PORADNIK ZAWODOWY

Henryk Zygier

Metodyka projektowania systemów informatycznych

(w zakresie etapowania prac oraz składu, treści i form dokumentacji systemu)

B

OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI
DZIAŁ SZKOLENIA KADR INFORMATYKI
Warszawa-Włochy, ul. Skrońskiego 7a tel. 23-71-69

OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI

METODYKA PROJEKTOWANIA SYSTEMÓW INFORMATYCZNYCH

(w zakresie etapowania prac oraz składu, treści i form dokumentacji systemu)

Henryk Zygier

WARSZAWA 1974

Redaguje Komitet Redakcyjny Wydawnictw Szkoleniowych OBRI
w składzie: J.Gwiazda, T.Hanusz /z-ca przewodniczącego/,
L.Kazalski /przewodniczący/, B.Obirek, A.Rybarska /sekretarz/

Z.G. "Tamka" Zam. 808/74, 3000 egz.

S P I S T R E Ś C I

Strona

Strona

SPIS RYSUNKÓW

1/ Rys.9 i Rys.10 założeń systemu stanowią dwie wersje graficznego odwzorowania tego samego przykładu.

2/ Rys.14 i Rys.15 projektu technicznego stanowią 2 wersje graficznego odwzorowania tego samego przykładu.

ZAGADNIENIA WSTĘPNE

1. WPROWADZENIE

Stały rozwój informatyki w kraju i na świecie jest powszechnie znany.

W Polsce obserwuje się obecnie planowy, dynamiczny rozwój zakładów obliczeniowych podległych Zjednoczeniu Informatyki, ośrodków obliczeniowych resortów i branż oraz powstawanie wielu ośrodków obliczeniowych /lub przynajmniej służb informatycznych/ w przedsiębiorstwach i zapleczu badawczym przemysłu i innych działów gospodarki narodowej. Projektuje się, wdraża i eksploatuje coraz więcej systemów informatycznych o różnych kierunkach zastosowań, różnym zakresie i przekroju tematycznym. Równocześnie stwierdza się, że w ośrodkach obliczeniowych /i w ogóle informatycznych/ występuje różnorodność podejścia do procesu projektowania[1/] systemów informatycznych i duża dowolność związanego z tym opracowania dokumentacji systemów.
Stosuje się różne metody projektowania, niekiedy bardzo pracochłonne i wydłużające cykl projektowania, z różnorodną formą dokumentowania systemu.
Taka sytuacja utrudnia współpracę między ośrodkami obliczeniowymi, między nimi i użytkownikami, utrudnia adaptację eksploatowanych systemów przez innych użytkowników a w ogóle zwiększa pracochłonność i koszty projektowania. Projektować i wdrażać należy szybciej, skuteczniej i efektywniej - przy czym poziom techniczny opracowań projektowych systemu informatycznego nie może zbytnio odbiegać od ogólnych zasad przyjętych w projektowaniu innych dziedzin i obowiązujących aktów normatywnych.
W związku z powyższym konieczne staje się ujednolicenie przynajmniej pewnych podstawowych zagadnień z zakresu metodyki projektowania systemów informatycznych.

1/ Pod określeniem proces projektowania systemów informatycznych rozumie się pełny cykl realizacji systemu tj. projektowanie, programowanie i wdrażanie.

Projektowanie w ogóle, w tym też projektowanie systemów informatycznych[1/], posiada cechy dwojakiego rodzaju: twórcze i organizacyjno-techniczne. Twórcze cechy projektowania stanowiące decydujący czynnik działalności projektowej nie mogą być przedmiotem zabiegów ujednolicających /typizacji, standaryzacji/, natomiast ujednolicone /względnie zalecone/ mogą i powinny być niektóre organizacyjno-techniczne elementy projektowania /przy pozostawieniu wykonawcy rozsądnego marginesu na uwzględnienie specyficznych sytuacji/, jak:

a/ postępowanie przy etapowaniu procesu projektowania,
b/ skład, treść, formy i postać dokumentacji poszczególnych etapów procesu projektowania.

Te właśnie zagadnienia ujmuje przedstawiona w niniejszym opracowaniu metodyka projektowania. Rozgranicza się projektowanie systemu informacyjnego i jego komputeryzację, zakładając przy tym, że obecnie i jeszcze w najbliższym okresie projektant systemu informatycznego nie jest i nie będzie autorytatywnym specjalistą od projektowania systemu informacyjnego, a zwłaszcza od organizacji i zarządzania.

Przy ustaleniu składu i treści dokumentacji wychodzi się z założenia, że system opracowuje specjalistyczna jednostka projektowa - ZETO lub - inna podobna; w jej wykonaniu poziom merytoryczny i techniczny udokumentowania systemu musi być wyższy i pełniejszy, aniżeli w warunkach wykonania przez osoby nie specjalizujące się w projektowaniu systemów informatycznych.

Z treści poszczególnych rozdziałów opracowania może wynikać, że kontrahentem wykonawcy /zespołu projektowego/ jest określony znany użytkownik systemu informatycznego. Niekiedy jednak, np. przy projektowaniu typowych systemów, konkretny użytkownik nie jest znany. W takich i podobnych przypadkach niektóre ważne funkcje użytkownika /sformułowanie zadania projektowego, zatwierdzenie założeń systemu, uzgadnianie, itp./

1/ Przez system informatyczny rozumie się jakiś obszar systemu informacyjnego danego obiektu zarządzania, realizowany przy pomocy technicznych środków informatyki. Pod mianem obiektu zarządzania /czy też obiektu/ rozumie się przedsiębiorstwo przemysłowe, handlowe, inną organizację gospodarczą lub niegospodarczą. Często używane są również równoznaczne określenia, jak: jednostka organizacyjna, organizacja, czy po prostu: użytkownik, zleceniodawca.

musi spełniać zleceniodawca, finansujący realizację systemu; niektóre funkcje użytkownika musi spełniać sam wykonawca, co zwiększa jego odpowiedzialność za całokształt prac projektowych, programowych i wdrożeniowych. W podanych przypadkach nastąpić muszą pewne korekty treści niektórych zagadnień np. w zagadnieniu "Podstawowe dane o obiekcie zarządzania" ujętym w zadaniu projektowym należy przedstawić, zamiast konkretnych - typowe warunki produkcyjne, techniczne, organizacyjne i inne, dla których system informatyczny ma zostać opracowany; analiza ukierunkowana na pewne zagadnienia może być przeprowadzona w kilku typowych obiektach w celu uogólnienia pewnych procesów; proces wdrażania przebiegać będzie nieco innym trybem itd. Wszystkich tych cech specyficznych projektowania różnych rodzajów systemów nie ujmuje się w opracowaniu, tylko sygnalizuje się je.

Przedstawiona metodyka jest m.in. owocem współpracy OBRI z licznymi Zakładami Elektronicznej Techniki Obliczeniowej ZETO. Metodyka została opracowana w OBRI[1/] i konsultowana z grupą roboczą zakładów sieci ZETO - Bydgoszcz, Gdynia, Katowice, Łódź, Poznań, Szczecin i Wrocław. Powstałe w ten sposób opracowanie było m.in. podstawą roboczych seminariów ZETO. Ponadto przeprowadzono seminarium z merytorycznymi pracownikami OBRI oraz ogólnokrajowe seminarium, na które zaproszono KBI, ZI, ZETO i większość centralnych i resortowych ośrodków /centrów/ informatycznych. Szereg uwag i wniosków w/w seminariów znalazły odbicie w ostatecznej redakcji niniejszego opracowania.

Metodyka projektowania systemów informatycznych jest w dużej mierze funkcją kwalifikacji kadr informatycznych, stanu sprzętu komputerowego i jego oprogramowania, a ponieważ czynniki te rozwijają się dynamicznie, więc metodyka projektowania musi być okresowo aktualizowana, np. co 2-3 lata. Przedstawiona w niniejszym opracowaniu metodyka, jest, wydaje się, adekwatna do aktualnego stanu kadrowego, sprzętu i jego oprogramowania w sieci ZETO i w ogóle w kraju, stanowi nawet pod tym

---

1/ Punktem wyjścia są dotychczasowe opracowania Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki: /5/ i /16/

względem pewne wyprzedzenie /np. uwzględnienie teleprzetwarzania w systemach informatycznych, itd./.

2. CELE

Przedstawiona metodyka ma stanowić ramy jednolitej metodyki projektowania w sieci ZETO. Przez zastosowanie przedstawionej metodyki projektowania powinno się osiągnąć następujące cele:

- Usprawnienie procesu projektowania systemów informatycznych, w tym m.in. skrócenie cyklu tego procesu.
- Realizację stawianych zadań przy zastosowaniu optymalnych w danych warunkach rozwiązań techniczno-organizacyjnych projektowania oraz minimalnych nakładach sił i środków.
- Poprawienie jakości dokumentacji systemu informatycznego i zapewnienie adaptywności opracowań dowolnego zakładu obliczeniowego w ramach całej sieci ZETO /ewentualnie - też w szerszym zakresie/.
- Polepszenie współpracy między uczestnikami procesu projektowania i eksploatacji systemów informatycznych /obiekt zarządzania,projektant, programista, ośrodek obliczeniowy/.

3. ZAKRES PRZEDSTAWIONEJ METODYKI

Do metodyki projektowania można by włączyć wszelkie problemy z jakimi spotka się projektant przy projektowaniu systemu informatycznego /ewent. również programista przy programowaniu, inni - przy wdrażaniu/, np. jaki sprzęt dobierać do realizacji określonych zadań, jaki język preferować przy opracowaniu konkretnego programu, jak organizować zbiór, blok i zapis w różnych rodzajach pamięci zewnętrznej itd. - ale wtedy powstałby obszerny, uniwersalny podręcznik projektowania.

Przedstawione opracowanie zawiera jedynie podstawowe zagadnienia z zakresu metodyki projektowania, dotyczące organizacji procesu projektowania, a mianowicie:

a/ Etapy i fazy przygotowania[1/] systemu informatycznego.

b/ Dla poszczególnych etapów /i niektórych faz/:
- zadania,
- uwagi metodyczno-organizacyjne,
- skład i treść dokumentacji,
- formy graficznego odwzorowania rozwiązań i procesu przetwarzania danych.

Całość opracowania składa się z ośmiu rozdziałów z których jeden zawiera zagadnienia ogólne, a siedem dalszych obejmuje to, co ujęto wyżej pod punktem b/, - w postaci oddzielnych rozdziałów dla poszczególnych etapów i dodatkowo dla analizy oraz dokumentacji eksploatacyjnej.

Niniejsze opracowanie daje w miarę pełną odpowiedź na pytanie: co robić w zakresie przygotowania systemu informatycznego i dlaczego? Odpowiedzi tej szuka kierownik obiektu, który chce wprowadzić system informatyczny i tzw. koordynator systemu, adept informatyki i bardzo często również fachowy personel ośrodków i służb informatycznych oraz wiele innych osób, interesujących się informatyką. Uzupełnieniem niniejszego powinny być opracowania ujmujące:

- techniki projektowania /tj. - jak robić?, np. jak projektować tabulogram i dokument źródłowy, zbiór, blok i zapis w różnych rodzajach pamięci zewnętrznej, itd./, - potrzebne głównie dla początkujących projektantów,

- przygotowanie użytkownika do wprowadzenia systemu informatycznego /w rozdziale: "Wdrożenie systemu informatycznego" problem ten ujęto nieco szerzej, ale tym niemniej stanowi on jedynie zarys zagadnienia/, - potrzebne głównie kierow-

---

1/ Zdefiniowanie zakresu prac składających się na przygotowanie systemu informatycznego ujęto w rozdz. 3.

nictwu i służbie informatycznej licznych przedsiębiorstw i instytucji, przygotowujących się do automatyzacji zarządzania.

4. ZASTOSOWANIE

Trudno pokusić się o opracowanie metodyki projektowania, która by "pasowała" do wszelkich możliwych przypadków oraz rodzajów systemów informatycznych i projektowych w dowolnych warunkach.

Można, wydaje się, wyróżnić metodyki dla:

a/ automatycznego projektowania i programowania systemów informatycznych,

b/ projektowania systemów informatycznych na podstawie typowych elementów,

c/ projektowania "indywidualnych" systemów informatycznych; pod mianem "indywidualnych" systemów rozumie się tu systemy informatyczne zarządzania różnego szczebla i zakresu /nie tylko stricto indywidualne, ale też powtarzalne[1]/, nie projektowane automatycznie /a/ i nie na podstawie typowych elementów /b/.

Metodyki dla /a/ i /b/ opracowuje się w ramach MKETO[2]/, przy czym dla /b/ prace są więcej, a dla /a/ mniej zaawansowane.

Metodyka omawiana w niniejszym opracowaniu dotyczy przypadków ujętych w punkcie /c/.

1/ System powtarzalny - dla więcej niż jednego użytkownika, w odróżnieniu od indywidualnego /stricto/, przeznaczonego jedynie dla jednego użytkownika.

2/ Międzynarodowa Komisja ds. Elektronicznej Techniki Obliczeniowej.

ZAGADNIENIA OGÓLNE

1. SKRÓTY OZNACZEŃ I SYMBOLE GRAFICZNE PRZETWARZANIA DANYCH

1.1. Skróty najczęściej występujących oznaczeń w dokumentacji systemu informatycznego

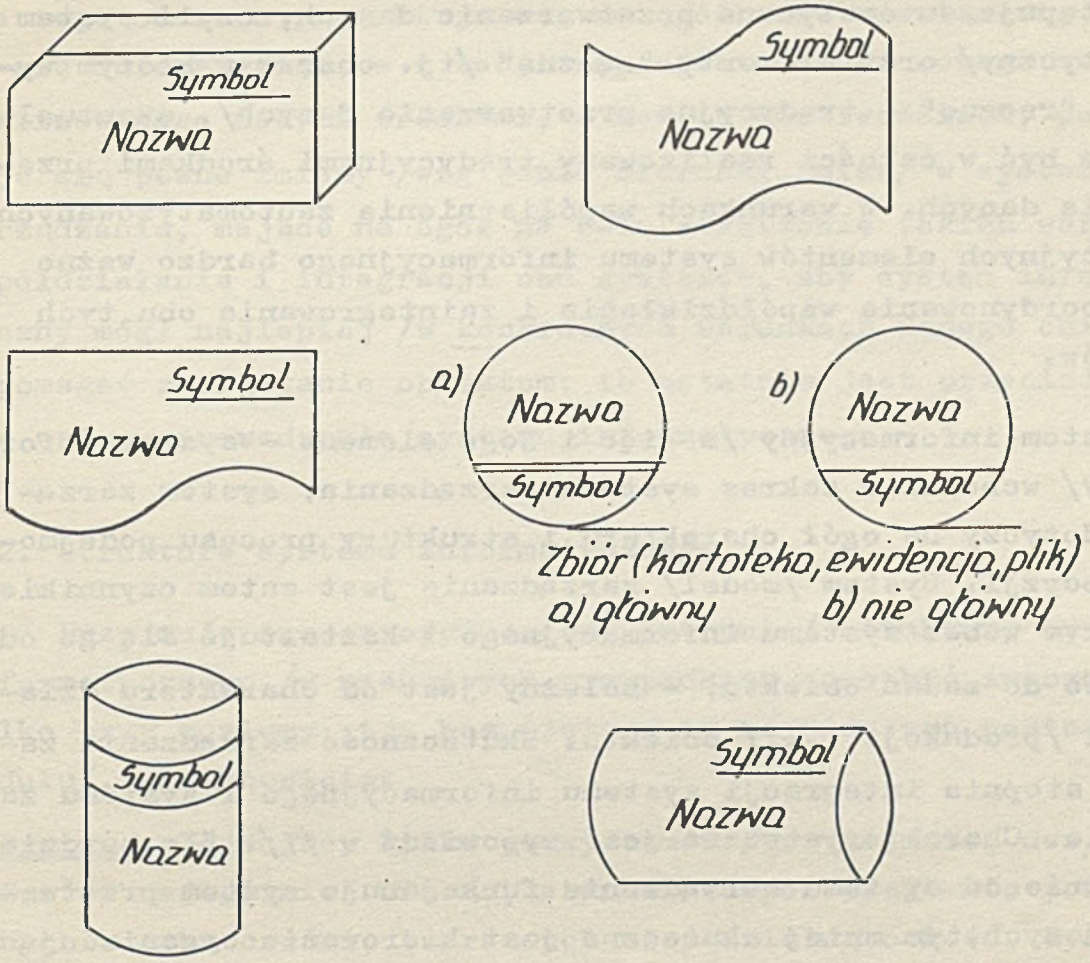
PS - podsystem
JF - jednostka funkcjonalna
M - moduł
DT - dokument tradycyjny /źródłowy/
KD - karta dziurkowana
TD - taśma dziurkowana
PAO - pamięć operacyjna
TM - taśma magnetyczna
DM - dysk magnetyczny
BM - bęben magnetyczny
TB - tabulogram
ETO - elektroniczna technika obliczeniowa
EMC - elektroniczna maszyna cyfrowa /ostatnio coraz częściej używa się określenia "komputer"/
System: EPD, APD - system: elektronicznego przetwarzania danych, automatycznego przetwarzania danych /ostatnio coraz częściej używa się określenia "system informatyczny"/
gen.X - generacja i jej numer /dotyczy zbiorów w pamięci zewnętrznej/
sg - stara generacja /dotyczy zbiorów w pamięci zewnętrznej/
ng - nowa generacja /dotyczy zbiorów w pamięci zewnętrznej/
s - zbiór po sortowaniu /najczęściej umieszcza się nad styczną do okręgu w symbolu TM/
a - aktualizacja zbioru /zbiór po aktualizacji/, tj. okresowe lub bieżące zmienianie danych zawartych w zbiorze /najczęściej umieszcza się wewnątrz

symbolu zbioru, ewentualnie, jeśli to dotyczy TM - nad styczną do okręgu w symbolu TM/.

9,A,X,B,
/lub 1/
F,V, - oznaczenie pól /znaków/, odpowiednio: numeryczne /cyfrowe/, alfabetyczne /literowe/, alfanumeryczne /literowo-cyfrowe/, binarne, stałoprzecinkowe, zmiennoprzecinkowe.

1.2. Symbole graficzne przetwarzania danych

Podstawowe symbole graficzne przetwarzania danych ujęte są w Polskiej Normie PN-72/E-01226, obowiązującej od 1.07.1973r. Niżej podaje się uzupełniające znaczenie niektórych symboli graficznych, dotyczące nośników danych. Nośniki danych otrzymują swoje nazwy wskazujące na ich zawartość /np. Kartoteka kart technologicznych, Kartoteka osobowa pracowników,.../ i często również symbole /np. DM-123, TM-117, KD-228, .../. Niekiedy zamiast pełnych nazw nośników występują ich skróty /np. KKT, KOP, INDMAT, .../. W ogólnym przypadku bardziej komunikatywny /zwłaszcza dla użytkownika/ jest układ: pełna nazwa i symbol. W dokumentacji eksploatacyjnej dla ośrodka obliczeniowego,w schematach blokowych itp. na ogół stosuje się symbole lub skrócone nazwy. Nazwa /skrót, symbol/ powinna być wpisana wewnątrz symbolu graficznego, ale niekiedy, z braku miejsca może być opisana na zewnątrz, tj. obok symbolu graficznego. Proponuje się stosowanie następujących uzupełniających oznaczeń symboli graficznych /przykłady/:



2. SYSTEM INFORMATYCZNY I JEGO STRUKTURA

2.1. Zdefiniowanie systemu informatycznego

System informatyczny stanowi określony obszar systemu informacyjnego danego obiektu zarządzania, realizowany przy pomocy technicznych środków informatyki[1/]. Na razie nie mamy do czynienia z przypadkami zautomatyzowania całego obszaru systemu informacyjnego; również w bliskiej przyszłości nie będzie-

---

1/ J.Gościński określa to jako "System informacyjny z automatycznym przetwarzaniem danych" /7/.

my mieli do czynienia z takimi przypadkami. System informacyjny może zawierać elementy zautomatyzowane /tj. obszar, w którym występuje automatyczne przetwarzanie danych, czyli system informatyczny/ oraz elementy "ręczne" /tj. obszar w którym występuje "ręczne" - tradycyjne przetwarzanie danych/, ewentualnie może być w całości realizowany tradycyjnymi środkami przetwarzania danych. W warunkach współistnienia zautomatyzowanych i tradycyjnych elementów systemu informacyjnego bardzo ważne jest skoordynowanie współdziałania i zaintegrowania obu tych elementów.

System informacyjny /a więc i jego element - system informatyczny/ wchodzi w zakres systemu zarządzania; system zarządzania dotyczy na ogół charakteru i struktury procesu podejmowania decyzji. System /model/ zarządzania jest zatem czynnikiem nadrzędnym wobec systemu informacyjnego i kształtuje się go odpowiednio do zadań obiektu; - zależny jest od charakteru działalności /produkcji, .../ obiektu. Skuteczność zarządzania zależy od stopnia integracji systemu informacyjnego i systemu zarządzania. Charakterystyczna jest wypowiedź w /7/: "Im bardziej niezależnie od systemu zarządzania funkcjonuje system przetwarzania danych,tym mniej skuteczne jest kierowanie organizacją przy tak samo wysokich kosztach przetwarzania danych". Niezależnie od tego, że system informacyjny jest służebny względem systemu zarządzania, istnieją jednak określone sprzężenia zwrotne, to też przy projektowaniu systemu informacyjnego /informatycznego/ wysuwa się pewne postulaty wobec systemu zarządzania. "Cechy systemu informacyjnego, opracowanego dla konkretnej organizacji przemysłowej, zależą od cech istniejącego systemu zarządzania w tej organizacji i od zmian przewidywanych w tym systemie. W trakcie projektowania systemu informacyjnego tworzy się oczywiście wskazania adresowane do systemu zarządzania. Niemniej jednak ze względu na nadrzędność systemu zarządzania nad systemem informacyjnym, system informacyjny musi być dostosowany do systemu zarządzania" /7/.

W praktycznej działalności projektowania systemu informatyczne-

go wygląda to tak, że określa się obszar systemu informacyjnego który ma być zautomatyzowany /tj. system informatyczny/, dla tego obszaru projektuje się na ogół nowe rozwiązania[1/] i te się automatyzuje, a z racji zaprojektowanego nowego modelu realizowanego nowymi środkami, o nowych możliwościach, postuluje się pewne zmiany /względnie kierunki zmian/ w systemie zarządzania, mające na ogół na celu stworzenie takich warunków współdziałania i integracji obu systemów, aby system informatyczny mógł najlepiej /w konkretnych warunkach danego obiektu/ wspomagać zarządzanie obiektem; to ostatnie jest przecież głównym celem wprowadzenia systemu informatycznego.

2.2. Struktura systemu informatycznego

Przyjmuje się cztery poziomy /stopnie/ struktury systemu informatycznego /w niektórych przypadkach może być inaczej, np. tylko trzy poziomy, tj. bez ujętego tu najniższego poziomu - modułu/, a mianowicie:

- System, obejmujący kilka podsystemów /przynajmniej dwa/. System najogólniej biorąc, stanowi zespół wzajemnie powiązanych z sobą części, tworzących niepodzielną całość. System można podzielić na pewną ilość podsystemów. Każdy system stanowi podsystem systemu wyższego rzędu /albo: system wyższego rzędu stanowi nadsystem wobec systemu niższego rzędu/, np. system informatyczny przedsiębiorstwa przemysłowego stanowić może podsystem branżowego systemu informatycznego; resortowy system informatyczny stanowi podsystem Krajowego Systemu Informatycznego, itd.
  Celem systemu informatycznego jest przetwarzanie /a więc i uzyskanie/ informacji niezbędnych dla prawidłowego zarządzania, przy użyciu komputera i elektronicznego przetwarzania danych.

1/ Co nie oznacza, że pozostałego obszaru nie należy usprawnić, chociaż z różnych względów nie będzie zautomatyzowany.

- Podsystem /PS/, stanowiący część /element/ systemu, wyodrębniony według określonych zasad odpowiadających konkretnym celom i zadaniom zarządzania.
W ramach tych zadań podsystem może być rozpatrywany jako względnie wyodrębniony samodzielny system.
W systemie informatycznym podsystem przeważnie obejmuje określoną tematyczną grupę zastosowań /względnie dziedzinę, agendę/, np. w przedsiębiorstwie przemysłowym - gospodarkę materiałową, planowanie produkcji, itd. Podsystemy można też wydzielić wg zasady funkcjonalnej, tj. wg funkcji zarządzania, np. planowanie, ewidencja, kontrola, itd. względnie wg innych ustalonych zasad. W dowolnym układzie podsystem obsługuje jakiś określony obszar decyzyjny.

- Jednostka funkcjonalna /JF/, stanowiąca część podsystemu i obejmująca przetwarzanie wydzielonego zagadnienia np. /w układzie podsystemów wg dziedzin tematycznych/ w podsystemie gospodarki materiałowej - ewidencja stanów i obrotów materiałowych, w podsystemie planowania i ewidencji produkcji - planowanie ogólnozakładowe, itd. Jednostka funkcjonalna na ogół stanowi najmniejszy element struktury systemu, mogący być samodzielnie eksploatowany. Jednostki funkcjonalne wydziela się tak, aby każda mogła być eksploatowana w jednym cyklu przetwarzania /uwaga niniejsza dotyczy oczywiście również elementów składowych jednostki funkcjonalnej - modułów/.

- Moduł /M/, stanowiący element składowy jednostki funkcjonalnej i obejmujący wydzielony fragment zagadnienia, np. w jednostce funkcjonalnej "Ewidencja stanów i obrotów materiałowych" mogą wystąpić takie moduły jak: założenie i aktualizacja indeksu materiałowego, ewidencja obrotów materiałowych, obliczenie różnic inwentaryzacyjnych itd. Moduł stanowi najmniejszy poziom struktury systemu, najłatwiejszy do wdrożenia ale samodzielnie eksploatowany na ogół być nie może. W procesie przetwarzania moduł realizowany jest na ogół przez kilka przebiegów przetwarzania /przebiegów komputerowych/. Przebieg przetwarzania może być równoznaczny z operacją albo składać

się z kilku operacji /np. wprowadzenie KD, TM i DM, wyprowadzenie DM i tabulogramu, tj. z pięciu operacji[1/].

W każdym przebiegu występują:
- zbiory[2/] wejściowe /TM,DM,KD,TD,.../, stanowiące kartoteki, nowe transakcje, dane do aktualizacji /modyfikacji/ kartotek, dane sterujące itp.,
- program,
- zbiory wyjściowe, stanowiące zaktualizowane /zmodyfikowane/ kartoteki, zbiory przejściowe /robocze/, tabulogramy błędów i kontrolne, wynikowe tabulogramy z żądanymi obliczeniami i sprawozdaniami, inne informacje wynikowe na KD, TD, itd.

Jeden przebieg przetwarzania jest w ogólnym przypadku realizowany za pomocą jednego programu. Moduł jest więc na ogół wieloprogramowy i może być realizowany przez kilka odrębnych programów lub zautomatyzowany ciąg programów.
W procesie przetwarzania danych z wykorzystaniem wyżej zorganizowanego systemu operacyjnego występuje tzw. zadanie /"job"/. Zadanie jest realizowane przez zautomatyzowany ciąg programów pod kontrolą systemu operacyjnego /np. GEORGE - w ICL 1900 i ODRA 1300, DOS lub OS - w komputerach Jednolitego Systemu RIAD i IBM 360, IBM 370/ i pod względem swego zakresu może odpowiadać modułowi części lub całości jednostki funkcjonalnej względnie innemu zakresowi.
System, podsystem, jednostka funkcjonalna i moduł - stanowią poziomy /stopnie/ struktury systemu, natomiast przebieg i program lub zadanie stanowią maszynowy sposób ich realizacji.

Przedstawiona struktura systemu informatycznego stanowi model struktury modułowej. Modułowość stwarza możliwość łatwego łączenia najprostszych elementów struktury /modułów/ w różne zestawy struktury wyższego rzędu. Systemy takie są łatwe do projektowania i wdrażania, mogą być łatwo modyfikowane

---

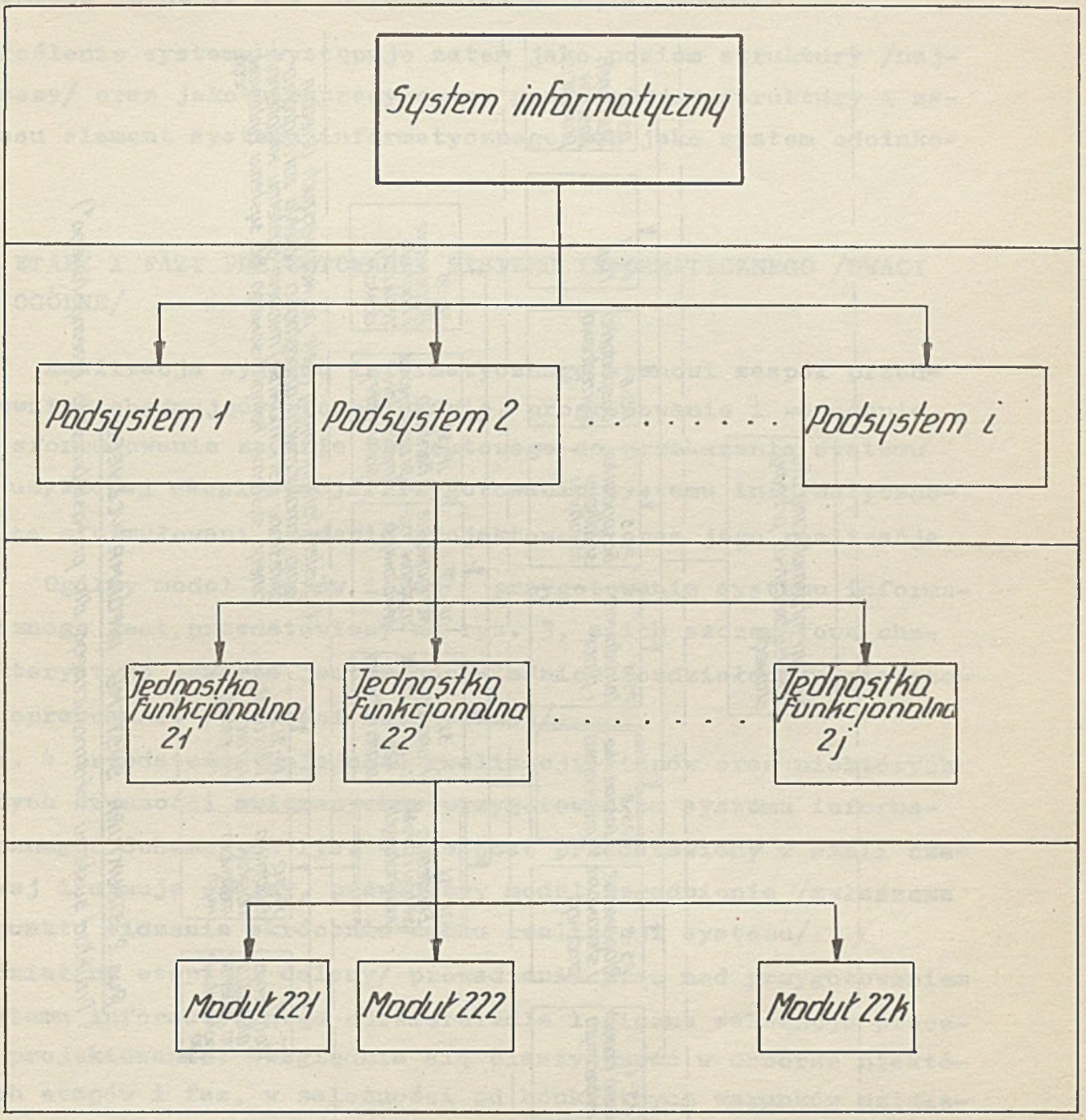
1/ Patrz: Polska Norma PN-72/E-01226 "Symbole graficzne"
2/ W Polskiej Normie PN-71/T-01016, poz.2-42 zawarte są określenia: plik, kartoteka, ewidencja, odpowiadające pod względem treści powszechnie używanemu, ogólnemu określeniu - zbiór /danych/. W niniejszym opracowaniu w licznych przypadkach stosuje się określenie - zbiór danych.

zgodnie ze zmieniającymi się wymaganiami użytkownika. Typowy powtarzalny system informatyczny powinien być raczej projektowany w strukturze czterostopniowej /szczególnie ze względu na większą łatwość adaptacji i rozbudowy/, indywidualny system może być projektowany w strukturze trzystopniowej /tj. bez podziału jednostek funkcjonalnych na mniejsze elementy struktury - na moduły/.
Kryteria podziału systemu informatycznego na niższe stopnie struktury są trudne do jednoznacznego określenia; każdy podział jest umowny. Rys. 1 przedstawia ideowy schemat struktury systemu a rys. 2 - przykład czterostopniowej struktury systemu informatycznego dla przedsiębiorstwa przemysłowego /w najczęściej stosowanym układzie wg dziedzin tematycznych/.

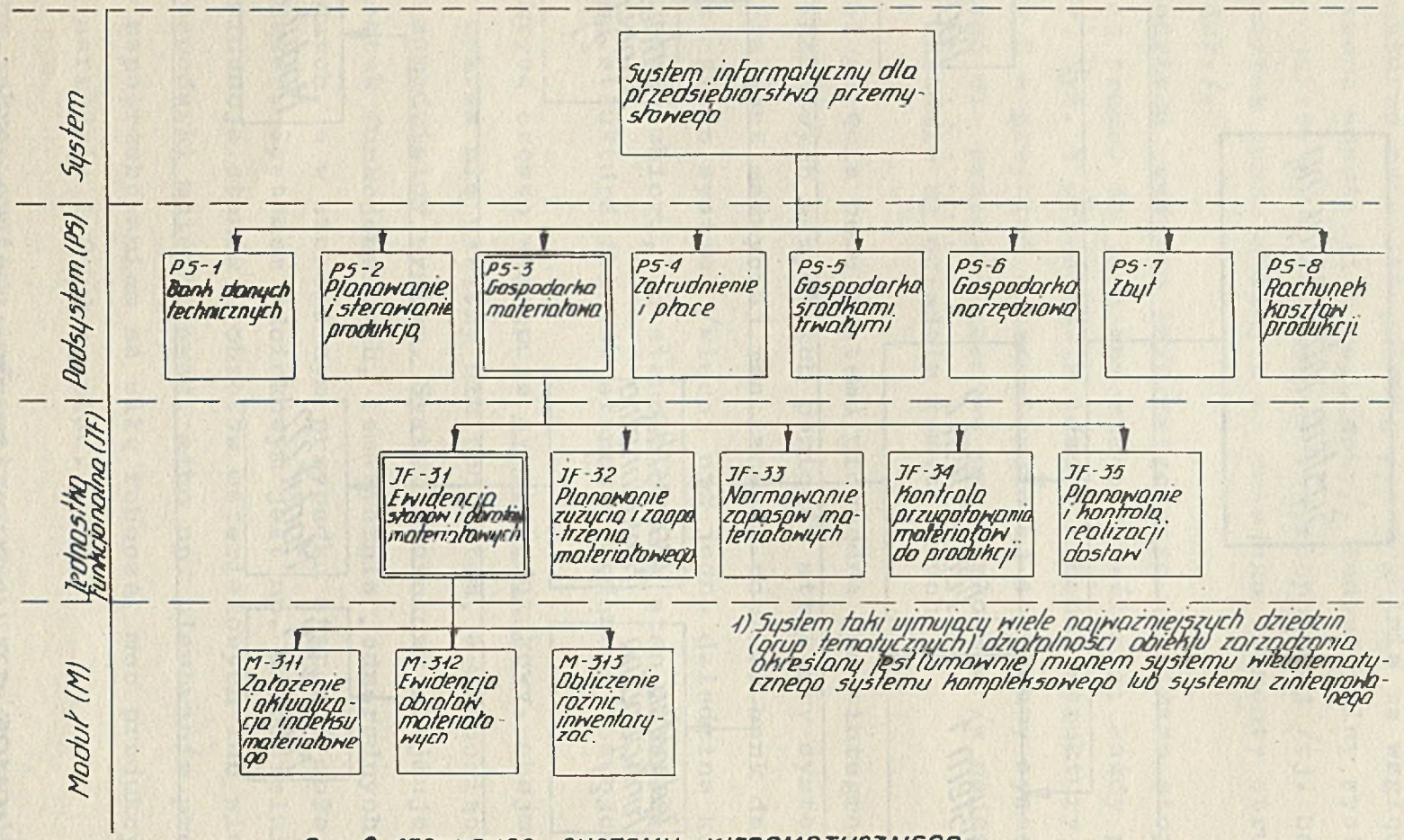
Dla osiągnięcia celu systemu niezbędna jest integracja elementów składowych wszystkich poziomów struktury systemu. Integracja ta jest zazwyczaj realizowana poprzez bank danych wspólny dla całego systemu /więcej niż jedna dziedzina korzysta z tego samego zbioru, co stanowi obecny stan integracji/; zintegrowana struktura zbiorów stanowi tendencję rozwojową.

W praktyce często występuje <u>system odcinkowy</u>, obejmujący w zasadzie zakres nie większy niż podsystem, a stanowiący wyodrębniony samodzielny system. System odcinkowy obejmuje na ogół grupę jednostek funkcjonalnych, tematycznie jednorodnych lub niejednorodnych, a w szczególnym przypadku stanowić może układ różnych modułów. Systemem odcinkowym jest np. samodzielnie realizowana ewidencja stanów i obrotów materiałowych lub większy fragment gospodarki materiałowej, albo np. planowanie produkcji wraz z zapotrzebowaniem na siłę roboczą, moc produkcyjną, materiały, narzędzia i fundusz płac.

Dowolny zakres systemu informatycznego, a więc zarówno całość jak i jej dowolne fragmenty, jest potocznie określany mianem



Rys. 1. SCHEMAT STRUKTURY SYSTEMU INFORMATYCZNEGO



1) System taki ujmujący wiele najważniejszych dziedzin (grup tematycznych) działalności obiektu zarządzania określany jest (umownie) mianem systemu wielotematycznego systemu kompleksowego lub systemu zintegrowanego

Rys. 2. STRUKTURA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

(Przykład systemu informatycznego dla przedsiębiorstwa przemysłowego[1])

systemu /np. projekt techniczny systemu, chociaż projekt ten obejmuje jedną JF a w innym przypadku tylko moduł/.

Określenie systemu występuje zatem jako poziom struktury /najwyższy/ oraz jako niesprecyzowany pod względem struktury i zakresu element systemu informatycznego lub jako system odcinkowy.

3. ETAPY I FAZY PRZYGOTOWANIA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO /UWAGI OGÓLNE/

Realizacja systemu informatycznego stanowi zespół przedsięwzięć obejmujący projektowanie, programowanie i wdrożenie, od sformułowania zadania projektowego do przekazania systemu do użytkowej eksploatacji. Przygotowanie systemu informatycznego to sformułowani zadania projektowego oraz jego realizacja.

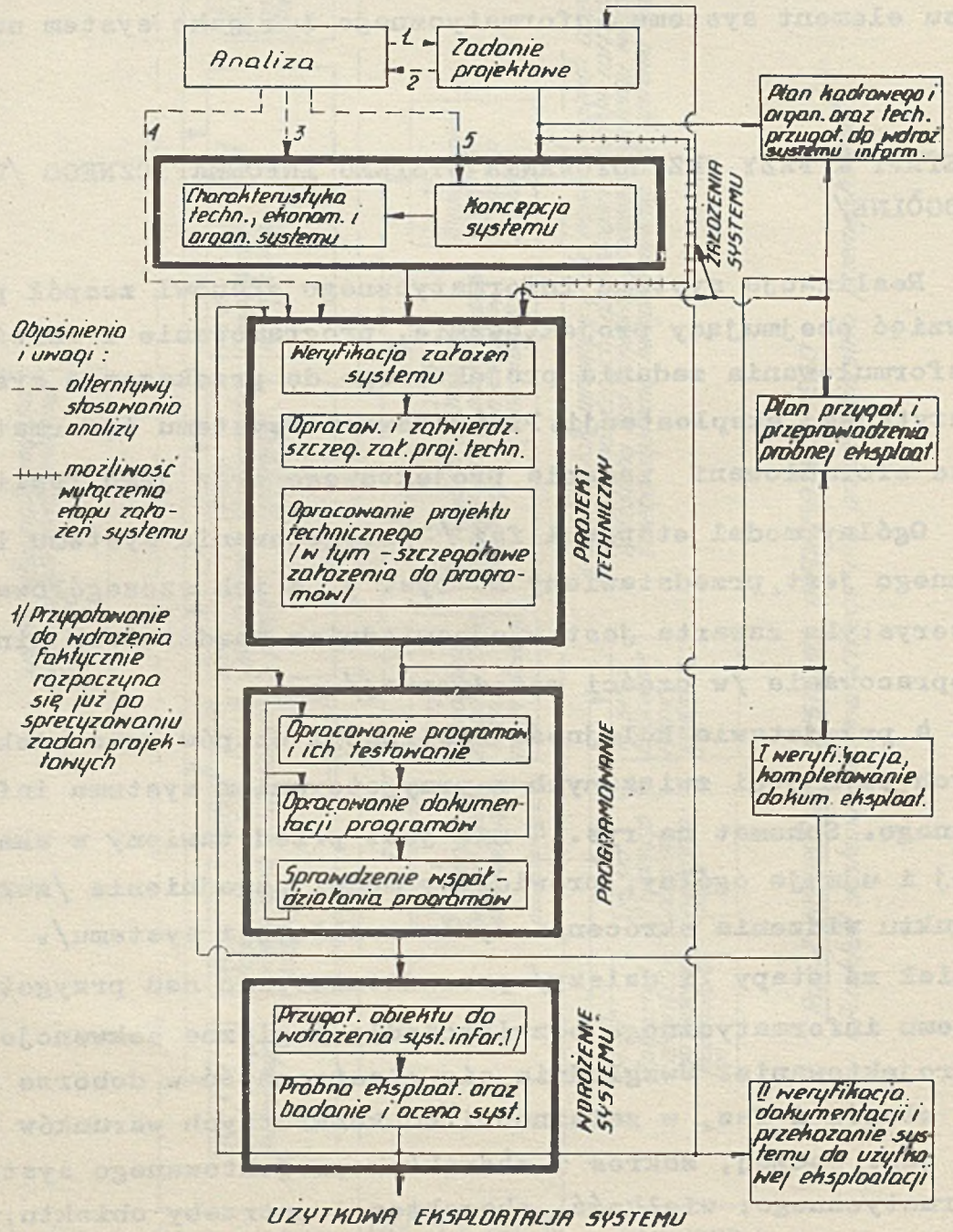
Ogólny model etapów i faz[1/] przygotowania systemu informatycznego jest przedstawiony na rys. 3, a ich szczegółowa charakterystyka zawarta jest w odpowiednich rozdziałach niniejszego opracowania /w części metodycznej/.

Rys. 4 przedstawia kolejność realizacji etapów oraz niektórych innych czynności związanych z przygotowaniem systemu informatycznego. Schemat na rys. 4 nie jest przedstawiony w skali czasowej i ujmuje ogólny, prawidłowy model zagadnienia /zwłaszcza z punktu widzenia skrócenia cyklu realizacji systemu/.

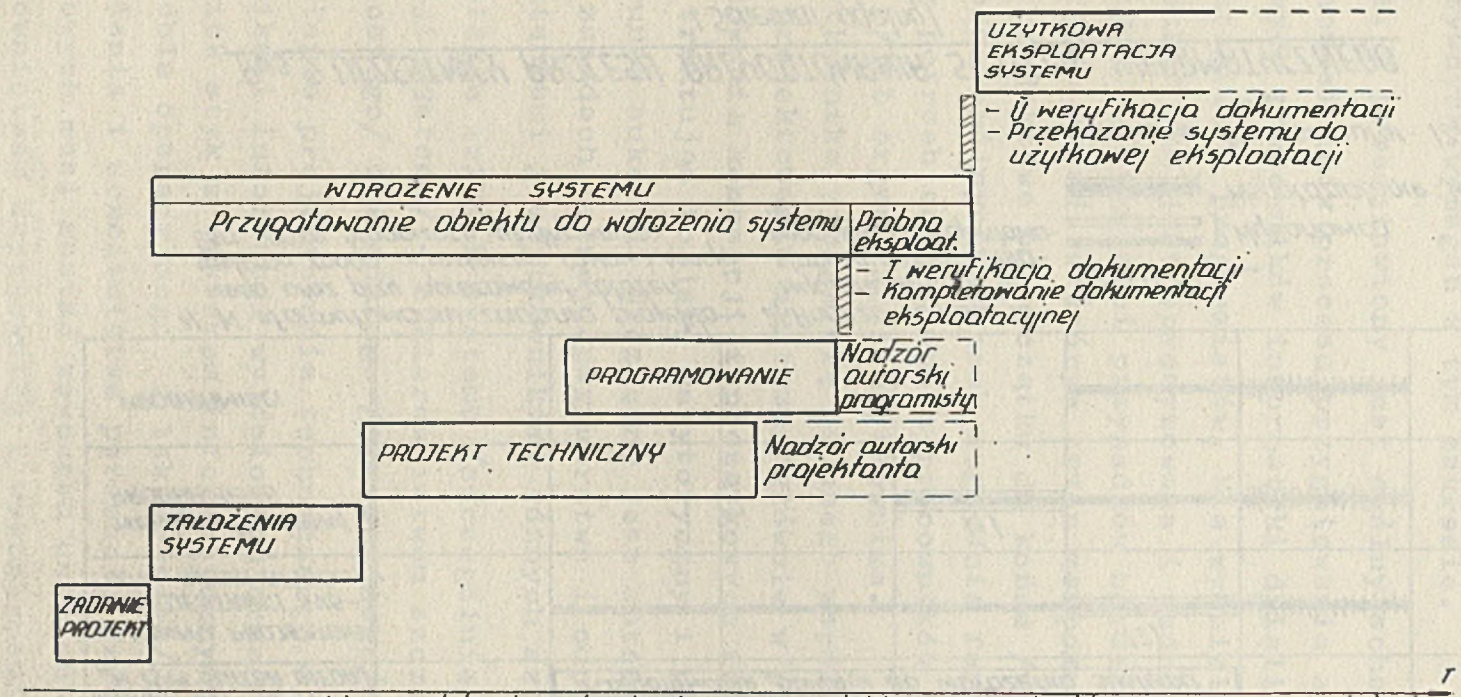
Podział na etapy /i dalszy/ prowadzenia prac nad przygotowaniem systemu informatycznego odzwierciedla logiczne sekwencje procesu projektowania. Uwzględnia się elastyczność w doborze niektórych etapów i faz, w zależności od konkretnych warunków działania, jak: rodzaj, zakres i charakter projektowanego systemu informatycznego; wielkość, charakter i potrzeby obiektu; kwalifikacje i doświadczenie projektantów systemu informatycznego, itd. Stwarza się ramy, nie sztywne, zostawiając obszerny margi-

---

1/ Przyjmuje się, że etap zawiera fazy a faza może zawierać kroki.

