

Marek Greniewski

**AUTOMATYZACJA
PROCESÓW INFORMACYJNYCH
ZARZADZANIA**

Warszawa 1970



CENTRALNY OŚRODEK DOSKONALENIA KADR KIEROWNICZYCH

Marek Grenlewski

**AUTOMATYZACJA
PROCESÓW INFORMACYJNYCH ZARZĄDZANIA
W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRZEMYSŁOWYM**

/opis koncepcji rozwiązań i dotychczasowego przebiegu prac/

8

Biblioteka Inżynierów
Zakład Mechaniczny
w Łodzi

WARSZAWA 1970

RS/14/73

Okładkę projektował
Janusz Bolesta

Redakcja
Honorata Dziewanowska

Korekta
Ewa Knyż

Wydawnictwo CODKK, Warszawa 1970
Nakład 1000 egz Ark.wyd. 5,2 Ark.druk. 6
Papier offs. III kl. 90 g Zam. 427 Cena 20 zł

Przekazując niniejsze opracowanie pragnę przede wszystkim złożyć wyrazy podziękowania tym, którzy doceniając doniosłość ekonomiczną automatyzacji procesów informacyjnych zarządzania, zainicjowali i stworzyli Zespołowi naszemu warunki umożliwiające podjęcie i prowadzenie prac. Mam tu oczywiście na myśli:

- Komitet Dzielnicowy Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej Warszawa-Ochota,
- Kierownictwo Centralnego Ośrodka Doskonalenia Kadr Kierowniczych,
- Kierownictwo przedsiębiorstwa, w którym prowadzone były prace.

Poczuwam się również do miłego obowiązku serdecznego podziękowania Koleżankom i Kolegom z Zespołu - współautorom prowadzonych prac. Ich codzienna i rzetelna praca, niejednokrotnie praca nocna - pozwoliła osiągnąć przedstawione w niniejszym opracowaniu wyniki. Bez zaangażowania się członków Zespołu, dobrowolnego ograniczenia życia osobistego osiągnięcie tych wyników było niemożliwe. Mam tu w szczególności na myśli Kolegów:

- Zdzisława Bobiatyńskiego, Christosa Karafilowskiego, Ryszarda Kowalskiego, Danutę Królikowską, Wandę Lutosławską, Wiesława Nigota, Danutę Ramotowską, Bronisława Rodzenia, Jadwigę Rogińską-Empacher, Jerzego Rumianka, Małgorzatę Rybusińską, Włodzimierza Sokołowskiego, Stefana Spiczyńskiego, Lucjana Świętczaka, Tadeusza Tukę, Wandę Wojciechowską, Stanisława Zarzyckiego, Marię Zychowicz, Marka Żelawskiego i Bognę Żukowską.

Podziękowania niniejsze dotyczą również Koleżanek i Kolegów /zarówno pracowników CODKK jak i Zakładów/, którzy zapewniali Zespołowi obsługę techniczną. Dzięki ich ofiarnej i solidnej pracy zabezpieczone było bezawaryjne działanie elektronicznej maszyny cyfrowej i urządzeń pomocniczych. Dzięki nim terminowo wykonywane były prace związane z przygotowaniem danych, perforowaniem i inne żmudne prace pomocnicze, konieczne do osiągnięcia postawionego celu.

Specjalne wyrazy podziękowania należą się pracownikom przedsiębiorstwa - czynnie współpracujących z Zespołem w ciągu kolejnych etapów prac. Należy podkreślić, że równolegle musieli oni wykonywać swoje normalne zajęcia. Współpraca z Zespołem była więc dla nich dodatkowym obciążeniem.

Wdzięczność należy się tym wszystkim, którzy życzliwą krytyką i radą poważnie wspomagali nasze wysiłki:

- Pracownikom Hutniczego Przedsiębiorstwa Maszynowych Obliczeń Analitycznych w Katowicach.
- Pracownikom Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej ZETO, a w szczególności pracownikom Biura Studiów i Projektów Systemów Elektronicznego Przetwarzania Danych oraz Zakładów Obliczeniowych: /Katowice, Poznań, Warszawa, Wrocław i Szczecin/.
- Pracownikom Centralnego Resortowego Ośrodka Przetwarzania Informacji Ministerstwa Przemysłu Maszynowego,
- Pracownikom Ośrodka Organizacji i Normowania MERATECH,
- Wielu słuchaczom kursów prowadzonych w Centralnym Ośrodku Doskonalenia Kadr Kierowniczych.

Marek Greniewski

SPIS TREŚCI

CZEŚĆ I. WPROWADZENIE

- | | |
|--|----|
| 1. Geneza i etapy prac, skład zespołu | 7 |
| 2. Krótka charakterystyka Przedsiębiorstwa | 11 |

CZEŚĆ II. ELEMENTY TEORII

- | | |
|--|----|
| 3. Systemy przetwarzania danych a zarządzanie | 17 |
| 4. Kompleksowy system kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym | 21 |
| 5. Baza normatywna systemu | 23 |
| 6. Planowanie | 25 |
| 7. Metody matematyczne w planowaniu | 29 |
| 8. Ewidencjonowanie elementów planu i opracowanie poleceń wykonawczych | 30 |
| 9. Zbieranie danych sprawozdawczych | 32 |
| 10. Ewidencjonowanie zaszczości i sprawozdawczość okresowa | 33 |
| 11. Przewidywanie bieżącego i przyszłego wykonania planu | 33 |
| 12. Kontrola wykonania planu | 34 |
| 13. Uwagi o operatywnym planowaniu dynamicznym | 36 |

CZEŚĆ III. OPIS ZAUTOMATYZOWANYCH SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH

- | | |
|---|----|
| 14. Struktura Zautomatyzowanego /zintegrowanego/ systemu informacyjnego | 40 |
| 15. Krótki opis masywu danych | 43 |
| 16. Podział na cykle przetwarzania | 52 |
| 17. Typizacja procesów przetwarzania | 57 |
| 18. Opis dziedziny nr 1 - materiały | 59 |
| 19. Opis dziedziny nr 2 - półfabrykaty | 61 |
| 20. Opis dziedziny nr 3 - wyroby gotowe | 63 |
| 21. Opis dziedziny nr 4 - narzędzia specjalne | 65 |
| 22. Opis dziedziny nr 5 - opracowania konstrukcyjno-technologiczne | 65 |
| 23. Opis dziedziny nr 6 - koszty normatywne | 67 |
| 24. Opis dziedziny nr 7 - roboty w toku | 68 |
| 25. Opis dziedziny nr 8 - planowanie operatywne | 71 |
| 26. Opis dziedziny nr 9 - planowanie roczne | 74 |
| 27. Opis dziedziny nr 10 - nakłady i wyniki finansowe | 76 |

CZEŚĆ IV. UWAGI KOŃCOWE

- | | |
|---|----|
| 28. Nowe wyniki uzyskane przez Zespół | 77 |
| 29. Kierunki i etapy dalszych prac | 79 |

RYSUNKI



Część I. WPROWADZENIE

1. Geneza i etapy prac, skład zespołu

Pracę nad automatyzacją procesów informacyjnych zarządzania w Zakładach zostały podjęte w kwietniu 1966 roku, wspólnymi siłami Centralnego Ośrodka Doskonalenia Kadr Kierowniczych i Zakładów. Celem podjętych prac było:

- stworzenie przykładowego rozwiązania zintegrowanego systemu przetwarzania danych dla potrzeb szkolenia analityków i projektantów systemów elektronicznego przetwarzania danych, kierowania produkcją oraz doskonalenia w tym zakresie kadry kierowniczej przedsiębiorstw przemysłowych,
- opanowanie technologii zautomatyzowanych procesów informacyjnych w oparciu o taśmowo zorientowane konfiguracje maszyn cyfrowych;
- wypracowanie /a raczej ściślej mówiąc odtworzenie/ metodyki projektowania zautomatyzowanych systemów informacyjnych;
- opracowanie metody planowania operatywnego odpowiedniej dla warunków stosowania elektronicznej techniki obliczeniowej.

Wybór Zakładów nastąpił z inicjatywy Komitetu Dzielnicowego PZPR Warszawa-Ochota. Całokształt dotychczasowej współpracy potwierdza słuszność wyboru.

Należy podkreślić, że rozpoczynając współpracę z Zakładami, Centralny Ośrodek Doskonalenia Kadr Kierowniczych dysponował:

- pierwszą zainstalowaną w Polsce emc do przetwarzania danych, o zorganizowanej w pełni eksploatacji - pracującą już w tym okresie w reżimie 2-3 zmianowym;
- doświadczeniami uzyskanymi w toku współpracy z ekspertami Międzynarodowego Biura Pracy /w ramach umowy pomiędzy Rządem a Funduszem Specjalnym Narodów Zjednoczonych/;
- szkoleniowym systemem przetwarzania danych opracowanym dla Wydziału Farmaceutycznego Tarchomińskich Zakładów Farmaceutycznych POLFA /praca nad tym systemem była prowadzona pod kierownictwem ekspertów Międzynarodowego Biura Pracy/;
- szeregiem rozważań teoretycznych, które znalazły swój wyraz w publikacji pt. ^{1/} Robot Kierownictwa - Automatem Przetwarzanie Danych.

1/ M. Greniewski - "Robot Kierownictwa - Automatem Przetwarzanie Danych", Warszawa 1967, PWN.

W czasie prowadzenia prac formował się Zespół projektowo-wdrożeniowy. Pod koniec 1968 roku liczył on 21 pracowników działalności podstawowej i kilkunastu pracowników pomocniczych. Aktualny skład osobowy zespołu /pracownicy działalności podstawowej/ zostanie podany na końcu niniejszego rozdziału.

W wyniku prowadzonej w okresie kwiecień-październik 1966 r. analizy podstaw i w okresie czerwiec-grudzień 1966 analizy działania został opracowany w okresie styczeń-kwiecień 1967 projekt koncepcyjny automatyzacji procesów informacyjnych zarządzania w Zakładach. Projekt ten przedstawiono w dokumencie pt.: "Rozszerzone założenia na system elektronicznego przetwarzania danych", a następnie zatwierdzono do realizacji przez dyrektorów naczelnych CODKK i Zakładu.

W toku dalej prowadzonych prac projektowo-wdrożeniowych okazało się, że dla automatyzacji procesów informacyjnych zarządzania należy wprowadzić /to znaczy zaprojektować i wdrożyć/ cztery, kolejne systemy przetwarzania danych, z których pierwszy jest jedynie systemem wycinkowym i odgrywa rolę pomocniczą, zaś trzy dalsze są coraz bardziej złożonymi systemami kompleksowymi i zintegrowanymi /porównaj rozdział 2 niniejszego opracowania/. Ostatni przekracza nieco swoim zakresem system opisany w wymienionym dokumencie - Rozszerzone Założenia ... Wzmiankowane wyżej cztery systemy nazwano

- Systemem Wycinkowym,
- Systemem Bazowym,
- Systemem Przejściowym,
- Systemem Rozszerzonym.

Mimo, że są to cztery systemy, są one między sobą bardzo ściśle powiązane. Nie wchodząc w tym miejscu w szczegóły, można krótko powiedzieć, że System Przejściowy będzie dalszym rozwinięciem Systemu Bazowego, który z kolei zawiera w sobie System Wycinkowy, natomiast System Rozszerzony będzie w stosunku do Systemu Bazowego /oczywiście również i do Systemu Przejściowego/ zawierał jakościowo inne planowanie operatywne produkcji oparte na metodach programowania dynamicznego. Zarówno System Bazowy, jak i System Przejściowy wykorzystują dla potrzeb planowania operatywnego metodę planowania kroczącego według standardowych okresów wyprzedzeń.

Łatwość przejścia od Systemu Wycinkowego, do Systemu Bazowego, następnie od Systemu Przejściowego do Systemu Rozszerzonego została zapewniona przez projektowanie już na poziomie projektu roboczego Systemu Rozszerzonego, projektu uzupełnionego tymi fragmentami, które wchodzi w skład Systemu Przejściowego. Następnie zaś przystąpiono do opracowywania projektów szczegółowych, programowania, konwersji bazy normatywnej i wdrażania kolejnych części składowych - tak aby uruchomić w pierwszej kolejności System Wycinkowy, dalej System Bazowy itd.

1/ "Rozszerzone założenia na system elektronicznego przetwarzania danych dla Zakładów Wytwórczych Przyrządów Pomiarowych "ERA", CODKK, /opracowanie wewnętrzne/, Warszawa 1967.

W okresie maj 1967 - czerwiec 1968 został opracowany projekt roboczy. Równolegle do prac projektowych były prowadzone prace nad rozbudową oprogramowania emc, na której System Bazowy jest realizowany /ICT-1300/, oraz prace związane z wypracowaniem efektywnych algorytmów rozwinięć konstrukcyjno-technologicznych, zwinięć konstrukcyjno-technologicznych i struktury kartoteki konstrukcyjno-technologicznej. Prace nad projektem szczegółowym pierwszej, wycinkowo wdrażanej dziedziny Gospodarki Materiałowej rozpoczęły się w kwietniu 1967 r. Oprogramowanie tej dziedziny przebiegało ze stosunkowo niewielkim przesunięciem w czasie. Od lipca 1967 rozpoczęła się konwersja elementów bazy normatywnej dla Gospodarki Materiałowej na nośniki maszynowe, a następnie rozpoczęto porządkowanie tej części bazy normatywnej, już przy użyciu emc.

Od stycznia 1968 rozpoczęto eksperymentalne przetwarzanie na emc tej pierwszej dziedziny, w marcu 1968 uzyskano pierwsze użytkowe tabulogramy. W czasie wdrażania zaszła konieczność wprowadzenia szeregu zmian. Ostateczną formę przyjęto w kwietniu 1969 r.

W okresie październik 1967 - luty 1968 cała dokumentacja konstrukcyjno-technologiczna została przez pracowników odpowiednich pionów przedsiębiorstwa opracowana na formularzach umożliwiającym proste jej przeniesienie na nośniki maszynowe. Na dokumentację konstrukcyjno-technologiczną wprowadzono kody indeksu materiałowego na podstawie indeksu materiałowego prowadzonego w ramach wycinkowo wdrożonej Gospodarki Materiałowej oraz wprowadzono jednolity system kodowania opracowań konstrukcyjno-technologicznych dla części objętych Polskimi Normami.

W okresie marzec 1968 - czerwiec 1969 dokonano konwersacji dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej na nośniki maszynowe oraz przeprowadzono formalną kontrolę całej dokumentacji, badając rozwijalność wszystkich wyrobów, zgodność kodów indeksów materiałowych i jednostek miary w dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej z Gospodarką Materiałową, zgodność kodów oprzyrządowania specjalnego w dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej ze spisem oprzyrządowania specjalnego. Ponadto /marzec 1969/ wyemitowano katalogi norm materiałowych i czasowych oraz dokonano weryfikacji tych norm. W efekcie usunięto blisko dziesięć tysięcy różnego rodzaju błędów w dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej mających różne źródła pochodzenia. Dalsze poprawianie dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej przebiega już w ramach eksploatacji Systemu Bazowego.

W okresie maj-grudzień 1968 opracowano projekty szczegółowe dla dziedzin nr 6 i 7 /Wyznaczanie ciągnionego kosztu normatywnego robót w toku, półfabrykatów zakończonych i wyrobów gotowych oraz Okresowa wycena robót w toku/, łącznie z uruchomieniem programów. Na podstawie częściowo poprawionej dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej i cen materiałów został opracowany przy użyciu emc, w okresie grudzień 1968 - styczeń 1969 cennik /taryfikator/ wg ciągnionych kosztów normatywnych robocizny, wg wydziałów bezpośrednio produkcyjnych,

kosztów normatywnych materiałów podstawowych i kosztu usług kooperasiacyjnych dla robót w toku, półfabrykatów zakończonych i wyrobów gotowych. Warto podkreślić, że był to pierwszy wypadek opracowania w naszym kraju takiego cennika przy użyciu emc, na podstawie dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej i materiałowej przechowywanej na nośnikach maszyny.

W styczniu 1969 dokonano pierwszej eksperymentalnej wyceny robót w toku na podstawie spisu na dzień 31 grudnia 1968 r.

Kolejne wersje cennika /taryfikatora/, na podstawie bardziej poprawnych wersji dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej, opracowano odpowiednio na początku kwietnia i lipca 1969 r. Były one podstawą dwu wycen robót w toku, według spisów na koniec pierwszego i drugiego kwartału 1969 roku /przy czym wyceny były jeszcze dublowane przez wyceny ręczne/.

W okresie lipiec 1968 - czerwiec 1969 opracowano projekt szczegółowy, zaprogramowano, dokonano konwersji potrzebnego wycinka bazy normatywnej i wdrożono dziedzinę nr 3 - Gospodarkę wyrobami gotowymi.

W tym okresie przetwarzaniem objęte były kwartały /czwarty kwartał 1968, pierwszy i drugi kwartał 1969 roku/. Począwszy od lipca 1969, częstotliwość przetwarzania dla tej dziedziny wzrasta i przetwarzaniem są obejmowane okresy miesięczne, a następnie, po usprawnieniu spływu dokumentów źródłowych, objęte zostaną okresy dekadowe.

W okresie marzec - maj 1969 został opracowany projekt szczegółowy, zaprogramowanie i wdrożenie dziedziny nr 8 - Planowanie kroczące produkcji wg standardowych okresów wyprzedzeń.

W okresie styczeń - lipiec 1969 opracowano i zaprogramowano dziedzinę nr 9 - Planowanie roczne. Pierwszego przeliczenia planu rocznego dla roku 1970 dokonano w lipcu 1969 r. W wyniku tego przeliczenia, w oparciu o bazę normatywną Systemu i plan produkcji wyrobów finalnych

- określono obciążenie wyrobami finalnymi /pozycjami planu rocznego/ poszczególnych gniazd technologicznych,
- wyznaczono potrzebne zatrudnienie bezpośrednio produkcyjne dla poszczególnych gniazd i wydziałów Zakładów,
- obliczono wartość planu produkcji finalnej w trzech cenach planowanych kosztów normatywnych w rozbiciu na koszty robocizny bezpośrednio produkcyjnej wg wydziałów, koszty materiałów podstawowych i koszty obróbki obcej,
- wyznaczono wielkości minimalnych partii planistycznych dla poszczególnych wyrobów finalnych, liczbę partii minimalnych w roku, długość cyklu produkcyjnego w zmianach oraz szereg innych wielkości i wskaźników.

Pozostałe dwie dziedziny, nr 2 i 4, zostały zaprojektowane, zaprogramowane i wdrożone w okresie styczeń - lipiec 1969. Równo-

legle do prac projektowo-wdrożeniowych dla poszczególnych dziedzin prowadzone były prace związane z opracowaniem lub usprawnieniem podstawowych algorytmów przetwarzania i parametryzowanymi programami realizującymi te algorytmy.

Zgodnie z obowiązującym harmonogramem uruchomienie Systemu Bazowego nastąpiło w lipcu 1969 r. Należy podkreślić, że chociaż System Bazowy w porównaniu z Systemem Rozwiniętym, jest stosunkowo mały, to w porównaniu z innymi wdrażanymi w Polsce jest systemem dużym i kompleksowym. Zawiera wszystkie te elementy /w sensie dziedzin/, które mają inne systemy krajowe, aktualnie projektowane, wdrażane lub wdrożone oraz szereg nowych po raz pierwszy rozwiązywanych w kraju.

W skład zespołu, który realizował System Bazowy wchodzi:

z Zakładu Przetwarzania Danych Centralnego Ośrodka Doskonalenia Kadr Kierowniczych: Zdzisław Bobiatyński /od sierpnia 1967/, Marek Greniewski /od kwietnia 1966/ Christos Karafilowski /od maja 1967/, Danuta Królikowska /od kwietnia 1966/, Wanda Lutosławska /od listopada 1967/, Wiesław Nigot /od października 1968/, Danuta Ramotowska /od października 1968/, Jadwiga Rogińska-Empacher /od listopada 1968/, Jerzy Rumianek /od czerwca 1966/, Włodzimierz Sokołowski /od września 1966/, Stefan Stpiczyński /od października 1968/, Wanda Wojciechowska /od czerwca 1966/, Stanisław Zarzycki /od czerwca 1966 - do listopada 1968/, Maria Zychowicz /od czerwca 1966/, Marek Żelawski /od czerwca 1966/, Bogna Żukowska /od października 1968/;

z współpracującego przedsiębiorstwa: Ryszard Kowalski /od kwietnia 1966/, Bronisław Rodzeń /od września 1966/, Małgorzata Rybusińska /od września 1968/, Tadeusz Tuka /od kwietnia 1966/, Lucjan Świętczak /od kwietnia 1966/.

Całością prac kierowali: Marek Greniewski i Ryszard Kowalski.

2. Krótka charakterystyka Przedsiębiorstwa

Zakłady są producentem przyrządów elektrycznych, ponadto prowadzą stosunkowo szeroką działalność świadczenia usług kooperacji czynnej. Wyroby finalne produkowane są w ponad stu asortymentach podstawowych i ponad dwu tysiącach odmian o różnych zakresach pomiarowych. Do wyprodukowania wszystkich wyrobów trzeba wykonać ponad 5 500 różnych części /detali/, podzespołów, zespołów różnych rzędów i zespołów głównych - łącznie w około 16 000 wariantów wykonania. Całość opanowanej technologii, potrzebnej do wykonania wszystkich wariantów wyrobów finalnych, zawiera około 40 000 operacji technologicznych.

W roku 1968 Zakłady dysponowały powierzchnią produkcyjną około 45 000 m². W Zakładach istnieją cztery wydziały produkcyjne. Jeden wydział obróbki wstępnej zorganizowany jest w układzie technologicznym, w pozostałych wydziałach przeważa struktura przedmiotowa.

Od kilku lat Zakłady są przedsiębiorstwem objętym eksperymentem gospodarczym. Statut eksperymentu zabezpiecza Zakładom szereg uprawnień, a m.in.

- odmienny system płac /dniówka zadaniowa z premią - wyeliminowanie akordu oraz zasada premiowania na podstawie regulaminu zakładowego/;
- korygowanie funduszu płac proporcjonalnie do wykonania planu produkcji towarowej wg cen zbytu /a nie produkcji globalnej/ oraz rozliczanie i kontrola bankowa funduszu płac ogółu pracowników /a nie w rozbiciu na poszczególne grupy/;
- prowadzenie bezpośredniej sprzedaży wyprodukowanych wyrobów bez pośrednictwa branżowego biura zbytu i hurtu;
- współpraca z Narodowym Bankiem Polskim na podstawie dwustronnej umowy i na warunkach różnych od ogólnie obowiązujących przepisów;
- zmniejszenie liczby wskaźników dyrektywnych.

U podstaw obowiązującego eksperymentu leży nowy miernik produkcji: cena normatywna wyrobów /równa kosztowi normatywnej robocizny wyrobu liczonej dla okresu bazowego/. Stosowanie tego miernika ułatwia wprowadzenie do produkcji nowych wyrobów o nowoczesnej konstrukcji i wysokiej pracochłonności i sprzyja podnoszeniu poziomu techniczno-organizacyjnego. Zapotrzebowania na nowoczesne metody organizacji produkcji i zarządzania jest jedną z przyczyn podjęcia w Zakładach prac nad zastosowaniem elektronicznej techniki obliczeniowej w zarządzaniu.

Bliższa charakterystyka Zakładów będzie oparta na danych z roku 1968, w którym wpływ elektronicznego przetwarzania danych był jeszcze bardzo mały. Dlatego dane tego roku będą mogły w przyszłości stanowić punkt odniesienia dla oceny efektów uzyskanych przez stosowanie nowych metod zarządzania.

2.1 Produkcja

W roku 1968 wyprodukowano łącznie 254 tys. szt. przyrządów. Z tej liczby zareklamowano 1.400 szt. Wielkość produkcji za rok 1968 można scharakteryzować w układzie wartościowym jak niżej:

Wyszczególnienie	Plan w mln. zł	Wykon. w mln. zł	% wykon.
Produkcja po cenach normatywnych	23	23	100,0
Produkcja towarowa w cenach zbytu	147	149	100,9
Produkcja globalna w cenach porównywalnych	308	320	104,0

2.2 Rytmiczność produkcji

Rytmiczność spływu produkcji finalnej w poszczególnych kwartałach 1968 r. przedstawia się jak niżej:

Kwartał	Spływ produkcji w % do produkcji rocznej
I	23,5
II	29,2
III	24,7
IV	27,6

2.3 Wydajność pracy

Podstawowym miernikiem wydajności pracy jest wartość normatywna produkcji liczona na jednego pracownika grupy przemysłowej. Zadania planowe w zakresie wydajności pracy zostały wykonane w roku 1968 w 100,7% /plan 12 575 zł, wykonanie 12 699 zł/. W stosunku do roku 1967 osiągnięto wzrost wydajności pracy o 8,9%.

2.4 Jakość i niezawodność produkcji

W wyniku zaostżenia wymagań ze strony kontroli technicznej oraz wprowadzenia do produkcji w 1968 r. szeregu nowoczesnych wyrobów o złożonej technologii wytwarzania nastąpił, w porównaniu do roku 1967, poważny wzrost strat na brakach oraz kosztach napraw gwarancyjnych. W roku 1968 na produkowanych wyrobach przeprowadzono 70 okresowych prób typu, z czego 3 były negatywne. Instytut branżowy przeprowadził/z wynikiem pozytywnym/badania typu na 6 typach. Ponadto Instytut zaczął prowadzić badania eksploatacyjne nowych wyrobów i ustalił, że jakość produkcji w stosunku do lat poprzednich uległa poprawie.

2.5 Asortymentowość produkcji

Ze względu na prawo eksperymentu, nie obowiązuje Zakładów dyrektywny wskaźnik asortymentowego wykonania planu. Jednakże wskaźnik ten wyliczany jest dla celów statystycznych. Za rok 1968 wynosił 0,990.

2.6 Eksport

Zadania eksportowe za rok 1968, liczone w cenach dewizowych, zostały wykonane w 100,2 %.

2.7 Postęp techniczno-ekonomiczny

Ogółem na postęp techniczno-ekonomiczny wydatkowano w r. 1968 sumę około 11 mln. zł, co stanowi 101% wykonania planu, oraz 94,5% nakładów na ten cel poniesionych w roku 1967. Uzyskane w 1968 r. ekonomiczne efekty postępu kształtowały się na poziomie wyższym niż w roku 1967.

2.8 Zatrudnienie i wykorzystanie czasu pracy

Poniższe dane charakteryzują zatrudnienie w roku 1968:

Lp.	Wyszczególnienie	Zatrudnionych
1.	Ogółem bez uczniów	1 900
2.	Uczniowie	150

Wskaźnik wykorzystania nominalnego czasu pracy w roku 1968 miał wartość 86,8%.

2.9 Gospodarka materiałowa i kooperacja bierna

W roku 1968 indeks materiałowy /prowadzony od połowy 1967 r. przy użyciu emc/ miał ponad 18 000 pozycji, z czego 6 000 materiałów to materiały bezpośrednio produkcyjne. Wartość zapasów materiałowych znajdujących się w magazynach działu zaopatrzenia wyniosła na koniec 1968 r. około 44 mln. zł. W ciągu całego roku 1968 do magazynów przyjęto 23 810 pozycji materiałowych, natomiast wydano 53 070 pozycji. Na rok 1968 zaplanowano usługi kooperacji biernej na sumę 22 mln zł, wykonanie wyniosło około 98% wartości planowanej.

2.10 Koszty własne produkcji

W roku 1968 koszty własne w układzie kalkulacyjnym wynosiły 134 mln. zł, w tym:

- płace robotników bezpośrednio produkcyjnych	12,7%
- materiały bezpośrednio produkcyjne	31,5%
- koszty wydziałowe	25,5%
- koszty ogólnozakładowe	27,6%
- inne	2,7%

Natomiast podział kosztów w roku 1968 w układzie rodzajowym ma postać następującą:

- płace	35,5%
---------	-------

- materiały	36,2%
- energia	1,1%
- amortyzacja	4,1%
- ubezpieczenia	5,8%
- inne	17,3%

2.11 Wykorzystanie maszyn i urządzeń

Wskaźnik wykorzystania nominalnego czasu pracy maszyn i urządzeń objętych sprawozdawczością GUS-u wynosił w 1968 r. 83,0%. Straty czasu pracy maszyn wyniosły ogółem 17,0% czasu nominalnego, z czego na remonty przypada 4,5%.

2.12 Trudności

Z dotychczas przedstawionej charakterystyki Zakładów widać, że plany produkcyjne są wykonywane i osiągnięte podstawowe wskaźniki ekonomiczne, natomiast nie widać na tym tle codziennych trudności. Punktem wyjścia do rozważań dotyczących trudności Zakładów mogą być średnie dane rytmiczności produkcji dla kolejnych dekad /I, II, i III/ i dla kolejnych miesięcy roku 1968. Mianowicie procentowe wykonanie planu - dane uśrednione dla dekad na przestrzeni 1968 roku wynoszą:

I dekada	21,6% produkcji wykonanej,
II dekada	24,9% produkcji wykonanej,
III dekada	53,5% produkcji wykonanej.

Powstaje pytanie, co jest przyczyną braku rytmiczności? Odpowiedź na to pytanie jest stosunkowo prosta. Już pobieżna obserwacja wskazuje, że w Zakładach /wydziały przedmontażu i montażu/ stale brakuje detali i prostych podzespołów. O skali trudności, jakie stoją przed dozorem, może świadczyć fakt, że w wydziale półfabrykatów jest w obróbce lub czeka na nią około 6 000 detali. W ciągu miesiąca wydział półfabrykatów wykonuje około 30 000 operacji technologicznych, co przy zatrudnieniu około 500 robotników /na tym wydziale/ daje nam średnio na robotnika w ciągu zmiany produkcyjnej 2,5 operacji. Do rzeczy codziennych należy zbyt częste przezbrajanie maszyn /ze względu na aktualnie potrzebną, a raczej brakującą liczbę detali/, co powoduje rwanie partii produkcyjnych i straty wynikające ze zbędnych czasów przygotowawczo-zakończeniowych. Nierytmiczność dodatkowo zwiększają trudności związane z terminowym zabezpieczeniem produkcji w oprzyrządowanie specjalne - co w Zakładach stanowi ponad 8 000 pozycji ewidencyjnych. Ponadto występują znane powszechnie trudności zaopatrzenia materiałowego, mające również wpływ na rytmiczność produkcji. Specyfiką Zakładów w tym przypadku są stosunkowo małe potrzeby szeregu materiałów w skali roku, w porównaniu np. do minimów hutniczych. Dalsza, szczegółowa analiza wskazuje, że istnieją rozbieżności pomiędzy technologią pisaną a technologią wykonywaną oraz że nie najlepiej przedstawia się wewnątrzzakładowa unifikacja detali znormalizowanych. Ostatnią istotną bolączką jest mała czytelność

wypełniania dokumentów źródłowych, takich jak np. kwity magazynowe.

2.13 Droga rozwiązania trudności

Usunięcie istniejących trudności wymaga trzech środków działania:

- uporządkowania dokumentacji i ewidencji wszystkich podstawowych czynników produkcji;
- wprowadzenia metod planowania na podstawie danych ewidencyjnych, danych technologicznych, danych organizacyjnych itd., metod zabezpieczających z odpowiednim wyprzedzeniem składniki produkcji w ilościach koniecznych dla realizacji planu;
- wprowadzenia mechanizmu kontroli wykonania planu działającego wystarczająco szybko i generującego przewidywania dla dostatecznie odległego horyzontu czasowego lub dla eliminowania odchyleń bądź dla wczesnego podjęcia decyzji opracowania nowego wariantu planu danego poziomu szczegółowości.

Jednakże ze względu na złożoność sytuacji zachodzi konieczność uzupełnienia wyżej wymienionych środków działania mechanizmem wymuszającym porządek organizacyjny i zabezpieczającym stały wzrost kultury technicznej. Dlatego też postanowiono przystąpić do zaprojektowania i wdrożenia Kompleksowego Systemu Kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym zawierającego, jako istotną część składową, Zautomatyzowany System Informacyjny /zwany również systemem elektronicznego przetwarzania danych dla potrzeb zarządzania/. Ze względu na brak doświadczenia i konieczność wytworzenia odpowiednich nawyków w przedsiębiorstwie oraz ograniczone możliwości wyposażenia w sprzęt /do przetwarzania danych i przesyłania danych/ postanowiono całą pracę podzielić na cztery główne etapy.

