytkownikami systemu. Przynajmniej kierownik pionu, działu i wydziału, którego działalność ma związek z systemem informatycznym, powinien posiąść umiejętność zdefiniowania wymagań wobec systemu i być przygotowany do wzięcia czynnego udziału w niektórych pracach projektowych oraz we wdrożeniu systemu na swoim odcinku działania. Wielu kierowników nie umie sformułować swoich potrzeb. Źródłem tego jest głównie brak odpowiedniego przeszkolenia z zakresu informatyki. Pracownikom tym należy przedstawić nowe możliwości rozwiązań i działania, jakimi dysponuje informatyka.

Po przeszkoleniu i uzupełniających wyjaśnieniach należy włączyć kierowników różnych szczebli obiektu do aktywnej pracy nad koncepcją systemu, nad jego przygotowaniem. Ważne jest, aby pracownicy ci byli świadomi odpowiedzialności za system informatyczny na odcinkach ich działania, z wszystkimi wynikającymi stąd reperkusjami.

Dla różnych szczebli i grup kadry kierowniczej organizowane są centralnie w skali kraju, resortów, branż, środowisk itp. specjalne kursy szkoleniowe. Niezależnie jednak od tego, siłami służby informatycznej obiektu i projektantów /autorów/ systemu z zewnątrz powinno się organizować różne formy szkolenia zakładowego, odpowiednie dla konkretnych warunków i potrzeb. Szkolenie powinno uwzględniać poziom wiedzy ogólnej, technicznej i organizacyjnej różnych szkolonych grup, ich zróżnicowane potrzeby w zakresie wiedzy informatycznej itd.

Tak przygotowana i odpowiednio wcześnie rozpoczęta planowa działalność szkoleniowa zapobiega powstawaniu niektórych czynników bariery psychologicznej. Wszyscy zainteresowani pracownicy obiektu powinni w odpowiednim czasie posiąść umiejętność stosowania "informatycznych" wzorów dokumentów źródłowych oraz symboli, umiejętność korzystania z dokumentów i innych przewidzianych form wynikowych systemu oraz umiejętność konwersacji z komputerem[1/] - przynajmniej w zakresie zagadnień ich dotyczących z racji przewidywanej współpracy z systemem informatycznym.

Należy tu zwrócić szczególną uwagę na szkolenie i instruowanie pracowników "zaopatrujących" system informatyczny w dane wejściowe oraz korzystających z danych wynikowych. Od pierwszych /którymi są często wykonawczy, szeregowi pracownicy/ zależy jakość danych wejściowych, tj. ich prawdziwość, dokładność, aktualność itd., a jakość danych wejściowych w ostatecznym rachunku to jakość danych wynikowych systemu.

Na użytek drugich wykonywany jest cały proces przetwarzania.

Działanie systemu informatycznego jest zależne od ludzi i musi służyć ludziom. W celu zwiększenia zainteresowania perso-

---

1/ Zadawanie pytań, interpretacja odpowiedzi /jeśli konwersacja jest przewidziana w systemie/.

nelu wykonywaną pracą i zachęcenia do wysiłku, koniecznego do adaptacji swoich nawyków do nowych warunków, zaleca się zapoznanie pracowników również z ogólnymi właściwościami techniki i zasad informatyki oraz przedstawienie ich roli i miejsca w nowym systemie.

Z dobrych doświadczeń wielu informatyzowanych obiektów w zakresie szkolenia personelu warto przedstawić i omówić następujące problemy:

- Istotna jest organizacja dwóch rodzajów szkolenia:
  - szkolenie o charakterze encyklopedycznym - dla najwyższego szczebla zarządzania /naczelnego kierownictwa obiektu/ oraz średniego szczebla zarządzania /kierownicy działów, wydziałów, służb/ - najczęściej na organizowanych kursach zewnętrznych. Jest ono następnie systematycznie uzupełniane różnymi formami doskonalenia zakładowego i ewentualnie zewnętrznego,
  - szkolenie specjalistyczne pracowników obiektu, przewidzianych do wykonywania różnych funkcji w pracach projektowych, wdrożeniu i eksploatacji systemu - nie w charakterze etatowych pracowników komórki informatycznej[1/]. Są to pracownicy najniższego i częściowo średniego szczebla zarządzania oraz pracownicy wykonawczy. Szkolenie takie jest realizowane w przeważających przypadkach wewnątrz obiektu.
- Program szkolenia powinien odpowiadać konkretnym potrzebom danego obiektu; **do opracowania programu należy włączyć zainteresowanych, a przynajmniej kierowniczy personel średniego szczebla. W programie należy uwzględnić hierarchiczność szkolenia :**
  - najpierw szkolić naczelne kierownictwo /na kursach zewnętrznych/,
  - w następnej kolejności szkolić kierownictwo średniego i ewentualnie najniższego szczebla /na zewnątrz i w obiekcie/, przy czym wcześniej przeszkolone naczelne kierownictwo uczestniczy w szkoleniu średniego szczebla zarządzania /przynajmniej symbolicznie!/,

---

1/ Specjalistyczne szkolenie etatowych pracowników informatyki jest omówione w punkcie a_1.

- w ostatniej kolejności szkolić pracowników wykonawczych /operacyjnych/, przy dominującym udziale swoich zwierzchników /zawsze wewnątrz obiektu/.

- Najlepsze wyniki uzyskuje się szkoląc zainteresowanych na podstawie rozwiązań systemu informatycznego dla swego obiektu oraz dobrze funkcjonujących systemów w obiektach, których działalność podstawowa ma podobny charakter.
- Bardzo efektywne jest przeszkolenie chociażby części kierowniczego personelu - przyszłych bezpośrednich użytkowników - w zakresie praktycznego działania w innym obiekcie wdrażanego u siebie powtarzalnego systemu.
- W każdej szkolonej grupie należy słuchaczom gruntownie wyjaśnić motywy wprowadzenia nowego systemu i nowych metod pracy.
- Plan szkolenia pracowników wykonawczych powinien być tak opracowany, aby uzyskali oni pełnię umiejętności współpracy z różnymi elementami systemu w miarę ich uruchamiania, względnie przekazywania do użytkowej eksploatacji. Zbyt duże wyprzedzenie czasowe szkolenia w stosunku do możliwości praktycznego zastosowania nowo nabytych umiejętności nie jest korzystne.

Na podstawie licznych doświadczeń można sformułować stwierdzenie, że od tego w jakim stopniu pracownicy znają i rozumieją "swój" system informatyczny i umieją /nauczyli się/ z nim współpracować, zależy sprawność jego wdrożenia i prawidłowość funkcjonowania, a zwłaszcza wykorzystania w praktycznej działalności.

W przygotowaniu kadrowym niezbędna jest ścisła współpraca komórek /osób/ zajmujących się sprawami kadr, szkolenia i informatyki oraz psychologa i socjologa /jeśli są w przedsiębiorstwie/. Za organizacyjną stronę przygotowania kadrowego powinna być odpowiedzialna komórka kadrowa obiektu[1/], a za merytoryczną - komórka informatyczna. Naczelne kierownictwo obiektu jest odpowiedzialne za całokształt spraw związanych z przygotowaniem do wdrożenia systemu informatycznego, ale szczególnie dotyczy to przygotowania kadrowego, które wymaga osobistego zaangażowania tego szczebla kierowniczego.

1/ ...we współpracy z komórką szkolenia zakładowego /przyp.red./

b. Przygotowanie organizacyjne do wdrożenia systemu informatycznego i charakterystyka jego podstawowych elementów

Z całości problematyki związanej z przygotowaniem organizacyjnym można wyodrębnić następujące ważniejsze przedsięwzięcia:

- przygotowanie bazy normatywnej,
- przygotowanie i wdrożenie bazy indeksowej,
- przygotowanie i wdrożenie dokumentacji źródłowej,
- przygotowanie i wdrożenie nowych modeli rozwiązań organizacyjnych.

b_1. Przygótowanie bazy normatywnej

Baza normatywna stanowi ważny czynnik właściwego planowania, ewidencji i kontroli działalności obiektu /zwłaszcza przedsiębiorstwa przemysłowego/. Stanowią ją normy, normatywy, cenniki, wskaźniki itp. Na przykład w przedsiębiorstwie przemysłowym są to: normy czasowe i materiałowe, normatyw produkcji w toku, wskaźniki braków, typowe serie produkcyjne, cennik wyrobów itd. Elementy bazy normatywnej muszą być właściwie określone oraz wprowadzone do dokumentacji źródłowej. Zapewniona musi być ich bieżąca aktualizacja oraz kompletność. Właściwe gospodarowanie - bez pomocy komputera - wymaga również dysponowania pełną i aktualną bazą normatywną. Często jednak okazuje się, że w czasie przygotowania wdrożenia systemu informatycznego jest wiele kłopotów i pracy związanych z bazą normatywną. W praktyce jest tak, że trzeba zweryfikować istniejącą bazę normatywną i uzupełnić brakującymi niezbędnymi elementami. Wdrożenie bazy normatywnej powinno wyprzedzić uruchomienie systemu informatycznego; oznacza to, że elementy bazy normatywnej powinny być wniesione do dokumentacji źródłowej dla nowego systemu informatycznego.

b_2. Przygotowanie i wdrożenie bazy indeksowej

Bazę indeksową stanowią symbole /indeksy, kody i listy kodów/[1] przedmiotów, czynności, stanów i zdarzeń, niezbędne dla funkcjonowania systemu informatycznego. Chodzi na przykład o symbole wyrobów i elementów składowych, rysunków, operacji technologicznych, materiałów, środków trwałych, komórek organizacyjnych, stanowisk roboczych, pracowników, przyczyn powstawania braków itd., według potrzeb wdrażanego /projektowanego/ systemu. Należy pamiętać, że wprowadzenie nowych symboli wymaga na ogół dużego nakładu pracy i przeszkolenia personelu w umiejętności bezbłędnego posługiwania się nimi. W pewnych przypadkach /gdy zmiana dotyczy np. wyrobów i ich elementów składowych/ powoduje to kłopoty w stosunkach z kooperantami oraz odbiorcami krajowymi i zagranicznymi. W początkowym okresie, aż do przyzwyczajenia się i zaakceptowania nowych symboli przez zainteresowanych, występować może wiele pomyłek. W związku z tym na zmianę poszczególnych symboli przy wprowadzeniu systemu informatycznego trzeba się zdecydować tylko w koniecznych przypadkach. Inna sprawa, że zmiany symboli są niekiedy narzucane obiektowi z góry. Wdrażane gotowe opracowanie projektowe zmusza też niekiedy do przyjęcia odpowiedniej symboliki; przy wdrażaniu typowego /i sparametryzowanego/ systemu informatycznego nie stanowi to problemu.