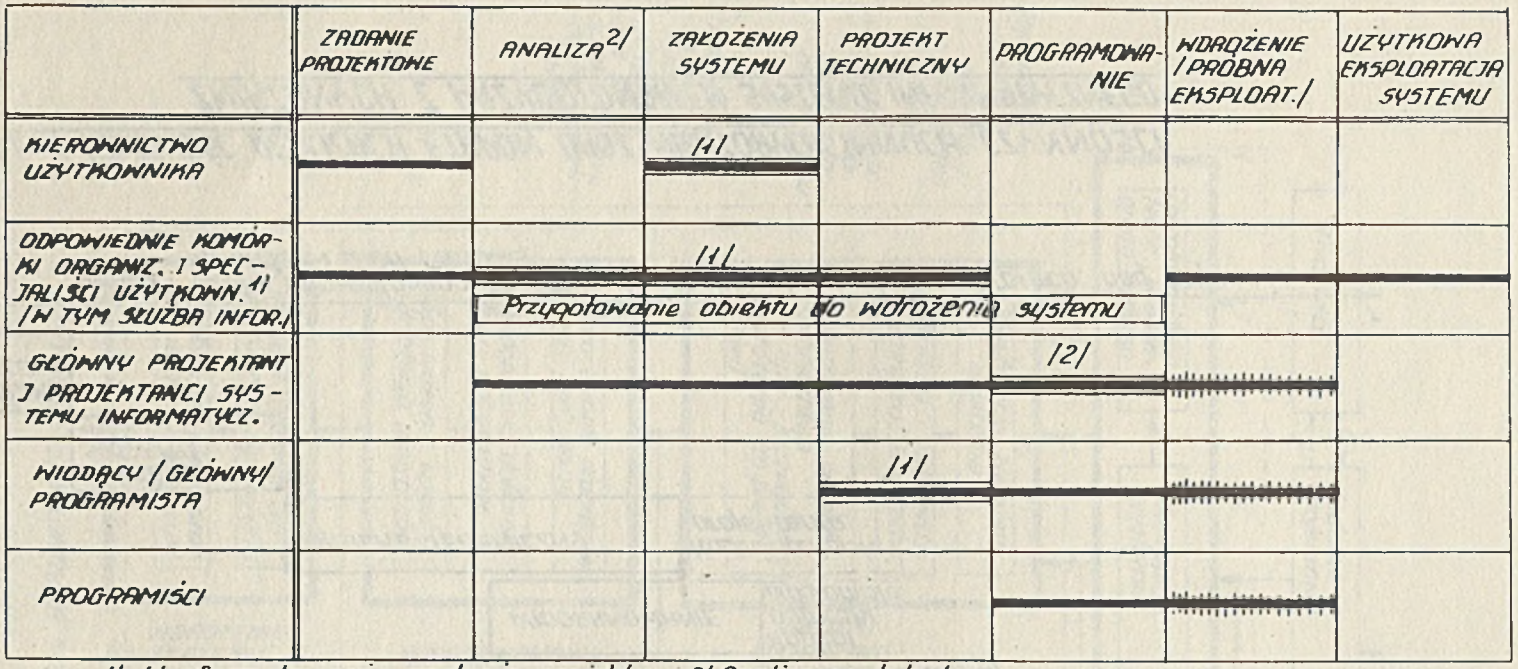


Rys. 3 ETAPY I FAZY PRZYGOTOWANIA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO



Uwaga: Bloki przedstawionych etapów prac projektowych i niektórych inny czynności nie są ujęte w skali czasowej.

Rys.4. KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ETAPÓW ORAZ NIEKTÓRYCH INNYCH CZYNNOŚCI ZWIĄZANYCH Z PRZYGOTOWANIEM SYSTEMU INFORMATYCZNEGO



1/. W sformułowaniu zadania projektowego oraz przy opracowaniu założeń systemu mogą uczestniczyć również specjaliści spoza organizacji użytkownika

2/ Analiza została tu wydzielona choć nie stanowi wyodrębnionego etapu projektowania

Legenda :

} Wykonawca

Współdziałanie : /1/ - z projektantem

Nadzór autorski /2/ - z programistą

Rys. 5. UCZESTNICY PROCESU PRZYGOTOWANIA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

/ Schemat ogólny /

nes, m.in. dla inwencji projektanta.
Przedstawiony model jest ideowo zbliżony /uwzględniając specyfikę dziedziny naszego działania/ do modeli procesu projektowania w innych dziedzinach działalności i mieści się w ramach normatywnych wymagań w tym zakresie.

Na rys. 5 przedstawiony jest ogólny schemat udziału poszczególnych uczestników procesu przygotowania systemu informatycznego. Fachowych pracowników informatyki dzieli się na dwie grupy: projektantów i programistów. Nie wydzielono tzw. analityków; ich "sylwetka" nie jest sprecyzowana i jednoznaczna /w kraju i za granicą/. W większości przypadków bardziej odpowiedzialny i wydajny jest układ, w którym trzon zespołu projektowego prowadzi prace projektowe od początku do końca /wyłączając programowanie/, a w poszczególnych etapach względnie fazach dokooptowuje się według potrzeb odpowiednich pracowników z organizacji projektującej i/lub organizacji użytkownika.
Od użytkownika wymaga się czynnego współdziałania i uczestnictwa w projektowaniu systemu /głównie w przeprowadzeniu analizy, wypracowania koncepcji i początkowych fazach projektu technicznego/ traktując to jako merytoryczny i psychologiczno-dydaktyczny warunek sukcesu. Niezbędny jest autentyczny dialog i współpraca na zasadach pełnego partnerstwa i odpowiedzialności między projektantami i użytkownikami różnych szczebli,

- na etapie założeń systemu /szczególnie przy wypracowaniu koncepcji systemu/ - z kierownictwem szczebla najwyższego /strategicznego/ i średniego /operacyjnego/,
- na etapie projektowania technicznego - z bezpośrednimi użytkownikami informacji wyjściowych oraz innymi, mającymi jakikolwiek styk z systemem informatycznym /na ogół kierownictwo szczebla operacyjnego i taktycznego/. Zakres czynnego współdziałania i uczestnictwa personelu użytkownika w pracach projektowych musi zostać zawczasu ustalony /uzgodniony między kierownictwem użytkownika i wykonawcami projektu/.

Przygotowanie systemu informatycznego obejmuje:

1. Prace przedprojektowe - sformułowanie zadania projektowego.
2. Prace projektowe i programowe:
   - Założenia systemu.
   - Projekt techniczny.
   - Programowanie.
3. Wdrożenie systemu.

Sformułowanie zadania projektowego przez kierownictwo obiektu zarządzania uruchamia prace nad realizacją systemu. Wyróżnia się cztery etapy realizacji systemu informatycznego, w których wykonuje się:

etap 1 - Opracowanie założeń systemu[1/]
etap 2 - Opracowanie projektów technicznych systemu
etap 3 - Programowanie systemu
etap 4 - Wdrożenie systemu

Analiza istniejącego systemu przetwarzania danych /określana dalej jako analiza/ nie stanowi etapu a stanowić może fazę założeń systemu, fazę projektu technicznego i ewentualnie też fazę przygotowującą sformułowanie zadania projektowego.

Zadanie projektowe - w ogólnym przypadku formułuje kierownictwo obiektu zarządzania, w szczególnym przypadku może to zlecić zespołowi specjalistów wyspecjalizowanej instytucji, który w tym celu musi dokonać analizy obiektu /patrz rys. 3 - alternatywa 1 analizy/.

Założenia systemu informatycznego - realizuje się w fazach:

- wypracowanie koncepcji systemu zakresu systemu informacyjnego,
- opracowanie charakterystyki technicznej, ekonomicznej i organizacyjnej /dla wypracowanej koncepcji systemu/.

1/ Przyjęto określenie "założenia systemu" zamiast dotychczasowego "założenia techniczno-ekonomiczne systemu", wychodząc z tego, że są to faktycznie założenia techniczne, ekonomiczne i organizacyjne /a nie tylko założenia techniczno-ekonomiczne/. Zatem, zamiast adekwatnego do treści określenia: "założenia techniczne, ekonomiczne i organizacyjne systemu" przyjęto prostsze: "założenia systemu".

Etap ten jest konieczny przy projektowaniu systemów informatycznych dużych[1/], o nowatorskiej problematyce, typowych /powtarzalnych/ itp., a przy projektowaniu systemów małych, indywidualnych, o znanej już tematyce, itp. w pewnych sytuacjach może być pominięty: np. gdy projektuje zespół o dużym doświadczeniu projektowym w danej problematyce, /w drugim przypadku zarys koncepcji systemu musi być przedstawiony w szczegółowych założeniach projektu technicznego - patrz niżej/. Etap ten obejmuje na ogół zakres całości systemu.

Założenia systemu mogą być opracowane:

- metodą diagnostyczną[2/], tj. w oparciu o zadanie projektowe i analizę /patrz rys. 3 - alternatywy 2 i 3 albo 1, względnie nawet 1,3/; w tym przypadku analiza stanowi fazę opracowania założeń systemu,
- metodą prognostyczną[2/], tj. w oparciu o zadanie projektowe, a w tym przypadku analiza stanowi fragment pracy nad koncepcją systemu /patrz rys. 3 - alternatywa 5/, czyli krok fazy wypracowania koncepcji systemu.

Dokumentacja założeń systemu stanowić ma dla kierownictwa obiektu zarządzania podstawowy materiał dla podjęcia decyzji o dalszych pracach nad systemem /albo o ich zaniechaniu/.

<u>Projekt techniczny</u> - realizuje się w fazach:

- weryfikacja założeń systemu /na odcinku objętym projektem technicznym/,
- opracowanie i zatwierdzenie szczegółowych założeń projektu technicznego,
- opracowanie dokumentacji projektu technicznego.

Zakresem projektu technicznego jest na ogół jednostka funkcjonalna lub moduł, a w szczególnych przypadkach można objąć większy zakres.

1/ Np. system o szerokim zakresie tematycznym dla przedsiębiorstwa przemysłowego, system o wąskim zakresie tematycznym ale o zasięgu resortowym, branżowym, terytorialnym, itd.

2/ Charakterystyka obu metod ujęta jest w rozdziale "Założenia systemu informatycznego".

Projekt techniczny wykonuje się na podstawie założeń systemu /przy dużych systemach/ albo zadania projektowego /przy małych systemach/; w drugim przypadku projekt techniczny jest zazwyczaj poprzedzony analizą /patrz rys. 3 - alternatywa 4/ - o ile sformułowanie zadania nie jest poprzedzone analizą.

Programowanie - realizuje się w fazach:

- opracowanie programów i ich testowanie /szczegółowe założenia do programów ujęte są w projekcie technicznym/,
- opracowanie dokumentacji programów,
- sprawdzenie współdziałania programów /na ogół w module lub jednostce funkcjonalnej; w większych fragmentach systemu - w ramach próbnej eksploatacji/.

Programy opracowuje się w oparciu o projekt techniczny. Do programowania na ogół przystępuje się nie po całkowitym ukończeniu projektu technicznego, ale już po opracowaniu tej jego części, która zawiera dokumentację wyjściową do programowania /patrz - Projekt techniczny, część II/. Programowanie stanowi zazwyczaj najdłuższy czasowo etap; chodzi o to, aby programowanie rozpocząć jak najprędzej i aby cykl przygotowania systemu skrócić. W wyniku opracowania, testowania i sprawdzenia współdziałania programów dokonuje się korekty elementów projektu technicznego /tzw. pierwsza weryfikacja, patrz rys. 3 - blok "I weryfikacja, kompletowanie dokumentacji eksploatacyjnej"/.
Po zakończeniu programowania i po pierwszej weryfikacji projektu technicznego, dokonuje się kompletacji dokumentacji eksploatacyjnej systemu /głównie z dokumentów zawartych w dokumentacji projektu technicznego i programów/.

Wdrożenie systemu - realizuje się w fazach:

- przygotowanie obiektu do wdrożenia systemu informatycznego; faza ta jest rozciągnięta w czasie, na ogół od sformułowania zadania projektowego do wdrożenia systemu, realizowana jest więc równolegle z projektowaniem systemu /patrz rys. 4/,
- próbna eksploatacja oraz badanie i ocena systemu.

Dokumentację wdrożenia opracowuje użytkownik /patrz rys. 3 - bloki: "Plan kadrowego i organizacyjnego oraz technicznego przygotowania do wdrożenia systemu informatycznego" i "Plan przygotowania i przeprowadzenia próbnej eksploatacji"/, głównie na podstawie danych ujętych w założeniach systemu i projekcie technicznym systemu. Wykonawcy systemu, tj. projektanci i programiści, sprawują nadzór autorski przy wdrażaniu systemu /głównie dotyczy to próbnej eksploatacji/. W wyniku próbnej eksploatacji systemu następuje poprawienie programów i ich dokumentacji, projektu technicznego i dokumentacji eksploatacyjnej /tzw. druga weryfikacja dokumentacji/, po czym zatwierdzenie i przekazanie systemu do użytkowej eksploatacji /patrz rys. 3, blok "II weryfikacja dokumentacji i przekazanie systemu do użytkowej eksploatacji"/. W czasie użytkowej eksploatacji nadal prowadzi się badania eksploatacyjne i kontrolę działania systemu oraz zapewnia się jego doskonalenie /merytoryczne i techniczne,

Ujęty wyżej opis etapów i faz przygotowania systemu informatycznego stanowi ogólny model zagadnienia. Cechą charakterystyczną tego modelu jest m.in. to że każdy kolejny etap, od założeń systemu po programowanie, obejmuje mniejszy zakres z punktu widzenia struktury systemu /założenia systemu - całość projektowanego systemu, projekt techniczny - jednostkę funkcjonalną względnie moduł, program - przebieg/, wyrażany w coraz większym stopniu szczegółowości. Realizuje się więc zasadę stopniowego przechodzenia od koncepcji i problemów ogólnych do rozwiązań szczegółowych. W miarę postępu realizacji systemu coraz większą wagę przywiązuje się do szczegółów, chodzi jednak przy tym, o to, aby nie tracić z oczu głównego celu, głównych zadań i funkcji systemu, ujętych w zadaniu projektowym i wyrażonych w koncepcji systemu. To ważne zadanie spoczywa na wszystkich uczestnikach procesu projektowania, ale szczególnie na głównym projektancie systemu. W każdym konkretnym przypadku projektowania należy dobrać taką metodę i taki sposób organizacji procesu aby zrealizować postawione zadanie i uzyskać największy efekt - przy zastosowaniu optymalnych w danych warunkach rozwiązań techniczno-organizacyjnych i możliwie najniższych nakładach sił, środków i zaabsorbowania użytkownika. Dobór metody i orga-

nizacja procesu projektowania są w ogólnym przypadku zależne od takich czynników, jak:

- charakter i zakres projektowanego systemu /system typowy, powtarzalny czy indywidualny; o dużym czy małym zakresie tematycznym; adaptacja systemu typowego względnie innego gotowego opracowania czy od nowa projektowany i programowany; rozwiązujący zagadnienia nowatorskie czy często powtarzające się i posiadający już licznych "przodków"; przeznaczony dla istniejącego obiektu zarządzania czy dla nowotworzonego, dla którego są czy też nie ma wzorców, itd./;
- poziom kadry realizującej, głównie kwalifikacje i doświadczenia informatyczne i organizacyjne projektantów i programistów;
- organizacyjne i informatyczne zaawansowanie użytkowników.

I tak, dla przykładu można przyjąć, że projektując indywidualny odcinkowy system informatyczny o nienowatorskiej tematyce zastosuje się diagnostyczną metodę projektowania; uwzględniając wykonanie tego przez doświadczony zespół projektantów posiadający już w swym dorobku wdrożenie systemów o tej samej lub zbliżonej tematyce pominie się etap założeń systemu.
Projektując system duży, o nowatorskiej tematyce, zastosuje się raczej prognostyczną metodę projektowania i zrealizowane będą wszystkie etapy, a podjąć się tego zadania można tylko wtedy, gdy dysponuje się wysoko-kwalifikowaną kadrą projektantów. Nie zrealizuje się typowego, powtarzalnego systemu /z natury swej opartego o parametryzowane, względnie generowane programy/, nie dysponując wysokokwalifikowaną kadrą projektantów i programistów, itd.

Szczegółowość opracowania dokumentacji systemu i opisu jego elementów składowych może być różna i jest zależna głównie od charakteru i zakresu systemu /system duży i powtarzalny musi być udokumentowany bardziej szczegółowo aniżeli mały i indywidualny/, ale zawsze musi być wystarczająca dla użytkowników tej dokumentacji.

Projektowanie systemu informatycznego może dotyczyć takich ogólnych przypadków, jak:

- tworzenie systemu informatycznego zastępującego dotychczasowy tradycyjny /"ręczny"/ system przetwarzania danych,
- tworzenie nowego na miejsce starego systemu informatycznego,
- modyfikacja działającego systemu informatycznego.

W przedsiębiorstwach krajowych, najczęściej jeszcze występuje przypadek pierwszy, to też w kolejnych rozdziałach, w których omawiane są poszczególne etapy /i niektóre fazy/ realizacji systemu informatycznego ten przypadek jest uwzględniony.

4. ZABEZPIECZENIE DANYCH

Zagadnienie to rozpatruje się tylko w aspekcie zabezpieczenia przed:
- pomyłkami,
- uszkodzeniem lub zniszczeniem,
- nieupoważnionym dostępem,

i na ogół na tyle, na ile to dotyczy projektowania systemu informatycznego. Powyższe stanowi część szerszego zagadnienia, nazywanego często zabezpieczeniem systemu informatycznego dotyczącym danych, sprzętu, personelu, pomieszczeń itd., znajdującego obszerne odbicie w zachodniej literaturze specjalistycznej i często też w codziennych doniesieniach z cyklu szpiegostwa gospodarczego.

Zabezpieczenie danych w zakresie tu omawianym dotyczy wszystkich uczestników przygotowania systemu informatycznego i jego eksploatacji; można ich podzielić na trzy grupy:

- użytkownik,
- wykonawca /projektant, programista/,
- ośrodek obliczeniowy,

i dla każdej z nich precyzuje się, w zarysie, obowiązki związane z zabezpieczeniem danych.

<u>Użytkownik</u> musi rozważyć jakie dane /informacje/ wymagają szczególnego zabezpieczenia; chodzi o to, aby ustalić tu dane szczególnie "wrażliwe" na przechwycenie /pod względem poufności, wagi dla działalności obiektu itd./, uwzględniając przy tym koszt tego zabezpieczenia. Użytkownik musi też zapewnić należyte przy-

gotowanie oraz przekazanie danych do ośrodka obliczeniowego, jak również ochronę ich przed przekazaniem do ośrodka obliczeniowego, ochronę otrzymanych wyników oraz ochronę końcówek u niego zainstalowanych.

Wykonawca odpowiada za zabezpieczenie systemu i dowolnych danych przed przypadkowym lub umyślnym przekłamaniem. Chodzi np. o to, aby niewłaściwa taśma magnetyczna lub dziurkowana, dysk, paczka kart dziurkowanych itp. nie zostały wzięte do przetwarzania; zapobiega temu właściwe etykietowanie początku i końca zbioru, kody kart dziurkowanych itd., zawierające niezbędne, jednoznaczne dane dla identyfikacji. Wszystkie znane metody sprawdzania danych na wejściu i wyjściu, programy kontrolne i wydawnicze, sumy kontrolne, cyfry kontrolne, bity parzystości, wielkości graniczne, weryfikacja wejścia przez powtórne wprowadzenie danych, wielokrotne powtarzanie bloków na magnetycznym nośniku danych, wyrywkowa kontrola wydruków itd., stanowią również istotne środki zabezpieczenia danych przed przekłamaniem, a dobiera się takie, które przy minimalnych kosztach zapewnią, największą niezawodność i pewność w konkretnych warunkach działania /np. w niektórych systemach banków USA konta i rozliczenia czekowe klientów są ujmowane nawet sześciokrotnie na nośnikach magnetycznych a dokumenty źródłowe wczytuje się dwu-trzykrotnie; przy ewidencji obrotów materiałowych takich zabezpieczeń na ogół się nie stosuje/. Wykonawca odpowiada ponadto za programowe zabezpieczenie systemu przed nieupoważnionym dostępem, co jest bardzo istotne w systemach abonenckich, przy stosowaniu końcówek. Projektant powinien też przedstawić użytkownikom praktyczne zagadnienia całokształtu zabezpieczenia systemu.

Ośrodek obliczeniowy odpowiada za zabezpieczenie wszelkich zbiorów głównych, a szczególnie zbiorów "wrażliwych", oraz programów i dokumentacji eksploatacyjnej /wykorzystywanej na terenie ośrodka obliczeniowego/ przed fizycznym zniszczeniem /np. przez pożar, zalanie wodą i inne klęski żywiołowe, rozmagnesowanie zbiorów itd./ w czasie gdy znajdują się pod ochroną ośrodka obliczeniowego. W tym celu wskazane jest ich dublowanie i przechowywanie kopii w innym budynku, niezależnie od odpowiedniego za-

bezpieczenia "oryginalnych" egzemplarzy w sali komputerowej, bibliotece,magazynie nośników magnetycznych itd.; oddzielnie przechowywaną kopią zbioru często może być poprzednia generacja wraz z aktualizującymi go nośnikami. Ośrodek obliczeniowy odpowiada też za zabezpieczenie przed przedostaniem się danych do osób nieuprawnionych w zakresie związanym z przechowywaniem i przetwarzaniem systemu[1/]. Ośrodek obliczeniowy powinien zapewnić sobie rezerwową moc obliczeniową na komputerze - dublerze w innym ośrodku obliczeniowym, w celu umożliwienia przetwarzania[2/] w przypadkach unieruchomienia własnego sprzętu.

5. DOKUMENTACJA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

Dokumentację systemu informatycznego stanowi skład dokumentów wszystkich etapów jego przygotowania oraz dokumentacja eksploatacyjna skompletowana z dokumentów projektu technicznego i programów /przy niewielkich uzupełnieniach/. W skład w/w dokumentacji wchodzą również aneksy, protokóły rozbieżności, notatki, oceny, recenzje, dane odnośnie aktualizacji, itp. W niniejszym podrozdziale ujmuje się niektóre uwagi dotyczące podstawowej dokumentacji systemu, dotyczące jej szczegółowości, aktualności, form geograficznego odwzorowania i grupowania.

Szczegółowość i kompletność opracowania dokumentacji systemu może być różna i jest głównie zależna od charakteru systemu tzn. od rodzaju systemu, jego tematyki i częstotliwości przetwarzania /np. system powtarzalny musi być udokumentowany bardziej szczegółowo aniżeli indywidualny/, ale zawsze musi być wystarczająca dla użytkowników tej dokumentacji celem:

- sprawnej eksploatacji systemu w warunkach "zamkniętych drzwi"[3/] w ośrodku obliczeniowym, oraz

---

1/ Należy w ogóle przestrzegać zasady, że informacje o systemie nie mogą być udzielane przez ośrodek obliczeniowy ani wykonawcę osobom postronnym /ani też publikowane/ bez uzyskania na to zgody danego użytkownika.

2/ Przynajmniej przetwarzanie zagadnień o najwyższym priorytecie nie cierpiących zwłoki.

3/ Tzn., że w czasie przetwarzania systemu do sali, w której komputer pracuje nie ma wstępu autor projektu /programu/, a proces przetwarzania jest realizowany tylko na podstawie dostarczonych operatorowi komputera instrukcji i programów.

- możliwości wnoszenia niezbędnych poprawek i zmian przez projektantów /programistów/ - nie autorów pierwotnej dokumentacji.

Niezależnie od powyższej ogólnej zasady, w odniesieniu do dokumentacji programów trzeba wymagać pełnego i szczegółowego opracowania; uchybienia popełnione pod tym względem mogą być przyczyną licznych kłopotów gdy zachodzi konieczność dokonania poprawki lub zmiany w programie w wielu przypadkach brak odpowiedniej dokumentacji wymaga opracowania nowego programu. W rozdziałach prezentujących poszczególne etapy realizacji systemu informatycznego wydzielono podrozdziały: "skład i treść dokumentacji ...", w których wyszczególnione są elementy /zagadnienia/[1/] jakie powinny być tam ujęte. Skład ten należy traktować ramowo. Oznacza to, że:

- można ująć elementy dodatkowe uzupełniające jeśli jest to w konkretnym przypadku potrzebne dla pełnego przedstawienia rozwiązania /wymagań/,
- trzeba pominąć takie zagadnienia, które w konkretnym przypadku nie znajdują zastosowania /np. "Charakterystyka elementów dialogu z komputerem", patrz 3.3.3.11 założeń systemu, - jeśli w danym systemie takie elementy nie występują/.

Wymaga się jednak umotywowania powodów pominięcia innych elementów składu dokumentacji, poza oczywistymi - jak podano wyżej /np. dlaczego nie uwzględnia się wykorzystania gotowych opracowań projektowych - patrz założenia systemu, p-t 3.3.3.4/.

Aktualność dokumentacji stanowi warunek właściwego i bezkonfliktowego stosowania systemu. System ulega zmianom w trakcie jego projektowania i w trakcie jego eksploatacji; zmiany te powinny znaleźć odpowiednie odbicie w dokumentacji. Dokumentacja

---

1/ Ujęte są one według kolejnej, dziesiętnej numeracji. Numeracja elementów składu dokumentacji ma charakter jedynie porządkowy /chociaż przedstawiona kolejność stanowi logiczną sekwencję merytoryczną/, upraszczający odwołanie się do poszczególnych zagadnień, itp.

systemu musi być tak opracowana /pod względem merytorycznym i technicznym/ aby jej aktualizacja nie nastręczała trudności projektantowi /programiście/. W ogólnym przypadku przywiązuje się największą wagę do tego, aby dokumentacja eksploatacyjna i dokumentacja programów były bieżąco aktualizowane. Aktualizacja w/w dokumentacji polega na usunięciu dokumentów zdezaktualizowanych i włączeniu nowych[1/]; w tej dokumentacji niedopuszczalne powinny być aneksy, notatki itp. Powyższa zasada jest również wskazana przy aktualizacji wszelkiej dokumentacji systemu. Jednak aktualizacja dokumentacji założeń systemu lub projektu technicznego /np. systemu małego i indywidualnego/ nie zawsze musi obejmować wymianę dokumentów /stronic/ lecz można dopuścić załączenie odpowiednich notatek, aneksów itp.

Forma graficznego odwzorowania systemu informatycznego jest zależna od adresata oraz zakresu odwzorowanego zagadnienia. Dokumentacja systemu przeznaczona dla kierownictwa automatyzowanego obiektu powinna być czytelna również dla nieinformatyków. Dokumentację założeń systemu o dużym zakresie należy przedstawić, w sposób na tyle ogólny /niekiedy nawet w postaci schematu ideowego, a nie w postaci schematu ujmującego wszystkie przebiegi/, aby była łatwo czytelna dla odbiorcy. W części dokumentacji projektu technicznego przeznaczonej dla programistów muszą być przedstawione schematy szczegółowe, czytelne dla informatyków. Czytelność dokumentacji /zwłaszcza przeznaczonej dla nieinformatyków/ wymaga umieszczenia objaśnień stosowanych symboli, skrótów, specjalistycznych wyrażeń itd.

Forma grupowania dokumentacji systemu informatycznego powinna ułatwić jej aktualizację, kompletowanie elementów dokumentacji według przeznaczenia itp. Wskazane i celowe jest, aby dokumentacja systemu nie stanowiła stałych tomów w introligatorskim wykonaniu, a była w postaci umożliwiającej jej rozdzielność. Chodzi o to, aby poszczególne części opracowań projektowych stanowiły odrębne elementy /np. zeszyty/, które można

---

1/ Zasady usuwania starych i włączania nowych elementów do dokumentacji systemu powinny być ściśle sprecyzowane i przestrzegane, aby nie dopuścić do "radosnej twórczości" w tej dziedzinie.

wyjąć z całości opracowania i skierować do odpowiednich adresatów. Aby każdą instrukcję można było wyjąć z dokumentacji w której powstała i skompletować grupę instrukcji dla określonego użytkownika w żądanym układzie, aby w przypadku wprowadzenia nowej wersji można bez większych trudności wyjąć i wymienić dowolną stronę, instrukcję, schemat.
Dokumentację systemu opracowuje się w kilku egzemplarzach; przynajmniej jeden z egzemplarzy musi być przechowywany w całości jako egzemplarz archiwalny, natomiast pozostałe egzemplarze mogą być rozdzielane /rozczłonkowane/ według potrzeb. Przy wprowadzeniu jakichkolwiek zmian /aktualizacja/ do dokumentacji, objęte nimi muszą być wszystkie egzemplarze bez względu na to, gdzie aktualizowany fragment dokumentacji znajduje się.
Przebieg powstawania dokumentacji systemu informatycznego przedstawiony jest na rys. 6.

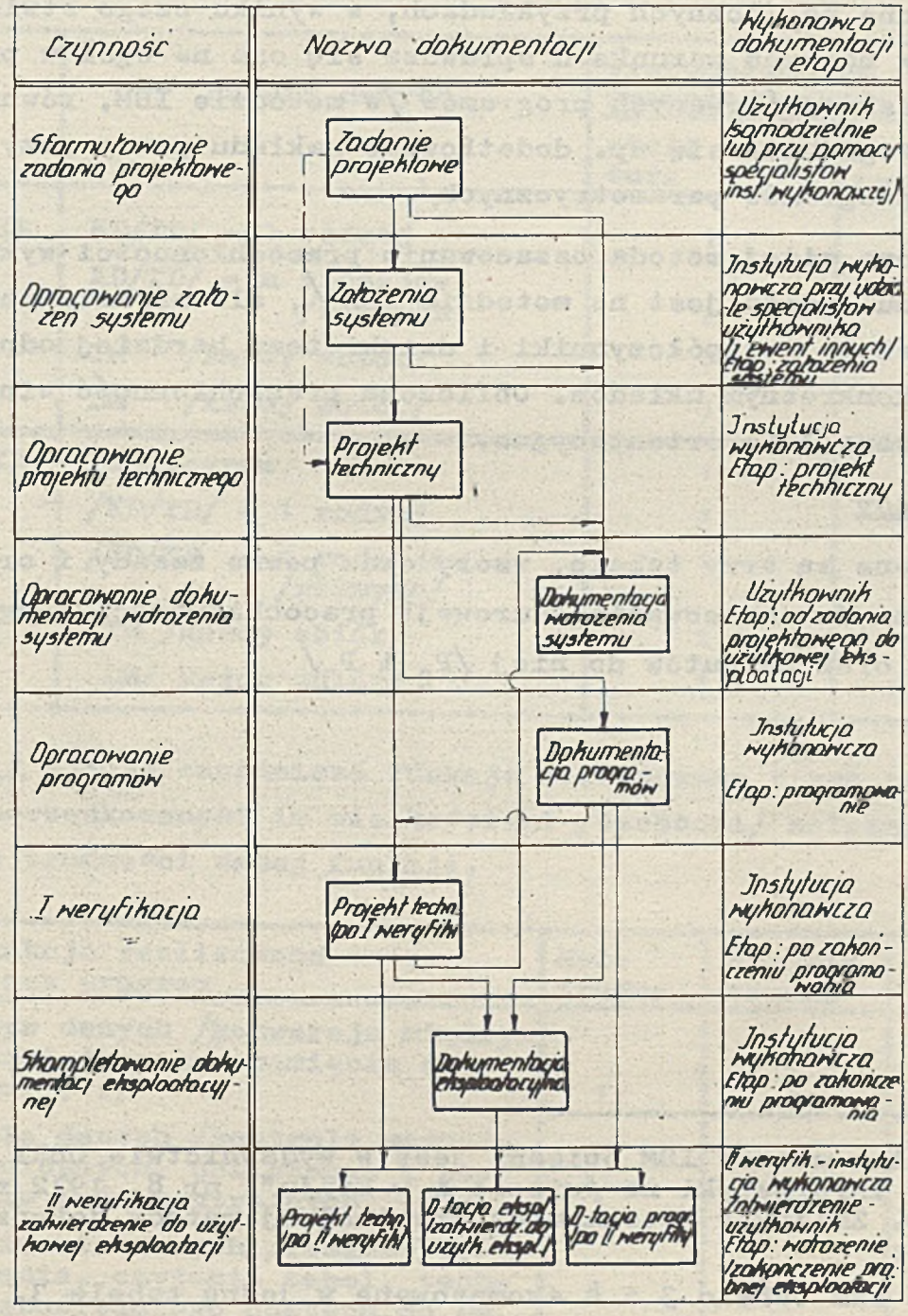
6. OGÓLNE ZASADY OSZACOWANIA PRACOCHŁONNOŚCI PROGRAMOWANIA, PROJEKTOWANIA I CZASU PRZETWARZANIA SYSTEMU

6.1. Oszacowanie pracochłonności wykonania programu

Oszacowanie pracochłonności wykonania programu powinno być oparte na pewnych, w miarę obiektywnych czynnikach. Wychodząc z posiadanych obszernych materiałów historycznych /z faktycznymi danymi!/ można ewentualnie opracować własne, lokalne zasady oszacowania pracochłonności, co wymaga dużego nakładu pracy. Można jednak wykorzystać będące już w użyciu metody /modele/ szacowania pracochłonności programowania[1/]. Metody te na ogół przedstawione są w postaci uogólnionych i stabelaryzowanych wzorów oraz współczynników, opracowanych w oparciu o bogaty materiał empiryczny. Najodpowiedniejsza wydaje się metoda IBM. Zbliżona do niej jest metoda ICL, ale ta w odróżnieniu od IBM, nie uwzględnia tak istotnych czynników wpływających na pracochłonność, jak trudności wymagające zwiększenia zużycia czasu

---

1/ Kilka metod zawartych jest w książce A.Targowskiego "Automatyzacja przetwarzania danych".



Rys. 6. PRZEBIEG POWSTANIA DOKUMENTACJI SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

programowania w konkretnym języku, współpracy z oddalonym zleceniodawcą, dostępu do obcego komputera itd. Metoda IBM została sprawdzona na licznych przykładach, w wyniku czego stwierdzono, że w naszych warunkach sprawdza się ona na ogół w przypadkach nieskomplikowanych programów /w metodzie IBM, również ICL, nie uwzględnia się np. dodatkowego nakładu pracy przy wykonywaniu programów parametrycznych/.

Przedstawiona niżej metoda oszacowania pracochłonności wykonania programu oparta jest na metodzie IBM[1/], ale ma zmienione niektóre tabele i współczynniki i dzięki temu bardziej odpowiada naszym konkretnym układom. Obliczona pracochłonność winna być traktowana jako orientacyjna.

Istota metody

Przedstawione są trzy tabele, wzory oraz pewne zasady i orientacyjne dane do oszacowania "surowej" pracochłonności programowania /P_1/ oraz narzutów do niej /P_2 i P_3/

1/ Oryginalna metoda IBM opisana jest w wydawnictwie OBRI "Rozwój informatyki na świecie i w kraju", nr 8, 1972 r. s.74-80. Zmiany w stosunku do oryginalnej metody dotyczą głównie:

- ujęte tam tabele 3 i 4 skomasowane w jedną tabelę 3, przy odpowiedniej zmianie współczynników; zwiększono je, uwzględniając inny warsztat pracy naszego programisty, inne możliwości wykorzystania standartów itd.,
- w tabeli 1 wprowadzono współczynniki uwzględniające parametryzację programu,
- zmieniono zakresy współczynników q_1 i q_2, wprowadzając w q_2 odrębne zakresy w warunkach możliwości dostępu programisty do własnego i obcego komputera.

a/ Tabela 1 ujmuje typowe nośniki danych na wejściu i wyjściu programu z przyporządkowanymi im wielkościami /osobodni/.

	Nośnik danych	Pracochłonność programowania/Osobodni/	
		stała struktura	parametryzacja
WEJŚCIE	KD/TD/ - 1 rodzaj	1	2
	KD/TD/ - n rodzajów /różnych/	2	4
	TM /każdy zbiór/	1	3
	DM /każdy zbiór/	1	3
WYJŚCIE	Tabulogram	1	4
	/KD/TD/ - 1 rodzaj	1	2
	/KD/TD - n rodzajów /różnych/	2	3
	TM /każdy zbiór/	1	4
	DM/ każdy zbiór/	1	4

Tabela 2 ujmuje zasadnicze funkcje realizowane przez program z przyporządkowanymi im wielkościami /osobodni/ zależnymi od stopnia trudności danej funkcji.

Funkcja realizowana przez program	Mało trudna	Średnio trudna	Trudna
Przepływ danych /konwersja między nośnikami danych a pamięcią operacyjną, .../	1	3	4
Kontrola danych /kontrola wartości granicznych, obliczenie i porównanie cyfr kontrolnych, .../	1	4	7
Wyszukiwanie danych /rozkazy wyszukiwania, czytanie tabel, technika bezpośredniego dostępu do DM i związana z tym indeksacja adresów, .../	2	5	8
Operacje arytmetyczne	1	3	5

Tabela 3 dotyczy kwalifikacji programisty; poszczególnym "stopniom" przyporządkowano współczynniki w pewnych przedziałach wielkości.

Ocena kwalifikacji programistów oparta jest na współczynnikach przedstawionych w tabeli 3.

Kwalifikacje /stopień/	Współczynnik	Praktyka w zakresie programowania
Kierownik zespołu Główny programista	1,0 - 1,5	Ułożył wiele skomplikowanych programów dla różnych komputerów
Starszy programista	1,5 - 2,5	Ułożył wiele programów dla różnych komputerów
Programista	2,5 - 3,5	Ułożył programy dla jednego, danego komputera
Młodszy programista	3,5 - 4,5	Układał małe programy dla jednego, ale innego komputera

Z powyższych tabel czerpie się dane do określenia "surowej" pracochłonności.

b/ Pracochłonność wykonania danego programu /w osobodniach/ określa się z wzoru:

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

gdzie: $P_1 = /A + B/ \times C$

A - suma osobodni, wynikająca dla danego programu z tabeli 1;

B - jak wyżej, ale z tabeli 2;

C - przyjęty współczynnik z tabeli 3;

$P_2 = q_1 P_1$, gdzie q_1 stanowi współczynnik narzutu;

P_2- stanowi narzut do "surowej" pracochłonności, uwzględniający takie czynniki jak: stopień trudności programowania w danym języku, wyszukiwanie trudno dostępnych materiałów, szczególne prace przygotowawcze itp. Zakres współczynnika q_1 - od 0,3 do 1,2.

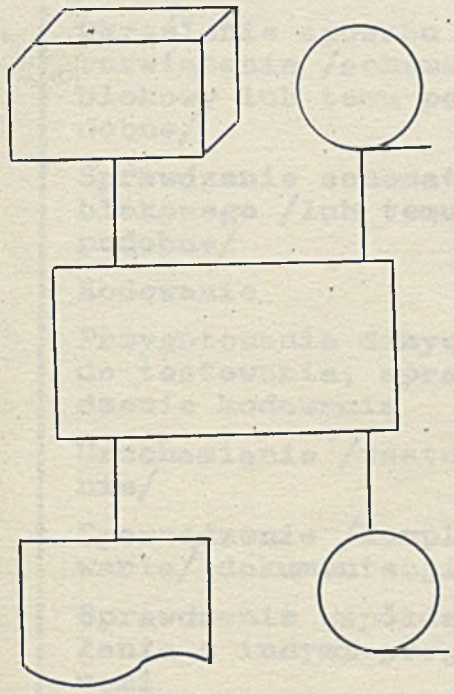
$P_3 = q_2 /P_1 + P_2/$, gdzie q_2 stanowi współczynnik narzutu uwzględniający takie czynniki jak: utrudniona współpraca ze zleceniodawcą /np. odległa miejscowość/, utrudniony dostęp do komputera /czekanie na komputer/, czasochłonny dojazd do komputera, czekanie na dane niezbędne programiście itd.

Zakres współczynnika q_2:

- przy własnym komputerze $0 \leqslant q_2 \leqslant 0,5$
- przy dostępie do komputera w innym ośrodku obliczeniowym $0,3 \leqslant q_2 \leqslant 1$

Przy obliczaniu "surowej" pracochłonności P_1 /patrz wzór/ najbardziej subiektywna jest ocena czynnika B /Tabela 2/ oraz współczynnika q_1. Oceniający musi być zapoznany z istotą danego programu, aby w miarę realnie oszacować skalę trudności elementów ujętych w tabeli 2, musi znać możliwości wykonawców i warunki pracy, aby w miarę obiektywnie ocenić czynnik C /Tabela 3/ oraz współczynniki q_1 i q_2. W dowolnym przypadku otrzymany wynik nie może być traktowany jako ścisły /sprawdzenie metody na względnie licznej próbce wykazało ekstremalne odchylenia rzędu ± 30% w stosunku do obliczonej pracochłonności programowania/.

c/ Przykład



<u>Wejście</u>: KD - /Treść założona/ jeden rodzaj, parametryzowana

TM - /jedna/ Tabulogram o stałej strukturze

<u>Wyjście</u>: TM - /jedna/ <u>A=5</u>

Przepływ danych - mało trudne

Kontrola danych - mało trudne

Wyszukiwanie danych - mało trudne

Operacje arytmetyczne - średnio trudne <u>B=7</u>

Programować będzie starszy programista o dużym stażu i doświadczeniu C-1,5

Programowanie w autokodzie /dobrze opanowanym/ np. w COBOL-u $q_1 = 0,5$

Testowanie programu na własnym komputerze, użytkownik w tym samym miejscu

$q_2 = 0,1$

$P_1 = /A + B/ \times C = /5 + 7/ \times 1,5 = 18$

$P_2 = q_1 P_1 = 0,5 \times 18 = 9$

$P_3 = q_2 /P_1 + P_2/ = 0,1\ /18 + 9/ = 2,7 \quad 3$

$P = P_1 + P_2 + P_3 = 18 + 9 + 3 = 30$ osobodni

Czas ten można rozbić na poszczególne fazy i kroki programowania uzyskując dzięki temu orientacyjny harmonogram działania /poniżej - przykład/; wskazane jest aby harmonogram ten sporządził wykonawca programu.

PRZEKAZANIE ZADANIA /WYKONANIE PROGRAMU/
/przykład/

Nr programu

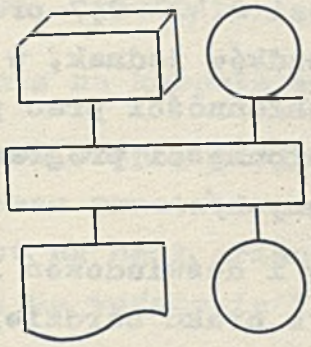
Nazwa programu .....

Zleceniodawca : .....

Wykonawca programu: ..... Przekazujący

Akcept wykonawcy: ..... Data przekazania:

T R E Ś Ć



Harmonogram opracowania programu /przykład/

Lp.	Elementy /kroki programowania/	Pracochłonność /w osobodniach/	Terminy		Uwagi
			rozpoczęcia	zakończenia	
1.	Zapoznanie się z zadaniem	1	24.04.	24.04.	
2.	Określenie sposobu rozwiązania /schemat blokowy lub temu podobne/	5	25.04.	30.04.	
3.	Sprawdzenie schematu blokowego /lub temu podobne/	1	2.05.	2.05.	
4.	Kodowanie	8	3.05.	11.05.	
5.	Przygotowanie danych do testowania, sprawdzenie kodowania	3	12.05.	15.05.	
6.	Uruchamianie /testowanie/	5	16.05.	21.05.	
7.	Sporządzenie /kompletowanie/ dokumentacji	3	22.05	24.05	
8.	Sprawdzenie współdziałania z innymi programami				Termin zależy od wykonania innych programów

6.2. Oszacowanie pracochłonności prac projektowych

Dla globalnego oszacowania pracochłonności prac projektowych stosowane są niekiedy współczynniki przeliczeniowe w stosunku do pracochłonności programowania /jeśli pracochłonność programowania mogła być już w jakiś sposób oszacowana/; w naszych warunkach na ogół przyjmuje się, że globalna pracochłonność prac projektowych wynosi 0,4 - 0,7 pracochłonności programowania. W większości przypadków jednak, w czasie gdy zachodzi potrzeba oszacowania pracochłonności prac projektowych nie ma jeszcze oszacowanej pracochłonności programowania /gdyż brak jest jeszcze niezbędnych danych/.

Z dostępnej literatury i doświadczeń licznych ośrodków informatycznych wynika, że z braku bardziej obiektywnych mierników - pracochłonność prac projektowych poszczególnych etapów szacuje się metodą porównawczą, tj. na podstawie analogii z pracochłonnością wykonanej już podobnej pracy - przy uwzględnieniu poziomu kwalifikacji i doświadczeń konkretnych projektantów dla realizacji konkretnych zadań. Dla tego celu powinien być prowadzony rejestr pracochłonności realizowanych prac projektowych przez poszczególnych wykonawców /grup wykonawców/. W praktyce oszacowania pracochłonności projektowania dokonuje się bardzo często tylko na podstawie własnego doświadczenia i wyczucia osoby szacującej.

6.3. Oszacowanie pracochłonności prac przygotowawczych[1/] i czasu przetwarzania systemu na komputerze

6.3.1. Pracochłonność dziurkowania KD = $\frac{\text{Przewidywana liczba KD}}{\text{Norma na jednostkę czasu}}$
Norma: ok. 120 KD/1 godz.

1/ Prace przygotowawcze, jak: dziurkowanie KD i TD, ich sprawdzanie, sortowanie KD poza komputerem /na sorterze/. Normy podane w 6.3.1. - 6.3.3. traktować należy jako orientacyjne.

6.3.2. Pracochłonność dziurkowania TD: = $\frac{\text{Przewidywana liczba znaków /w tys./}}{\text{Norma na jednostkę czasu /w tys./}}$

Norma: ok. 7000 znaków/1 godz.

6.3.4. Pracochłonność sortowania KD na sorterze =

$$= \frac{\text{Przewidywana liczba kartoprzebiegów}}{\text{Norma kartoprzebiegów danego sortera na jednostkę czasu}}$$

Norma, w zależności od rodzaju i typu sortera, na ogół w granicach 10000 - 40000 kartoprzebiegów/1 godz.