W wyniku realizacji każdego z etapów powstaje coraz bardziej rozbudowany i coraz sprawniejszy Zautomatyzowany System Informacyjny. Jak już wspominaliśmy, systemy te umownie nazwano:

- System Wycinkowy,
- System Bazowy,
- System Przejściowy,
- System Rozszerzony.

Część II. ELEMENTY TEORII

3. Systemy przetwarzania danych a zarządzanie

U podstaw systemów przetwarzania danych dla potrzeb zarządzania przedsiębiorstwem przemysłowym leży zarys teorii kierowania procesem wytwórczym /czyli zautomatyzowanych systemów informacyjnych/. Zbyt ograniczone ramy niniejszego opracowania uniemożliwiają dokończenia wykładu. Ze względu jednak na konieczność wyjaśnienia koncepcji przyjętych przez Zakład rozwiązań w systemie przetwarzania odwołamy się do kilku elementów wzmiankowanej teorii.

Rozpocznijmy nasze rozważania od podkreślenia dynamicznego charakteru systemu przetwarzania danych kierowania procesem wytwórczym. Ten dynamiczny charakter systemu wynika z:

- ewidencjonowania ciągłego lub okresowego /dla bardzo krótkich okresów/ wszystkich fizycznych zaszczości: w strumieniu materiałowo - zasileniowym i strumieniach zabezpieczeń strumienia materiałowo-zasileniowego w opracowania technologiczne, park maszynowy itd.;
- opracowania z odpowiednimi wyprzedzeniami, przy uwzględnieniu zależności wewnątrz strumienia materiałowo-zasileniowego oraz zależności pomiędzy strumieniem materiałowo-zasileniowym i strumieniami zabezpieczenia tego ostatniego, kolejnych, coraz bardziej szczegółowych planów operatywnych produkcji, zaopatrzenia, zbytu itd.;
- ewidencjonowania okresowego elementów planu operatywnego, opracowanego przez system, i planu długofalowego, opracowanego przez człowieka przy udziale systemu;
- ciągłej lub okresowej kontroli wykonania planu operatywnego poprzez konfrontację ewidencji zaszczości i ewidencjonowanych elementów planu; kontrola musi uwzględnić wieloszczeblową strukturę zarządzania i wynikającą z niej konieczność zabezpieczenia pewnej swobody działania szczebli niższych w ramach otrzymanych zadań /komplikuje to w istotny sposób kontrolę wykonania planów operatywnych/ i wypracowanie, na podstawie wyników kontroli, przewidywania dalszej realizacji planu operatywnego, z wychwyceniem przyszłych trudności, tych które są konsekwencją powstałych w przeszłości odchyłań;
- opracowywanie okresowych statystyk i sprawozdań sumarycznych na podstawie ewidencji zaszczości i ewidencji elementów planu;
- stałe modyfikowanie bazy normatywnej, dokonywanej w związku z opracowywaniem nowych wyrobów, modernizacją dotychczasowych itp. na podstawie wykrytych przez System /kontrola wykonania planu i statystyki okresowe/ błędów w bazie normatywnej.

Podstawą budowy Systemu są dwa rodzaje modeli. Pierwszym są modele fizycznego przepływu, np. przepływu strumienia materiałowego. Na rys. 1 pokazany jest model przepływu materiałowego przez wydział produkcyjny. Drugim rodzajem są modele wzajemnych zależności pomiędzy różnymi fazami procesu produkcji, przygotowania produkcji itp. z punktu widzenia realizacji celów głównych przedsiębiorstwa. Wydaje się, że termin "cel główny" wymaga dodatkowego wyjaśnienia.

Każde przedsiębiorstwo przemysłowe ma obok szeregu celów pobocznych kilka głównych celów działania. Jeśli weźmiemy pod uwagę dowolne dwa przedsiębiorstwa przemysłowe o bardzo podobnym profilu produkcji - to główne cele działania tych przedsiębiorstw nie muszą się pokrywać. Jeśli, przykładowo, jedno z tych przedsiębiorstw jest zlokalizowane w rejonie silnego deficytu siły roboczej, a drugie - przeciwnie - jest zlokalizowane w rejonie deficytu miejsc pracy, mającym duże nadwyżki siły roboczej, to jednym z celów głównych działania pierwszego przedsiębiorstwa będzie zmniejszenie pracochłonności produkcji poprzez np. automatyzację procesów technologicznych i wysoki udział kooperacji biernej, natomiast jednym z celów głównych drugiego przedsiębiorstwa będzie zabezpieczenie możliwie dużej liczby miejsc pracy dla ludności danego rejonu. Oczywiście, wymienione wyżej cele działania dotyczą relacji przedsiębiorstwo - społeczeństwo w zakresie zatrudnienia.

Dla potrzeb dalszych rozważań został wybrany jeden cel główny - zapewnienie odpowiedniej podaży wyrobów gotowych lub części zamiennych, możliwie zgodnie z zapotrzebowaniami odbiorców i zgodnie ze wskaźnikami dyrektywnymi dla planu produkcji, zatrudnienia itp. Wydaje się, że z punktu widzenia automatyzacji procesów informacyjnych zarządzania jest to jedyny cel główny działalności przedsiębiorstwa, jaki należy brać pod uwagę przy rozważaniu problemów krótko- i średnioterminowych.

Rozpatrzmy teraz model drugiego rodzaju zbudowany z punktu widzenia realizacji podanego wyżej celu głównego /rys. 2/. Model ma postać rodzaju sieci zależności. Należy jednak podkreślić, że sieci typu CPM czy PERT są szczególnym przypadkiem takiego rodzaju modelu w warunkach jednorazowego dochodzenia do celu, a nie dla średnio- czy też długookresowego stałego osiągnięcia celu. Omawiany model składa się z sekwencji zabezpieczeń i ograniczeń tych zabezpieczeń. Ograniczenia te zmniejszają możliwość manewru przy wzajemnym dopasowywaniu zabezpieczeń bezpośrednich i coraz bardziej pośrednich realizacji celu głównego.

Z kolei przejdziemy do omówienia poszczególnych zabezpieczeń i ich wzajemnych powiązań. Realizacja celu głównego jest zabezpieczona przez zapas wyrobów gotowych i części zamiennych ograniczony przewidywanym portfelem zamówień i wskaźnikami dyrektywnymi planu. Zapas wyrobów gotowych i części zamiennych jest z kolei zabezpieczany przez zapas gotowych półfabrykatów, przeznaczonych głównie do zabezpieczenia produkcji w toku. Zapas produkcji w toku jest ogra-

niczony działaniem szeregu czynników, z których przykładowo wymienimy dwa:

- planowana wartość robót w toku,
- poziom opracowania technologii.

Produkcja w toku zabezpiecza z kolei - poprzez kolejne fazy produkcji - sama siebie, zabezpiecza zapas półfabrykatów gotowych i wreszcie kooperację bierną. Kooperacja bierna zabezpiecza z kolei przyszłą produkcję w toku. Oczywiście, że kooperacja bierna jest ograniczona szeregiem czynników, jak np. umowy kooperacyjne.

Wymienimy przykładowo kilka czynników bezpośrednio zabezpieczających produkcję w toku, są to:

- maszyny i urządzenia bezpośrednio produkcyjne,
- robocizna bezpośrednia,
- nadzór bezpośredni i robocizna pośrednio-produkcyjna,
- opracowania technologiczne,
- oprzyrządowanie specjalne,
- materiały podstawowe i pomocnicze,
- znormalizowane pomoce warsztatowe,
- wymieniane wcześniej czynniki /półfabrykaty i kooperacja oraz produkcja w toku mniej zaawansowana/.

Oprzyrządowanie specjalne jest z kolei zabezpieczane przez:

- robociznę pośrednio produkcyjną,
- opracowania konstrukcyjno-technologiczne, dokładniej mówiąc dokumentację konstrukcyjną oprzyrządowania specjalnego,
- maszyny i urządzenia gospodarki narzędziowej,
- materiały podstawowe i pomocnicze.

Rozwijając dalej ten układ zabezpieczeń i ograniczeń dojdziemy do zabezpieczeń zewnętrznych, takich jak:

- zaopatrzenia przedsiębiorstwa w znormalizowane pomoce warsztatowe,
- materiały,
- części zamienne,
- maszyny i urządzenia,
- zapewnienie dostaw energii.

Pamiętać należy, że cały ten łańcuch zabezpieczeń i ich ograniczeń działa w czasie.

Zanim przejdziemy do bliższej analizy cyklu zarządzania, poświęcimy nieco uwagi filozofii zarządzania, /jeśli można tu użyć tego określenia/procesowi produkcyjnemu, przygotowaniu produkcji, zaopatrzeniu materiałowemu itp. W tym celu ponownie zajmiemy się modelem wyżej rozpatrywanym. Jak widać z tego modelu na to aby osiągnąć postawiony cel główny, trzeba także planować działanie całości by nie dopuścić do łańcuchowego zakłócenia kolejnych zabezpieczeń realizacji celu głównego, jednocześnie uwzględniając występujące ograniczenia. Tego rodzaju organizowanie zarządzania nosi w automatyce kompleksowej nazwę sterowania poprzez blokowanie głównych zakłóceń zewnętrznych i pochodzących z wcześniejszych faz sterowanego proce-

su. W przypadku systemów zarządzania blokadę tego rodzaju uzyskujemy odpowiednio efektywną metodą planowania: produkcji, przygotowania produkcji, zaopatrzenia materiałowego itp., opartą na opisie procesu technologicznego i opisie organizacji przedsiębiorstwa, czyli na tzw. bazie normatywnej /w dalszej części niniejszego opracowania przedstawiamy szczegółowy opis bazy normatywnej/.

Taka metoda podejścia do spraw zarządzania nie uwzględnia krótkich sprzężeń zwrotnych, co pociąga za sobą niemożliwość eliminowania nie przewidzianych z góry drobnych odchyłeń i towarzyszących im zakłóceń. Wskutek tego zakłócenia wytworzone w jednej fazie realizacji planu przeniosą się na dalsze fazy i spowodują nierealizowanie obowiązującego aktualnie planu. W ten sposób cała idea blokowania głównych zakłóceń zostałaaby zaprzeczona.

Dla uniknięcia wpływu tego rodzaju nieprzewidzianych odchyłeń i towarzyszących im zakłóceń, w automatyce kompleksowej sterowanie metodą blokowania głównych zakłóceń, uzupełnia się regulacją uchybową - czyli korygowaniem stanów wejść poszczególnych, składowych procesów sterowania, na podstawie pomiaru stanów wyjść i porównania wyniku tego pomiaru ze stanami planowanymi. Podobnie w systemie zarządzania planowanie powinno być uzupełnione kontrolą krótkich okresów wykonania planu, z ewentualną korektą planów wycinkowych na podstawie zaobserwowanych odchyłeń. W ten sposób powstaje Kompleksowy System Kierowania, którego składową część stanowi system przetwarzania danych, czyli inaczej mówiąc - Zautomatyzowany System Informatyczny.

Kompleksowy System Kierowania działa wieloszczeblowo. Obszar działania poszczególnych stanowisk zarządzania w ramach danego szczebla nie jest dowolny, a wprost przeciwnie - jest niemal jednoznacznie określony przez zależności pokazane na modelu drugiego rodzaju opracowanego z właściwą szczegółowością dla danego szczebla.

Patrząc na proces zarządzania poprzez kolejne szczeble zarządzania, uświadamiamy sobie, że na dole można i trzeba kontrolować realizację każdego zadania cząstkowego oddzielnie. Na szczeblach wyższych natomiast trzeba operować kontrolą zagregowanych i zintegrowanych elementów planu - przyjmując jako podstawę integracji zależności wynikające z realizacji zadań postawionych przed danym szczeblem. Stąd powstaje określone wymaganie w odniesieniu do Zautomatyzowanego Systemu Informatycznego. Mianowicie, w przypadku stwierdzenia odchyłeń - wyselekcjonowanie tych wszystkich zadań cząstkowych, których niewykonanie lub niepełne wykonanie przyczyniło się do powstania odchyłeń globalnych w ramach zakresu działania danego stanowiska zarządzania. W miarę przesuwania się ku wyższym szczeblom konieczne jest zwiększenie selektywności informacji przez pokazywanie tylko tych odchyłeń na zadaniach cząstkowych, co do których istnieje przypuszczenie, iż nie będą mogły być na czas skorygowane działaniem niższych szczebli zarządzania. Zakłada się, że stanowiska te działają przy użyciu środków będących w ich dyspozycji.

4. Kompleksowy system kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym

Przejdźmy z kolei do omówienia zasad budowy i działania Kompleksowego Systemu Kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym, zawierającego jako część składową Zautomatyzowany System Informacyjny. W Kompleksowym Systemie Kierowania możemy wyodrębnić sześć podstawowych grup czynności, a mianowicie:

- planowanie, czyli ustalanie planowych zadań i środków dla ich wykonywania,
- ewidencjonowanie elementów planu i opracowań poleceń wykonawczych,
- zbieranie i opracowywanie danych sprawozdawczych i sprawozdań okresowych,
- ewidencjonowanie zaszłości /na podstawie danych sprawozdawczych/,
- przewidywanie bieżącego i przyszłego wykonania planu /na podstawie zebranych danych sprawozdawczych, ewidencji elementów planu i zaszłości/,
- kontrola wykonania planu na podstawie danych sprawozdawczych, przewidywań i ewidencji.

Kompleksowy System Kierowania jest systemem wieloszczeblowym hierarchicznym, dlatego też na różnych szczeblach tego Systemu, a nawet w obrębie poszczególnych szczebli - na obszarach działania różnych stanowisk zarządzania - możemy mieć do czynienia z różnymi proporcjami udziału tych sześciu czynności.

W dalszym ciągu będziemy w Kompleksowym Systemie Kierowania wyróżniali trzy szczeble zarządzania:

Szczebel strategiczny /dyrekcja/ odpowiada za: tworzenie projektów planów strategicznych, prawidłowy rozwój przedsiębiorstwa /zrealizowany na podstawie planu strategicznego/, efektywność użytkowania posiadanych przez przedsiębiorstwo środków, organizowanie zarządzania przedsiębiorstwem, opracowywanie planów rocznych /a w szczególności rocznych planów produkcji/ oraz kontrolę wykonania planów rocznych.

Szczebel operacyjny /szef produkcji, szef gospodarki narzędziowej, kierownik działu zaopatrzenia, kierownik działu zbytu itp/ współuczestniczy w opracowaniu planów rocznych i odpowiada za: opracowanie planów kwartalnych i operatywnych oraz kontrolę wykonania tych planów.

Szczebel taktyczny /kierownicy wydziałów, działów technicznych, mistrzowie itd./ współuczestniczy w opracowywaniu planów operatywnych i odpowiada za opracowanie planów dobowo-zmianowych oraz wyznaczanie w ramach tych planów zadań godzinowych /wspólnie z bezpośrednim nadzorem/ oraz jest odpowiedzialny za kontrolę wykonania planów dobowo-zmianowych i zadań godzinowych.

Na rys. 3 pokazane jest miejsce poszczególnych części składowych systemu elektronicznego przetwarzania danych /Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego/ w stosunku do szczebli zarządzania, w ramach Kompleksowego Systemu Kierowania. Rys. 4 przedstawia związki pomiędzy poszczególnymi czynnościami wykonywanymi w ramach Kompleksowego Systemu Zarządzania, bez pokazania jednak wewnętrznych związków ze Zautomatyzowanym Systemem Informacyjnym. Oczywiście jest jednak, że każda praktycznie z pokazanych na rys. 4 czynność powoduje bądź powstanie danych dla systemu przetwarzania danych, bądź korzysta z informacji dostarczanych przez ten system.

Na podstawie dotychczasowych rozważań można stwierdzić, że Kompleksowy System Kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym ze względu na kierowanie produkcją, przygotowaniem produkcji, zaopatrzeniem itd. działa następująco:

- poprzez planowanie /dotyczy to wszystkich poziomów szczegółowości planu/ blokuje główne zakłócenia zarówno pochodzenia zewnętrznego, jak i wewnętrznego, mogące oddziaływać na poszczególne fazy procesu produkcyjnego i jego przygotowania, przy uwzględnieniu występujących ograniczeń;
- poprzez kontrolę wykonania planu /dotyczy to wszystkich poziomów szczegółowości planu/ opartą na danych sprawozdawczych ewidencji zaszczości i elementach planu oraz opracowanych przewidywaniach dalszej realizacji aktualnie obowiązujących planów /dotyczy to wszystkich poziomów szczegółowości planu/ wypracowuje decyzje korygujące powstałe lub przewidywane odchylenia lub decyzje opracowania nowego planu dla danego poziomu szczegółowości/ czyli jest to typowe sterowanie uchybowe/.

Koszt działania Kompleksowego Systemu Kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym nie powinien być zbyt wysoki. Jak wszędzie, tak i tu obowiązuje rozsądna oszczędność. Na to jednak, aby oszczędność była rozsądna, nie można tracić z oczu dwu wytycznych:

- koszt działania Kompleksowego Systemu Kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym należy oceniać, biorąc za punkt odniesienia wielkości strat, które wystąpiłyby w wypadku niedziałania Systemu /przy czym należałoby tu uwzględnić, nie tylko straty ponoszone przez społeczeństwo/,
- doniosłym czynnikiem obniżania kosztu działania Kompleksowego Systemu Kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym jest zainteresowanie całej załogi w podawaniu prawidłowych danych.

5. Baza normatywna systemu

U podstaw działania Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego leży BAZA NORMATYWNA. Na Bazę Normatywną w zależności od zakresu Systemu składa się szereg części. Z punktu widzenia zakresu prac prowadzonych w Zakładach Baza Normatywna składa się z trzech podstawowych części.

Część I umożliwia identyfikowanie wybranych części składowych przedsiębiorstwa /wydziały, działy, magazyny, gniazda, linie montażowe, stanowiska robocze, maszyny i urządzenia/ i otoczenie przedsiębiorstwa /odbiorcy, dostawcy i kooperanci/, identyfikowanie robotników - a w szczególności robotników bezpośrednio produkcyjnych, identyfikowanie poszczególnych typów operacji technologicznych i kontrolnych, używanych materiałów, oprzyrządowania, półfabrykatów i wyrobów finalnych, sporządzenie opisu struktury organizacyjnej procesu wytwórczego, opisu konstrukcji półfabrykatów i wyrobów oraz procesów technologicznych.

Część II jest opisem struktury organizacyjnej procesu wytwórczego.

Część III jest opisem konstrukcji i procesów technologicznych /produkowanych lub przygotowywanych do produkcji/ wytwarzanych półfabrykatów i wyrobów finalnych.

5.1. Indeks materiałowy wzorowany jest na obowiązującym wcześniej w Zakładach indeksie. Struktura kodu indeksu jest następująca:

- dwuwartościowy wskaźnik rodzaju materiału,
- sześć cyfr dziesiętnych na oznaczenie grupy i podgrupy materiału wg JWW,
- trzy znaki alfanumeryczne na oznaczanie kolejnego materiału w obrębie podgrupy.

Łącznie kod indeksu ma dziesięć znaków podzielonych na cztery części 1+3+3+3. Każda pozycja indeksu jest ponadto uzupełniona nazwą /o długości do 50 znaków alfanumerycznych/, jednostką miary /kod alfanumeryczny do 3 znaków długości/ oraz ceną. Aktualnie indeks materiałowy ma blisko 19 000 pozycji.

5.2. Indeks stanowisk produkcyjnych i kontrolnych, gniazd wydziałów podstawowych i pomocniczych oraz magazynów - podobnie jak indeks materiałowy wzorowany jest na obowiązującej wcześniej w Zakładach symbolice. Kod wydziału jest dwuznakowy, alfanumeryczny, kod magazynu - trzyznakowy, alfanumeryczny, kod gniazda - czteroznakowy, alfanumeryczny, kod stanowisk czteroznakowy, alfanumeryczny.

5.3. Indeks dostawców - przyjęto bez żadnych zmian obowiązujący wcześniej czteroznakowy alfanumeryczny kod.

5.4. Indeks odbiorców - przyjęto bez żadnych zmian obowiązujący wcześniej czteroznakowy, alfanumeryczny kod.

5.5. Indeks oprzyrządowania specjalnego - został opracowany na podstawie stosowanych dotychczas numerów ewidencji oprzyrządowania. Kod indeksu oprzyrządowania specjalnego składa się z sześciu

znaków alfanumerycznych. Przyjęto zasadę przyporządkowania jednej wartości kodu indeksu narzędzi wieloczęściowych, np.: jednej pozycji indeksu odpowiada forma dwuczęściowa + kilka rodzajów kodów wchodzących w skład kompletnej formy. Każda pozycja indeksu składa się z: kodu, opisu alfanumerycznego jednego kompletu oprzyrządowania /o zmiennej długości/ lub jednej sztuki /jeśli to narzędzie, przyrząd lub sprawdzian jednoczęściowy/, jednostki miary /komplet albo sztuka/, ilości oraz daty opracowania.

5.6. Indeks asortymento-wykonań. Dla uzyskania większej zwartości opisów wprowadzamy termin "asortyment" jako wspólną nazwę dla detali, podzespołów, zespołów dowolnego rzędu, zespołów głównych i wyrobów finalnych. Omawiany indeks opiera się w zasadzie na obowiązującej w Zakładach numeracji rysunków konstrukcyjnych i kodach wariantów wykonań. Kod asortymentu składa się z ośmiu znaków alfanumerycznych, natomiast kod wariantu wykonania składa się z trzech znaków alfanumerycznych. Tak więc kod każdego asortymento-wykonania składa się z jedenastu znaków alfanumerycznych. Zmiany jakie wprowadzono w stosunku do obowiązującej numeracji rysunków konstrukcyjnych sprowadzają się do:

- zakodowania w formie standardowego kodu asortymentu symbolu Polskiej Normy dla detali znormalizowanych, tak aby otrzymać jednolity sposób kodowania wszystkich asortymentów /niezależnie czy są to detale znormalizowane, czy inne asortymenty/,
- przestrzegania zasady, że kod asortymentu wchodzącego do asortymentu głównego musi mieć kod asortymentu o niższej wartości alfanumerycznej od kodu tego ostatniego asortymentu.

5.7. Dokumentacja konstrukcyjno-technologiczna /opis konstrukcji i procesu technologicznego dla każdego asortymentu ze wszystkimi wariantami wykonań/ podzielona została na tzw. pakiety, z których każdy odpowiada jednemu asortymentowi ze wszystkimi wariantami wykonań. Każdy z pakietów identyfikowany jest na podstawie kodu asortymentu i zawiera następujące dane:

- nazwę asortymentu /do 50 znaków alfanumerycznych/, liczbę wariantów wykonań, numer statystyczny grupy towarowej i datę opracowania;
- kod wykonania /dla każdego wariantu osobno/, liczbę operacji kontrolnych i transportowych, technologiczną minimalną wielkość partii /tzn. wielkość wynikającą z oprzyrządowania, przy czym jako zasadę przyjmuje się wykonywanie partii będących całkowitymi wielokrotnościami tej wielkości/ i przewidywany procent braków;
- tablicę zero - jedynkowe powiązania wspólnych części procesu technologicznego lub wspólnych elementów struktury konstrukcyjnej wariantów wykonań danego asortymentu;

- opis operacji technologicznej /dla każdej operacji osobno/ składający się z kodu rodzaju operacji uzupełnionego symbolem miejsca wykonania /wydział, gniazdo i stanowisko/, grupy robocizny, normy czasowej, w rozbiciu na tzp i tj, wraz z datą, od której ta norma obowiązuje;
- opis operacji kontrolnej /dla każdej operacji osobno/ zawierający informacje o czasie trwania operacji kontrolnej;
- opis operacji transportowej /dla każdej operacji osobno/ zawierający informacje o wielkości partii transportowanej i czasie trwania operacji dla jednej partii transportowanej;
- listę oprzyrządowania specjalnego /dla każdej operacji technologicznej osobno/ używanego do wykonywania danej operacji technologicznej;
- listę asortymentów niższego rzędu, czyli komponentów wchodzących w skład danej operacji technologicznej /dla każdej operacji technologicznej osobno/, wraz z normą zużycia na jednostkę danego asortymentu w ramach danej operacji;
- listę materiałów podstawowych /dla każdej operacji technologicznej osobno/, wraz z jednostką miary i normą zużycia na jednostkę danego asortymentu w ramach danej operacji,
- listę materiałów pomocniczych /dla każdej operacji technologicznej osobno/;
- dane o kosztach operacji kooperacyjnych, w rozbiciu na poszczególne operacje, na jednostkę danego asortymentu.

6. Planowanie

Planowanie rozwoju przedsiębiorstwa przemysłowego i towarzyszące mu planowanie produkcji dla wszystkich poziomów szczegółowości możemy umownie podzielić na trzy elementy:

- wybór podstawowych celów,
- wyznaczanie zadań prowadzących do realizacji tych celów,
- wyznaczanie środków niezbędnych dla realizacji tych zadań.

Uważamy, że plan jest prawidłowy, jeśli zadania, czyli cele pośrednie, prowadzić będą w sposób możliwie najbardziej skuteczny do osiągnięcia celów podstawowych, przy wykorzystaniu niezbędnych środków w sposób najbardziej oszczędny.

Może się zdarzyć, że plan będzie skonstruowany wadliwie, że cele pośrednie nie będą prowadzić do celów podstawowych, że zastosowane środki będą niewystarczające do wykonywania zadań. Może się zdarzyć, że środki zostaną przydzielone zbyt hojnie w stosunku do postawionych zadań. Zakładając jednak umiejętność prawidłowego budowania planu, nie zabezpieczymy jeszcze najbardziej efektywnej działalności.

Plan działania opracowuje się na podstawie nie tylko przyjętych celów, ale również i prognoz przyszłego rozwoju wypadków. Rozwój przyszłych wypadków możemy przewidzieć z pewnym tylko prawdopodobieństwem. Warunki, w których będzie się odbywała realizacja planu, mogą ulegać zmianom w wyniku działania różnorodnych sił. Niepewność prognoz rośnie dodatkowo w związku z postępem technicznym. Nowe konstrukcje i technologie mogą doprowadzić do starzenia się produktów rokujących pierwotnie największe nadzieje. Dlatego też mechanizm planowania wbudowany w Kompleksowy System Kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym musi zabezpieczać - metodą kolejnych przybliżeń - dochodzenie do coraz to bardziej szczegółowych planów, dla coraz krótszych horyzontów czasowych, przy czym kolejne zmiany celów dla planów długookresowych powinny znaleźć dostatecznie wcześniej odbicie w planach średnio- i krótkookresowych.

Często mówi się o konieczności "optymalizowania" planu, i to w takim kontekście, jakby istniało absolutne optimum, do którego koniecznie należy dążyć.

Wybór kryterium optymalności jest w gruncie rzeczy sprawą dość subiektywną. Jeśli zmieniać się będzie cel, ze względu na który prowadziliśmy optymalizację, to plan pierwotnie optymalny, przestanie nim być. Dla przykładu - można optymalizować plan z punktu widzenia maksymalizacji produkcji, minimalizacji kosztów, maksymalnego wykorzystania czasu pracy, maksymalnego wykorzystania środków obrotowych. Gdybyśmy jednak próbowali optymalizować plan z punktu widzenia wszystkich tych kryteriów równocześnie, to próby takie skazane są z góry na niepowodzenie. Jeśli natomiast ustalimy preferencje poszczególnych kryteriów, umożliwiające jednoznaczne uszeregowanie tych kryteriów, to wówczas istnieje możliwość - na podstawie szeregu modeli matematycznych - zbudowania mechanizmu planowania zabezpieczającego tworzenie kolejnych, coraz bardziej szczegółowych planów, dla coraz krótszych horyzontów czasowych. Przy czym każdy z planów, danej szczegółowości będzie wybrany ze zbioru rozwiązań dopuszczalnych, określonych kryteriami optymalności planu nadrzędnego, na podstawie kryteriów optymalności dla danego poziomu szczegółowości.

Należy podkreślić, że w czasie opracowania planu, a w szczególności planu długookresowego, podejmowane są co najmniej dwa rodzaje decyzji należących do różnych kategorii. Są to:

- decyzje związane z wyborem celu,
- decyzje związane z wyborem jednej z alternatywnych dróg działania prowadzących do osiągnięcia wybranego celu.

Warto zauważyć, że problemy towarzyszące tym dwu kategoriom decyzji są odmienne i że różne są również metodologie rozwiązań. Wybór właściwego celu jest niewątpliwie najważniejszym elementem procesu decyzyjnego. Bez dokładnego, jednoznacznego określenia celu, jakiegokolwiek decyzje nie mogą być podjęte w sposób sensowny.

Jedną z pierwszych korzyści płynących z automatyzacji procesów informacyjnych zarządzania jest systematyzowanie przez maszynę

cyfrową pracy człowieka i zwiększenie dyscypliny jego sposobu myślenia. Zautomatyzowany System Informacyjny jest w stanie udzielić odpowiedzi na ściśle sformułowane pytania, uczy więc kadrę kierowniczą precyzji formułowania.

Planowanie w przedsiębiorstwie przemysłowym ze względu na horyzont czasowy i szczegółowość dzielimy na szereg poziomów mających swoje własne cele pośrednie, będące równocześnie celami planów niższego szczebla. Omawiając dalej kolejne poziomy planowania, występujące w ramach Kompleksowego Systemu Kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym, spróbujemy pokazać odpowiadające im horyzonty czasowe i częstotliwość tworzenia planu danego szczebla.

Planowanie wieloletnie /strategiczne/, obejmujące okres w zależności od branży, od kilku do kilkunastu lat, dotyczy w pierwszym rzędzie profilu i wielkości produkcji, rozbudowy i modernizacji przedsiębiorstwa, wielkości zatrudnienia itp. Zwykle okres najbliższych dwu, trzech lat jest w planie strategicznym bardziej sprecyzowany aniżeli okres dalszy. Dotyczy to przede wszystkim opracowywania i przygotowywania do produkcji nowych wyrobów, przedsięwzięć inwestycyjnych, szkolenia i doskonalenia kadry oraz długofalowej reorganizacji przedsiębiorstwa. Plan strategiczny powinien być aktualizowany zwykle raz do roku, przy czym raz na kilka lat powinien być opracowywany niemal od podstaw.

Planowanie roczne, będące z jednej strony uściśleniem elementów planu strategicznego na dany rok, z drugiej strony jest podstawą opracowania elementów planu techniczno-ekonomicznego bezpośrednio związanego z prowadzeniem działalności produkcyjnej. W wyniku opracowania planu rocznego określona zostaje wartość i ilość produkcji finalnej, w rozbiciu na poszczególne asortymenty finalne, obciążenie poszczególnych jednostek organizacyjno-produkcyjnych poszczególnymi wyrobami finalnymi, zostają wyznaczone długości cykli /informacje te między innymi umożliwiają prawidłowe organizowanie pracy działu zbytu przedsiębiorstwa/, zatrudnienie bezpośrednio produkcyjne potrzebne dla wykonania planu produkcji finalnej, potrzeby materiałowe i kooperacyjne planu produkcji finalnej itp.

Plan roczny jest zwykle opracowywany w kilku kolejnych przybliżeniach, opracowywanych z wyprzedzeniami: 270 dni przed początkiem roku, 180 dni przed początkiem roku, 30 dni przed początkiem roku itd.

Planowanie kwartalne jest jedynie uściśleniem pewnych fragmentów planu rocznego dla danego kwartału - z wyprzedzeniem rzędu 185 dni przed początkiem kwartału, z uwzględnieniem jednak, w odróżnieniu od planu rocznego, struktury robót w toku.