Zasady budowy /struktura/ poszczególnych nowych symboli uzgadniane są między projektantem i użytkownikiem, a odpowiedzialność za ich opracowanie - użytkownik czy projektant musi być wcześniej ustalona /w warunkach projektowania indywidualnego systemu informatycznego/. Zasady te są ujęte w opisie projektu technicznego, ale w wielu przypadkach zagadnienia te mogą być ustalane wcześniej.

Przygotowaniem konkretnych symboli poszczególnych przedmiotów, czynności, stanów i zdarzeń /na podstawie opracowanej ich struktury/ i wdrożeniem bazy indeksowej zajmują się na ogół zainteresowane komórki organizacyjne użytkownika /np.: symbole rysunków konstrukcyjnych - dział głównego konstruktora, indeksy materiałów - dział zaopatrzenia/. Pożądane jest, aby komórki te

1/ Umownie traktowane tu łącznie jako symbole względnie symbolika.

zajmowały się także opracowanie struktury "swoich" symboli, a projektant miał tylko głos doradczy w sprawach mogących mieć związek z przetwarzaniem.

W przypadku konieczności przejścia na nowe symbole wskazane jest wykorzystanie opracowań GUS, ośrodków resortowych i branżowych w tym zakresie. Niektóre z nich są obowiązujące.

W dokumentacji typowego systemu informatycznego należy podać strukturę poszczególnych symboli oraz przedziały ich zmienności /względnie ograniczenia/.

Wdrożenie nowej symboliki powinno być zakończone przed uruchomieniem systemu informatycznego w obiekcie.

Technice projektowania symboliki, odpowiedniej dla różnych warunków i dziedzin, poświęcona jest bogata literatura. Poniżej przedstawione są pewne ogólne zasady, które należy uwzględnić przy projektowaniu nowych symboli dla systemu informatycznego:

- Symbol musi być jednoznaczny, tj. musi ściśle identyfikować dany przedmiot /zdarzenie/ wykluczając wszystkie inne. Cecha ta jest też określana mianem jednolitości. Brak tej najważniejszej cechy w istniejącej symbolice musi spowodować jej zmianę. Dla danej grupy przedmiotów /zdarzeń/ można zastosować więcej niż jeden rodzaj symboli /np. w przedsiębiorstwie może być kilka rodzajów symboli dla oznaczenia rysunków konstrukcyjnych/, ale pod warunkiem, że każdy rodzaj symboli jest jednoznaczny i że nie może zaistnieć przypadek wystąpienia jednakowych symboli w różnych ich rodzajach.
- Symbole mogą być numeryczne /cyfrowe/ i nienumeryczne /literowe i literowo-cyfrowe/. Symbole nienumeryczne posiadają więcej cech mnemotechnicznych i są na ogół łatwiej przyswajane przez pracowników. Mając tę samą liczbę znaków /miejsc/ posiadają większą pojemność informacyjną niż symbole numeryczne; jednemu znakowi numerycznemu można przyporządkować 10 znaczeń, 0 do 9, natomiast jednemu znakowi literowemu odpowiednio około 25 znaczeń. Symbole numeryczne są jednak bardziej ekonomiczne w przetwarzaniu, w przechowywaniu zbiorów danych na nośnikach magnetycznych, itd. /np. w jednym bajcie można umieścić dwa znaki numeryczne, lecz tylko jeden znak literowy; przy dużych kartotekach różnica ta może być istotna/.

. Symbol powinien być krótki, zawierać minimalną, ale wystarczającą liczbę znaków. W typowych projektach to "minimum" jest z reguły większe, niż w projektach systemów indywidualnych. Możliwe do przyswojenia są na ogół symbole do około 12 znaków. Z trudem przyswaja się symbole 13-16-znakowe, a dłuższe symbole są mało praktyczne w użytkowaniu. Przy dłuższych i ważniejszych symbolach zaleca się stosowanie cyfr kontrolnych, względnie liter identyfikujących /np. inicjały obok numeru ewidencyjnego pracownika/. Wydłużenie symboli jest często związane z tendencją do zawarcia w nich jak najwięcej cech charakteryzujących symbolizowane elementy. Zaleca się ujęcie tylko najważniejszych cech. W niektórych przypadkach nie uwzględnia się w ogóle cech, a symbolem jest kolejny numer. Im krótszy symbol, tym jest łatwiejszy do przyswojenia przez personel i praktyczniejszy w użyciu. Przy stosowaniu symboli nienumerycznych należy przestrzegać zasady zgodności występujących w nich znaków ze znakami drukarki. Projektując strukturę symboli należy mieć na uwadze przyszłe rozszerzenie systemu, jego rozwój.

Podstawowym kryterium przy projektowaniu symboliki /niezależnie od zapewnienia realizacji zasadniczych funkcji poszczególnych symboli/ musi być dogodność pracy ludzi. Sprawy ewentualnej niedogodności przetwarzania powinny być traktowane jako wtórne. Komputer sobie poradzi.

b_3. Przygotowanie i wdrożenie dokumentacji źródłowej

System informatyczny nieraz wymaga nowej dokumentacji źródłowej.

Wspólnym dążeniem projektantów systemu informatycznego oraz użytkowników musi być maksymalne wykorzystanie istniejącej dokumentacji w obiekcie oraz zmniejszenie ilości formularzy /wzorów/ dokumentów źródłowych. Wprowadzenie nowych wzorów, zwłaszcza gdy chodzi o większą ich ilość, stwarza jeszcze więcej trudności i kłopotów, niż wprowadzenie nowych symboli, jest często czynnikiem pogłębiającym barierę psychologiczną, a przy tym stanowi próg czasowy, odsuwający wdrożenie systemu niekiedy nawet o parę lat. Stąd też dążność do tego, aby zmiana wzoru /i treści/dokumentu źródłowego nastąpiła tylko w niezbędnym przypadku.

Projekty nowych wzorów dokumentów źródłowych /i adaptacji dotychczasowych/ uzgadniane są między projektantem i użytkownikiem, a odpowiedzialność za ich opracowanie - użytkownik czy projektant - musi być wcześniej ustalona /w warunkach projektowania indywidualnego systemu informatycznego/. Sprawy związane z projektowaniem dokumentów źródłowych są ujęte w opisie projektu technicznego, ale w niektórych przypadkach mogą być ustalone wcześniej. Abstrahuje się tu od przypadku, gdy wymogiem wdrażanego gotowego opracowania projektowego jest zastosowanie określonych wzorów dokumentów źródłowych, co występuje rzadziej w przypadku wdrożenia typowego /i sparametryzowanego/ systemu informatycznego, niż systemu innego rodzaju.

Wymagane jest wykorzystanie zunifikowanych, centralnie opracowanych wzorów przez Komisję Racjonalizacji Druków /KRD/, działającą przy Prezesie Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar. Niektóre z tych wzorów są obowiązujące, na przykład z zakresu gospodarki materiałowej. Na wszelkie ewentualne odstępstwa od obowiązujących wzorów projektant musi uzyskać zgodę KRD. Jest to szczególnie istotne przy projektowaniu typowych systemów informatycznych; w takich przypadkach zaleca się uzgodnienie z KRD wszystkich ważniejszych wzorów.

System informatyczny uruchamia się na podstawie przewidzianej dla niego dokumentacji źródłowej. W terminie zgodnym z odpowiednim harmonogramem trzeba przygotować dokumentację źródłową z danymi modelowymi /próbnymi/ i rzeczywistymi, na "informatycznych" formularzach i z "informatyczną" symboliką, dla:

- sprawdzenia programów,
- testowania systemu /przykładu kontrolnego/,
- innych potrzeb uruchamianego systemu,
- użytkowej eksploatacji systemu.

Przygotowanie dokumentacji należy do obowiązku odpowiednich komórek organizacyjnych użytkownika.

Przy projektowaniu nowych wzorów dokumentów źródłowych dla potrzeb systemu informatycznego zaleca się w ogólnym przypadku:

- wyeksponowanie pól dokumentu, które mają być wprowadzone do komputera, przez obramowanie ich tłustą linią,

- podział wyżej wymienionych pól cienkimi, przerywanymi liniami, tak aby każdy znak miał swoją kolumnę /jak na karcie dziurkowanej/ lub tworzenie kratek dla poszczególnych znaków, co wymusza bardziej wyraźny i lepiej czytelny zapis. W przypadku przenoszenia danych z dokumentów źródłowych na karty dziurkowane umożliwia się bezinstrukcyjne dziurkowanie przez nadanie tym kolumnom /lub kratkom/ na dokumencie źródłowym numerów kolumn karty dziurkowanej, na które ich zawartość będzie przeniesiona,
- niewprowadzanie pól niepotrzebnych a umożliwiających "podwójną buchalterię" /tzn. przetwarzania metodą tradycyjną niezależnie od przetwarzania za pomocą komputera/,na przykład niewprowadzenie w dowodzie obrotu materiałowego pola na cenę ewidencyjną materiału, jeśli w systemie informatycznym korzysta się z aktualnej ceny, znajdującej się w odpowiedniej kartotece.

b_4. Przygotowanie i wdrożenie nowych modeli rozwiązań organizacyjnych

Nowe modele muszą być wcześniej przygotowane. W ogólnym przypadku prowadzą one do określonych zmian i usprawnień w organizacji i zarządzaniu obiektem.

Zadaniem każdego systemu informacyjnego jest zaspokojenie potrzeb informacyjnych zarządzania, tj. wspomaganie działania aparatu kierowniczego przez zbieranie, gromadzenie, przetwarzanie i rozprowadzanie informacji potrzebnych dla zarządzania. Ogromne możliwości technicznych środków informatyki wpływają na znacznie lepsze zaspokojenie tych potrzeb,spowodować mogą i powinny nową ich jakość.

Zasadniczym celem wdrożenia systemu informatycznego jest usprawnienie zarządzania. Istotnym warunkiem efektywności systemu informatycznego jest jednak to, aby zbudowany był na podstawie odpowiedniego dla danego obiektu nowoczesnego i sprawnego systemu informacyjnego. Z drugiej jednak strony wprowadzenie systemu informatycznego stymuluje w określonych przypadkach/zwła-

szcza bardziej złożonych systemów/ potrzebę nowych rozwiązań organizacyjnych, uwzględniających możliwości komputera, zwłaszcza w odniesieniu do jego zasięgu i szybkości działania. Wprowadzenie systemu informatycznego i związane z tym przejęcie wykonywania pewnych funkcji przez komputer zwiększa możliwości komunikowania się kierownictwa z podległymi ogniwami, zwiększa zakres merytorycznego kierowania, co między innymi stwarza obiektywne przesłanki do zmniejszenia liczby szczebli decyzyjnych i spłaszczenia całej struktury organizacyjnej. Stara struktura organizacyjna przedsiębiorstwa wymaga zatem zrewidowania, wyłania się potrzeba opracowania nowych modeli organizacyjnych. Między systemem informatycznym a organizacją obiektu /w szerokim znaczeniu tego słowa/ istnieje więc obustronne uzależnienie.