6.3.5. Czas przetwarzania na komputerze

W dokumentacji niektórych etapów projektowania wymagane jest podanie oszacowanego czasu przetwarzania systemu na komputerze. Oszacowanie to jest na ogół orientacyjne /zgrubne/, tym mniej dokładne im dalej do wdrożenia i eksploatacji danego systemu.

Czas przetwarzania systemu na komputerze można oszacować:

- przez porównanie ze znanym faktycznym czasem przetwarzania podobnego systemu /przy uwzględnieniu parametrów systemu i komputera/;
- analitycznie, na podstawie już ustalonych przebiegów komputerowych oraz znajomości wielkości przetwarzanego zagadnienia /np. liczba wczytywanych KD, liczba oraz rozkład i gęstość wierszy tabulogramu, wielkość sortowanego zbioru itp./ i parametrów techniczno-eksploatacyjnych komputera;
- empirycznie.

Oszacowanie czasu przetwarzania systemu na komputerze dla potrzeb dokumentacji założeń systemu dokonuje się na ogół metodą porównania i zawsze musi być traktowane jako zgrubne.

W dokumentacji projektu technicznego czas przetwarzania systemu na komputerze szacuje się na ogół przy pomocy pozostałych metod /tj. metodą analityczną lub empiryczną/.

- Przy przetwarzaniu partiowym i eksploatacji systemu na komputerze nie pracującym w reżymie wieloprogramowym i wielo-

dostępnym za podstawę oszacowania czasu przetwarzania można przyjąć analitycznie obliczone pracochłonności poszczególnych przebiegów przetwarzania /komputerowych/ ujętych w schemacie przetwarzania. W czasie testowania oraz sprawdzania programów, można empirycznie określić pracochłonność przetwarzania, ale na małych zbiorach, więc nie w pełni wiarygodnie.
Bardziej wiarygodne empiryczne dane o pracochłonności można uzyskać w czasie próbnej eksploatacji, a w pełni wiarygodne dane - dopiero w czasie użytkowej eksploatacji systemu; rejestracja tych ostatnich daje wartościowy materiał empiryczny dla metody porównawczej.

- Przy eksploatacji systemu na komputerze pracującym w reżymie wieloprogramowym, względnie również wielodostępnym, analitycznie obliczona pracochłonność poszczególnych przebiegów nie powinna stanowić podstawy do oszacowania czasu przetwarzania systemu. W szczególnym przypadku można /ale tylko orientacyjnie/ oszacować w tych warunkach pracochłonność, obliczając analitycznie czasy przebiegów przetwarzania jak dla komputerów nie wieloprogramowych i uwzględniając średni współczynnik wydajności, wynikający z wieloprogramowości. W warunkach komputerów wieloprogramowych i wielodostępnych wiarygodne dane o czasie przetwarzania uzyskane mogą być drogą empiryczną /i na ogół jako średnia z wielokrotnego przetwarzania/.

Istnieje również możliwość analitycznego oszacowania czasu przetwarzania za pomocą specjalnych programów symulacyjnych. W takich przypadkach wprowadza się parametry dotyczące komputera, jego konfiguracji i poszczególnych przebiegów /względnie programów/ a otrzymuje się dane o czasie niezbędnym do wykonania zadania przez komputer. Przy przetwarzaniu partiowym takie programy symulacyjne są proste, przy przetwarzaniu bieżącym /on-line/ są znacznie bardziej skomplikowane. Istnieją rozwinięte modele matematyczne opisujące obsługę takiej "linii"

z oczekiwaniem na przetwarzanie /na podstawie teorii masowej obsługi, teorii kolejek itp./. Znane są specjalne programy /np. SCERT - amerykański, na IBM; PRESTE - francuski, na IBM; SIEMENS/, ... przy pomocy których można m.in. dość ściśle określić pracochłonność poszczególnych przebiegów przetwarzania /względnie programów/ i czas eksploatacji systemu dla komputerów pracujących w różnych reżymach; z takich programów dotychczas jednak nie korzystamy /prowadzone są analizy i próby wykorzystania podobnych programów w kilku naszych ośrodkach obliczeniowych./.

ZADANIE PROJEKTOWE DLA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

Pierwszym krokiem w kierunku automatyzacji zarządzania, tj. wprowadzenia systemu informatycznego do zarządzania obiektem musi być uświadomienie sobie potrzeby tego systemu przez kierownictwo obiektu. Dopiero wówczas należy dokonać analizy możliwości, uwzględniając przy tym posiadane /lub przewidywane/ środki realizacji tego zamierzenia - finansowe, kadrowe, organizacyjne techniczne i inne. Pozytywny wynik powyższej analizy powoduje podjęcie decyzji o rozpoczęciu prac nad systemem informatycznym, po czym kierownictwo obiektu[1/] powinno zdefiniować problem projektowy, co nazywane jest sformułowaniem zadania projektowego. Proces projektowania systemu informatycznego musi być zatem poprzedzony sformułowaniem zadania projektowego. Prawidłowe sformułowanie takiego zadania przez przyszłego użytkownika systemu informatycznego posiada niezmiernie ważne znaczenie dla efektywnego projektowania; stanowi ono konieczny warunek i przesłankę sukcesu całego szeregu kosztownych i skomplikowanych przedsięwzięć składających się na wprowadzenie systemu informatycznego do obiektu.

Zadanie projektowe winno zawierać jednoznaczne sprecyzowanie przez kierownictwo obiektu celów[2/], funkcji i zakresu systemu informatycznego, potrzeb informacyjnych i innych wymagań oraz ograniczeń stawianych systemowi informatycznemu. Innymi słowy zadanie projektowe stanowi warunki użytkownika wobec sys-

---

1/ Przy wykorzystaniu do tego celu określonych komórek sztabowych w obiekcie.

2/ Cele systemu informatycznego powinny wynikać ze strategicznych, operacyjnych i taktycznych celów obiektu oraz ich podziału pomiędzy szczeble zarządzania i stanowiska kierownicze /7/. To jest bardzo trudne. Aktualnie można raczej liczyć na to, że zdefiniowane cele systemu informatycznego wynikają z określenia potrzeb informacyjnych. Każdy kierownik /decydent/ potrafi określić rodzaj potrzebnych mu informacji dla kierowania swym odcinkiem pracy, jakie problemy wymagają doskonalszych metod sterowania i wykorzystania w związku z tym komputera, itd.

temu informatycznego, określające co on potrzebuje, czego wymaga i co może dać. Potrzeby i wymagania mogą dotyczyć usprawnienia istniejącej obsługi informacyjnej zarządzania albo nowych, dotąd nie uzyskiwanych zasileń informacyjnych; można też przedstawić znane sobie kłopoty i "wąskie gardła", domagające się wniosków od projektantów odnośnie tego, jak im zaradzić w przyszłości. Istotnym elementem zadania projektowego staje się ustalenie wymagań dotyczących bezpieczeństwa danych. Chodzi np. o określenie zakresu informacji wymagających specjalnego zabezpieczenia w całokształcie spraw związanych z eksploatacją systemu /np. pod względem ich pewności, uniemożliwienia przecieków i dostępu przez nieupoważnionych, itd./. Przy formułowaniu wszelkich potrzeb i wymagań konieczne jest uwzględnienie ich ewolucji w związku z przyszłym rozwojem obiektu /planowanym, programowanym, prognozowanym/. Obok powyższego w zadaniu projektowym należy również sformułować kryteria oceny wyników działalności projektowej /sformułowanie kryteriów oceny oraz głównych funkcji nowego systemu stanowią na ogół najtrudniejsze elementy zadania projektowego/. Wykonawca /tj. zespół projektowy/ musi wiedzieć od samego początku prac nad systemem na podstawie jakich przesłanek wyniki jego pracy będą ocenione. Wskazane jest, o ile to możliwe, sformułowanie syntetycznego /jednego lub kilku, ale nie wielu/ i mierzalnego kryterium "dobroci" zrealizowanego systemu; trzeba tu zauważyć, że ocena "dobroci" systemu nie może być ewent. zaniżona na skutek nie wykorzystania przez użytkownika prawidłowych informacji wynikowych systemu /np. w systemie opracowuje się doskonały optymalny plan produkcji a bez obiektywnych przyczyn plan ten nie jest przekazywany do realizacji/.

Elementy składowe i zasady formułowania zadania projektowego powinny być realizowane pod kątem zabezpieczenia interesów zleceniodawcy, ale z drugiej strony należy pozostawić projek-

tantowi maksimum swobody dla poszukiwań efektywnych rozwiązań projektowych. Zleceniodawca formułuje "co ma być", a nie"jak to zrobić", zostawiając to ostatnie projektantowi.

Zadanie projektowe musi być przez wykonawcę zrozumiane. Wykonawca musi dokonać oceny tego, czy potrafi zrealizować zadanie projektowe /z punktu widzenia swoich możliwości oraz realności zadania projektowego/. Przyjęcie zadania projektowego do realizacji nie oznacza przy tym, że w trakcie prac nad systemem wykonawcy nie wolno wysuwać umotywowanych wniosków dotyczących zmian w zadaniu projektowym. Wnioski o ewentualnej niemożliwości /nierealności/ wykonania zadania projektowego względnie jego "ulepszenia" powinny być przedstawione przez wykonawcę nie później niż na etapie opracowywania założeń systemu /jeżeli ten etap jest realizowany/, względnie w fazie opracowania i zatwierdzenia szczegółowych założeń projektu technicznego /jeśli etap założeń systemu jest pominięty/. Wykonawca ostatecznie odpowiada za to, aby wdrożony system informatyczny realizował cele i funkcje, sformułowane w zadaniu projektowym /z ewent. później uzgodnionymi poprawkami/.

Zleceniodawca formułuje zadanie projektowe na podstawie aktualnej wiedzy o obiekcie /dotyczącej teraźniejszości oraz mniej lub bardziej "pewnych" danych o przyszłości/. Przyszły rozwój i przyszłe potrzeby informacyjne są jednak w wielu przypadkach niewiadome /np. nieprzewidziana zmiana profilu działalności podstawowej, zmiany otoczenia - w szerokim znaczeniu tego słowa itd.; niekiedy wpływ na to mają nawet zmiany kadry kierowniczej/.
Wymagania w tym zakresie jest znacznie trudniej określić i sprecyzować z dużym wyprzedzeniem czasowym, aniżeli np. rozwój konstrukcji obrabiarek czy samochodów. Zmiany dotyczące systemu informatycznego, wynikające z uświadomienia sobie przez użytkownika nowych potrzeb obiektu, powinny być zasygnalizowane wykonawcy w trakcie prac nad realizacją systemu. Niektóre elementy /sformułowania/ zadania projektowego mogą ulec zmianom

z obiektywnych względów /im większy zakres systemu tym większe prawdopodobieństwo zmian/ i trzeba się liczyć z tym, że przekazany do eksploatacji system może się znacznie różnić od tego, czego użytkownik wymagał w pierwszej wersji zadania projektowego, zakładając, że różnice te wynikają z obopólnych uzgodnień między zleceniodawcą i wykonawcą. Ewentualność dokonywania pewnych zmian w trakcie realizacji systemu powinna być brana pod uwagę przez projektanta, co stanowi między innymi przyczynek dla stosowania elastycznych struktur zbiorów /z uwzględnieniem m.in. odpowiedniej rezerwy/, zastosowanie modułowej struktury systemu itp. Przy wprowadzeniu do systemu znacznych zmian niekiedy też będą musiały ulec zmianom /względnie modyfikacjom/ kryteria oceny systemu. Zmiany dokonywane przez użytkownika w trakcie projektowania zwiększają na ogół pracochłonność realizacji zadania przez wykonawcę i stąd oczywiste jest, że koszt wprowadzenia tych zmian obciąża zleceniodawcę.

Zadanie projektowe, jak wyżej zaznaczono, winno być opracowane przez kierownictwo obiektu zarządzania, ale w przypadku gdy nie ma po temu realnych możliwości, opracowanie zadania /względnie części zadania/ projektowego zleca się zespołowi specjalistów spoza obiektu,którzy w tym celu muszą zapoznać się z zasadniczymi problemami organizacyjnymi, produkcyjnymi, ekonomicznymi i innymi danego obiektu. W ten sposób sformułowanie zadania projektowego jest poprzedzone analizą istniejącego stanu w obiekcie lub przynajmniej - wstępnym rozpoznaniem obiektu. W przypadku korzystania z pomocy specjalistów spoza danego obiektu zarządzania treść zadania projektowego musi być przez nich uzgodniona ze zleceniodawcą i przez zleceniodawcę zatwierdzona. Za treść sformułowanego zadania projektowego w każdym przypadku odpowiada kierownictwo obiektu.

Zadanie projektowe opracowuje się dla całości systemu i ewentualnie wyodrębnionych przez formułującego to zadanie części systemu /np. podsystemów/.

Zadanie projektowe powinno ujmować następujące główne elementy /na ogół w postaci opisowej/:

- Podstawowe dane o obiekcie zarządzania[1/].
  /Charakter i typ produkcji względnie innej działalności podstawowej, podstawowe wskaźniki techniczne, produkcyjne, ekonomiczne oraz inne, charakteryzujące w sposób ogólny stan aktualny oraz rozwojowy danego obiektu/.
- Określenie obszaru projektowania.
  /Ogólnie - zarys tego co i w jakim zakresie objąć systemem informatycznym, tj. wybór głównych obszarów działania systemu w obiekcie, - wybór najodpowiedniejszych dziedzin, funkcji, odcinków lub zagadnień do automatyzacji, ich priorytety itp. - w miarę możliwości z uzasadnieniem/.
- Określenie głównych funkcji systemu.
  /Uwzględnić tylko główne funkcje, decydujące o ukierunkowaniu działania nowego systemu informatycznego; funkcje o mniejszej wadze powinny być tu pominięte i ewentualnie ujęte w następnym punkcie[2/].
- Określenie wymagań i ograniczeń nałożonych na rozwiązanie systemu.
  /Realizacja innych funkcji - pochodnych, niektóre wymagania natury technicznej, eksploatacyjnej, ekonomicznej i organizacyjnej np. wymagania odnośnie dialogu z komputerem /zbiorami/, bezpieczeństwa danych, preliminowane nakłady itd.; ograniczenia - tylko niezbędne, dotyczące rozwiązań, czasu realizacji itp./.
  Określenie kryterium oceny realizacji funkcji systemu.

1/ Dane te nie są potrzebne, jeśli założenia systemu opracowane są przez pracowników danego obiektu zarządzania.

2/ Funkcje, główne i pochodne, powinny być określone konkretnie i przeważnie ukierunkowane na usprawnienie planowania, ewidencji, procesu decyzyjnego itp.

Wyżej wymienione elementy zadania projektowego dotyczą całości systemu. W przypadku wyodrębnienia jego pewnych części /np. podsystemów/ powinny być powtórzone w odpowiedniej skali proporcjonalnie do wagi zagadnienia w systemie zarządzania obiektem /bez "podstawowych danych o obiekcie zarządzania" ponieważ odnoszą się one do całości systemu/.

ANALIZA ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU PRZETWARZANIA DANYCH

1. ZADANIE

Zadaniem analizy istniejącego systemu przetwarzania danych /dalej nazwanej analizą/ jest w ogólnym przypadku stwierdzenie zależności między podstawowymi funkcjami danego obiektu zarządzania /lub jego określonego obszaru działania/, zbadanie przepływu informacji, warunków produkcyjnych i organizacyjnych obiektu, sposobów, metod i środków technicznych przetwarzania danych oraz sprecyzowanie na tej podstawie wniosków dotyczących nowego systemu. Analiza winna umożliwić zrozumienie i taką ocenę istniejącego systemu, aby uzyskane stąd wnioski mogły być pomocne przy projektowaniu nowego efektywniejszego i sprawniejszego systemu informatycznego.

2. UWAGI METODYCZNO-ORGANIZACYJNE

Analizy nie traktuje się jako etapu realizacji systemu informatycznego, ale jako dodatkową fazę opracowania zadania projektowego, założeń systemu lub projektu technicznego. Z takiego sformułowania roli analizy wynika że:

1. Analiza może stanowić podstawę do sformułowania zadania projektowego np. w przypadku gdy zleceniodawca nie jest w stanie sam jej sformułować.
2. Analiza przeprowadzona po otrzymaniu sformułowanego przez zleceniodawcę zadania projektowego może stanowić, wraz z zadaniem projektowym, podstawę do opracowania założeń systemu /w przypadku większych systemów/ lub projektu technicznego /przeważnie w przypadku małych systemów/.
3. Analiza przeprowadzona w trakcie opracowania koncepcji systemu wg prognostycznej metody projektowania /na etapie założeń systemu/ dostarcza danych dla charakterystyki warunków

w jakich nowy system ma działać celem modyfikacji koncepcji systemu w przystosowaniu do konkretnych potrzeb danego obiektu zarządzania. W tym przypadku w trakcie analizy należy ponadto zbadać możliwości wykorzystania w projektowanym systemie istniejących formularzy dokumentów źródłowych, indeksów itd.oraz zebrać potrzebne dane statystyczne.

Przy przygotowaniu określonego systemu informatycznego wykonanie podanego wyżej zadania "1" nie wyklucza wykonania również zadania "3". W wielu przypadkach analiza nie stanowi jednorazowej czynności; w praktyce powstają sytuacje, że niezbędna jest ponowna względnie uzupełniająca analiza jakiegoś zagadnienia nawet na dalszym etapie projektowania.

Ukierunkowanie analizy będzie odmienne w różnych w/w zadaniach, ale w każdym niezbędna jest analiza podstawowych elementów istniejącego systemu przetwarzania danych w obiekcie, a mianowicie:

- istniejących rozwiązań - w celu oceny ich przydatności dla nowego systemu informatycznego,
- przepływu informacji, źródeł ich powstawania i miejsc wykorzystania - w celu określenia rzeczywistych potrzeb informacyjnych /względnie innej działalności/ struktury organizacyjnej i produkcyjnej,
- środków technicznych wykorzystanych w istniejącym systemie przetwarzania danych, itd.

Różny będzie również zakres analizy; najszerszy wachlarz zagadnień ujęty będzie w/w przypadku "2". Tego przypadku dotyczy rozdział 3 - "Krótka charakterystyka składu i treści dokumentacji analizy".
Dla przypadków "1" i "3" skład i treść analizy są na ogół odpowiednio zredukowane.

Analizie poddaje się:

- cały obiekt lub tylko niektóre komórki organizacyjne,
- całość działalności lub tylko wybrane dziedziny tematyczne, względnie funkcje.

W ogólnym przypadku, uwzględniając różny stopień współzależności realizowanych funkcji /względnie powiązań komórek organizacyjnych/ wiązanych w spójną całość poprzez strumienie informacji - analizę prowadzi się dla zbadania poszczególnych funkcji a dopiero później w skali bardziej ogólnej, dla określenia charakteru powiązań informacyjnych między badanymi funkcjami.

Zakres i ukierunkowanie analizy wynikają z zakresu systemu oraz roli analizy w projektowaniu danego systemu /patrz wyżej/.

Analiza polega na:

1. Uchwyceniu faktycznego stanu /inwentaryzacja podstawowych funkcji i zdarzeń występujących w badanym obiekcie lub dziedzinie, ze specjalnym uwzględnieniem zahamowań na odcinku przepływów informacji, inwentaryzacja źródeł powstawania i punktów wykorzystania informacji, określenie zależności decyzji od poziomu informacji/; ogólnie biorąc chodzi o uzyskanie odpowiedzi na pytania rodzaju: co? jak? gdzie? kiedy? kto?

2. Krytycznej ocenie faktycznego stanu i postawieniu diagnozy niedomagań istniejącego systemu przetwarzania danych /ustalenie rzeczywistego zapotrzebowania na informacje przez różne szczeble zarządzania, ustalenie przyczyn nieprawidłowości i trudności występujących w organizacji obiektu, w przepływie informacji itd. - ze szczególnym uwzględnieniem tych, które mogą być usunięte przez system informatyczny/; głównie szuka się tu odpowiedzi na pytanie: dlaczego?, czy nie można lepiej?

3. Sprecyzowaniu wniosków /na podstawie powyższych punktów 1 i 2/ dotyczących możliwości usprawnień, sprowadzających się gło-

nie do określenia dziedzin /zagadnień, funkcji/ do automatyzacji zarządzania[1/], wypracowania propozycji dla usprawnień organizacyjnych[2/] wymaganych dla wprowadzenia systemu informatycznego itd.; w szczególnym przypadku /np. "dopasowanie" systemu typowego do obiektu, lub odwrotnie/ wnioski mogą dotyczyć innych zagadnień, wynikających z konkretnego ukierunkowania analizy. Wnioski powinny też dotyczyć usprawnień, które mogą być efektywne bez zastosowania ETO.

Analiza stanowi nierozdzielną całość i wzajemne ukierunkowanie trzech w/w elementów. Często wykonuje się tylko pierwszy z tych elementów, ale w takim przypadku to nie jest analiza a jedynie inwentaryzacja /ewidencja, fotografia/ stanu.

W analizie /jak również przy opracowaniu całego projektu systemu informatycznego/ uwzględnione być muszą przepisy prawne i finansowo-księgowe obowiązujące w analizowanych zagadnieniach lub dziedzinach.

Orientacyjny wykaz i treść ważniejszych zagadnień objętych analizą:

- struktura produkcyjna /względnie innej działalności/ i organizacyjna, ogólny model zarządzania,
- określone zagadnienia techniczno-ekonomiczne, wynikające z zakresu analizy,

---

1/ Tj. wydzielenie obszaru z całości systemu przetwarzania danych /systemu informacyjnego/ danego obiektu zarządzania, który ma być objęty systemem informatycznym . Sprecyzowanie tego stanowi jeden z najistotniejszych elementów analizy, jeśli ona wyprzedza sformułowanie zadania projektowego. W przypadku gdy analiza dokonywana jest po sformułowaniu zadania projektowego przez zleceniodawcę, raczej chodzi tu o potwierdzenie słuszności określenia "obszaru projektowania" w zadaniu projektowym.

2/ Udział w analizie /względnie współpraca/ specjalistów z zakresu organizacji i zarządzania powinien pomóc we właściwym sprecyzowaniu propozycji odnośnie usprawnień /zmian/ struktury organizacyjnej i systemu zarządzania. Struktura organizacyjna i system zarządzania obiektem są często określane jako "organizacja obiektu".

- funkcje zarządzania komórek organizacyjnych badanego obiektu i określenie tych, które powinny być automatyzowane,
- przepływ informacji między komórkami organizacyjnymi i wewnątrz nich /ich główne parametry i cechy szczególne/,
- zależność podejmowanych decyzji od jakości otrzymywanych informacji /zbadanie celów, zadań i ograniczeń odpowiednich szczebli zarządzania,zakres podejmowanych decyzji, i wynikające z nich zapotrzebowanie na informacje - to znaczy jakie informacje są dostarczane a jakie są potrzebne, z uwzględnieniem ich wiarygodności, terminowości i dokładności, zakres informacji[1/] wykorzystywanych, czy istnieje potrzeba jego zwiększania, jaki jest wpływ jakości i terminowości otrzymywanych informacji na prawidłowość podejmowanych decyzji, forma w jakiej informacje są potrzebne, wymagany czas odpowiedzi, koszt informacji, .../,
- informacyjne powiązanie obiektu z otoczeniem,
- określone dziedziny działalności obiektu /wynikające z zadania projektowego względnie orientacyjnych wskazań zleceniodawcy/ i opracowanie wniosków o zakresie i celowości ich automatyzacji,
- środki techniczne wykorzystywane w dotychczasowym systemie przetwarzania danych.

Przy badaniu dowolnego zagadnienia należy dążyć do wykrycia słabych punktów, "wąskich gardeł" i innych "usterek" systemu /np. dublowanie danych w dokumentach źródłowych, przerwanie i opóźnienie przepływu dokumentów, opóźnienia w przekazywaniu decydentom żądanych informacji, niewykorzystany nadmiar informacji, niedostatek informacji do podejmowania określonych decyzji, dublowanie się funkcji komórek organizacyjnych, itd./.

1/ Często zakres informacji może się okazać dostateczny, ale informacje są źle wykorzystane /co w praktyce często ma miejsce/.

Zalecane sposoby zbierania i przedstawiania danych:

- Zbieranie danych i faktów w drodze pomiarów i obliczeń /bardzo pracochłonne i stosowane w koniecznych przypadkach/.Badania w oparciu o dysponowana dokumentację /niezbędne do analizy zagadnień związanych z dokumentacją źródłową, kartotekami, dokumentacją wynikową, bazą normatywną, strukturą symboli itp./. Zbieranie danych poprzez ankiety i wywiady. Zasadnicze zalety ankiet: możliwość wydatnego skrócenia czasu analizy, możliwość uzyskania materiałów do analizy określonego zagadnienia od różnych respondentów z różnych pionów, szczebli i stanowisk, ujmujących dane zagadnienie z różnych punktów widzenia; zasadniczą trudność stanowi samo zaprojektowanie ankiety; stosowanie ankiet zaleca się szczególnie dla zbierania materiałów do analizy wykorzystania i potrzeb informacyjnych, ich zależności w podejmowaniu decyzji, do zbierania niezbędnych informacji o obiekcie, o "wąskich gardłach", istniejących kłopotach z obiegiem informacji i propozycjach usprawnień, itd. Wywiady są bardziej pracochłonne i kłopotliwe, powinny być raczej uzupełnieniem badania dokumentacji i ankietowania; każdy wywiad musi być gruntownie przygotowany, tj. winien być sprecyzowany cel wywiadu z danym pracownikiem, ustalone zasadnicze pytania a przeprowadzający wywiad musi być zorientowany w zagadnieniach będących przedmiotem wywiadu.
- Zbieranie przykładów /próbek/ wypełnionych dokumentów /źródłowych, sprawozdań, planów, kartotek itd./ z zakresu analizowanej dziedziny, z przeznaczeniem dla celów analizy ich przydatności w systemie informatycznym, podstawa do ewent. opisu na formularzu - standardzie, wykorzystania przy projektowaniu odpowiednich dokumentów w dalszych etapach projektowania oraz oszacowania wielkości strumieni danych.
- Przedstawienie zebranych danych w postaci łatwo czytelnych, komunikatywnych schematów i zestawień tabelarycznych, z prezentacją, w miarę możliwości rozwiązań prawidłowych stanowiących wynik analizy /np. wykonując graficzny schemat istniejąc-

cego, lecz nieprawidłowego obiegu dokumentów wskazane jest przedstawienie, również wersji prawidłowej. Opisową formę przedstawienia zebranych danych należy stosować tylko w koniecznych przypadkach.

Zbieranie danych należy ograniczyć do tych zagadnień, które mają być ujęte w nowym systemie, uwzględniając wszelkie istniejące ich powiązania z innymi zagadnieniami. W dokumentacji analizy[1/] należy przedstawić tylko niezbędne dane wnioski, a ich prezentacja nie powinna być zbyt szczegółowa.

Wnioski z analizy powinny m.in. zawierać odpowiedź na pytanie czy wprowadzenie systemu informatycznego jest uzasadnione oraz czy zadanie projektowe zostało poprawnie sformułowane. Projektant nie powinien / względnie nie musi/ zakładać że zadanie projektowe jest przez zleceniodawcę optymalnie sformułowane. Wnioski z analizy mogą dostarczyć potwierdzenia zdefiniowania problemów ujętych w zadaniu projektowym, ale mogą też nie pokrywać się z nimi; w drugim przypadku należy je przedstawić zleceniodawcy, przedyskutować i wspólnie określić nową treść zadania projektowego.

Analizę przeprowadza zespół specjalistów, którego skład jest zależny od roli analizy w projektowaniu danego systemu. W dowolnym przypadku wskazany jest udział określonych specjalistów użytkownika oraz projektantów systemu informatycznego; proporcje udziału obu tych grup mogą być różne w różnych sytuacjach.

3. SKŁAD I TREŚĆ DOKUMENTACJI ANALIZY

W skład dokumentacji analizy powinny wchodzić następujące elementy:

1/ Dokumentacja analizy w pełnym zakresie lub tylko w postaci wniosków stanowi załącznik do dokumentacji założeń systemu lub projektu technicznego, w zależności od tego, fazę jakiego etapu analiza stanowi. Analiza jest na ogół odrębnie udokumentowana w przypadku, gdy wyprzedza sformułowanie zadania projektowego.

3.0. Informacje wstępne

3.0.1. Karta ewidencyjna[1/]

3.0.2. Strona tytułowa /tamże - formalna podstawa opracowania[1/].

3.0.3. Spis treści.

3.0.4. Objaśnienie użytych skrótów i symboli graficznych.

3.0.5. Wykaz zmian i uzupełnień.

3.0.6. Notatka o akceptacji opracowania[1/] /wyciąg z protokółu posiedzenia Rady Technicznej[2/], z protokółu przyjęcia przez zleceniodawcę, .../.

3.1. Przedmiot, zakres i cel analizy.

3.2. Ogólna charakterystyka obiektu zarządzania /względnie zagadnienia/[3/], np. w przypadku przedsiębiorstwa przemysłowego: charakter i typ produkcji, charakterystyka wyrobów finalnych, liczebność załogi, podstawowe wskaźniki techniczno-ekonomiczne, struktura organizacyjna przedsiębiorstwa, struktura systemu zarządzania i cele zarządzania na różnych szczeblach kierownictwa itp.

3.3. Charakterystyka i ocena rozwiązań organizacyjnych oraz procesu przetwarzania.

3.3.1. Stopień centralizacji zarządzania komórkami funkcjonalnymi i produkcyjnymi.

3.3.2. Podstawowe parametry i cechy szczególne powiązań informacyjnych między różnymi komórkami organizacyjnymi i punktami decyzyjnymi.

3.3.3. Charakterystyka wzajemnych zasileń informacyjnych między badanym obiektem zarządzania a:

- organizacją nadrzędną,
- innymi organizacjami zewnętrznymi /władze terenowe, organizacje współpracujące, .../,

---

1/ Tylko w przypadku, gdy dokumentacja analizy stanowi samodzielne opracowanie.

2/ Względnie innego ciała spełniającego jej rolę w instytucji wykonawcy analizy.

3/ W przypadku, gdy analiza wyprzedza zadanie projektowe, względnie, gdy ujęta tam charakterystyka obiektu zarządzania wymaga uzupełnienia.

3.3.4. Analiza rozwiązań organizacyjnych, wiążących się bezpośrednio z systemem informatycznym.

3.3.5. Analiza procesu przetwarzania, obejmująca:

- wykaz dokumentów wynikowych oraz terminy i miejsce sporządzania /wzory wypełnione z ewentualnym komentarzem/, ich dystrybucja i użytkownicy, ocena ich przydatności, schematy obiegu /na ogół tylko dla oceny i sformułowania wniosków końcowych/; w razie potrzeby również opis dokumentów,
- wykaz stosowanych dokumentów źródłowych potrzebnych do uzyskania informacji wynikowych /wzory wypełnione z ewentualnym komentarzem/, miejsce sporządzenia, ilość i natężenie spływu w cyklu obrachunkowym, ocena przydatności stosowanych dokumentów źródłowych i ich zakresu informacyjnego, schematy obiegu /na ogół tylko dla oceny i sformułowania wniosków końcowych/; w razie potrzeby również opis dokumentów,
- wykaz i charakterystyka stałych zbiorów danych - kartotek /charakterystyka ilościowa, ogólny opis zbioru, aktualizacja, ocena zawartości informacyjnej i przydatności/,
- ocena ważniejszych procedur i algorytmów /wzorów obliczeniowych/ przetwarzających dane wejściowe na informacje wynikowe,
- ocena przydatności informacji uzyskiwanych przez kierownictwa /decydentów/ odpowiednich szczebli i komórek funkcjonalnych oraz ogólne określenie informacji im potrzebnych /charakter, zakres, szczegółowość .../. Ogólne określenie potrzeb informacyjnych, może być niekiedy niecelowe bez uprzedniego wymodelowania nowego systemu, np. przy projektowaniu wielkich systemów informatycznych.

3.3.6. Wykaz środków technicznych, stosowanych w procesie przetwarzania danych /dotyczy środków średniej i wielkiej mechanizacji/ - typy, ilość, do czego wykorzystane, ocena wykorzystania i przydatności w nowym systemie.

3.3.7. Struktura stosowanej symboliki[1/] i wnioski o ich przydatności.

3.4. Wnioski dotyczące nowego systemu /informatycznego/[2/].

3.4.1. Wnioski dotyczące dziedzin /zagadnień, .../ najodpowiedniejszych do automatyzacji /kryteria, motywy, zakres/oraz struktury systemu informatycznego. Zdefiniowane powinny być tu obszary systemu i poszczególnych podsystemów, których automatyzacja jest najbardziej uzasadniona, z uwzględnieniem celów i funkcji, jakie przyszły system powinien realizować. W tym podrozdziale należy również ująć zasadność /lub jej brak/ wprowadzenia systemu informatycznego do danego obiektu zarządzania. Wyniknąć tu mogą niezgodności z zadaniem projektowym.

3.4.2. Wnioski dotyczące wykorzystania środków średniej i wielkiej mechanizacji /o ile takie znajdują się w obiekcie/ i ich miejsca w nowym systemie.

3.4.3. Wytypowanie zagadnień do teleprzetwarzania.

3.4.4. Wnioski dotyczące przygotowania obiektu do zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej /w tym: kierunków usprawnień organizacyjnych związanych z nowym systemem oraz takich, które mogą być efektywne bez zastosowania ETO/.

1/ Symbole, kody, listy kodów - ujmowane są ogólnie jako symbole /symbolika/.

2/ Podkreślone być tu powinny ewent. rozbieżności ze sformułowaniami zadania projektowego i przedstawione umotywowane propozycje ich zmian; w zasadzie dotyczy to podrozdz. 3.4.1. i 3.4.2.

3.5. Załączniki do analizy.

Wszelkie dokumenty, wzory itp., które mogą być przydatne w pracy projektowej.

4. FORMY I ZASADY GRAFICZNEGO ODWZOROWANIA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO W DOKUMENTACJI ANALIZY

Strukturę tematyczną i zakres proponowanego systemu informatycznego wystarczy przedstawić w postaci ujętej na rys. 7.

Proponowaną strukturę tematyczną systemu informatycznego należy zawsze przedstawić na szerszym tle systemu informacyjnego. W przypadku np. systemu wielotematycznego /kompleksowego/ dla przedsiębiorstwa przemysłowego, strukturę tematyczną i zakres systemu informatycznego należy przedstawić na tle całokształtu zagadnień występujących w danym przedsiębiorstwie /tj. na tle całego obszaru systemu informacyjnego/, a schemat powinien ilustrować podział całości na fragmenty, które stanowić mają system informatyczny i inne, które w skład systemu informatycznego nie wejdą. Całość zagadnień przetwarzania danych jest na ogół przez projektanta dzielona na dziedziny tematyczne /podsystemy/, te zaś z kolei na główne wyodrębnione funkcje /jak na rys. 7/.

W przypadku, gdy ze sformułowanego zadania projektowego wynika wąski zakres systemu informatycznego, np. fragment dziedziny tematycznej, strukturę należy przedstawić na tle całości tej dziedziny. Funkcje oraz ewentualnie całe dziedziny przewidziane do automatyzacji powinny być zakreskowane lub kolorowane /dla odróżnienia od pozostałych funkcji, nie objętych automatyzacją/. Zakreskowanie pól schematu reprezentujących funkcje objęte zamierzoną automatyzacją może być zróżnicowane dla odróżnienia kolejnych etapów tego przedsięwzięcia.

Lp.	Nazwa funkcji \ Nazwa podsystemów	Techniczne przygotowanie produkcji	Planowanie produkcji	Gospodarka materiałowa	.....
		1	2	3	4
		Bliższe określenie funkcji w podsystemach			
1	Planowanie roczne	Plan rozwoju techniki	Plan produkcji wyrobów wg asortymentów i wartości	Plan zużycia i zapotrzebowania materiałowego	.....
2	Ewidencja	Aktualizacja głównych zbiorów /Kartoteka kart technologicznych, Kartoteka specyfikacji części na wyrób.../	Ewidencja wykonanej produkcji Ewidencja robót w toku	Ewidencja stanów i obrotów materiałowych	.....
.....		.....	.....	.....	.....

<u>Uwaga</u>: Pola zakreskowane - przewidziane do automatyzacji
Pola nie zakreskowane - nie przewidziane do automatyzacji

Rys. 7. Struktura tematyczna systemu informatycznego i jego funkcje
/Przykład/

ZAŁOŻENIA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

1. ZADANIE

Zadaniem założeń systemu informatycznego jest przedstawienie ogólnej koncepcji systemu oraz jego charakterystyki technicznej, ekonomicznej i organizacyjnej.
Prace nad założeniami systemu informatycznego obejmują dwie fazy:

1/ Wypracowanie koncepcji systemu.
Koncepcja systemu to przedstawienie docelowego modelu przepływu informacji oraz dróg, sposobów i środków dojścia do tego modelu, dzięki czemu spełnione będą cele i zrealizowane funkcje systemu sformułowane w zadaniu projektowym. W modelu przepływu informacji przedstawione być muszą ich wzajemne powiązania w procesie przetwarzania, od miejsc powstawania danych źródłowych do miejsc wykorzystania informacji wynikowych przy podejmowaniu decyzji. Przy wypracowaniu koncepcji systemu informatycznego podejmowane są zasadnicze decyzje co do sposobu przetwarzania /partiowe czy w czasie rzeczywistym/, korzystania z teleprzetwarzania, podstaw organizacji banku danych, rodzaju pamięci zewnętrznej, bezpieczeństwa danych o szczególnym znaczeniu dla obiektu itd.

2/ Opracowanie charakterystyki technicznej, ekonomicznej i organizacyjnej /dla danej koncepcji systemu/.

Założenia systemu stanowią:

a/ podstawowy materiał dla kierownictwa obiektu, przedstawiający koncepcję systemu /rozwiązania/ wraz z oceną spodziewanych korzyści oraz niezbędnych nakładów i stanowiący podstawę do podjęcia decyzji odnośnie kontynuowania prac nad systemem informatycznym,

b/ podstawowy materiał dla opracowania przez użytkownika planu kadrowego oraz organizacyjnego i technicznego przygotowania obiektu zarządzania do wdrożenia systemu informatycznego,

c/ podstawę dla zespołu projektowego do opracowania projektów technicznych /po zatwierdzeniu założeń systemu przez użytkownika/.

2. UWAGI METODYCZNO-ORGANIZACYJNE

Założenia systemu informatycznego opracowuje się - obowiązkowo przy projektowaniu systemów dużych /tj. wielotematycznych, względnie jednotematycznych ale o dużym zasięgu, jak region, resort itd./, systemów o nowatorskiej problematyce, itp. Przy projektowaniu systemów małych /system odcinkowy/, o znanej już tematyce,etap ten można pominąć ale w takich przypadkach zarys koncepcji rozwiązania oraz najważniejsze problemy techniczne, ekonomiczne i organizacyjne muszą być przedstawione użytkownikowi na etapie opracowania projektu technicznego /w fazie: "Opracowanie i zatwierdzenie szczegółowych założeń projektu technicznego"/.

W pewnych przypadkach założenia systemu powinny być opracowane wariantowo /tzn. - przedstawiające więcej niż jeden sposób rozwiązania/.

Ogólnie można przyjąć, że w założeniach systemu informatycznego ujmującego niewielki zakres prostych, podstawowych zagadnień /jeśli w takim przypadku etap opracowania założeń systemu jest w ogóle realizowany/ wystarczy przedstawić jeden sposób rozwiązania, natomiast w przypadkach systemów o nowatorskiej tematyce, systemów dużych, /a szczególnie przy projektowaniu systemów powtarzalnych/ założenia systemu powinny być wariantowe.

Wariantowość w ogólnym przypadku nie oznacza całkowicie odmiennych rozwiązań systemu, często dotyczy jedynie pewnych fragmentów systemu. Przy wariantowym rozwiązaniu musi być ujęta analiza dodatnich i ujemnych stron każdego wariantu i wnioski precyzujące, na podstawie określonych kryteriów oceny, najlepszy wariant do przyjęcia.

Poszczególne warianty rozwiązań nie zawsze muszą być ujęte w dokumentacji założeń systemu - mogą być zleceniodawcy przedstawione i z nim przedyskutowane w trybie roboczym; udokumentowany zostaje wówczas tylko przyjęty wariant rozwiązania /ale nawet w takich przypadkach pożądane są notatki względnie protokóły o rozważonych lecz odrzuconych wariantach/. W niektórych przypadkach /np. projektowanie systemów o nowatorskiej problematyce/ warto zlecić opracowanie założeń systemu w trybie konkursowym dwóm - trzem niezależnie działającym zespołom, z których każdy przedstawia swoje rozwiązanie; związany z tym wzrost nakładów finansowych jest relatywnie mały, albowiem koszt opracowania założeń systemu wynosi nie więcej niż 3-8% całkowitych nakładów na przygotowanie systemu.

Koncepcję systemu opracowuje się, w zależności od przyjętej metody:

a/ W oparciu o zadanie projektowe i analizę istniejącego systemu, przy czym podstawę do wypracowania koncepcji rozwiązania stanowi głównie analiza. Rozwiązania poszukuje się tu przez obserwację dotychczasowych i podobnych rozwiązań. Takie podejście cechuje diagnostyczną /konwencjonalną/ metodę projektowania.

b/ W oparciu o zadanie projektowe, a koncepcję rozwiązania realizującego założone cele i funkcje wypracowuje się przyjmując za punkt wyjścia koncepcję systemu idealnego. Od systemu idealnego, poprzez iteracje /kolejne przybliżenia/, dochodzi się do poszukiwanego najefektywniejszego systemu dla danego obiektu zarządzania.
Takie podejście cechuje prognostyczną[1] metodę projektowania.

1/ Metoda /raczej grupa metod/ projektowania - tzw. metoda systemowego projektowania, metoda twórczego projektowania ... /np. metoda NADLERA/. Uwzględnienie różnych wariantów rozwiązania przedstawionych dotychczas w większości w/w iteracji stanowi istotną cechę metody prognostycznej. Brak jest szerszych doświadczeń w zakresie projektowania systemów informatycznych /zwłaszcza dla przedsiębiorstw przemysłowych i innych/ metodą prognostyczną. Dlatego też uwagi metodyczne w tym zakresie należy traktować jako ogólny przegląd metody a część dokumentacji założeń systemu: "Opracowanie koncepcji systemu" jako próbę tymczasowego udokumentowania procesu ustalania koncepcji systemu.

Przez system idealny rozumie się system realizujący założone cele bez żadnych ograniczeń nakładów działania. Takie rozwiązanie można uzyskać jedynie teoretycznie. Idealny system odgrywa rolę wzorca, pomocnego w rozwiązaniu konkretnych zadań techniczno-organizacyjnych w każdej dziedzinie działalności projektowej. Rozwiązanie przyjęte do realizacji powinno być zbliżone do idealnego /teoretycznego/ na ile pozwalają istniejące środki i warunki.

Koncepcję systemu przy projektowaniu metodą prognostyczną można opracować drogą realizacji następujących kroków[1/]:

1/ Wypracowanie kilku wariantów[2/] koncepcji idealnego systemu na podstawie zadania projektowego. Pod uwagę nie są brane żadne ograniczenia finansowe, techniczne, organizacyjne i inne. W ten sposób powstają warianty modelu systemu idealnego.

2/ Selekcja w/w wariantów na:

- technicznie wykonalne /to znaczy, że istniejące środki techniczne umożliwiają ich realizację/ i
- perspektywiczne /tzn. technicznie wykonalne w przyszłości - według prognoz rozwoju środków technicznych/,

a odrzucenie innych wariantów.

3/ Wybór najlepszego /tzw. wzorcowego/ rozwiązania spośród technicznie wykonalnych - poprzez porównanie ich części składowych i całości.

4/ Zebranie danych o rzeczywistych warunkach w jakich działać będzie projektowany system.

Niniejsze stanowi fragment analizy, sprowadzającej się do badania podstawowych zależności wewnętrznych i powiązań

1/ Zagadnienia związane z prognostyczną metodą projektowania opracowano w oparciu o pozycje /6/, /11/,/12/ i /19/ załączonej bibliografii dokonując pewnych niezbędnych uproszczeń i adaptacyjnych modyfikacji.

2/ Zdaniem redaktora może istnieć tylko jedno rozwiązanie, systemu idealnego i technicznie wykonalnego, co wynika zresztą z in. definicji.

obiektu z otoczeniem, procesu produkcyjnego /lub innej działalności podstawowej/, strumieni informacji, wyposażenia, czynnika ludzkiego, - oraz do ustalenia pewnych dodatkowych parametrów charakteryzujących dany obiekt. Idzie zatem głównie o analizę takich zagadnień, które determinują, względnie mają duży wpływ na rozwiązania cząstkowe lub globalne oraz dostarczają projektantom niezbędnych danych do opracowania charakterystyki technicznej, ekonomicznej i organizacyjnej.

5/ Konfrontacja wzorcowego rozwiązania /patrz krok 3/ z rzeczywistymi warunkami działania, w wyniku czego pewne elementy wzorcowego rozwiązania zostają zmodyfikowane. Powstają zmodyfikowane rozwiązania wariantowe /w szczególnym przypadku - jedno zmodyfikowane rozwiązanie/.

6/ Dla poszczególnych wariantów rozwiązania /patrz - krok 5/ należy dokonać:

- wstępnego wyboru środków technicznych niezbędnych dla eksploatacji systemu,
- wstępnego oszacowania nakładów i korzyści /jednorazowe i cykliczne/.

7/ Sprecyzowanie przyjętej koncepcji systemu.

Spośród wariantów rozwiązania /patrz - krok 5/ dokonuje się ostatecznego wyboru najlepszego rozwiązania według kryteriów podanych w zadaniu projektowym /z ewentualnym uzupełnieniem dodatkowymi kryteriami oceny/ oraz analizy danych opracowanych w kroku 6. Kryteriami powinny być w zasadzie mierzalne efekty ekonomiczne. Koncepcja rozwiązania może zostać ustalona już w kroku 5, gdy tam powstaje tylko jedno zmodyfikowane rozwiązanie.