Planowanie operatywne /przede wszystkim produkcji, zabezpieczenia w oprzyrządowanie specjalne, zaopatrzenia, kooperacji i zbytu/ obejmuje szereg krótkich okresów /w omawianych zakładach docelowo dziewięć dekad i trzy miesiące, razem pół roku/. Jeśli nie zajdzie konieczność, wynikająca z powstania odchyłań, plan operacyjny

jest opracowywany jeden raz na miesiąc z wyprzedzeniem rzędu trzy, cztery dni przed rozpoczęciem pierwszego miesiąca objętego danym planem operatywnym.

Planowanie dobowo - zmianowe jest ostatecznym uściśleniem danego wycinka planu operatywnego, dokonywanym z kilkugodzinnym wyprzedzeniem przez najniższy szczebel zarządzania /szczebel taktyczny/. Warto podkreślić, że w wielu przedsiębiorstwach przemysłowych mylnie identyfikuje się planowanie dobowo-zmianowe z operatywnym.

Zwraca się uwagę, że im krótszy jest horyzont czasowy, tym większa szczegółowość planu i większy rygor jego wykonania.

Na każdym poziomie planowania powstaje szereg wycinkowych planów dotyczących poszczególnych dziedzin wyróżnianych w ramach danego poziomu. Nie wszystkie dziedziny występują na wszystkich poziomach. Niezależnie od integracji pionowej planów poprzez poszczególne poziomy każdy z poziomów winien charakteryzować się wzajemną integracją planów wycinkowych, czyli poszczególne plany wycinkowe powinny być wzajemnie dopasowane. Np. plan operatywny składa się z wymienionych niżej, wzajemnie dopasowanych planów wycinkowych:

- planu operatywnego produkcji,
- planu zaopatrzenia materiałowego,
- planu wydawania materiałów z magazynów,
- planu wydawania półfabrykatów,
- planu zabezpieczenia w oprzyrządowanie specjalne i wydawania oprzyrządowania specjalnego,
- planu remontu maszyn i urządzeń,
- planu spływu wyrobów gotowych,
- planu kooperacji biernej,
- planu realizacji zamówień przyjętych do realizacji /plan pakowania i wysyłki/.

Taki właśnie plan operatywny przeciwdziała przy krótkim horyzoncie czasowym powstawaniu zakłóceń pomiędzy poszczególnymi fazami procesu produkcyjnego, przygotowania produkcji, zaopatrzenia materiałowego itp. Podobnie przy średnim horyzoncie czasowym działają plany kwartalny i roczny, wreszcie przy długim horyzoncie czasowym - plan strategiczny.

Kryterium optymalizacji przy budowie planu operatywnego może mieć postać rytmicznego wykorzystania maszyn i urządzeń produkcyjnych, albo rytmicznego wykorzystania siły roboczej /w wielu przypadkach można te kryteria traktować zamiennie/ lub też równomiernego spływu produkcji gotowej. To ostatnie kryterium prowadzi w przypadku produkcji wielko- i średnioseryjnej - do tworzenia okresów powtarzalności. Warto więc podkreślić, że na pozostałych poziomach planu mamy do czynienia z innymi kryteriami wyboru optymalnego wariantu planu.

7. Metody matematyczne w planowaniu

Mechanizm planowania w kompleksowym Systemie Kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym wykorzystuje dla kilku poziomów planowania kilka wybranych metod matematycznych. W niniejszym rozdziale przedstawimy pokrótce jakie metody matematyczne są wykorzystywane i w jakim celu.

Zagadnienie wyznaczania optymalnego planu produkcji finalnej nie zostało włączone do Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego. Działanie Systemu ogranicza się jedynie do sprawdzenia wewnętrznej zgodności ręcznie przygotowywanego projektu planu produkcji finalnej, poprzez wyliczenie obciążenia wynikającego z planu dla poszczególnych stanowisk roboczych /maszyn i urządzeń/ i gniazd /robocizna bezpośrednio produkcyjna/. W ten sposób, metodą kolejnych prób, można wybrać wariant planu umożliwiający względnie optymalnie realizację posiadanego już portfela zamówień i przewidywanych zamówień.

Badanie wewnętrznej zgodności planu /a właściwie możliwości jego zrealizowania/ dokonywane jest przy kilku założeniach upraszczających. Najważniejszym z tych założeń upraszczających jest założenie zerowego stanu robót w toku na początku i na końcu roku kalendarzowego. Przy takim założeniu jest wyznaczana tzw. planistyczna minimalna wielkość partii metodą programowania liniowego w liczbach, całkowitych. Pojęcie minimalnej planistycznej wielkości partii wymaga bliższego wyjaśnienia. Wykonanie operacji technologicznej na jednej partii dowolnego asortymento-wykonania/ asortyment - wspólna nazwa dla detali, podzespołów, zespołów dowolnego rzędu, zespołów głównych i wyrobów gotowych/, wymaga z reguły przebrojenia stanowiska. Na jedną partię produkcyjną - w produkcji mało- i średnioseryjnej - niezależnie od jej wielkości, trzeba poświęcić tę samą ilość czasu na przebrojenie stanowiska. Czas ten nazywa się zwykle czasem przygotowawczo zakończeniowym /tpz/. Jeśli chcielibyśmy wykonywać plan produkcji w bardzo małych partiach dla asortymento-wykonania składających się na ten plan, to mogło by się okazać, że plan jest niewykonalny ze względu na brak przepustowości. Przy czym brak przepustowości jest spowodowany zbyt wysokim udziałem t pz w bilansie czasu. Powstałej sytuacji można zaradzić, zwiększając partie produkcyjne.

Zainstalowana moc produkcyjna nie może być wykorzystana w sposób równomierny dla zadanego planu produkcyjnego. Zamiast więc zgadywać rozwiązania dopuszczalne, prościej jest rozwiązać program liniowy w liczbach całkowitych określający najmniejsze partie produkcyjne, dla każdego z asortymento-wykonania składających się na plan. Planując produkcję w wielokrotnościach tych najmniejszych partii, możliwe jest wykonanie całego planu produkcyjnego dla danego okresu /rok/ ze względu na posiadane zdolności produkcyjne. Tak wyznaczone wielkości partii noszą nazwę planistycznych, minimalnych wielkości partii. Funkcją celu dla omawianego wyżej zadania programowania liniowego jest maksymalizacja wykorzystania maszyn i urządzeń pro-

dukcyjnych przy narzuconych oczywiście ograniczeniach w zatrudnieniu bezpośrednio produkcyjnym. Tak wyznaczone planistyczne minimalne wielkości partii stanowią jeden z dwóch punktów wyjścia dla minimalizacji w czasie budowania planu operatywnego zamrożonych środków obrotowych.

Następną metodą wykorzystywaną w ramach planowania rocznego jest wyznaczanie długości całkowitych cykli produkcyjnych wyrobów finalnych, w przypadku produkcji w partiach minimalnych. Metoda ta jest wzorowana na metodach wyznaczania ścieżki krytycznej dla sieci czynności. Ponadto, w ramach planowania rocznego, wyznaczane są na podstawie prawa Pareta klasy kosztowe dla materiałów bezpośrednio produkcyjnych, ze względu na udział wartościowy tych materiałów w planie rocznym zaopatrzenia materiałowego, oraz klasy kosztowe dla poszczególnych asortymento-wykonañ nie będących wyrobami finalnymi, a składających się na plan produkcji półfabrykatów. Ostatnie klasy kosztowe są wyznaczane ze względu na zdolność do zamrażania środków obrotowych przez program roczny produkcji danego asortymento-wykonania. Wyznaczone w ten sposób klasy kosztowe są drugim punktem wyjścia do minimalizacji zamrożenia środków obrotowych.

W ramach planowania operatywnego wykorzystywana jest metoda programowania dynamicznego /dopiero na etapie Systemu Rozszerzonego/. Sposób wykorzystania tej metody zostanie przedstawiony dalej. Ponadto w ramach planowania operatywnego, w powiązaniu z metodą programowania dynamicznego, wykorzystane są elementy teorii zapasów dla planowania potrzeb materiałów pomocniczych /nie posiadających norm na operację technologiczną/i dla wyznaczania potrzeb półfabrykatowych dla asortymento-wykonañ o bardzo krótkich cyklach produkcyjnych.

8. Ewidencjonowanie elementów planu i opracowanie poleceń wykonawczych

Ewidencjonowanie elementów planu, jak również ewidencjonowanie zaszłości, wymaga stworzenia odpowiedniego układu kartotek lub rejestrów, prowadzonych bądź metodami tradycyjnymi /dotyczy to właściwie jedynie długich okresów/, bądź w ramach Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego. Wydaje się, że wobec braku dostatecznych doświadczeń w zakresie automatyzowania procesów informacyjnych zarządzania w okresach wieloletnich - całość kartotek związanych z ewidencjonowaniem elementów planu strategicznego przedsiębiorstwa powinna być prowadzona ręcznie. Natomiast czynności począwszy od ewidencjonowania elementów planu rocznego, a skończywszy na ewidencjonowaniu planu operatywnego - należy powierzyć Zautomatyzowanemu Systemowi Informacyjnemu. Z kolei elementy planu dobowo-zmianowego - ze względu na to, że są tworzone ręcznie na podstawie poleceń wykonawczych planu operatywnego - w zasadzie są ewidencjo-

nowane ręcznie, gdyż w ramach Systemu Zautomatyzowanego są ewidencjonowane jedynie jako zaszczość - już po zrealizowaniu.

Złożoność kartotek prowadzonych dla potrzeb ewidencji przez Zautomatyzowany System Informacyjny, postaramy się pokazać na względnie prostym przykładzie, będącym fragmentem tzw. kartoteki surowcowej, służącej między innymi do ewidencjonowania wycinków planów potrzeb materiałowych, wszystkich zaszczości dotyczących zapasów materiałowych itp.

Kartoteka surowcowa dla każdej pozycji indeksu materiałowego /dokładniej mówiąc dla każdego materiału podstawowego/, obok szeregu danych identyfikacyjnych i pomocniczych, jak: kod indeksu materiałowego, nazwa materiału, jednostka miary, cena jednostkowa, klasa kosztowa, miejsce zmagazynowania itd., musi zawierać miejsce na następujące zapisy:

- stany początkowe /początek roku, kwartału, miesiąca/,
- przychody /od początku roku, kwartału, miesiąca/, w rozbiciu na przychody zewnętrzne, zwroty, przesunięcia międzymagazynewe,
- rozchody /od początku roku, kwartału, miesiąca/, w rozbiciu na cele bezpośrednio produkcyjne, inne, sprzedaż itp.,
- różnice inwentaryzacyjne,
- planowane zużycie materiału na cele bezpośrednio produkcyjne, w rozbiciu na dziesięć dekad i trzy miesiące,
- ilość zamówionych materiałów wg potwierdzonych terminów dostawy,
- ilości zarezerwowane na uruchomione już lub uruchamiane partie produkcyjne wg planowych terminów wydawania materiałów.

Przy opracowaniu nowego wariantu planu operatywnego następuje rejestracja planowanego zużycia materiałów wg aktualnie obowiązującego planu. Z kolei wyjaśnimy na podstawie tego samego przykładu, emitowanie poleceń wykonawczych i ewidencjonowanie elementów tych poleceń.

W czasie opracowywania planu kwartalnego z wyprzedzeniem 185 dni przed rozpoczęciem kwartału zostają określone potrzeby materiałowe brutto tego kwartału. Następnie na podstawie stanów zapasów, planowanego zużycia w okresie 185 dni i potwierdzonych do realizacji w tym okresie zamówień, obliczamy potrzeby netto, na które - po ewentualnym powiększeniu do minimalnych wielkości zamówienia - wystawiane jest zamówienie materiałowe. Wystawienie zamówienia zostaje jednakże zarejestrowane bez potwierdzenia terminu realizacji. Jeśli w ciągu określonej liczby dni od wystawienia zamówienia nie pojawi się sygnał potwierdzenia zamówienia, z określeniem terminu dostawy, to System automatycznie sygnalizuje brak potwierdzenia zamówienia. Jeśli to nie pomoże, to po kilku dniach zjawia się

następny sygnał, przeznaczony już dla wyższego stanowiska zarządzania, z pokazaniem ewentualnych konsekwencji braku materiału w żądanym terminie.

9. Zbieranie danych sprawozdawczych

Informacje dostarczane poszczególnym stanowiskom zarządzania przez Zautomatyzowany System Informacyjny dla potrzeb kontroli realizacji planu opierają się na danych źródłowych sprawozdawczych zbieranych w przedsiębiorstwie, a następnie konfrontowanych z odpowiednimi zapisami ewidencyjnymi. W dalszym ciągu przedstawimy cztery podstawowe zasady zbierania danych sprawozdawczych dla potrzeb Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego.

Zasada pierwsza: zbierać należy jedynie dane sprawozdawcze źródłowe /dane dotyczące realizacji zadań planu najniższego poziomu/, w miejscu zajścia relacjonowanego zdarzenia i w możliwie najkrótszym czasie po wystąpieniu tego zdarzenia.

Zasada druga: każda dana sprawozdawcza źródłowa jest wprowadzona do Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego tylko jeden raz, niezależnie od wielokrotności jej wykorzystania. Więcej niż jednokrotne wprowadzanie jest dopuszczalne tylko w przypadku stwierdzenia błędności lub niekompletności danej.

Zasada trzecia: kontrola formalna danych sprawozdawczych źródłowych powinna przebiegać w kolejnych krokach, począwszy od ręcznej kontroli poprawności wystawiania dokumentu, w którym zapisana została dana, poprzez automatyczną kontrolę wypełniania dokumentu /kompletność wypełnienia, jednostki miary, rzędy wielkości, zera nieznaczące i znaczące, poprawność formalna danych identyfikujących itp/, wzajemne konfrontowanie zawartości różnych dokumentów wraz z porównaniem z zapisami ewidencyjnymi itd.

Zasada czwarta: dokumenty źródłowe sprawozdawcze muszą mieć pewien nadmiar danych umożliwiający prowadzenie kontroli formalnej zawartości dokumentu i konfrontowanie dokumentów między sobą. Nadmiar ten dla każdego rodzaju danych powinien być proporcjonalny do prawdopodobieństwa pojawienia się błędu dla danego rodzaju danej.

W zależności od prędkości przebiegu procesu produkcyjnego, struktury tego procesu, kwalifikacji, a w szczególności poziomu moralno-politycznego najniższych szczebli kadry kierowniczej i bezpośredniego nadzoru, odpowiedzialnych za realizację najniższych w układzie hierarchicznym zadań cząstkowych określonych przez plan dane sprawozdawcze źródłowe mogą mieć postać danych pełnych albo jedynie odchyłeń od zadań cząstkowych planu.

10. Ewidencjonowanie zaszczości i sprawozdawczość okresowa

Nawiązując do rozważań z rozdziału 8, należy jeszcze raz stwierdzić, że dane sprawozdawcze źródłowe są podstawą ewidencjonowania zaszczości. Z kolei na podstawie ewidencjonowanych zaszczości i ewidencjonowanych elementów planu opracowywane są różnorodne sprawozdania wewnętrzne i zewnętrzne, będące podstawą oceny sytuacji przedsiębiorstwa. Jako przykłady sprawozdań zewnętrznych można podać sprawozdawczość pięciodniową z wykonania produkcji towarowej i sprzedaży opracowywane dla potrzeb zjednoczenia nadzorującego przedsiębiorstwo, albo sprawozdawczość dla GUS-u z wykonania planu zaopatrzenia materiałowego oznaczone symbolami GM-1 i GM-11. Jako przykład sprawozdań wewnętrznych można przytoczyć sprawozdanie z wartości robót w toku sporządzone na podstawie ewidencji robót w toku i spisu okresowego robót w toku, sprawozdanie z wykorzystania maszyn i urządzeń produkcyjnych itp.

11. Przewidywanie bieżącego i przyszłego wykonania planu

Podstawą przewidywania bieżącego i przyszłego wykonania planu są zapisy ewidencyjne i dane sprawozdawcze. Gdy mamy do czynienia z danymi sprawozdawczymi źródłowymi pełnymi, musimy przede wszystkim skonfrontować te dane i zapisy ewidencyjne dotyczące wcześniejszych zaszczości z zapisami ewidencyjnymi zadań cząstkowych planu i wyznaczyć na tej drodze odchylenia. Każde odchylenie od planu może pociągnąć za sobą cały łańcuch zakłóceń w wykonaniu planu. Zakłócenia te mogą przejść poprzez kolejne poziomy planu aż do planu strategicznego przedsiębiorstwa - czyli mogą postawić pod znakiem zapytania wykonalność planu strategicznego. Jest praktycznie nieprawdopodobne, aby jedno lub kilka odchyleń od zadań cząstkowych planu operatywnego, powstałych w krótkim czasie planistyczno-sprawozdawczym, naruszyło wykonalność planu strategicznego. Jednakże skumulowanie się wielu drobnych odchyleń, przy równoczesnym braku reakcji korygujących ze strony Kompleksowego Systemu Kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym, może doprowadzić do bardzo poważnych konsekwencji.

Warto zwrócić uwagę, że wszystkie dane sprawozdawcze dotyczą zawsze przeszłości. Jednakże przy podejmowaniu decyzji poza przeszłością musimy możliwie z dużym prawdopodobieństwem znać stan aktualny procesu wytwórczego oraz najbliższą przyszłość - przynajmniej do chwili, w której polecenia wykonawcze dla podjętych decyzji zaczną oddziaływać na kierowany proces wytwórczy. Temu celowi służy mechanizm przewidywania krótkoterminowego wbudowany w Zautomatyzowany System Informacyjny.

Mechanizm ten działa w sposób następujący.

- Jako punkt wyjścia przyjmuje odchylenia od zadań cząstkowych planu, wyznaczone na podstawie ostatnich danych sprawozdawczych źródłowych.
- Symuluje aktualny przebieg procesu wytwórczego poprzez symulację wykonywania planów wycinkowych najniższego poziomu /dla danej dziedziny/ - uwzględniając przy tym znane już odchylenia od zrealizowanych zadań cząstkowych danego planu i wzajemne powiązania między planami wycinkowymi.
- Uwzględniając prawidłowe działanie poszczególnych stanowisk zarządzania, ich uprawnienia i dysponowane rezerwy, przechodzi do coraz wyższych poziomów planu i bada jak daleko przechodzi łańcuch zakłóceń wywoływanych przez znane już odchylenia od zadań cząstkowych planów wycinkowych najniższych poziomów.
- Na podstawie łańcucha zakłóceń wywoływanych przez odchylenia tworzona jest informacja dla stanowisk zarządzania objętych tym łańcuchem.

Należy w tym miejscu jeszcze raz podkreślić różnicę między przewidywaniem stanu bieżącego i przyszłego wykonania aktualnie obowiązującego planu, zrealizowanym przez mechanizm przewidywania krótkoterminowego, wbudowany w Zautomatyzowany System Informacyjny /przewidywania dokonywanego wówczas, gdy część okresu objętego planem już ubiegła/ od wcześniej budowanych prognoz stanowiących niezbędną część składową budowanego dopiero planu.

12. Kontrola wykonania planu

Informacje dostarczane poszczególnym stanowiskom zarządzania przez Zautomatyzowany System Informacyjny dla kontroli wykonania planu powinny odpowiadać następującym kryteriom:

- adekwatność do planu /chodzi o formę, w jakiej informacje planistyczne są przedstawiane/,
- łatwość interpretacji,
- selektywność /tj. różny stopień szczegółowości, gdy np. informacja dotyczy dostatecznie dokładnego wykonania zadania planowego, jej forma musi być znacznie krótsza, aniżeli w przypadku, w którym wystąpiło poważne odchylenie wykonania planu/,
- wiarygodność /przy dużej dokładności i możliwie najniższym jednostkowym koszcie informacji/.

Należy chyba podkreślić jakościową różnicę, jaka występuje przy organizowaniu kontroli wykonania planu dla fragmentów procesu produkcyjnego mającego strukturę przedmiotową o wymuszonym takcie /linie obróbcze i montażowe/, w stosunku do tych fragmentów, które mają strukturę technologiczną.

W przypadku struktury technologicznej podstawą organizowania kontroli wykonania planu operatywnego /przy równoczesnym przekazaniu do systemu informacji dotyczących planu dobowo-zmianowego/ jest karta robocza /np. dualna karta robocza/, zawierająca informacje o liczbie sztuk danego półfabrykatu czy wyrobu w toku wykonywania - przekazanej do danej operacji; liczbie sztuk dobrych i złych po danej operacji, które to liczby powstały w wyniku zarejestrowania wykonania operacji na ilości przekazanej. Bez wyodrębnienia jednak spośród sztuk złych braków naprawialnych i nienaprawialnych. Dla potrzeb tego rodzaju kontroli wystarczają całkowicie Zautomatyzowane Systemy Informacyjne pracujące w reżimie partiovym /batch processing/.

Natomiast w przypadku struktury przedmiotowej o wymuszonym takcie mamy do czynienia z wykonaniem zespołu operacji na jednej linii obróbczej czy montażowej. W tym przypadku nie ma sensu sygnalizowania wykonania każdej operacji. Do kontroli wykonania planu operatywnego wystarczą całkowicie informacje o liczbie sztuk dobrych, jakie zeszły z linii, oraz o wszystkich wydarzeniach wyjątkowych, jak np. braki nienaprawialne po kolejnych operacjach, operacje dodatkowe, zmniejszenie się zapasu części do montażu poniżej normy minimalnej itp. Tego rodzaju technika organizowania kontroli prowadzi do Zautomatyzowanych Systemów Informacyjnych pracujących na bieżąco /real time/ i zastosowania modeli matematycznych dla danej operacji grupowej obróbczej czy też montażowej.

Kontrola wykonania planu powinna się odbywać w pierwszym rzędzie na podstawie mierników i wskaźników zagregowanych, wyliczonych po konfrontacji zapisów ewidencyjnych elementów planu i poleceń wykonawczych z jednej strony i zaszczości z drugiej strony. Miernikom tym, w przypadku wystąpienia większych odchyień, towarzyszy pokazanie przyczyny powstawania odchyień i podanie przewidywanych skutków. Mierniki powinny być tak skonstruowane, aby na każde stanowisko zarządzania dostarczyć informację na poziomie szczegółowości zadań docelowych /zbiorczych/ dla danego szczebla zarządzania. Natomiast wyselekcjonowane wyjątki powinny być opisane na poziomie szczegółowości zadań szczegółowych dla danego szczebla i tylko wówczas - kiedy z analizy środków znajdujących się w dyspozycji stanowisk zarządzania niższego szczebla /lub niższych szczebli/ wyniknie, że szczebel niższy nie będzie w stanie skutecznie przeciwdziałać powstałemu odchyleniu.

Jak widać z dotychczasowych rozważań, w ramach Kompleksowego Systemu Kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym musi istnieć piramida mierników i wskaźników umożliwiających z jednej strony ocenę opracowanego planu danego poziomu szczegółowości z punktu widzenia efektywności realizacji planów nadrzędnych, z drugiej zaś strony kontrolę realizacji aktualnie obowiązujących planów, możliwie na wszystkich poziomach szczegółowości. W odniesieniu do planu operatywnego i kontroli narastania wykonania planu operatywnego należy przy-

jąc zasadę, że wszystkie mierniki, wskaźniki, jak i cała selekcja odchyleń, wraz z przewidywaniami skutków tych odchyleń, powinny być wyznaczone w ramach działania Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego.

Na podstawie informacji dostarczanych przez Zautomatyzowany System Informacyjny na każdym ze stanowisk zarządzania, do którego w sposób selektywny dostarczona informację, podejmowane są decyzje jednej z dwu klas:

- decyzje samodzielne, mające na celu wytworzenie działania realizacji w najbliższym okresie aktualnie obowiązującego, a wcześniej opracowanego planu;
- decyzje podjęte w porozumieniu z nadrzędnym stanowiskiem zarządzania /lub nadrzędnymi stanowiskami zarządzania/ kwalifikujące dany plan wycinkowy, lub nawet cały plan danego poziomu jako niewykonalny i tym samym przesądzające podjęcie prac nad nowym planem danego poziomu /jak również planów niższych poziomów/.

Warto podkreślić, że decyzje ustalające liczbę wariantów i wybór wariantu planu optymalnego dla danego poziomu wynikają z odpowiedniej decyzji klasy drugiej i mogą w pewnych warunkach być wbudowane w Zautomatyzowany System Informacyjny.

13. Uwagi o operatywnym planowaniu dynamicznym

Operatywne planowanie dynamiczne wykorzystuje metody programowania dynamicznego dla budowania planu operatywnego z uwzględnieniem zapasu robót w toku, zaopatrzenia materiałowego, zabezpieczenia w oprzyrządowanie specjalne, dysponowanych przepustowości netto maszyn i urządzeń oraz dysponowanych ilości netto robocizny bezpośrednio produkcyjnej. Należy podkreślić, że stosowanie metod programowania dynamicznego do planowania operatywnego prowadzi w przypadku produkcji mało- i średnioseryjnej do uruchamiania produkcji wszystkich asortymento-wykonawców /wspólna nazwa dla detali i podzespołów dowolnego rzędu, zespołów głównych i wyrobów finalnych/ w partiach ekonomicznych.

Wydaje się, że pojęcie "partii ekonomicznej" wymaga dodatkowego wyjaśnienia. Utało się używanie określenia, "partia ekonomiczna" w odniesieniu do pewnych wielkości wyznaczanych na podstawie stosunkowo prostego wzoru, w którym zakłada się zależność tej wielkości jedynie od średniego okresowego zużycia danego asortymento-wykonawcy /np. tygodniowego/ i od kosztu wytworzenia tego asortymento-wykonawcy. Ponadto wzór ten zawiera jeszcze pewną stałą. Jest wyprowadzony na podstawie szeregu założeń upraszczających, prowadzących do zaniebdania wpływu struktury robót w toku, planu produkcji finalnej i struktury zapasów materiałowych. Otrzymany w ten sposób wzór jest wprawdzie bardzo prosty, ale za to - w przypadku produkcji średnioseryjnej

- może prowadzić do popełnienia poważnych błędów /patrz rys. 5/.

Stosując metody programowania dynamicznego, można - zamiast przyjmowania założeń upraszczających - z powodzeniem planować produkcję w partiach bliskich partiom ekonomicznym. Nie ma przy tym wcale potrzeby wyznaczania każdorazowo wielkości partii ekonomicznych dla wszystkich planowanych asortymento-wykonań. Metody programowania dynamicznego pozwalają łatwo opracować mechanizm scalania /dla poszczególnych okresów/ zapotrzebowań netto w partie bardzo bliskie partiom ekonomicznym /patrz rys. 6/.

W przypadku struktury technologicznej procesu wytwórczego zastosowanie metod dynamicznego planowania operatywnego prowadzi do wyznaczania dla każdej operacji technologicznej wykonywanej na partii /czy też podpartii/, danego asortymento-wykonania najwcześniejszego terminu w którym istnieje pełne zabezpieczenie tej operacji i kiedy tym samym ta operacja może być już rozpoczęta /tzw. najwcześniejszy termin rozpoczęcia operacji/, oraz najpóźniejszego terminu, w którym dana operacja powinna być zakończona /tzw. najpóźniejszy termin zakończenia operacji/. Dla większości wchodzących w skład planu operatywnego operacji technologicznych przedział czasu pomiędzy najwcześniejszym terminem rozpoczęcia operacji i najpóźniejszym terminem zakończenia jest dłuższy od pracochłonności tej operacji dla zaplanowanej partii. Tę różnicę pomiędzy czasem kalendarzowym a pracochłonnością nazywamy luzem operacyjnym. Jedynie niewielki procent operacji ma luz zerowy. Operacje posiadające luz zerowy tworzą pewien odpowiednik ścieżek krytycznych danego planu operatywnego. Równocześnie dla każdego podokresu planu operatywnego /np. dekady/ łączna pracochłonność wszystkich operacji technologicznych, zaplanowanych do wykonania na danym stanowisku roboczym^{1/}, jest zbilansowana przepustowością danego stanowiska w danym podokresie planistycznym. Jeśli stanowiska są połączone w gniazda technologiczne, do których można założyć, że każdy z zatrudnionych w ramach danego gniazda robotników bezpośrednio produkcyjnych jest w stanie obsługiwać wszystkie maszyny i urządzenia wchodzące w skład danego gniazda, to dla każdego podokresu planistycznego łączna pracochłonność wszystkich operacji technologicznych, zaplanowanych do wykonania w ramach danego gniazda, jest zbilansowana z przepustowością w roboczogodzinach dla danego gniazda.

Wyznaczanie luzów dla każdej, zaplanowanej operacji technologicznej umożliwia w ramach stanowiska roboczego /grupy wzajemnie zamiennych maszyn/ zaplanowanie prac - czyli opracowanie planu dobowo-zmianowego i wynikających z niego zadań godzinowych - pozwalające na uzyskanie krótszych czasów przygotowawczo-zakończeniowych niż przewidziane w dokumentacji technologicznej. W ten sposób nadzór techniczny /mistrzowie/ ma okazję przyczynić się, z pomocą swojego doświadczenia, do efektywniejszego wykorzystania posiadanych zdolności produkcyjnych.

1/ stanowisko - grupa wzajemnie zamiennych maszyn lub urządzeń.

Procedurę dynamicznego planowanie operatywnego można w wielkim skrócie przedstawić w sposób następujący.

Pierwszą czynnością jest opracowanie przewidywań dalszego wykonania obowiązującego aktualnie planu operatywnego, a w szczególności przewidywanie stanu robót w toku na koniec bieżącego okresu planistycznego. W wyniku tego przewidywania zostaje wyznaczona:

- liczba półfabrykatów dostępna /z podaniem terminu dostępności/,
- liczba półfabrykatów brakująca /przede wszystkim półfabrykatów o krótkich cyklach produkcyjnych/ do wykonania uruchomionych dotychczas lub przewidywanych do uruchomienia przed końcem bieżącego okresu planistycznego partii produkcyjnych /dotyczy podzespołów, zespołów dowolnego rzędu zespołów głównych i wyrobów finalnych/,
- liczba wyrobów gotowych, których wykonanie należy zaplanować ze względu na przyjęte zamówienia lub plany kwartalne i roczne.

Drugą czynnością, jest zaplanowanie liczby netto eksperymentowycy potrzebnych do wykonania produkcji finalnej i łączenie w partie bliskie ekonomicznym wg pierwszego przybliżenia najpóźniejszych terminów zakończenia poszczególnych operacji technologicznych. W ramach tej czynności wychodzimy od najbardziej złożonych wyrobów finalnych, a kończymy na najprostszycy detalach. Postępowanie to nazywamy rozwinięciem konstrukcyjno-technologicznym z łączeniem w partie bliskie ekonomicznym /patrz rys. nr 6/.

Trzecią czynnością jest wyznaczanie pierwszego przybliżenia najwcześniejszych terminów rozpoczęcia poszczególnych zaplanowanych operacji na podstawie zabezpieczenia materiałowego, zabezpieczenia w oprzyrządowanie specjalne i kolejności wykonywania operacji w ramach danego asortymentu.

Czwartą czynnością jest wyznaczanie najwcześniejszych terminów rozpoczęcia i najpóźniejszych terminów zakończenia dla poszczególnych operacji /dokładniej mówiąc partio-asortymento-wykonanie-operacji/ z uwzględnieniem zabezpieczania w asortymento-wykonania niższego rzędu /tzw. półfabrykaty wchodzące/, dysponowanej przepustowości gniazd /roboczogodziny/ i dysponowanej przepustowości stanowisk roboczych /maszynogodziny/.

Piątą czynnością jest wyznaczanie planu zaopatrzenia materiałowego i planu kooperacji.

Rozpoczęcie każdego podokresu planistycznego jest poprzedzone dokonaniem rezerwacji materiałów, półfabrykatów, oprzyrządowania specjalnego, maszyno- i roboczogodzin dla partii produkcyjnych przewidzianych do uruchomienia w danym podokresie. Dla partii tych są emitowane karty obiegowe partii, podobne do rozbudowanego przewodnika warsztatowego. Na podstawie rezerwacji materiałowej wg najwcześniejszych terminów wykonania operacji, dla danego podokresu planistycznego jest tworzony plan wydawania materiałów podstawowych. Podobne plany są tworzone dla półfabrykatów i oprzyrządowania specjalnego.

