

Andrzej Pawełczyk*, Piotr Świderski **

IDEALNY PROJEKT SYSTEMU A RZECZYWISTOŚĆ

Artykuł ten jest kontynuacją opracowania "Systemy zarządzania i informatyczne - Praktyczny przykład" opublikowanego w miesięczniku "Wektory" 1974, 12. Zaprezentowano tam idealny projekt informatycznego systemu zarządzania zbudowany metodą "Wzorców idealnych Nadlera" opracowany dla nowo wybudowanego przedsiębiorstwa przemysłowego.

Przedstawiona tam procedura projektowania obejmowała pięć pierwszych etapów podejścia Nadlera, tj.:

1. Ustalenie zadań systemu.
2. Zbieranie danych dotyczących rozwiązania idealnego.
3. Zbieranie danych dotyczących szczegółów opracowania.
4. Ustalenie różnych wariantów rozwiązań cząstkowych w przypadku, gdy nie można ich zrealizować w systemie idealnym.
5. Ostateczny wybór rozwiązania idealnego koncepcji całościowej.

Obecnie, gdy przedsiębiorstwo pracuje na pełnych obrotach, a system znajduje się w fazie eksploatacji, zaprezentowane zostaną dwa następne etapy procedury Nadlera, tj.:

6. Opracowanie rozwiązania w szczegółach.
7. Analiza składników systemu i wprowadzenie do nich zmian.

Pokazano w nich, w jaki sposób rzeczywistość wpłynęła na opracowany idealny projekt systemu.

*Mgr, starszy asystent naukowo-badawczy w Instytucie Ekonomiki Przemysłu Lekkiego UŁ.

**Mgr, starszy asystent naukowo-badawczy w Instytucie Ekonomiki Przemysłu Lekkiego UŁ.

Projektując idealny system przyjęto, że w każdym przedsiębiorstwie istnieje zbiór stale realizowanych funkcji niezależnie od wielkości organizacji, skali produkcji, a więc od szczegółowej charakterystyki przedsiębiorstwa. Przyjęto więc następującą umowną listę funkcji:

1) badania i rozwój - realizacja funkcji polega na zajmowaniu się zagadnieniami dotyczącymi perspektywicznych zmian w technice i technologii produkcji, wyznaczających kierunki rozwoju przedsiębiorstwa oraz na programowaniu i realizacji prac rozwojowych, zmieniających cechy użytkowe wyrobów bądź wprowadzających wyroby o nowych cechach użytkowych;

2) prognozowanie - sporządzanie prognoz opisujących przyszłe zmiany w otoczeniu (technika, zbył, dystrybucja itd.) działalności przedsiębiorstwa oraz opracowywanie programów rozwoju samego przedsiębiorstwa;

3) planowanie ekonomiczne (strategiczne, taktyczne) - sporządzanie techniczno-ekonomicznych planów długo- i średniookresowych;

4) planowanie operacyjne - sporządzanie krótkookresowych planów produkcyjnych oraz harmonogramów przebiegu produkcji;

5) inwestowanie - (nie obejmuje tzw. inwestycji restytucyjnych), długofalowe planowanie inwestycyjne mające na celu modernizowanie przedsiębiorstwa oraz programowanie i realizacja poszczególnych przedsięwzięć inwestycyjnych;

6) techniczne przygotowanie produkcji - testowanie projektów nowych wyrobów, uruchamianie nowej produkcji oraz wprowadzanie nowych metod wytwarzania i zmian w aktualnej technologii (normy, receptury itd.);

7) sterowanie produkcją - sporządzanie i aktualizowanie oraz przestrzeganie harmonogramów przebiegu produkcji w taki sposób, aby funkcja spełniała rolę regulatora niwelującego zakłócenia w procesie produkcyjnym;

8) utrzymanie i przywracanie zdolności produkcyjnej - zapewnienie ciągłej bezawaryjnej pracy maszyn i urządzeń (mechanik, energetyk, automatyk);

9) zaopatrzenie - zapewnienie dopływu strumienia materiałowego niezbędnego dla ciągłego procesu produkcyjnego;