Można również zastosować skrócony /okrojony/ wariant metody prognostycznej, rozpoczynając wypracowanie koncepcji systemu od w/w kroku 3, ale o zmodyfikowanej treści. W tym wariancie pomija się kroki 1 i 2 /stanowiące w poważnej mierze istotę metody prognostycznej/, a krok 3 stanowi opracowanie teoretycznie najodpowiedniejszej dla danego obiektu koncepcji systemu/względnie wybór spośród istniejących/ w oparciu

o ujęte w zadaniu projektowym "podstawowe dane o obiekcie zarządzania". Tak przygotowane opracowanie jest odpowiednikiem "wzorcowego" rozwiązania, weryfikowanego w następnym kroku. Dalsze kroki, tj. 4 - 7 - bez zmian.

Przy zastosowaniu metody diagnostycznej koncepcję systemu opracowuje się zgodnie z zadaniem projektowym i w oparciu o analizę, co nie oznacza przenoszenia wszystkich rozwiązań starego systemu do systemu informatycznego. Analiza winna ujawnić niedostatki systemu i wskazać na zakres i charakter niezbędnych usprawnień i zmian. Nowy system informatyczny oparty na nowoczesnych rozwiązaniach organizacyjnych winien zapewnić usunięcie usterek systemu dotychczasowego.

Metoda diagnostyczna może być stosowana w przypadku, gdy system informatyczny stanowić ma modernizację istniejącego i dosyć prawidłowo działającego systemu przetwarzania danych w obiekcie, gdy jakieś jego ogniwa źle działają i chodzi o ich usprawnienie.
W ogólnym przypadku chodzi tu o małe systemy.

Metoda prognostyczna powinna być stosowana do projektowania dużych systemów informatycznych, obejmujących nową problematykę /dla której brak jest wzorców w tradycyjnym systemie przetwarzania danych/, dla nowo tworzonych obiektów albo w przypadkach znacznej /względnie całkowitej/ niewydolności istniejącego systemu, - a może być stosowane w innych dowolnych przypadkach. "Skrócony" wariant metody prognostycznej może być stosowany przy projektowaniu dowolnych systemów, ale z wyłączeniem projektowania systemów o nowej problematyce.

Projektowanie metodą prognostyczną wymaga większego wysiłku intelektualnego i wyobraźni koncepcyjnej, inwencji i kwalifikacji projektantów oraz innych uczestników[1/] procesu projektowania, aniżeli projektowanie metodą diagnostyczną.

1/ Patrz: zagadnienia ogólne, rys. 5

Istotna jest kwestia szczegółowości przedstawienia proponowanych rozwiązań oraz charakterystyki technicznej, ekonomicznej i organizacyjnej w dokumentacji założeń systemu. Biorąc pod uwagę cele i zadania tego etapu oraz to, że założenia systemu opracowuje się dla większych na ogół systemów, których realizacja trwa szereg lat /4-6 lub nawet więcej - według aktualnego stanu w tej dziedzinie/ i często w rozbiciu na 2 - 3 okresy czasowe /po 2-4 lata/, nasuwa się niepodważalny chyba wniosek, że w dokumentacji założeń systemu należy przedstawić tylko ogólną koncepcję rozwiązania, ale na tyle szczegółową aby z niej jednocześnie wynikało to wszystko, co jest niezbędne użytkownikowi do podjęcia odpowiedniej decyzji, to - co jest niezbędne do opracowania projektów technicznych oraz do wielu prac w zakresie przygotowania obiektu do wdrożenia systemu informatycznego. W przypadku rozłożenia cyklu realizacji systemu na kilka okresów czasowych każdy kolejny okres może /i powinien/ być opracowany mniej szczegółowo, bardziej ogólnie. Duża szczegółowość prezentowania rozwiązań bardzo często nie jest zaletą dokumentacji tego etapu. Z doświadczeń wiadomo, że przystępując po roku lub nawet kilku miesiącach do opracowania projektu technicznego jakiegoś fragmentu systemu ujętego w założeniach, niekiedy wiele szczegółowych rozpracowań dokumentacji założeń systemu ulega zasadniczym zmianom i wymaga opracowania od nowa, już w ramach projektu technicznego. Przecież każda koncepcja, każdy system ulega naturalnej ewolucji a projektant musi uwzględnić z jednej strony konieczność wdrażania systemu według aktualnych potrzeb, a z drugiej strony minimalizację zbędnych nakładów pracy projektowej. Skład i treść dokumentacji założeń systemu informatycznego /podrozdz. 3/ odzwierciedla właśnie przedstawiony wyżej charakter prezentacji rozwiązania na tym etapie. Podobnie nie precyzyjne, lecz wstępne i orientacyjne są m.in. dane dotyczące nakładów jednorazowych, kosztów eksploatacji i efektywności systemu.

Opracowanie koncepcji systemu informatycznego wymaga prac

przygotowawczych w postaci studiów nad zagadnieniami, które mają być rozwiązane, metod pracy itp. /tzw. studia nad systemem/. Im większy i bardziej złożony jest system - tym większe jest znaczenie studiów nad systemem.

Założenia systemu informatycznego, a szczególnie koncepcję systemu, opracowuje na ogół zespół specjalistów różnych dziedzin, - z instytucji użytkownika jak i wykonawcy, w tym: projektanci systemu informatycznego, organizatorzy /tj. specjaliści z dziedziny organizacji i zarządzania/, specjaliści projektowanych dziedzin tematycznych. W niektórych przypadkach wskazane jest włączenie do zespołu projektowego specjalistów spoza wymienionych instytucji, bodaj w charakterze doradców. Pożądany jest udział kierownictwa obiektu /przynajmniej dorywczo/. Merytoryczny, koncepcyjny trzon zespołu nie powinien przekroczyć czterech - sześciu osób, nawet przy projektowaniu dużych systemów. Na tym etapie wskazany jest taki skład zespołu projektowego, w którym między jego członkami znającymi szczegółowo środki techniczne informatyki, ich możliwości i wymagania /projektanci systemu informatycznego/ a członkami znającymi doskonale potrzeby obiektu i warunki w jakich system będzie działał /inni, w/w specjaliści/ istnieje równowaga, względnie pewna przewaga drugiej grupy. Udział /współpraca/ specjalistów z zakresu organizacji i zarządzania w zespole projektowym powinien pomóc we właściwym sprecyzowaniu udoskonalonego modelu organizacji[1/] danego obiektu, przynajmniej na obszarze który ma być objęty automatyzacją.
System informatyczny powinien być projektowany na podstawie udoskonalonego systemu informacyjnego, w oparciu o udoskonalony i nowoczesny model organizacji, - z drugiej jednak strony na model ten duży wpływ ma zastosowanie środków informatyki do automatyzacji zarządzania, stąd m.in. współpraca projektantów systemu informatycznego z innymi specjalistami jest konieczna.

1/ Wypracowanie powyższego jest w ogólnym przypadku ujęte w odrębnej dokumentacji - nie informatycznej, na podstawie której opracowuje się następnie projekt organizacji i zarządzania; w dokumentacji założeń systemu informatycznego sygnalizuje się tylko ogólne kierunki zmian w tym zakresie.

W dowolnym przypadku konieczne jest uzgodnienie pewnych zasadniczych problemów rzutujących:

- na formy organizacji obiektu - jeśli chodzi o wymagania systemu informatycznego,
- na projektowany system informatyczny - jeśli chodzi o przystosowanie go do określonej formy organizacji obiektu /istniejącej lub projektowanej/.

Zagadnienia te /sprowadzające się do sprecyzowania kierunków zmian w organizacji obiektu/ mogą być również realizowane w ramach analizy poprzedzającej projektowanie techniczne w przypadku, gdy nie opracowuje się założeń systemu, - ewent. wnioski z analizy w tym zakresie mogą być tu pogłębione.

Przy opracowaniu koncepcji systemu informatycznego należy dokładnie rozpatrzeć możliwość wykorzystania gotowych opracowań w całości lub większych ich fragmentów. Jest to szczególnie istotne przy projektowaniu metodą diagnostyczną, ale też nie bez znaczenia w wielu przypadkach projektowania metodą prognostyczną. W związku z tym trzeba dokonać analizy istniejących opracowań z zakresu projektowanej problematyki i zbadać, czy w projektowanym systemie można będzie wykorzystać doświadczenia innych obiektów dla których projektowane były podobne /o zbliżonej tematyce/ systemy, inne gotowe opracowania, pakiety itd. Idzie o to, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać przydatne, dobre, gotowe i sprawdzone rozwiązania, co obniża koszty i przyspiesza wdrożenie. Nic nie świadczy lepiej o wysokich kwalifikacjach fachowych i morale projektanta, jak właśnie umiejętność i chęć wykorzystania gotowych już opracowań.
Projektowanie systemów od podstaw przy istnieniu ich "przodków" wymaga umotywowania /przykład: dziesiątki odrębnych odcinkowych systemów informatycznych z dziedziny gospodarki materiałowej, głównie z zakresu ewidencji obrotów materiałowych, opracowanych nawet dla tego samego typu komputera/. W przypadku znalezienia odpowiedniego, wdrożonego systemu /lub jego fragmentu/, można już na etapie założeń systemu zademonstrować jego eksplo-

atację użytkownikowi, co może mieć duże znaczenie merytoryczne i psychologiczne w przygotowaniu obiektu do wdrożenia systemu informatycznego oraz w ułożeniu optymalnych stosunków współpracy między wykonawcą i użytkownikiem.

Graficzna prezentacja koncepcji rozwiązania musi być komunikatywna i prosta, czytelna dla nieinformatyków,bez elementów drugorzędnych zaciemniających ogólny obraz i nieistotnych dla adresata - kierownictwa obiektu zarządzania /uwagi te dotyczą nie tylko graficznej prezentacji, chodzi też o używane słownictwo itp./.

Jeśli zastosowane jest teleprzetwarzanie - zagadnienia z tym związane też są ujmowane w dokumentacji założeń systemu informatycznego. W uzasadnionych przypadkach założenia teleprzetwarzania mogą stanowić samodzielny dokument /tj. nie wchodzący w skład dokumentacji założeń systemu informatycznego/.

Założenia systemu informatycznego powinny odpowiadać wymaganiom zadania projektowego.
W czasie opracowania założeń wykonawcy mogą dojść do wniosku, że niektóre wymagania zadania projektowego nie są adekwatne do potrzeb lub możliwości; w takim przypadku wykonawcy powinni przedstawić zleceniodawcy swoje umotywowane wnioski dotyczące zmian /modyfikacji/ zadania projektowego .

Założenia systemu zatwierdza kierownictwo obiektu. Ma to na celu ustosunkowanie się do przedstawionych wariantów rozwiązania, do wniosków dotyczących ewentualnych zmian zadania projektowego i innych, oraz zaakceptowanie określonego wariantu i określonych wniosków.
Przed zatwierdzeniem założenia systemu powinny być podane krytycznej ocenie zainteresowanych /przy większych systemach wskazane są również opinie środowiska zewnętrznego/; Użytkownik powinien rozważyć wszystkie przedstawione w założeniach warianty rozwiązania,dokonać własnej ich oceny i w wyniku tego wybrać wariant najodpowiedniejszy dla obiektu, tzn. najbardziej uzasadniony /merytorycznie oraz ze względu na efekty i koszty/

a przy tym w istotny sposób sprawniejszy od dotychczasowego i dający największą gwarancję realizacji postawionych celów. Wymienione wyżej ostatnie dwie cechy powinny stanowić zasadnicze kryterium oceny w przypadku przedstawienia w założeniach systemu rozwiązania bezwariantowego.

Zatwierdzone założenia systemu stanowią podstawę do opracowania projektów technicznych. Wprowadzenie ewentualnych zmian do zadania projektowego powoduje potrzebę sporządzenia odpowiedniego aneksu lub protokółu rozbieżności /chociaż można ewentualnie przyjąć, że zatwierdzenie założeń systemu przez zleceniodawcę automatycznie sankcjonuje określone zmiany w zadaniu projektowym/. Jeśli użytkownik nie zatwierdzi założeń systemu a odrzuci je - powinien podać uzasadnienie tego na piśmie.

Dokumentacja założeń systemu informatycznego składa się z następujących części z których każda może stanowić oddzielny zeszyt lub nawet zeszyty, np. odrębny dla charakterystyki każdego podsystemu.

Wariant 1 - przy projektowaniu metodą prognostyczną.

Część I - Wypracowanie koncepcji systemu.

Część II - Ogólna charakterystyka techniczna, ekonomiczna i organizacyjna systemu.

Część III - Charakterystyka techniczna, ekonomiczna i organizacyjna podsystemów /poszczególnych podsystemów/.

Część IV - Załączniki - zawierać mogą:
- dokumentację analizy,
- założenia teleprzetwarzania,
- protokóły uzgodnień /rozbieżności/, aneksy i inne.

Wariant 2 - przy projektowaniu metodą diagnostyczną.

Część I - Koncepcja i ogólna charakterystyka techniczna, ekonomiczna i organizacyjna systemu.

Część II - Charakterystyka techniczna, ekonomiczna i organizacyjna podsystemów /poszczególnych podsystemów/.
Część III - Załączniki /jak w wariancie 1/.

Ogólną charakterystykę systemu opracowuje się na podstawie charakterystyki podsystemów. Wskutek powyższego w wariancie 1 może nastąpić niezgodność między niektórymi danymi, ujętymi w jednobrzmiących podrozdziałach części I i II. Bardziej zasadne są dane części II. Kolejność opracowania poszczególnych części jest w wariancie 1 w ogólnym przypadku następująca:

1/ Część I

2/ Część III - stanowiąca rozpracowaną i uszczegółowioną część I dla poszczególnych podsystemów.

3/ Część II - zawierająca m.in. przeanalizowane zbiorcze dane, wynikające z charakterystyki poszczególnych podsystemów opisanych w części III,

4/ Część IV -

W wariancie 2 opracowuje się odpowiednio poszczególne części w kolejności: 1/ Część II
2/ Część I
3/ Część III

Jak wynika z powyższego część I wariantu 2 stanowi sumę treści części I i II wariantu 1.
Część I wariantu 1 ujmuje wypracowanie koncepcji systemu metodą prognostyczną i zawiera udokumentowanie poszczególnych iteracji /kroków/ specyficznych dla tej metody, od wariantów systemu idealnego aż do sprecyzowania ostatecznie przyjętej koncepcji systemu; przy projektowaniu metodą diagnostyczną z reguły nie dokumentuje się wypracowania koncepcji systemu /a przedstawia się wypracowaną koncepcję/.

Egzemplarz archiwalny dokumentacji założeń systemu informatycznego /dowolny wariant/ zawiera całość dokumentacji, inne egzemplarze mogą być wg potrzeb rozczłonkowane.

3. SKŁAD I TREŚĆ DOKUMENTACJI ZAŁOŻEŃ SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

Wariant 1. /opracowanie założeń systemu metodą prognostyczną/.

W skład dokumentacji założeń systemu informatycznego powinny wchodzić następujące elementy.

3.0. Informacje wstępne

3.0.1. Karta ewidencyjna systemu.

3.0.2. Strona tytułowa /tamże - podstawa formalna opracowania/.

3.0.3. Spis treści.

3.0.4. Objaśnienia użytych skrótów i symboli graficznych.

3.0.5. Wykaz zmian i uzupełnień.

3.0.6. Notatka o akceptacji projektu /wyciąg z posiedzenia Rady Technicznej[1/], z protokółu przyjęcia i zatwierdzenia przez użytkownika, recenzje,.../.

3.1. Część I - Wypracowanie koncepcji systemu

Dla części I podaje się poniżej maksymalny zakres składu i treści, umożliwiający udokumentowanie prawie wszystkich iteracji procesu wypracowania koncepcji systemu metodą prognostyczną. Nie w każdym przypadku potrzebne jest ujęcie /opis/ wszystkich podrozdziałów np.:

- jeśli zespół projektowy ustali tylko jedną koncepcję systemu idealnego, która będzie technicznie wykonalna, więc podrozdziały 3.1.1. - 3.1.3. będą łącznie zawierały opis tej koncepcji jako rozwiązania zarazem idealnego /w myśl 3.1.1./ i wzorcowego /w myśl 3.1.3./;

- jeśli w wyniku zebrania danych o rzeczywistych warunkach w jakich działać będzie projektowany system rozwiązanie wzorcowe będzie zmodyfikowane, ale nie wariantowo, więc to zmodyfikowane rozwiązanie wzorcowe stanowić już będzie przy-

---

1/ Względnie innego ciała spełniającego rolę Rady Technicznej w instytucji wykonawcy projektu.

jętą koncepcję systemu i stąd:

- podrozdziały 3.1.4. - 3.1.6. dotyczyć będą jedynie tej jednej koncepcji,
- w podrozdziale 3.1.7. odpadnie punkt 3.1.7.1., a punkt 3.1.7.2. nie będzie konieczny.

3.1.1. Zarys ogólnej koncepcji systemu idealnego /krótki opis każdego wariantu i ewentualnie schemat ideowy/.

3.1.2. Selekcja wariantów systemu idealnego.

3.1.2.1. Kryteria selekcji rozpatrywanych wariantów rozwiązania.

3.1.2.2. Warianty rozwiązań technicznie wykonalnych /krótka motywacja/.

3.1.2.4. Warianty rozwiązań odrzuconych /krótka motywacja/.

3.1.3. Umotywowanie wyboru rozwiązania wzorcowego /opis i schemat ideowy - jeśli w pkt. 3.1.1. nie było schematu/.

3.1.4. Umotywowanie wprowadzenia modyfikacji rozwiązania wzorcowego[1/] i zarys zmodyfikowanych wariantów koncepcji rozwiązania wzorcowego /krótki opis i schemat ideowy każdego wariantu/.

3.1.5. Wykaz wstępnie wybranych podstawowych środków technicznych dla poszczególnych wariantów zmodyfikowanego rozwiązania wzorcowego.

3.1.6. Wstępne oszacowanie efektów i nakładów dla poszczególnych wariantów zmodyfikowanego rozwiązania wzorcowego /nakłady: jednorazowe - na zakup sprzętu, przygotowanie systemu itp.; okresowe - roczne koszty eksploatacji/.

3.1.7. Sprecyzowanie przyjętej koncepcji systemu.

3.1.7.1. Kryteria oceny rozpatrywanych wariantów rozwiązania[2/].

1/ Modyfikacja na podstawie analizy wybranych zagadnień w obiekcie - patrz rozdz.2.

2/ Kryteria oceny w 3.1.7.1. na ogół są różne od kryteriów w 3.1.2.1.

3.1.7.2. Uzasadnienie przyjętej koncepcji rozwiązania /schemat ideowy i opis/.

3.1.7.3. Ogólna charakterystyka banku danych systemu.

3.1.7.4. Struktura systemu /podział na podsystemy; mniejsze elementy struktury systemu nie muszą być tu określone/.

3.1.7.5. Schemat powiązań podsystemów w systemie /patrz przykład - rys. 1/.

3.1.7.6. Charakterystyka podsystemów /przedmiot, zakres, zarys przyjętego rozwiązania - oddzielnie dla każdego podsystemu/.

3.1.8. Proponowany sposób realizacji systemu /jakie podsystemy i w jakim zakresie w pierwszej kolejności, jakie w następnej itp./.

3.1.9. Uwagi i wnioski odnośnie wprowadzenia zmian w zadaniu projektowym /wynikające np. z ewentualnego braku możliwości wykonania pewnych wymagań zadania projektowego lub mające na celu jego ulepszenie/.

3.2. Część II - Ogólna charakterystyka techniczna, ekonomiczna i organizacyjna systemu

3.2.1. Przedmiot, zakres i główne funkcje systemu /na podstawie zadania projektowego/.

3.2.2. Krótka charakterystyka warunków w jakich działa system.

3.2.2.1. Podstawowe cechy i parametry obiektu zarządzania /np. dla przedsiębiorstwa przemysłowego: charakter i typ produkcji, charakterystyka wyrobów finalnych, liczebność załogi, podstawowe wskaźniki techniczno-ekonomiczne,...[1/]

1/ Podobne dane, ale o szerszym zakresie zawarte są w dokumentacji analizy, o mniejszym zakresie - w zadaniu projektowym. Można ewentualnie nie ująć pkt. 3.2.2.1. a dać odsyłacz do w/w dokumentów.

3.2.2.2. Wymagania systemu nadrzędnego /charakterystyka wzajemnych zasileń informacyjnych narzuconych projektowanemu systemowi; w ogólnym przypadku zasilenia te będą realizowane przez odpowiednie podsystemy/.

3.2.2.3. Zbiór ograniczeń charakteryzujących system.

3.2.2.4. Warunki powtarzalności systemu /opis podstawowych cech i parametrów obiektu zarządzania, przy których możliwe jest zastosowanie danego systemu/.

3.2.3. Ogólna charakterystyka systemu[1/].

3.2.3.1. Spis podsystemów i ich elementów składowych - na ogół nie niżej jednostek funkcjonalnych.

3.2.3.2. Wstępne określenie i uzasadnienie potrzebnych środków technicznych[2/]; proponowane urządzenia, ich typy, podstawowe parametry techniczno-eksploatacyjne, ilości /na podstawie oszacowanej pracochłonności eksploatacji - patrz pkt. 3.2.3.4./, ceny jednostkowe, nakłady - w rozbiciu na okresy czasowe, zgodnie z przewidywanym wdrożeniem poszczególnych elementów systemu.

3.2.3.3. Wpływ systemu na działalność obiektu /uwypuklenie zasadniczych pozytywnych cech systemu dla działalności kierownictwa różnych szczebli oraz poszczególnych komórek organizacyjnych i służb, określenie w jaki sposób system będzie zaspakajał potrzeby użytkownika/.

3.2.3.4. Zestawienie pracochłonności i kosztów /w rozbiciu na poszczególne lata realizacji systemu/:
- projektowania technicznego,

1/ Sporządza się na podstawie charakterystyki podsystemów, jako zbiorczą charakterystykę systemu.

2/ Podstawą wstępnego określenia potrzebnych środków technicznych dla eksploatacji całego systemu są w 3.2.3.2. przeanalizowane potrzeby poszczególnych podsystemów. Dane w 3.2.3.2. mogą odbiegać od ujętych w podrozdziale 3.1.5. /patrz - część I/, ale są bardziej zasadne. Należy zauważyć, że w praktyce konfiguracja podstawowego sprzętu technicznego /komputera/ jest na ogół z góry zdefiniowana, nawet w przypadku gdy chodzi o zorganizowanie własnego ośrodka obliczeniowego w obiekcie dla którego system jest projektowany. Rzeczowa motywacja powinna mieć wpływ na zmianę ustalenia "z góry", jeśli alternatywa może wchodzić w rachubę.

- programowania /wraz z testowaniem i sprawdzeniem programów/,
- prac przygotowawczych u użytkownika,
- wdrożenia,
- eksploatacji.

3.2.3.5. Oszacowanie zbiorczych efektów /wymiernych i niewymiernych/ i nakładów[1/].

3.2.3.6. Perspektywy rozwoju systemu.

3.2.4. Ważniejsze przedsięwzięcia w zakresie przygotowania obiektu zarządzania do wprowadzenia systemu informatycznego, jak:

- przygotowanie kadr,
- przygotowanie zmian w organizacji i zarządzaniu /ogólne kierunki i zakres/,
- przygotowanie ośrodka obliczeniowego[2/] /jeśli system ma być eksploatowany na własnym komputerze/ lub ośrodka przygotowania maszynowych nośników danych wejściowych, stacji transmisji danych itp., z określeniem terminu gotowości /szczegółowe wymagania organizacyjne dla poszczególnych podsystemów ujęte są w ramach ich charakterystyki/.

3.2.5. Założenia teleprzetwarzania. /Jeśli w projektowanym systemie informatycznym ma być zastosowane teleprzetwarzanie/.

1/ Podstawą do oszacowania zbiorczych /dla całego systemu/ nakładów i efektów są przeanalizowane oszacowania nakładów i efektów poszczególnych podsystemów /patrz część III, podrozdziały 3.3.6. i 3.3.7/. Dane w 3.2.3.5. mogą odbiegać od ujętych w 3.1.6., ale są bardziej zasadne. W ogólnym przypadku efekty założeń całości systemu nie stanowią zwykłej sumy algebraicznej efektów wszystkich podsystemów wchodzących w jego skład. Rubin /15/ uważa, że nie należy łączyć określania efektów i kosztów systemu, że użytkownik powinien najpierw poznać i zrozumieć wartość systemu a dopiero później poznać jego koszty i wobec tego proponuje nawet, aby podrozdział z kosztami systemu stanowił suplement do dokumentacji projektowej.

2/ Projekt ośrodka obliczeniowego nie wchodzi w zakres projektowania systemu informatycznego.

Założenia teleprzetwarzania powinny zawierać następujące elementy:

3.2.5.1. Przekrój tematyczny strumieni informacyjnych i ustalenie uwarunkowań czasowych, priorytetów i kolejek /patrz przykład - rys. 4/.

3.2.5.2. Określenie typu systemu:
- czasu rzeczywistego,
- zdalne przetwarzanie partiowe,
- wielodostęp.

3.2.5.3. Określenie funkcji systemu w podziale zagadnieniowym
- przydzielenie funkcji:
- zbieranie i gromadzenie danych,
- konwersacja,
- rozprowadzanie danych,
- zdalne przetwarzanie
  - wyszukiwanie informacji
  - obliczenia naukowe i inżynierskie.

3.2.5.4. Projekt sieci transmisji danych /patrz przykład - rys.5/.

3.2.5.5. Przegląd proponowanych urządzeń komunikacyjnych oraz dostępnego oprogramowania wraz z analizą przydatności w projektowanym systemie.

3.2.5.6. Oszacowanie kosztów instalacji i eksploatacji.

3.2.5.7. Bezpieczeństwo banków danych.

3.2.6. Harmonogram dalszych prac:
- projektowych /z programowaniem/,
- organizacyjnych,
- wdrożeniowych.

Określić tu należy kolejność opracowania i wdrożenia podsystemów, jednostek funkcjonalnych, w obiekcie i /lub np. w poszczególnych zakładach wielozakładowego przedsiębiorstwa przemysłowego. Wyszczególnić należy ważniejsze przedsięwzięcia we wszystkich przewidzianych etapach realizacji systemu, wymagające terminowe-

go określenia, ujmując przy tym zadania dla wykonawcy i użytkownika z podaniem terminów rozpoczęcia i zakończenia, pracochłonności i form zakończenia; gdzie to tylko jest realne należy jednoznacznie określić ostateczne terminy koniecznych ustaleń między użytkownikami a wykonawcą dotyczących projektów[1/]. Harmonogram musi być aktualizowany w trakcie jego realizacji.

Dla dużych systemów harmonogram zaleca się opracowywać na ogół przy pomocy siatki zależności /PERT,.../. W harmonogramie można operować terminami względnymi /a nie konkretnymi datami/, tj. liczonymi w miesiącach od czasu "G", stanowiącego np. datę podjęcia dalszych prac nad realizacją systemu informatycznego.

Kolejność projektowania i wdrożenia systemu określają następujące czynniki, które w wielu przypadkach muszą być traktowane łącznie: znaczenie, ciężar gatunkowy

- ważność danego elementu systemu w konkretnych warunkach obiektu zarządzania,
- wzajemne powiązania między elementami systemu,
- stopień przygotowania obiektu,
- możliwość wykorzystania gotowych opracowań projektowych /typowe projekty, inne gotowe bądź nawet już eksploatowane u innego użytkownika/,
- możliwość nabycia i wdrożenia w planowanym terminie odpowiednich urządzeń,
- możliwość szybkiego uzyskania efektów /ekonomicznych i organizacyjnych/,
- względy natury psychologiczno-dydaktycznej /jeśli są odpowiednie warunki to w pierwszej kolejności warto wdrożyć jakiś element systemu, który może samodzielnie funkcjonować i swoimi wynikami przekonywać kierownictwo i innych pracowników użytkownika o możliwościach komputera/.

1/ Powyższe uwagi o harmonogramie dalszych prac ujętych w dokumentacji założeń systemu dotyczą na ogół większości innych harmonogramów w dokumentacji innych etapów realizacji systemu.

3.2.7. Zasady wprowadzania zmian.

3.3. Część III - Charakterystyka techniczna, ekonomiczna i organizacyjna podsystemów[1/]

3.3.1. Zadanie projektowe dla podsystemu /na podstawie zadania projektowego dotyczącego danego podsystemu/, ujmujące m.in. przedmiot, zakres i główne funkcje podsystemu.

3.3.2. Krótka charakterystyka warunków w jakich działa podsystem.

3.3.2.1. Podstawowe cechy i parametry obiektu zarządzania /ująć tylko takie, które dotyczą danego podsystemu/.

3.3.2.2. Zbiór ograniczeń charakteryzujących podsystem.

3.3.2.3. Warunki powtarzalności podsystemu /opis podstawowych cech i parametrów obiektu zarządzania, przy których możliwe jest zastosowanie danego podsystemu/.

3.3.3. Opis podsystemu i metody przetwarzania.

3.3.3.1. Podział podsystemu na jednostki funkcjonalne /ewentualnie również na moduły/ - graficznie lub opisowo.

3.3.3.2. Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych /bardziej szczegółowe schematy przetwarzania dla podsystemu - jedynie w szczególnym przypadku/. Przykłady schematów ujęto na rys.rys.2 i 3 /dwie wersje/.

3.3.3.3. Uzasadnienie przyjętego rozwiązania w podsystemie /jeśli to nie wynika jednoznacznie z podrozdziału 3.1.7. część I/.

3.3.3.4. Wykaz i charakterystyka przyjętych do wykorzystania gotowych opracowań projektowych[2/] /elementów typowych pakietów oraz innych gotowych rozwiązań - wykorzystanych w całości lub wymagających adaptacji/; fragmenty te należy odpowiednio zaznaczyć na schemacie powiązań.

1/ Oddzielnie dla każdego podsystemu. System odcinkowy na ogół może być dokumentowany jak podsystem.

2/ Posiadane uzupełniające dane o nich, np. oryginalne schematy, wzory dokumentów źródłowych i wynikowych, prospekty itp. wskazane jest załączyć do dokumentacji.

3.3.3.5. Opis metody przetwarzania /jako niezbędny komentarz opisowy do schematu powiązań, m.in. z podaniem częstotliwości przetwarzania; w szczególnym przypadku podane mogą być niektóre przyjęte lub proponowane wzory do obliczeń/,

3.3.3.6. Powiązanie zaprojektowanego podsystemu z istniejącymi lub projektowanymi /co bierze i skąd, co daje i komu/:

- wymagania wobec innych podsystemów;
  - w zakresie zawartości informacyjnej zbiorów danych, współpracujących z danym podsystemem,
  - postać wyjścia innych podsystemów /systemu danego obiektu zarządzania i systemu nadrzędnego/, stanowiących wejścia danego podsystemu,
  - wyprzedzenie czasowe w realizacji elementów innych podsystemów, w celu zapewnienia właściwej kolejności projektowania technicznego i wdrażania elementów danego podsystemu.
- wymagania informacyjne systemu nadrzędnego wobec systemu danego obiektu zarządzania, realizowane przez podsystem oraz wymagania informacyjne innych podsystemów.

3.3.3.7. Charakterystyka dokumentów źródłowych[1/]. /wykaz zasadniczych dokumentów lub grup dokumentów źródłowych[2/] z podaniem przybliżonych ilości wg okresów przetwarzania, sposób przygotowania danych źródłowych oraz krótka charakterystyka ich zawartości informacyjnej/.

3.3.3.8. Charakterystyka maszynowych nośników danych wejściowych /wykaz podstawowych nośników, ich rodzaje, przy pomocy czego przygotowane, przybliżone ilości wg okresów przetwarzania/.

1/ Chodzi na ogół o charakterystykę opisową, o zdefiniowanie dokumentów wejścia - nie wymaga się wzorów dokumentów źródłowych.

2/ Grupa dokumentów źródłowych, np. dowody obrotu materiałowego /RW, Zw, Pz, Mm, PO/ może być ujęta w schemacie powiązań oraz scharakteryzowana w sposób zagregowany.

3.3.3.9. Charakterystyka głównych kartotek w pamięci zewnętrznej /wykaz głównych kartotek, rodzaj pamięci, charakterystyka struktury i zawartości, powiązania z innymi podsystemami, przybliżone objętości kartotek/.

3.3.3.10. Charakterystyka wyników[1/].
/wykaz dokumentów wynikowych lub ich grup[2/], krótka charakterystyka ich zawartości, użytkownicy i przeznaczenie/.

3.3.3.11. Charakterystyka elementów dialogu z komputerem /zagadnienia do zapytań, priorytet, czas oczekiwania na odpowiedź, wymagania dotyczące dokładności otrzymanych informacji, postać odpowiedzi,.../.

3.3.3.12. Wpływ podsystemu na działalność obiektu /jak 3.2.3.3. ale w tym przypadku szersze uwzględnienie komórek organizacyjnych i służb, obsługiwanych przez dany podsystem/.

3.3.3.13. Perspektywy rozwoju podsystemu.

3.3.4. Wstępne określenie i uzasadnienie potrzebnych środków technicznych dla eksploatacji podsystemu /treść - jak 3.2.3.2., część II/; opisuje się tu, jeśli to nie wynika jednoznacznie z 3.1.5. albo uległo zmianie na skutek możliwości bardziej zasadnego oszacowania niż w 3.1.5.

3.3.5. Wymagania organizacyjne warunkujące eksploatację podsystemu; ujmuje się tu wykaz koniecznych i uzgodnionych z użytkownikiem przedsięwzięć, które on będzie musiał realizować, w rodzaju:
- zmian dokumentów źródłowych,
- opracowania i wdrożenia nowej symboliki przedmiotów, czynności i zdarzeń, występujących w danym podsystemie,

---

1/ Chodzi na ogół o charakterystykę opisową, o zdefiniowanie dokumentów wyjścia - nie wymaga się wzorów tabulogramów oraz innych dokumentów wynikowych

2/ Grupa dokumentów wynikowych, np. sprawozdania typu GM, P,Z... mogą być ujęte na schemacie powiązań oraz scharakteryzowane w sposób zagregowany.

- weryfikacji istniejących i opracowanie brakujących normatywów itd.

W miarę możliwości należy określić przybliżoną pracochłonność w/w prac przygotowawczych.

3.3.6. Oszacowanie przewidywanej pracochłonności i kosztów /w okresach rocznych - według harmonogramu realizacji podsystemu/:

- projektowania technicznego,
- programowania /wraz z testowaniem i sprawdzeniem programów/, z podaniem oszacowanego obciążenia podstawowego sprzętu informatycznego ,
- prac przygotowawczych,
- próbnej eksploatacji /z podaniem oszacowanego obciążenia podstawowego sprzętu informatycznego/,
- eksploatacji użytkowej /z podaniem oszacowanego obciążenia podstawowego sprzętu informatycznego/,

/oszacowanie pracochłonności przy pomocy wskaźników lub porównań, analityczne oszacowanie pracochłonności tylko w szczególnych, uzasadnionych przypadkach/.

3.3.7. Oszacowanie efektów wymiernych i niewymiernych /opisuje się tu, jeśli to nie wynika jednoznacznie z 3.1.6. albo uległo zmianie na skutek bardziej zasadnego oszacowania niż w 3.1.6./.

3.3.8. Harmonogram dalszych prac:

- projektowych /z oprogramowaniem/,
- organizacyjnych,
- wdrożeniowych

/z uwzględnieniem kolejności projektowania i wdrażania poszczególnych jednostek funkcjonalnych względnie modułów/.

Uwagi i zasady - jak w podrozdziale 3.2.5. część II, wariant 1.

3.4. Część IV - Załączniki do założeń systemu informatycznego

. . .

Wariant 2 /opracowanie założeń systemu informatycznego metodą diagnostyczną/.

3. SKŁAD I TREŚĆ DOKUMENTACJI ZAŁOŻEŃ SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

W skład dokumentacji założeń systemu informatycznego powinny wchodzić następujące elementy:

3.0. Informacje wstępne - jak w wariancie 1.

3.1. Część I - Koncepcja i ogólna charakterystyka techniczna ekonomiczna i organizacyjna systemu

3.1.1. Przedmiot, zakres i funkcje systemu /na podstawie zadania projektowego/.

3.1.2. Krótka charakterystyka warunków, w jakich działa system /jak podrozdział 3.2.2. wariantu 1./.

3.1.3. Ogólna charakterystyka systemu.

3.1.3.1. Uzasadnienie przyjętej koncepcji rozwiązania /schemat ideowy i opis/
/jak podrozdział 3.1.7.2. wariantu 1/.

3.1.3.2. Spis podsystemów i ich elementów składowych /jak podrozdział 3.2.3.1. wariantu 1/.

3.1.3.3. Schemat powiązań podsystemów w systemie /jak 3.1.7.5. wariantu 1/.

3.1.3.4. Proponowany sposób realizacji systemu /jak podrozdział 3.1.8. wariantu 1/.

3.1.3.5. Wstępne określenie i umotywowanie potrzebnych środków technicznych /jak 3.2.3.2. wariantu 1/.

3.1.3.6. Zestawienie pracochłonności i kosztów /w rozbiciu na poszczególne lata realizacji systemu /jak 3.2.3.4. wariantu 1/.

3.1.3.7. Oszacowanie zbiorczych nakładów i efektów /wymiernych i niewymiernych /jak 3.2.3.5. wariantu 1/.

3.1.3.8. Perspektywy rozwoju systemu /jak 3.2.3.6. wariantu 1/.

3.1.3.9. Uwagi i wnioski odnośnie wprowadzenia zmian w zadaniu projektowym /jak 3.1.9. wariantu 1/.

3.1.4. Ważniejsze przedsięwzięcia w zakresie przygotowania obiektu zarządzania do wprowadzenia systemu informatycznego /jak 3.2.4. wariantu 1/.

3.1.5. Założenia teleprzetwarzania /całość - jak 3.2.5. wariantu 1/.

3.1.6. Harmonogram dalszych prac /jak 3.2.6. wariantu 1/.

3.1.7. Zasady wprowadzania zmian i uzupełnień /jak 3.2.7. wariantu 1/.

3.2. Część II - Charakterystyka techniczna, ekonomiczna i organizacyjna podsystemów - całość jak 3.3. tj. część III wariantu 1.

3.3. Część III - Załączniki do założeń systemu informatycznego

Jak część IV wariantu 1

System odcinkowy może być dokumentowany tak, jak podsystem.

4. FORMY I ZASADY GRAFICZNEGO ODWZOROWANIA PROCESU PRZETWARZANIA DANYCH W DOKUMENTACJI ZAŁOŻEŃ SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

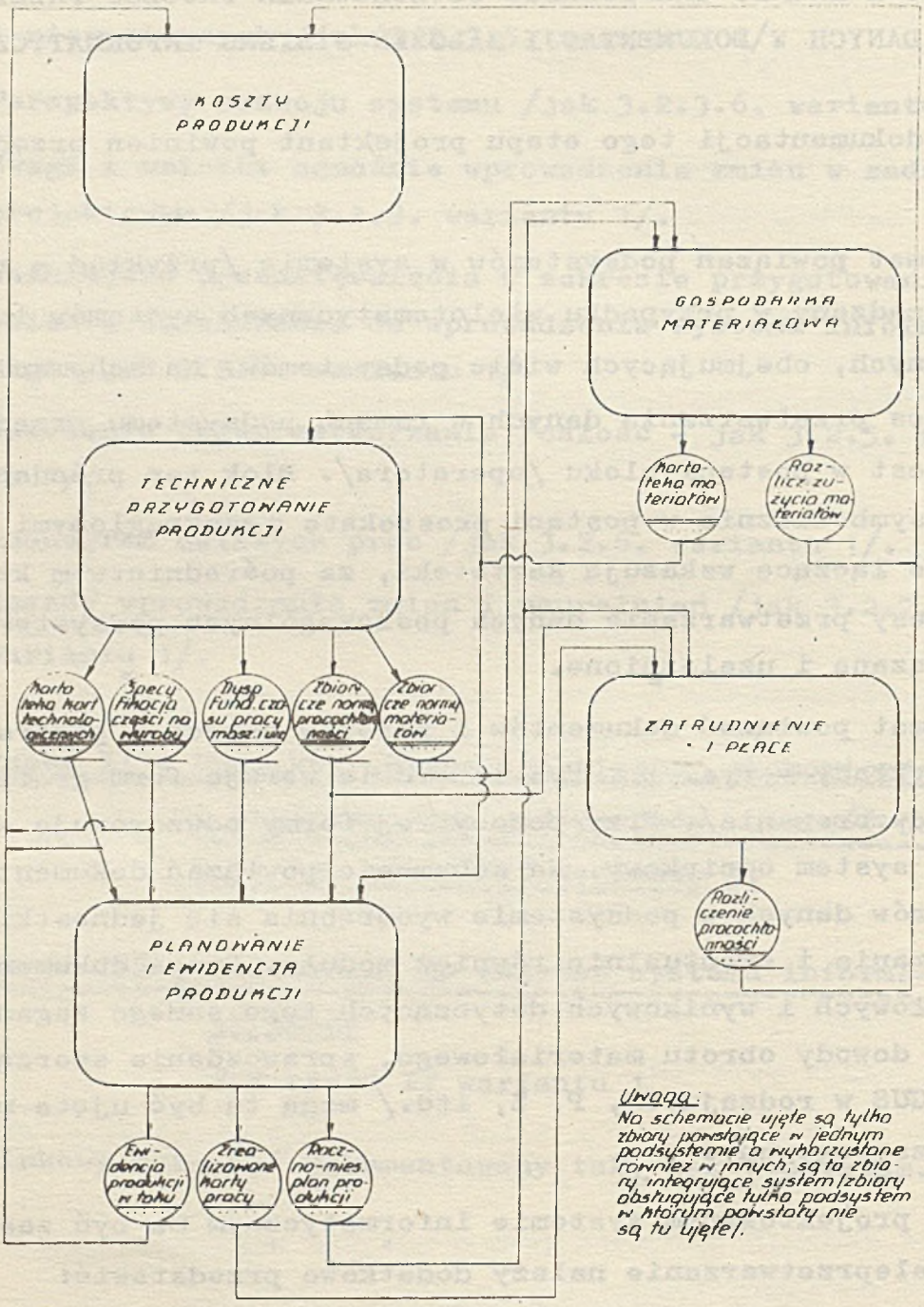
W dokumentacji tego etapu projektant powinien przedstawić:

1. Schemat powiązań podsystemów w systemie /przykład - rys.8/, sporządzany w przypadku wielotematycznych systemów informatycznych, obejmujących wiele podsystemów. Na schemacie tym proces przetwarzania danych w ramach podsystemu przedstawiony jest w postaci bloku /operatora/. Blok ten przedstawia się symbolicznie w postaci prostokąta z zaokrąglonymi rogami. Linie łączące wskazują kartoteki, za pośrednictwem których procesy przetwarzania danych poszczególnych podsystemów są powiązane i uzależnione.
2. Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych w podsystemie /przykłady - rys. 9 i rys.10 - dwie wersje form graficznego odwzorowania/. Przy pomocy tej formy odwzorowuje się również system odcinkowy. Na schemacie powiązań dokumentów i zbiorów danych w podsystemie wyodrębnia się jednostki przetwarzania i ewentualnie również moduły. Grupa dokumentów źródłowych i wynikowych dotyczących tego samego zagadnienia /np. dowody obrotu materiałowego, sprawozdania sporządzane dla GUS w rodzaju GM, P, Z, itd./ mogą tu być ujęte w sposób zagregowany.

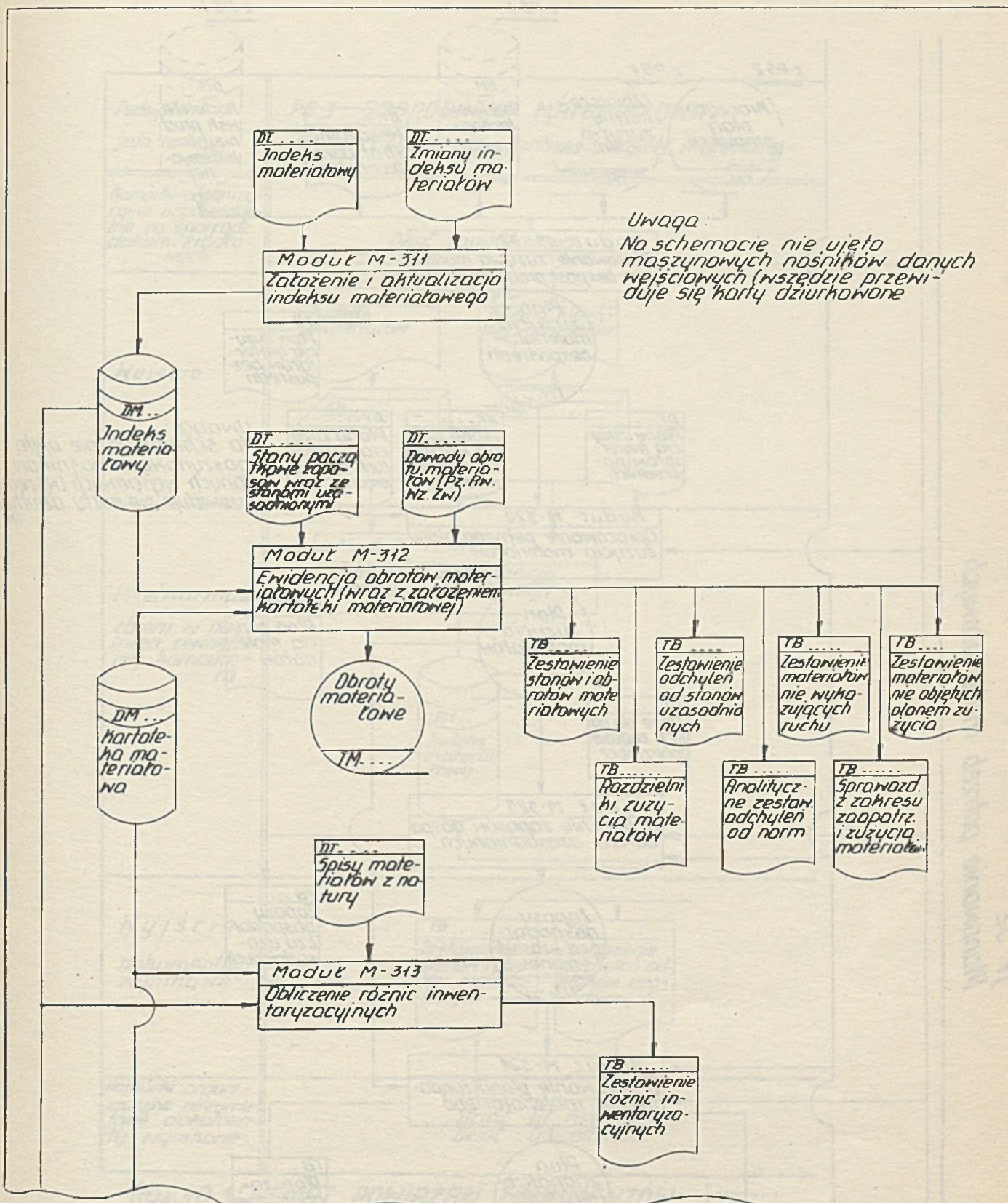
Jeśli w projektowanym systemie informatycznym ma być zastosowane teleprzetwarzanie należy dodatkowo przedstawić:

3. Przekrój tematyczny strumieni informacyjnych /przykład rys. 11/.
4. Projekt sieci transmisji danych /przykład - rys. 12/.