Ponadto dla poszczególnych gniazd są tworzone tzw. plany operatywne gniazd, zawierające pełną informację o przyszłym obciążeniu każdego z gniazd, wynikającym z uruchomionych we wcześniejszych podokresach lub przewidzianych do uruchomienia w najbliższym podokresie planistycznym partii.

Kontrola wykonania planu operatywnego, opracowanego metodami programowania dynamicznego, wymaga z jednej strony sprawdzania czy poszczególne zaplanowane operacje zostały rozpoczęte nie później niż w najpóźniejszych terminach rozpoczęcia /najpóźniejszy termin zakończenia minus pracochłonność/, czy poszczególne operacje zostały zakończone nie później niż w najpóźniejszym terminie zakończenia, czy pracochłonność wykonana odpowiada pracochłonności planowanej. Dla potrzeb tego ostatniego elementu kontroli wygodnie jest wprowadzić następujący zestaw czterech mierników:

- planowana liczba maszynoroboczo godzin do wykonania w ramach danego gniazda w podokresie planistycznym,
- wykonanie narastające od początku danego podokresu planistycznego maszynoroboczo godzin w ramach gniazda,
- liczba maszynoroboczo godzin, która pozostała jeszcze do dyspozycji w gnieździe do końca danego podokresu planistycznego,
- liczba maszynoroboczo godzin potrzebna na wykonanie w podokresie planistycznym pozostałej części planu w gnieździe.

Część III. OPIS ZAUTOMATYZOWANYCH SYSTEMÓW INFORMACYJNYCH

14. Struktura zautomatyzowanego /zintegrowanego/ systemu informacyjnego

W wielkim uproszczeniu Zautomatyzowany /zintegrowany/ System Informacyjny dla potrzeb kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym można przedstawić w formie piramidy danych, procedur i informacji nad objętymi przez system dziedzinami, w szczególności dziedzinami procesu wytwórczego.

U dołu tej piramidy leżą dane bazy normatywnej i dane źródłowe dziedzin objętych Zautomatyzowanym Systemem Informacyjnym. Nad tymi danymi znajdują się procedury konwersji danych wejściowych, kontroli formalnej danych wejściowych i aktualizacji zbiorów podstawowych Systemu, zarówno danymi wejściowymi, jak i danymi przenoszonymi wewnątrz systemu pomiędzy zbiorami podstawowymi. O wyborze właściwych wariantów procedur decydują dane sterujące, które są również podstawą przygotowania przez System parametrów dla procedur selekcji i konwersji informacji wynikowych Systemu. Nad tymi procedurami znajduje się masyw danych zwany również bankiem danych Systemu podzielony na zbiory podstawowe.

W przypadku, gdy podstawowym nośnikiem, co najmniej części masywu danych, jest urządzenie pamięciowe o bezpośrednim dostępie /np. wymienne dyski magnetyczne/, to w skład tego poziomu piramidy wchodzi, obok masywu danych, procedury poprawiania uporządkowania zbiorów podstawowych Systemu, i to tych zbiorów, dla których podstawowym nośnikiem jest urządzenie pamięci zewnętrznej o bezpośrednim dostępie. Nad masywem danych znajdują się procedury selekcji i konwersji informacji wynikowych Systemu oraz procedury generowania przeniesień wewnątrzsystemowych pomiędzy zbiorami podstawowymi /przeniesienia te są z kolei przekazywane na niższe piętro piramidy - do procedur aktualizacji zbiorów podstawowych Systemu/. Nad tymi procedurami znajdują się informacje wynikowe w formie tabulogramów. Część z tych tabulogramów jest emitowana okresowo, część po stwierdzeniu przez System sytuacji wyjątkowych, część wreszcie na wyraźne żądanie kierownictwa, wyrażone odpowiednimi danymi sterującymi dla Systemu.

Informacje zawarte w tabulogramach mają dwojaki charakter. Część z nich są to polecenia wykonawcze oddziałujące bezpośrednio np. na proces wytwórczy i w zasadzie nie wymagające już akceptacji ze strony człowieka - ponieważ są jedynie konsekwencjami wcześniej podjętych decyzji. Pozostałe to informacje będące podstawą krótko- lub średniookresowej oceny uzyskanych wyników albo szczegółowe opracowania mogące być podstawą podjęcia decyzji krótko lub średniookresowych.

Informacje z tabulogramów uzupełnione informacjami pochodzącymi z innych źródeł w ramach działania Systemu są podstawą podejmowania decyzji na stanowiskach zarządzania wszystkich szczebli. Ze względu na współdziałanie z Zautomatyzowanym Systemem Informacyjnym podejmowane decyzje można podzielić na dwie kategorie:

- pierwszą stanowią decyzje, na podstawie których opracowywane są ręcznie polecenia wykonawcze bezpośrednio oddziaływujące np. na proces wytwórczy,
- drugą stanowią decyzje prowadzące do opracowania danych sterujących dla Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego, np. w celu opracowania nowego wariantu planu operatywnego /czyli w konsekwencji opracowania nowych poleceń wykonawczych/ lub opracowania okresowo lub jednorazowo specjalnego sprawozdania lub wreszcie dokonanie zmian w pewnych fragmentach bazy normatywnej.

Przejdźmy do krótkiego omówienia struktury kolejnych, coraz bardziej rozbudowanych Zautomatyzowanych Systemów Informacyjnych, tworzonych w ramach kolejnych etapów budowania Kompleksowego Systemu Kierowania przedsiębiorstwem przemysłowym, tzn. Systemu Bazowego, Systemu Przejściowego i Systemu Rozszerzonego. Omawiając strukturę kolejnych Systemów naszkicujemy związki pomiędzy wejściami i wyjściami danego Systemu - a z jednej strony - procesem wytwórczym, z drugiej zaś strony - ze schematem działania Kompleksowego Systemu Kierowania.

Masyw danych każdego z trzech wymienionych zintegrowanych Systemów przedstawimy, zakładając, że każdy z nich będzie realizowany na komputerze w konfiguracji taśmowej, wyposażonym w jedynie małą pamięć zewnętrzną o bezpośrednim dostępie /bęben magnetyczny o pojemności rzędu 200 tys. znaków/. Przyjęcie tego rodzaju konfiguracji komputera w istotny sposób wpływa na podział masywu danych na zbiory podstawowe. Omawiając w rozdziale 15 masyw danych dokładniej, postaramy się pokazać z jakim podziałem na zbiory podstawowe mielibyśmy do czynienia przy przejściu na konfigurację taśmowo-dyskową.

Podział masywu danych na zbiory podstawowe nie jest dowolny. Od tego jak zostanie on dokonany zależy zarówno stopień wewnętrznej integracji Systemu, jak i szybkość działania Systemu jako całości /od czego w istotny sposób zależą koszty eksploatacji Systemu/.

Przedstawiony niżej podział został dokonany na podstawie modeli drugiego rodzaju /o których mowa w rozdziale 3 niniejszego opracowania - Systemy przetwarzania danych a zarządzanie/. W wyniku tak dokonanego podziału powstaje dziewięć, a dokładniej mówiąc osiem zbiorów podstawowych, z których jeden ma charakter wtórny. Osiem spośród tych zbiorów nosi nazwę kartotek. Zbiory te są oznaczane za pomocą następujących symboli:

KSU - Kartoteka surowcowa,

- KPF - Kartoteka półfabrykatów,
- KWG - Kartoteka wyrobów gotowych,
- KNS - Kartoteka narzędzi specjalnych,
- KGS - Kartoteka gniazd i stanowisk,
- KPW - Kartoteka planów i wyników,
- KFE - Kartoteka danych finansowych, kosztowych i wskaźników ekonomiczno-technicznych,
- KKT - Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna,

Cennik N - Taryfikator kosztów normatywnych robót w toku, półfabrykatów zakończonych i wyrobów gotowych oraz zestawienie norm czasowych, materiałowych, półfabrykatowych dla asortymento-operacji.

Oczywiste jest, że nie wszystkie te zbiory podstawowe występują już na etapie Systemu Bazowego. Część z nich pojawia się w Systemie Przejściowym a jeden dopiero w Systemie Rozszerzonym. Ponadto przy przechodzeniu do kolejnych Systemów następuje również rozbudowa zawartości informacyjnej poszczególnych zbiorów. Szczegóły tej rozbudowy staną się jasne w czasie omawiania kolejnych dziedzin Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego w rozdziałach od 18 do 27.

14.1. Struktura Systemu Bazowego

Jak widać z rys. 7 masyw danych Systemu Bazowego składa się nominalnie z siedmiu zbiorów podstawowych. W praktyce jednak będziemy mieli do czynienia jedynie z sześcioma zbiorami podstawowymi, a to dlatego, że zawartość informacyjna KGS - Kartoteki gniazd i stanowisk ogranicza się jedynie do stałych danych gniazd i stanowisk /porównaj rozdział 15/. Jak widać z rys. 8 i 9 podstawowymi częstotliwościami działania Systemu Bazowego jest rok i miesiąc. Częstotliwość kwartalna i dekadowa mają jedynie charakter pomocniczy. Ewidencja strumieni materiałowych i półfabrykatowych ogranicza się do magazynów. Łącznie System Bazowy obejmuje 9 dziedzin działalności przedsiębiorstwa, wykorzystuje 35 wzorów dokumentów wejściowych i generuje okresowo lub na żądanie 42 wzory tabulogramów wynikowych.

Uwaga. Tabulogramy oznaczone odpowiednio numerami od 1 do 42 występujące na rys. 7, 8 i 9 są szczegółowo omówione w opisie dziedzin od 1 do 9 - w rozdziałach od 18 do 26.

14.2 Struktura Systemu Przejściowego

Jak widać z rys. 10 masyw danych Systemu Przejściowego składa się nominalnie z ośmiu zbiorów podstawowych. W praktyce będziemy mieli jednak do czynienia z siedmioma zbiorami podstawowymi, a to dlatego, że zawartość informacyjna KPW - Kartoteki planu i wyników nosi szczerkowy charakter /porównaj rozdział 15, 25/. Jak widać z rys. 11 i 12 podstawowymi częstotliwościami działania Systemu Przejściowego jest rok, miesiąc, i dekada. Częstotliwości kwartalna i pięciodniowa mają jedynie pomocniczy charakter. W odróżnieniu od Systemu Bazowego na etapie Systemu Przejściowego ewidencja strumieni materiałowych i półfabrykatowych obejmuje zarówno magazyny, jak i wydziały bezpośrednio produkcyjne. Ten obszar ewidencji ma już charakter docelowy i nie ulegnie rozbudowie na etapie następnym -

Systemu Rozszerzonego. System Przejściowy, podobnie jak System Bazowy obejmuje dziewięć dziedzin działalności przedsiębiorstwa - jednakże zakres tych dziedzin jest bez porównania szerszy, aniżeli to miało miejsce na poprzednim etapie. System Przejściowy wykorzystuje 43 wzorów dokumentów wejściowych i generuje okresowo lub na żądanie 56 wzorów tabulogramów wynikowych.

U w a g a . Tabulogramy oznaczone odpowiednio numerami od 43 do 57 występujące na rys. 10, 11 i 12 są szczegółowo omówione w opisie dziedzin od 1 do 8 - w rozdziałach od 18 do 25.

14.3. Struktura Systemu Rozszerzonego

Jak widać z rys. 13 masyw danych Systemu Rozszerzonego składa się z dziewięciu zbiorów podstawowych. Zawartość informacyjna tych zbiorów ze względu na opis masywu danych dokonany w rozdziale 15 jest już zawartością maksymalną. Jak widać z rys. 14 i 15 podstawowymi częstotliwościami działania Systemu Rozszerzonego jest rok, kwartał, miesiąc, dekada, pięć dni i doba. W odróżnieniu od Systemów Bazowego i Przejściowego na etapie Systemu Rozszerzonego następuje jakościowa zmiana metody planowania operatywnego poprzez zastosowanie metody programowania dynamicznego. Łącznie System Rozszerzony obejmuje dziesięć dziedzin działalności przedsiębiorstwa, wykorzystuje czterdzieści kilka wzorów dokumentów wejściowych i generuje okresowo lub na żądanie ponad osiemdziesiąt wzorów tabulogramów wynikowych.

U w a g a . Tabulogramy oznaczone odpowiednio numerami od 58 do 79 występujące na rys. 14 i 15 są szczegółowo omówione w opisie dziedzin od 1 do 8 w rozdziałach od 18 do 25. Na rys. 14 i 15 nie uwzględniono tabulogramów wynikowych dziedziny nr 10.

15. Krótki opis masywu danych

Przejdźmy z kolei do krótkiego scharakteryzowania zawartości poszczególnych zbiorów podstawowych, składających się łącznie na masyw danych Systemu. Omawiając w dalszych rozdziałach udział poszczególnych zbiorów podstawowych w kolejnych cyklach przetwarzania oraz w kolejnych dziedzinach Systemu, uzupełnimy niniejszy opis i pokażemy w ten sposób przepływ /a w szczególności cyrkulację/ danych i informacji przez System.

15.1. Kartoteka surowcowa /KSU/

Kartoteka ta zawiera całość danych dotyczących wszelkich materiałów zakupywanych przez przedsiębiorstwo, zaewidencjonowanych według pozycji indeksu materiałowego łącznie z całą zawartością tego indeksu /porównaj z rozdziałem 5 - Baza normatywna systemu/. Ewidencjonowaniu w tej kartotece podlegają zarówno elementy wycinkowych planów, jak i zaszczości. Zakres ewidencjonowania zwiększa się w miarę przechodzenia od Systemu Wycinkowego do Systemu Rozszerzonego. Ewidencjonowanie danych dla każdej pozycji indeksu materiałowego /dotyczy to materiału bezpośrednio produkcyjnego, dla materiałów pomocniczych

lub pośrednio produkcyjnych będziemy mieli do czynienia z uproszczonymi przypadkami/ jest dokonywane za pomocą pięciu typów rekordów.

- Rekord pierwszego typu zawiera tzw. dane stałe, czyli fragment danych bazy normatywnej i współczynniki do modelu teorii zapasów oraz listę dostawców. Dla każdego indeksu materiałowego rekord ten występuje tylko jeden raz.
- Rekord drugiego typu zawiera ewidencję planowanych potrzeb danego materiału dla kolejnych podokresów i okresów planistycznych. Dla każdego kodu indeksu materiałowego rekord ten występuje tylko jeden raz.
- Rekord trzeciego typu zawiera informację o złożonym lub złożonym i potwierdzonym lub częściowo zrealizowanym zamówieniu na dany materiał. Dla każdego indeksu materiałowego rekord ten występuje tyle razy, ile aktualnie jest złożonych zamówień.
- Rekord czwartego typu zawiera informacje o dokonanych rezerwacjach, w ramach danego magazynu, na materiał o zadanym kodzie indeksu materiałowego na uruchomione partie produkcyjne. Dla każdego planowanego terminu wydania danego materiału na jedną partię produkcyjną występuje oddzielny rekord tego typu.
- Rekord piątego typu zawiera informacje dla każdego miejsca magazynowania materiału /zarówno magazynu, jak i rozdzielni wydziałów bezpośrednio produkcyjnych/, o stanach początkowych dla okresów sprawozdawczych/ rok, kwartał, miesiąc, dekada/ oraz rozchodach i przychodach narastająco od początku tych okresów, według rodzajów rozchodów i przychodów. Ponadto rekord ten zawiera dane dotyczące różnic inwentaryzacyjnych, krotności i daty spisu. Dla każdego indeksu materiałowego rekord ten występuje tyle razy, ile jest miejsc magazynowania danego materiału.

15.2. Kartoteka półfabrykatów /KPF/

Kartoteka ta zawiera całość danych dotyczących ilościowej ewidencji półfabrykatów zakończonych, prowadzonej według pozycji kodu asortymento-wykonania. Podobnie jak w przypadku KSU zakres ewidencjonowania zwiększa się w miarę przechodzenia od Systemu Bazowego do Systemu Rozszerzonego. Ewidencjonowanie danych dla każdej pozycji kodu asortymento-wykonania jest dokonywane za pomocą pięciu typów rekordów.

- Rekord pierwszego typu zawiera minimalną planistyczną wielkość partii, klasę kosztową, średnią statystyczną wielkość partii, cykl statystyczny, zapas buforowy. Dla każdego kodu asortymento-wykonania rekord ten występuje tylko jeden raz.
- Rekord drugiego typu zawiera ewidencję planowanych potrzeb danego półfabrykatu dla kolejnych podokresów i okresów planis-

tycznych. Dla każdego kodu asortymento-wykonania rekord ten występuje tylko jeden raz.

- Rekord trzeciego typu zawiera informację o uruchomionych lub uruchamianych partiach produkcyjnych danego półfabrykatu. Dla każdego asortymento-wykonania rekord ten występuje tyle razy, ile partii produkcyjnych danego półfabrykatu jest w toku wykonywania.
- Rekord czwartego typu zawiera informacje o dokonanych rezerwacjach w magazynie półfabrykatów danego półfabrykatu /asortymento-wykonania/ na uruchomione partie produkcyjne asortymentów, do których dany półfabrykat wchodzi bezpośrednio. Dla każdego planowanego terminu wydania danego półfabrykatu na jedną partię produkcyjną występuje oddzielny rekord tego typu.
- Rekord piątego typu zawiera informację dla każdego miejsca magazynowania półfabrykatów zakończonych /zarówno magazynu półfabrykatów, jak i rozdzielni wydziałów bezpośrednio produkcyjnych, w których występują operacja składania, przedmontażu lub montażu/, o stanach początkowych dla okresów sprawozdawczych oraz rozchodach i przychodach, narastająco od początku tych okresów, według rodzaju rozchodów i przychodów. Ponadto rekord ten zawiera dane dotyczące różnic inwentaryzacyjnych, krotność spisu i daty spisu. Dla każdego kodu asortymento-wykonania rekord ten występuje tyle razy, ile jest miejsc magazynowania danego półfabrykatu.

U w a g a . KPF jest uporządkowana w kierunku rosnących wartości kodów asortymento-wykonania.

15.3. Kartoteka wyrobów gotowych /KWG/

Kartoteka ta zawiera całość danych dotyczących ilościowej ewidencji wyrobów gotowych, przyjmowania na nie zamówień i ich sprzedaży. Podobnie jak w przypadku KSU, zakres ewidencjonowania zwiększa się przy przechodzeniu od Systemu Bazowego do Systemu Rozszerzonego. Ewidencjonowanie danych dla każdej pozycji kodu asortymento-wykonania jest dokonywane za pomocą pięciu typów rekordów.

- Rekord pierwszego typu zawiera wielkość zapasu buforowego, cenę zbytu, cenę fabryczną, cenę porównywalną, planowany jednostkowy koszt wytworzenia dla roku bieżącego i dla roku następnego, statystyczną grupę towarową wyrobu. Dla każdego asortymento-wykonania rekord ten występuje tylko jeden raz.
- Rekord drugiego typu zawiera ewidencję planowanej liczby danego wyrobu gotowego dla kolejnych kwartałów i ewentualnie - w ramach kwartału - dla miesięcy. Dla każdego kodu asortymento-wykonania rekord ten występuje tylko jeden raz.

- Rekord trzeciego typu zawiera informację o uruchomionych lub uruchamianych partiach produkcyjnych danego wyrobu. Dla każdego asortymento-wykonania rekord ten występuje tyle razy ile partii produkcyjnych danego wyrobu jest aktualnie w toku wykonywania.
- Rekord czwartego typu zawiera informacje o przyjętych zamówieniach. Dla każdego planowanego /potwierdzonego/ terminu wysyłki danego wyrobu do jednego odbiorcy występuje jeden rekord tego typu.
- Rekord piątego typu zawiera informacje dotyczące magazynu wyrobów gotowych o stanach początkowych dla okresów sprawozdawczych oraz rozchodach i przychodach narastająco od początku tych okresów, według rodzajów przychodów i rozchodów /w rozbięciu na grupy statystyczne odbiorców/. Ponadto rekord ten zawiera dane dotyczące różnic inwentaryzacyjnych, krotności spisu i daty spisu. Dla każdego kodu asortymento-wykonania rekord ten występuje jeden raz.

U w a g a . KWG jest uporządkowana w kierunku rosnących wartości kodów asortymento-wykonania.

15.4. Kartoteka narzędzi specjalnych /KNS/

Kartoteka ta zawiera całość danych dotyczących ewidencji oprzyrządowania specjalnego, tzn. narzędzi, przyrządów i sprawdzianów specjalnych. Podobnie jak w przypadku KSU zakres ewidencjonowania zwiększa się przy przechodzeniu od Systemu Bazowego do Systemu Rozszerzonego. Ewidencjonowanie danych dla każdego kodu oprzyrządowania specjalnego będzie dokonywane za pomocą pięciu typów rekordów.

- Rekord pierwszego typu zawiera tzw. dane stałe, czyli opis danego narzędzia /przyrządu, sprawdzianu/, w przypadku, gdy jest to narzędzie wieloczęściowe podawana jest lista części wchodzących w skład narzędzia, jednostka miary /sztuka, komplet/ oraz dane umożliwiające planowanie zużycia.
- Rekord drugiego typu zawiera ewidencję planowanych potrzeb danego narzędzia specjalnego dla kolejnych podokresów i okresów planistycznych. Dla każdego kodu narzędzia specjalnego rekord ten występuje tylko jeden raz.
- Rekord trzeciego typu zawiera informacje o rozpoczęciu naprawy narzędzia albo o uruchomieniu wykonawstwa nowego narzędzia. Dla każdego kodu narzędzia rekord ten występuje tyle razy, ile narzędzi /sztuk, kompletów/ znajduje się aktualnie w naprawie /zostało przekazanych do naprawy/ i w wykonawstwie.
- Rekord czwartego typu zawiera informacje o dokonanych rezerwacjach na dane narzędzie specjalne na uruchomione partie produkcyjne. Dla każdego planowanego terminu wydania danego

rodzaju narzędzia na jedną partię produkcyjną występuje oddzielny rekord tego typu.

- Rekord piątego typu zawiera informacje o liczbie danego narzędzia specjalnego w wypożyczalni narzędzi, wydziałach bezpośrednio produkcyjnych i narzędziowni. Rekord ten występuje w liczbie o dwa większej od liczby wydziałów bezpośrednio produkcyjnych, które dane narzędzie specjalne używają.

Uwaga. Dla większości narzędzi specjalnych jest to tylko jeden wydział produkcyjny, ponieważ narzędzia te są używane do wykonywania jednej operacji na jednym asortymencie.

15.5 Kartoteka gniazd i stanowisk /KGS/

W odróżnieniu od wcześniej omawianych kartotek KGS jest zbiorem o dużo bardziej złożonej strukturze. W Kartotece tej możemy wyodrębnić jak gdyby trzy poziomy informacyjne, a mianowicie: poziom danych dotyczących bezpośrednio stanowiska roboczego, poziom danych dotyczących grupy stanowisk tworzących gniazdo, wreszcie poziom danych dotyczących grupy gniazd tworzących wydział produkcyjny. Tego rodzaju struktura pozwala na bardzo poważne zmniejszenie liczby danych poprzez tworzenie agregatów dla gniazd i agregatów wyższego rzędu dla wydziałów bezpośrednio produkcyjnych, prowadzi jednak do poważnego skomplikowania procedur przetwarzania. Na poziomie stanowiska występują cztery typy rekordów, na poziomie gniazda występuje również cztery typy rekordów, wreszcie na poziomie wydziału występują rekordy trzech typów, ponadto w kartotece tej występuje jeden rekord pomocniczy, zawierający dane kalendarzowe. Przechodząc do omawiania zawartości informacyjnej kartoteki, zauważmy że przyjęty dalej porządek omawiania rekordów różnych typów odpowiada kolejności, w jakiej te rekordy występują w KGS. Łącznie w Kartotece występują rekordy dwunastu typów.

- Rekord typu zerowego zawiera dane kalendarzowe dla bieżącej dekady, przyszłych dziewięciu dekad i trzech miesięcy. Na dane te składają się, dla kolejnych podokresów planistycznych liczba dni roboczych w danym podokresie, w tym liczba sobót roboczych oraz niedziel i dni świątecznych. Ponadto dla każdego podokresu planistycznego pamiętany jest nr dnia roboczego /liczony od 2 stycznia 1968 roku/, pierwszego dnia tego podokresu.
- Rekord pierwszego typu zawiera dane stałe wydziału, jak nazwa wydziału i pewne pomocnicze informacje. Dla każdego wydziału rekord ten występuje tylko jeden raz.
- Rekord drugiego typu zawiera dane gniazda, jak nazwa, współczynnik zmianowości, liczba robotników bezpośrednio produkcyjnych, średni procent wyrobienia normy w gnieździe, dysponowany fundusz roboczogodzin w dekadzie bieżącej i najbliższych dziewięciu dekadach. Rekord ten występuje jeden raz dla każdego gniazda.

- Rekord trzeciego typu zawiera dane stanowiska roboczego, takie jak nazwa, liczba maszyn, dysponowany fundusz maszynogodzin w bieżącej dekadzie i w dziewięciu najbliższych dekadach. Rekord ten występuje jeden raz dla każdego stanowiska roboczego w ramach danego gniazda.
 - Rekord czwartego typu zawiera dane dotyczące planu remontów maszyny na stanowisku roboczym. Rekord ten występuje tyle razy ile zaplanowanych jest remontów maszyn na danym stanowisku roboczym.
 - Rekord piątego typu zawiera informacje o dokonanych rezerwacjach czasowych na danym stanowisku w okresie od najwcześniejszego terminu rozpoczęcia do najpóźniejszego terminu zakończenia na liczbę maszyno i roboczogodzin wynikającą z pracochłonności zaplanowanej operacji. Dla każdego planowanego terminu operacji wykonywanej na danym stanowisku na danej partii asortymento-wykonania rekord ten występuje jeden raz.
 - Rekord szóstego typu zawiera sumaryczne dane dotyczące planowanej i wykonanej pracochłonności narastająco na stanowisku w bieżącym miesiącu, w rozbiciu na dekady. Rekord ten występuje jeden raz dla każdego stanowiska roboczego.
 - Rekord siódmego typu zawiera dane dotyczące statystyki czasu pracy robotnika bezpośrednio produkcyjnego w gnieździe. Dla każdego robotnika bezpośrednio produkcyjnego pracującego w danym gnieździe rekord ten występuje jeden raz.
- U w a g a . Jeśli w jakimś okresie sprawozdawczym ten sam robotnik pracuje np. w dwu gniazdach, to w obu gniazdach wystąpią rekordy siódmego typu dla tego samego robotnika.
- Rekord ósmego typu zawiera statystyki liczby braków, operacji dodatkowych i przestojów, według przyczyn, dla danego okresu sprawozdawczego. Rekord ten występuje jeden raz dla każdego gniazda.
 - Rekord dziewiątego typu zawiera ewidencje ilościową asortymento-wykonań po kolejnych operacjach. Jednemu asortymento-wykonaniu odpowiada w ramach jednego wydziału jeden rekord zawierający stany po kolejnych operacjach.
 - Rekord dziesiątego typu zawiera ewidencję kosztów normatywnych w rozbiciu na robocizną według wydziałów, obróbkę obcą i koszty materiałowe w układzie przychód kosztów na wydziale od początku miesiąca, rozchody na produkcję zakończoną, na półfabrykaty, na braki, na inne cele, stan początkowy. Ponadto zawiera dane o koszcie robocizny bezpośrednio poniesionym przez dany wydział od początku miesiąca. Rekord ten występuje jeden raz w każdym wydziale bezpośrednio produkcyjnym.

- Rekord typu jedenastego zawiera informacje o planowanej normatywnej wartości robót w toku na koniec okresów sprawozdawczych. Rekord ten występuje jeden raz w każdym wydziale bezpośrednio produkcyjnym.

15.6 Kartoteka planu i wyników /KPW/

Kartoteka ta zawiera całość danych dotyczących aktualnie obowiązującego planu operatywnego w rozbięciu na partie produkcyjne asortymento-wykonań. Podział na rekordy tej Kartoteki w istotny sposób zależy od wyboru typu pamięci zewnętrznej dla przechowywania Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej. W przypadku gdy Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna będzie przechowywana na taśmie magnetycznej, zawartość KPW poważnie wzrasta, ponieważ konieczne jest powtórzenie całości danych związanych z opisem procesu technologicznego w KPW. Natomiast w przypadku, gdy Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna przechowywana jest na dysku magnetycznym, to ze względu na możliwość bezpośredniego dostępu w dowolnej kolejności do każdego opracowania technologicznego, nie ma potrzeby dublowania tych danych. W każdym razie, niezależnie od wyboru typu nośnika dla Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej, KPW zawiera następujące dane:

- Opis partii produkcyjnej, na który składają się: wielkość partii, sygnał uruchomienia partii /po zaplanowaniu partii równy 1, zaś po wyemitowaniu karty obiegowej równy 2/,
- Opis operacji w ramach każdej partii produkcyjnej osobno, na który składają się najwcześniejszy planowany termin rozpoczęcia operacji, najpóźniejszy planowany termin zakończenia operacji, rzeczywisty termin rozpoczęcia operacji, liczba sztuk dobrych po operacji, liczba sztuk złych po operacji, liczba sztuk przekazanych do następnej operacji lub zdanych /ten drugi przypadek dotyczy jedynie ostatniej operacji/ lub rozchodowanych na inne cele.
- Narastająco odchylenia kosztowe na partii, w rozbięciu na okresy sprawozdawcze, w układzie robocizna według wydziałów, materiały, obróbka obca.

15.7 Kartoteka danych finansowych, kosztowych i wskaźników techniczno-ekonomicznych /KFE/

Kartoteka ta zawiera całość danych finansowych i pochodnych od tych danych lub związanych z nimi wskaźników. Ponieważ jest to Kartoteka bardzo rozbudowana, o wielkiej liczbie różnego typu rekordów i jeszcze w fazie projektu, poza tym jej struktura ma minimalny wpływ na resztę Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego, dlatego też pominiemy jej opis. Warto podkreślić, że założenie tej Kartoteki przewiduje się dopiero w końcowej fazie wdrażania Systemu Rozszerzonego.

15.8 Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna /KKT/

Kartoteka ta zawiera te wszystkie dane, które zostały wymienione przy omawianiu Bazy Normatywnej w punkcie poświęconym omówieniu dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej /patrz punkt 5,7/, oraz dane pochodne, obliczone na podstawie danych dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej. Zakres danych pochodnych w istotny sposób zależy od typu urządzeń pamięci zewnętrznej przeznaczonych do przechowywania Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej. Takie dane pochodne dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej i przyjętej na koniec roku wersji planu produkcji finalnej roku następnego, jak planistyczna minimalna wielkość partii, bez względu na wybór typu pamięci, są przechowywane w Kartotece technologiczno-konstrukcyjnej.

W przypadku wyboru taśmy magnetycznej, jako podstawowego nośnika KKT, zachodzi konieczność podzielenia tej Kartoteki na podzbiory o bezpośrednim dostępie. Rozmiary tych podzbiorów są stosunkowo małe, rzędu do 30 tysięcy znaków alfanumerycznych. W dalszym ciągu jeden taki podzbiór będziemy nazywali pakietem. Każdy taki pakiet odpowiada jednemu opracowaniu technologicznemu, tzn. opisowi jednego asortymentu ze wszystkimi wariantami wykonań.

Zasady kodowania poszczególnych opracowań technologicznych, ze względu na wymagania podstawowych procedur przetwarzania, można podzielić na dwie części:

- dotyczące jedynie procedur rozwinięć i zwinięć konstrukcyjno-technologicznych,
- dotyczące konwersji elementów bazy normatywnej systemu i pozostałych procedur przetwarzania.