Uwzględniając te uwagi można scharakteryzować ogólne zalecenia dla kierunków usprawnień /zmian/ w organizacji obiektu, mające na celu zapewnienie właściwych warunków wdrożenia i eksploatacji oraz wysokiej efektywności systemu informatycznego, a mianowicie:

- uproszczenie /spłaszczenie/ struktury organizacyjnej, na przykład przez usunięcie zbędnych ogniw pośrednich i zmniejszenie wieloszczeblowości w zarządzaniu, koncentrację służb i komórek organizacyjnych przy równoczesnym nowym określeniu i wzbogaceniu zakresu /profilu/ działalności poszczególnych służb, komórek organizacyjnych i stanowisk pracy biurowej[1/], wdrożenie bezwydziałowej struktury w niedużych przedsiębiorstwach produkcyjnych itd., struktura stanie się bardziej elastyczna i ekonomiczna,
- usprawnienie funkcjonalnej struktury zarządzania, na przykład przez sprecyzowanie zakresów odpowiedzialności i uprawnień decyzyjnych poszczególnych pracowników /zwłaszcza szczebla kierowniczego/, przez uwolnienie ich od prac, które mogą być wykonywane przez niżej kwalifikowanych pracowników, wyelimino-

1/ Liczne opinie potwierdzają, że wzbogacenie zakresu działalności komórek i stanowisk pracy mogą wyzwolić ogromne rezerwy wydajności pracy /vide - liczne przypadki odchodzenia od monotonnej taśmy produkcyjnej, a organizowanie wieloosobowych zespołów pracowniczych o **szerokim profilu działania/.**

wanie dublowania funkcji przez odrębne komórki organizacyjne itp.,

- usprawnienie istniejącego systemu obiegu dokumentów /danych/, na przykład przez komasację dokumentacji, wyeliminowanie zbędnych, a dostarczanie w porę danych wyselekcjonowanych i pomocnych do podejmowania decyzji, skrócenie dróg obiegu dokumentów itd.,
- udoskonalenie metod zbierania, aktualizacji i przekazywania danych źródłowych, zabezpieczenie dyscypliny w zakresie terminów ich przekazywania do ośrodka obliczeniowego,
- wyeliminowanie redundancji danych, głównie przez bank danych, obsługujący cały system,
- szerokie wykorzystanie środków orgatechniki, zwłaszcza do tworzenia dokumentacji warsztatowej i w ogóle źródłowej,
- odpowiednie ustawienie komórki informatycznej w strukturze organizacyjnej obiektu i zapewnienie właściwych powiązań między nią a innymi komórkami organizacyjnymi.

Szereg wyżej wymienionych kierunków usprawnień w organizacji obiektu można z dużym pożytkiem wdrożyć bez przejścia na system informatyczny.

W niektórych publikacjach wskazuje się na potrzebę zwiększenia centralizacji pewnych funkcji zarządzania, albo wręcz na działający automatyzm: system informatyczny to zwiększenie centralizacji zarządzania obiektem. To jednak nie jest ani pewne ani proste.

System informatyczny na pewno wnosi obiektywne przesłanki centralizacji /koncentracji/ danych,co nie może być utożsamiane z centralizacją zarządzania.

Centralizacja czy decentralizacja zarządzania - różnych funkcji i na różnych szczeblach decyzyjnych - jest przy tym często sprawą natury politycznej. Jeśli ustalony jest na przykład model: centralizacja decyzji w najważniejszych zagadnieniach przedsiębiorstwa i decentralizacja w innych /np. centralizacja zarządzania zasobami i decentralizacja zarządzania operatywnego/, to system informatyczny musi służyć takiej właśnie strate-

gii zarządzania. Problemem wymagającym na pewno badań jest wpływ systemu informatycznego na określone funkcje, na centralizację względnie decentralizację organizacji i zarządzania przedsiębiorstwem w socjalistycznych warunkach społeczno-ekonomicznych i w określonych warunkach działania przedsiębiorstwa; generalnie - ustalenie i uogólnienie pozytywnych i negatywnych skutków społecznych i organizacyjnych wprowadzania systemu informatycznego.

Całokształt przygotowania obiektu do wdrożenia trzeba rozpatrywać w skali projektowanego systemu informatycznego, ale szczególnie dotyczy to projektowania i wdrożenia nowych modeli organizacyjnych w obiekcie. Inna skala problemów występuje w złożonym zintegrowanym systemie dużego, wielozakładowego przedsiębiorstwa, a inna przy systemie odcinkowym, który obejmuje w małym przedsiębiorstwie tylko ewidencję obrotu materiałowego czy listę płac, względnie nawet obliczenie pracochłonności na wyrób. W pierwszym przypadku występuje zazwyczaj skomplikowany system informacyjno-decyzyjny, który w starej strukturze absolutnie działać nie może. Struktury organizacyjne i charakter pracy ulegają zmianie, stare metody muszą być porzucone, a nowych trzeba się nauczyć i zaakceptować je. W drugim przypadku mamy tzw. systemy ewidencyjne, w których tylko w pewnym stopniu zmienia się technologia pracy umysłowej, nie ma drastycznych zmian w przepływie danych, wpływ komputera jest tylko ilościowy /nie jakościowy/, struktury na ogół pozostają względnie stabilne. Główne zmiany polegają na ogół tylko na tym, że na przykład w sekcji materiałowej czy w rachubie płac działu głównego księgowego zmniejsza się personel - który dotąd dokonywał określonych obliczeń metodami tradycyjnymi - przesuwając pracowników na inne stanowiska, głównie przy obsłudze systemu informatycznego.

Dotąd wdraża się, z małymi tylko wyjątkami, mniejsze lub większe systemy drugiego typu. W niedalekiej przyszłości proporcje te ulegną chyba poważnej zmianie, z wszystkimi wypływającymi stąd reperkusjami.

Jednak nawet w przypadkach prostych systemów ewidencyjnych, w miarę obejmowania przez nie coraz większych obszarów w informatyzowanym obiekcie zdejmuje się z pracowników różnych komórek

organizacyjnych obowiązek wykonywania licznych pracochłonnych, zrutynizowanych obliczeń, sporządzanie rozlicznych sprawozdań, zestawień itd., co stymuluje przynajmniej potrzebę wprowadzenia w tych komórkach zmian w zakresie czynności personelu i w ogólnym przypadku ich liczebnego zmniejszenia. W dłuższym horyzoncie czasowym nie rozwiązuje to jednak sprawy[1/]. Ze względu na drażliwość problemu "liczebnego zmniejszenia" stanu osobowego w informatyzowanych komórkach organizacyjnych warto przedstawić uogólnione wnioski z licznych badań w różnych krajach /w tym i w Polsce/, które można sprowadzić do następujących:

- wprowadzenie systemu informatycznego nie powoduje widocznych oszczędności kadrowych w skali obiektu, ale ogranicza nabór nowych pracowników /szczególnie biurowych i administracyjnych/,
- zmniejszenie zatrudnienia dotyczy najczęściej stanowisk podrzędnych, a nowo powstające wymagają na ogół personelu o wyższych kwalifikacjach, w tym części personelu o wręcz wysokich kwalifikacjach,
- pewne grupy zatrudnionych ulegają redukcji, ale po odpowiednim przeszkoleniu - przekwalifikowane są do innych prac; pracownicy ci są z reguły zatrzymywani w obiekcie.

Efekt informatyzacji zależy w wielkim stopniu od stanu obiektu, do którego wprowadza się system informatyczny. System

---

1/ Podolskij W.I. w "Pribory i sistemy uprawlenija", 9/1975, przedstawia między innymi podobne zagadnienia z doświadczeń wdrożenia systemu w: Mińskiej Fabryce Zegarów, II Moskiewskiej Fabryce Zegarów, przedsiębiorstwach lwowskiego zjednoczenia "Elektron", Donieckiej Fabryce Maszyn i innych. Autor przedstawia dokonanie zmian w organizacyjnej strukturze w dwóch etapach, a mianowicie:
- w I etapie poszczególne komórki "dotknięte" informatyzacją ulegają ilościowemu zmniejszeniu /z doświadczeń wynika, że liczebność pracowników tych komórek może być zmniejszona w granicach 10-30%, w zależności od zakresu wykonywanych prac i liczebności pracowników przed wdrożeniem systemu/,
- w II etapie następuje gruntowna przebudowa organizacyjnej struktury komórek organizacyjnych i ich funkcji, z przesunięciem tych ostatnich na wydatne zwiększenie działalności merytorycznej, usprawnienie jakości działania i kontroli, z rozrostem jednych i ewentualną likwidacją niektórych innych komórek organizacyjnych.

Ważne jest jednak przy tym, aby to było dokonywane przy pełnym zabezpieczeniu interesów /moralnych i materialnych/ pracowników, których zmiany charakteru pracy dotyczą.

informatyczny nie pomoże tam, gdzie stosowane będą niewłaściwe formy zarządzania, złe struktury organizacyjne,niewłaściwy obieg dokumentów i danych /w dodatku niepełnych lub wręcz nieprawdziwych/. Efektywność informatyki musi opierać się na zmianie stylu zarządzania. Jeśli informatyka ma zastąpić tradycyjną księgowość i sprawozdawczość, przy zachowaniu wszystkich dotychczasowych układów, to inwestycja taka jest nieopłacalna.

Zagadnienie zmian organizacyjnych w obiekcie, choć teoretycznie oczywiste, jest jednak w praktyce najbardziej kontrowersyjne, delikatne i trudne do realizacji,stanowi też newralgiczną stronę procesu wdrażania. Wielu pracowników nie tyle nie chce informatyki, co postulowanych przy wdrożeniu systemu informatycznego zmian w organizacji i zarządzaniu. Mające w tym właśnie swoje źródło bariery psychologiczne są najtrudniejsze do obalenia.

Struktura organizacyjna, metody zbierania danych, forma oraz treść i obieg dokumentów itd. narastały latami. Mają wady, ale ludzie są do nich przyzwyczajeni. Z tym trzeba się liczyć. Wprowadzenie właściwych modeli[1/] organizacyjnych wymaga więc planowych wielokierunkowych zabiegów, niemożliwych do przeprowadzenia w krótkim okresie czasu.