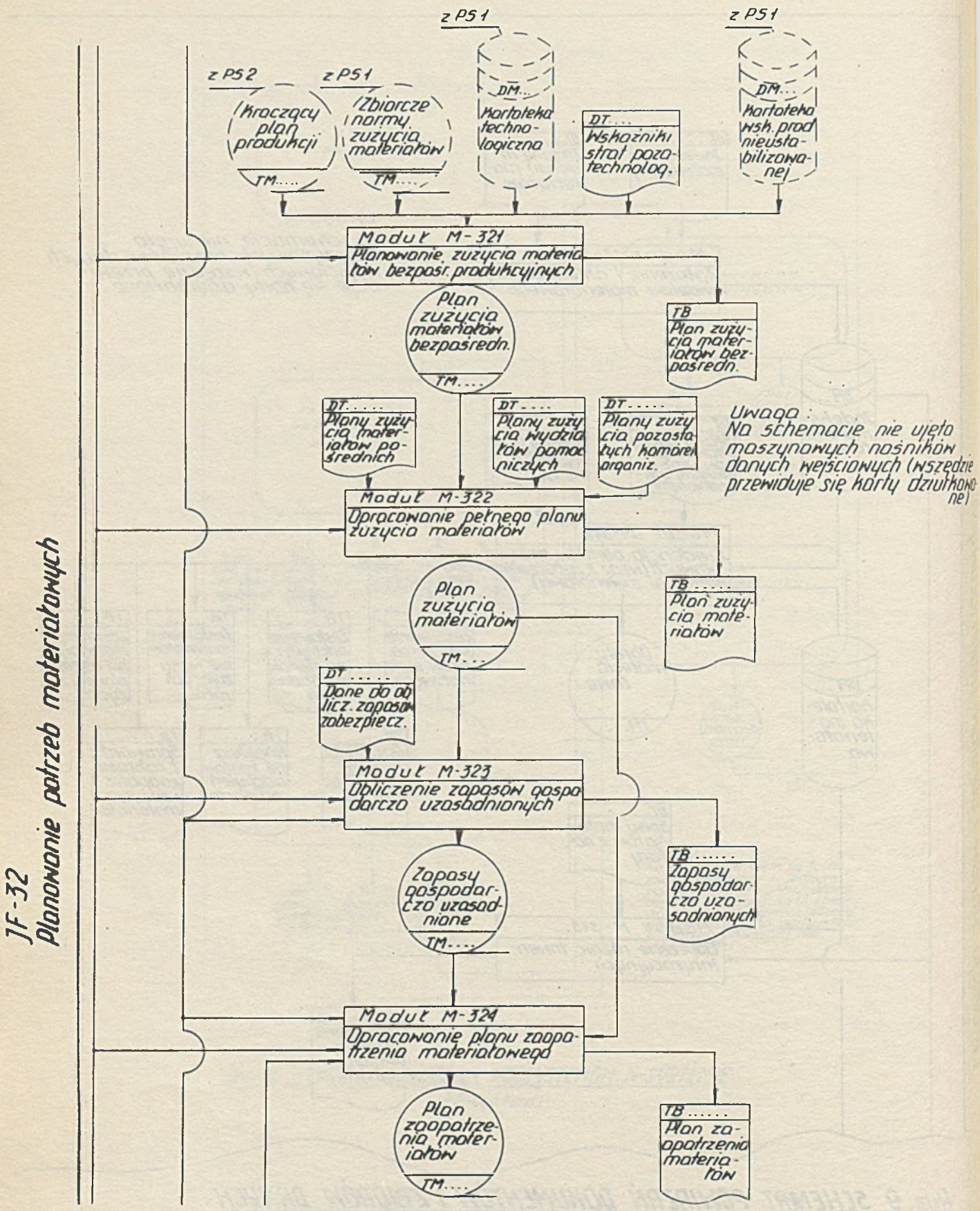
Wskazane jest przedstawienie ponadto mapy obszarów /funkcji, zagadnień/ całości systemu informacyjnego obiektu, z podziałem na objęte systemem informatycznym i nie objęte systemem informatycznym -w postaci jak np. rys. 17 /patrz ANALIZA/.



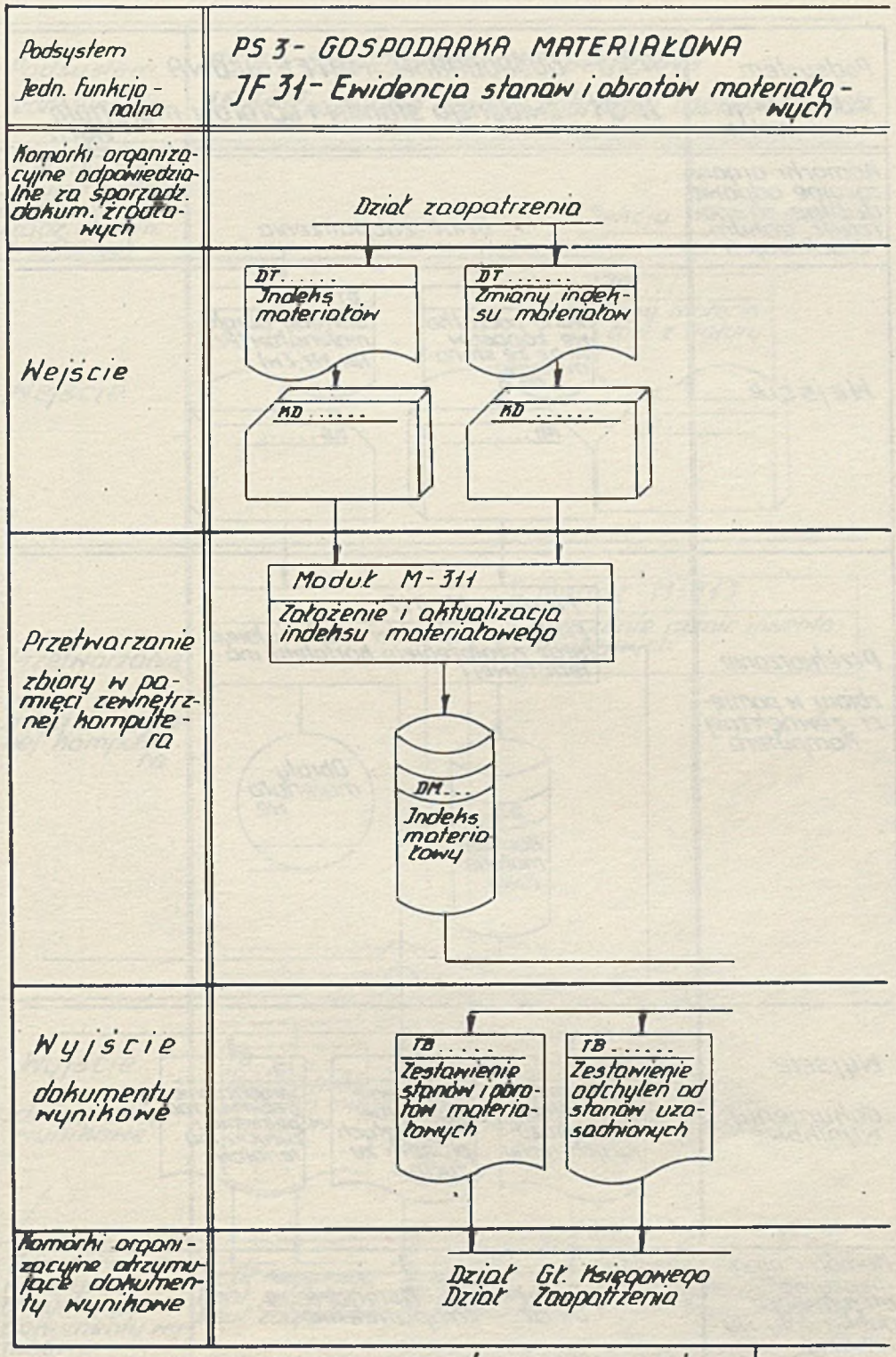
Rys.8 SCHEMAT POWIĄZAŃ PODSYSTEMÓW W SYSTEMIE
(Przykład)



Rys. 9 SCHEMAT POWIĄZAŃ DOKUMENTÓW I ZBIORÓW DANYCH PODSYSTEM 3: GOSPODARKA MATERIAŁOWA (PRZYKŁAD)

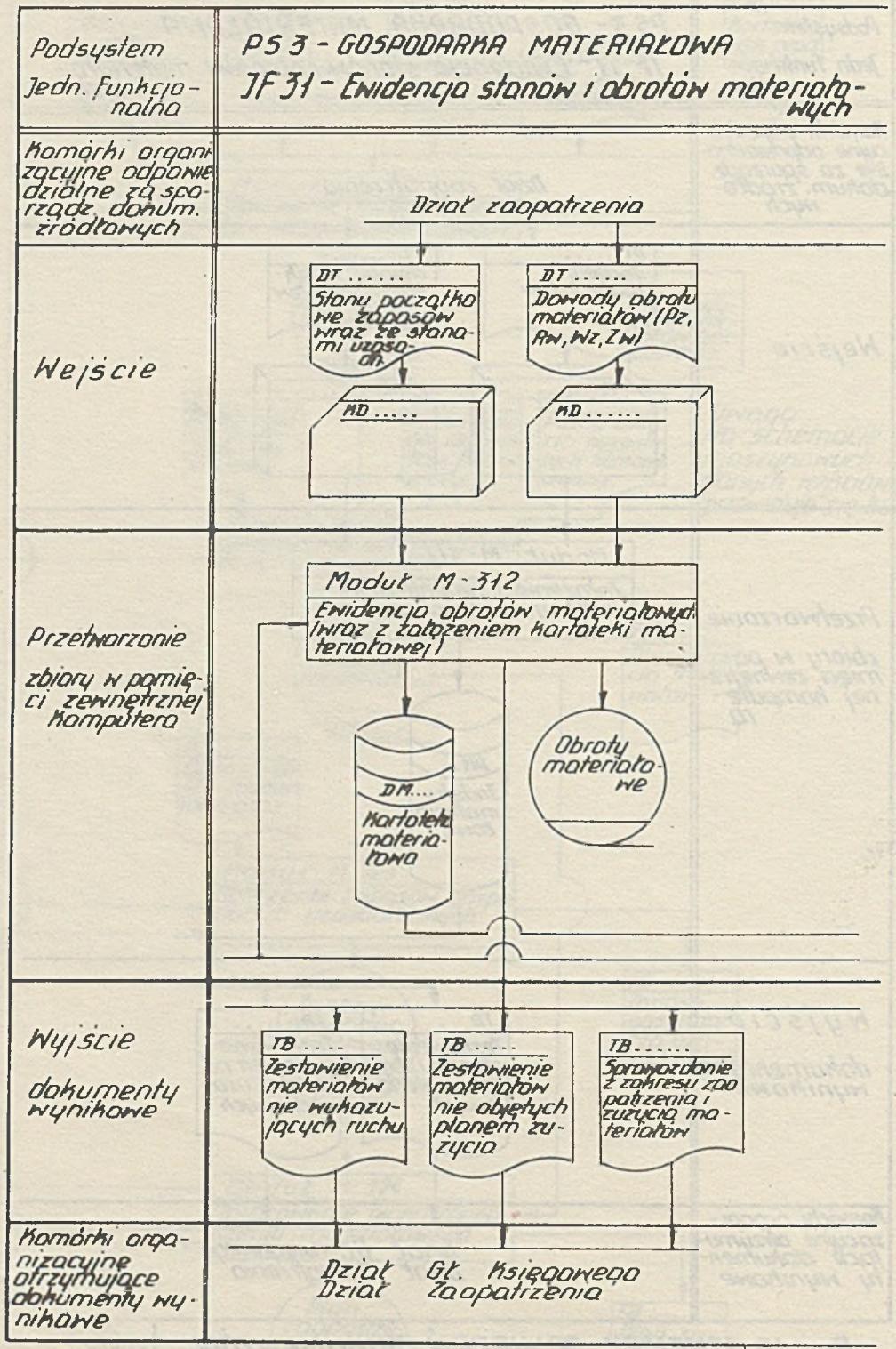


SCHEMAT POWIĄZAŃ DOKUMENTÓW I ZBIORÓW DANYCH
PODSYSTEM 3: GOSPODARKA MATERIAŁOWA
(PRZYKŁAD)



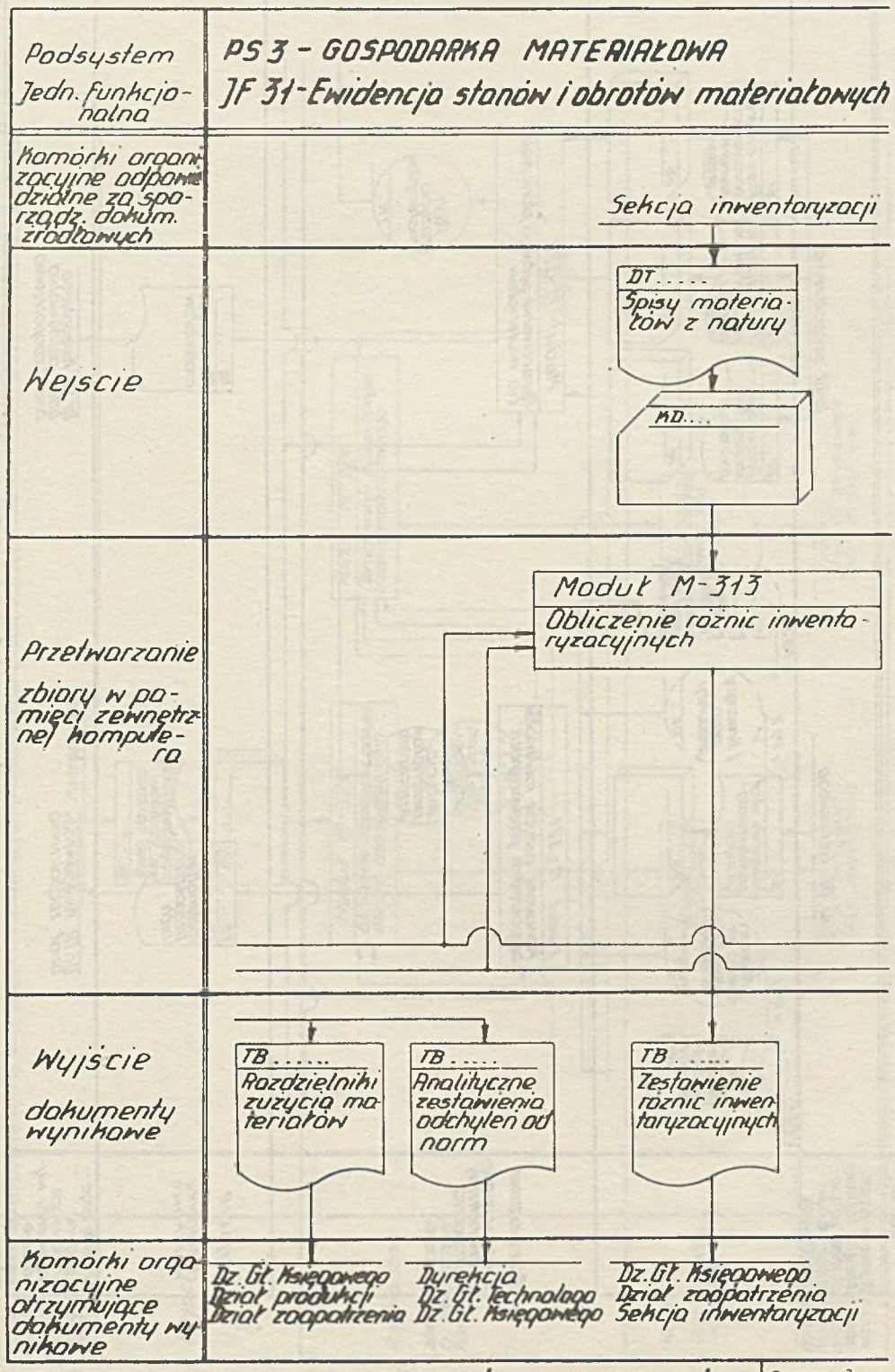
Rys. 10 SCHEMAT POWIĄZAŃ DOKUMENTÓW I ZBIORÓW DANYCH (PRZYKŁAD)

Strona: 1
Stron: 5



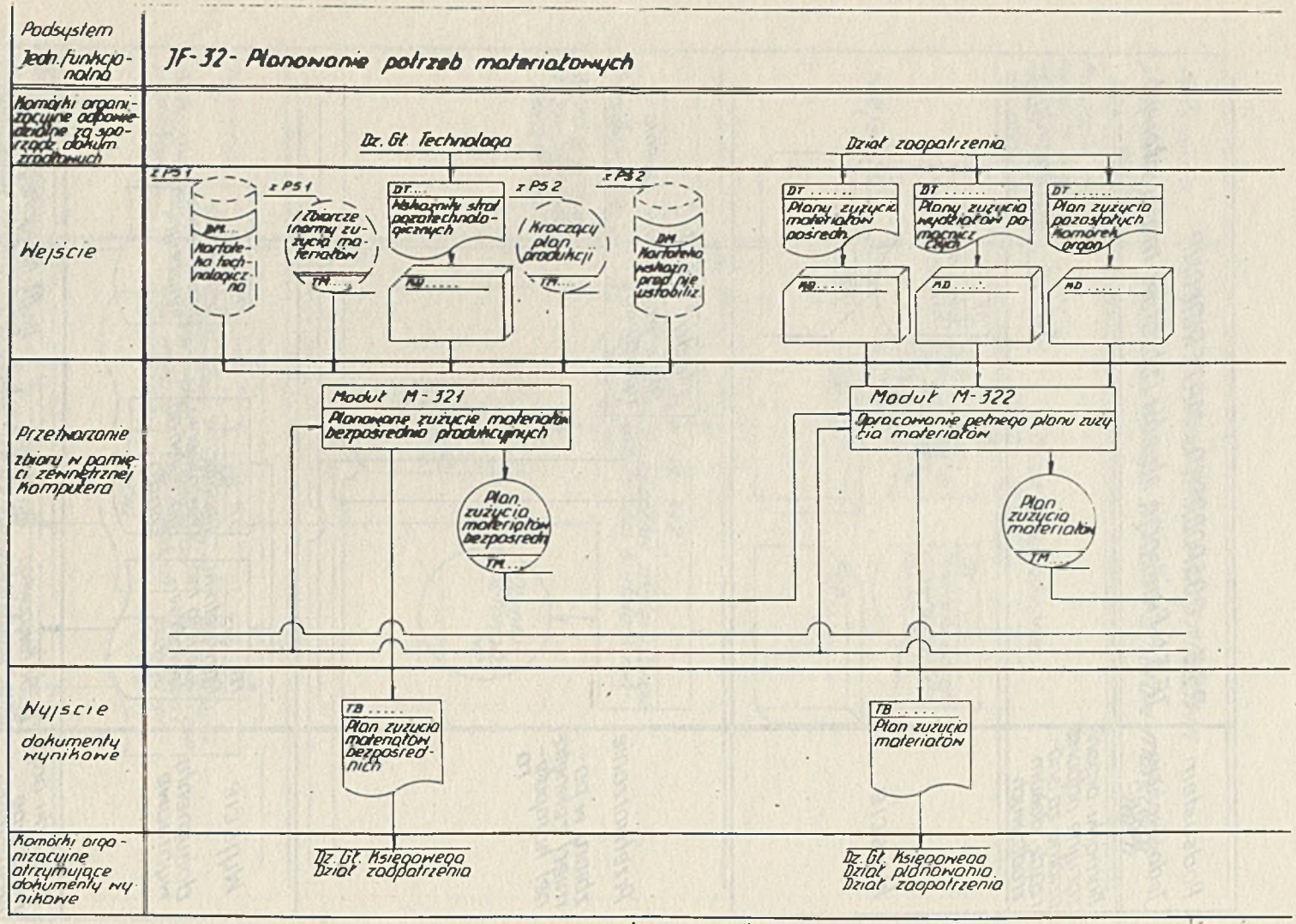
Rys.10. SCHEMAT POWIĄZAŃ DOKUMENTÓW I ZBIORÓW DANYCH (PRZYKŁAD)

Strona: 2
Stron: 5

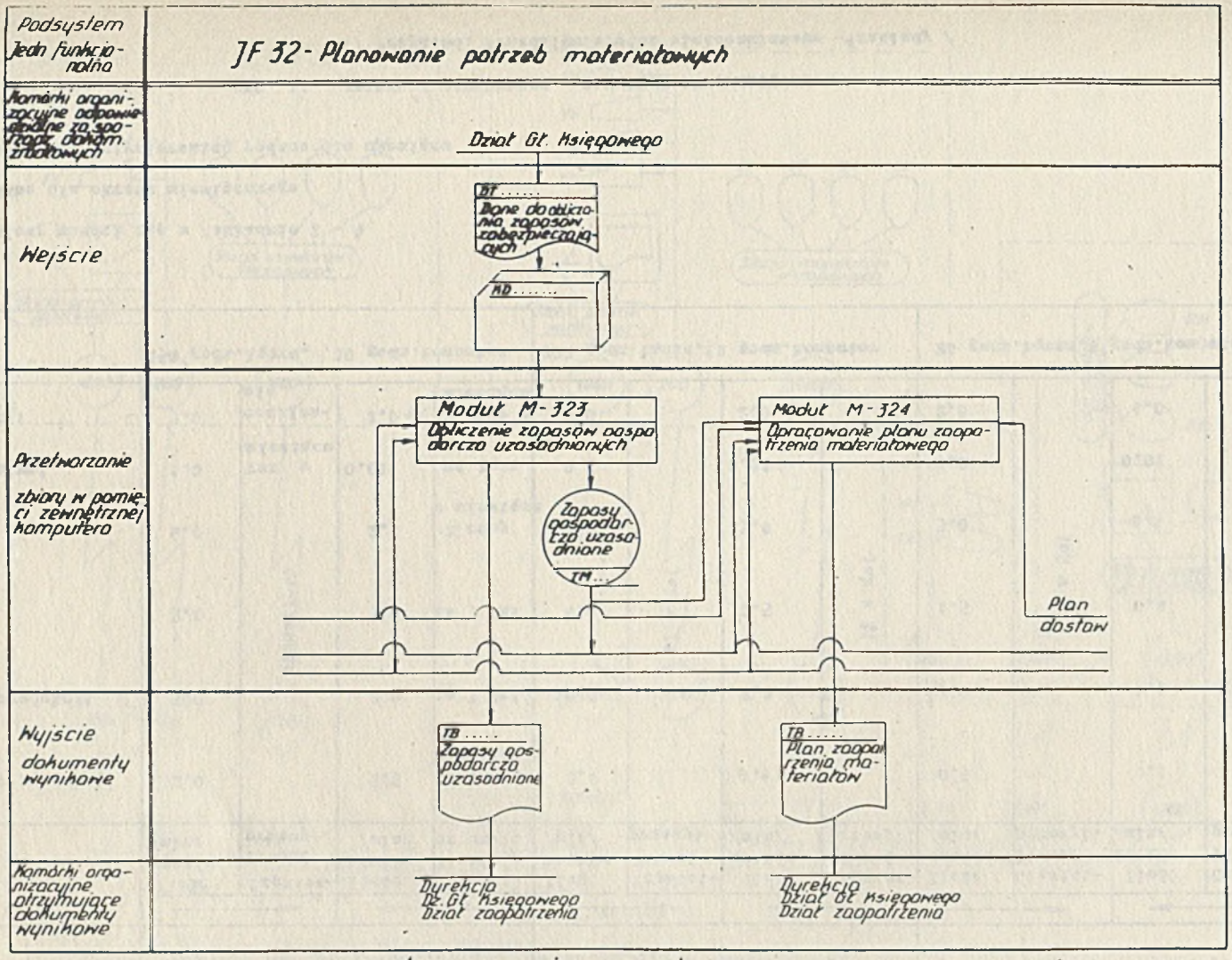


Rys. 10. SCHEMAT POWIĄZAŃ DOKUMENTÓW I ZBIORÓW DANYCH (PRZYKŁAD)

Strona: 3
Stron: 5



Rys. 10 SCHEMAT POWIĄZAŃ DOKUMENTÓW I ZBIORÓW DANYCH (PRZYKŁAD)



Rys. 10 SCHEMAT POWIĄZAŃ DOKUMENTÓW I ZBIORÓW DANYCH (PRZYKŁAD)

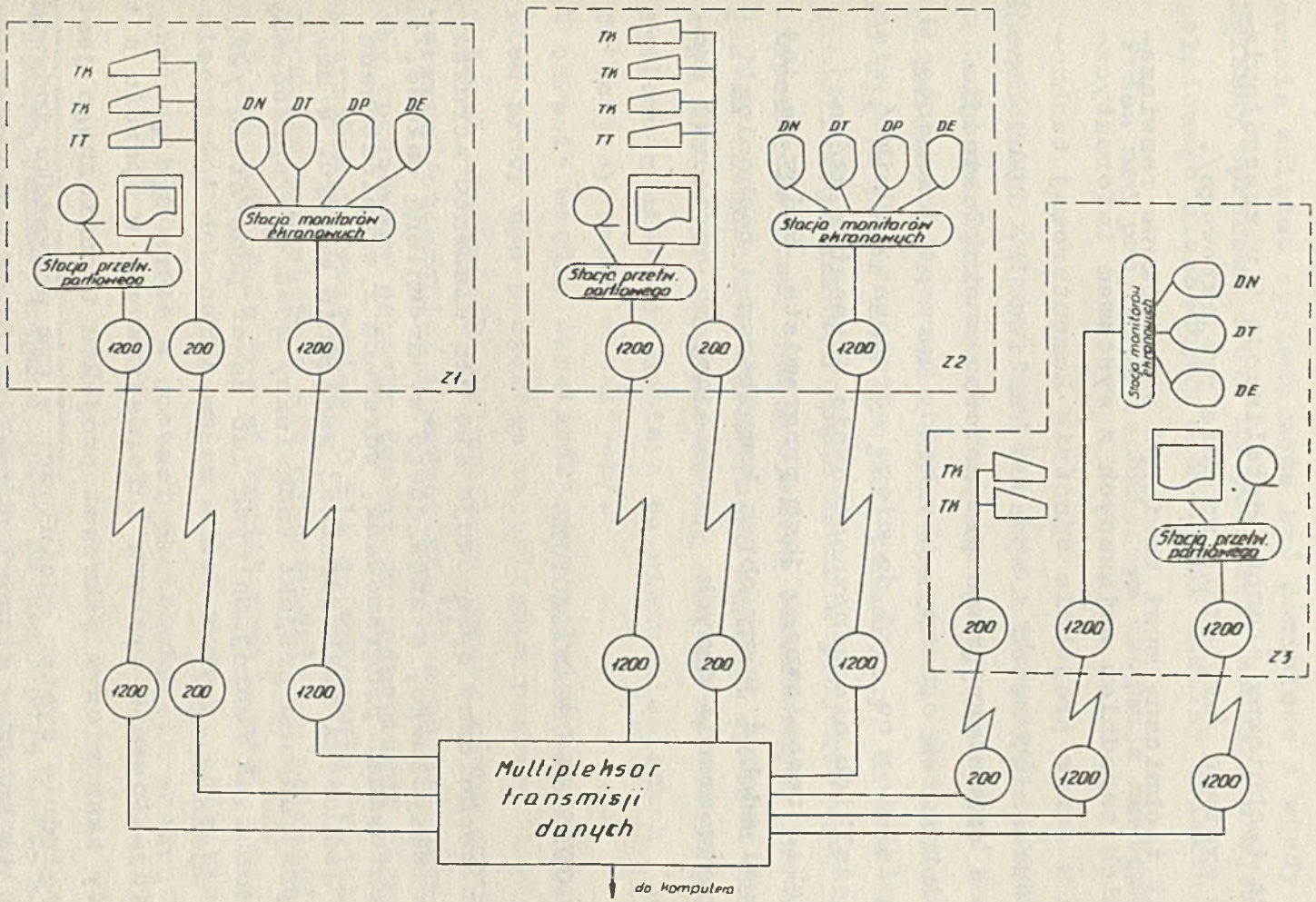
Dziedzina	Zakład Z1 - Ośrodek Obliczeniowy				Zakład Z2 - Ośrodek Obliczeniowy				Zakład Z3 - Ośrodek Obliczeniowy				Ośrodek Oblicz. -Centrum Zarządzania Branża	
	Ilość znaków /mln/	Częstotliwość przesył.	Ilość znaków /mln/	Częstotliwość przesył.	Ilość znaków /mln/	Częstotliwość przesył.	Ilość znaków /mln/	Częstotliwość przesył.	Ilość znaków /mln/	Częstotliwość przesył.	Ilość znaków /mln/	Częstotliwość przesył.	Ilość znaków /mln/	Częstotliwość przesył.
Techniczne przygotowanie produkcji	2.0	codziennie	0.5	razem w miesiącu	2.0	jak w Z1	0.3	jak w Z1	0.5	jak w Z1	0.1	jak w Z1		co 10 dni
Planowanie i ewidencja produkcji	5.0		2.0	co 3 dni	10.0		2.2		3.0		1.1		0.1	
Gospodarka materiałowa	3.0		3.0	co 3 dni	6.0		2.5		1.5		0.8		0.2	
Zatrudnienie i płace	6.0		2.5	2 razy w miesiącu	8.0		3.0		3.0		0.8		0.1	
Gospodarka środkami trwałymi	1.0	raz w miesiącu	0.01	na żądanie	0.5		0.02		0.2		0.01			
Rachunek kosztów produkcji	3.0	codziennie	2.0	2 razy w miesiącu	4.0		2.0		2.0		1.0		0.1	
Obliczenia inżynierskie	150 godz.łącza, 10 godz.komputer				200 godz.łącza, 12 godz.komputer				20 godz.łącza, 1 godz.komputer				———	

U W A G I :

- Ośrodek Obliczeniowy mieści się w Zakładzie Z - 4
- Ilość znaków podano dla okresu miesięcznego
- Czasochłonność obliczeń inżynierskich podano dla miesiąca

RYS. 11. PRZEKRÓJ TEMATYCZNY STRUMIENI INFORMACYJNYCH

/ Przykład: Przedsiębiorstwo wielozakładowe -4zakłady /



Rys. 12 PROJEKT SIECI TRANSMISJI DANYCH

PROJEKT TECHNICZNY SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

1. ZADANIE

Projekt techniczny stanowi detalizację i uszczegółowienie założeń systemu /względnie zadania projektowego/.

Projekt techniczny musi zawierać szczegółowe rozwiązania wszystkich zagadnień związanych z systemem informatycznym, ujętym w danym projekcie odnośnie komputerowej technologii przetwarzania, metod i sposobu realizacji, dokumentacji, wyposażenia i organizacyjnego przygotowania eksploatacji. Projekt musi być tak opisany, aby każdy adresat dokumentacji jasno zrozumiał to, co jest do niego adresowane. Unikać więc należy tu wszelkich niejednoznaczności. Adresatem głównej części projektu technicznego jest programista, który na jej podstawie musi zdobyć jasny obraz komputerowej technologii procesów przetwarzania danych, pozwalający mu opracować program.

2. UWAGI METODYCZNO-ORGANIZACYJNE

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

Przy projektowaniu systemu informatycznego w oparciu o typowe elementy zasadniczym zakresem projektu technicznego jest podsystem względnie system odcinkowy; w tym przypadku indywidualny projekt techniczny stanowi uzupełnienie do wykorzystanych w całości lub adaptowanych gotowych opracowań.

Projekty techniczne systemów informatycznych dużych, o nowatorskiej problematyce itp. opracowuje się na podstawie założeń systemu. Przy projektowaniu systemów małych, o powtarzalnej tematyce itp. /przy odpowiednich kwalifikacjach kadr/opracowanie założeń systemu może być pominięte i wtedy projekt techniczny opracowuje się na podstawie zadania projektowego uzupełnionego niezbędnymi elementami analizy obiektu.

Praca nad projektem technicznym obejmuje następujące fazy:

1. Weryfikacja założeń systemu /przy większych systemach/ bądź zadania projektowego /z którego można opracować projekt techniczny - przy mniejszych systemach/ na odcinku systemu ujętym przez dany projekt techniczny. Ma ona na celu aktualizację założeń /bądź zadania projektowego/ na dzień rozpoczęcia 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 systemów większych/.
W okresie między zatwierdzeniem założeń systemu a rozpoczęciem pracy nad projektem technicznym powstać mogły zmiany potrzeb użytkownika, stymulowane przez różne czynniki zewnętrzne /otoczenie/ i wewnętrzne[1/], a chodzi przecież o to aby opracowany projekt techniczny odpowiadał najnowszym potrzebom i wymaganiom. O ile do wykonania projektu technicznego przystępuje się bezpośrednio po zatwierdzeniu założeń systemu, fazę "weryfikacji" pomija się. W przypadku konieczności dokonania zmian - ich zakres, charakter i treść powinny być ujęte w postaci protokółu lub aneksu.

1/ Większe zmiany, mające wpływ na koncepcję systemu powinny spowodować aktualizację dokumentacji założeń systemu, ale w praktyce często występuje mnóstwo drobnych zmian a te nie sposób jest w powyższej dokumentacji uwzględniać.

2. Opracowanie i uzgodnienie szczegółowych założeń projektu technicznego. Ma to na celu zanalizowanie i sprecyzowanie tych wszystkich fragmentów rozwiązania, które użytkownik musi zrealizować lub z którymi będzie się bezpośrednio stykał. Do nich należą przede wszystkim:

a/ postać dokumentów wynikowych oraz terminy ich przepływu,
b/ postać dokumentów źródłowych[1/] oraz terminy ich przepływu,
c/ zakres dialogu z komputerem /o ile to ma być ujęte w projekcie/,
d/ struktura i budowa symboli przedmiotów, czynności i zdarzeń[2/],
e/ techniczne środki realizacji /w zakresie dotyczącym użytkownika/,
f/ warunki organizacyjne eksploatacji,
g/ podstawowe algorytmy obliczeń /wzory obliczeniowe/,
h/ zabezpieczenie danych.

Powyższe dane należy przygotować tak, aby było możliwe ich wszechstronne przedyskutowanie i uzgodnienie z bezpośrednimi użytkownikami. Projekty dokumentów wynikowych /wyjść/ i źródłowych /wejść/ wystarczy przygotować /pożądane - również przez bezpośrednich użytkowników/ w postaci szkiców, ale przy uwzględnieniu ich pełnej zawartości informacyjnej. Na podstawie uzgodnionych szkiców opracowuje się później pełną wymaganą postać tych dokumentów w odpowiednim układzie graficznym. Szczególnie istotne są ustalenia dotyczące dokumentów wynikowych, tzw. wyjść systemu. Wyjścia muszą służyć do realizacji celów systemu. Użytkowa wartość systemu leży w wartości jego wyjść. Dlatego właściwe ich określenie ma zasadnicze, priory-

---

1/ Wskazane jest wykorzystanie wzorów dokumentów źródłowych, centralnie opracowanych przez Komisję Racjonalizacji Druków /KRD/ oraz ośrodków resortowych i branżowych - te ostatnie są niekiedy obowiązujące.

2/ Wskazane jest wykorzystanie opracowań GUS, ośrodków resortowych i branżowych w tym zakresie - niektóre z nich muszą być stosowane w trybie obowiązkowym. Pożądane jest wcześniejsze rozpoczęcie prac nad symboliką w obiekcie przy ich koordynacji w ramach branży /względnie resortu/.

tetowe znaczenie w projektowaniu systemu informatycznego. Ogólnie stosowaną zasadą jest rozpoczynanie od ustalenia /zaprojektowania/ tych właśnie dokumentów, z których podstawowym jest tabulogram. Zawartości informacyjnej wyjść systemu podporządkowana jest technologia przetwarzania, algorytmy obliczeń i zawartość dokumentacji źródłowej. Przy ustalaniu zawartości informacyjnej dokumentów wynikowych trzeba gruntownie rozważyć /w odniesieniu do każdego dokumentu/ wszystko to, co dotyczy celu, przeznaczenia, treści, szczegółowości, stopnia dokładności, formatu i układu, ilości i rodzaju znaków w poszczególnych polach, sumowania, algorytmu obliczania, terminów przetwarzania, komunikatywności[1/] itd. Tabulogramy powinno się planować z uwzględnieniem selektywności zawartych w nich informacji /co powinno wynikać z koncepcji systemu/. Chodzi o to aby poszczególne szczeble kierownictwa /szczeble decyzyjne/ otrzymywały informacje ich interesujące; im wyższy szczebel kierownictwa, tym przeznaczone im informacje winny być bardziej syntetyczne i odwrotnie.

Przy ustalaniu wejść systemu, należy prócz zawartości informacyjnej ustalić dla każdego dokumentu: komórki odpowiedzialne za jego przygotowanie, za dostarczenie do ośrodka obliczeniowego /względnie stacji przygotowania maszynowych nośników danych wejściowych/ zabezpieczenie bezbłędności wypełniania komórki w których następuje uzupełnienie treści dokumentu itp.

Przy opracowaniu ostatecznego układu graficznego dokumentacji źródłowej należy uwzględnić wymagania bezinstrukcyjnego dziurkowania /numerowanie miejsca każdego znaku/.

1/ Chodzi np. o to, aby tabulogram był łatwo czytelny, nie był przeładowany informacjami, które nie insteresują jego użytkownika, aby uwypuklał to, na co jego użytkownik powinien zwrócić uwagę, itd. Zaleca się stosowanie znanej metody wyjątków np. informowanie tylko o odchyleniach w kształtowaniu się zapasów materiałowych i to w układzie malejącym - od asortymentów o największej wartości nadmiernych zapasów począwszy, bez informowania o zapasach kształtujących się w normie.

Bardzo istotne jest zapewnienie bezpośredniego udziału użytkownika w przygotowaniu projektów dokumentów źródłowych i wynikowych dotyczy to również innych zagadnień ujętych w punktach /d/, /f/, /g/, /i/, /h/ - założeń projektu technicznego.
W "warunkach organizacyjnych eksploatacji" /pkt. f/ chodzi o jednoznaczne ustalenie tych wszystkich warunków, jakie muszą być spełnione przez użytkowników w celu zapewnienia sprawnego wdrożenia i eksploatacji systemu ujętego w danym projekcie technicznym, m.in. należy tu ustalić jakie instrukcje eksploatacyjne i w jakim terminie wykona użytkownik.
W tej fazie projektowania niezbędna jest ścisła współpraca między projektantem i personelem użytkownika, który mieć będzie jakikolwiek styk z projektowanym systemem.

W przypadku pominięcia w projekcie etapu założeń systemu, w fazie tej /zn. założenia 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 efekty eksploatacji systemu.

Sposób opracowania - patrz "Założenia systemu".

Szczegółowe założenia powinny być, po uzgodnieniu, zatwierdzone przez zleceniodawcę /np. w postaci zatwierdzonych projektów poszczególnych dokumentów źródłowych i tabulogramów oraz protokółu ujmującego pozostałe zagadnienia/. Dokonanie zmian w zatwierdzonych już rozwiązaniach /np. zmiana koncepcji systemu, zmiana struktury tabulogramów itp./ powinno być ujęte w odpowiednim protokóle lub aneksie; w takim przypadku trzeba liczyć się z dodatkowymi kosztami i wydłużeniem cyklu projektowania.

3. Opracowanie projektu technicznego. Zatwierdzenie szczegółowych założeń przez użytkownika stanowi podstawę do opracowania dokumentacji projektu technicznego /opis systemu ujętego w projekcie technicznym z głównym uwzględnieniem technologii przetwa-

rzania/ wg przyjętej metody projektowania, metody udokumentowania itd.

W przypadku gdy projekt techniczny wykonuje się bezpośrednio w oparciu o zadanie projektowe /przy pominięciu etapu założeń systemu/ dodatkową /pierwszą/ fazą projektu technicznego może być analiza.

W procesie projektowania technologii przetwarzania należy uwzględnić m.in. następujące podstawowe zasady, zabezpieczające sprawne i efektywne działanie systemu:

- zapewnienie dostatecznej kontroli prawidłowości wczytanych danych źródłowych /przy wczytaniu i tworzeniu zapisu w pamięci zewnętrznej/ i eliminowanie danych błędnych, z możliwością jak najsprawniejszego wprowadzenia poprawionych /bezbłędnych/ danych; o stwierdzonych błędach sygnalizują odpowiednie tabulogramy /błędów, kontrolne/,
- zapewnienie sprawnej aktualizacji głównych zbiorów danych,
- minimalizacja ilości zbiorów, zwłaszcza głównych; przy dysponowaniu pojemną pamięcią dyskową i szybkim komputerem realna jest dążność do ujęcia w jednym zbiorze głównym wszystkich danych /nie licząc transakcyjnych/ podsystemu,
- zaprojektowanie takich powiązań pomiędzy wejściami i wyjściami systemu /głównie poprzez właściwą organizację zbiorów danych/, aby raz wczytane określone dane wejściowe mogły być wielokrotnie wykorzystane dla wszystkich potrzeb systemu; takie ujęcie wpływa m.in. na integrację systemu,
- planowanie poszczególnych przebiegów przetwarzania tak, aby zminimalizować ilość pełnych przezbrojeń komputera /co sprowadza się do tego, aby raz założony zbiór mógł być wykorzystany w kilku kolejnych przebiegach/.

Przy opracowaniu projektu technicznego /i programowaniu/ uwzględnić trzeba czynniki ułatwiające lepsze wykorzystanie

wieloprogramowości komputera /jeśli system ma być eksploatowany na wieloprogramowym komputerze/. Dotyczy to na ogół uwzględnienia takich czynników jak:

- rozgraniczenie procedur obliczeniowych z wejściem i wyjściem /np. nie bezpośredni wydruk na drukarce w programie obliczeniowym, lecz zapisanie wyników do druku na taśmie magnetycznej/,
- ustalenie /w harmonogramie przetwarzania/ jakie przebiegi /komputerowe/ mogą następować sekwencyjnie i po jakich przebiegach nastąpić może równoległa eksploatacja innych /poszczególne przebiegi powinny mieć ustalone priorytety/,
- opracowanie raczej większej liczby mniejszych programów /ale zgrupowanych w zautomatyzowane przebiegi/ aniżeli mniejszej liczby dużych programów,
- optymalizacja przydziału pamięci wewnętrznej dla programów /np. przez zastosowanie przy programowaniu metod dynamicznego przydziału pamięci wewnętrznej/.

W przypadku zastosowania teleprzetwarzania zagadnienia z tym związane 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 dla podsystemu /z uwzględnieniem konkretnych potrzeb niższych elementów struktury systemu/. Projekt techniczny teleprzetwarzania stanowi załącznik do dokumentacji projektu technicznego najwłaściwszej /ze względu na organizację i zakres teleprzetwarzania/ części systemu a do dokumentacji projektów technicznych innych części tego systemu mogą być załączone wyciągi ich dotyczące /np. współpraca z końcówką, jeśli taka występuje 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/.

Za wykonanie projektu technicznego /w sensie merytorycznym i formalnym/ pełną odpowiedzialność ponosi projektant.

Do obowiązków głównego projektanta systemu /bez względu na zakres systemu/ przy projektowaniu technicznym należy m.in.:

. Organizacja /projektowanie/ banku danych[1/]; bank danych systemu informatycznego, dla którego opracowuje się kilka /lub większą liczbę/ projektów technicznych musi być centralnie organizowany przez głównego projektanta systemu. Na nim spoczywa odpowiedzialność za projektowanie i sprawne działanie banku danych systemu. Przy projektowaniu dużych systemów informatycznych rekomenduje się nawet powołanie zespołu koordynacyjnego do tych spraw, lub nawet specjalnego zespołu do projektowania banku danych. Organizacja banku danych w całości i poszczególnych zbiorów /zwłaszcza głównych/ stanowi fundamentalne zagadnienie etapu projektowania technicznego i decyduje o ekonomiczności systemu, niekiedy w ogóle przesądza o jego eksploatacji. Zarys banku danych systemu jest ustalony już w dokumentacji etapu założeń systemu. Projektant opracowujący projekt techniczny fragmentu większego systemu musi uzgodnić organizację[2/] 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 całego systemu /lub przynajmniej podsystemu/. Przy projektowaniu

---

1/ Wg nomenklatury PN. Nie ma tam stosowanych w praktyce określeń, jak: baza danych, wspólna baza danych i bank danych a wszystkie te określenia ujęte są pod mianem banku danych. Przez organizację banku danych autor rozumie hierarchiczne powiązanie i integrację zbiorów głównych i innych, obsługujących system informatyczny.

2/ Przez organizację zbioru rozumie się wybór nośnika /TM, DM,.../, charakter i strukturę zapisów i bloków /stała lub zmienna długość .../ itp. Technika projektowania zbiorów stanowi odrębny,obszerny temat.

głównych zbiorów danych ważne jest uwzględnienie odpowiednich rezerw /zwłaszcza w zapisach/ dla dodatkowych wymagań użytkownika, które często mają miejsce już po wszystkich uzgodnieriach z nim.

- Odpowiedzialność za wprowadzenie odpowiednich zabezpieczeń w systemie, gwarantujących bezpieczeństwo 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 systemu, ze szczególnym uwzględnieniem tych, które muszą być zainstalowane u użytkownika systemu informatycznego.
- Ustalenie zasad budowy kluczy /identyfikatorów/ zbiorów, zapisów itd. oraz zasad symbolizacji elementów struktury systemu, nośników danych, etykietyzacji pól nośników danych itp.

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

Przy opracowaniu projektu technicznego konieczne jest ścisłe współdziałanie wiodącego programisty /zwłaszcza w opracowaniu punktu 3.2.6. dokumentacji wyjściowej do programowania - patrz część II dokumentacji projektu technicznego/.

Gotowa pełna dokumentacja projektu technicznego nie musi być zatwierdzona przez użytkownika /jeśli szczegółowe założenia projektu technicznego - patrz wyżej, faza 2 - zostały z użytkownikiem uzgodnione i przez niego zatwierdzone/.