Na podstawie wzmiankowanych wyżej zasad zostały opracowane dwa systemy kodowania dla identyfikowania opracowań technologicznych, z których jeden będziemy w dalszym ciągu nazywali wewnętrznym systemem kodowania asortymentów, a drugi zewnętrznym. Kody wewnętrzne zostały skonstruowane w ten sposób, aby z jednej strony zapewnić optymalność działania procedur rozwinięć i zwinięć konstrukcyjno-technologicznych, z drugiej strony - bez pomocy słowników /czy też innych rozwiązań tego rodzaju/ stworzyć możliwość zamiany kodów wewnętrznych na zewnętrzne. W ten sposób wszędzie tam, gdzie nie korzystamy z procedur rozwinięć lub zwinięć konstrukcyjno-technologicznych możemy operować kodami zewnętrznymi asortymentów. Natomiast, gdy istnieje konieczność przygotowania danych dla procedur rozwinięć konstrukcyjno-technologicznych, należy dokonać na podstawie słownika zamiany kodów zewnętrznych na wewnętrzne. Po zakończeniu procedur rozwinięć i ewentualnie zwinięć możemy bezpośrednio wrócić do kodów zewnętrznych.

Kody zewnętrzne są oparte na obowiązujących w Zakładach numerach rysunków konstrukcyjnych, uzupełnionych kodami detali znormalizowanych, przy czym w niektórych przypadkach zaszła konieczność zmiany kodów ze względu na niespełnianie warunku mówiącego, że kod asortymentu wchodzącego musi być niższy od kodu asortymentu głównego, do którego ten pierwszy asortyment wchodzi. Natomiast kod wewnętrzny jest uzupełniony kodem poziomu konstrukcyjnego i ma zmniejsz-

szoną redundancję w stosunku do odpowiadającego mu kodu zewnętrznego. W ten sposób kod zewnętrzny o standardowym rozmiarze ośmiu znaków alfanumerycznych ma długość równą maksymalnej długości kodu zewnętrznego.

Warto zauważyć, że na 5621 opracowań, jakie znajdowały się w KKT w maju 1969 r. /nie uwzględniając liczby wariantów wykonań dla poszczególnych asortymentów/, na poszczególnych poziomach konstrukcyjnych występują następujące liczby opracowań:

<u>poziom</u>	<u>liczba asortymentów</u>
1	3587
2	1023
3	459
4	116
5	131
6	94
7	61
8	36
9	12
10	2

Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna jest uporządkowana w kierunku malejących kodów wewnętrznych asortymentów, identyfikujących poszczególne pakiety - części składowe tej kartoteki.

W przypadku przechowywania KKT na dysku magnetycznym istnieje możliwość dwukierunkowego przeglądania zarówno partiiowego, jak i indywidualnego tej Kartoteki. Dlatego też nie ma wówczas konieczności wydzielenia Taryfikatora kosztów normatywnych robót w toku, półfabrykatów zakończonych i wyrobów gotowych w oddzielny zbiór podstawowy. Wprost przeciwnie, w tym przypadku zachodzi konieczność integracji pochodnych danych kosztowych z danymi konstrukcyjno-technologicznymi w jeden zbiór. Integracja ta pozwoli na bieżące korygowanie kosztów normatywnych zmianami w opracowaniach konstrukcyjnych czy technologicznych. Przy stosowaniu taśmy magnetycznej jako podstawowego nośnika KKT, nie ma możliwości bieżącego korygowania kosztów normatywnych, każdorazowa zmiana kosztów wymaga pełnego tworzenia taryfikatora.

15.9 Cennik N - czyli Taryfikator kosztów normatywnych robót w toku, półfabrykatów zakończonych i wyrobów gotowych oraz zestawienie norm czasowych, materiałowych i półfabrykatowych dla asortymento-wykonania operacji.

Cennik N składa się z dwu podstawowych części zgodnie uporządkowanych. Jedną z nich jest właściwy Taryfikator ciągniętych kosztów normatywnych po kolejnych operacjach asortymento-wykonania, w układzie przyrost kosztów bezpośrednich w danej operacji i ciągnięte koszty po danej operacji, w rozbięciu na robociznę bezpośrednią według

wydziałów produkcyjnych, materiały i obróbkę obcą. Ta część powstaje już na etapie Systemu Bazowego. Drugą częścią jest przeniesione z KKT zestawienie norm czasowych, materiałowych i półfabrykatowych dla kolejnych operacji asortymento-wykonań. Ta część powstaje dopiero na etapie Systemu Przejściowego. Omawiany zbiór jest uporządkowany w kierunku rosnących zewnętrznych kodów asortymento-wykonań.

16. Podział na cykle przetwarzania.

Prowadząc prace projektowe dla zwiększenia szybkości eksploatacyjnej przetwarzania kierowano się zasadą: minimalizować liczbę taśmo-przejęć i równocześnie wykonywać te wszystkie czynności, które mogą być wykonywane razem. Doprowadziło to do podziału Systemu /w szczególności Systemu Bazowego/ na jednostki przetwarzania, zwane dalej cyklami przetwarzania, obejmujące wycinki różnych dziedzin Systemu. W ten sposób, z punktu widzenia eksploatacji Systemu, powstał podział, który nie pokrywa się z podziałem na dziedziny tematyczne.

Przyjęcie tego rodzaju podziału Systemu na zintegrowane cykle przetwarzania pociągnęło za sobą konieczność zunifikowania struktury rekordów w zbiorach roboczych, w obrębie poszczególnych cykli. Unifikacja wpłynęła korzystnie na standaryzację oprogramowania Systemu. Sprawom tym jest poświęcony następnym rozdział niniejszego opracowania.

Przejdźmy teraz do omówienia kolejnych cykli przetwarzania Systemu, wymieniając zbiory podstawowe, które biorą udział w tych cyklach oraz odwołując się do opisu poszczególnych dziedzin odnośnie dokumentów wejścia i wyjścia. Łącznie omówimy 14 cykli podstawowych, na które składa się więcej niż jeden przebieg przetwarzania, i 4 cykle pomocnicze, z których każdy jest realizowany za pomocą jednego przebiegu przetwarzania.

16.1 Planowanie roczne z wyznaczeniem minimalnej wielkości partii planistycznej.

Cykl ten realizuje dziedzinę planowania rocznego /dziedzina ta zostanie szczegółowiej omówiona w rozdziale 26./.

- Wejściem dla tego cyklu są: dane planu rocznego, KSU, KWG, KGS, i KKT.
- Wyjściami są: zbiór roczny zawierający roczny program produkcji dla każdego z asortymentów /półfabrykatów, wyrobów gotowych/ oraz minimalne planistyczne wielkości partii będące wejściem dla cyklu określania klasy kosztowej półfabrykatów i wyrobów gotowych oraz tabulogramy wynikowe.

16.2. Tworzenie cennika kosztów normatywnych robót w toku, półfabrykatów i wyrobów gotowych

Cykl ten realizuje fragment dziedziny nr 6, której opis zostanie przedstawiony w rozdziale 23.

- Wejściem dla tego cyklu są: KKT i KSU.
- Wyjściem jest Cennik - jedna z dwu części składowych Cennika N.

16.3 Określanie klasy kosztowej półfabrykatów i wyrobów gotowych
Podobnie jak cykl tworzenia cennika, cykl ten realizuje fragment dziedziny nr 6.

- Wejściem dla tego cyklu są: Cennik /lub Cennik N/ oraz zbiór roboczy utworzony w cyklu planowania rocznego.
- W wyniku działania cyklu aktualizacji podlegają zbiory: KPF i KWG.
- Wyjściem z tego cyklu jest zbiór roboczy zawierający minimalne planistyczne wielkości partii, przygotowany dla aktualizacji KKT w cyklu zakładania i aktualizacji KKT, oraz tabulogram zawierający zestawienie klas kosztowych półfabrykatów dla danego planu rocznego produkcji finalnej.

16.4 Cykl planowania kroczącego produkcji dla Systemu Bazowego

Cykl ten realizuje dziedzinę na etapie Systemu Bazowego, a następnie zostanie zastąpiony przez cykl planowania kroczącego produkcji dla Systemu Przejściowego, który z kolei na etapie systemu Rozszerzonego zostanie zastąpiony przez cykle realizujące dynamiczne planowanie operatywne produkcji. Bliższy opis dziedziny planowania operatywnego będzie przedstawiony w rozdziale 25.

- Wejściem dla tego cyklu są: dane planu miesięcznego KKT i KSU.
- Wyjściem dla tego cyklu są tabulogramy planu kroczącego produkcji i planu zaopatrzenia materiałowego.

16.5 Cykl planowania kroczącego produkcji dla Systemu Przejściowego

- Wejściem dla tego cyklu są: dane planu miesięcznego, KKT, KPF i KSU.
- W wyniku działania cyklu aktualizacji podlegają kartoteki KSU i KPF odpowiednio na podstawie rezerwacji materiałowych i półfabrykatowych.
- Wyjściami dla tego cyklu są: tabulogramy planu kroczącego produkcji, planu zaopatrzenia materiałowego, planu wydawania materiałów i planu wydawania półfabrykatów.

Jak przekonamy się w wyniku dalszych rozważań, cykl ten realizuje - poza planowaniem produkcji - również wycinki kilku innych dziedzin.

16.6 Przewidywanie konsekwencji odchyleń od obowiązującego planu operatywnego produkcji opracowanego metodą planowania dynamicznego

Jest to cykl przygotowujący dane do opracowania nowego planu operatywnego metodą planowania dynamicznego /porównaj rozdział 13/. Występuje on wraz z dwoma dalej omawianymi cyklami dopiero na etapie Systemu Rozszerzonego.

- Wejściem do tego cyklu są: dane planu kwartalnego lub dane modyfikujące stare zadania planu kwartalnego oraz ewentualnie dane precyzujące plan miesięczny w ramach planu kwartalnego, KSU, KPF, KNS, KGS, KWG i KPW /ewentualnie również KKT - w przypadku wybrania jako nośnika dysku magnetycznego; porównaj rozważania w punkcie 15.8/.
- W wyniku działania tego cyklu aktualizacji podlegają KPW i KWG oraz ewentualnej aktualizacji mogą podlegać pozostałe z wymienionych kartotek - w przypadku zmian albo skreśleń rezerwacji lub sygnałów uruchomienia partii.
- Wyjściem z cyklu jest zbiór roboczy zawierający zadania netto, liczbę brakujących i liczbę dostępnych półfabrykatów z podaniem najpóźniejszych terminów realizacji zadań, potrzeb półfabrykatowych i terminów dostępności. Zbiór ten jest wejściem dla następnego cyklu opracowywania dynamicznego planu operatywnego.

16.7. Opracowywanie planu operatywnego produkcji metodą programowania dynamicznego

Podobnie jak cykl 16.6 cykl ten występuje dopiero na etapie Systemu Rozszerzonego.

- Wejściem do cyklu są: zbiór roboczy opracowany w wyniku działania cyklu 16,6, KKT, KSU, KNS, KGS.
- W wyniku działania cyklu aktualizacji elementami nowo opracowanego planu podlegają kartoteki: KPW, KGS, KSU, KPF, KNS.
- Wyjściem z cyklu jest szereg tabulogramów planistycznych, emitowanych miesięcznie i kwartalnie.

16.8. Uruchamianie nowych partii i dekadowe emitowanie dokumentacji planistycznej

Cykl ten jest trzecim i ostatnim cyklem występującym w ramach dynamicznego planowania operatywnego i podobnie jak cykle 16.6 i 16.7. występuje dopiero na etapie Systemu Rozszerzonego.

- Wejściem do cyklu są: dane zawierające dodatkowe uzgodnienia dotyczące produkcji /tzw. karty uzgodnień na specjalne warianty wykonań/ oraz kartoteki podlegające równocześnie aktualizacji sygnałami uruchomień lub rezerwacjami - KPW, KSU, KPF, KWG, KNS, KGS /ewentualnie w cyklu tym jako zbiór wejściowy może

wystąpić KKT, jeśli nośnikiem tej kartoteki jest dysk magnetyczny; porównaj punkt 15.8/.

- Wyjściami z cyklu są: tabulogramy planistyczne dekadowe i wstępnie przygotowane dokumenty sprawozdawcze /karta robocza, limity materiałowe, limity półfabrykatów itd./.

16.9. Dzienna kontrola wykonania planu operatywnego produkcji

Dzienna kontrola wykonania planu operatywnego /opracowanego metodami programowania dynamicznego/ występuje dopiero na etapie Systemu Rozszerzonego. Operuje ona zbiorami podstawowymi aktualizowanymi co pięć dni roboczych /czyli dwa razy w dekadzie - po piątym i po ostatnim dniu dekady/ oraz narastającym, od jednego do pięciu dni, zbiorem roboczym, zawierającym rekordy generowania na podstawie dokumentów wejściowych sprawozdawczych. Tabulogram generowany w wyniku działania tego cyklu jest podstawą podejmowania decyzji korygujących dane planu operatywnego przy opracowywaniu planów dobowo-zmianowych lub decyzji opracowania nowego wariantu planu operatywnego, ewentualnie przy zmienionych założeniach tego planu, dla zrealizowania zadań miesięcznych, kwartalnych i rocznych.

- Wejściami dla cyklu są: dokumenty sprawozdawcze źródłowe, ewentualnie /jeśli to nie jest pierwszy lub piąty dzień dekady/ zbiór roboczy, o którym była mowa wyżej KGS, KPF, KPW /i ewentualnie KKT, porównaj punkt 15.8/.
- W wyniku działania cyklu aktualizowany zostaje poza pierwszym i piątym dniem dekady zbiór roboczy, o którym była mowa wyżej; natomiast w dniach pierwszym i szóstym zbiór ten zostaje wygenerowany.
- Wyjściem z cyklu jest: tabulogram dobowej kontroli wykonania planu operatywnego.

16.10 Cykl sprawozdawczości pięciodniowej, dziesięciodniowej, miesięcznej, kwartalnej, rocznej.

W kolejnych etapach cykl ten podlega coraz dalszej rozbudowie, obejmując elementy szeregu dziedzin. Warto podkreślić, że na etapie Systemu Bazowego jest to początkowo cykl dający sprawozdawczość miesięczną, kwartalną, roczną; następnie - przy usprawnieniu spływu dokumentów - zostaje rozszerzony o sprawozdawczość dekadową. Sprawozdawczość pięciodniowa pojawia się dopiero na etapie Systemu Rozszerzonego.

- Wejściami dla cyklu są: zbiór roboczy, o którym mowa w punkcie 16.9, na etapie Systemu Rozszerzonego, lub dokumenty sprawozdawcze na etapie Systemu Bazowego i Systemu Przejściowego. Cennik N / porównaj punkt 15.8/, KSU, KPF, KNS, KWG, KSS i KPW.

- W wyniku działania cyklu aktualizacji podlegają: KSU, KPF, KNS, KWG, KGS i KPW.
- Wyjściami z cyklu są: tabulogramy sprawozdawcze dotyczące wszystkich dziedzin o częstotliwościach innych niż częstotliwość jednodniowa.

16.11 Cykl zakładania i aktualizacji Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej

Należy podkreślić, że istnieją dwie kolejne wersje tego cyklu. Mianowicie wersja pierwszego zakładania Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej na podstawie kodów zewnętrznych asortymentów, przygotowująca KKT do operacji zmiany kodów na wewnętrzne /operacji zwanej przepoziomowaniem/ oraz wersja druga, operująca już kodami wewnętrznymi KKT - rozszerzona o program zmiany kodów zewnętrznych na wewnętrzne i wyznaczania kodów wewnętrznych dla nowych opracowań technologicznych.

- Wejściem dla cyklu są: dokumenty bazy normatywnej zawierające opis opracowań /porównaj punkt 5.7/.
- W wyniku działania cyklu aktualizacji podlega KKT.
- Wyjściem dla pierwszej wersji cyklu jest zerowa generacja KKT.

16.12 Przepoziomowania Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej

Jest to cykl w zasadzie wykorzystywany jednorazowo dla nadania kodów wewnętrznych kolejnym opracowaniom konstrukcyjno-technologicznym. Pewne elementy tego cyklu zostają następnie włączone do cyklu 16.11, w wyniku czego powstaje druga wersja cyklu zakładania i aktualizacji Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej.

- Wejściem dla cyklu jest: nieprzepoziomowana Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna.
- Wyjściami dla cyklu są: przepoziomowana Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna i tabulogram zawierający słownik umożliwiający przejście od kodów zewnętrznych do wewnętrznych i odwrotnie.

16.13 Cykl emitowania katalogów materiałów, operacji i oprzyrządowania specjalnego

- Wejściem dla cyklu są: Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna, Kartoteka surowcowa i Kartoteka narzędzi specjalnych.
- Wyjściami dla cyklu są: cztery tabulogramy - katalog norm materiałowych, katalog operacji technologicznych, katalog operacji kooperacyjnych i katalog narzędzi specjalnych.

16.14 Cykl emitowania katalogu asortymentów i "drzewek konstrukcyjnych"

Podobnie jak cykl 16.13, jest to cykl realizujący fragment dziedziny nr 5.

- Wejściem dla cyklu jest: Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna i Kartoteka surowcowa.
- Wyjściem dla cyklu są: dwa tabulogramy - katalog asortymentów i "drzewka konstrukcyjne" wraz z zestawieniem zużycia materiałów na wyrób finalny.

16.15 Cykl emitowania listy pakietów wchodzących w skład Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej

Jest to również cykl realizujący fragment dziedziny nr 5.

- Wejściem dla cyklu jest: Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna.
- Wyjściem dla cyklu jest tabulogram.

16.16 Cykl emitowania indeksu materiałowego

Jest to cykl realizujący fragment dziedziny nr 1.

- Wejściem dla cyklu jest: Kartoteka surowcowa.
- Wyjściem dla cyklu jest: tabulogram - Indeks materiałowy.

16.17 Cykl emitowania listy wyrobów gotowych

Jest to cykl realizujący fragment dziedziny nr 3.

- Wejściem dla cyklu jest: Kartoteka wyrobów gotowych.
- Wyjściem dla cyklu jest: tabulogram - Lista wyrobów gotowych.

16.18 Cykl emitowania listy oprzyrządowania specjalnego

Jest to cykl realizujący fragment dziedziny nr 4.

- Wejściem dla cyklu jest: Kartoteka narzędzi specjalnych.
- Wyjściem dla cyklu jest: tabulogram - lista oprzyrządowania specjalnego.

17. Typizacja procedur przetwarzania

Szybkość projektowania i wdrażania Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego wymaga opracowania zestawu typowych programów sterowanych za pomocą parametrów lub wymiennych fragmentów proceduralnych. Programy takie są pewnymi typowymi blokami, z których składa się poszczególne cykle Systemu. Droga do stworzenia tego rodzaju typowych programów nie jest ani łatwa, ani krótka.

Jednakże na podstawie doświadczeń uzyskanych w czasie projektowania i wdrażania Systemu Bazowego można stwierdzić, że wysiłek poniesiony przy typizacji programów jest w pełni wynagrodzony, w wyniku skrócenia czasu programowania i zmniejszenia czasu testowania. Warto podkreślić, że wbrew pozorom programy typowe działają z reguły znacznie szybciej ze względu na staranniejsze opracowanie podziału czasu i bliższe optymalnym rozwiązaniu struktury wewnętrznej w porównaniu z programami pisanymi indywidualnie.

Drogę dochodzenia do programu parametryzowanego można scharakteryzować w sposób następujący:

- wstępne określenie wymagań dla poszczególnych typów programów użytkowych, jakie występują w Systemie;
- opracowanie programu użytkowego na podstawie wybranych przykładowych wymagań modelu /ewentualnie modeli/;
- przebadanie modelu programu użytkowego pod kątem zależności czasowych, efektywności kontroli formalnej itp.;
- opracowanie programu użytkowego o wymiennych częściach ręcznie kodowanych i eksperymentalne wykorzystanie tak pomyślanych programów użytkowych w ramach uruchamianych pierwszych cykli przetwarzania systemu;
- opracowanie programu parametryzowanego, realizującego wszystkie możliwe warianty danego typu przebiegu przetwarzania.

Uwaga: W wielu przypadkach lepsze rezultaty od programu parametryzowanego daje generator programów generujący na podstawie zestawu parametrów odpowiednio działający program.

Dotychczasowe rozważania przeprowadzone na podstawie działania Systemu Bazowego i prac projektowych nad dalszymi etapami /System Przejściowy i System Rozszerzony/ doprowadziły do wytypowania czternastu podstawowych rodzajów przebiegów. Uznano podział ten za optymalny dla małej maszyny cyfrowej o konfiguracji taśmowej wyposażonej w małą pamięć o dostępie przypadkowym. Wyliczmy te typowe przebiegi.

17.1 Sortowanie i scalanie zbiorów taśmowych wraz z różnymi wariantami wstępnego przygotowania zbiorów do sortowania.

17.2 Dobieranie rekordów z dwu zbiorów taśmowych, zgodnie uporządkowanych według określonych cech i generowanie na podstawie dobranych rekordów - rekordów wyjściowych.

17.3 Rozdzielanie zbioru taśmowego na kilka zbiorów taśmowych, przy czym rekordy tych zbiorów taśmowych wyjściowych są generowane z rekordów zbioru wejściowego.

17.4 Rozdzielanie zbioru składającego się z podzbiorów o bezpośrednim dostępie, uporządkowanych sekwencyjnie na kilka zbiorów taśmowych, przy czym rekordy tych zbiorów taśmowych wyjściowych są generowane z rekordów podzbiorów o bezpośrednim dostępie zbioru wejściowego.

17.5. Konwersja zbioru taśmowego wejściowego na zbiór taśmowy wyjściowy /wszelkie programy obliczeniowe o wejściu z taśmy magnetycznej i wyjściu na taśmę magnetyczną mogą być traktowane jako szczególny przypadek konwersji/.

17.6 Konwersja zbioru składającego się z sekwencji podzbiorów o bezpośrednim dostępie na zbiór składający się również z sekwencji z podzbiorów o bezpośrednim dostępie.

17.7 Konwersja zbioru kartowego na zbiór taśmowy.

17.8 Konwersja zbioru kartowego złożonego z sekwencji uporządkowanych podzbiorów na zbiór składający się z podzbiorów o bezpośrednim dostępie przechowywany na taśmie magnetycznej.

17.9 Wielofazowy program drukowania zawartości taśmy magnetycznej.

17.10 Aktualizacja wielofazowa zbiorów taśmowych.

17.11 Aktualizacja zbioru składającego się z podzbiorów o bezpośrednim dostępie.

17.12 Rozwinięcie konstrukcyjno-technologiczne.

17.13 Zwinięcie konstrukcyjno-technologiczne.

17.14. Alokacja zadań na jednostki produkcyjne /gniazda i stanowiska/.

Wymienione w rozdziale 16 cykle składają się z sekwencji przebiegów, z których każdy daje się zaklasyfikować jako jeden z wymienionych typowych przebiegów 17.1-17.14.

18. Opis dziedziny nr 1 - materiały

Omawiana dziedzina podlega daleko idącej rozbudowie na kolejnych etapach systemowych. Dlatego też postaramy się przedstawić najpierw opis tej dziedziny dla etapu Systemu Bazowego, a następnie uzupełnić ten opis rozszerzeniami jakie powstaną na dalszych etapach.

Zakres dziedziny dla Systemu Bazowego można określić następująco: obejmuje ona ilościowo-wartościową ewidencję materiałów /surowców/ w magazynach zaopatrzenia, księgowość materiałową i elementy sprawozdawczości materiałowej. W ramach tej dziedziny prowadzony jest indeks materiałowy będący podstawą ewidencji. Na etapie Systemu Bazowego dziedzina ta wykorzystuje i generuje

Dokumenty wejścia:

AM - dane stałe; PZ - przychód; LMN, LMZ, LMD - limity materiałowe /normalny, zastępczy, dodatkowy/;

RW - rozchód pomocniczy; WS - wysyłka i sprzedaż; DS - potwierdzenie przyjęcia zamówienia; ZW - zwrot do magazynu; MM - przesunięcia międzymagazynowe; PL - protokół likwidacyjny; KS - karta spisu.

Zbiory podstawowe:

KSU - Kartoteka surowcowa.

Tabulogramy wynikowe:

1/ Indeks materiałowy /na podstawie kartoteki surowcowej/ - częstotliwość zmienna.

2/ Raport aktualizacji nr 1 - częstotliwość dekadowa, z opóźnieniem 2 dni po końcu dekady.

- 3/ Raport ilościowo-wartościowy stanu surowców w magazynie - częstotliwość miesięczna, z opóźnieniem 3 dni po końcu miesiąca.
- 4/ Sprawozdanie ilościowo-wartościowe z wykonania planu zapotrzebowania materiałowego - częstotliwość miesięczna, z opóźnieniem 3-4 dni po końcu miesiąca.
- 5/ Raport różnic inwentaryzacyjnych materiałów - częstotliwość dekadowa, z opóźnieniem 2 dni po końcu dekady.
- 6/ Rozdzielnik zużycia materiałów wg RW w układzie gałęziowym - częstotliwość miesięczna z opóźnieniem 4 dni po końcu miesiąca.
- 7/ Rozdzielnik zużycia materiałów wg RW w układzie zleceńowym - częstotliwość miesięczna, z opóźnieniem 4 dni po końcu miesiąca.
- 8/ Rozdzielnik zużycia materiałów wg RW w układzie wydziałów - częstotliwość miesięczna, z opóźnieniem 4 dni po końcu miesiąca.
- 9/ Zestawienie dokumentów obrotu materiałowego - częstotliwość miesięczna, z opóźnieniem 4 dni po końcu miesiąca.

Na etapie Systemu Przejściowego nastąpi bardzo poważne rozszerzenie tej dziedziny przez:

- objęcie ewidencją materiałów w rozdzielniach wydziałów bezpośrednio produkcyjnych;
- wprowadzenie rezerwacji dla aktualnie obowiązującego planu miesięcznego sporządzonego metodą standardowych wyprzedzeń.

Jednakże liczba rodzajów dokumentów wejścia na tym etapie nie ulega zmianie w stosunku do Systemu Bazowego.

Zakres dziedziny na etapie Systemu Przejściowego można określić następująco: obejmuje ona ilościowo - wartościową ewidencję materiałów w magazynach i rozdzielniach wydziałowych, księgowość materiałową, elementy sprawozdawczości materiałowej i planowania potrzeb materiałowych netto, /zaopatrzenie materiałowe/, zarówno w zakresie materiałów podstawowych jak i pomocniczych.

Dodatkowe zbiory podstawowe:

Cennik N.

Dodatkowe tabulogramy wynikowe:

- 43 / Plan operatywny wydawania materiałów - częstotliwość miesięczna, z wyprzedzeniem 3 dni przed początkiem miesiąca.
- 44/ Plan miesięczny potrzeb materiałowych /tzw. deficytka/ - częstotliwość miesięczna, z wyprzedzeniem 3 dni przed początkiem miesiąca.
- 45/ Wykaz niezrealizowanych limitów materiałowych - częstotliwość miesięczna, z opóźnieniem 3 dni po końcu miesiąca.

Na etapie Systemu Rozszerzonego dziedzina ta zostanie dalej powiększona. Mianowicie zostanie ona uzupełniona kontrolą realizacji zamówień oraz dalszym zwiększeniem szczegółowości planowania terminów wydawania materiałów - co wynika z zastosowania dynamicznego planowania operatywnego produkcji. Zmianie ulegnie forma tabulogramu nr 43, który przyjmie postać wstępnie przygotowanych limitów materiałowych. Ponadto planowanie kwartalne zaopatrzenia materiałowego będzie odbywało się metodą trzech, kolejnych przybliżeń, z wyprzedzeniami 273, 183 i 93 dni przed początkiem danego kwartału. Oczywiście jest, że szczegółowość tych kolejnych przybliżeń planów zaopatrzenia materiałowego będzie coraz większa i umożliwi działowi zaopatrzenia odpowiednio wczesne składanie zamówień materiałowych i ewentualnie dostatecznie wczesne ich korygowanie.

Dodatkowe tabulogramy wynikowe:

- 59/ Pierwsze przybliżenie planu kwartalnego zaopatrzenia materiałowego - częstotliwość kwartalna, z wyprzedzeniem 273 dni przed początkiem kwartału.
- 60/ Plan kwartalny zaopatrzenia materiałowego /zawierający pierwsze przybliżenie planowanego pierwszego terminu wydania każdego z materiałów figurujących w planie/ częstotliwość kwartalna, z wyprzedzeniem 183 dni przed początkiem danego kwartału.
- 61/ Korekta do planu kwartalnego zaopatrzenia materiałowego /zawierająca zmiany w stosunku do tabulogramu nr 60/ - częstotliwość kwartalna, z wyprzedzeniem 93 dni przed początkiem danego kwartału.
- 62/ Sprawozdanie z przebiegu potwierdzania i realizacji złożonych zamówień materiałowych - częstotliwość pięciodniowa, z opóźnieniem 1 dnia po końcu okresu sprawozdawczego.

19. Opis dziedziny nr 2 - półfabrykaty

Podobnie jak dziedzina nr 1, podlega ona rozbudowie na kolejnych etapach systemowych. Na etapie Systemu Bazowego obejmuje ilościowo - wartościową ewidencję półfabrykatów zakończonych w magazynie półfabrykatów. Na etapie tym wykorzystuje i generuje:

Dokumenty wejścia:

AP - dane stałe; KZ - przychód półfabrykatu zakończonego z produkcji; LPN, LPD, LPZ - limity półfabrykatowe: normalny, dodatkowy, zastępczy/; RM- rozchód półfabrykatu na cele nie bezpośrednio produkcyjne; ZW - zwrot półfabrykatu do magazynu; MW - przesunięcie półfabrykatu z magazynu półfabrykatów do magazynu wyrobów gotowych; PL - protokół likwidacyjny; KP - karta spisu półfabrykatu.

Zbiory podstawowe:

KPF - Kartoteka półfabrykatów,

KKT - Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna,

Cennik - ciągnięte koszty normatywne robót w toku, półfabrykatów zakończonych i wyrobów gotowych.

Tabulogramy wynikowe:

10/ Raport aktualizacji nr 2 - częstotliwość dekadowa, z opóźnieniem 2 dni od końca dekady.

11/ Raport ilościowo - wartościowy stanu półfabrykatów w magazynie półfabrykatów - częstotliwość miesięczna, z opóźnieniem 3 dni po końcu miesiąca.

12/ Zestawienie półfabrykatów nie wykazujących ruchu - częstotliwość kwartalna, z opóźnieniem 3 dni po końcu kwartału.

13/ Raport różnic inwentaryzacyjnych półfabrykatów w magazynie półfabrykatów - częstotliwość kwartalna, z opóźnieniem 3 dni po końcu kwartału.

Na etapie Systemu Przejściowego nastąpi bardzo poważne rozszerzenie tej dziedziny przez:

- objęcie ewidencją półfabrykatów zakończonych w rozdzielniach wydziałów bezpośrednio produkcyjnych;
- wprowadzenie rezerwacji półfabrykatów dla aktualnie obowiązującego planu miesięcznego produkcji sporządzony metodą standardowych wyprzedzeń;
- określenie klasy kosztowej każdego z półfabrykatów w ramach obowiązującego planu rocznego;
- prowadzenie statystyki średniego czasu wykonania partii produkcyjnej danego półfabrykatu /lead time/.

Dodatkowe dokumenty wejścia:

SU - sygnał uruchomienia partii produkcyjnej danego półfabrykatu,

OK - sygnał zakończenia partii produkcyjnej danego półfabrykatu.

Dodatkowe zbiory podstawowe:

Cennik N.

Dodatkowe tabulogramy wynikowe:

46/ Plan operacyjny wydawania półfabrykatów - częstotliwość miesięczna z wyprzedzeniem 2 dni przed początkiem miesiąca.

47/ Raport ilościowy brakującej liczby półfabrykatów dla wykonania planu miesięcznego produkcji - częstotliwość dekadowa, z opóźnieniem 1 dnia po końcu dekady.

48/ Wykaz niezrealizowanych limitów półfabrykatowych - częstotliwość miesięczna, z opóźnieniem 3 dni po końcu miesiąca.

Na etapie Systemu Rozszerzonego dziedzina ta zostanie minimalnie powiększona przez dalsze uszczegółowienie planowania terminów wydawania materiałów, co wynika z zastosowania dynamicznego planowania operatywnego produkcji. Zmianie ulegnie forma tabulogramu nr 46, który przyjmie postać wstępnie przygotowanych limitów półfabrykatowych jednokrotnego wydania.