Uwzględniając, że jest to zagadnienie trudne,do jakichkolwiek zmian organizacyjnych można przystąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu zainteresowanych pracowników oraz otoczenia, po zapewnieniu każdemu pracownikowi, którego zmiany organizacyjne dotyczą, przynajmniej równorzędnej pracy pod względem zainteresowań, płac itd. Aby zapewnić łatwe przejście od starych struktur i metod do nowych, ważna jest więc przemyślana strategia wprowadzenia zmian organizacyjnych. W praktyce można często spotkać się z tym, że pomija się milczeniem drażliwe problemy organizacyjne i zarządzania, sprowadzając całość przygotowania organizacyjnego do wdrożenia niektórych wzorów dokumentów źródłowych oraz symboli i ewentualnie sprawniejszego obiegu dokumentów /danych/. Wychodzi się przy tym z założenia,że jeśli system

1/ Właściwych modeli - tzn., że projektując je trzeba znać możliwości obiektu i uwzględnić poziom, z którego startuje. Nowych metod nie można wprowadzić, jeśli obiekt i jego komórki organizacyjne nie są jeszcze przygotowane do ich stosowania.

się "przyjmie", to sam będzie stymulował usprawnienie organizacji i zarządzania w pożądanych kierunkach. Przemilczenie problemów jednak na ogół nigdy niczego nie rozwiązuje.

Do zakresu prac związanych z organizacyjnym przygotowaniem obiektu do wdrożenia systemu informatycznego można ponadto między innymi zaliczyć:

- Opracowanie wewnętrznych instrukcji organizacyjnych, jak na przykład instrukcja wypełniania i kontroli dokumentów źródłowych, schemat obiegu dokumentów źródłowych i wynikowych, czynności komórek organizacyjnych współpracujących z systemem informatycznym itd., co jest uzgodnione z wykonawcą projektu technicznego /względnie z odpowiedzialnym za adaptację gotowego opracowania projektowego/.

  Jak już zaznaczono w charakterystyce projektu technicznego - instrukcje wewnętrzne /użytkownika/ zaleca się również włączyć do części II projektu technicznego, zatem opracowanie ich może być traktowane jako element prac projektowych.

- Przygotowanie materiałów do eksploatacji systemu, jak na przykład drukowanie formularzy dokumentów wynikowych - w przypadku gdy dokument wynikowy komputera ma być wykonany na specjalnie przygotowanych formularzach; karty do dziurkowania z nadrukami /nie wymienia się tu konieczności drukowania formularzy dokumentów źródłowych.
- Założenie kartotek głównych[1/], niezbędnych do uruchomienia systemu. Zaleca się sukcesywne uzupełnianie tych zbiorów, w miarę przygotowania odpowiedniej dokumentacji źródłowej; dane już ujęte muszą być aktualizowane /chodzi o to, aby przy uruchomieniu systemu dane w zbiorach były aktualne/. W pewnych przypadkach założenie potrzebnych zbiorów może stanowić rozpoczęcie uruchomienia /próbnej eksploatacji/ systemu informatycznego.

Za przygotowanie organizacyjne odpowiedzialne są poszczególne komórki organizacyjne użytkownika /każda w swoim zakresie/, co powinno wynikać z odpowiedniego planu /harmonogramu/ działania, zatwierdzonego przez kierownictwo obiektu. Szereg zadań

1/ Gdy wchodzą one w zakres uruchamianego systemu.

związanych z przygotowaniem organizacyjnym wykonuje bezpośrednio komórka informatyczna obiektu,a w realizacji innych pełni ona na ogół rolę organizatorską i koordynującą; wskazane jest, aby nie pełniła roli kontrolnej.

c. Przygotowanie techniczne do wdrożenia systemu informatycznego i charakterystyka jego podstawowych elementów

Przygotowanie techniczne ma na celu zapewnienie użytkownikowi bazy technicznej dla systemu informatycznego. Obejmuje ono na ogół przedsięwzięcia z zakresu:

- projektowania, budowy /względnie adaptacji/ i wyposażenia pomieszczeń dla sprzętu, niezbędnego do eksploatacji systemu informatycznego i dla jego obsługi, z uwzględnieniem wymiarów i lokalizacji pomieszczeń, rozmieszczenia elementów konfiguracji oraz wymaganych dla konkretnego sprzętu warunków techno-klimatycznych /jak np. odpowiednie parametry powietrza w pomieszczeniach, zabezpieczenie przed zakłóceniami powodowanymi przez pole elektromagnetyczne, dopuszczalna wibracja i hałas, parametry zasilania elektrycznego itd./[1],
- zakupu i uruchomienia niezbędnego sprzętu i wyposażenia.

Zagadnienia związane z realizacją wyżej wymienionych przedsięwzięć przygotowania technicznego stanowią na ogół przedmiot zainteresowania i działalności specjalistycznych biur projektowych /np. INFOPROJEKT i ELWRO-SERVICE w zakresie projektowania pomieszczeń dla sprzętu informatycznego i ośrodków obliczeniowych/ oraz służby inwestycyjnej użytkownika.

Potrzeby sprzętowe /komputer, końcówki, urządzenia peryferyjne itd./ są sprecyzowane w odpowiedniej dokumentacji projektowej systemu informatycznego, na ogół przy konsultacji specjalistów-sprzętowców. Dobór odpowiedniego sprzętu dla eksploatacji systemu traktuje się jako element projektowania. Optymalny dobór sprzętu dla konkretnego systemu informatycznego

---

1/ Zob. PN-74/T-42106: "Urządzenia Komputerowe . Wymagania ogólne".

stanowi problem sam w sobie, a zagadnienia z tym związane nie mają na razie w kraju właściwego priorytetu. Niezależnie od zasadniczego sprzętu dla eksploatacji systemu informatycznego istnieją też potrzeby inne, zwłaszcza w warunkach tworzenia własnego ośrodka obliczeniowego, które powinny być szczegółowo rozpatrzone i też wcześniej zaplanowane, jak na przykład baza poligraficzna w ośrodku obliczeniowym /np. urządzenie kserograficzne RANK XEROX, dające pokaźne oszczędności papieru/, regały do przechowywania taśm i dysków magnetycznych, wózki itd.

W dokumentacji projektowej systemu informatycznego projektanci nie zajmują się problemami inwestycyjnymi /projektowaniem inwestycyjnym/,zostawiając to kompetentnym komórkom użytkownika i wyspecjalizowanym instytucjom zewnętrznym.

W związku z tym do zadań komórki informatycznej w dziedzinie przygotowania technicznego należy głównie:

- współpraca ze służbą inwestycyjną oraz innymi komórkami organizacyjnymi, związanymi z inwestycjami informatycznymi i z realizatorami inwestycji /a nie zastępowanie ich!/,
- czuwanie nad jakością i terminowością realizowanych prac,
- współdziałanie w uruchomieniu przez dostawcę /producenta/ zakupionego sprzętu i wyposażenia, następnie ich przejęcie.

Odpowiedzialna za organizacyjną i realizacyjną stronę przygotowania technicznego jest służba inwestycyjna użytkownika.

W przypadkach przewidywanego korzystania z "cudzego" sprzętu, przygotowanie techniczne ogranicza się głównie do zabezpieczenia niezbędnej mocy komputera i wykorzystania innych urządzeń dla eksploatacji systemu informatycznego.Jest to obowiązkiem komórki informatycznej.

D. PRÒBNA I UŻYTKOWA EKSPLOATACJA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

a. Próbna eksploatacja systemu informatycznego

Zadania próbnej eksploatacji

Zadaniem próbnej eksploatacji systemu informatycznego jest sprawdzenie działania poszczególnych elementów wdrażanego systemu oraz ich powiązań i współpracy z innymi, już eksploatowanymi elementami systemu w realnych warunkach funkcjonowania obiektu,na podstawie danych modelowych i rzeczywistych.Koniecznym warunkiem powodzenia próbnej eksploatacji jest między innymi spełnienie przez użytkownika przewidzianych i uzgodnionych wymagań kadrowych, organizacyjnych oraz technicznych, zawartych w dokumentacji projektowej. W okresie próbnej eksploatacji następuje praktyczna weryfikacja prawidłowości rozwiązań systemowych, jakości wykonawstwa oprogramowania i dokumentacji eksploatacyjnej, przygotowania użytkowników itd., w wyniku czego dokonuje się korekty, usuwa się stwierdzone błędy, niejasności i wątpliwości. W tym okresie należy w możliwie krótkim terminie uzyskać bezbłędne działanie oraz założone charakterystyki systemu /na ile jest to możliwe w określonych warunkach próbnej eksploatacji/; system powinien zostać doprowadzony do postaci, która zapewni jego sprawną eksploatację użytkową.

Przygotowanie próbnej eksploatacji

Próbna eksploatacja jest okresem niezwykle istotnym dla osiągnięcia sukcesu systemu informatycznego, gdyż dotyczy zdobycia uznania i zaufania użytkowników. Jest to też okres przeprowadzenia "ostrego" treningu z bezpośrednimi użytkownikami systemu. Trening ten dotyczy wszystkich komórek organizacyjnych /i poszczególnych pracowników/ obiektu, związanych w jakikolwiek sposób z uruchamianym systemem. W okresie próbnej eksploatacji w komórkach tych wybitnie wzrasta pracochłonność,co spo-

wodowane jest między innymi wspomnianym treningiem oraz koniecznością dokładnej analizy prawidłowości działania nowego systemu przy równoczesnym wykonywaniu swoich normalnych, bieżących czynności, wynikających z obsługi dotychczasowego systemu. Wskazuje to na wagę i konieczność gruntownego przygotowania próbnej eksploatacji. Wszystkie wyniki uzyskane w okresie próbnej eksploatacji muszą być również analizowane przez wykonawców systemu /projektantów i programistów/.

Przed próbną eksploatacją należy zrealizować między innymi wyszczególnione prace:

- wykonać i przekazać użytkownikowi uzgodnione niezbędne elementy projektu technicznego, dokumentacji programów i dokumentacji eksploatacyjnej. W uzgodnieniu z użytkownikiem należy również przekazać odpowiednio skompletowaną dokumentację eksploatacyjną do ośrodka obliczeniowego, w którym próbna eksploatacja ma być przeprowadzona. Chodzi o to, aby użytkownik i ośrodek obliczeniowy wcześniej otrzymali to, co jest niezbędne do przygotowania próbnej eksploatacji,
- przygotować dokumentację źródłową i maszynowe nośniki danych wejściowych dla uruchomienia elementów systemu, ich testowania i funkcjonowania /wykonuje użytkownik/ - na podstawie nowych instrukcji ich przygotowania, kontroli, obiegu,kompletacji itd.,
- odpowiednio przeszkolić personel użytkownika,przynajmniej w zakresie niezbędnych do realizacji zadań w zakresie próbnej eksploatacji,
- zrealizować inne wymagane i uzgodnione przedsięwzięcia z zakresu przygotowania kadrowego i organizacyjnego do wdrożenia systemu,
- przekazać do eksploatacji u użytkownika niezbędne urządzenia techniczne przewidziane do obsługi uruchamianego systemu.