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

Część I - Charakterystyka systemu - przeznaczona jest w zasadzie dla kierownictwa użytkownika.

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

Część III - Elementy dokumentacji eksploatacyjnej - zawiera dokumentację źródłową oraz zasadniczy trzon dokumentacji eksploatacyjnej; to ostatnie, 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 - zawierać mogą takie załączniki, jak:

- dokumentację 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 - patrz faza 2 - mogą stanowić załącznik do projektu technicznego albo być przechowane u projektanta.

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

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

oraz opis i harmonogram eksploatacji systemu.

Niektóre instrukcje /lub podobne im dokumenty/ opracowuje użytkownik, co powinno być uprzednio ustalone i uzgodnione

w drugiej fazie, tj. przy uzgodnieniu szczegółowych założeń projektu technicznego /w rozdz. 3.3. części III gwiazdkami /*/ zaznaczono te instrukcje i inne dokumenty itp., które na ogół powinny być wykonane i dostarczone przez użytkownika/, inne dotyczące przekazywania dokumentów i materiałów często nie wymagają odrębnego opracowania ponieważ są generalnie uregulowane przez dany ośrodek obliczeniowy. Ujęcie tej części dokumentacji eksploatacyjnej w projekcie technicznym /bez względu na możliwość formalnego zaszeregowania jej jako dokumentacji typu organizacyjnego - w odróżnieniu od typu konstrukcyjnego i technologicznego/, zwłaszcza w warunkach szeregowo-równoległego opracowywania projektu technicznego i programów, stwarza przesłanki dla szybszego i lepszego przygotowania obiektu zarządzania do wdrożenia systemu.

W szczególnych przypadkach 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 /szczególnie dla systemu indywidualnego/ niektóre dane do części II,a zwłaszcza do części III, powinny być uzgodnione z odpowiednimi komórkami organizacyjnymi ośrodka obliczeniowego, w którym system ma być eksploatowany; chodzi o uwzględnienie warunków eksploatacyjnych na konkretnym komputerze i w konkretnym ośrodku obliczeniowym.

Projekt techniczny wyprzedza /w czasie/ programowanie. Na ogół należy dążyć do rozpoczęcia programowania, nie czekając na ukończenie całości projektu technicznego, a już po opracowaniu części II na podstawie zatwierdzonych szczegółowych założeń projektu technicznego, przez co można wydatnie skrócić cykl prac nad przygotowaniem systemu informatycznego, przyspieszyć jego wdrożenie. Warunkiem jest jednak to, ażeby przekazane programistom materiały zawarte w części II projektu technicznego były sprawdzone i pewne. Należy dążyć do skrócenia cyklu przy-

gotowania systemu ale nie kosztem obniżenia jakości danych, stanowiących podstawę do opracowania programów, gdyż niezamierzonym skutkiem może być wzrost nakładów na programowanie, spowodowane koniecznością przeróbek programów; do programowania można przystąpić upewniwszy się, że rozwiązanie spełnia cel zawarty w założeniach zatwierdzonych przez użytkownika i że jest ono optymalne ze względu na czas przetwarzania na komputerze. Przy takiej organizacji pracy można też uzyskać modele działania pewnych fragmentów systemu już w trakcie opracowania projektu technicznego. Ten przypadek /do którego należy dążyć/ przedstawiony jest na rys. 4 rozdziału "Zagadnienie ogólne". W związku z powyższym poleca się następującą kolejność opracowania dokumentacji projektu technicznego /bez części IV/:

1. Część II.
2. Część III - względnie I.
3. Część I - względnie III.

Egzemplarz archiwalny projektu technicznego zawiera całość dokumentacji. Inne egzemplarze mogą być wg potrzeb rozczłonkowane na poszczególne części i przekazane 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 mogą dotyczyć całości jednostki. 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 I i części III dokumentacji projektu technicznego, a część I i część IV dotyczyć mogą całości.

W wyniku opracowania programów i próbnej eksploatacji systemu może powstać potrzeba wniesienia pewnych zmian lub poprawek w dokumentacji projektu technicznego /odpowiednio I i II

weryfikacja/. W przypadku indywidualnego systemu informatycznego aktualizacja dokumentacji projektu technicznego może być dokonana poprzez załączenie odpowiednich notatek, aneksów itp.[1/], ale w przypadku systemu powtarzalnego odpowiednie fragmenty dokumentacji muszą być zmienione.

3. SKŁAD I TREŚĆ DOKUMENTACJI PROJEKTU TECHNICZNEGO

W skład dokumentacji projektu technicznego powinny wchodzić następujące elementy:

3.0. Informacje wstępne.

3.0.1. Karta ewidencyjna systemu.

3.0.2. Strona tytułowa /także - formalna podstawa opracowania/.

3.0.3. Spis treści.

3.0.4. Objaśnienie użytych skrótów i symboli graficznych.

3.0.5. Wykaz zmian i uzupełnień.

3.0.6. Notatka o akceptacji projektu /wyciąg z posiedzenia Rady Technicznej[2/], z protokółu przyjęcia przez użytkownika, recenzje, .../.

3.1. Część I - Charakterystyka systemu[3/]

1/ Wyjątek stanowią "Szczegółowe założenia do programów" /patrz podrozdz. 3.2.6.2./, które powinny być zawsze w pełni aktualne, tzn. zawsze odpowiadać czynnym programom.

2/ Względnie innego ciała spełniającego rolę Rady Technicznej w instytucji wykonawcy projektu.

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

3.1.1. Przedmiot i zakres systemu.

3.1.2. Główne funkcje systemu.

3.1.3. Krótka charakterystyka warunków w jakich działa system.

3.1.3.1. Podstawowe cechy i parametry obiektu zarządzania /w zakresie dotyczącym danego systemu/.

3.1.3.2. Zbiór ograniczeń charakteryzujących system.

3.1.3.3. Warunki powtarzalności systemu /opis podstawowych cech i parametrów obiektu zarządzania, przy których możliwe jest zastosowanie danego systemu lub jego elementu/.

3.1.4. Struktura i opis systemu.

3.1.4.1. Podział systemu na mniejsze elementy strukturalne /w przypadku gdy projekt techniczny ujmuje pewną ilość mniejszych elementów-szkic podziału, symbole i nazwy elementów/.

3.1.4.2. Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych /wzory przykładów patrz: rys. 1 - dla modułu i jednostki funkcjonalnej lub rys. 2 i 3 założeń systemu - stosowane przy projekcie technicznym obejmującym jednostkę funkcjonalną, podsystem, system odcinkowy/.

3.1.4.3. Uzasadnienie przyjętych rozwiązań projektowych /jeśli zachodzi potrzeba tego, np. w przypadku unikalnych rozwiązań itp./.

3.1.4.4. Miejsce danego systemu w systemie wyższego szczebla oraz powiązania z innymi systemami /wdrożonymi bądź przewidzianymi do wdrożenia/.

3.1.4.5. Możliwości rozszerzenia zakresu systemu /w przypadku gdy projekt techniczny ujmuje tylko moduł to nie jest potrzebne, w innym przypadku umieszcza się wówczas jeśli to nie wynika z założeń systemu/.

3.1.4.6. Wykaz gotowych opracowań projektowych /elementy typowe, pakiety, inne systemy eksploatowane lub przygoto-

wane do eksploatacji/[1]/, z podaniem nazwy opracowania i wykorzystanego elementu tego opracowania, w układzie:

- zastosowane w postaci niezmienionej,
- będące podstawą do adaptacji.

3.1.5. 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 organizacyjne, .../,
- 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.

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

1/ Jeśli projekt techniczny ujmuje większy zakres, np.jednostkę funkcjonalną, podsystem, system odcinkowy.
Na schemacie powiązań dokumentów i zbiorów 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.

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

. wymagania wynikające z adaptacji typowego systemu /względnie systemu opracowanego dla innego użytkownika/,

. przygotowanie kadry i komórek organizacyjnych obsługujących system i korzystających z systemu, itp.

/Wskazane jest ustalenie, w porozumieniu z użytkownikiem, wykonawców - komórek organizacyjnych lub stanowisk pracy oraz terminów realizacji poszczególnych zamierzeń/.

3.1.7. Oszacowanie pracochłonności przetwarzania i kosztów eksploatacji /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.

3.1.8. Ocena spodziewanych efektów.

3.1.8.1. Wymierne efekty ekonomiczne /oszacowanie/.

3.1.8.2. Niewymierne efekty /omówienie, ocena/.

3.1.9. Wzory formularzy dokumentów źródłowych.

3.1.10 Rozmieszczenie informacji na tabulogramach i innych postaciach nośników informacji wynikowych w postaci wzorów tabulogramów i innych dokumentów wyjściowych otrzymanych w czasie sprawdzenia programów wydawniczych względnie w czasie modelowania - o ile takie ma miejsce oraz wzory zapytań i odpowiedzi w ramach dialogu z komputerem/.

3.1.11. Zasady wprowadzania zmian i uzupełnień do projektu technicznego.

3.2. Część II - Dokumentacja wyjściowa do programowania[1/]

Przedstawia się dwa warianty składu i treści tej części dokumentacji projektu technicznego, różniące się stopniem szczegółowości opracowania założeń do programów. Wariant 1 jest bardziej szczegółowy i w oparciu o opracowane w tym wariancie założenia programy mogą być wykonane nawet przez początkujących programistów /czy wręcz kodystów/. Wariant 2 ujmuje założenia do programów z mniejszym stopniem szczegółowości, zawiera niezbędne tylko dane, opisy i wymagania, które muszą być przekazane programistom; w tym przypadku każdy programista musi przejawiać więcej inwencji, obarczony jest większą odpowiedzialnością. Zasadnicze różnice w szczegółowości widoczne są w podrozdziale: "Szczegółowe założenia do programów". Wybór wariantu jest zależny od szeregu czynników natury organizacyjnej, personalnej itd.

Wariant 1

3.2.1. Rozmieszczenie danych na maszynowych nośnikach danych wejściowych /w postaci makiety i/ lub opisu, z podaniem m.in. przewidywanej ilości każdego nośnika do wczytania w poszczególnych okresach przetwarzania/.

3.2.2. Charakterystyka zbiorów danych w pamięci zewnętrznej.

3.2.2.1. Wykaz i charakterystyka zbiorów:

- rodzaj pamięci /TM, DM, BM, .../,
- charakter zbioru /główny, transakcyjny, roboczy/, itd.

3.2.2.2. Opis zbiorów i zapisów /dla każdego zbioru ujętego w 3.2.2.1./:

1/ Dokumentacja części II, a zwłaszcza pkt. 3.2.6. powstaje przy bezpośrednim udziale wiodącego programisty, odpowiedzialnego za oprogramowanie danego systemu.

. etykiety,
. wielkość bloku, przybliżone pojemności,
. organizacja zbioru /odpowiednio do wymagań rodzaju pamięci magnetycznej i potrzeb danego systemu/,
. struktura zapisu /zapisów/,
. okres ważności, generacje, itd.

3.2.3. Rozmieszczenie informacji na tabulogramach względnie innych nośnikach wyników /uzupełnione ewent. opisem wydawnictwa/:

. jeśli planowany tabulogram ma stały układ należy załączyć plan rozmieszczenia informacji;
. jeśli planowany tabulogram nie ma stałego układu należy podać ogólną charakterystykę tabulogramu, zasady parametryzacji, rozmieszczenia "główki" i "boczków";

podobnie ująć należy formy i układ odpowiedzi na zadane pytanie, otrzymane przy pomocy innych nośników informacji wynikowych /np. monitor ekranowy/ oraz na nośnikach wyników w postaci kart dziurkowanych lub taśmy dziurkowanej.

3.2.4. Schemat przetwarzania /przykłady - patrz rys. rys. 2 i 3/;

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

3.2.6. Założenia do programów.

3.2.6.1. Wykaz programów:
. miejsce programu w systemie /w jakich przebiegach przetwarzania działa, .../,
. uwagi /np. program standardowy czy indywidualny/.

3.2.6.2. Szczegółowe założenia do programu /dla poszczególnych programów/.

3.2.6.2.1. Dane ogólne, jak:

- język,
- funkcja /krótki opis słowny/,
- zbiory wejściowe /symbole, niezbędne dane ujęte w punktach 3.2.1. i 3.2.2./,
- zbiory wyjściowe /symbole, niezbędne dane ujęte są w punktach 3.2.2. i 3.2.3./,
- zajętość pamięci operacyjnej.

3.2.6.2.2. Procedury początkowe:

- sposób otwarcia zbioru /na odczyt, na zapis, taśma robocza/,
- wykorzystanie bloku początku zbioru /zawartość tego bloku, jego przeznaczenie/,
- metody ładowania tablicy /co jest ładowane, skąd brane, struktura/,
- wykorzystanie oznaczników użytkownika /cel wykorzystania, zawartość bloku/,
- wprowadzenie danych parametrycznych /jeśli program parametryczny - podać jakie parametry należy uwzględnić i sposób wprowadzenia danych parametrycznych/,

3.2.6.2.3. Procedury główne:

- opis działania programu /słowny, formuły matematyczne, schemat blokowy lub logiczna tablica decyzji - względnie ich kombinacje np. schemat blokowy lub logiczna tablica decyzji uzupełnione opisem słownym lub formułą matematyczną albo formuła matematyczna uzupełniona opisem słownym/; w opisie działania programów podaje się ogólną metodę rozwiązania; przykład schematu blokowego i logicznej tablicy decyzji ujęto w rozdziale "Programowanie" rys. rys. 1 i 2.
- kontrola danych wejściowych, obliczeń,

. maksymalne i nominalne wielkości pośrednie,

. stosowane zaokrąglenia, znaki /+ lub -/ poszczególnych wielkości, działania na danych stałoprzecinkowych i zmiennoprzecinkowych,

. sygnalizacja i postępowanie w przypadku błędów,

. inne uwagi.

3.2.6.2.4. Procedury końcowe:

. warunki końca programu /lub końca fazy programu/,

. wprowadzenie raportu programu /tablicy, sumy itp./,

. wykorzystanie bloku końca zbioru,

. wydruk z monitora,

. wywołanie kolejnego programu,

. zerowanie zbiorów.

3.2.6.2.5. Składowanie i restarty:

. rodzaj procedury składowania /własny, standardowy/,

. nośnik składowania /TM, DM, KD, TD/,

. warunki składowania /ilość przetworzonych zapisów, czas, oznacznik użytkownika dla składowania itd./,

. procedury restartu po składowaniu /wariant ponownego wejścia/.

3.2.7. Harmonogram prac programowych i testów /ustalenie kolejności prac programowych i testów uwzględniającej to, że część z nich może być prowadzona równolegle a niektóre są uzależnione od innych/.

3.2.8. Dane próbne /pożądane jest przygotowanie ich przez użytkownika/.

Wariant 2

Zagadnienia: 3.2.1. do 3.2.5. - jak w wariancie 1.

3.2.6. Założenia do programów.

3.2.6.1. - jak w wariancie 1.

3.2.6.2. Szczegółowe założenia do programów /dla poszczególnych programów/:

- język /preferowany/,
- funkcja /krótki słowny opis/,
- zbiory wejściowe /symbole, niezbędne dane ujęte są w punktach 3.2.1. i 3.2.2./,
- zbiory wyjściowe /symbole, niezbędne dane ujęte są w punktach 3.2.2. i 3.2.3./,
- kontrola danych wejściowych, wyjściowych, obliczeń,
- wprowadzenie danych parametrycznych /jeśli program parametryczny - podać jakie parametry należy uwzględnić i sposób wprowadzenia danych parametrycznych/,
- opis działania programu /słowny, formuły matematyczne, logiczne tablice decyzji, schemat blokowy-ogólny lub ich kombinacje/, w opisie działania programu podaje się ogólną metodę rozwiązania;
- maksymalne i minimalne wielkości pośrednie,
- stosowane zaokrąglenia, znaki /+ lub -/ poszczególnych wielkości, działanie na danych stałoprzecinkowych i zmiennoprzecinkowych,
- ograniczenia w programie /zajętość pamięci operacyjnej/,
- wymagania specjalne /zabezpieczenie restartów itp./,

3.2.7. - jak w wariancie 1.

W przypadku przyjęcia wariantu 2 zagadnienia ujęte w punktach 3.2.6.2.2., 3.2.6.2.4. i 3.2.6.2.5. wariantu 1 muszą być opracowane przez programistę.

3.3. Część III - Elementy dokumentacji eksploatacyjnej[1/]

3.3.1. Symbolika przedmiotów, czynności i zdarzeń występu-

1/ Przy zastosowaniu typowych elementów projektów /lub innych fragmentów typowych projektów/ przeniesione tu będą z ich dokumentacji gotowe dokumenty eksploatacyjne.
Niektóre instrukcje i zasady mogą być komasowane. Nie uczyniono tego w niniejszym opracowaniu ze względów dydaktycznych.

jących w systemie /struktura, ilość i rodzaj znaków, dla szczególnych przypadków również lista symboli/.

3.3.2. Dokumentacja źródłowa.

3.3.2.1. Wykaz i opis dokumentów źródłowych /wykaz - wszystkich DT dla danego projektu technicznego, opis - każdego dokumentu; opis może jednocześnie służyć jako instrukcja kontroli dokumentu/. Opis z danymi, jak:

. miejsce powstawania,

. częstotliwość sporządzania,

. oszacowana ilość do dziurkowania w okresach przetwarzania,

. nazwa, klasa, obraz pola i wartości graniczne ...

oraz

. schemat obiegu[1/]

3.3.2.2. Wzory formularzy dokumentów źródłowych. /Takie same wzory ujęte są wczęści I, podrozdział 3.1.2.; w szczególnym przypadku można zrezygnować z przedstawienia ich w części I lub III/.

3.3.2.3. Instrukcje wypełniania, wnoszenia zmian i poprawiania dokumentów źródłowych

3.3.2.5. Zasady przekazywania dokumentów źródłowych do dziurkowania /albo do innych czynności, np. do bezpośredniego zapisu na nośnikach magnetycznych[2/].

3.3.3. Maszynowe nośniki danych wejściowych.

3.3.3.1. Wykaz i opis maszynowych nośników danych wejściowych /wykaz - wszystkich KD i TD, opis - każdego nośnika/. Opis z danymi, jak:

. rodzaj nośnika,

1/ Dokument, który ogólnie biorąc, powinien być opracowany przez służbę informatyczną obiektu zarządzania.

2/ "Zasady przekazywania..." są często generalnie regulowane przez Ośrodek Obliczeniowy. W takim przypadku pkt. 3.3.2.5. nie wymaga odrębnego opracowania. To samo dotyczy punktów 3.3.3.4. i 3.3.3.5.

. kod dziurkowania,
. dla KD - liczba kolumn, dla TD - liczba kanałów,
. etykiety,
. oszacowana wielkość zbioru w okresach przetwarzania,
. zasady przechowywania,...

3.3.3.2. Instrukcje dziurkowania i sprawdzania.

3.3.3.3. Instrukcje kompletowania maszynowych nośników danych wejściowych.

3.3.3.4. Zasady przekazywania maszynowych nośników danych wejściowych do ośrodka obliczeniowego /w przypadku, gdy nośniki są wykonywane u użytkownika/.

3.3.4. Gospodarowanie zbiorami pamięci zewnętrznej.

3.3.4.1. Zasady przechowywania, zabezpieczenia i likwidacji zbiorów.

3.3.4.2. Dane dla gospodarowania zbiorami pamięci zewnętrznej z podaniem dla każdego zbioru m.in.:
. okres ważności i przechowywania do generacji
. generacje zbiorów,
. częstotliwość użycia.

3.3.5. Dokumentacja wynikowa.

3.3.5.1. Wykaz i opis dokumentów wynikowych[1/] /wykaz - wszystkich dokumentów wynikowych, opis każdego dokumentu tj. dowolnej postaci wyniku na wyjściu/. Opis z danymi jak:
. nazwa i symbol wydawnictwa /rodzaj - np. tabulogramu, karta dualna itd. może być ujęte w nazwie lub symbolu/,
. liczba kopii, ich dystrybucja /komórki organizacyjne użytkownika otrzymujące dokument wynikowy/ i sposób uzyskania /np. dla tabulogramu: papier wielowarstwowy, powielenie, .../,

---

1/ W opisie - każdy rodzaj wyników ma umowną nazwę wydawnictwa

. częstotliwość otrzymywania /np. wydruku tabulogramu/,
. czas /wydruku,.../,
. przeznaczenie /funkcje/,
oraz
schemat obiegu dokumentów wynikowych

3.3.5.2. Instrukcje kontroli dokumentów wynikowych /wydawnictw/.

3.3.5.3. Instrukcje kompletowania i przekazywania dokumentów wynikowych.

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

3.3.5.5. Opis czynności dla każdej współpracującej z systemem informatycznym komórki organizacyjnej użytkownika lub dla każdej współpracującej osoby /to ostatnie na ogół w przypadku mniejszych systemów/,

3.3.6. Instrukcje awaryjne dla użytkownika, ujmujące postępowanie w przypadkach unieruchomienia urządzeń technicznych obsługujących system informatyczny, u użytkownika i w ośrodku obliczeniowym, oraz innych zakłóceń /instrukcje awaryjne ustalające zawczasu czynności - a/ w przypadku unieruchomienia urządzeń technicznych zainstalowanych u użytkownika, oraz innych zakłóceń u niego, np. urządzeń do przygotowania kart dziurkowanych, końcówki itd.; b/ 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/

3.3.7. Sposób wdrożenia /opis i harmonogram czynności/:
. sposób przejścia na nowy system,
. sposób przygotowania zbiorów danych dla nowego systemu,

- przygotowanie niezbędnych danych dla próbnej eksploatacji,
- kompletowanie dokumentacji eksploatacyjnej, itd.

3.3.8. Opis i harmonogram eksploatacji systemu.

3.3.8.1. Opis eksploatacji /uzupełniające dane o eksploatacji/

3.3.8.2. Harmonogram eksploatacji oraz "program obliczeń"[1/] - - ujmujący głównie najpóźniejsze terminy spływu dokumentów źródłowych, przygotowania maszynowych nośników danych wejściowych i przekazania dokumentów wynikowych użytkownikowi, czasu przetwarzania na komputerze, częstotliwości obliczeń.

Przy systemach wielodostępnych, konwersacyjnych itp. muszą być uwzględniane niektóre specyficzne czynniki, które na ogół są narzucone przez ośrodek obliczeniowy.

Harmonogram opracowuje się zazwyczaj w postaci graficznej.

3.4. Część IV - Załączniki do projektu technicznego systemu informatycznego

Załącznikiem do projektu technicznego systemu informatycznego może być projekt techniczny teleprzetwarzania, w związku z czym niżej podaje się jego skład.

Projekt techniczny teleprzetwarzania zawiera następujące elementy:

1. Zakres systemu informatycznego objęty projektem technicznym teleprzetwarzania.
2. Ideowy schemat przestrzenny przepływu informacji w systemie informatycznym /schemat, rysunek lub mapa, przykład - patrz rys. 4/.
3. Szczegółowy opis systemu komunikacyjnego, ujmujący zestaw środków technicznych ze szczególnym uwzględnieniem wyposażenia komunikacyjnego, jak /wyszczególnienie - z podaniem podstawowych parametrów techniczno-eksploatacyjnych/:

1/ nazwa używana na standardowym dokumencie

- 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 konserwacji i utrzymania systemu operacyjnego wraz z programami dostępu do linii pośredniczących /patrz - pkt. 4/.
7. Wybór metody wdrażania: szczegółowy opis procesu wdrażania wraz z harmonogramem.

Niektóre rozdziały dokumentacji projektu technicznego teleprzetwarzania mogą być wyłączone z całości i ujęte w odpowiednich częściach projektu technicznego systemu informatycznego, np.

- rozdział 5 - w części II,
- rozdział 6 i ew. 4 - w części III.

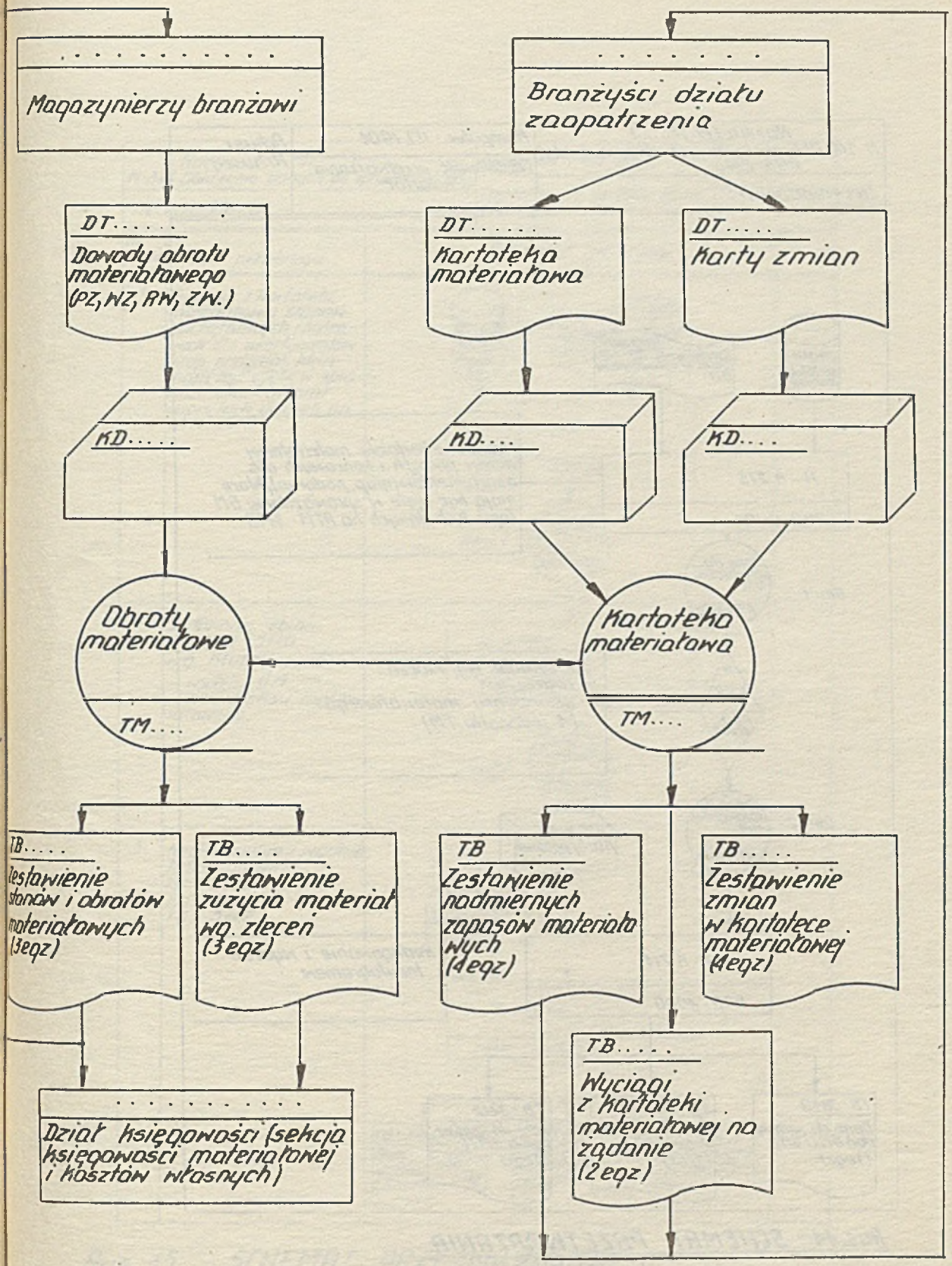
4. FORMY I ZASADY GRAFICZNEGO ODWZOROWANIA PROCESU PRZETWARZANIA DANYCH W PROJEKCIE TECHNICZNYM

W dokumentacji tego etapu należy przedstawić:

1. Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych - wg wzorów podanych w dokumentacji założeń systemu /patrz przykłady dla "Założeń systemu" - rys. 9 i rys.10/. 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 wg wzoru, którego przykład ilustruje rys.13. Schemat powiązań dokumentów i zbiorów danych jest nieodzowny w dokumentacji projektu technicznego dla syntetycznego przedstawienia zakresu i ogólnej metody przetwarzania danych.

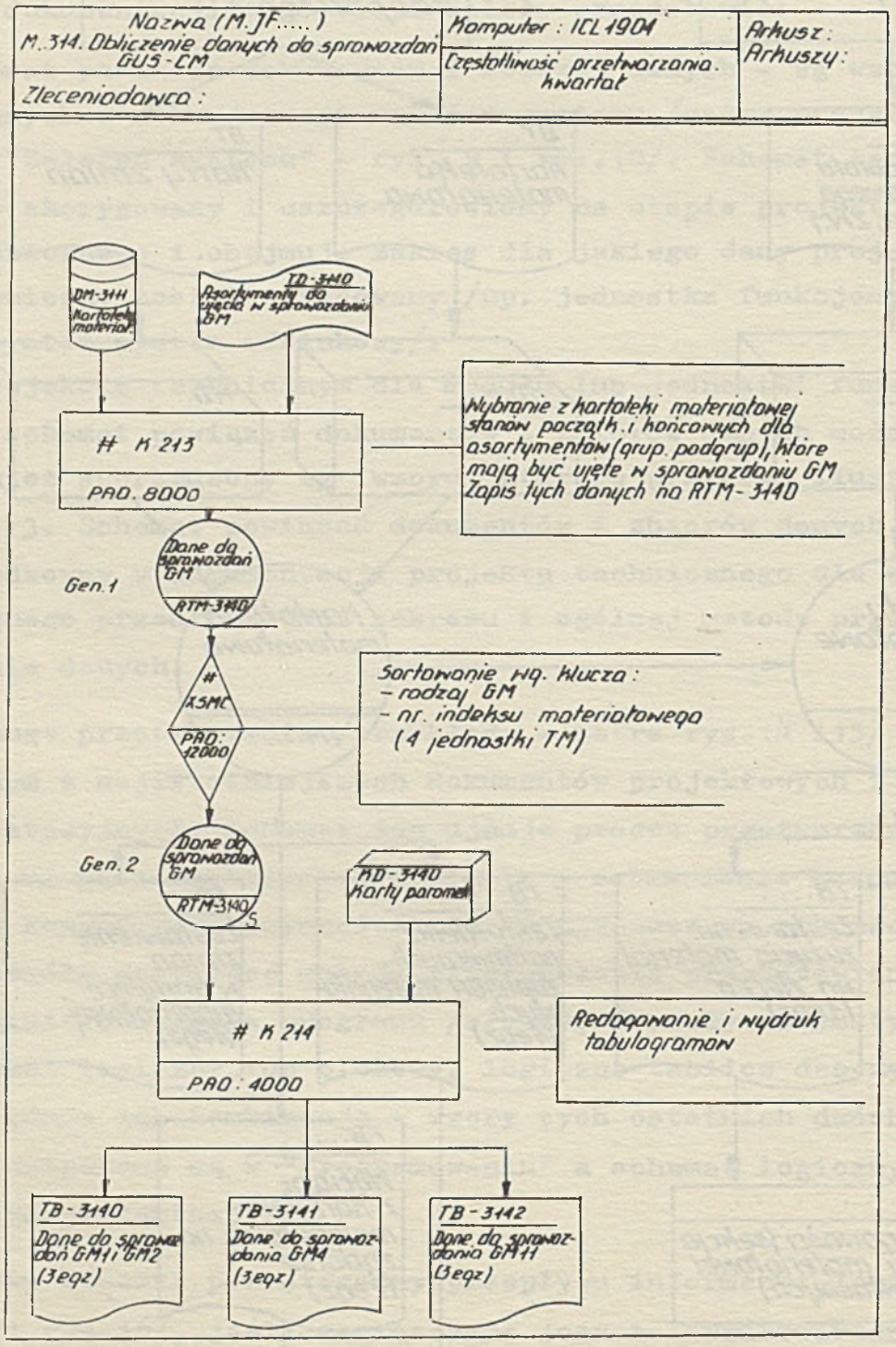
2. Schemat przetwarzania /przykłady - patrz rys.14 i15/ jest jednym z najistotniejszych dokumentów projektowych i eksploatacyjnych. Schemat ten ujmuje proces przetwarzania danych wg poszczególnych przebiegów przetwarzania komputerowego /nie komputerowe czynności nie są ujmowane na schemacie/. Szczegóły dotyczące metody przetwarzania przedstawione są w opisie działania programu /słowny, formuły matematyczne, schemat logiczny lub blokowy, logiczne tablice decyzyjne, względnie ich kombinacje - wzory tych ostatnich dwóch form przedstawione są w "Programowaniu" a schemat logiczny nie wymaga prezentacji/.

3. Ideowy schemat przestrzenny przepływu informacji /przykład - patrz rys.16/, jeśli zastosowane jest teleprzetwarzanie. Schemat ten wykonuje się i załącza do dokumentacji projektu technicznego, części systemu najwłaściwszej ze względu na organizację i zakres teleprzetwarzania /w ogólnym przypadku obejmuje cały system lub podsystem/.



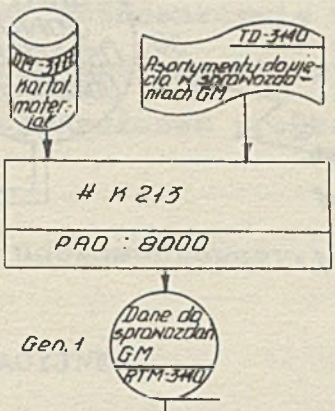
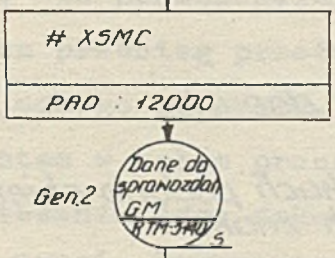
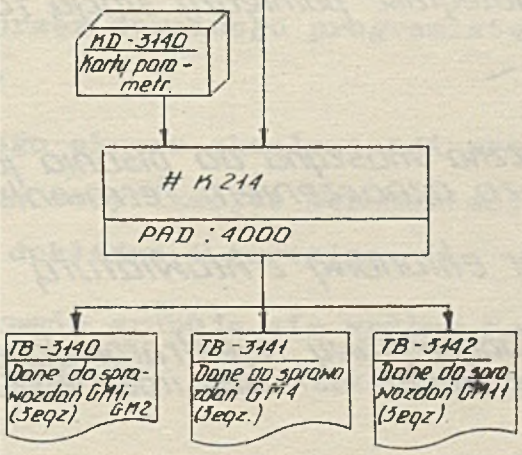
Rys. 13 SCHEMAT POWIĄZAŃ DOKUMENTÓW I ZBIORÓW DANYCH

(dla modułu lub jednostki funkcjonalnej)
przykład

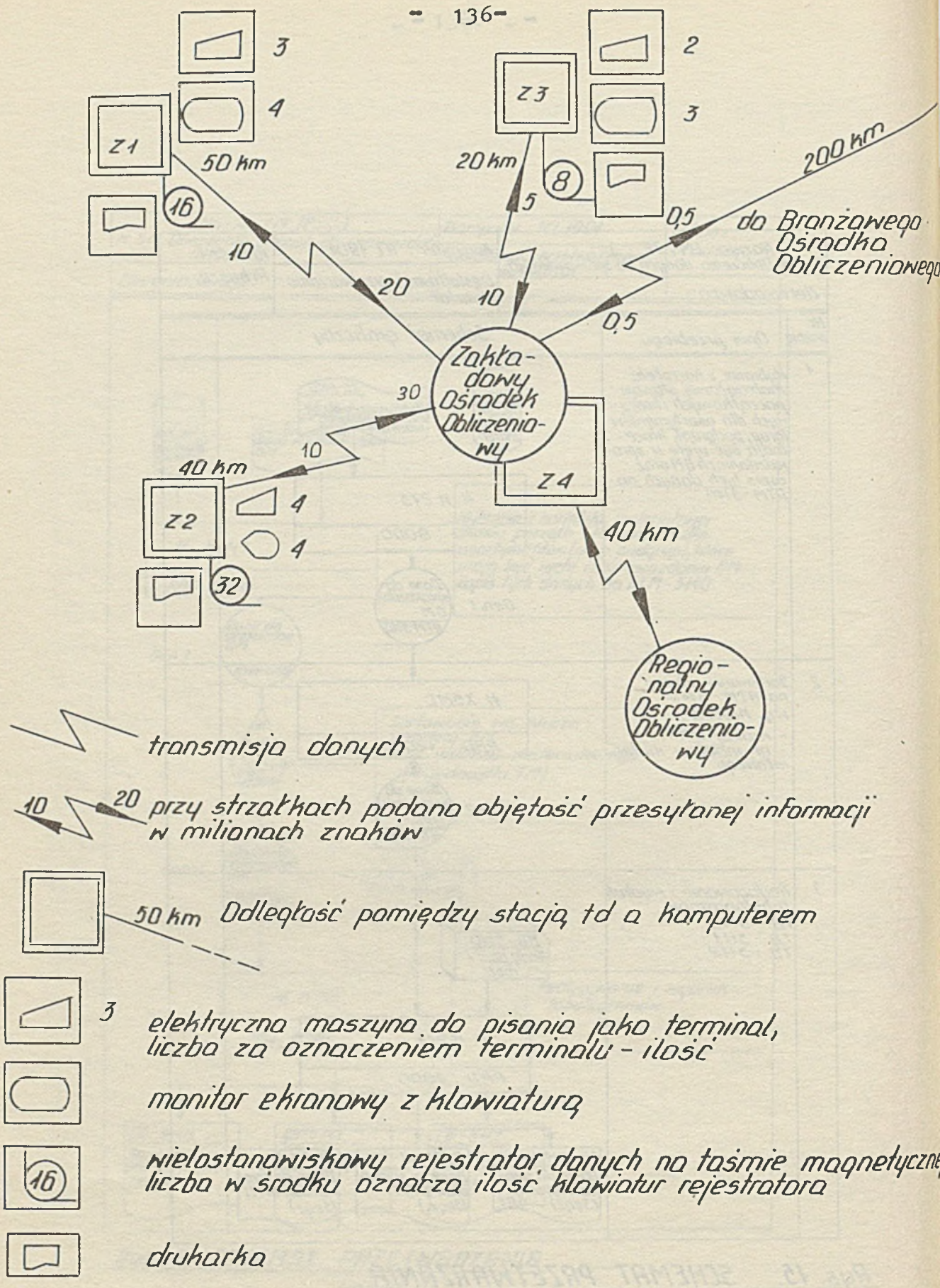


Rys. 14 SCHEMAT PRZETWARZANIA
(przykład)

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

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. 15. SCHEMAT PRZETWARZANIA
(Przykład)



Rys.16 IDEOWY SCHEMAT PRZESTRZENNY PRZEPŁYWU INFORMACJI W SYSTEMIE INFORMATYCZNYM

PROGRAMOWANIE SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

1. ZADANIE

Zadaniem tego etapu jest opracowanie programów dla komputera celem realizacji algorytmów systemu informatycznego ujętych w projekcie technicznym w taki sposób, aby każdy algorytm był rozwiązany przez komputer jednoznacznie wg technologii przetwarzania określonej przez projektanta systemu. Programy stanowią techniczną realizację założeń programowych /opisanych w projekcie technicznym/.

Opracowany program musi być udokumentowany.

2. UWAGI METODYCZNO-ORGANIZACYJNE

Dokumentację tworzy się dla poszczególnych indywidualnie opracowanych programów. Jeden przebieg przetwarzania jest na ogół realizowany za pomocą jednego programu. Program jest najprecyzyjniej opisanym elementem w całym procesie przetwarzania i dlatego należytemu przygotowaniu jego dokumentacji programista powinien poświęcić wiele uwagi. Dokumentacja programu musi być opracowana tak, aby uzupełnienia i zmiany /modyfikacje/ mogły być wprowadzane przez dowolnego programistę /tj. nie tylko autora programu/.

W praktyce w ciągu całego okresu eksploatacji programu wprowadzane są do niego liczne modyfikacje. Dokumentacja programu musi więc być kompletna, dokładna i czytelna.

Dokumentację programów grupuje się według konkretnych potrzeb, najczęściej dla modułów, jednostek funkcjonalnych lub okresów przetwarzania.

Programy opracowuje się na podstawie projektu technicznego. Pracę nad oprogramowaniem można rozpocząć już na etapie op-

racowania projektu technicznego, nie czekając na jego ukończenie - ale w oparciu o wcześniej zakończone jego elementy niezbędne dla opracowania poszczególnych programów, tj. po ukończeniu II części projektu technicznego.

Pracą w zakresie programowania kieruje wiodący /główny/ programista, który współdziała z projektantem przy opracowaniu części II projektu technicznego /Dokumentacja wyjściowa do programowania/ i z tej racji powinien znać funkcje elementu systemu ujętego w danym projekcie technicznym w całości systemu, powiązania z innymi elementami itp. Zaleca się, aby przed rozdziałem programów do opracowania wiodący programista dokonał klasyfikacji funkcji poszczególnych programów i na tej podstawie wydzielił[1/]:

- funkcje specyficzne dla jednego programu /tj. niepowtarzalne w innych programach/ i określił programy o funkcjach tylko niepowtarzalnych,
- funkcje wspólne dla kilku programów /np. w ramach jednostki funkcjonalnej, w podsystemie/.

Każda wspólna funkcja programu może wtedy stanowić podprogram, który jest raz dokumentowany. Dzięki temu uzyskuje się:

- skrócenie czasu programowania,
- większą przejrzystość programów,
- większy stopień modułowości programów.

Opracowanie programu obejmuje następujące fazy:

1. Ułożenie programu i jego testowanie; w fazie tej można wydzielić kroki:
   - Zapoznanie się programisty z zadaniem, zakresem i funkcją programu w systemie, z pełną dokumentacją wyjściową do

---

1/ Abstrahują się tu od normalnej praktyki wydzielania przez projektanta /przy współpracy z programistą wiodącym/ funkcji, które mogą być realizowane przy pomocy będących do dyspozycji programów standardowych.

programowania i ustaloną pracochłonnością wykonania programu. Programista musi mieć czas na dokładne zapoznanie się i analizę oraz zrozumienie metody rozwiązania ujętego programem, który ma wykonać, na stwierdzenie wszelkich niejasności /na które winien uzyskać wyjaśnienie/. Programista może przy tym wykryć sprzeczności nie zauważone przez projektanta, które projektant musi usunąć. Projekt techniczny może zawierać schemat blokowy /albo inną formę - graficzną względnie opisową/ metody rozwiązania programowego, co nie zwalnia programisty od przemyślenia własnego rozwiązania.

- Określenie konstrukcji programu udokumentowane najczęściej w postaci schematu blokowego programu lub logicznych tablic decyzyjnych. Uwzględnić tu należy wykorzystanie standardowegb oprogramowania. Zaleca się przedstawienie rozwiązań w dwóch stopniach szczegółowości, mianowicie /na przykładzie schematu blokowego/:

  1. Schemat blokowy - ogólny, na którym przedstawia się ogólną konstrukcję programu z dokonaniem podziału programu na kolejne sekwencje /moduły, podprogramy, fazy - w tym standardowe lub wspólne dla danego systemu/. Najniższym szczeblem zainteresowania jest tu na ogół zapis.

  2. Schemat blokowy - szczegółowy, na którym przedstawia się szczegółowe rozwiązania dla poszczególnych sekwencji /modułów, podprogramów, faz/. Szczegółowość ta musi być tylko taka, aby na podstawie tego 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 wiodącego programistę; w pewnych przypadkach /np. początkujący programista itp./powinno to też dotyczyć szczegółowych rozwiązań.

- Kodowanie /napisanie programu źródłowego/. Zwraca się tu uwagę na potrzebę ustalenia zasad tworzenia etykiet /identyfikujących zbiory, zapisy, pola, czynności programu, podprogramy, .../ - zazwyczaj ustala się je odgórnie.
- Testowanie programu na ogół na podstawie danych próbnych /wydzielonych/ przygotowanych przez projektanta i/lub wiodącego programistę, translacja programu źródłowego i otrzymanie wylistowanego programu maszynowego wraz z diagnostyką, tj. opisem błędów formalnych i częściowo logicznych, stwierdzonych przez komputer, poprawienie programu i sprawdzenie przez uruchomienie programu na podstawie danych próbnych aż do chwili otrzymania prawidłowych wyników działania programu/ oraz aktualizacja dokumentacji wyjściowej do programowania.

Testowanie programu stanowi bardzo czasochłonną i ważną czynność programisty /30-40% czasu przeznaczonego na wykonanie programu/. Chodzi o to, aby w czasie testowania wykryć maksimum błędów i w związku z tym bardzo istotną sprawą jest umiejętność opracowania danych próbnych /modelowych/, dzięki którym można symulować wszelkie wariancje zapisów, pól, zbiorów we wszystkich przewidzianych sytuacjach jakie mogą zaistnieć w praktyce. Wynikiem testowania w zależności od konkretnego programu, może być tabulogram wynikowy lub kontrolny zakładanego zbioru, jego aktualizacji itp.

2. Sporządzenie /skompletowanie/ dokumentacji programu. Dokumentacja programu powstaje w trakcie programowania, tj. od początku jego opracowywania. W tej fazie chodzi o skompletowanie gotowych już dokumentów /np. schemat blokowy, wyniki testowania itd./ i sporządzenie innych.

3. Sprawdzenie współdziałania programów w ramach systemu ujętego w projekcie technicznym /testowanie systemu/ na podstawie danych próbnych i rzeczywistych /wskazane jest wykorzystanie danych próbnych przygotowanych przez użytkownika/. Sprawdzenie współdziałania organizuje wiodący pro-

gramista. Chodzi o doprowadzenie do poprawnej współpracy poszczególnych programów; wyjście jednego programu musi być akceptowane przez wejście innego programu, który ma z nim współpracować.

Opracowany program powinien spełniać następujące wymagania:

- organizacja programu powinna być prosta, aby wszystkie późniejsze modyfikacje i ulepszenia były możliwe do wprowadzenia przez osoby, które nie brały udziału w opracowaniu pierwotnej wersji programu,
- procedury uruchomienia programu i jego eksploatacji /starty, restarty, wczytywanie stałych parametrów, .../ powinny być nieskomplikowane i zbliżone do standardowych, wynikających z systemu operacyjnego komputera.
- opracowany dla określonego ośrodka obliczeniowego program powinien być sporządzony zgodnie z obowiązującymi w danym ośrodku standardami, dotyczącymi angażowania określonej liczby urządzeń zewnętrznych i wielkości pamięci operacyjnej, 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 oraz specjalistycznego/. Niezależnie od tego uwzględniona być musi możliwość wykorzystania programów /lub ich części/, używanych i sprawdzonych w innych przebiegach.