20. Opis dziedziny nr 3 - wyroby gotowe

Na etapie Systemu Bazowego dziedzina ta obejmuje ilościowo-wartościową ewidencję wyrobów gotowych w magazynie wyrobów gotowych, kontrolę realizacji przyjętych zamówień, sprawozdawczość. Dziedzina nr 3 wykorzystuje i generuje.

Dokumenty wejścia:

AW - dane stałe; PP - potwierdzenie przejęcia zamówienia do realizacji; PW - przychód wyrobu gotowego do produkcji; PZ - zwrot wyrobu gotowego z targów i wystaw; MW - przychód wyrobu z magazynu półfabrykatów; KP - karta spisu.

Zbiory podstawowe:

KWG - Kartoteka wyrobów gotowych;
Cennik - ciągnięte koszty normatywne robót w toku, półfabrykatów zakończonych i wyrobów gotowych.

Tabulogramy wynikowe:

14/ Lista wyrobów gotowych - częstotliwość zmienna.

15/ Raport aktualizacji nr 4 - częstotliwość dekadowa, z opóźnieniem 2 dni po końcu dekady.

16/ Sprawozdanie z niewykonanych umów zbytu - częstotliwość kwartalna, z opóźnieniem 5 dni po końcu kwartału,

17/ Raport działu zbytu z otrzymanych zamówień według numerów statystycznych grup towarowych - częstotliwość kwartalna z opóźnieniem 5 dni po końcu kwartału.

- 18/ Raport działu zbytu z produkcji i sprzedaży w trzech cenach - częstotliwość kwartalna, z opóźnieniem 5 dni po końcu kwartału.
- 19/ Raport ilościowo - wartościowy produkcji towarowej i sprzedaży - częstotliwość dekadowa /bez części planistycznej/, z opóźnieniem 2 dni po końcu dekady.
- 20/ Raport ilościowo-wartościowy stanu wyrobów gotowych w magazynie wyrobów gotowych - częstotliwość miesięczna, z opóźnieniem 3 dni po końcu miesiąca.
- 21/ Sprawozdanie z produkcji zakończonej /produkcja towarowa według kosztu normatywnego/ - częstotliwość kwartalna, z opóźnieniem 5 dni po końcu kwartału.
- 22/ Sprawozdanie z produkcji zakończonej /produkcja nietowarowa według kosztu normatywnego/ - częstotliwość kwartalna, z opóźnieniem 5 dni po końcu kwartału.

Na etapie Systemu Przejściowego nastąpi minimalne rozszerzenie tej dziedziny wynikające ze zwiększenia częstotliwości przetwarzania i pewne, nieznaczne rozszerzenie zawartości informacyjnej niektórych tabulogramów.

Dodatkowe dokumenty wejścia:

SU - sygnał uruchomienia partii produkcyjnej danego wyrobu gotowego,
OK - sygnał zakończenia partii produkcyjnej danego wyrobu.

Na etapie Systemu Rozszerzonego dziedzina ta zostanie powiększona przez dodanie do niej planu spływu i planu pakowania i wysyłki wyrobów gotowych, co wynika z zastosowania dynamicznego planowania operatywnego produkcji.

Dodatkowe tabulogramy wynikowe:

- 63/ Plan operatywny pakowania i wysyłki wyrobów gotowych - częstotliwość dekadowa, z wyprzedzeniem 2 dni przed początkiem dekady.
- 64/ Ilościowo-wartościowy plan spływu wyrobów gotowych na okres trzech miesięcy począwszy od ... /przy czym pierwszy miesiąc dane obowiązujące, drugi i trzeci dane orientacyjne - ponadto dane pierwszego miesiąca planu są podane w rozbięciu na kolejne dekady/ - częstotliwość miesięczna, z wyprzedzeniem 3 dni przed początkiem miesiąca.

21. Opis dziedziny nr 4 - narzędzia specjalne

Na etapie Systemu Bazowego dziedzina ta obejmuje ilościową ewidencję oprzyrządowania specjalnego w wypożyczalni narzędzi. Dziedzina nr 4 wykorzystuje i generuje:

Dokumenty wejścia:

NP - przekazanie przyrządu do naprawy; ZP - zwrot przyrządu z naprawy; KN - przychód nowego przyrządu do wypożyczalni narzędzi i karta spisu.

Zbiory podstawowe:

KNS - Kartoteka narzędzi specjalnych;
KKT - Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna.

Tabulogramy wynikowe:

- 23/ Lista oprzyrządowania specjalnego - częstotliwość zmienna,
- 24/ Raport aktualizacji nr 3 - częstotliwość dekadowa, z opóźnieniem 2 dni do końca dekady.

Dalsza rozbudowa tej dziedziny nastąpi dopiero na etapie Systemu Rozszerzonego przez wprowadzenie planowania operatywnego potrzeb narzędzi specjalnych /konsekwencja zastosowania dynamicznego planowania operatywnego produkcji/ i kontrolę zabezpieczenia realizowanego planu operatywnego w oprzyrządowanie specjalne.

Dodatkowe tabulogramy wynikowe:

- 65/ Plan kwartalny potrzeb narzędzi specjalnych /podstawa opracowywania planów narzędziowni/ - częstotliwość kwartalna, z wyprzedzeniem 93 dni przed początkiem kwartału.
- 66/ Plan operatywny wydawania narzędzi specjalnych - częstotliwość miesięczna, z wyprzedzeniem 3 dni przed początkiem miesiąca.
- 67/ Raport kontroli zabezpieczenia planu operatywnego produkcji w oprzyrządowanie specjalne - częstotliwość pięciodniowa, z opóźnieniem 1 dnia od końca okresu sprawozdawczego.

22. Opis dziedziny nr 5 - opracowania konstrukcyjno-technologiczne

Dziedzina ta obejmuje całość zagadnień związanych z prowadzeniem Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej. Na etapie Systemu Bazowego dziedzina ta wykorzystuje i generuje:

Dokumenty wejścia:

KTO - karta przewodnia dla zmian wprowadzanych w Kartotece konstrukcyjno-technologicznej, KT1 - karta czołowa opracowania technologicznego dla jednego asortymentu, który może mieć szereg wariantów wykonań, KT2 - karta wariantu wykonania asortymentu; KT3 - karta powiązań części wspólnych procesu technologicznego dla różnych wariantów wykonań; KT4 - karta opisu operacji technologicznej, kontrolnej i transportowej; KT5 - karta oprzyrządowania specjalnego operacji; KT6 - karta materiału podstawowego /normowanego na operację/; KT7 - karta materiału pomocniczego; KT8 - karta półfabrykatu wchodzącego /tzw. asortymentu niższego rzędu/; KT9 - karta kosztowa operacji kooperacyjnej.

Zbiory podstawowe:

KKT - Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna; KSU - Kartoteka surowcowa /materiały/, KNS - Kartoteka narzędzi specjalnych.

Tabulogramy wynikowe:

- 25/ Raport aktualizacji KKT - częstotliwość zmienna.
- 26/ Lista pakietów /opracowań technologicznych/ KKT z wariantami wykonań - częstotliwość zmienna.
- 27/ Lista niezgodności materiałów z opracowań technologicznych z KSU - częstotliwość zmienna.
- 28/ Lista niezgodności oprzyrządowania specjalnego z opracowań technologicznych z KNS - częstotliwość zmienna.
- 29/ Lista brakujących w KKT asortymento-wykonań wraz z ich przeznaczeniami - częstotliwość zmienna.
- 30/ Lista zbędnych asortymento-wykonań /nie mających przeznaczeń wewnętrznych lub zewnętrznych/ - częstotliwość zmienna.
- 31/ Katalog operacji wykonywanych na stanowiskach - częstotliwość zmienna.
- 32/ Katalog operacji wykonywanych w kooperacji biernej - częstotliwość zmienna.
- 33/ Katalog norm materiałowych i materiałów pomocniczych częstotliwość zmienna.
- 34/ Katalog oprzyrządowania specjalnego operacji - częstotliwość zmienna.

Na etapie Systemu Przejściowego nastąpi nieznaczna rozbudowa tej dziedziny prowadząca do okresowego generowania jednego dodatkowego tabulogramu.

Dodatkowy tabulogram wynikowy:

- 49/ Katalog asortymentów /zawierający bezpośrednio i finalne przeznaczenia wszystkich półfabrykatów oraz normy zużycia na wyrób finalny półfabrykatów i materiałów/.

Zasadnicza zmiana w tej dziedzinie powinna nastąpić na etapie Systemu Rozszerzonego. Włąże się to jednak ze zmianą emc i przeniesieniem Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej na dysk magnetyczny. Przy takim przeniesieniu należałoby rozszerzyć samą Kartotekę słownymi opisami operacji technologicznych oraz scalić KKT i Cennik w jeden zbiór podstawowy. Równocześnie należałoby zmienić charakter Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej, która ze zbioru biernego wobec reszty Systemu na wcześniejszych etapach powinna się stać zbiorem czynnym, zawierającym statystyki wykonania norm czasowych, materiałowych i odchyłeń od procesu technologicznego. W wyniku tego nastąpiłoby automatyczne generowanie propozycji zmian w normach czasowych, materiałowych i generowanie sygnałów konieczności zmian w procesie technologicznym.

Dodatkowy tabulogram wynikowy:

- 68/ Raport odchyłeń od normy czasowej i materiałowej /sporządzany metodą wyjątków w przypadku wystąpienia w okresie kwartału lub roku odchyłeń większych od dopuszczalnych na danym asortymentowym wykonaniu/ - częstotliwość kwartalna lub na żądanie z opóźnieniem 3 dni od końca okresu sprawozdawczego.

23. Opis dziedziny nr 6 - koszty normatywne

Podobnie jak dziedzina nr 1 podlega ona poważnej rozbudowie na etapie przejścia od Systemu Bazowego do Systemu Przejściowego. Na etapie Systemu Bazowego obejmuje Wyznaczanie ciągniętego kosztu normatywnego robót w toku półfabrykatów zakończonych i wyrobów gotowych. Dziedzina nr 6 wykorzystuje i generuje:

Zbiory podstawowe

KKT - Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna,

KSU - Kartoteka surowcowa,

Cennik - ciągnięte koszty normatywne robót w toku, półfabrykatów zakończonych i wyrobów gotowych;

Tabulogramy wynikowe

- 35/ Cennik robót w toku według asortymento-wykonano-operacji; na żądanie druk całości, wybranych fragmentów lub asortymento-wykonań.

Na etapie Systemu Przejściowego nastąpi dalsza rozbudowa tej dziedziny przez:

- uzupełnienie jej wyceną programu rocznego produkcji wszystkich asortymentów dla zadanego planu rocznego produkcji finalnej;
- sklasyfikowanie półfabrykatów - rocznego programu produkcji dla każdego asortymento-wykonania osobno, ze względu na zdolność do zamrażania środków obrotowych, w układzie:
 - Klasa A - 60% zamrożenia środków obrotowych,
 - Klasa B - 25% zamrożenia środków obrotowych,
 - Klasa C - 10% zamrożenia środków obrotowych,
 - Klasa D - 4% zamrożenia środków obrotowych,
 - Klasa Z - 1% zamrożenia środków obrotowych.

Dane o zaklasyfikowaniu poszczególnych półfabrykatów są następnie zapisywane w KKT i KPF.

Dodatkowy tabulogram wynikowy:

50/ Zestawienie klas kosztowych półfabrykatów dla planu rocznego produkcji finalnej na rok ..., częstotliwość roczna lub na żądanie.

Na etapie Systemu Rozszerzonego nastąpi dalsza rozbudowa tej dziedziny przez planowanie wartości normatywnej robót w toku na koniec kwartału /czyli dokonanie wyceny planowanego na koniec kwartału stanu robót w toku przez obliczenie średniej arytmetycznej z wycen stanu robót w toku, według najwcześniejszych i najpóźniejszych terminów rozpoczęcia operacji/ oraz opracowywanie metodą wyjątków sprawozdań z odchyień kosztowych na partiach produkcyjnych liczonych po koszcie normatywnym.

Dodatkowe tabulogramy wynikowe:

69/ Planowana wartość robót w toku na koniec bieżącego kwartału /według kosztów normatywnych/ - częstotliwość kwartalna, z wyprzedzeniem 83 dni przed końcem kwartału.

70/ Sprawozdanie kosztowe z produkcji partii asortymento-wykonania /sporządzane metodą wyjątków dla partii, w których nastąpiły większe odchylenia od założonych dopuszczalnych/ - częstotliwość pięciodniowa, z opóźnieniem 1 dnia od końca okresu sprawozdawczego /pięciodniowego/, w którym nastąpiło zakończenie sygnalizowane przez dokument OK danej partii.

24. Opis dziedziny nr 7 - roboty w toku

Na etapie Systemu Bazowego dziedzina ta ma bardzo wąski zakres. Zasadniczą postać przyjmie dopiero na etapie Systemu Przejściowego.

Na etapie Systemu Bazowego dziedzinę tę można określić jako okresową wycenę robót w toku. Dziedzina nr 7 wykorzystuje i generuje:

Dokumenty wejścia:

KP - Karta spisu półfabrykatów zakończonych i robót w toku.

Zbiory podstawowe:

Cennik - ciągnięte koszty normatywne robót w toku, półfabrykatów zakończonych i wyrobów gotowych.

Tabulogramy wynikowe:

36/ Raport kontrolny wyceny - częstotliwość kwartalna, z opóźnieniem 7 dni od końca kwartału.

37/ Wycena robót w toku - częstotliwość kwartalna z opóźnieniem 7 dni od końca kwartału.

Właściwą postać przyjmie ta dziedzina dopiero na etapie Systemu Przejściowego. Wówczas można ją określić jako Ewidencję ilościowo-wartościową robót w toku, okresową wycenę robót w toku, statystykę czasu pracy ludzi i maszyn oraz przyczyn powstawania braków. Rozbudowa tej dziedziny nastąpi przez :

- założenie ewidencji ilościowej robót w toku, aktualizowanej na podstawie :

KR - kart roboczych/informacje o liczbie sztuk dobrych i złych powstałych w wyniku wykonania danej operacji technologicznej i następującej za nią ewentualnie operacji kontrolnej/,

KZ - kwitów zdania półfabrykatu zakończonego do magazynu półfabrykatów lub kwitów przekazania półfabrykatu w czasie wykonywania na inny wydział albo do kooperacji zewnętrznej lub kwitów zdania zabrakowanego półfabrykatu po danej operacji do magazynu braków /informacja o liczbie sztuk przekazanych i numerze operacji, po której nastąpiło przekazanie/,

PW - dowodów przychodu wyrobów gotowych do magazynu wyrobów gotowych /informacje o liczbie sztuk wyrobu przekazanego do magazynu/,

KP - kart spisu z natury półfabrykatów /informacje o liczbie sztuk po danej operacji w danym wydziale/,

- okresowe konfrontowanie stanów ewidencji ilościowej robót w toku ze spisami z natury /dokumenty KP/.

Dodatkowe dokumenty wejścia:

KR - karty robocze, KZ - kwity zdania półfabrykatu zakończonego lub kwity przekazania półfabrykatu w czasie wykonywania na inny wydział lub do kooperacji zewnętrznej lub kwity zdania zabrakowanego półfabrykatu /braki nienaprawialne!!!/, PW - przychód wyrobu gotowego do magazynu wyrobów gotowych.

Dodatkowe zbiory podstawowe:

KGS - Kartoteka gniazd i stanowisk.

Dodatkowe tabulogramy wynikowe:

- 51/ Sprawozdanie z produkcji w toku, wg kosztów normatywnych, w podziale na wydziały bezpośrednio produkcyjne, magazyn półfabrykatów i dział zaopatrzenia /kooperacja zewnętrzna/ - częstotliwość miesięczna, z opóźnieniem 4 dni od końca miesiąca.
- 52/ Raport różnic inwentaryzacyjnych robót w toku - częstotliwość kwartalna, z opóźnieniem 7 dni od końca kwartału.
- 53/ Raport wykorzystania funduszu czasu pracy robotników bezpośrednio produkcyjnych w układzie gniazd i wydziałów - częstotliwość dekadowa, z opóźnieniem 2 dni od końca dekady.
- 54/ Raport wykorzystania czasu pracy maszyn i urządzeń produkcyjnych na wydziałach bezpośrednio produkcyjnych w układzie stanowisk, gniazd i wydziałów - częstotliwość miesięczna, z opóźnieniem 4 dni od końca miesiąca.
- 55/ Sprawozdanie z liczby braków, postojów maszyn i urządzeń oraz operacji dodatkowych w układzie gniazda wydziałów bezpośrednio produkcyjnych - częstotliwość miesięczna, z opóźnieniem 4 dni od końca miesiąca.

Na etapie Systemu Rozszerzonego dziedzina ta ulegnie dalszej aczkolwiek, minimalnej rozbudowie poprzez podanie informacji dotyczących niezdatnych braków nienaprawialnych z wydziałów bezpośrednio produkcyjnych /tzn. tych braków, na które nie zostały wystawione kwity KZ, i które równocześnie nie znalazły się w liczbie sztuk dobrych przekazanych do następnej operacji/.

Dodatkowy tabulogram wynikowy:

- 71/ Raport o brakach niezdatnych z wydziałów produkcyjnego - częstotliwość pięciodniowa, z opóźnieniem 1 dnia od zakończenia okresu sprawozdawczego, w którym nastąpiło zakończenie sygnalizowane przez dokumenty OK partii produkcyjnych uwzględnionych w tym tabulogramie.

25. Opis dziedziny nr 8 - planowanie operatywne

Warto chyba na początku podkreślić, że dziedzina ta podlega w ramach realizacji kolejnych etapów prac /od Systemu Bazowego do Systemu Rozszerzonego/ największym zmianom spośród wszystkich dziedzin wchodzących w kolejne Systemy. Przy czym o ile na etapie Systemu Bazowego jest to dziedzina bardzo jeszcze prosta z punktu widzenia zarówno technologii procesów informacyjnych, jak i zarządzania przedsiębiorstwem, o tyle na etapie Systemu Rozszerzonego jest to najbardziej rozbudowana i złożona dziedzina całego Systemu. Na etapie Systemu Bazowego dziedzinę tę można nazwać planowaniem operatywnym krocącym ze standardowymi wyprzedzeniami dla poszczególnych wydziałów produkcyjnych. Planowanie to nie uwzględnia samoczynnie wielkości zapasu robót w toku dla poszczególnych asortymento-wykonań. Dla uwzględnienia robót w toku konieczne jest wprowadzenie przed każdym opracowaniem planu informacji o liczbie dostępnych półfabrykatów na specjalnych dokumentach PD - liczba dostępnych półfabrykatów. Na etapie tym dziedzina ta wykorzystuje i generuje:

Dokumenty wejścia:

PM - miesięczny plan produkcji w rozbiciu na wyroby finalne lub części; PD - liczba dostępnych półfabrykatów /asortymento-wykonań/ dla planu miesięcznego produkcji.

Zbiory podstawowe:

KKT - Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna,
KSU - Kartoteka surowcowa.

Tabulogramy wynikowe:

- 38/ Plan potrzeb materiałowych brutto na okres od... do czyli plan zużycia materiałów - częstotliwość miesięczna, z wyprzedzeniem 10 dni przed początkiem miesiąca.
- 39/ Plan produkcji dla wydziałów według gniazd na okres od ... do ... - częstotliwość miesięczna, z wyprzedzeniem 10 dni przed początkiem miesiąca.

Na etapie Systemu Przejściowego następuje dalszy rozwój tej dziedziny, prowadzący w konsekwencji do mocniejszego zintegrowania tej dziedziny z resztą Systemu przez uwzględnienie zapasu robót w toku i kontrolę dekadową zabezpieczenia potrzeb półfabrykatowych i materiałowych planu operatywnego. Wymaga to wprowadzenia ewidencji robót w roku/co zabezpiecza dziedzina nr 7/. Rozbudowa dziedziny nr 5 i wyznaczanie w jej ramach klas kosztowych dla poszczególnych asortymento-wykonań /na podstawie danych planu rocznego/ usprawnia w

istotny sposób planowanie operatywne potrzeb półfabrykatowych netto. Dla każdego okresu planistycznego zostaje stworzona możliwość wyznaczenia liczby partii produkcyjnych w danym okresie poprzez zaokrąglenie zapotrzebowań półfabrykatowych do minimalnych wielkości partii lub scalanie zapotrzebowań w partie /o wielkościach nie mniejszych od minimalnych wielkości partii dla okresów scalania, wynikających z klasy kosztowej danego asortymento-wykonania/.

Wprowadzenie dekadowej kontroli zabezpieczenia półfabrykatowego wymaga wprowadzenia dwu nowych dokumentów sprawozdawczych wejściowych: SU - sygnał uruchomienia partii produkcyjnej i OK - sygnał zakończenia wykonywania ostatniej operacji technologicznej na danej partii produkcyjnej/tzw. odcinek kontrolny dla danej partii/. Zmianom, a raczej rozszerzeniu ulegnie tabulogram nr 39 /Plan produkcji dla wydziałów według gniazd/. Będzie on zawierał informację o liczbie i wielkości partii produkcyjnych dla każdego asortymento-wykonania oraz, przez wykorzystanie danych zawartych w Kartotece gniazd i stanowisk KGS będzie wyznaczał dla danego okresu planistycznego dysponowane liczby roboczo- i maszynogodzin dla każdego gniazda, wraz z podaniem średniego procentu wykonania normy w gnieździe i ewentualnym wyznaczeniem brakującej liczby roboczo- i maszynogodzin. Ponadto likwidacji ulegnie tabulogram nr 38, ponieważ zostanie zastąpiony przez odpowiednie tabulogramy dziedziny nr 1.

W wyniku postępującej integracji tej dziedziny z resztą Systemu Przejściowego powstaje załączek Kartoteki planu i wyników KPW oparty na rozwinięciu konstrukcyjno-technologicznym planu produkcji finalnej dla danego okresu planistycznego. Na podstawie załączka KPW tworzone będą rezerwacje materiałowe i półfabrykatowe dla danego okresu planistycznego /porównaj z opisami - dziedzin nr 1 i 2 dla Systemu Przejściowego/. Na etapie Systemu Przejściowego dziedzina ta dodatkowo wykorzystuje i generuje:

Dodatkowe dokumenty wejścia:

SU - sygnał uruchomienia partii danego asortymento-wykonania, OK - odcinek kontrolny zakończenia partii.

Dodatkowe zbiory podstawowe:

PKF - Kartoteka półfabrykatów,
KPW - Kartoteka planów i wyników.

Dodatkowe tabulogramy wynikowe:

56/ Karta obiegowa partii /z otwartymi terminami wykonania poszczególnych operacji/ - emitowana na żądanie.

57/ Lista kart obiegowych aktualnie wykonywanych partii emitowana na żądanie.

58/ Raport zabezpieczenia półfabrykatowego planu operatywnego /sporządzany metodą wyjątków jedynie dla tych pozycji, które aktualnie nie zabezpieczają ilościowo aktualnego planu operatywnego/ - częstotliwość początkowo dekadowa, a następnie pięciodniowa, z opóźnieniem 1-2 dni od końca okresu sprawozdawczego.

Jakościowa zmiana tej dziedziny nastąpi na etapie Systemu Rozszerzonego, a spowodowana zostanie zastosowaniem omówionej w rozdziale 13 metody dynamicznego planowania operatywnego. Zmiana metody planowania operatywnego pociągnie za sobą znacznie większy udział Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego w procesie zarządzania przedsiębiorstwem niż w poprzednich etapach. Spowodowane to jest z jednej strony zwiększeniem szczegółowości i jakości planowania operatywnego, z drugiej wprowadzeniem dziennej kontroli wykonania planu operatywnego produkcji i zabezpieczenia półfabrykatowego planu operatywnego. Wymaga to oczywiście wprowadzenia Kartoteki planu i wyników KPW w pełnym, planowanym zakresie. Ponadto na etapie tym dziedzina nr 8 będzie wykorzystywała dodatkowo dwa zbiory podstawowe, a mianowicie Kartotekę narzędzi specjalnych KNS i Kartotekę wyrobów gotowych KWG. Natomiast ulegnie likwidacji tabulogram nr 39 /Plan produkcji dla wydziałów według gniazd/, zastąpi go kilka nowych tabulogramów. Tabulogram nr 56 /Karta obiegowa partii/ zostanie uzupełniony informacjami dotyczącymi najwcześniejszych planowanych terminów rozpoczęcia każdej z operacji technologicznych, informacjami dotyczącymi najpóźniejszych planowanych terminów zakończenia tych operacji. W przypadku zaplanowania szeregowo równoległego wykonywania poszczególnych operacji tabulogram nr 56 będzie również zawierał informacje o wielkości podpartii i częstotliwości spływu tych ostatnich. Będzie emitowany na dwa dni przed rozpoczęciem dekady, w której planuje się uruchomienie danej partii.

Tabulogram nr 58 /Raport zabezpieczenia półfabrykatowego planu operatywnego/ zmieni swą częstotliwość powstawania, stając się tabulogramem dziennym /czyli emitowanym raz na dobę, według stanu produkcji na koniec pierwszej zmiany z poprzedniej doby - przy czym będzie on dostarczany na początku pierwszej zmiany danego dnia/.

Systematyzując i uzupełniając dotychczasowe rozważania dotyczące dziedziny nr 8 na etapie Systemu Rozszerzonego, można powiedzieć, że dziedzina ta dodatkowo wykorzystuje i generuje:

Dodatkowe zbiory podstawowe:

KNS - Kartotekę narzędzi specjalnych,
KWG - Kartotekę wyrobów gotowych.

Dodatkowe tabulogramy wynikowe

72/ Plan operacyjny gniazda /zawierający listę wszystkich operacji przewidzianych do wykonania w gnieździe w najbliższej dekadzie;

według najwcześniejszych terminów rozpoczęcia operacji wraz z normami czasowymi i pracochłonnością zbilansowaną z dysponowanym funduszem roboczo- i maszynogodzin w ramach danej dekady oraz z pokazaniem zaplanowanego już obciążenia w okresie dalszych 8 - 6 dekad/ - częstotliwość dekadowa, z wyprzedzeniem 2 dni przed początkiem dekady.

- 73/ Plan operacyjny obciążenia gniazd w wydziale /zbiorówka dla bieżącej dekady z tabulogramów nr 72/ - częstotliwość dekadowa, z wyprzedzeniem 2 dni przed początkiem dekady.
- 74/ Wstępnie przygotowane karty robocze dla operacji przewidzianych do wykonania według najwcześniejszych terminów rozpoczęcia w bieżącej dekadzie - częstotliwość dekadowa, z wyprzedzeniem 2 dni przed początkiem dekady.
- 75/ Dzienny raport odchyień od planu operacyjnego gniazda /wraz z wyznaczeniem wartości czterech mierników wykonania planu w gnieździe - porównaj rozdział 13 rozważania dotyczące kontroli wykonania planu/ - częstotliwość dzienna, z opóźnieniem maksymalnym dwu zmian produkcyjnych.
- 76/ Przewidywane skutki nieterminowej dostawy materiałów - częstotliwość pięciodniowa, z opóźnieniem, jednej doby od końca okresu sprawozdawczego.
- 77/ Plan kwartalny kooperacji biernej - częstotliwość kwartalna, z wyprzedzeniem 93 dni przed początkiem kwartału.
- 78/ Plan operacyjny kooperacji biernej - częstotliwość miesięczna, z wyprzedzeniem 3 dni przed początkiem miesiąca.
- 79/ Przewidywane skutki nieterminowego wykonania operacji kooperacji biernej - częstotliwość pięciodniowa, z opóźnieniem jednej doby od końca okresu sprawozdawczego.

26. Opis dziedziny nr 9 - planowanie roczne

W odróżnieniu od wcześniej omawianych dziedzin, dziedzina planowanie roczne ma pewne cechy charakterystyczne:

- Powstania tej dziedziny w niemal pełnym zakresie już na etapie Systemu Bazowego;
- Kilkakrotne, jak gdyby próbne realizowanie cyklu przetwarzania składającego się na tę dziedzinę /kolejne warianty i przybliżenia planu rocznego/ bez ewidencjonowania uzyskanych wyników przetwarzania w zbiorach podstawowych;
- Związek czynny z resztą Systemu /czyli związek poprzez ewidencjonowanie wyników w zbiorach podstawowych/ ma miejsce dopiero po ustaleniu obowiązującego w końcu roku planu na rok

następny. Związek ten zachodzi przez wyznaczony w wyniku zrealizowania cyklu planowania rocznego - program roczny produkcji dla wszystkich asortymento-wykonań /składających się na produkcję finalną określoną przez plan dane wejściowe/ i minimalne wielkości partii produkcyjnych obowiązujące w ramach danego planu rocznego dla wszystkich wykorzystywanych asortymento-wykonań.

Ze względu na ograniczone możliwości emc ICT-1300 konieczne było w Systemie Bazowym zrezygnowanie z wyznaczania miniamlnych wielkości partii planistycznych jako rozwiązań optymalnych programu liniowego w liczbach całkowitych i przyjęcia jako wielkości minimalnych partii planistycznych jednego z rozwiązań dopuszczalnych tegoż programu. Przy przeniesieniu prac na mocniejszą emc /szybszą i mającą wielokrotnie większą pamięć operacyjną i zewnętrzną o bezpośrednim dostępie/ dziedzina planowania rocznego będzie wykorzystywała procedurę wyznaczania rozwiązania optymalnego programu liniowego w liczbach całkowitych.

Dziedzina planowania rocznego wykorzystuje i generuje:

Dokumenty wejścia:

PB - roczny plan bazowy produkcji finalnej, GS - dokument danych stałych dla gniazd /robocizna/ i stanowisk /maszyny/ wykorzystywany do podania planowanych na rok następny wielkości zatrudnienia i planowanych procentów wyrobienia normy oraz planowanej liczby maszyn na stanowiskach.

U w a g a: Dokument GS jest wystawiany tylko dla tych gniazd lub stanowisk, w których przewidziano zmiany w stosunku do roku bieżącego.

Zbiory podstawowe:

KKT - Kartoteka konstrukcyjno-technologiczna,

KSU - Kartoteka surowcowa,

KGS - Kartoteka gniazd i stanowisk,

KWG - Kartoteka wyrobów gotowych.

Cennik - ciągnięte koszty normatywne robót w toku, półfabrykatów zakończonych i wyrobów gotowych;

Tabulogramy wynikowe:

40/ Plan techniczno-ekonomiczny produkcji w roku ... /zawierający m.in. takie informacje, jak: liczba planowana danego wyrobu finalnego w roku, wielkość minimalnej partii planistycznej, liczba partii minimalnych w roku, suma tpz na partię wyrobu finalnego, suma tj na partię wyrobu finalnego, ciągniętą długość cyklu w

zmianach produkcyjnych, pracochłonność, koszty normatywne, wartość w trzech cenach zbytu, fabrycznej i porównywalnej, wraz z podaniem informacji sumarycznych dla planu jako całości/.

- 41/ Plan techniczno-ekonomiczny obciążenia gniazd wyrobami finalnymi w roku ... /zawierający m.in. takie informacje, dla poszczególnych wyrobów finalnych w ramach gniazda, jak: normatywny koszt robocizny, liczba planowana danego wyrobu finalnego w roku, planowane obciążenie gniazda wyrobem finalnym w roku; dla poszczególnych gniazd takie informacje, jak: normatywny koszt robocizny w gnieździe, planowane obciążenie w maszyno- i roboczogodzinach, przepustowość w maszynogodzinach i przepustowość w roboczogodzinach, wskaźniki obciążenia przy założonej liczbie maszyn i założonym zatrudnieniu, średni procent wyrobienia normy w gnieździe, potrzebne zatrudnienie robotników bezpośrednio produkcyjnych w gnieździe dla wykonania planu; ponadto tabulogram ten zawiera szereg informacji sumarycznych dla wydziałów produkcyjnych i dla przedsiębiorstwa jako całości/.
- 42/ Plan techniczno-ekonomiczny ilościowo-wartościowego zużycia materiałów podstawowych dla celów bezpośrednio produkcyjnych /zawierający dane o rocznym zużyciu każdego z materiałów podstawowych i jego wartości/.