Również zbiory główne /w ustalonym zakresie, tzn. niekoniecznie pełne/ powinny być przygotowane przed rozpoczęciem eksploatacji próbnej, ale w szczególnym przypadku można od tego ją rozpocząć.

Rozpoczęcie próbnej eksploatacji systemu, mimo niedostatecznej jakości wykonanego oprogramowania i niepełnego przygotowania

obiektu, powoduje często wydatne wydłużenie czasu jej trwania i związany z tym: wzrost kosztów, nieprzychylną atmosferę wokół systemu informatycznego i ludzi zaangażowanych w jego realizacji.

Zasadnicze metody przejścia ze starego systemu do nowego

Próbna eksploatacja stanowi okres przejściowy, tj. przejście ze starego systemu do nowego. Można tu wyróżnić dwie zasadnicze metody postępowania:

- równoległe działanie starego i nowego systemu[1/] w okresie trwania próbnej eksploatacji /na ogół w przypadkach porównywalności danych wynikowych obu systemów/; na skutek określonych uwarunkowań sposób ten jest prawie powszechnie stosowany,
- bezpośrednie przejście na nowy system /stosowane na ogół w przypadkach, gdy stary i nowy system są do siebie mało podobne, gdy nowo wdrożony fragment systemu nie ma odpowiednika w starym systemie itd./.

W czasie próbnej eksploatacji systemu informatycznego,który ma zastąpić stary, dotychczasowy system o porównywalnych danych wynikowych, musi równolegle funkcjonować przetwarzanie danych według obu metod.Najczęściej nową metodą liczy się okres poprzedni, już liczony starą metodą, a potem porównuje się wyniki.Porównanie na danym odcinku wyników obu systemów pozwala wykryć ewentualne błędy nowego systemu /błędne rozwiązania, błędne działanie programów,sprzętu itd./ lub też błędy obliczeń w dotychczasowym systemie; zazwyczaj jest tak, że wprowadzając nowy system i przetwarzając dane w inny sposób,odkrywa się liczne niedokładności w starym systemie.

Przedmiotem próbnej eksploatacji jest na ogół podsystem, ale może być również inny fragment systemu /np. tematycznie powiązany układ modułów i jednostek funkcjonalnych z różnych podsystemów, fragment adaptowanego systemu, indywidualnie doprojektowane elementy do wdrożonego systemu, system odcinkowy,

---

1/ Nazwane niekiedy "podwójnym sterowaniem".

jednostka funkcjonalna/. W praktyce postępuje się na ogół tak, że dany system /fragment systemu/ uruchamia się, począwszy na przykład od wytypowanego wyrobu lub grupy wyrobów, grupy lub kilku grup materiałów, jednego lub kilku magazynów, wydziałów produkcyjnych itd. /nie wszystkich/, w zależności od problematyki wdrażanego systemu. Jest to więc stopniowe obejmowanie wdrażanym systemem coraz większych obszarów, w jakich ma on działać. Taki tryb jest często nazywany pilotowym uruchomieniem systemu i dotyczy zarówno warunków równoległego działania starego i nowego systemu oraz bezpośredniego przejścia na nowy system.

Uzasadnieniem wyboru określonego podmiotu - pilota, powinno być:

- możliwość dokładnego sprawdzenia /testowania/ różnych aspektów uruchamianego systemu,
- przekonanie /lub przynajmniej pozytywny stosunek/ do informatyki bezpośrednich użytkowników systemu.

Testowanie systemu w okresie jego próbnej eksploatacji

Próbną eksploatację zaleca się rozpocząć od tzw. testowania systemu, od sprawdzenia współdziałania poszczególnych elementów składowych uruchamianego systemu[1/] na przykładzie kontrolnym za pomocą przygotowanych - najlepiej przez użytkownika - odpowiednich danych próbnych i/lub rzeczywistych.

W celu lepszego sprawdzenia funkcjonowania systemu przygotowane dane do testowania powinny zawierać zarówno dane prawidłowe jak i błędne /celowe błędy/[2/], symulujące wszystkie przewidywane warunki i możliwości jakie mogą wystąpić w czasie eksploatacji. Wystarczy wtedy sprawdzić, czy w tabulogramie błędów wykazane są wszystkie wprowadzone celowo błędy. Niezdolność do

---

1/ Sprawdzenie współdziałania programów poszczególnych modułów /względnie też szeregu zadań/ w ramach jednostek funkcjonalnych na podstawie danych próbnych i ewentualnie rzeczywistych jest realizowane na etapie oprogramowania systemu.

2/ Tak przygotowane dane mogą być przekazane wcześniej programistom w celu sprawdzenia programów, zgrania zadań, modułów itd.

wychwycenia błędów przez system głównie świadczy o złym działaniu programów i wpływa na lekceważenie systemu przez personel użytkownika.

Testowanie systemu za pomocą tak przygotowanych danych próbnych zapewnia znacznie większe prawdopodobieństwo wychwycenia zawczasu większej liczby błędów, niż testowanie za pomocą danych rzeczywistych. Testowanie systemu na przykładzie kontrolnym w ogóle ma na celu niedopuszczenie wadliwego systemu do dalszego działania, nawet w ramach próbnej eksploatacji. Jeśli przy testowaniu systemu stwierdzi się występowanie znacznych błędów, zadaniem wykonawców jest dokonanie szczegółowej ich analizy, usunięcie i dopiero wówczas zgłoszenie gotowości do powtórnego testowania systemu.

W czasie testowania systemu, jak również w całości próbnej eksploatacji, trzeba zbadać między innymi poprawność obliczeń, współpracę kartotek /współdziałających elementów banku danych/, jakość kontroli danych i tabulogramów błędów, zabezpieczenie systemu przed dostępem osób nieuprawnionych do informacji w nim zawartych itd.

Planując testowanie systemu pracującego w czasie rzeczywistym trzeba dodatkowo między innymi uwzględnić zbadanie takich spraw jak:

- realizacja różnych priorytetów, na przykład czy system będzie działać poprawnie gdy w trakcie aktualizacji jakiejś kartoteki nastąpi zgłoszenie o wyższym priorytecie, w którym trzeba wykorzystać tę samą kartotekę /czy aktualizacja kartoteki zostanie wtedy przerwana, a jeśli tak to czy po zrealizowaniu zgłoszenia o wyższym priorytecie i podjęciu znowu aktualizacji nie nastąpią zakłócenia/,
- działanie systemu w warunkach niesprawności /faktycznej lub symulowanej/ pewnych końcówek,
- realizacja w warunkach włączenia się osób nieuprawnionych itp.

System informatyczny może być również testowany za pomocą specjalnych programów, opracowanych na ogół z zastosowaniem metod symulacji.

W przypadku pierwszego uruchomienia /ewentualnie 2-3 pierwszych uruchomień/ w danym obiekcie zaleca się niewłączanie do kontroli wyników testowania systemu przyszłych bezpośrednich użytkowników. Wszelkie związane z tym prace powinni wykonać pracownicy komórki informatycznej. Chodzi o to, aby w pierwszym okresie informatyzacji obiektu włączyć przyszłych bezpośrednich użytkowników do próbnej eksploatacji systemu informatycznego dopiero po upewnieniu się, że jest on na ogół dobrze opracowany /albo przynajmniej nie zawiera poważnych błędów/.

Realizatorzy próbnej eksploatacji i nadzoru autorskiego

Próbna eksploatacja powinna być realizowana przez personel użytkownika przy nadzorze autorskim projektantów i programistów. To ostatnie oznacza, że:

- system musi być doprowadzony do stanu, w którym będzie mógł spełniać ujęte w zadaniu projektowym wymagania użytkownika /względnie będzie odpowiadał zatwierdzonym założeniom systemu i innym ustaleniom/,
- oprogramowanie musi być doprowadzone do stanu,w którym będzie bezbłędnie realizować swe funkcje, przy pełnej odpowiedzialności jego wykonawców, ale pod warunkiem,że bez ich akceptacji nie dokonano żadnych zmian w projekcie oraz programach.Należy się jednak liczyć z ewentualnością niewykrycia w czasie próbnej eksploatacji /kiedy na ogół nie działa się na pełnych zbiorach i nie na całym obszarze obsługiwanym przez dany system w warunkach pełnej użytkowej eksploatacji/ wszystkich błędów i z możliwością wystąpienia pewnych usterek dopiero w czasie użytkowej eksploatacji; ale i wtedy wykonawca jest odpowiedzialny za ich usunięcie.

Dobrą i często spotykaną praktyką jest powołanie przez kierownictwo użytkownika zespołu wdrożeniowego /względnie komisji koordynacyjnej/, składającego się na ogół z osób, które nie były bezpośrednio zaangażowane w opracowaniu wdrażanego systemu, lecz znają stary i nowy system. Zespół taki, wyposażony w odpowiednie pełnomocnictwa, dogląda właściwego przebiegu wdro-

żenia systemu. Jego zadania sprowadzają się w zasadzie do niżej wyszczególnionych:

- przed przystąpieniem do próbnej eksploatacji - do kontroli i zabezpieczenia przygotowania obiektu oraz jego odpowiednich komórek organizacyjnych do wdrożenia systemu. Po stwierdzeniu gotowości zespół wyraża zgodę na rozpoczęcie próbnej eksploatacji,
- w czasie próbnej eksploatacji - do analizy działania nowego systemu /na podstawie testowania systemu i "normalnych" czynności związanych z próbną eksploatacją/ wraz z jego bezpośrednimi użytkownikami i innymi zainteresowanymi pracownikami oraz zgłaszania na bieżąco swoich uwag wykonawcom.

Po stwierdzeniu prawidłowego działania systemu zespół zgłasza kierownictwu wniosek o gotowości do przekazania nowego systemu do użytkowej eksploatacji.