W czasie opracowania programów i ich sprawdzania wyniknąć mogą pewne rozbieżności w stosunku do wymagań projektu technicznego, powstałe najczęściej na skutek usterek w projekcie technicznym. Powinny one być uzgadniane w trybie roboczym, na bieżąco, między projektantem i programistą. Aktualizacja dokumentacji projektu technicznego w związku ze zmianami, powstałymi na etapie programowania stanowi tzw. pierwszą weryfikację projektu.

Pełną odpowiedzialność za poprawne wykonanie i uruchomienie programów ponosi wiodący /główny/ programista oraz programiści - wykonawcy poszczególnych programów.

Użytkownik przyjmuje uruchomione programy /chyba że konkretna umowa między użytkownikiem i instytucją wykonawcy przewiduje inaczej/ i ich pełną dokumentację; w ogólnym przypadku użytkownik nie zatwierdza programów.

3. SKŁAD I TREŚĆ DOKUMENTACJI PROGRAMÓW[1/]

W skład dokumentacji programów powinny wchodzić następujące elementy:

3.0. Informacje wstępne.

3.0.1. Karta ewidencyjna.

3.0.2. Strona tytułowa /tamże - formalna podstawa opracowania/.

3.0.3. Spis treści.

3.0.4. Objaśnienie użytych skrótów i symboli graficznych.

3.0.5. Wykaz zmian i uzupełnień.

3.0.6. Notatka o przekazaniu/przejęciu programów.

3.1. Dla modułu[2/].

3.1.1. Schemat przetwarzania modułu[3/]

3.1.2. Zestaw danych do obliczeń próbnych /wskazane/.

3.1.3. Wyniki testowania programów w ramach modułu /wskazane/.

3.1.4. Wykaz programów:

1/ Skład dokumentacji programów może być zależny od ich przeznaczenia /program indywidualny, jednorazowego użytku, standardowy,.../. W każdym przypadku zasób informacji zawartej w dokumentacji dowolnego programu powinien być wystarczający do jego należytej eksploatacji oraz do wniesienia zmian i ulepszeń przez programistę - nie autora danego programu. Skład dokumentacji przedstawiony w niniejszym opracowaniu odpowiada wymaganiom programów o dowolnym przeznaczeniu, z tym, że program standardowy wymaga pewnych uzupełnień.

2/ W niniejszym opracowaniu przedstawia się grupowanie w układzie: program-moduł. Grupowanie według innego układu nie zmienia zasadniczego składu dokumentacji.

3/ Odpowiedni fragment schematu przetwarzania z projektu technicznego /aktualna wersja/.

. nazwa,
. w jakich przebiegach przetwarzania działa,
. uwagi /np. program standardowy czy indywidualny/.

3.1.5. Wykaz danych sterujących:
. nośniki i symbol danych sterujących,
. program wykorzystujący dane sterujące,
. miejsce opisu danych sterujących w projekcie.

3.2. Dla poszczególnych programów:

3.2.1. Opis programu:
. Funkcje programu /co dany program realizuje, warianty programu.
. Schemat przetwarzania.[1/]
. Język programowania, kompilator.
. Niezbędna konfiguracja komputera.
. Zajętość pamięci operacyjnej.
. Maszynowe nośniki programu /rodzaj, nazwa, miejsce przechowania/.
. Inne dane uzupełniające.

3.2.2. Opis działania programu /opis słowny, formuły matematyczne, schemat blokowy, logiczna tablica decyzji lub ich kombinacja/.

3.2.3. Program.

3.2.4. Dane sterujące /nie zawsze występują/.

3.2.5. Instrukcja operowania programem /instrukcja operatorska/, ujmująca m.in. dla określonych wariantów wejścia:
. Komunikaty wejściowe i wyjściowe ładowania i uruchamiania.
. Komunikaty wyjściowe, przyczyny zahamowań biegu programu i czynności operatora w warunkach wyjątkowych.
. Czynności operatora przy określonych warunkach restartu.

3.2.6. Wyniki testowania programu /wskazane/:

1/ Odpowiedni fragment schematu przetwarzania z projektu technicznego /aktualna wersja/.

W instrukcji operowania programem ujmuje się też zazwyczaj dane ujęte wyżej w 3.2.1. /niekiedy bez, niekiedy ze schematem przetwarzania/, a więc powtarza się te dane. W opisie programu /3.2.1/ niekiedy opisywane są wszystkie warunki wyjątkowe, komunikaty, czynności operatora itd., które są następnie przepisane w instrukcji operowania programem. Uwzględniając powyższe można uzyskać dokumentację programu o różnej rozpiętości ale o tej samej zawartości informacyjnej i faktycznie o prawie tej samej wartości użytkowej. Warianty ekstremalne zawartości dokumentacji programu:.

Minimum

Podrozdziały:
- Opis działania programu /3.2.2./
- Program /3.2.3./
- Instrukcja operowania programem /3.2.5./.
- Dane uzupełniające /na wypadek potrzeby/.
- Wyniki testowania programu /3.2.6./.

Maksimum

Podrozdziały:
- Opis programu /rozszerzona wersja w stosunku do ujętej w 3.2.1./.
- Opis działania programu /3.2.2./.
- Program /3.2.3./.
- Dane sterujące /3.2.4./.
- Instrukcja operowania programem /3.2.5./.
- Wyniki testowania programu /3.2.6./.

Wybór wariantu jest zależny od organizacji wykonawcy, od tamtejszych przyzwyczajeń i lokalnych doświadczeń.

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

4.1. Formy i zasady graficznego odwzorowania

Przy opracowaniu dokumentacji programów korzysta się z odpowiednich dokumentów graficznych projektu technicznego, głównie ze schematu przetwarzania. Schemat przetwarzania dla

programu stanowi fragment schematu przetwarzania modułu /jednostki funkcjonalnej, .../, znajdującej się w projekcie technicznym. Jako typowe dla etapu programowania przedstawia się następujące dokumenty graficzne:

1. Schemat blokowy - rys. 17
2. Logiczna tablica decyzji /LTD/ - rys. 18

W opisie projektu technicznego wspomina się o ewentualności wykorzystania do opisu działania programu w/w 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 LTD i szeroki wachlarz zastosowań ujmuje pozycja /13/ bibliografii, tu więc ograniczono się do prezentacji obu metod na pewnym przykładzie.
Niżej podaje się przykład /wraz z komentarzem/ budowy LTD i schematu blokowego dla tego samego zagadnienia "Wczytanie kart dziurkowanych oraz zapis na taśmie magnetycznej", z omówieniem wykorzystania LTD, jako metody nowej, komunikatywnej i przejrzystej, a rzadko u nas dotąd stosowanej.

Nie graficzną formą opisu działania programu jest opis słowny lub przy pomocy formuły matematycznej.
Należy stosować taką metodę opisu działania programu, dzięki której można przy najmniejszym nakładzie pracy sformułować sposób działania poprawnie, czytelnie i jednoznacznie. Metoda opisowa oraz formuł matematycznych czytelniej przedstawia treść działań, pozostałe /graficzne/ - układ i sekwencje działań; stąd często stosuje się kombinowaną metodę opisu, np. schemat blokowy /ogólny lub szczegółowy/ oraz objaśnienia w formie opisu słownego i ewentualnie formuł matematycznych.

4.2. Wykorzystanie logicznych tablic decyzji

4.2.1. Wypełnienie LTD przy przedstawieniu sposobu rozwiązania programu. Pierwszym warunkiem, od którego zależy rozpoczęcie działania programu jest wykonanie wszystkich

czynności podanych w instrukcji operowania programem. Jest to warunek o charakterze formalnym i jednorazowym ale umieszczenie go w LTD pozwala na zachowanie jednolitych zasad wypełniania i interpretacji. Inne warunki posiadają charakter badań jednorazowych lub powtarzających się cyklicznie w pracy programu, które łącznie z właściwymi im czynnościami tworzą pętlę: ilość powtórzeń uzależniona jest z reguły od ilości i struktury przetwarzania danych.

Kolejność warunków i czynności wynika z podstawowych zależności logicznych, występujących w pracy programu. Dane szczegółowe wypełniania LTD przy formułowaniu założeń do programu są przedstawione w załączonym przykładzie.

4.2.2. Wypełnianie LTD w dokumentacji programowej.

LTD w dokumentacji programowej spełniają taką samą rolę jak schemat blokowy i są skorygowane w oparciu o sprawdzoną /przetestowaną/ listę rozkazów. W treści warunków oraz czynności należy powoływać się na właściwe numery referencyjne /kolejne/ rozkazów. Do LTD należy załączyć o ile jest to konieczne, wykaz użytych symbolicznych oznaczeń danych /informacji/.

4.2.3. Przykład zastosowania LTD.

Celem przykładu jest przedstawienie praktyczne sposobu rozwiązania programu w dwóch różnych postaciach, tj. w formie schematu blokowego i LTD. Przykład został wykonany z punktu widzenia potrzeb metodycznych.

Przedmiotem przykładu jest program wczytywania kart dziurkowanych oraz zapis na TM, który realizuje następujące główne funkcje:

- wczytywanie kart /opis danych w założeniu/,
- badanie końca zbioru kart,
- kontrola formalna poprawności danych,
- wydruk kart błędnych
- zapis kart poprawnych na TM,
- sumowanie i drukowanie ilości kart wczytanych, zapisanych na TM, i błędnych.

Kolejność danych z kart dziurkowanych przed zapisaniem na TM ulega zmianie.

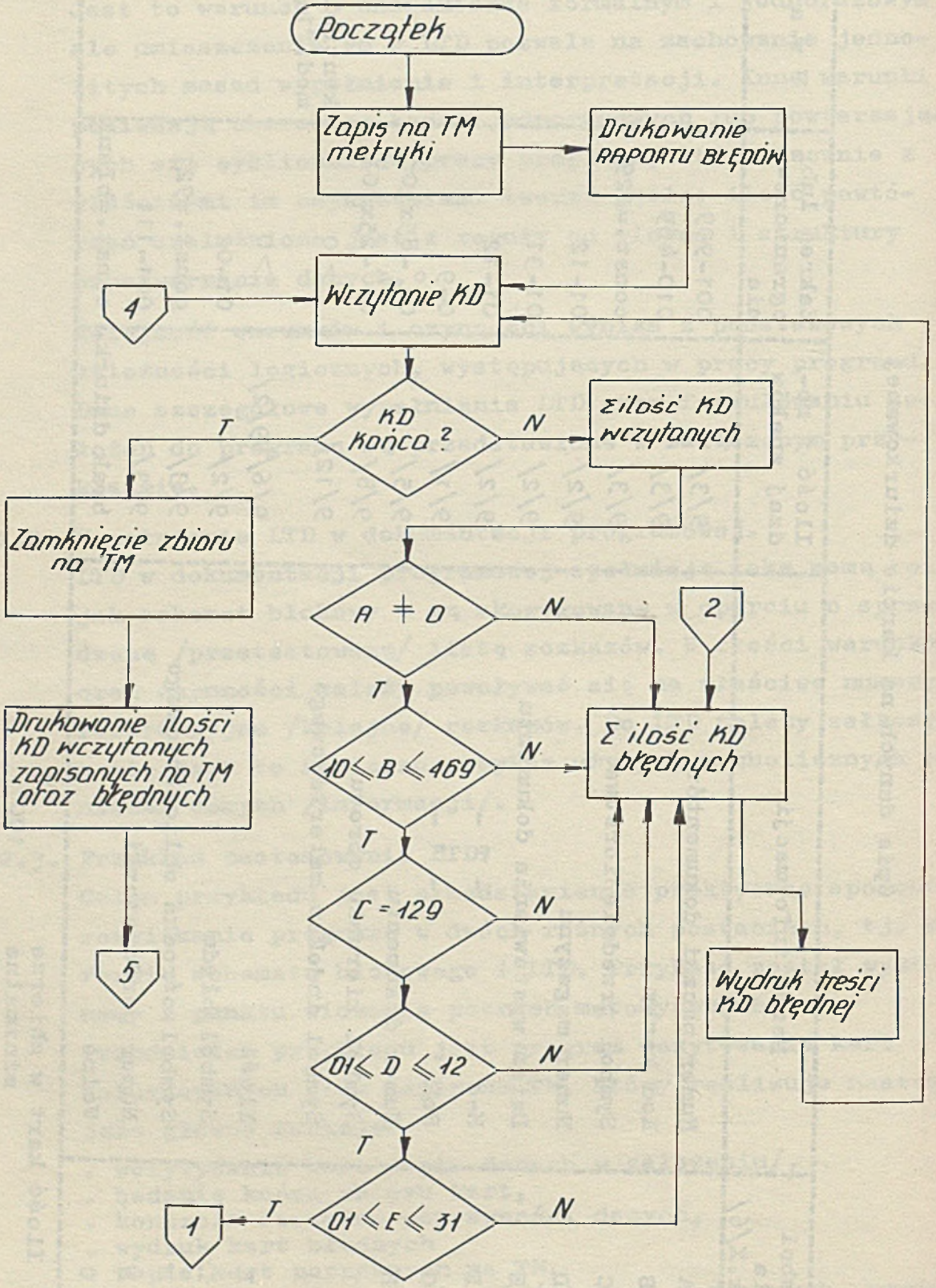
Opis danych na karcie dziurkowanej

Numer kolumn	Symbol Pola max.X/6/	Nazwa informacji	Ilość i rodzaj znaków	Zakres lub ograniczenia	U w a g i
1-3	A	Numer paczki dokumentów	9/3/	001-999	
4-6	B	Kod karty	9/3/	010-469	
7-9	C	Symbol przedsiębiorstwa	9/3/	const.=129	
10-11	D	Numer magazynu	9/2/	01-12	
12-13	E	Dzień wystawienia dokumentu	9/2/	01-31	
14-15	F	M-c - " -	9/2/	01-12	
16	G	Rok - " -	9/1/	0-9	
17-21	H	Numer dokumentu	9/5/	01^{0}-$85x10^{3}$	
22-29	I	Symbol kierunku obrotu	9/8/	01^{4}-$25x10^{6}$	
30-41	J	Symbol indeksu materiałowego	9/12/	> 0	kontrola wg mod."11"
42-49	K	Ilość	9/6/V9/2/	>0	
50-51	L	Symbol błędu	9/2/	01-02	
52-54	M	Symbol ośrodka obliczeniowego	9/3/	const.=921	
55-57	N	Numer perforatorki	9/3/	001-111	
58-80	O	Wolne	brak dziurk.	const.=blank	

Ilość kart w zbiorze
minimalna 100
maksymalna 10000

Karta końca zawiera w kol. 1-49 znak "Ø" /zero/

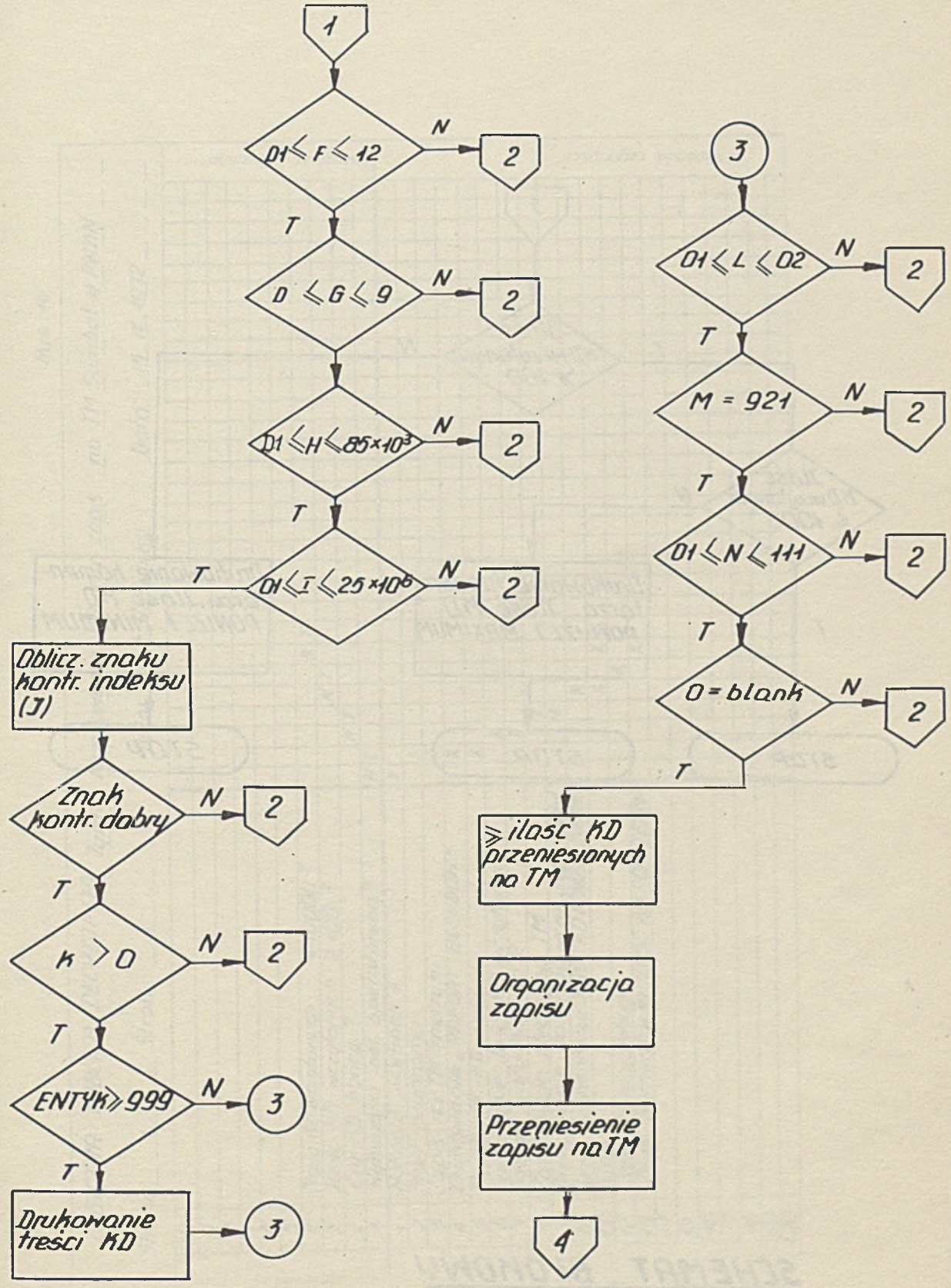
Kolumny w polach nieznaczące, na KD są uzupełniane znakami "Ø" /zero/.



Rys. 17 SCHEMAT BLOKOWY

Wczytywanie KD oraz przeniesienie na TM

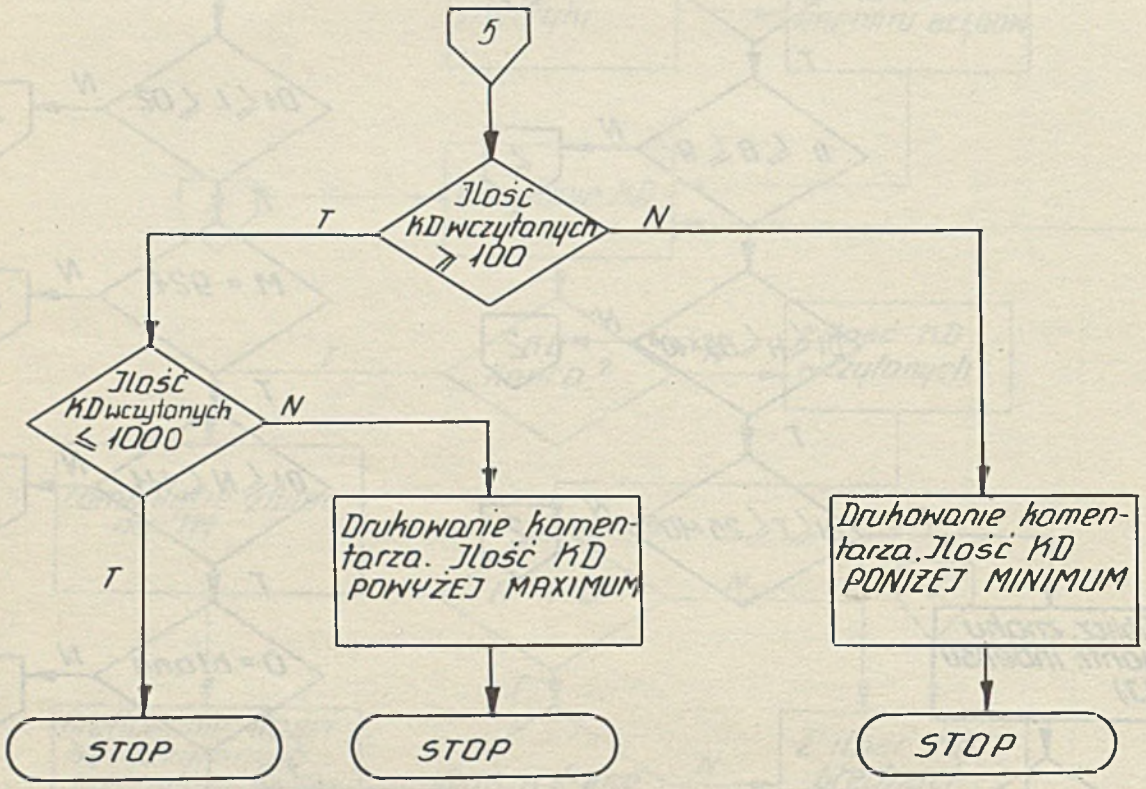
Strona : 1
Stron : 3



Rys. 17 SCHEMAT BLOKOWY

Wczytanie KD oraz przeniesienie na TM

Strona : 2
Stron : 3



SCHEMAT BLOKOWY

Wczytanie KD oraz przeniesienie na TM

Strona : 3
Stron : 3

Rys. 18

LOGICZNA TABLICA DECYZJI-LTD Tytuł Wczytywanie KD oraz zapis na TM Symbol # PWKN

Strona 1 Stron 3 Autor K. Iksińska Data 15.IX.1972

Warunki	10																																		
	9																																		
	8																																		
	7																																		
	6																																		
	5																																		
	4	Ilość KD wczytanych ≤ 10000 ?							N	T																									
	3	Ilość KD wczytanych ≥ 100 ?						N	T																										
	2	Czy KD końca ?				N	T																												
	1	Wykonana inst. operatorską ?	N	T																															
Czynności	1	Wykonaj warunek 1	X																																
	2	Start programu		X																															
	3	Zapis na TM metryki		X																															
	4	Drukowanie „RAPORT BLENDÓW"		X																															
	5	Wczytanie KD		X																															
	6	Sumowanie ilości KD wczytanych			X																														
	7	Idź do warunku 1 str. 2			X																														
	8	Zamknięcie zbioru na TM				X																													
	9	Drukowanie ilości KD wczyt., zapis i błed.				X																													
	10	Druk komentarza ILOŚĆ KD PONIŻEJ MINIM.					X																												
	11	Stop					X		X	X																									
	12	Idź do warunku 4						X																											
	13	Druk komentarza ILOŚĆ KD POWYŻEJ MAX							X																										
	14																																		
	15																																		
	16																																		
	17																																		
	18																																		
	19																																		
	20																																		

Wskaźniki warunków

Wskaźniki czynności

LOGICZNA TABLICA DECYZJI-LTD Tytuł Wczytywanie KD oraz zapis na TM Symbol # PWKP

Strona 2 Stron 3 Autor K. Iksińska Data 15. IX. 1972

Warunki	10																																		
	9	01 ≤ I ≤ 25×10⁶																			N	T													
	8	01 ≤ H ≤ 85×10³																	N	T															
	7	0 ≤ G ≤ 9													N	T																			
	6	01 ≤ F ≤ 12											N	T																					
	5	01 ≤ E ≤ 31									N	T																							
	4	01 ≤ D ≤ 12							N	T																									
	3	C = 129					N	T																											
	2	10 ≤ B ≤ 469			N	T																													
	1	A ≠ 0	N	T																															
Czynności	1	Sumowanie KD błędnych	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X														
	2	Wydruk treści KD błędnej	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X														
	3	Czynności 5 str. 1	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X														
	4	Idź do następnego warunku		X		X		X		X		X		X		X		X		X															
	5	Obliczenie znaku konstr. indeksu (J)																				X													
	6	Idź do warunku 1 str. 3																																	
	7																																		
	8																																		
	9																																		
	10																																		
	11																																		
	12																																		
	13																																		
	14																																		
	15																																		
	16																																		
	17																																		
	18																																		
	19																																		
	20																																		

Wskaźniki warunków

Wskaźniki czynności

LOGICZNA TABLICA DECYZJI-LTD   Tytuł Wczytywanie KD oraz zapis na TM   Symbol # PWKP

Strona 3   Stron 3   Autor K. Jksińska   Data 15. IX.1972

10																																		Wskazniki warunkow
9																																		
8																																		
7	0 = blank													N	T																			
6	01 ≤ N ≤ 111											N	T																					
5	M = 921									N	T																							
4	01 ≤ L ≤ 02							N	T																									
3	ENT K ≥ 999					N	T																											
2	K > 0			N	T																													
1	Czy znak kontrolny jest dobry ?	N	T																															
1	Czynnosc 1 str 2	X		X				X		X		X		X																				Wskazniki czynnosci
2	– " – 2 str 2	X		X				X		X		X		X																				
3	– " – 5 str 1	X		X				X		X		X		X	X																			
4	– – 4 str 2		X		X	X	X		X		X		X																					
5	Drukowanie treści KD						X																											
6	Sumowanie ilości KD zapisanych na TM														X																			
7	Organizacja rekordu														X																			
8	Zapis na TM														X																			
9																																		
10																																		
11																																		
12																																		
13																																		
14																																		
15																																		
16																																		
17																																		
18																																		
19																																		
20																																		

DOKUMENTACJA EKSPLOATACYJNA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

1. ZADANIE

Zadaniem dokumentacji eksploatacyjnej systemu informatycznego jest precyzyjne określenie wymagań eksploatacyjnych, dokumentacyjnych i organizacyjnych oraz sposobów ich realizacji, dotyczących odpowiednich komórek organizacyjnych użytkownika i ośrodka obliczeniowego w zakresie czynności zapewniających właściwą eksploatację systemu. Dokumentacja ta winna zabezpieczyć wszystkie potrzeby użytkownika i ośrodka obliczeniowego w omawianym zakresie. Każdy dokument eksploatacyjny winien jednoznacznie określić kto, co, jak i kiedy ma wykonać, aby łącznie zapewnić prawidłowe funkcjonowanie systemu bez udziału projektanta i w warunkach "zamkniętych drzwi" w ośrodku obliczeniowym /tj. bez możliwości uczestniczenia użytkownika i projektanta w czasie przetwarzania na komputerze/ oraz harmonijną współpracę między użytkownikiem i ośrodkiem obliczeniowym.

Dokumentacja eksploatacyjna 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 innych służb pionu eksploatacyjnego/,

2. UWAGI METODYCZNO-ORGANIZACYJNE

Kompletowania dokumentacji dokonuje się po oprogramowaniu systemu wykorzystując określone dokumenty pobierane z:

- projektu technicznego /ujęte w części III i częściowo w części II/, oraz

- dokumentacji programów /instrukcje operowania programami,.../;

Uzupełniające materiały stanowią drobny fragment dokumentacji eksploatacyjnej.

Kompletowanie dokumentacji eksploatacyjnej nie stanowi odrębnej fazy żadnego z w/w etapów, a ujmuje się tu oddzielnie ze względu na ważność zagadnienia.

W trakcie oprogramowania systemu mogą ulec zmianom instrukcje opracowane i ujęte w projekcie technicznym /modyfikacje, uszczegółowienie, .../, co uwzględnia się przy I weryfikacji projektu. Ostatecznej weryfikacji dokumentacji eksploatacyjnej dokonuje się na podstawie obserwacji działania danego elementu systemu, w końcowej fazie próbnej eksploatacji /II weryfikacja dokumentacji systemu/.

Konstrukcja /układ/ dokumentacji eksploatacyjnej systemu informatycznego powinna być zależna od organizacji służby eksploatacyjnej ośrodka obliczeniowego i służby informatycznej u użytkownika. Z dokumentacji eksploatacyjnej ujętej w rozdziale 3 można skompletować, przy małych uzupełnieniach, odrębną dokumentację eksploatacyjną dla potrzeb użytkownika /przykład układu takiej dokumentacji przedstawia się w rozdziale 4/ i dla ośrodka obliczeniowego.

Ogólnie można przyjąć, że dokumentacja eksploatacyjna dla użytkownika /tj. obiektu/ dotyczy głównie reguł /zasad/ przygotowania, kontroli, kompletacji i obiegu dokumentów źródłowych, obiegu i wykorzystania dokumentów wynikowych, obowiązków każdej komórki organizacyjnej zaangażowanej do współpracy z systemem informatycznym oraz łączności z ośrodkiem obliczeniowym. Dokumentacja eksploatacyjna dla ośrodka obliczeniowego powinna głównie dotyczyć procesu przetwarzania danych na komputerze, przygotowania, kontroli i kompletacji dokumentów wynikowych dla użytkownika, gospodarki zbiorami danych na magnetycznych nośnikach oraz 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 one są wykonywane.

Dla każdej komórki organizacyjnej, biorącej udział w eksploatacji systemu informatycznego winny być przeznaczone odpowiednie instrukcje /zestawy instrukcji/. Wskazane zatem jest składanie dokumentacji eksploatacyjnej w postaci oddzielnych dokumentów /schematy, instrukcje, opisy/ tak, ażeby każdy mógł być wyłączony z całości i grupowany z przeznaczeniem dla odpowiednich komórek organizacyjnych /wg potrzeb i wymagań organizacji ośrodka obliczeniowego i użytkownika/; taka forma indywidualnego kompletowania dokumentów ułatwia również wprowadzenie zmian, co dokonuje się poprzez wymianę odpowiedniej strony lub pojedyńczego dokumentu /ale wymaga też zabezpieczenia przed niekontrolowanym wyjmowaniem, wymienianiem i uzupełnianiem dokumentacji/.

Dokumentacja eksploatacyjna musi być sporządzana w formie komunikatywnej, zrozumiałej i jasnej, musi być udostępniona wszystkim jej użytkownikom /w obiekcie i ośrodku obliczeniowym/ przed rozpoczęciem próbnej eksploatacji. Wszystkie dane, opisy, wymagania itd. dotyczące użytkownika muszą być mu wyjaśnione i z nim uzgodnione, przed umieszczeniem ich w dokumentacji eksploatacyjnej. Ze służbą eksploatacyjną ośrodka obliczeniowego musi być uzgodniony zakres jej zadań dotyczących eksploatacji systemu.

Dokumentację eksploatacyjną można kompletować również według zakresu danego projektu technicznego, tj. na ogół dla jednostki funkcjonalnej /względnie modułu/, z reguły przetwarzanej w jednym cyklu przetwarzania /okresie obliczeniowym/. Różne jednostki funkcjonalne mogą być przetwarzane w różnych cyklach. Przy eksploatacji bardziej złożonych systemów, składających się przynajmniej z kilku jednostek funkcjonalnych, należy opracować harmonogram eksploatacji uwzględniający powiązania informacyjne między poszczególnymi elementami składowymi całego systemu i wynikającą stąd kolejność przetwarzania; według tego należy grupować dokumentację eksploatacyjną

/dla ośrodka obliczeniowego - obowiązkowo, dla użytkownika - według potrzeb/.

Odpowiedzialność za skompletowanie dokumentacji eksploatacyjnej ponosi projektant systemu informatycznego.

3. SKŁAD I TREŚĆ DOKUMENTACJI EKSPLOATACYJNEJ SYSTEMU INFORMATYCZNEGO[1/]

W skład dokumentacji eksploatacyjnej systemu informatycznego powinny wchodzić następujące elementy:

3.0. Informacje wstępne,

3.0.1. Karta ewidencyjna,

3.0.2. Strona tytułowa /tamże - formalna podstawa opracowania/.

3.0.3. Spis treści.

3.0.4. Objaśnienie użytych skrótów i symboli graficznych.

3.0.5. Wykaz zmian i uzupełnień.

3.0.6. Notatka o akceptacji dokumentacji /przez użytkownika i ośrodek obliczeniowy/.

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

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

3.3. Harmonogram eksploatacji/oraz "program obliczeń"[2/] - dodatkowo harmonogram eksploatacji/; wykonuje projektant.

3.4. Schemat eksploatacji /w przypadku gdy dokumentacja jest kompletowana dla zakresu systemu objętego kilko-

---

1/ W niniejszym rozdziale przedstawia się pełną skompletowaną dokumentację eksploatacyjną, bez podziału według przeznaczenia - adresata. Przykład układu dokumentacji eksploatacyjnej dla potrzeb użytkownika ujęto w rozdziale 4. Niektóre instrukcje mogą być komasowane.

2/ Z projektu technicznego /wg aktualnej wersji/.

ma projektami technicznymi lub dla jednego projektu technicznego ale obejmującego wiele modułów czy też kilka jednostek funkcjonalnych/; przykład schematu eksploatacji - rys. 1, wykonuje projektant. Dokumenty ujęte w 3.3. i 3.4. są komplementarne.

3.5. Schemat przetwarzania[1/] /dla zakresu projektu technicznego/.

3.6. Wymagane parametry komputera /wielkość pamięci operacyjnej, urządzenia peryferyjne .../[2/].

3.7. Wykaz programów /indywidualne i standardowe/, z danymi jak:
- nazwa, symbol i miejsce w systemie,
- autorzy /kto odpowiada za błędy i wady/,
- nośnik /symbol, gdzie się znajduje/; wykonuje programista.

3.8. Instrukcje operowania programami[2/] oraz wykazy danych sterujących[2/].

3.9. Instrukcje dotyczące dokumentów źródłowych.

3.9.1. Instrukcje wypełniania, wnoszenia zmian, kontroli /Łącznie z opisem dokumentu/ i poprawiania dokumentów źródłowych[1/] /z załączonym przykładem wypełniania każdego dokumentu/.

3.9.2. Instrukcje kompletowania dokumentów źródłowych[1/].

3.9.3. Zasady przekazywania dokumentów źródłowych do dziurkowania albo do innych czynności /np. do bezpośredniego zapisu na nośnikach magnetycznych/[1/].

3.9.4. Schemat obiegu dokumentów źródłowych[1/].

3.10. Instrukcje dotyczące maszynowych nośników danych wejściowych.

3.10.1. Instrukcje dziurkowania i sprawdzania[3/].

1/ Z projektu technicznego /wg aktualnej wersji/.
2/ Z dokumentacji programów /patrz odsyłacz "2" w podrozdziale 3.2.9. i 3.2.11. dokumentacji programów/.
3/ Z projektu technicznego /wg aktualnej wersji/.

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

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

3.11. Dane dla gospodarowania zbiorami /w pamięci zewnętrznej/[1/].

3.12. Instrukcje dotyczące dokumentów wynikowych.

3.12.1. Wzory dokumentów wynikowych /przykładowe tabulogramy, .../.

3.12.2. Instrukcje kontroli dokumentów wynikowych /wydawnictw/[1/]

3.12.3. Instrukcje kompletowania i przekazywania dokumentów wynikowych[1/].

3.12.4. Zasady wykorzystania dokumentów wynikowych[1/].

3.12.5. Schemat obiegu dokumentów wynikowych[1/].

3.13. Instrukcja awaryjna dla użytkownika[1/].

3.14. Instrukcja awaryjna dla ośrodka obliczeniowego, ujmująca postępowanie w przypadkach częściowego lub całkowitego unieruchomienia urządzeń technicznych w ośrodku obliczeniowym oraz innych zakłóceń /postępowanie awaryjne w ośrodku obliczeniowym mające na celu zapewnienie przetwarzania, np. na tzw. dublerze lub w inny sposób, tych systemów lub ich elementów, których wyniki 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 systemy, przetwarzania które są najważniejsze/; wykonuje ośrodek obliczeniowy. Niniejsza instrukcja nie musi być włączona do zbiorczej dokumentacji eksploatacyjnej systemu, może stanowić element instrukcji awaryjnych ośrodka obliczeniowego.

1/ Z projektu technicznego /wg aktualnej wersji/.

3.15. Opis czynności dla każdej współpracującej z systemem informatycznym komórki organizacyjnej użytkownika lub dla każdej współpracującej osoby /to ostatnie na ogół w przypadku mniejszych systemów/[1].

Podstawowymi dokumentami dla operatora komputera są: schemat przetwarzania /3.5./ i instrukcje operowania programami /3.8/ oraz ewent. schemat eksploatacji.

4. PRZYKŁAD SKŁADU DOKUMENTACJI EKSPLOATACYJNEJ, SKOMPLETOWANEJ DLA UŻYTKOWNIKA.

Przyjęto założenie, że maszynowe nośniki danych wejściowych wykonywane są w ośrodku obliczeniowym.

W nawiasach podane są numery rozdziałów i podrozdziałów elementów ujętych w scharakteryzowanym składzie dokumentacji, rozdz. 3.

4.0./3.0./ Informacja wstępna
/W informacji wstępnej, pkt. 3.0.4. może być rozszerzony o definicje terminów technicznych/.

4.1./3.1./ Krótkie dane o systemie.

4.2./3.2./ Podział czynności i zakres odpowiedzialności /użytkownik - ośrodek obliczeniowy/.

4.3./3.3./ Harmonogram /eksploatacja i "program obliczeń"/

4.4./3.5./ Schemat przetwarzania.

4.5./3.15./ Opis czynności dla każdej współpracującej z systemem informatycznym komórki organizacyjnej użytkownika, lub dla każdej współpracującej osoby /to ostatnie na ogół w przypadku mniejszych systemów/

4.6./3.9./ Instrukcje dotyczące dokumentów źródłowych.

4.6.1./3.9.1./ Instrukcje wypełniania, wnoszenia zmian, kontroli /łącznie z opisem dokumentu/ i poprawiania dokumentów źródłowych.

4.6.2./3.9.2./.Instrukcja kompletowania dokumentów źródłowych.

1/ Z projektu technicznego /wg aktualnej wersji/.

4.6.3./3.9.3./ Zasady przekazywania dokumentów źródłowych do dziurkowania.

4.6.4./3.9.4./ Schemat obiegu dokumentów źródłowych[1/].

4.7./3.12./ Instrukcje dotyczące dokumentów wynikowych.

4.7.1./3.12.1./Wzory dokumentów wynikowych /wydrukowane tabulogramy, .../.

4.7.2./3.12.2/ Instrukcje kontroli dokumentów wynikowych.

4.7.3./3.12.4/ Zasady wykorzystania dokumentów wynikowych.

4.7.4./3.12.5/ Schemat obiegu dokumentów wynikowych[2/].

4.8./3.13./ Instrukcja awaryjna dla użytkownika.

Poszczególne zainteresowane komórki organizacyjne /względnie osoby/ otrzymują wyciągi z w/w dokumentacji w zakresie ich dotyczącym.

Uwagi!

1/ Dla uruchomienia systemu /przygotowanie próbnej eksploatacji/, w razie potrzeby np. założenia głównych zbiorów danych, należy opracować uzupełniające ujęcie odpowiednich zagadnień; dotyczy to w głównej mierze zagadnień przedstawionych w podrozdziale 3.3. i 3.5. /rozdziału 3: skład i treść dokumentacji eksploatacyjnej systemu informatycznego/; niekiedy może to stanowić odrębnie udokumentowany moduł /względnie jednostkę funkcjonalną/.

2/ Do dokumentacji eksploatacyjnej systemu informatycznego można włączyć dokumenty eksploatacyjne z zakresu teleprzetwarzania /jeśli dotyczą właściwego zakresu systemu/, jak:
- Harmonogram pracy urządzeń końcowych /patrz projekt techniczny teleprzetwarzania, pkt. 4.2./,
- Instrukcje obsługi technicznej i operatorskiej stacji końcowej /patrz - jak wyżej pkt. 6.1./.

1/ Zamiast tylko schematu obiegu dokumentów źródłowych można ująć cały podrozdział 3.3.2.1. "Wykaz i charakterystyka dokumentów źródłowych", ujęty w części III projektu technicznego; schemat obiegu stanowi element wymienionego podrozdziału.

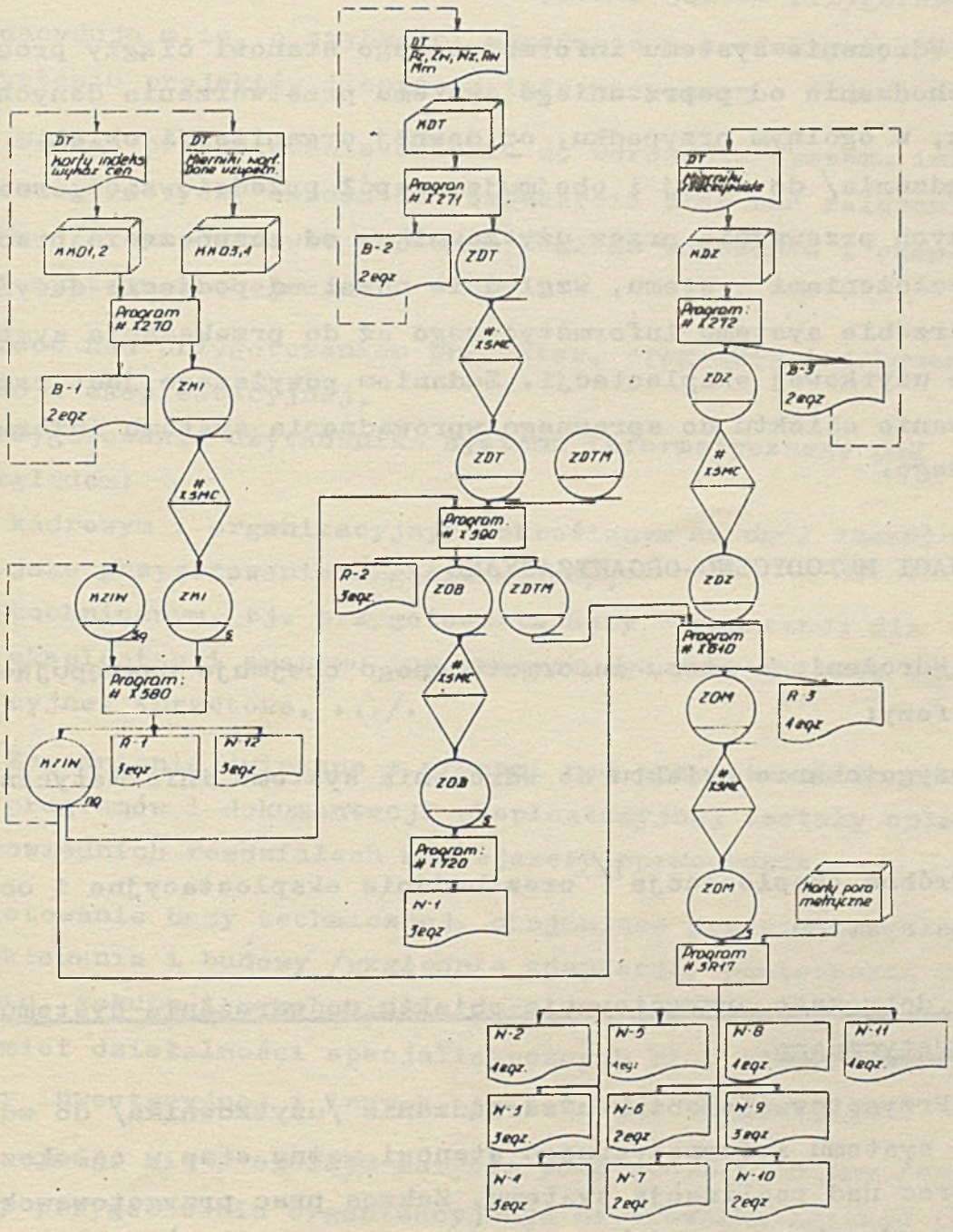
2/ Zamiast tylko schematu obiegu dokumentów wynikowych można ująć cały podrozdział 3.3.5.1. - "Wykaz i charakterystyka dokumentów wynikowych", ujęty w cz.III projektu technicznego; schemat obiegu stanowi element wymienionego podrozdziału.

- Instrukcje konserwacji i utrzymania systemu operatorskiego wraz z programami dostępu do linii pośredniczących /patrz - jak wyżej, pkt. 6.2./.

5. FORMA I ZASADY GRAFICZNEGO ODWZOROWANIA PROCESU PRZETWARZANIA DANYCH W DOKUMENTACJI EKSPLOATACYJNEJ SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

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 - patrz rys. 19/. Schemat taki, jak już zaznaczono w podrozdziale 3.3., 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 graficzne uzupełnienie harmonogramu eksploatacji.



Rys. 19. SCHEMAT EKSPLOATACJI
(Przykład)

WDROŻENIE SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

1. ZADANIE

Wdrożenie systemu informatycznego stanowi ciągły proces przechodzenia od poprzedniego systemu przetwarzania danych /oraz, w ogólnym przypadku, od dawnej organizacji obiektu zarządzania/ do nowej i obejmuje zespół przedsięwzięć, realizowanych przeważnie przez użytkownika, od rozpoczęcia prac nad założeniami systemu, względnie nawet od podjęcia decyzji o potrzebie systemu informatycznego aż do przekazania systemu do użytkowej eksploatacji. Zadaniem powyższego jest przygotowanie obiektu do sprawnego wprowadzenia systemu informatycznego.

2. UWAGI METODYCZNO-ORGANIZACYJNE

Wdrożenie systemu informatycznego obejmuje następujące dwie fazy:

1/ Przygotowanie obiektu do wdrożenia systemu informatycznego.

2/ Próbna eksploatacja[1/] oraz badania eksploatacyjne i ocena systemu.

<u>Uwagi dotyczące przygotowania obiektu do wdrożenia systemu informatycznego</u>.

Przygotowanie obiektu zarządzania /użytkownika/ do wdrożenia systemu informatycznego stanowi ważny etap w całokształcie prac nad realizacją systemu. Zakres prac przygotowawczych zależy od zakresu projektowanego systemu informatycznego oraz od stanu organizacyjno-technicznego w obiekcie zarządzania, ale ogólnie biorąc przygotowanie jest pracochłonne, kosztowne i długotrwałe, obejmuje wiele czynności merytorycznych i biu-

---

1/ Próbna eksploatacja systemu jest często utożsamiana z uruchomieniem lub rozruchem systemu, z wdrożeniem systemu do eksploatacji.

rowo-technicznych różnych komórek organizacyjnych i wysoko kwalifikowanych specjalistów danego obiektu zarządzania, wymaga pełnego zaangażowania kadry kierowniczej różnych szczebli w organizacji użytkownika. Stopień i jakość przygotowania decydują m.in. o szybkości wdrażania i o efektywnym wykorzystaniu projektów i sprzętu informatycznego.