27. Opis dziedziny nr 10 - nakłady i wyniki finansowe

Tytuł niniejszego rozdziału został sformułowany na wyrost. Na obecnym etapie pracy ta dziedzina nie została jeszcze opracowana w zamkniętej postaci, gdyż powstaje dopiero na etapie Systemu Rozszerzonego. Na razie można jedynie stwierdzić, że celem tej dziedziny będzie wprowadzenie pewnej odmiany normatywnego rachunku kosztów w odniesieniu do przedsiębiorstwa jako całości, a w szczególności zautomatyzowanie księgowości przedsiębiorstwa. Dziedzina ta będzie wymagała wprowadzenia szeregu dokumentów wejściowych, zarówno planistycznych jak i sprawozdawczych - nie chodzi tu jednak o dublowanie danych, które można uzyskać z dokumentów dla innych dziedzin. Podstawowym zbiorem dla tej dziedziny będzie Kartoteka danych finansowych, kosztowych i wskaźników techniczno-ekonomicznych. Trudno już teraz określić jaka będzie zawartość informacyjna tabulogramów i jakie tabulogramy będą emitowane. W miarę postępu prac projektowych sprawy te ulegną dalszemu precyzowaniu.

Część IV. UWAGI KOŃCOWE

28. Nowe wyniki uzyskane przez Zespół

Przystępując do omówienia nowych wyników uzyskanych przez Zespół w czasie prowadzenia prac nad automatyzacją procesów informacyjnych zarządzania należy podkreślić ograniczoność środków technicznych postawionych do dyspozycji Zespołu. Mała, elektroniczna maszyna cyfrowa ICT-1300 /własność Centralnego Ośrodka Doskonalenia Kadr Kierowniczych/, wyposażona w minimalny zestaw urządzeń peryferyjnych, stworzyła zapotrzebowanie na szereg nowych rozwiązań dających możliwość realizacji zintegrowanego systemu przetwarzania danych - za pomocą małej emc. Dlatego też znaczna część wysiłku została przeznaczona na rozwiązywanie spraw, które nie byłyby problemem - gdyby Zespół dysponował szybszym i nowocześniejszym sprzętem.

Uzyskane nowe wyniki można sklasyfikować w układzie ośmiu podstawowych grup problemowych.

28.1 Dokumentacja konstrukcyjno-technologiczna

Opracowany został oryginalny zestaw dziewięciu rodzajów dokumentów źródłowych, umożliwiających dokonanie opisu opracowań konstrukcyjno-technologicznych wszystkich detali, podzespołów, zespołów głównych i wyrobów gotowych, w układzie opisanym w rozdziale 5. Opisy te zawierają wszystkie informacje pierwotne, konieczne i zarazem wystarczające dla potrzeb Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego. Sporządzane opisy technologii mają formę tzw. technologii szkieletowych, w których części opisu wspólne dla więcej niż jednego wariantu wykonania są opisane tylko jeden raz. Powiązania tych wspólnych części z resztą opisu konstrukcji i technologii dokonuje się za pomocą specjalnych tablic zero-jedynkowych stanowiących integralną część opisu. Jako podstawowy nośnik maszynowy, ze względu na możliwości, przyjęto taśmę magnetyczną. Całą Kartotekę konstrukcyjno-technologiczną podzielono na podzbiory /o rozmiarach nie przekraczających pojemności małej pamięci zewnętrznej o bezpośrednim dostępie/ wykorzystane w procesie przetwarzania jako zbiory o dostępie bezpośrednim. Uzupełnieniem struktury Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej jest specjalny wariant algorytmu "poziomowania" kodów opracowań konstrukcyjno-technologicznych, umożliwiający nadawanie poziomów nowym opracowaniom bez konieczności ponownego poziomowania starych opracowań. W wyniku uporządkowania podzbiorów - odpowiadających poszczególnym opracowaniom - składowych części Kartoteki konstrukcyjno-technologicznej, zgodnie z wyznaczonymi poziomami konstrukcyjnymi asortymentów /detali, podzespołów, zespołów dowolnego rzędu, zespołów głównych i wyrobów finalnych/, uzyskano optymalny układ ze względu na stosowane rutyny rozwinięć i zwinięć konstrukcyjno-technologicznych.

28.2. Algorytm wyznaczania minimalnej wielkości partii planistycznej

Celem powiązania planowania rocznego produkcji z planowaniem operatywnym, został wprowadzony do systemu model liniowy /program liniowy w liczbach całkowitych/ na wyznaczanie dla każdego asortymentu /potrzebnego dla wykonania planu produkcji finalnej, ze względu na udział czasów przygotowawczo-zakończeniowych i dysponowane przepustowości gniazd i stanowisk/ najmniejszych partii, w których produkując można jeszcze wykonać roczny plan produkcji. Takie najmniejsze partie nazwano minimalnymi partiami planistycznymi. Należy podkreślić, że w wyniku wyznaczania wielkości minimalnych partii planistycznych łatwo można wyodrębnić asortymenty o okresie powtarzalności. Dla rozwiązywania wygenerowanego przez System programu liniowego w liczbach całkowitych opracowany został specjalny algorytm eliminacji, pozwalający uwzględniać obok typowych ograniczeń liniowych ograniczenia warunkowe typu /jeśli X_i większe lub równe 12 i mniejsze niż 36, to położyć $X_i = 12$ /.

28.3 Algorytm przewidywania przyszłego stanu robót w toku

Metodą programowania dynamicznego opracowano algorytm przewidywania przyszłego stanu robót w toku, z uwzględnieniem skutków znanych zakłóceń. Algorytm ten wykorzystuje między innymi rutynę zwinięć konstrukcyjno-technologicznych, o której będzie jeszcze mowa dalej.

28.4 Algorytm planowania operatywnego przy wykorzystaniu metody programowania dynamicznego

Metodą planowania dynamicznego opracowano algorytm kroczącego planowania operatywnego produkcji, zbytu, zaopatrzenia materiałowego, usług kooperacji biernej i zabezpieczenia w oprzyrządowanie specjalne. Algorytm ten uwzględnia przewidywany stan robót w toku /patrz punkt 28.3/, posiadane zapasy materiałowe, zapasy oprzyrządowania specjalnego, dysponowane przepustowości gniazd /robocizna/ i dysponowane przepustowości stanowisk roboczych /maszynogodziny/. W odróżnieniu od algorytmów opracowanych na Zachodzie, służących do indywidualnego planowania realizacji każdego przyjętego zamówienia, opracowany algorytm planuje realizację wszystkich posiadanych i przewidywanych zamówień równocześnie.

28.5 Rutyna rozwinięć konstrukcyjno-technologicznych

Elementem algorytmu planowania operatywnego oraz szeregu innych używanych algorytmów jest specjalnie opracowana rutyna rozwinięć konstrukcyjno-technologicznych, umożliwiająca w ramach jednego przejścia przez Kartotekę konstrukcyjno-technologiczną rozwinięcie wszystkich potrzebnych na plan asortymentów, z uwzględnieniem zapasu robót w toku i równoczesnym scaleniem zapotrzebowań w partie produkcyjne, nie mniejsze od minimalnych partii planistycznych.

28.6 Rutyna zwinięć konstrukcyjno-technologicznych

Na podobnej zasadzie jak dla rutyny rozwinięć, /patrz punkt 28.5/ została opracowana rutyna zwinięć konstrukcyjno-technologicznych. Jest ona wykorzystywana do wyznaczania przewidywań /patrz punkt 28.3/, ciągnionych cykli produkcyjnych dla wyrobów finalnych i ciągnionych kosztów normatywnych.

28.7 Rutyna alokacji zadań planu operatywnego na jednostki produkcyjne

Na zasadzie podobnej do procedury "loading forward" dla analizy sieci zależności przy ograniczonych zasobach została opracowana rutyna alokacji asortymento-wykonanie-operacji /występujących w planie operatywnym/ na gniazda i stanowiska robocze. Rutyna ta ma trzy kryteria optymalizacji, uporządkowane według następującej kolejności:

- wykonanie wyrobu finalnego w możliwie bliskim terminie przyjętego zamówienia lub w założonym okresie sprawozdawczym /w przypadku produkcji na magazyn/,
- równomierne wykorzystanie posiadanych zdolności produkcyjnych,
- minimalizacja zamrożenia środków obrotowych.

Rutyna ta, jest jednym z elementów algorytmu planowania operatywnego /patrz punkt 28.4/.

28.8. Metoda integracji procesów przetwarzania

Dzięki zastosowaniu wielofazowych programów i łączeniu w ramach poszczególnych cykli przetwarzania wszystkich czynności, które mogą być równocześnie wykonywane, niezależnie od tego jakiej dziedziny systemowej dotyczą uzyskano minimalizację liczby taśmo-przejęć w systemie.

W wyniku tego uległy bardzo poważnemu skróceniu czasu przetwarzania i możliwa się stała realizacja Systemu Bazowego na tak małej maszynie cyfrowej, jaką jest ICT-1300.

Wymienione wyżej nowe wyniki zostaną szczegółowo przedstawione w cyklu przygotowywanych obecnie publikacji.

29. Kierunki i etapy dalszych prac

Program dalszych prac przewiduje:

- pełne wdrożenie Systemu Bazowego do końca 1969 r.,
- oprogramowanie wybranych elementów Systemu Przejściowego na maszynę ICT-1300 /ewidencja robót w toku, rozliczenie czasu pracy robotników bezpośrednio produkcyjnych i katalog asortymentów /do końca 1969 roku .
- wdrożenie wybranych elementów Systemu Przejściowego do połowy 1970 roku.
- przeniesienie systemu na maszynę Zakładów wraz z pełnym wdrożeniem Systemu Przejściowego /z równoczesnym prowadze-

niem pełnej unifikacji materiałów i podzespołów dla mierników elektrycznych/ do połowy roku 1971,

- wdrożenie Systemu Rozszerzonego do połowy roku 1972.

Realizacja przedstawionego wyżej programu jest uwarunkowana szeregiem czynników, z których przykładowo wymienimy dwa, wydaje się, że najważniejsze:

- terminowa dostawa i instalacja komputera typu ODRA-1304 w konfiguracji taśmowo-dyskowej w Zakładach /odpowiednie starania w tym zakresie zostały podjęte przez Ministerstwo Przemysłu Maszynowego i Zjednoczenia Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "MERA"/,
- zwiększenie Zespołu i rozszerzenie współpracy między Zakładami i CODKK.

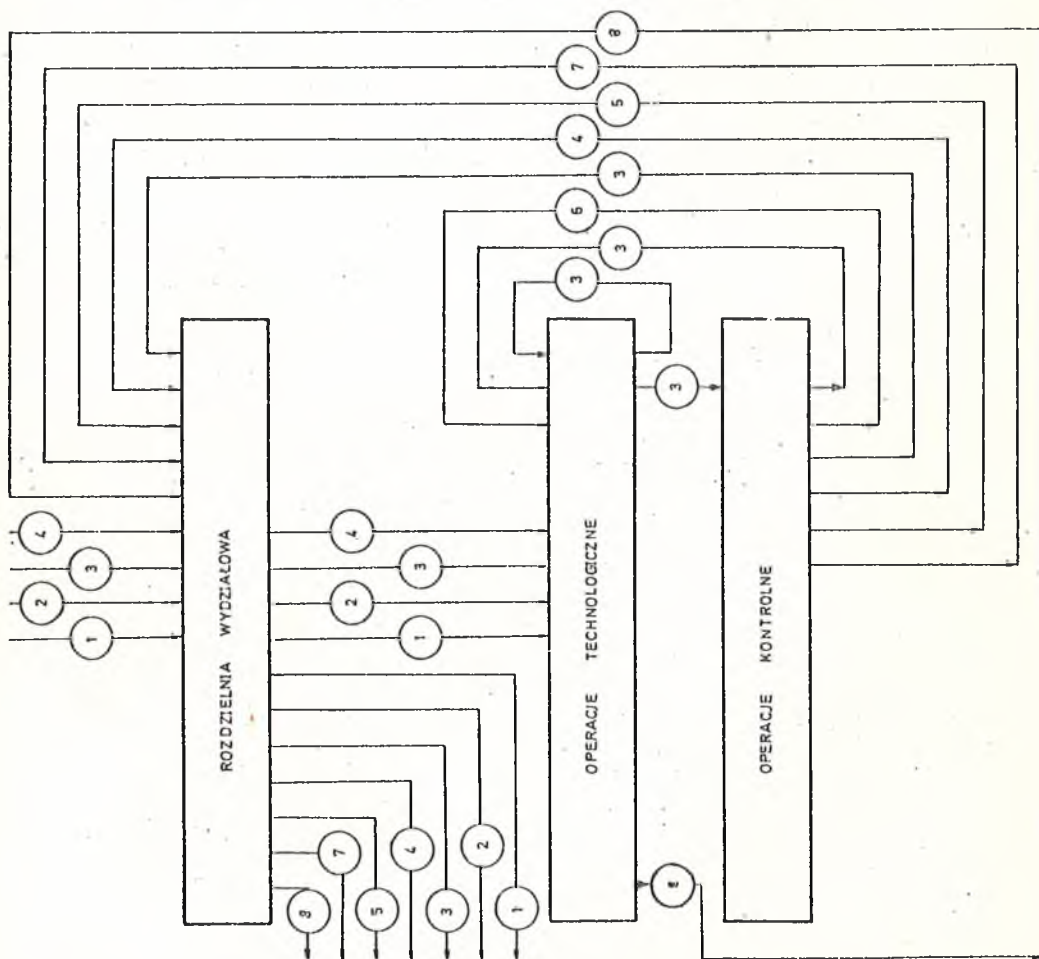
Ponadto istotne znaczenie ma dalsze doskonalenie metod projektowania zautomatyzowanych systemów informacyjnych i rozbudowa oprogramowania ODRY-1304 dostosowanego do potrzeb kierowania produkcją w naszych warunkach.

SPIS RYSUNKOW

1. Model przepływu materiału przez wydział produkcyjny.
2. Uproszczony schemat blokowy procesu wytwórczego.
3. Miejsce systemu epd /Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego/.
4. Schemat blokowy działania Kompleksowego Systemu Kierowania Przedsiębiorstwem Przemysłowym /bez uwzględnienia Zautomatyzowanego Systemu Informacyjnego/.
5. Zmienność wielkości partii ekonomicznej w zależności od struktury robót w toku i portfelu zamówień.
6. Scalanie zapotrzebowań i wyznaczenie wielkości partii produkcyjnych danego asortymento-wykonania w przebiegu rozwinięć konstrukcyjno-technologicznych.
7. Uproszczony schemat struktury Systemu Bazowego.
8. Uproszczony schemat blokowy procesu wytwórczego w powiązaniu z wejściami i wyjściami Systemu Bazowego.
9. Schemat blokowy działania Kompleksowego Systemu Kierowania Przedsiębiorstwem Przemysłowym w powiązaniu z wejściami i wyjściami Systemu Bazowego.
10. Uproszczony Schemat Struktury Systemu Przejściowego.
11. Uproszczony schemat blokowy procesu wytwórczego w powiązaniu z wejściami i wyjściami Systemu Przejściowego.
12. Schemat blokowy działania Kompleksowego Systemu Kierowania Przedsiębiorstwem Przemysłowym w powiązaniu z wejściami i wyjściami Systemu Przejściowego.
13. Uproszczony schemat struktury Systemu Rozszerzonego.
14. Uproszczony schemat blokowy procesu wytwórczego w powiązaniu z wejściami i wyjściami Systemu Rozszerzonego.
15. Schemat blokowy działania Kompleksowego Systemu Kierowania Przedsiębiorstwem Przemysłowym w powiązaniu z wejściami i wyjściami Systemu Rozszerzonego.



MODEL PRZEPŁYwu
MATERIAŁU PRZEZ
WYDZIAŁ PRODUKCYJNY.

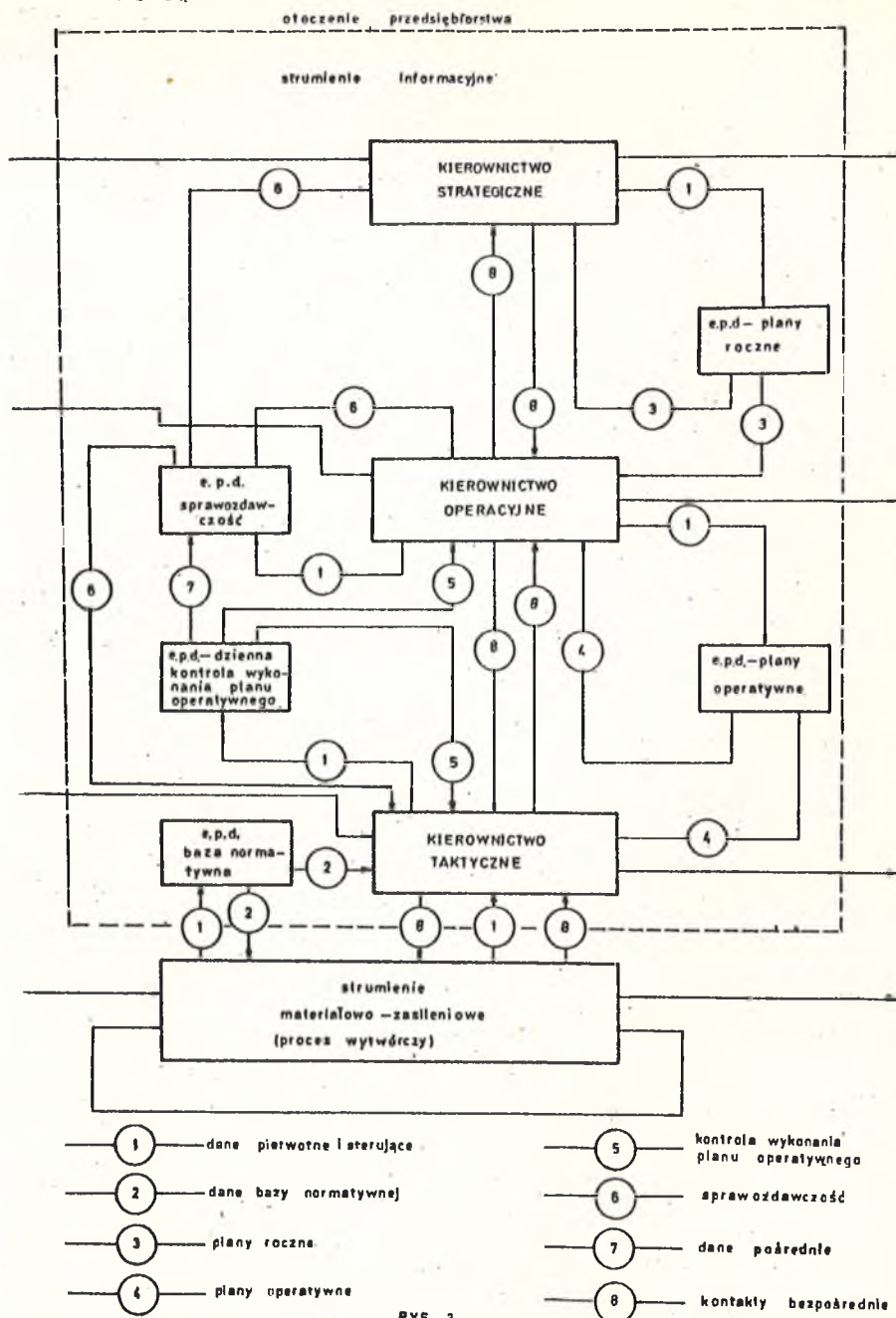


LEGENDA:

1. Surowce podstawowe.
2. Surowce pomocnicze.
3. Półfabrykаты i wyroby w trakcie wykon.
4. Półfabrykаты wykonane.
5. Wyroby finalne.
6. Braki naprawialne.
7. Braki niemożliwe do naprawy.
8. Złom i odpady.

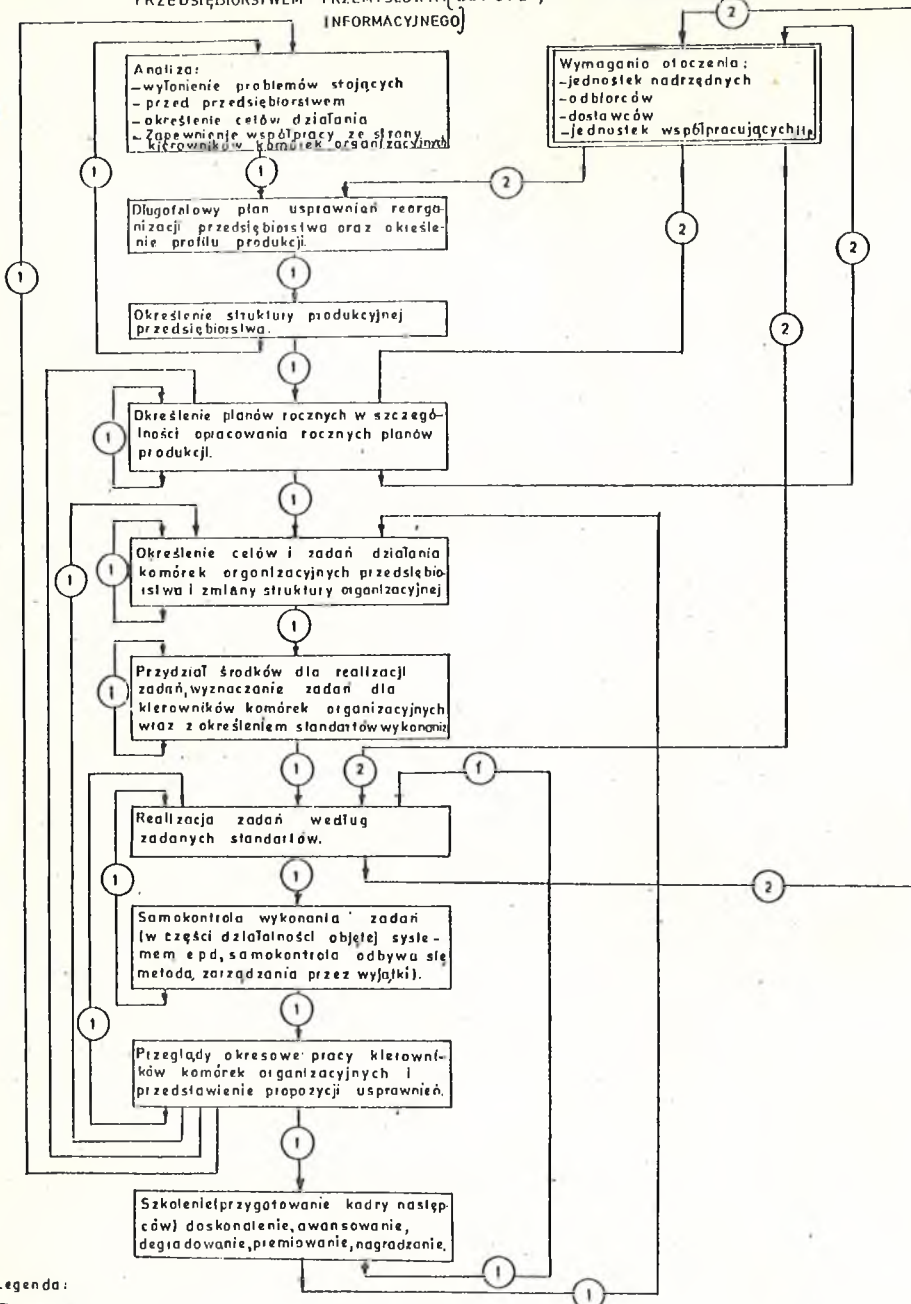
RYS.1

MIEJSCE SYSTEMU EPD (ZAUTOMATYZOWANEGO SYSTEMU INFORMACYJNEGO)
W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRZEMYSŁOWYM.



RYS. 3

SCHEMAT BLOKOWY DZIAŁANIA KOMPLEKSOWEGO SYSTEMU KIEROWANIA
PRZEDSIĘBIORSTWEM PRZEMYSŁOWYM (BEZ UWZGLĘDNIENIA ZAUTOMATYZOWANEGO SYSTEMU
INFORMACYJNEGO)

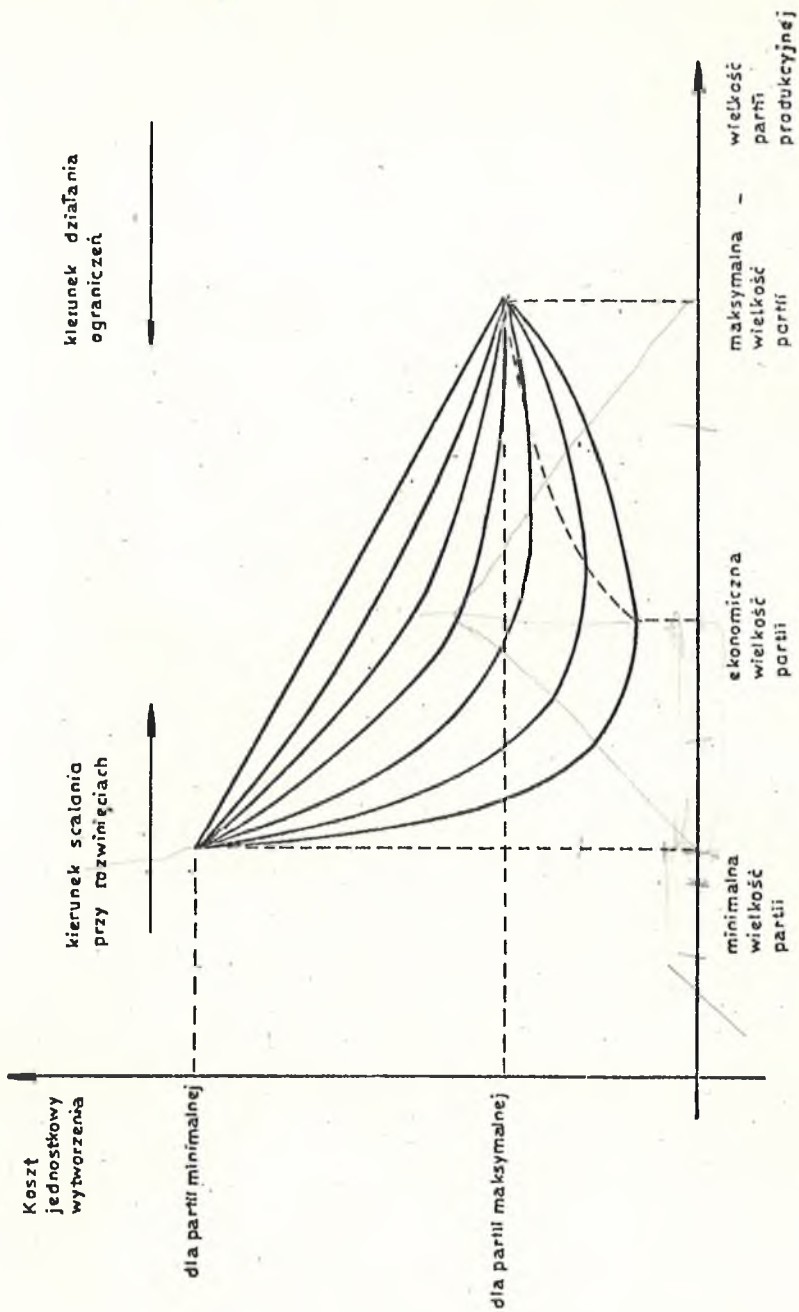


Legenda:

① → kolejność czynności i przekazywanie bezpośrednie informacji w procesie zarządzania.

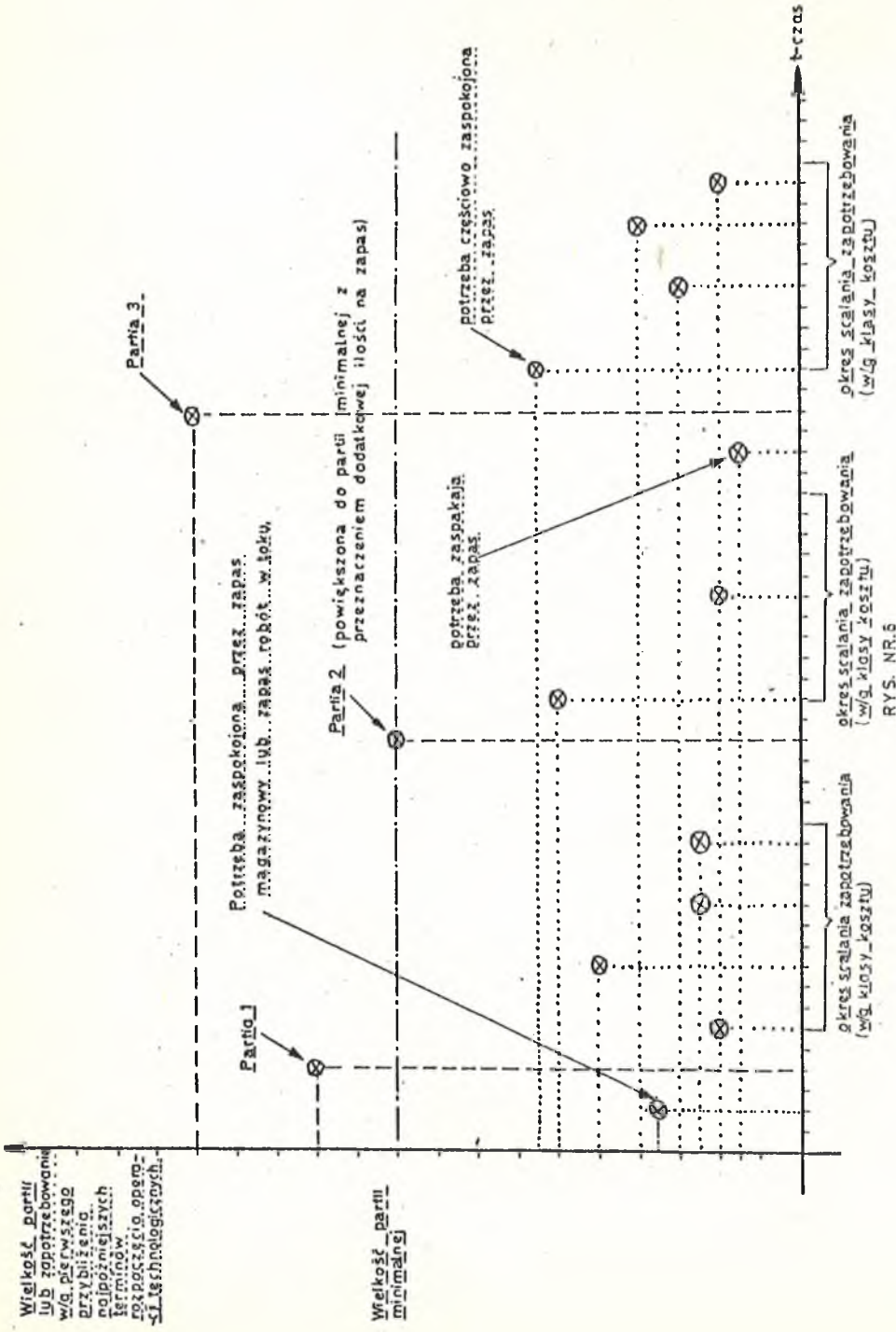
② → oddziaływanie z otoczeniem.