Orientacyjny zakres próbnej eksploatacji w przypadku zastosowania teleprzetwarzania

W przypadku zastosowania teleprzetwarzania próbna eksploatacja wymaga również realizacji następujących przedsięwzięć /w ujęciu ramowym/:

- sprawdzenia pojedynczych programów użytkowych przy symulacji niektórych potrzebnych urządzeń,
- sprawdzenia tzw. "torów", gdzie wprowadzone są programy zarządzające, współpracujące z programami użytkowymi przy symulacji urządzeń,
- sprawdzenia programów zarządzających i użytkowych w systemie wielotorowym,
- wprowadzenia do sprawdzonych "torów" systemu w układzie wielotorowym programów sterujących transmisją danych /z przyłączeniem multipleksora oraz symulacją urządzeń końcowych/,
- wprowadzenia rzeczywistych urządzeń końcowych /powtórne sprawdzenie systemu przed oddaniem do eksploatacji/,
- próbnej eksploatacji na podstawie danych rzeczywistych /zbiory w pamięciach masowych/ i przy użyciu rzeczywistych urządzeń końcowych/.

Okres trwania próbnej eksploatacji systemu informatycznego

Istniejący /stary/ system powinien funkcjonować normalnie w całym okresie próbnej eksploatacji. Nie wolno dopuścić w tym czasie do zakłóceń w jego działaniu. Dotychczasowy system może być zaniechany po otrzymaniu bezbłędnych wyników dwóch-trzech kolejnych cykli przetwarzania. Zainteresowani użytkownicy powinni wtedy być przekonani o tym, że "informatyka" zdała egzamin.

Czas trwania próbnej eksploatacji ustalają /orientacyjnie/ każdorazowo instytucja projektująca /wdrażająca/, ośrodek obliczeniowy i użytkownik. Okres ten nie powinien przekroczyć 3-6 miesięcy, w zależności od takich czynników, jak: wielkość i złożoność problemu, jakość oprogramowania, częstotliwość /cykli/ przetwarzania, przygotowanie użytkownika do wdrożenia systemu informatycznego oraz w dużej mierze sprawność organizacyjna użytkownika. Wspólnym dążeniem użytkownika i wykonawcy powinno być maksymalne skrócenie czasu trwania próbnej eksploatacji, ale nie może to się odbyć kosztem przekazania niesprawnego systemu do użytkowej eksploatacji. Konsekwencje tego, natury ekonomicznej, organizacyjnej i moralnej są chyba oczywiste. Powstałaby wtedy sytuacja, w której starego systemu już nie ma, a nowy faktycznie jeszcze nie działa. W ogólnym przypadku nic się nie stanie, jeśli rozpocznie się użytkową eksploatację sprawnego systemu nieco później. Można natomiast wiele stracić rezygnując zbyt wcześnie ze starego systemu.

Gdy w czasie próbnej eksploatacji uzyskuje się już prawidłowe działanie systemu, wówczas wskazane jest zademonstrowanie działania uruchamianego systemu informatycznego kierownictwu obiektu, aktywowi społeczno-politycznemu oraz innym zainteresowanym pracownikom, w celu przekonania ich o jego skuteczności i pozytywnych możliwościach.

Badania systemu w czasie jego próbnej eksploatacji

W czasie próbnej eksploatacji prowadzi się badania, mające

na celu porównanie uzyskanych rezultatów[1/] z założonymi w projekcie i wynikającymi z zadania projektowego /w wyniku doprowadzenie do uzyskania założonych charakterystyk systemu/ oraz analizę samego działania systemu, z wyłączeniem ewentualnych błędów programów, instrukcji itp./, np.: czy wykorzystuje się w pełni możliwości sprzętu, jaka jest częstotliwość interwencji operatora komputera w czasie przetwarzania, a jeśli duża to jakie są przyczyny tego, itd./. Stanowi to materiał do oceny systemu według kryteriów określonych w zadaniu projektowym.

Wynikłe w trakcie próbnej eksploatacji dodatkowe żądania użytkownika a nie przewidziane w zadaniu projektowym, w przyjętej dokumentacji projektowej względnie w uzupełniającym dokumencie /aneks, protokół rozbieżności/ nie stanowią podstawy do negatywnej oceny wyników próbnej eksploatacji. Ewentualna realizacja tych zadań jest w ogólnym przypadku związana z dodatkowymi kosztami.

Weryfikacja dokumentacji i przekazanie systemu informatycznego do użytkowej eksploatacji

W wyniku próbnej eksploatacji dokonuje się zazwyczaj weryfikacji dokumentów i następnie protokolarnie przekazuje system do użytkowej eksploatacji. Weryfikacja polega na dokonaniu koniecznej aktualizacji dokumentacji projektu technicznego, programów i już skompletowanej dokumentacji eksploatacyjnej na skutek stwierdzonych błędów i braków w czasie próbnej eksploatacji.

Decyzję o przekazaniu systemu informatycznego do użytkowej eksploatacji powinno podjąć kierownictwo użytkownika po stwierdzeniu /zaleca się komisyjnym/ otrzymania poprawnych wyników próbnej eksploatacji. W przypadku równoległego działania stare-

---

1/ Rezultaty /efekty/ ekonomiczne, organizacyjne i inne, dające się zaewidencjonować w czasie próbnej eksploatacji traktowane być powinny jako orientacyjne. Liczne dane empiryczne wskazują na to, że wiarygodne dane o systemie można uzyskać dopiero po pewnym okresie jego użytkowej eksploatacji w pełnym przewidzianym zakresie /na ogół nie krócej niż po 1 roku, a bardzo często dopiero po 2-3 latach/.

go i nowego systemu w okresie próbnej eksploatacji decyzja taka jest na ogół równoznaczna z decyzją o zaniechaniu eksploatacji starego systemu /na danym odcinku działania/.

Przekazanie systemu do użytkowej eksploatacji oznacza pozytywną ocenę:

- przydatności rozwiązań projektowych, oprogramowania, instrukcji eksploatacyjnych i środków technicznych w realnych warunkach danego obiektu /na ogół oznacza również wykonanie przewidzianych umową obowiązków przez jednostkę wykonawczą systemu/,
- przygotowania obiektu do warunków i wymagań funkcjonowania przekazanego systemu.

Do użytkowej eksploatacji na ogół nie przekazuje się od razu całości, zwłaszcza większego systemu informatycznego, a czyni się to sukcesywnie, krok za krokiem, wdrażając po kolei poszczególne jego elementy. Kolejność wdrażania /a więc też próbnej eksploatacji i przekazywania do użytkowej eksploatacji/ wynika z opracowanego harmonogramu.

b. Uwagi dotyczące użytkowej eksploatacji systemu informatycznego

Badania systemu w trakcie jego użytkowej eksploatacji

W trakcie użytkowej eksploatacji systemu należy nadal prowadzić badania eksploatacyjne zapoczątkowane w czasie próbnej eksploatacji, które mają na celu uzyskanie potwierdzenia charakterystyki systemu w warunkach normalnej eksploatacji /przy pełnych zbiorach, pełnym zakresie przetwarzania zagadnień i pełnym zasięgu projektowanego systemu/. Wskazane jest dokonanie przez użytkownika, przy udziale wykonawcy[1/], oceny działania systemu po 1-1,5 roku użytkowej eksploatacji, ze szczególnym uwzględnieniem realizacji przez system założonych głównych fun-

1/ Znane są przypadki wykonywania porównawczej oceny między zadaniem projektowym i założeniami systemu oraz działającym systemem, przez jakiś obiektywny organ /np. planowane a rzeczywiste nakłady i efekty ekonomiczne - przez komórkę rewizji finansowej/.

kcji i celów, efektów oraz kosztów itd. Wnioski z takiej oceny stanowić mogą dla projektantów i programistów niezwykle cenny metariał empiryczny w ich pracy nad innymi systemami.

Eksploatowany system powinien być obiektem permanentnych badań i analiz ze strony użytkownika /w przypadku typowego systemu - również wykonawcy/,z podsumowaniem w postaci okresowych ocen działania systemu, na przykład co rok. Chodzi przy tym o uwzględnienie zagadnień dotyczących:

- realizacji celów /założonych i aktualnych/,
- korzyści wynikających z eksploatowanego systemu,
- należytej ochrony danych,
- wykorzystania przez poszczególnych użytkowników dokumentów i innych danych wynikowych systemu oraz zmian i uzupełnień jakie chcieliby ewentualnie wprowadzić,
- zgodności rozwiązań ze zmieniającymi się przepisami formalno-prawnymi i innymi wymogami otoczenia,
- nowych potrzeb informacyjnych dotychczasowych i innych potencjalnych użytkowników systemu,
- wykorzystania istniejących zbiorów danych /banku danych/ do uzyskania nie otrzymywanych dotąd a potrzebnych danych, i w ogóle możliwości zwiększenia zakresu systemu przy niewielkich nakładach sił i środków,
- należytego wykorzystania posiadanego sprzętu, wprowadzenia nowego sprzętu itp.,
- technologii przetwarzania oraz działania programów /czas eksploatacji itd. - w celu ewentualnego ulepszenia technologii przetwarzania i optymalizacji programów/,
- aktualności instrukcji eksploatacyjnych /wykorzystywanych zwłaszcza przez użytkowników/,
- wszelkich niedociągnięć związanych z dowolnym przejawem funkcjonowania eksploatowanego systemu.

Taka permanentna analiza powinna stanowić podstawę do merytorycznego i technicznego doskonalenia eksploatowanego systemu informatycznego, do wprowadzenia zmian i uzupełnień oraz dopasowywania rozwiązań do zmieniających się potrzeb informa-

cyjnych[1/]. Przecież otoczenie, techniki zarządzania, struktury organizacyjne itp. także się zmieniają. Należy się liczyć ze stwierdzonym zjawiskiem, że w trakcie korzystania z systemu informatycznego użytkownicy wymagają coraz bardziej dokładnych i terminowych informacji, dostrzegają dodatkowe możliwości oraz kierunki usprawnienia i rozszerzenia systemu dla swoich potrzeb. Problem doskonalenia działającego systemu pozostaje zawsze otwarty. Każdy system może być w dowolnej chwili traktowany jako pewien etap w procesie jego rozwoju i stąd można przyjąć, że żaden system nigdy nie jest skończony.

Doskonalenie systemu informatycznego

Doskonalenie systemu informatycznego jest dokonywane przez jego utrzymanie /konserwację/ oraz rozwój /ewolucję/. Zapewnić powinno to sprawność oraz efektywność eksploatacji systemu w zmiennych warunkach działania obiektu, jego otoczenia i samego systemu /rozwój sprzętu, oprogramowania itd./.

Utrzymanie systemu - to bieżące usuwanie usterek i dokonywanie drobnych modyfikacji projektowo-programowych, podyktowanych reklamacjami użytkownika, pewnymi nowymi potrzebami informacyjnymi, zmianami przepisów formalno-prawnych itp. Prowadzi to zwykle do optymalizacji systemu bez zmiany jego funkcji, usprzętowania itd.