Proces przygotowania obiektu do wdrożenia systemu informatycznego dotyczy okresu od rozpoczęcia prac nad założeniami systemu /niekiedy nawet wcześniej/ aż do wdrożenia i eksploatacji systemu i obejmuje:

a/ prace nad przygotowaniem projektów, programów i dokumentacji eksploatacyjnej,

b/ przygotowanie użytkownika systemu informatycznego pod względem:

- kadrowym i organizacyjnym /określanym na ogół łącznie jako przygotowanie organizacyjne/,
- technicznym, tj. przygotowania bazy technicznej dla eksploatacji systemu informatycznego /zagadnienia inwestycyjne, sprzętowe, .../.

Zagadnienia związane z pracami nad przygotowaniem projektów, programów i dokumentacji eksploatacyjnej zostały opisane w odpowiednich rozdziałach niniejszego opracowania.

Przygotowanie bazy technicznej, obejmujące prace w zakresie projektowania i budowy /względnie adaptacji/ pomieszczeń dla sprzętu, zakupu i uruchomienia sprzętu itp. stanowi na ogół przedmiot działalności specjalistycznych biur projektowych, służby inwestycyjnej i innych, to też będą tu pominięte.

Niżej ujmuje się w ogólnym zarysie podstawowe problemy /czynności/ przygotowania organizacyjnego użytkownika systemu informatycznego[1/]. Stanowią one równocześnie warunki, realiza-

---

1/ Problemy te trzeba rozpatrywać w skali projektowanego systemu /szczególnie w zakresie punktu 3: "Zaprojektowanie i wdrożenie zmian organizacji obiektu"/; inna skala problemów występuje w systemie wielotematycznym, a zgoła inna przy systemie odcinkowym realizującym np. tylko wycenę kart pracy.

cja których decyduje o sprawnym wdrożeniu systemu i jego efektywnej eksploatacji. Stwierdzone jest, że jakość systemu i otrzymywanych wyników jest w równej mierze zależna od zaprojektowanych rozwiązań jak też od przygotowania organizacyjnego użytkownika /obiektu/.

Można wyodrębnić następujące problemy /czynności z zakresu przygotowania organizacyjnego/:

1/ Organizacja służby informatycznej. Wskazane jest zorganizowanie służby informatycznej w obiekcie już na samym początku prac projektowych. Służba informatyczna powinna być kompletowana z pracowników danego obiektu, doskonale znających dziedziny tematyczne,które mają być automatyzowane /pracowników tych trzeba intensywnie szkolić w zakresie informatyki/ oraz z doświadczonych informatyków "z zewnątrz".

Dla obsługi sprzętu technicznego - jeśli taki jest przewidziany /komputer, stacja przygotowania maszynowych nośników, końcówki teletransmisji z ośrodkiem obliczeniowym, .../ trzeba zawczasu dobrać i przeszkolić odpowiedni personel techniczny. Należy również uwzględnić konieczność przygotowania kadry dla realizacji takich funkcji, jak kontrola dokumentów, dostarczenie danych do aktualizacji zbiorów itd. Zadania służby informatycznej w obiekcie zarządzania są różne i zależne od: liczebności i kwalifikacji personelu, zakresu projektowanego systemu informatycznego, posiadanego /czy przewidywanego zakupu/ sprzętu itd., ale na ogół można je sprowadzić do następujących:

- organizacja, koordynacja i bezpośredni udział w pracach związanych z przygotowaniem obiektu do wdrożenia systemu informatycznego,
- uczestnictwo w pracach projektowych i programowych wykonywanych na zewnątrz /wskazane/, organizacja prac wdrożeniowych i w ogólnym przypadku nadzór nad eksploatowanym systemem; przy posiadaniu wykwalifikowanego zespołu projek-

tantów i programistów - samodzielne prace projektowe i programowe,

. współpraca z ośrodkiem obliczeniowym /jeśli przetwarzanie odbywa się na cudzym komputerze/,

. kierowanie informatycznymi komórkami sprzętowymi /własny komputer, stacja przygotowania maszynowych nośników itd./

2/ Szkolenie informatyczne kadry kierowniczej różnych szczebli i innych pracowników, w celu przygotowania ich do wykonywania funkcji związanych z ich bezpośrednim uczestnictwem w pracach nad systemem, jego wdrożeniem i eksploatacją. Dla różnych szczebli tej kadry organizowane są specjalne kursy szkoleniowe, ale niezależnie od tego służba informatyczna i projektanci systemu "z zewnątrz" powinni dbać o pogłębienie umiejętności informatycznych kadry użytkownika, szkoląc ją na podstawie projektowanego dla danego obiektu systemu informatycznego. Wszyscy zainteresowani powinni posiąść w odpowiednim czasie umiejętność stosowania nowych "informatycznych" wzorów dokumentów źródłowych oraz nowej symboliki, umiejętności korzystania z dokumentów wynikowych oraz umiejętności dialogu z komputerem /jeśli taki w systemie jest przewidziany/, - przynajmniej w zakresie ich dotyczącym z racji przewidywanej współpracy z systemem informatycznym.
Przynajmniej kierownik pionu /działu, wydziału, .../ jako decydent, którego zakres działalności ma lub powinien mieć określony związek z systemem informatycznym powinien posiąść umiejętność zdefiniowania wymagań wobec systemu, czynnego udziału w opracowaniu założeń systemu, szczegółowych założeń projektu technicznego i we wdrożeniu systemu informatycznego - na odcinku swego działania.

3/ Zaprojektowanie i wdrożenie zmian /usprawnień/ w organizacji obiektu.
Przyjęto /patrz - rozdz. 1/, że system informatyczny stano-

wi jakiś obszar systemu informacyjnego danego obiektu, realizowany przy pomocy technicznych środków informatyki. Zadaniem każdego systemu informacyjnego jest zaspokojenie potrzeb informacyjnych zarządzania, tj. wspomaganie działania aparatu kierowniczego przez zbieranie, przetwarzanie i rozprowadzanie informacji potrzebnych dla zarządzania. Ogromne możliwości środków technicznych informatyki wpływają na znacznie lepsze zaspokojenie tych potrzeb, spowodować mogą i powinny nową ich jakość. Zasadniczym celem wdrożenia systemu informatycznego jest usprawnienie zarządzania. Warunkiem efektywności systemu informatycznego jest posiadanie nowoczesnego i sprawnego systemu informacyjnego. Z drugiej jednak strony wyprowadzenie systemu informatycznego wymaga nowych rozwiązań organizacyjnych, uwzględniających możliwości komputera, zwłaszcza w odniesieniu do zakresu i szybkości działania. Wprowadzenie systemu informatycznego i związane z tym przejęcie realizacji pewnych zadań przez komputer rozszerza możliwości komunikowania się kierownictwa z podległymi ogniwami, zwiększa zakres i rozpiętość kierowania, co stwarza obiektywne przesłanki do zmniejszenia liczby szczebli decyzyjnych. Struktura organizacyjna obiektu zarządzania, związana z przetwarzaniem danych w starym systemie wymaga więc zrewidowania, w celu przystosowania jej do nowego systemu w aspekcie nowych metod przetwarzania, nowego sprecyzowania podziału odpowiedzialności, usprawnień decyzyjnych itd. Istnieje więc wzajemne uzależnienie[1/] a nowy system trzeba projektować w oparciu o nowoczesną organizację, uwzględniając przy tym możliwości komputera. Biorąc powyższe pod uwagę można scharakteryzować ogólne zalecenia dla usprawnień organizacji obiektu, w celu zastosowania systemu informatycznego, a mianowicie:

1/ Ono m.in. sugeruje konieczność ścisłej współpracy projektantów systemu informatycznego ze specjalistami - organizatorami przy opracowaniu koncepcji systemu informatycznego, głównie przy precyzowaniu kierunków zmian w organizacji obiektu /patrz: rozdz. "Założenia systemu informatycznego"/.

- uproszczenie /spłaszczenie/ struktury organizacyjnej np. przez usunięcie zbędnych ogniw pośrednich i zmniejszenie wieloszczeblowości w zarządzaniu, zwiększenie centralizacji[1/] niektórych funkcji zarządzania, koncentrację służb i komórek organizacyjnych, wdrożenie bezwydziałowej struktury w niedużych przedsiębiorstwach produkcyjnych itp., dzięki czemu struktura stanie się bardziej elastyczna i ekonomiczna,
- usprawnienie funkcjonalnej struktury zarządzania - np. przez likwidację dublowania informacji, uprawnień itd., uwolnienie poszczególnych pracowników /zwłaszcza szczebla kierowniczego/ od wykonywania niewłaściwych funkcji, sprecyzowanie zakresów ich odpowiedzialności i uprawnień decyzyjnych, itp.,
- usprawnienie istniejącego systemu obiegu dokumentów /informacji/, np. przez komasację dokumentacji, wyeliminowanie zbędnych informacji, skrócenie dróg obiegu dokumentów, zastosowanie standaryzowanych formularzy,
- udoskonalenie metod zbierania, aktualizacji i przekazywania danych źródłowych, zabezpieczenie dyscypliny w zakresie terminów ich przekazywania,
- udoskonalenie dyspozytorstwa, zabezpieczenie operatywnej sygnalizacji i łączności,
- szerokie wykorzystanie środków orgatechniki,
- odpowiednie ustawienie służby informatycznej w strukturze organizacyjnej obiektu i zapewnienie właściwych powiązań między służbą informatyczną a innymi służbami /komórkami organizacyjnymi/.

4/ Opracowanie oraz wdrożenie dokumentacji dla systemu informatycznego.

Należy dążyć do maksymalnego wykorzystania względnie adap-

1/ "Zwiększenie centralizacji..." jest kontrowersyjne.

tacji dotychczasowej dokumentacji oraz do zmniejszenia ilości wzorów dokumentów źródłowych[1/] będących w obiegu w obiekcie. Projekty nowych wzorów dokumentów źródłowych i adaptacji dotychczasowych opracowuje na ogół projektant systemu informatycznego w uzgodnieniu z użytkownikiem /patrz - projekt techniczny, druga faza/. Wzór dokumentu źródłowego porównuje się z innymi odpowiednimi wzorami, aby zapobiec ewentualnemu dublowaniu danych. Wskazane jest wykorzystanie wzorów, centralnie opracowanych. Pożądana jest działalność resortowych i branżowych ośrodków informatycznych w dziedzinie ujednolicenia wzorów niektórych dokumentów źródłowych. Wdrożenie nowej dokumentacji źródłowej, jeżeli to nie przeszkodzi działaniu starego systemu, powinno wyprzedzić wdrożenie systemu informatycznego. Przy projektowaniu nowych wzorów dokumentów źródłowych zaleca się wyeksponowanie pól dokumentu, które mają być przeniesione na karty /taśmy/ dziurkowane /np. przez obramowanie tych pól tłustą linią/. Zaleca się też podział w/w pól, np. cienkimi, przerywanymi liniami tak, aby każdy znak miał swoją kolumnę /jak na karcie dziurkowanej/, co wymusza bardziej wyraźny i lepiej czytelny zapis; nadanie tym kolumnom na dokumencie źródłowym numerów kolumn karty dziurkowanej, na które ich zawartość będzie przeniesiona umożliwia tzw. bezinstrukcyjne dziurkowanie kart.

5/ Opracowanie i wdrożenie jednolitych symboli /kodów, list kodów/ przedmiotów, zdarzeń i pojęć, dostosowanych do potrzeb systemu informatycznego.
Zasady budowy i struktury poszczególnych symboli uzgadniane są między projektantem i użytkownikiem /patrz - projekt techniczny, faza druga/ a odpowiedzialność za ich opracowanie /użytkownik czy projektant/ musi być zawczasu ustalona.

1/ To samo dotyczy maszynowych nośników danych wejściowych; należy starać się wykorzystać karty dziurkowane z MLA /jeśli takie są/, zmniejszenie ilości rodzajów kart dziurkowanych można uzyskać przez agregowanie kilku rodzajów w jeden rodzaj /np. dowody obrotu materiałowego Pz,Zw,Rw,Wz mogą być przenoszone na jeden odpowiednio zaprojektowany rodzaj karty, itd./.

Wskazane jest wykorzystanie opracowań GUS, ośrodków resortowych i branżowych w zakresie symboliki. Pożądana jest działalność resortowych i branżowych ośrodków informatycznych/szczególnie tych ostatnich/ w dziedzinie ujednolicenia struktur symboli najczęściej występujących w poszczególnych dziedzinach tematycznych. Wdrożenie nowej symboliki powinno wyprzedzić wdrożenie systemu informatycznego. Przy projektowaniu symboli dla potrzeb systemu informatycznego zaleca się uwzględnienie następujących ogólnych zasad:

- minimalna, ale wystarczająca w określonych warunkach ilość miejsc /w systemach powtarzalnych "minimum" jest z reguły większe niż w systemach indywidualnych/,
- jednoznaczność /tj. - symbol musi ściśle identyfikować dany przedmiot, zdarzenie, pojęcie - z wykluczeniem wszystkich innych/,
- w miarę możliwości stosować symbole cyfrowe /numeryczne/, jako bardziej ekonomiczne /w przetwarzaniu, w przechowywaniu zbiorów itp.; w jednym bajcie umieszcza się dwa znaki cyfrowe a tylko jeden znak literowy/,
- struktura symbolu powinna zabezpieczyć ujęcie w nim wszystkich elementów, które mogą zaistnieć w ciągu najbliższych kilku lat /np. 5 lat/, należy więc przewidzieć rezerwę pojemności.

6/ Przygotowanie bazy normatywnej.

Zagadnienie to jest szczególnie ważne w systemach informatycznych przedsiębiorstw przemysłowych.

Bazę normatywną stanowią normy, normatywy, cenniki, indeksy, wskaźniki itp., np. w systemie przedsiębiorstwa przemysłowego: normy czasowe, materiałowe, zapasów, ... normatyw produkcji w toku, kosztów, ... wskaźniki braków, ... typowe partie produkcyjne, cenniki itp.

Elementy bazy normatywnej, zwłaszcza normy i normatywy muszą być właściwie określone, zapewniona musi być ich kompletność oraz bieżąca aktualizacja. Baza normatywna stanowi jeden z podstawowych czynników planowania, kontroli odchyleń rzeczywistego wykonania od ustalonych norm itd.
Wdrożenie bazy normatywnej powinno wyprzedzić wdrożenie systemu informatycznego.

7/ Przygotowanie dokumentacji źródłowej z danymi próbnymi i rzeczywistymi[1] /na "informatycznych" formularzach, z "informatyczną" symboliką itd./ do przeniesienia na maszynowe nośniki danych wejściowych:
- dla sprawdzenia programów,
- dla testowania systemu /przykładu kontrolnego/,
- dla założenia głównych kartotek w pamięci zewnętrznej,
- dla innych potrzeb wdrażanego systemu.

8/ Opracowanie wewnętrznych instrukcji eksploatacyjnych - wg uzgodnienia z projektantem systemu informatycznego /patrz - projekt techniczny, podrozdz. 3/, np.: instrukcja wypełniania i kontroli dokumentów źródłowych, schemat obiegu dokumentów źródłowych i wynikowych itd.

9/ Przygotowanie materiałów do eksploatacji systemu /np. druki formularzy dla niektórych dokumentów wynikowych[2], karty do dziurkowania - z nadrukami itp./.

10/ Przygotowanie i przeprowadzenie próbnej eksploatacji. Przygotowanie próbnej eksploatacji stanowi w dużej mierze realizację czynności ujętych wyżej w p-tach 1-9; bez stwierdzenia ich wykonania według ustalonych potrzeb danego systemu przystąpienie do próbnej eksploatacji jest niecelowe.

Nie ujmuje się tu istotnego skądinąd zagadnienia zapewnienia uczestnictwa odpowiedzialnych pracowników zainteresowanych służb i komórek organizacyjnych w pracach związanych

---

1/ Ewentualnie też przygotowanie maszynowych nośników - jeśli użytkownik posiada własną stację przygotowania danych a przetwarzanie ich odbywa się na obcym komputerze.
2/ W przypadku gdy drukarka komputera ma drukować wyniki przetwarzania na specjalnych formularzach.

z projektowaniem systemu /np. w opracowaniu koncepcji systemu, w opracowaniu wzorów dokumentów źródłowych i wynikowych itd./, ponieważ ich udział i współpraca z projektantem systemu informatycznego w pracy nad systemem zostały zdefiniowane w opisie poszczególnych etapów projektowania.

Realizacja większości wyżej ujętych problemów /czynności/ stanowi warunek wdrożenia systemu informatycznego; na ogół są nimi czynności ujęte w punktach 1,2,4,5,7; nie zrealizowanie wymienionych warunków uniemożliwia wdrożenie systemu. Czynności ujęte w punktach 3,6,8 decydują o jakości i efektywności systemu. Czynność ujęta w punkcie 9 niekiedy może nie mieć znaczenia.

Ramowy schemat przygotowania obiektu do wdrożenia systemu informatycznego przedstawia rys. 20.

Uwagi dotyczące próbnej eksploatacji

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 typowego lub adaptowanego systemu względnie fragment włączonego do w/w indywidualnie projektowanego systemu, system odcinkowy, jednostka funkcjonalna/. Zadaniem próbnej eksploatacji jest sprawdzenie pełnego działania poszczególnych elementów wdrażanego systemu i ich powiązań[1/] w realnych warunkach funkcjonowania obiektu - na podstawie danych rzeczywistych, przy zastosowaniu zaplanowanej organizacji i właściwych środków technicznych; warunkiem jest spełnienie przez użytkownika przewidzianych i uzgodnionych wymagań organizacyjnych, technicznych oraz eksploatacyjnych zawartych w dokumentacji projektowej /patrz wyżej, uwagi do p-tu 10/.

Próbna eksploatacja jest okresem niezwykle istotnym dla osiągnięcia sukcesu systemu informatycznego, gdyż dotyczy zdo-

---

1/ Z uwzględnieniem również powiązań i współpracy z innymi elementami systemu, które są już eksploatowane.

bycia sobie uznania i zaufania użytkowników i przeprowadzenia z nimi "ostrego" treningu. Trening ten dotyczy wszystkich komórek organizacyjnych i poszczególnych pracowników użytkownika, związanych w jakikolwiek sposób z nowym systemem. Powyższe wskazuje na konieczność gruntownego przygotowania próbnej eksploatacji. W okresie próbnej eksploatacji, poddawane są analizie, kontroli i weryfikacji rozwiązania, programy, instrukcje eksploatacyjne itd., w wyniku czego usuwa się stwierdzone błędy, niejasności i wątpliwości; w tym okresie należy w możliwie krótkim terminie uzyskać bezbłędne działanie oraz założone charakterystyki systemu.
Na okres próbnej eksploatacji konieczna jest mobilizacja sił ludzkich w komórkach organizacyjnych użytkownika związanych z wdrażanym systemem informatycznym. W okresie próbnej eksploatacji w komórkach tych wybitnie wzrasta pracochłonność, co spowodowane jest m.in. w/w treningiem oraz koniecznością dokładnej analizy prawidłowości działania nowego systemu. Wszystkie wyniki są również szczegółowo analizowane przez wykonawców systemu /projektantów i programistów/

Przed próbną eksploatacją należy m.in.:

- wykonać i przekazać użytkownikowi projekt techniczny po I weryfikacji, dokumentację programów i dokumentację eksploatacyjną; w uzgodnieniu z użytkownikiem należy również przekazać odpowiednio skompletowaną dokumentację eksploatacyjną do ośrodka obliczeniowego, w którym system będzie eksploatowany,
- przygotować dokumentację źródłową i maszynowe nośniki danych wejściowych dla przykładu kontrolnego i innych wdrażanych elementów systemu /wykonuje użytkownik/ - na podstawie nowych instrukcji ich przygotowania, kontroli, obiegu, kompletacji itd.

a ponadto:

- personel użytkownika powinien być odpowiednio przeszkolony,
- do eksploatacji powinny być przekazane niezbędne urządzenia techniczne użytkownika.

Próbna eksploatacja powinna być realizowana przez personel użytkownika przy nadzorze autorskim projektantów i programistów[1/]; to ostatnie oznacza, że:

system musi być doprowadzony do stanu, w którym będzie mógł realizować wymagania użytkownika ujęte w zadaniu projektowym /względnie będzie odpowiadał zatwierdzonym założeniom systemu/,

programy muszą być doprowadzone do bezbłędnej realizacji swych funkcji /należy się jednak liczyć z ewentualnością nie wykrycia w czasie eksploatacji próbnej wszystkich błędów i możliwością wystąpienia pewnych usterek dopiero w czasie użytkowej eksploatacji, ale i wtedy wykonawca odpowiada za ich usunięcie/, przy pełnej odpowiedzialności za to ich wykonawców pod warunkiem, że bez ich akceptacji nie dokonywano żadnych zmian w projekcie i programach, użytkownik zrealizował ustalony zakres prac związanych z przygotowaniem obiektu do wdrożenia systemu informatycznego.

Próbną eksploatację należy rozpocząć od założenia głównych zbiorów danych w pamięci zewnętrznej komputera /wskazane jest uczynić to wcześniej/ i od sprawdzenia współdziałania poszczególnych elementów składowych wdrażanego systemu[2/]. Wskazane jest wypróbowanie współdziałania /testowanie systemu/ na przykładzie kontrolnym przy pomocy przygotowanych przez użytkownika odpowiednich danych próbnych i/lub rzeczywistych; dane próbne muszą mieć taką samą postać jak rzeczywiste a dla możliwości lepszego sprawdzenia funkcjonowania systemu przygotowane dane próbne powinny zawierać dane prawidłowe jak i błędne /celowe błędy[3/], symulujące wszystkie przewidywane możliwości jakie mogą wystąpić w czasie eksploatacji. Warto

---

1/ Praktycznie większa tu jest rola programistów, którzy w ramach nadzoru autorskiego muszą zapewnić usunięcie ewent. błędów w programach, a nadzór autorski ze strony projektantów przeważnie sprowadza się do roli konsultacyjnej.

2/ Sprawdzenie współdziałania programów poszczególnych modułów w ramach jednostek funkcjonalnych na podstawie danych próbnych i ewentualnie rzeczywistych jest realizowane na etapie programowania systemu.

3/ Tak przygotowane dane mogą być ujęte w projekcie technicznym i przekazane zawczasu programistom w celu sprawdzenia indywidualnych programów, zgrania modułów itd.

rekomendować testowanie systemu przy pomocy tak przygotowanych danych próbnych, gdyż ten sposób zapewnia znacznie większe prawdopodobieństwo wychwycenia zawczasu większej liczby błędów, aniżeli testowanie przy pomocy danych rzeczywistych.

W czasie testowania systemu /jak również w eksploatacji próbnej/ trzeba zbadać m.in. poprawność obliczeń, współpracę zbiorów danych /będących np. wyjściem z jednej a wejściem do drugiej jednostki funkcjonalnej lub podsystemu/, jakość kontroli danych i tabulogramy błędów, zabezpieczenie systemu przed dostępem do informacji osób nieupoważnionych, itd. Planując testowanie systemu pracującego w czasie rzeczywistym trzeba m.in. uwzględnić zbadanie takich spraw, jak realizacja różnych priorytetów, np. czy system będzie działać poprawnie gdy w trakcie aktualizacji pewnego zbioru danych nastąpi zgłoszenie o wyższym priorytecie, w którym trzeba wykorzystać ten sam zbiór /czy aktualizacja zbioru zostanie wtedy przerwana, a jeśli tak - to czy po zrealizowaniu zgłoszenia o wyższym priorytecie i podjęciu znowu aktualizacji nie nastąpią zakłócenia/, jak będzie działać system w warunkach niesprawności /faktycznej lub tylko symulowanej/ pewnych końcówek, w warunkach włączenia się osób nieuprawnionych itp.

Testowanie systemu na przykładzie kontrolnym ma na celu niedopuszczenie systemu do dalszego działania, nawet w ramach próbnej eksploatacji, jeśli stwierdzi się występowanie znacznych błędów zadaniem wykonawców jest dokonanie szczegółowej analizy tych błędów, usunięcie ich i dopiero wówczas zgłoszenie gotowości powtórnego testowania systemu.
Przedmiotem przykładu kontrolnego przy wdrażaniu systemu informatycznego w przedsiębiorstwie przemysłowym może być np. wytypowany wyrób lub grupa wyrobów, grupy materiałów, jeden lub kilka magazynów, jeden lub kilka wydziałów produkcyjnych - w zależności od wdrażanego zagadnienia.

W czasie próbnej eksploatacji systemu informatycznego winien funkcjonować równolegle dotychczasowy system przetwarzania danych; /do zakłóceń w pracy dotychczasowego systemu

nie wolno dopuścić/. Porównanie na danym odcinku wyników obu systemów pozwala wykryć ewentualne błędy nowego systemu /błędne rozwiązania, działanie programów, sprzętu itd./ lub też błędy obliczeń w dotychczasowym systemie. Dotychczasowy system może być zaniechany dopiero po otrzymaniu kolejno dwóch, trzech bezbłędnych wyników prawidłowego przetwarzania.

Czas trwania próbnej eksploatacji ustala się /orientacyjnie/ każdorazowo między instytucją projektującą, ośrodkiem obliczeniowym i użytkownikiem. Okres ten nie powinien przekroczyć 3-6 miesięcy, co jest głównie zależne od wielkości i złożoności problemu, częstotliwości przetwarzania oraz przygotowania użytkownika do wdrożenia systemu informatycznego. Niedostateczne przygotowanie użytkownika a rozpoczęcie pomimo tego próbnej eksploatacji systemu często powoduje wydatne wydłużenie czasu próbnej eksploatacji i związane z tym: wzrost kosztów, nerwowość, nieprzychylną atmosferę wokół systemu informatycznego, itp. Wspólnym dążeniem użytkownika i wykonawcy winno być maksymalne skrócenie czasu trwania próbnej eksploatacji.

Gdy uzyskuje się już pozytywne wyniki próbnej eksploatacji wskazane jest zademonstrowanie /pokaz/ kierownictwu obiektu działania wdrażanego systemu informatycznego, co powinno przekonać je o skuteczności i możliwościach systemu.

Badania eksploatacyjne w czasie próbnej eksploatacji mają na celu porównanie uzyskanych rezultatów[1/] z założonymi w projekcie /w wyniku tego doprowadzenie do uzyskania założonych charakterystyk systemu/ i ponadto analizę samego działania systemu, z wyłączeniem ewentualnych błędów programów, in-

---

1/ Rezultaty ekonomiczne i organizacyjne, uzyskane w czasie próbnej eksploatacji traktowane być powinny jako orientacyjne, przybliżone. Liczne dane empiryczne wskazują na to, że pełne i wiarygodne dane o systemie można uzyskać dopiero po pewnym okresie jego użytkowej eksploatacji /ok. roku/.

strukcji 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./. Powyższe stanowi materiał do oceny systemu wg kryteriów, określonych w zadaniu projektowym. Wynikłe w trakcie próbnej eksploatacji dodatkowe żądanie użytkownika a nieprzewidziane 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 dodatkowych zadań jest w ogólnym przypadku związana z dodatkowymi kosztami.

W wyniku próbnej eksploatacji należy dokonać II weryfikacji dokumentacji i dopiero po niej pełna dokumentacja systemu może zostać zatwierdzona a system przekazany do użytkowej eksploatacji. II weryfikacja polega na dokonaniu koniecznej aktualizacji dokumentacji projektu technicznego, programów i już skompletowanej dokumentacji eksploatacyjnej na skutek wprowadzonych zmian i poprawek, wynikłych ze stwierdzonych przy próbnej eksploatacji i usuniętych błędów. Decyzję o przekazaniu systemu informatycznego do użytkowej eksploatacji winno podjąć kierownictwo użytkownika /po stwierdzeniu, niekiedy komisyjnym, otrzymania poprawnych wyników próbnej eksploatacji/. Decyzja taka jest na ogół równoznaczna z decyzją o zaniechaniu przetwarzania dotychczasową metodą na tym odcinku działania, który nowy system obejmuje.

Na ogół nie wdraża się do eksploatacji od razu całości, zwłaszcza większego systemu informatycznego, a czyni się to krok za krokiem, wdrażając po kolei poszczególne jego elementy. Kolejność wdrażania, a więc też próbnej eksploatacji i przekazywania do użytkowej eksploatacji wynika z harmonogramu realizacji systemu, ujętego w dokumentacji założeń systemu. Tamże /patrz wariant 1- podpunkt 3.2.5./ wskazuje się na

warunki i zależności wpływające na ustalenie określonej kolejności wdrażania.

Dobrą praktyką, zwłaszcza przy wdrażaniu do eksploatacji większego systemu informatycznego, jest powołanie przez kierownictwo użytkownika specjalnego zespołu wdrożeniowego[1/], wyposażonego w odpowiednie pełnomocnictwa, którego zadania sprowadzają się:

a/ przed przystąpieniem do próbnej eksploatacji - do kontroli i zabezpieczenia przygotowania obiektu i jego odpowiednich komórek organizacyjnych. Po stwierdzeniu gotowości zespół wyraża zgodę na rozpoczęcie próbnej eksploatacji,

b/ w czasie próbnej eksploatacji - do analizy działania systemu /na podstawie testowania systemu i "normalnego" działania/ wraz z jego bezpośrednimi użytkownikami i innym zainteresowanym personelem oraz zgłaszanie na bieżąco swoich uwag wykonawcom; po stwierdzeniu prawidłowego działania systemu, zespół zgłasza kierownictwu wniosek o zatwierdzenie i przekazanie systemu do użytkowej eksploatacji.

Przekazanie systemu do użytkowej eksploatacji oznacza pozytywną ocenę:

- przydatności rozwiązań projektowych, programów, instrukcji i środków technicznych w realnych warunkach danego obiektu,
- przygotowania obiektu do warunków i wymagań funkcjonowania wdrożonego systemu informatycznego,
- wykonanie przewidzianych umową obowiązków przez instytucję projektującą i programującą.

W przypadku zastosowania teleprzetwarzania, próbna eksploatacja wymaga realizacji następujących przedsięwzięć /ramowo/:

- sprawdzenie pojedyńczych programów użytkownika przy symulacji niektórych potrzebnych urządzeń,

---

1/ Składającego się na ogół z osób, które nie były bezpośrednio zaangażowane w opracowaniu wdrażanego systemu.

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

Uwagi dotyczące użytkowej eksploatacji systemu

W trakcie użytkowej eksploatacji systemu należy nadal prowadzić badania eksploatacyjne zapoczątkowane w czasie próbnej eksploatacji, mające na celu uzyskanie potwierdzenia charakterystyki systemu w warunkach normalnej eksploatacji /przy pełnych zbiorach, pełnym zakresie przetwarzanych zagadnień i pełnym zasięgu projektowanego systemu/. Wskazane jest dokonanie przez użytkownika, przy udziale wykonawcy, oceny działania systemu po około roku użytkowej eksploatacji, ze szczególnym uwzględnieniem realizacji przez system jego głównych funkcji i celów, efektów oraz kosztów i sporządzenie z tej oceny notatki lub sprawozdania. Wnioski z takiej oceny stanowić mogą dla projektantów i programistów niezwykle cenny materiał empiryczny w ich pracy nad innymi systemami.

Eksploatowany system powinien być obiektem permanentnych badań i analizy ze strony użytkownika. Chodzi przy tym o uwzględnienie zagadnień dotyczących:

- korzyści wynikających z eksploatowanego systemu,
- należytego zabezpieczenia danych,

- wykorzystania przez poszczególnych użytkowników dokumentów i innych danych wynikowych systemu oraz zmian i uzupełnień jakie chcieliby ewentualnie wprowadzić,
- nowych potrzeb informacyjnych dotychczasowych i potencjalnych użytkowników systemu,
- wykorzystania istniejących zbiorów danych /banku danych/ do uzyskania nie otrzymywanych dotąd a potrzebnych informacji i w ogóle możliwości zwiększenia zakresu systemu przy niewielkich nakładach sił i środków,
- należytego wykorzystania posiadanego sprzętu, wprowadzenia nowego sprzętu itp.,
- działania programów /czas eksploatacji itd. - w celu ewent. 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 dopasowywanie rozwiązań do zmieniających się potrzeb informacyjnych. Problem doskonalenia działającego systemu pozostaje zawsze otwarty. Pod względem organizacyjnym najlepiej jest to zabezpieczyć przez ustanowienie stałego nadzoru nad eksploatowanym systemem /tzw. utrzymanie systemu, przez niektórych nazywane też konserwacją systemu/, z wyznaczeniem odpowiedzialnego za to konkretnego pracownika /przy systemach wielotematycznych - często wyznacza się odpowiedzialnego na każdy podsystem/. Dobrze jest, jeśli pracownik taki uczestniczył w opracowaniu tego systemu. W czasie użytkowej eksploatacji systemu on odpowiada m.in. za zabezpieczenie danych, za wszelkie poprawki i zmiany wprowadzone do eksploatowanych programów i dokumentacji /bez jego akceptacji nie można dokonywać żadnych poprawek i zmian/. W ogólnym przypadku utrzymaniem systemu indywidualnego winna zajmować się organizacja użytkownika a sys-

temu powtarzalnego - organizacja, która ten system opracowała /np. ZETO, OBRI, branżowy ośrodek obliczeniowy, .../.

W wyniku badań i analizy można też ewentualnie dojść do wniosku, że eksploatowany system informatyczny powinien być zastąpiony nowym, że jego doskonalenie względnie modyfikowanie jest już nieopłacalne. Każdy system ma jakąś skończoną żywotność. W naszych warunkach, gdy jesteśmy dopiero na etapie zastępowania systemów tradycyjnego przetwarzania danych przez automatyczne - powyższe nie stanowi jeszcze problemu, ale przy zaistnieniu takiej potrzeby trzeba rozpocząć od nowa cykl projektowania w celu stworzenia nowej wersji systemu[1/] /z uwzględnieniem możliwości wykorzystania pewnych zbiorów, programów i rozwiązań dawnego systemu informatycznego/.

3. DOKUMENTACJA WDROŻENIA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

Dokumentację wdrożenia systemu informatycznego opracowuje służba informatyczna użytkownika na podstawie odpowiednich danych ujętych w założeniach systemu i projektach technicznych, ustaleń z głównym projektantem systemu itd.
Dokumentację tę stanowią dwa zasadnicze plany.

a/ Plan kadrowego i organizacyjnego oraz technicznego przygotowania do wdrożenia.
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 tego planu powinny być opracowane odpowiednio wcześniej /np. baza normatywna, przygotowanie kadr, .../. Po zatwierdzeniu założeń systemu i decyzji użytkownika o kontynuacji prac nad systemem informatycznym komórka informatyczna użytkownika

---

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

powinna niezwłocznie opracować pozostałe elementy planu. Niektóre dane do planu wynikać też będą z projektu technicznego. Plan przygotowania do wdrożenia powinien zawierać następujące główne elementy:

- szkolenie 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, .../,
- dokonanie zmian w strukturze organizacyjnej i systemie zarządzania /projektowanie oraz wdrożenie udoskonalonego systemu zarządzania, opracowanie nowych zadań i projektów organizacji pracy dla niektórych komórek organizacyjnych i zakresu obowiązków dla określonych stanowisk pracy - w warunkach normalnego funkcjonowania systemu informatycznego oraz w warunkach awarii sprzętu, .../,
- realizacja wymagań dotyczących organizacyjnych warunkmów eksploatacji systemu, sprecyzowanych w dokumentacji projektowej /np. opracowanie odpowiedniej symboliki, weryfikacja i uzupełnienie bazy normatywnej, wykonanie nowych formularzy dokumentów źródłowych itp./,
- opracowanie elementów dokumentacji eksploatacyjnej wg uzgodnienia z wykonawcami projektów technicznych /np. instrukcje: wypełnienia i kontroli dokumentów źródłowych,obiegu dokumentów źródłowych, obiegu dokumentów wynikowych, itd. - w warunkach funkcjonowania systemu informatycznego/,
- terminy przekazywania przez instytucję projektującą opracowanych projektów i programów oraz terminy ich przejęcia przez użytkownika,
- przygotowanie danych próbnych i rzeczywistych dla sprawdzenia programów 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, tryb przygotowania do rozruchu i sprawdzenia gotowości do eksploatacji, itd. - w zakresie wymaganym i ustalonym dla danego systemu/.

b/ Plan przygotowania i przeprowadzenie próbnej eksploatacji systemu.

Plan ten powinien zawierać następujące główne elementy:

- zagadnienia, kolejność, terminy i okresy próbnej eksploatacji, zakres i charakter udziału pracowników jednostki projektującej i użytkownika w próbnej eksploatacji,
- sprawdzenie gotowości kadry, organizacji i sprzętu do próbnej eksploatacji,
- terminy przygotowania dokumentów źródłowych i maszynowych nośników danych wejściowych /dla założenia zbiorów głównych/ i innych danych niezbędnych do próbnej eksploatacji,
- tryb badania parametrów eksploatacyjnych i dokonania oceny systemu wg kryteriów określonych w zadaniu projektowym,
- tryb przekazywania systemu do użytkowej eksploatacji,
- ustanowienie nadzoru nad systemem /utrzymanie systemu/ i tryb badania systemu w trakcie jego użytkowej eksploatacji.

Zamierzenia i przedsięwzięcia ujęte w planach w punktach a/ i b/ mogą być przedstawione opisowo lub w postaci harmonogramu.

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,
- pracochłonność i koszty realizacji.

Formy realizacji poszczególnych faz wdrażania systemu informatycznego

/Ramowy przykład/

Fazy i czynności	Kto wykonuje	Uwagi
1	2	3
1. Przygotowanie kadrowe i organizacyjne oraz techniczne do wdrożenia systemu informatycznego w obiekcie.		
- Organizacja /powołanie/ służby informatycznej	Użytkownik	
- Przygotowanie kadry do wykonania funkcji związanych z przygotowaniem i eksploatacją systemu informatycznego	Użytkownik	Udział Wykonawcy Ewent. udział spec.z zewnątrz
- Przygotowanie i dokonanie zmian w organizacji i zarządzaniu.	Użytkownik	
- Przygotowanie nowych wzorów dokumentów źródłowych, symboliki, stworzenie pełnej jednolitej bazy normatywnej.		
- Przygotowanie danych próbnych /modelowych/ i rzeczywistych dla sprawdzenia programów.	Użytkownik	
- Przygotowanie dokumentacji źródłowej z danymi rzeczywistymi oraz maszynowych nośników danych wejściowych:		
- dla sprawdzenia programów,		
- dla testowania systemu /przykładu kontrolnego/,		
- dla założenia głównych kartotek,		
- dla innych potrzeb wdrażanego systemu.	Użytkownik	
- Stworzenie informatycznej bazy technicznej:		
- organizacja ośrodka obliczeniowego /stacji maszyn, nośników danych, końcówki/	Użytkownik	Wykonawca: Spec.biuro projektowe
- zakup niezbędnego sprzętu,	Użytkownik	
- montaż i rozruch sprzętu	Spec.firm dostawcza	
2. Próbne eksploatacje systemu.		
- Analiza prawidłowości działania systemu informatycznego,	Użytkownik	Nadzór autorski Wykonawcy
- Badanie parametrów eksploatacyjnych i dokonanie oceny systemu wg kryteriów określonych w zadaniu projektowym;	Użytkownik	

1	2	3
usunięcie błędów i niedociągnięć /w projekcie, programach, dokumentacji eksploatacyjnej/ i doprowadzenie do uzyskania założonych charakterystyk systemu; usunięcie niedociągnięć użytkownika.	Wykonawca Użytkownik	
- Zatwierdzenie i przekazanie systemu do użytkowej eksploatacji, zaniechanie przetwarzania starą metodą.	Użytkownik	
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/.	Użytkownik	

Ramowy schemat z podziałem czynności na poszczególne etapy przygotowania systemu:

Uwaga: Objaśnienie do schematu /oznaczenie liczb/ - w załączeniu

Czynności \ Etapy	Zadania projektowe	Założenia systemu	Projekt techniczny	Programowanie	Wdrożenie /próba eksploat./
Organizacja służby informatycznej	1	2			
Szkolenie kadry	11	12,13	13,14,15		11,13,14,15
Projektowanie i wdrażanie zmian w organiz.obiektu		21	22	23	
Opracowanie i wdrażanie nowej dokumentacji źródłowe		31	31,32,33	33	
Opracowanie i wdrażanie jednolitych symboli		41	41,42,43	43	
Przygotowanie bazy normatywnej		51	51,52	52	
Przygot.d-tacji źródł.z danymi prób i rzeczywistymi dla próbnej ekspl.					
Opracowanie wewnętrznych instrukcji eksploatacyjnych					
Przygotowanie mat. do ekspl.systemu /nadruk KD.TB,../					
Stworzenie informatycznej bazy technicznej		61	62,63	62,63,64,	

Objaśnienia: [ ] - działanie wyprzedzające

RYS.20 PRZYGOTOWANIE OBIEKTU DO WDRAŻANIA SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

Załącznik do rys. 20

Objaśnienia do rys. 20 /oznaczenie liczb/

1. Powołanie przynajmniej zalążka służby informatycznej.
2. Rozwój służby informatycznej.

11. Szkolenie kierownictwa użytkownika /przynajmniej/.
12. Szkolenie personelu użytkownika uczestniczącego w pracach projektowych.
13. Przygotowanie specjalistyczne służby informatycznej.
14. Szkolenie operatorów /techników/ do obsługi sprzętu.
15. Szkolenie bezpośrednich użytkowników i obsługi systemu /bez ujętych pod 14./.

21. Sprecyzowanie kierunków zmian w organizacji obiektu.
22. Projektowanie zmian.
23. Wdrożenie zmian.

31. Przejęcie i wdrażanie przydatnych centralnych /resortowych/ i branżowych wzorów dokumentów źródłowych /działanie wyprzedzające/.
32. Ustalenie i projektowanie nowych dokumentów źródłowych.
33. Wdrażanie nowych dokumentów źródłowych.

41. Przejęcie i wdrażanie przydatnych centralnych /resortowych/ i branżowych symboli /działanie wyprzedzające/.
42. Ustalenie i projektowanie nowych symboli.
43. Wdrażanie nowych symboli.

51. Weryfikacja istniejącej bazy normatywnej.
52. Uzupełnianie elementów bazy normatywnej i wdrażanie.

61. Przygotowanie inwestycji /działanie wyprzedzające/.
62. Budowa /adaptacja/ pomieszczeń.
63. Zakup sprzętu i urządzeń, montaż.
64. Rozruch technologiczny.

LITERATURA

/podaje się tylko podstawowe pozycje/

1. Automatyzacja przetwarzania informacji. Praca zbiorowa pod redakcją naukową Z.Hellwiga, PWE, Warszawa 1971.

2. Data processing procedures. Materiały ICL, 1969

3. Data processing standards. National Computing Centre, Manchester, 1969/1970.

4. Einsatzvorbereitung von integrierter Datenverarbeitungssystem nach Prinzipien der Operationsvorschung. VEB Ingenieurbüro. Leitzentrum für Anwendungsforschung der VVB Maschinelles Rechnen.

5. GACKOWSKI Z.: Metodyka projektowania systemów EPD. OBRI, Warszawa, 1972 - Materiały Szkoleniowe - Skrypt nr 3.

6. GACKOWSKI Z.: Metoda G.Nadlera - i - O niektórych metodologicznych problemach projektowania organizacji. Przegląd Organizacji, nr nr 7 i 8, 1970.

7. GOŚCIŃSKI J.: Projektowanie systemów zarządzania. PWN, Warszawa, 1971.

8. HALL A.D.: Podstawy techniki systemów. Ogólne zasady projektowania. PWN, Warszawa, 1968.

9. Handbuch für Programm - Dokumentation. IBM-ROECE, Wiedeń, 1970.

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

11. NADLER G.: Arbeitsgestaltung-zukunftsbewusst Schapferisches Entwerfen und systematisches Entwickeln von Wirksysteme. Karl Hauser Verlag, Monachium, 1969.

12. NADLER G.: Work systems desing: the IDEALS Concept. Irvin, Homewood, Illionis, 1967.

13. NIEDZWIECKI J.: Logiczne tablice decyzji i ich stosowanie w systemach API. Problemy Informatyki, DOI OBRI, 1972.

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

15. RUBIN Martin L.: Handbook of Data Processing Management. Volume: 1-6.BRANDON/SYSTEM PRESS, INC. PRINCETON, NEW YORK, LONDON, 1970.

16. Skład dokumentacji projektowej i techniczno-eksploatacyjnej systemu elektronicznego przetwarzania danych. Wskazówki metodyczne. Zeszyty metodyczne OBRI, 1972.

17. TARGOWSKI A.: Automatyzacja przetwarzania danych. Systemy, techniki, metody. PWE, Warszawa, 1970.

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

19. TRZCIENIECKI J.: Diagnostyczne i prognostyczne projektowanie organizatorskie. Przegląd Organizacji, nr 7, 1970.

20. Zasady odwzorowania procesu przetwarzania danych na poszczególnych etapach projektowania. Wskazówki metodyczne. Zeszyty metodyczne. OBRI, 1972.

Cena zł 22,—

OŚRODEK BADAWCZO-ROZWOJOWY INFORMATYKI
WARSZAWA
ul. Marszałkowska 104/122 telefon 27-95-27

Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Informatyki stanowi centralną jednostkę zaplecza naukowo-badawczego w zakresie technologii przetwarzania danych.

Do zadań Ośrodka należy:

1. Rozwiązywanie problemów w pełnych cyklach rozwojowych.
2. Prognozowanie rozwoju informatyki w zakresie zastosowań i rodzajów sprzętu informatyki.
3. Sprawowanie funkcji jednostki koordynującej prace naukowo-badawcze w zakresie określonych problemów węzłowych dotyczących informatyki w trybie określonym obowiązującymi przepisami.
4. Prowadzenie działalności szkoleniowej i ogólnotechnicznej obejmującej między innymi:

- koordynację w skali krajowej dokształcania i doskonalenia specjalistów w ramach swego zakresu działania, opracowanie i zabezpieczenie materiałów metodycznych i szkoleniowych oraz prowadzenie kursów, w szczególności prototypowych i eksperymentalnych.
- prace dotyczące informacji naukowej, technicznej i ekonomicznej w zakresie zastosowań informatyki,
- prace normalizacyjne w zakresie zastosowań informatyki,
- popularyzację osiągnięć nauki i techniki w dziedzinie informatyki.