RYS. 4



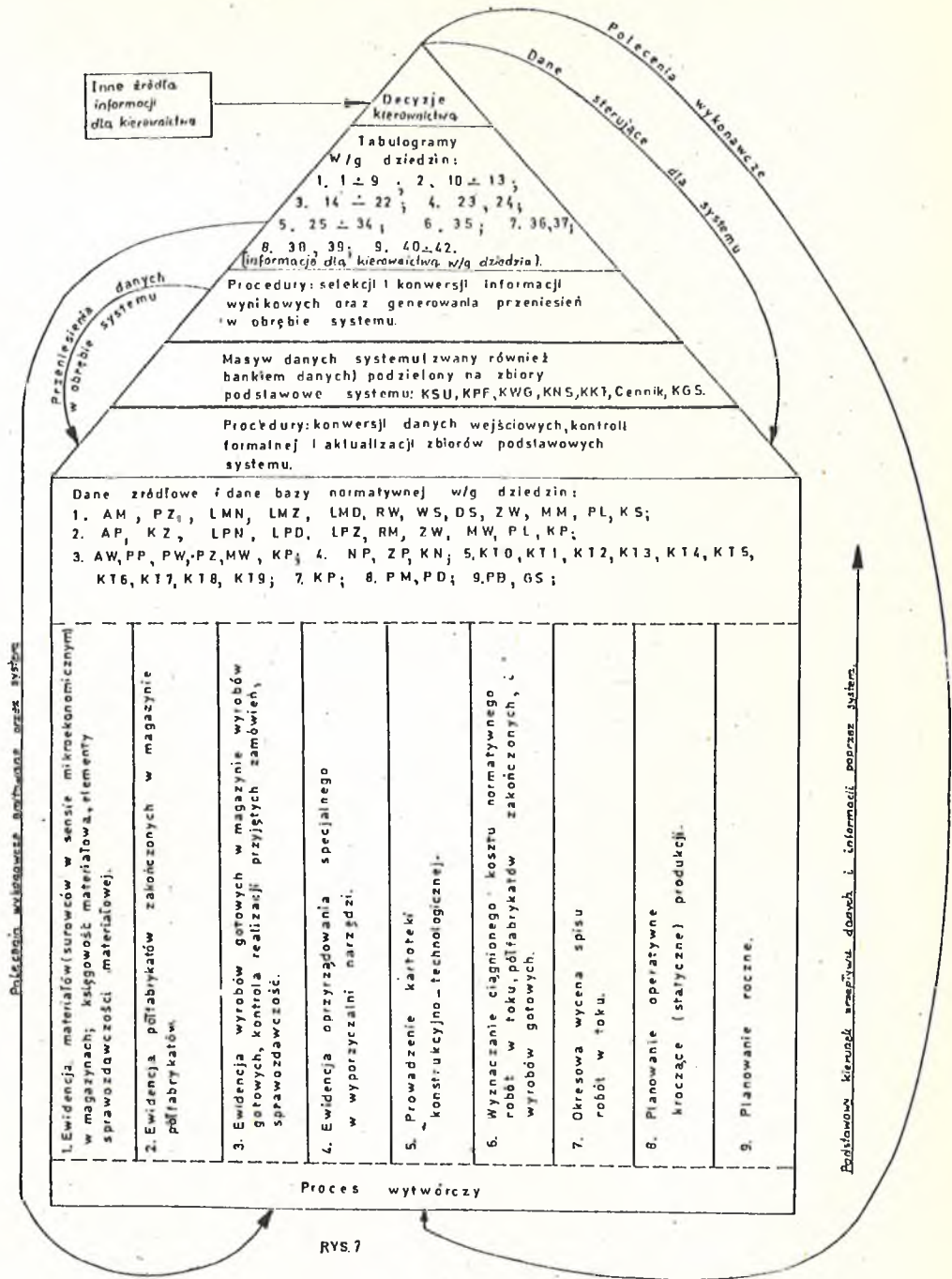
RYS. 5

ZMIENNOŚĆ WIELKOŚCI PARTII EKONOMICZNEJ W ZALEŻNOŚCI OD STRUKTURY ROBÓT
W TOKU I PORTFELU ZAMÓWIEŃ.



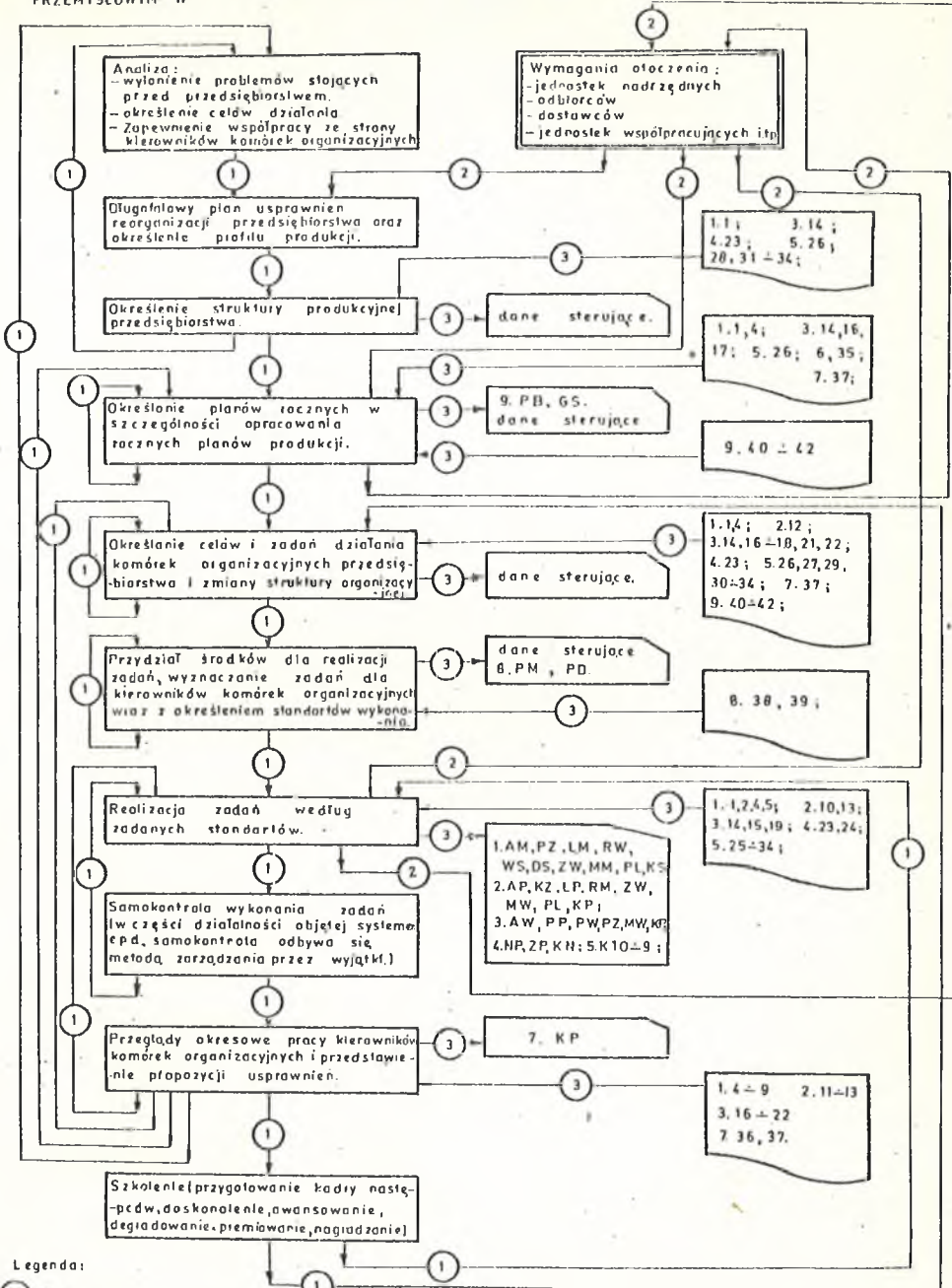
RYŚ. NR. 5

SCALANIE ZAPOTRZEBOWAŃ I WYZNACZANIE WIELKOŚCI PARTII PRODUKCYJNYCH DANEGO ASORTYMENTU — WYKONANIE W PRZEBIEGU ROZWIŃCENIA KONSTRUKCYJNO-TECHNOLOGICZNYCH.

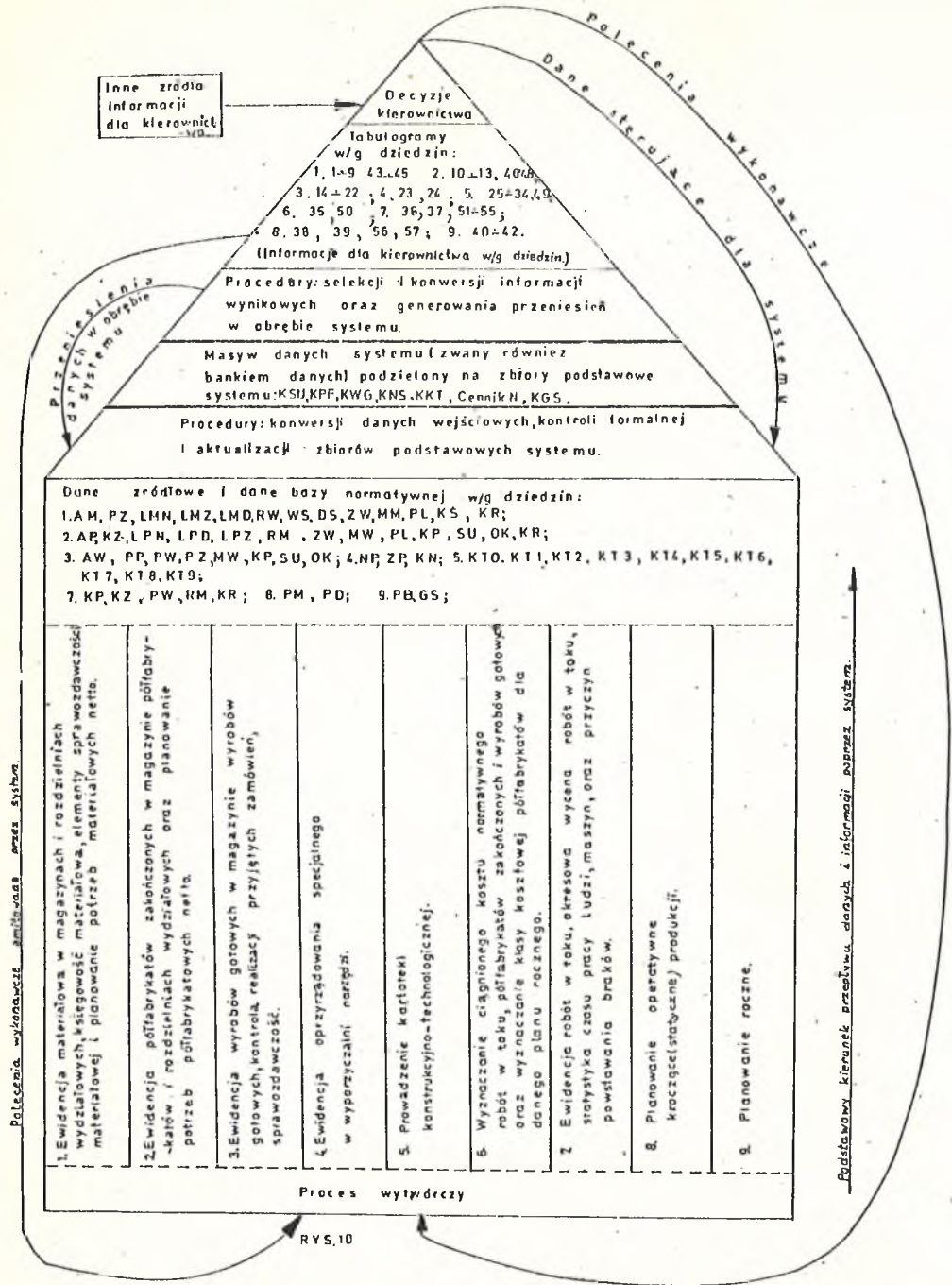


RYS.7

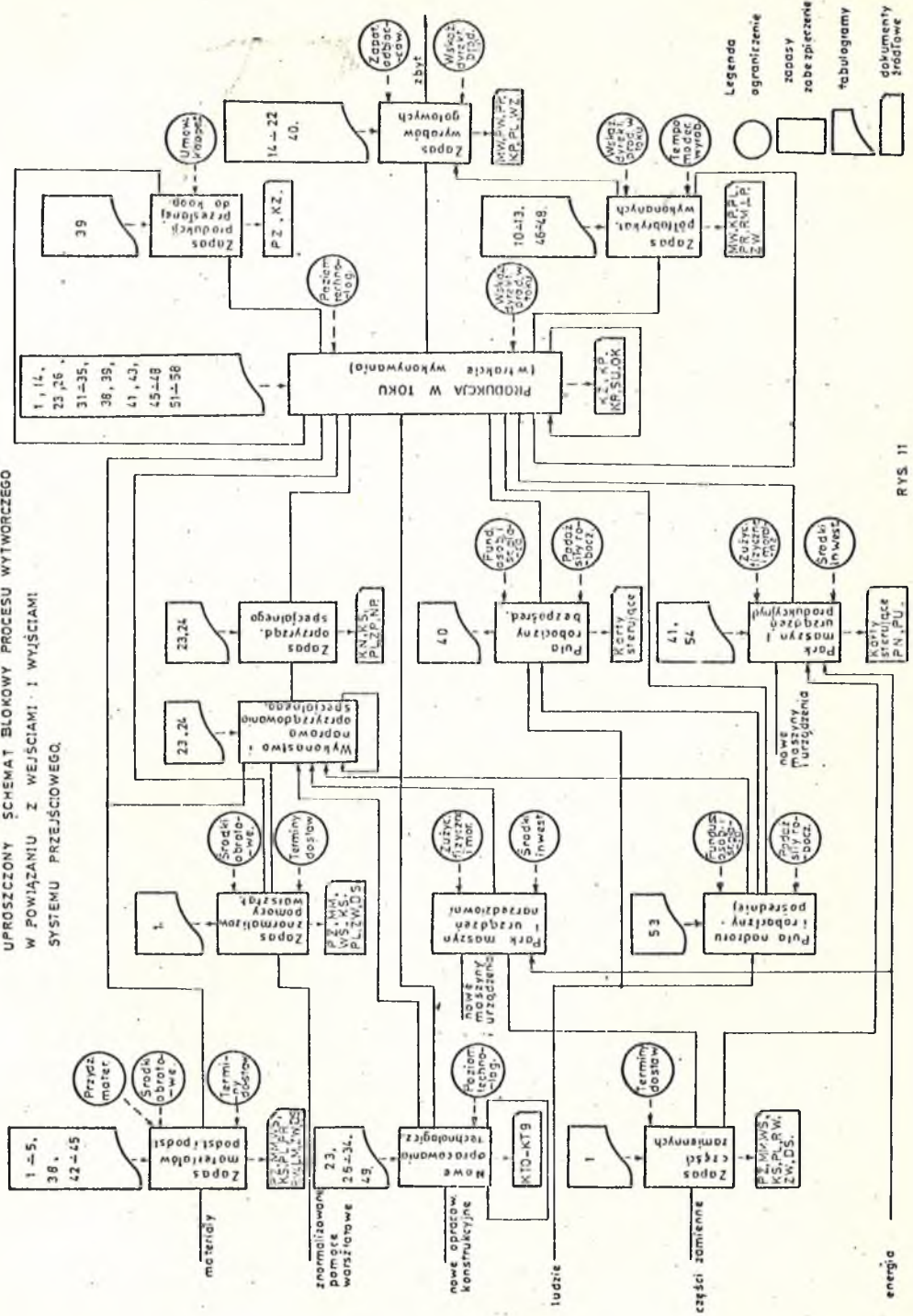
SCHEMAT BLOKOWY DZIAŁANIA KOMPLEKSOWEGO SYSTEMU KIEROWANIA PRZEDSIĘBIORSTWEM PRZEMYSŁOWYM W POWIĄZANIU Z WEJŚCIAMI I WYJŚCIAMI SYSTEMU BAZOWEGO.



UPROSZCZONY SCHEMAT STRUKTURY SYSTEMU PRZEJŚCIOWEGO.



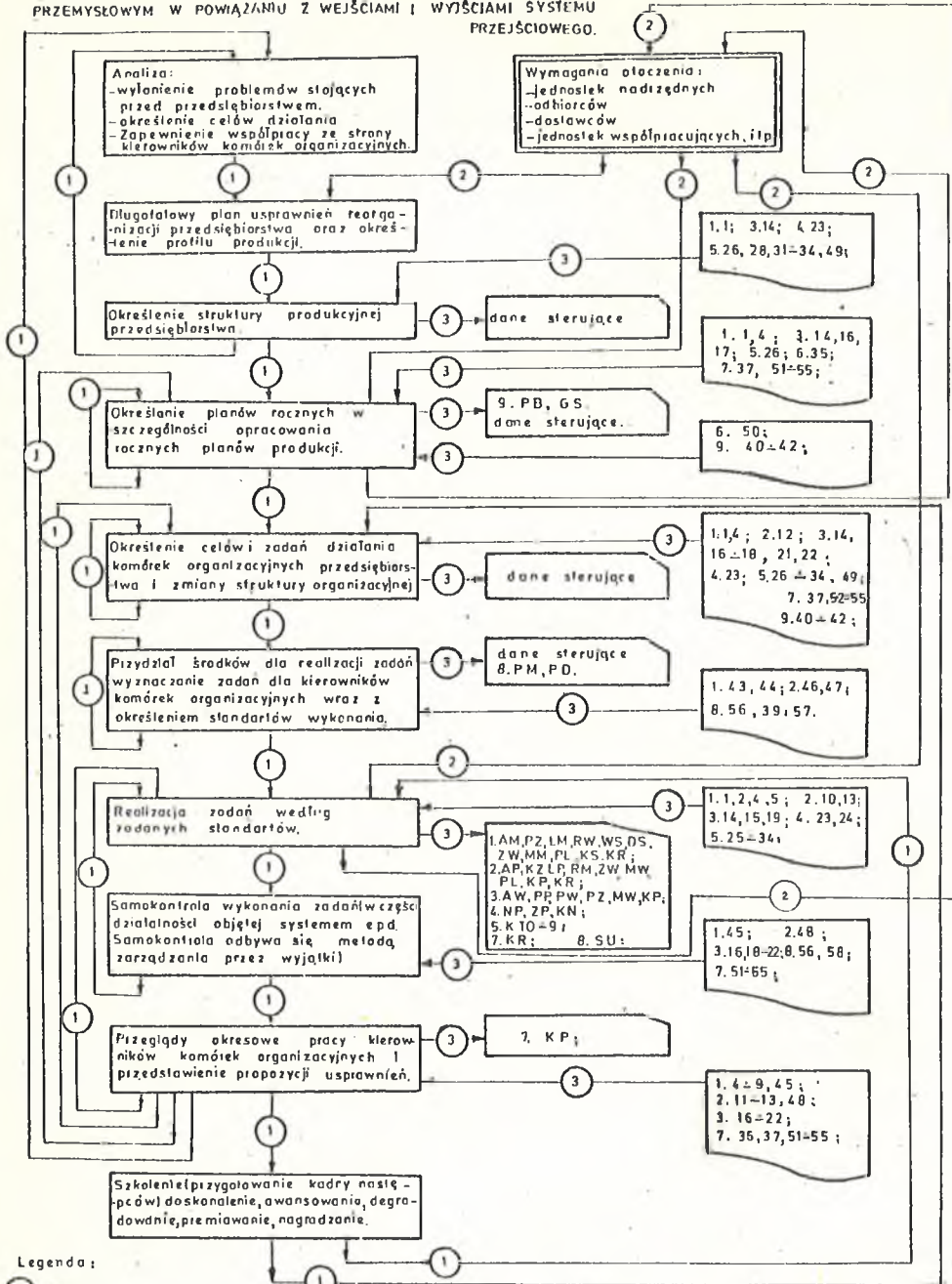
UPROSZCZONY SCHEMAT BLOKOWY PROCESU WYTWÓRCZEGO
W POWIĄZANIU Z WEJŚCIAMI I WYJŚCIAMI
SYSTEMU PRZEJŚCIOWEGO.



Legenda

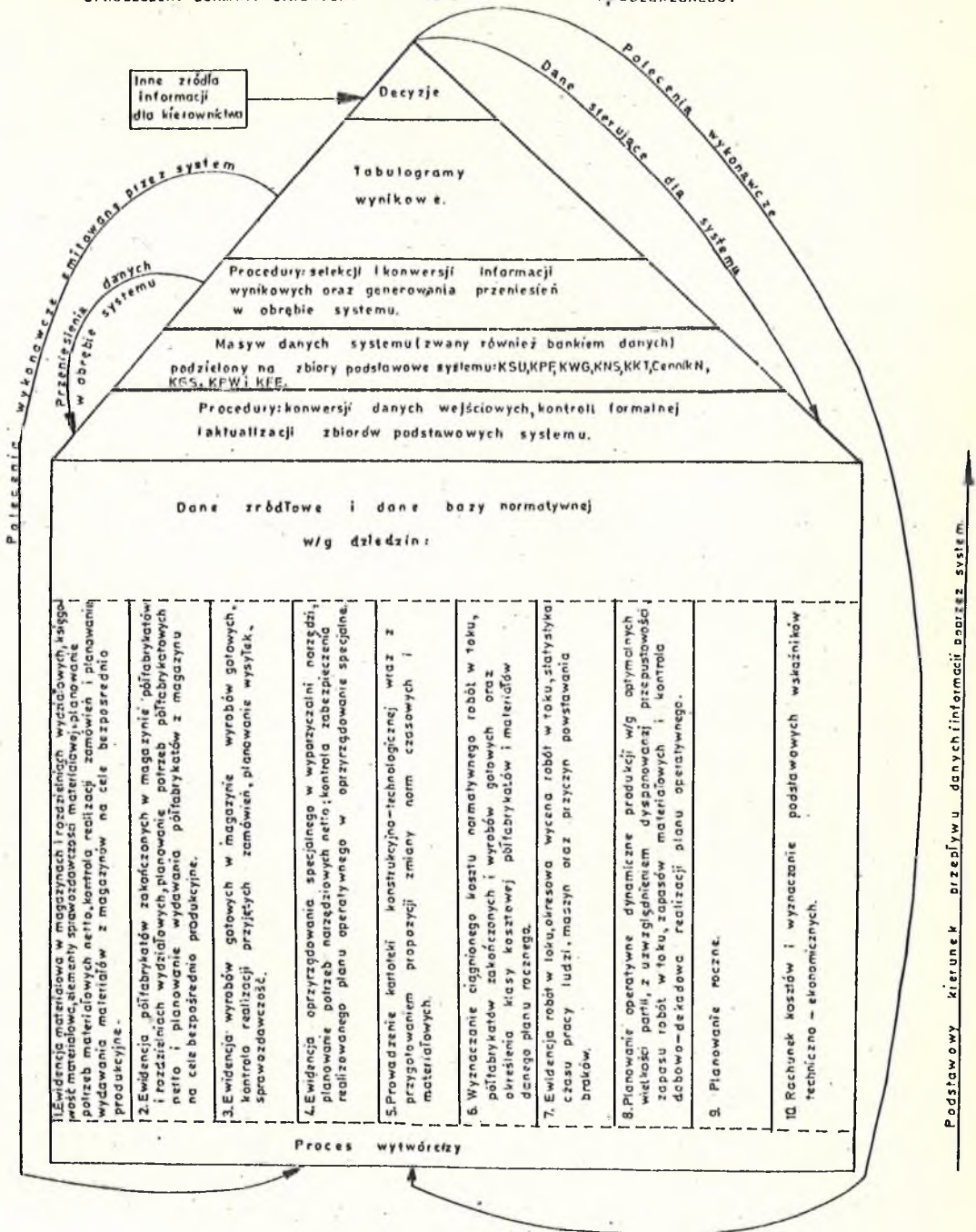
- ograniczenie
- zapasy
- zobowiązanie
- tabulogramy
- dokumenty
- środki

SCHEMAT BLOKOWY DZIAŁANIA KOMPLEKSOWEGO SYSTEMU KIEROWANIA PRZEDSIĘBIORSTWEM PRZEMYSŁOWYM W POWIĄZANIU Z WEJŚCIAMI I WYJŚCIAMI SYSTEMU PRZEJŚCIOWEGO.

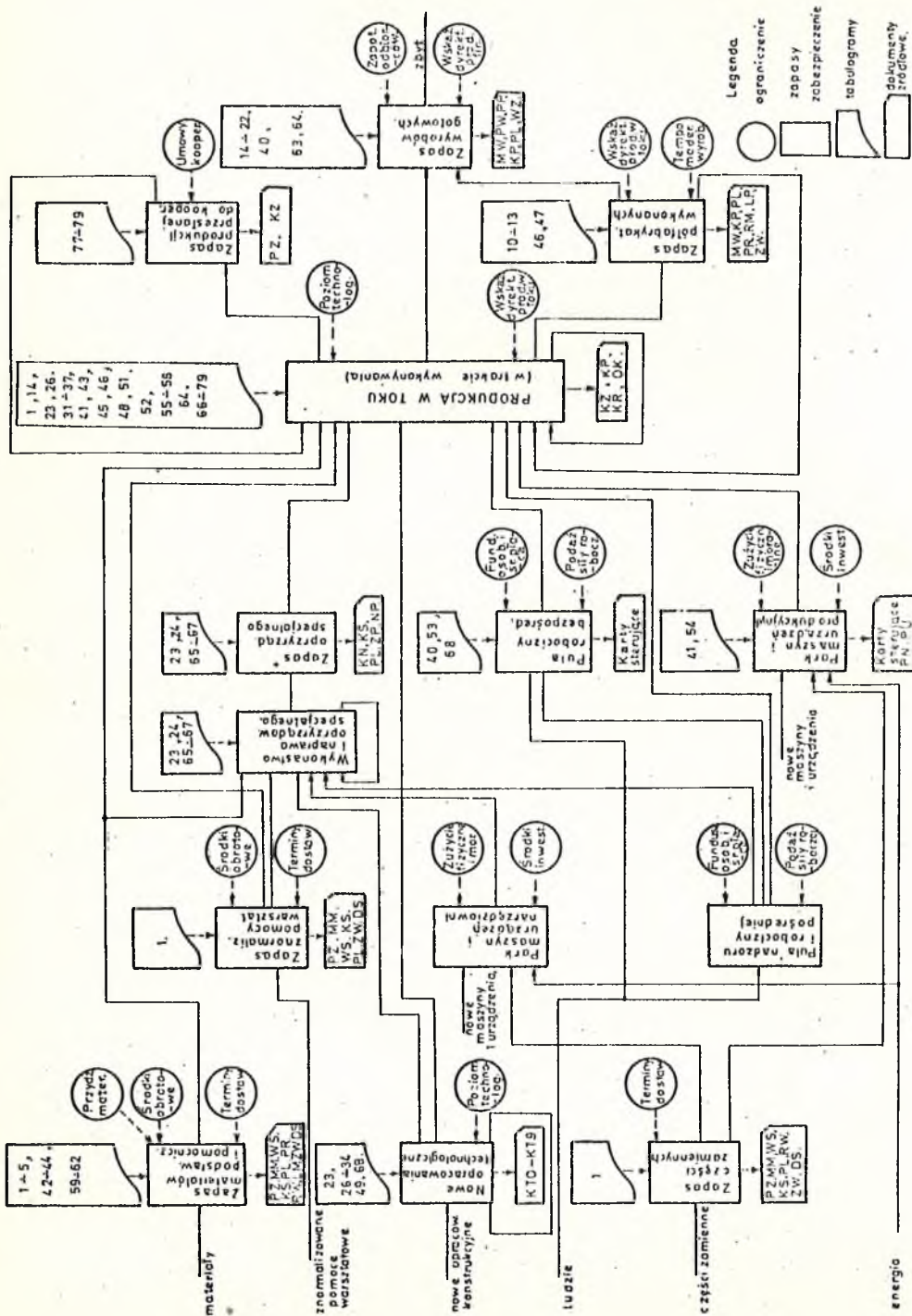


Legenda:

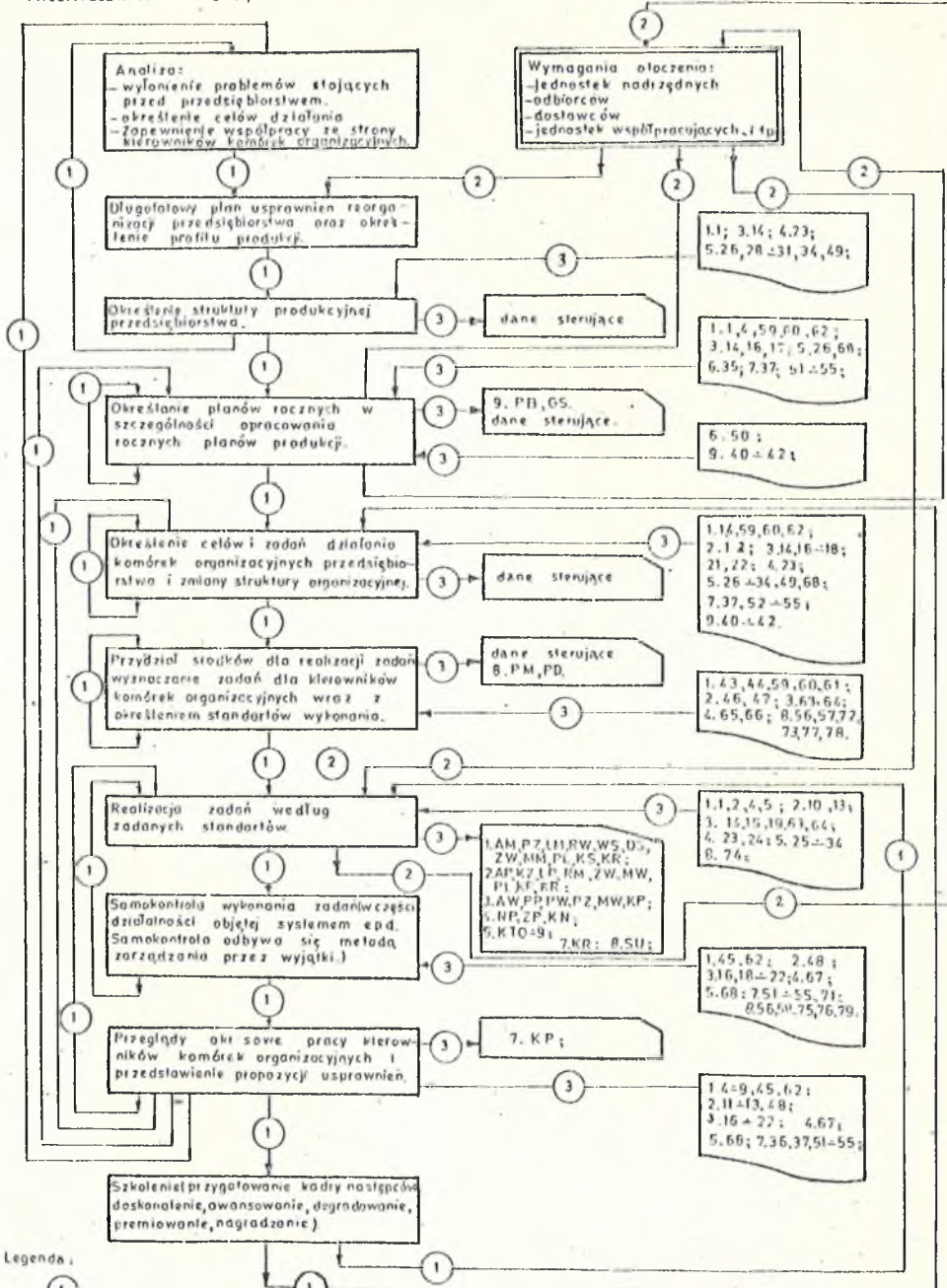
- 1 - kolejność czynności i przekazywanie bezpośrednie informacji w procesie zarządzania.
- 2 - oddziaływanie z otoczeniem.
- 3 - współpraca z systemem EPD.



UPROSZCZONY SCHEMAT BLOKOWY PROCESU WYTWÓRCZEGO W POWIĄZANIU Z WEJŚCIAMI I WYJŚCIAMI SYSTEMU ROZSZERZONEGO.



SCHEMAT BLOKOWY DZIAŁANIA KOMPLEKSOWEGO SYSTEMU KIEROWANIA PRZEDSIĘBIORSTWEM PRZEMYSŁOWYM W POWIĄZANIU Z WEJŚCIAMI I WYJŚCIAMI SYSTEMU ROZSZERZONOGO.



Legenda:

- 1 - kolejność czynności i przekazywanie bezpośredniej informacji w procesie zarządzania.
- 2 - oddziaływanie z otoczeniem.
- 3 - współpraca z systemem EPD.





Cena 20 zł

14

Codk
wydawnictwa