Rozwój systemu - to opracowanie jego kolejnych wersji[2/] wynikających z postępu w rozwoju /i dostępności/ sprzętu, oprogramowania i technologii przetwarzania, potrzeb użytkownika itp.

1/ W praktyce eksploatacji większych systemów informatycznych postępuje się często tak, że w poszczególnych komórkach organizacyjnych /węzłowych z punktu widzenia systemu/ działają specjalni "łącznicy". Są to pracownicy danej komórki organizacyjnej, ale z odpowiednim przeszkoleniem informatycznym, których zadaniem jest czuwanie nad systemem na swoim odcinku działania i sygnalizowanie o odchyleniach, o nowych potrzebach itd. komórce informatycznej obiektu.

2/ Ten właśnie aspekt, tj. tworzenie nowej wersji systemu informatycznego i metodyka projektowania w tych warunkach jest ostatnio przedmiotem licznych publikacji w zachodniej literaturze specjalistycznej.

oraz uwzględniających doświadczenia z eksploatacji dotychczasowej wersji systemu[1/]. Prowadzi to często do rozbudowy systemu o nowe elementy /funkcje/ i zmiany niektórych innych. W wyniku badań i analizy można dojść do wniosku, że eksploatowany system informatyczny powinien być zastąpiony lepszym, doskonalszym, że drobne modyfikacje już nie rozwiązują problemu. W nowej wersji problemu należy uwzględnić możliwość wykorzystania sprawdzonych rozwiązań poprzedniej wersji systemu informatycznego.

W ogólnym przypadku doskonaleniem /utrzymaniem i rozwojem/ indywidualnego systemu informatycznego powinien zajmować się użytkownik, a systemu typowego - jednostka autorska /instytucja, która ten system opracowała/.

E. DOKUMENTACJA WDROŻENIA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

Dokumentację wdrożenia systemu informatycznego w obiekcie opracowuje służba informatyczna użytkownika na podstawie odpowiednich danych, ujętych w dokumentacji założeń systemu i projektów technicznych, w specjalnej przeznaczonej dla użytkowników dokumentacji typowego systemu, ustaleń z głównym projektantem systemu, itd. Dokumentację tę stanowią dwa zasadnicze plany, a mianowicie:

- plan kadrowego, organizacyjnego i technicznego przygotowania do wdrożenia systemu informatycznego,
- plan przygotowania i próbnej eksploatacji systemu informatycznego.

Plany te ujmują zamierzenia związane z całością projektowanego systemu informatycznego.

Plan kadrowego, organizacyjnego i technicznego przygotowania do wdrożenia systemu informatycznego opracowuje służba /komórka/ informatyczna w porozumieniu z innymi zainteresowanymi /np. komórką kadrową, szkoleniową, inwestycyjną, z głównymi ko-

1/ Na przykład nowa wersja podsystemu "Gospodarka materiałowa", który był dotychczas eksploatowany na taśmowej ODRZE 1304 z systemem operacyjnym GEORGE 2, na taśmowo-dyskową ODRE 1305 z systemem operacyjnym GEORGE 3 wraz z uzupełnieniem zakresu podsystemu o sterowanie zapasami.

mórkami organizacyjnymi,na rzecz których działać będzie system/ i projektantem systemu.

Wieloma danymi, niezbędnymi do opracowania planu przygotowania do wdrożenia można dysponować dopiero po opracowaniu i zatwierdzeniu założeń systemu. W zależności od wielkości okresu wyprzedzenia, niektóre elementy planu powinny być opracowane odpowiednio wcześniej /np. dotyczące rozpoczęcia szkolenia informatycznego części pracowników obiektu/.

Po zatwierdzeniu założeń systemu i decyzji użytkownika o kontynuacji prac nad systemem informatycznym komórka informatyczna użytkownika powinna niezwłocznie opracować dalsze elementy planu.Niektóre dane do planu wynikać też będą z projektu technicznego.

Przy zastosowaniu /adaptacji/ typowego systemu informatycznego gros danych do planu na ogół czerpie się ze specjalnej dokumentacji typowego systemu, opracowanej z przeznaczeniem dla użytkowników.

Plan przygotowania do wdrożenia powinien uwzględnić następujące główne elementy:

- sposób przejścia od starego do nowego systemu,
- przygotowanie kadry do wykonywania funkcji związanych z przygotowaniem i eksploatacją systemu /szkolenie kierownictwa i innego personelu różnych komórek organizacyjnych przewidzianych do współpracy z systemem, kompletowanie i szkolenie kadry specjalistycznej, zasadnicze przedsięwzięcia z dziedziny psychologicznego przygotowania kadry, itp./,
- dokonanie zmian w strukturze organizacyjnej i systemie zarządzania /projektowanie oraz wdrożenie nowego modelu rozwiązań organizacyjnych, opracowanie nowych zadań i projektów organizacji pracy dla określonych komórek organizacyjnych i zakresu obowiązków dla określonych stanowisk pracy - w warunkach normalnego funkcjonowania systemu informatycznego oraz w warunkach awarii sprzętu itp./,
- realizację wymagań dotyczących organizacyjnych warunków eksploatacji systemu, sprecyzowanych w dokumentacji projektowej /np. opracowanie odpowiedniej symboliki,weryfikacja i uzupeł-

nienie bazy normatywnej, wykonanie nowych formularzy dokumentów źródłowych itp./,

- opracowanie elementów dokumentacji eksploatacyjnej według uzgodnienia z wykonawcami projektów technicznych /np. instrukcje: wypełniania i kontroli dokumentów źródłowych, obiegu dokumentów źródłowych i wynikowych itd. - w warunkach funkcjonowania systemu informatycznego/,
- terminy przekazywania przez instytucję projektującą opracowanych projektów i oprogramowania oraz terminy ich przyjęcia przez użytkownika,
- przygotowanie danych próbnych i rzeczywistych dla sprawdzenia oprogramowania poszczególnych jednostek funkcjonalnych /lub innych elementów systemu/,
- stworzenie informatycznej bazy technicznej /pomieszczenia, sprzęt komputerowy, urządzenia peryferyjne, teleinformatyczne i pomocnicze oraz ich instalacja i przygotowanie do eksploatacji u użytkownika, tryb przygotowania do rozruchu i sprawdzenia gotowości do eksploatacji itd. - w zakresie wymaganym i ustalonym dla danego systemu/,
- ustalenie systemu kontroli przebiegu prac oraz zakresu obowiązków i odpowiedzialności komórek organizacyjnych, uczestniczących w procesie przygotowanie obiektu do wdrożenia systemu informatycznego.

Plan przygotowania i przeprowadzenia próbnej eksploatacji systemu informatycznego jest również opracowywany przez służbę informatyczną w porozumieniu z innymi zainteresowanymi komórkami organizacyjnymi obiektu i z projektantem systemu. Plan ten powinien uwzględnić następujące główne elementy:

- kolejność, terminy rozpoczęcia i orientacyjne okresy próbnej eksploatacji elementów systemu,
- zakres i charakter udziału pracowników instytucji projektującej i użytkownika w próbnej eksploatacji,
- sprawdzenie gotowości kadry, organizacji i sprzętu do próbnej eksploatacji,
- terminy przygotowania dokumentów źródłowych i maszynowych nośników danych wejściowych, niezbędnych do próbnej eksploatacji /w tym dla testowania systemu/,

- tryb badań eksploatacyjnych i przekazywania systemu do użytkowej eksploatacji,
- ustanowienie nadzoru nad systemem /utrzymania systemu/.

Zamierzenia i przedsięwzięcia ujęte w obydwu planach mogą być przedstawione opisowo lub w postaci harmonogramu /wykres Gantta, wykres sieciowy .../.

Plany /harmonogramy/ powinny określić:
- czynności przewidziane do realizacji,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia /najpóźniejsze/ prac,
- przewidywaną formę /postać/ wykonanej czynności,
- wykonawców: komórki organizacyjne lub konkretne osoby,
- oszacowaną pracochłonność i koszty realizacji.

Forma realizacji poszczególnych faz wdrożenia systemu informatycznego

/Ramowy przykład/

Fazy i czynności	Kto wykonuje/ /odpowiada	Uwagi
1. Przygotowanie kadrowe, organizacyjne i techniczne do wdrożenia systemu informatycznego w obiekcie:		
. Organizacja komórki informatycznej	Użytkownik	
. Przygotowanie kadry obiektu do wykonania funkcji związanych z przygotowaniem i eksploatacją systemu informatycznego	Użytkownik	Udział wykonawcy
. Przygotowanie i wdrożenie nowych modeli rozwiązań organizacyjnych	Użytkownik	Ewentualny udział specjalistów z zewnątrz
. Przygotowanie nowych wzorów dokumentów źródłowych bazy indeksowej oraz weryfikacja i uzupełnienie bazy normatywnej	Użytkownik	

Fazy i czynności	Kto wykonuje/ /odpowiada	Uwagi
• Przygotowanie danych próbnych /modelowych/ i rzeczywistych dla sprawdzenia programów	Użytkownik	Dla indywidualnego oprogramowania
• Przygotowanie danych dla generowania programów	Użytkownik	Dla typowego oprogramowania
• Przygotowanie dokumentacji źródłowej z danymi rzeczywistymi oraz maszynowych nośników danych wejściowych dla:	Użytkownik	
- testowania systemu /przykładu kontrolnego/		
- założenia głównych kartotek /elementów banku danych		
- innych potrzeb wdrażanego systemu		
• Stworzenie informatycznej bazy technicznej:	Użytkownik	Ewentualny udział specjalistycznego biura projektowego
- organizacja ośrodka obliczeniowego /stacji maszynowych nośników danych, końcówki/		
- zakup niezbędnego sprzętu	Użytkownik	
- montaż i rozruch sprzętu	Dostawca	
2. Próbna eksploatacja systemu:		
• Analiza prawidłowości działania systemu informatycznego	Użytkownik	Udział wykonawcy
• Badanie parametrów eksploatacyjnych i dokonanie oceny systemu wg kryteriów określonych w zadaniu projektowym	Użytkownik	Udział wykonawcy
• Usunięcie stwierdzonych błędów i niedociągnięć w projekcie, programach, dokumentacji eksploatacyjnej i doprowadzenie do uzyskania założonych charakterystyk systemu	Wykonawca	
• Usunięcie niedociągnięć użytkownika	Użytkownik	

Fazy i czynności	Kto wykonuje/ /odpowiada	Uwagi
• Przekazanie systemu do użytkowej eksploatacji, zaniechanie przetwarzania starą metodą	Użytkownik	
3. Użytkowa eksploatacja systemu:		
• Badania i kontrola działania systemu w warunkach normalnej eksploatacji. Ocena systemu po określonym czasie działania systemu	Użytkownik	Udział wykonawcy
• Doskonalenie działającego systemu /utrzymanie systemu/:		
- indywidualnego	Użytkownik	Ewentualny udział wykonawcy
- typowego	Wykonawca	

Na rysunkach 8 i 9 przedstawione są ramowe schematy przygotowania obiektu do wdrożenia systemu informatycznego z podziałem podstawowych czynności na poszczególne realizowane etapy przygotowania systemu:

- na przykładzie indywidualnego systemu informatycznego - rys.8,
- na przykładzie adaptacji typowego systemu informatycznego - rys. 9.

Na rysunku 9 nie ujęto doprojektowania uzupełniających elementów systemu według potrzeb konkretnego użytkownika, realizowanego na ogół w takim trybie, jak indywidualny system informatyczny.

Ramowy schemat z podziałem podstawowych czynności na poszczególne realizowane etapy przygotowania systemu /na przykładzie indywidualnego systemu informatycznego/

Realizowane etapy / Czynności	Zadanie projektowe	Założenia systemu	Projekt techniczny	Programowanie	Wdrożenie /próbna eksploatacja/
Organizacja komórki informatycznej	1	2			
Przygotowanie kadry obiektu	11	12, 13	13, 14,	15	11, 13, 14, 15
Przygotowanie i wdrożenie nowych modeli rozwiązań organizacyjnych		21	22	23	
Przygotowanie i wdrożenie nowej dokumentacji źródłowej		31, 32	31, 32, 33	33	
Przygotowanie i wdrożenie jednolitej bazy indeksowej		41, 42	41, 42, 43	43	
Przygotowanie bazy normatywnej		51	51, 52	52	
Przygotowanie dokumentacji źródł. z danymi próbnymi i rzeczywistymi dla próbnej eksploatacji					
Opracowanie wewnętrznych instrukcji eksploatacyjnych					
Przygotowanie materiałów do ekspl. systemu /nadruk KII, TB ...)					
Stworzenie informatycznej bazy technicznej		61	62, 63	62, 63, 64	

Uwaga: Objaśnienia do schematu /oznaczenia liczb/ - w załączeniu

OBJAŚNIENIE: [ ] - działanie wyprzedzające

RYS. 8 Przygotowanie obiektu do wdrożenia systemu informatycznego /na przykładzie indywidualnego systemu informatycznego/

Ramowy schemat z podziałem podstawowych czynności na poszczególne realizowane etapy przygotowania systemu

Realizowane etapy / Czynności	Zadanie projektowe	Wdrożenie systemu	
		Przygotowanie obiektu do wdrożenia systemu	Próbna eksploatacja
Organizacja komórki informatycznej	1	2	
Przygotowanie kadry obiektu	11, 12, 13	11, 12, 13, 14, 15	12, 13, 14, 15
Przygotowanie i wdrożenie nowych modeli rozwiązań organizacyjnych		21, 22, 23	23
Przygotowanie i wdrożenie nowej dokumentacji źródłowej		33	
Przygotowanie i wdrożenie bazy indeksowej		43	
Przygotowanie bazy normatywnej		51, 52	
Przygotowanie danych do generowania programów			
Przygotowanie dokumentacji źródłowej z danymi próbnymi i rzeczywistymi dla próbnej eksploatacji			
Opracowanie wewnętrznych instrukcji eksploatacyjnych			
Przygotowanie materiałów do eksploatacji systemu (nadruk KD, TB ...)			
Stworzenie informatycznej bazy technicznej		62, 63, 64	(62, 63, 64) 2/

1/ Nie ujęto doprojektowania elementów systemu realizowanego na ogół w takim trybie jak indywidualny system informatyczny

2/ Próbna eksploatacja może być w szczególnym przypadku realizowana na „cudzym" lub zastępczym sprzęcie

RYS. 9 Przygotowanie obiektu do wdrożenia systemu informatycznego (na przykładzie adaptacji typowego systemu informatycznego) 1/

Objaśnienia do rysunków 8 i 9 /oznaczenie liczb/

1. Powołanie przynajmniej zalążka komórki informatycznej.
2. Rozwój komórki informatycznej.
11. Szkolenie kierownictwa użytkownika /przynajmniej/.
12. Przygotowanie personelu użytkownika uczestniczącego w pracach projektowych i wdrożeniowych.
13. Przygotowanie specjalistyczne pracowników komórki informatycznej.
14. Szkolenie konserwatorów i operatorów /techników/ do obsługi sprzętu.
15. Przygotowanie bezpośrednich użytkowników do obsługi systemu /bez ujętych pod 14./.
21. Sprecyzowanie zasad nowych modeli rozwiązań organizacyjnych.
22. Projektowanie nowych modeli rozwiązań organizacyjnych.
23. Wdrożenie nowych modeli rozwiązań organizacyjnych.
31. Przejęcie i wdrożenie przydatnych centralnych /resortowych, branżowych/ wzorów dokumentów źródłowych /działanie wyprzedzające/.
32. Projektowanie nowych dokumentów źródłowych.
33. Wykonanie i wdrożenie nowych dokumentów źródłowych.
41. Przejęcie i wdrożenie przydatnych centralnych /resortowych, branżowych/ symboli /działanie wyprzedzające/.
42. Projektowanie niezbędnych elementów bazy indeksowej.
43. Przygotowanie i wdrożenie nowych symboli.
51. Weryfikacja istniejącej bazy normatywnej.
52. Uzupełnienie elementów bazy normatywnej.
61. Przygotowanie inwestycji /działanie wyprzedzające/.
62. Budowa /adaptacja/ pomieszczeń.
63. Zakup sprzętu i urządzeń, montaż /chodzi o sprzęt, który ma być instalowany u użytkownika/.
64. Rozruch technologiczny sprzętu i urządzeń.

5. BIBLIOGRAFIA

1. Ackoff R.L.: Zasady planowania w korporacjach. PWE, Warszawa 1973
2. Automatyzacja przetwarzania informacji. Praca zbiorowa pod redakcją naukową Hellwiga Z. PWE, Warszawa 1971
3. Beer S.: Cybernetyka a zarządzanie. PWN, Warszawa 1966
4. Bocchino W.A.: Systemy informacyjne zarządzania /tłum. z jęz. angielskiego/. WNT, Warszawa 1975
5. Conso P., Poulain P.: Informatyka i zarządzanie przedsiębiorstwem. PWN, Warszawa 1975 /tłumaczenie z jęz. francuskiego/
6. Daniels A., Yeates D.: Podstawy analizy systemów. II wyd. WNT, Warszawa 1974 /tłumaczenie z jęz. angielskiego, oryginał z 1971/
7. Data processing procedures. Materiały ICL, 1969
8. Data processing standards. National Computing Centre. Manchester, 1969/1970
9. Einsatzvorbereitung von integrierter Datenverarbeitungssystem nach Prinzipien der Operationsforschung. VEB Ingenieurbüro. Leitzentrum für Anwendungsforschung der VVB Maschinelles Rechnen
10. Europejski Program Badawczy Diebolda - dokument Nr E 94: Wpływ automatycznego przetwarzania danych na strukturę organizacyjną i decyzyjną /tłumaczenie z jęz. angielskiego/. OBRI, Warszawa 1971
11. Gackowski Z.: Metoda G.Nadlera - i - O niektórych metodologicznych problemach projektowania organizacji. Przegląd Organizacji, nr 7 i 8 1970
12. Gościński J.: Projektowanie systemów zarządzania. PWN, Warszawa 1971

13. Graham J.: Analiza systemowa w jednostkach gospodarczych /tłumaczenie z jęz. angielskiego/, PWE, Warszawa 1975

14. Hall A.D.: Podstawy techniki systemów. Ogólne zasady projektowania. PWN, Warszawa 1968

15. Handbuch für Programm - Dokumentation. IBM-ROECE, Wien 1970

16. Kriebel C., Horn van R.: Management Information Systems. Pittsburg 1971

17. Kurnal J.: Zarys teorii organizacji i zarządzania. PWE,Warszawa 1970

18. Martino R.L.: Informationssysteme in modernen Management. Verlag Moderne Industrie, München 1972

19. McDonough A.M.: Systemy scentralizowane - planowanie i kontrola /z badawczym modelem zarządzania/ /tłumaczenie z jęz. angielskiego/. PWN, Warszawa 1973

20. Metodyka projektowania i wdrażania ZSZ w oparciu o typowe elementy. OBRI, Warszawa 1972 /tłumaczenie z jęz. rosyjskiego/

21. Nadler G.: Arbeitsgestaltung-zukunftsbewusst Schäpferisches Entwerfen und systematisches Entwickeln von Wirksysteme. Karl Hauser Verlag, München 1969

22. Nadler G.: Work systems desing: the IDEALS Concept. Irvin, Homewood, Illinois 1967

23. O'Neal: Systemy elektronicznego przetwarzania danych /tłumaczenie z jęz. angielskiego/. PWE, Warszawa 1973

24. Obszczeotraslewyje rukowodjaszczyje metodiczeskije materiały po sozdanju ASUP. Gosudarstwiennyj Komitet Sowieta Ministrow SSSR po Naukie i Technikie, Mińsk 1972

25. O Shaughnessy J.: Organizacja i zarządzanie w przedsiębiorstwie. PWE, Warszawa 1972

26. Pollack S.L., Hicks H.T., Harrison W.J.: Tablice decyzyjne. /tłumaczenie z jęz. angielskiego/. PWN, Warszawa 1975

27. Polska Norma PN-71/T-01016. Przetwarzanie danych i komputery. Podstawowe nazwy i określenia

28. Polska Norma Pn-72/E-01226. Przetwarzanie danych. Symbole graficzne

29. Probleme beim Aufban betrieblicher Informationssysteme /praca zbiorowa/. Moderne Industrie, München 1973

30. Rubin Martin L.: Handbook of Data Processing Management. Volume: 1-6. BRANDON/SYSTEM PRESS, INC, PRINCETON NEW YORK, London 1970

31. Targowski A.: Automatyzacja przetwarzania danych. Systemy, techniki i metody. PWE, Warszawa 1970

32. Technologia procesów przetwarzania danych dla zarządzania. Praca zbiorowa pod redakcją Greniewskiego M. PWE, Warszawa 1972

33. Trzcieniecki J.: Diagnostyczne i prognostyczne projektowanie organizatorskie. Przegląd Organizacji nr 7, 1970

34. Zygier H.: Metodyka projektowania systemów informatycznych, część I i II. OBRI, Warszawa 1974

WOSI "Wspólna Sprawa" zam. 657/76 nakł. 1183 egz.

Cena zł 58.-

WOSI „Wspólna Sprawa" III, zlec. 865/74, nakł. 10×1500