10) sprzedaż - zwiększanie sprzedaży poprzez rozpoznanie rynku, zdobywanie nabywców na produkowane wyroby, kształtowa-

nie gustów konsumentów, przystosowanie produkcji do mody panującej na rynku oraz organizacja dystrybucji (spedycja; opakowania itd.);

11) transport - zapewnienie sprawnego realizowania funkcji zaopatrzenia i sprzedaży;

12) kontrola - działanie przystosowujące operacje i procesy do ustalonych z góry wzorców na podstawie informacji posiadanych przez kierownictwo;

13) organizowanie - opracowanie struktur organizacyjnych w celu przystosowania przedsiębiorstwa (układu) do zmian zachodzących w otoczeniu, zakresów kompetencji i obowiązków, zakresów czynności, obiegu dokumentacji itd.;

14) projektowanie i eksploatacja systemów informatycznych - projektowanie, programowanie i eksploatacja systemów automatycznego przetwarzania danych zaspokajających żądania informacyjne kierownictwa przedsiębiorstwa;

15) analizy ekonomiczne - sporządzanie wszelkiego typu analiz działalności przedsiębiorstwa żądanych przez dyrekcję i otoczenie;

16) sprawozdawczość - informowanie kierownictwa różnych szczebli i otoczenia o sytuacjach zaistniałych w przedsiębiorstwie, zbieranie danych elementarnych przetwarzanych w systemie informatycznym, służącym do podejmowania decyzji;

17) polityka kadrowa - zapewnienie prawidłowego naboru kadry pracowniczej;

18) płace - ewidencja rzeczywistych nakładów pracy, rozliczanie pracy oraz obliczanie i wypłata wynagrodzenia pracowników i świadczeń wynikających ze stosunku pracy;

19) doskonalenie zawodowe - całokształt działań związanych z podnoszeniem kwalifikacji pracowników;

20) bezpieczeństwo i higiena pracy - ciągłe polepszanie warunków pracy i zapobieganie wypadkom;

21) świadczenia na rzecz pracowników z tytułu ich zatrudnienia - całokształt zagadnień dotyczących pracowników nie ujętych w funkcjach 17, 18, 19, 20;

22) administrowanie - załatwianie spraw administracyjno-gospodarczych;

23) ochrona mienia - zabezpieczenie mienia przedsiębiorstwa i pracowników;

24) ochrona środowiska - zapobieganie zanieczyszczeniom środowiska biologicznego przez przedsiębiorstwo.

Prawidłowa praca kierownicza polega na podejmowaniu decyzji realizujących określony zbiór funkcji. Zbiór decyzji - jak twierdzi Adrian McDonough - powinien zawierać kluczowe czynniki, na które może oddziaływać podejmujący decyzję. Można założyć, że dla wielu decyzji kierowniczych analiza kilku czynników może być wystarczająca do podjęcia właściwej decyzji¹. Trzeba więc znaleźć takie podejście, które pozwoliłoby na ich wyodrębnienie.

Konieczne wydaje się więc dysponowanie taką klasyfikacją, która tworząc pewne obszary umownie nazwane decyzyjnymi, pozwoli skupić uwagę na udoskonaleniu procesu decyzyjnego. W tym przypadku przyjęto następującą klasyfikację²: Kierownictwo, Badania i Rozwój, Sprzedaż, Technika, Planowanie i Kontrola Produkcji, Zaopatrzenie, Zapasy, Pracownicy, Środki Produkcji, Finanse.

Proces podejmowania decyzji dokonywany przy pomocy komputera można odnosić tylko do problemów mających pełną strukturę³.

Wydzielając z tych obszarów problemy o pełnej strukturze otrzymano następujące subobszary (agendy);

- Techniczne Przygotowanie Produkcji;
- Planowanie i Kontrola Produkcji;
- Sprzedaż Wyrobów;
- Gospodarka Materiałami i Przedmiotami Nietrwałymi;
- Praca i Płace;
- Środki Trwałe;
- Koszty i Finanse.

Następnie opracowano system zbiorów głównych i pomocni-

¹ Szczegółowo na ten temat pisze A. M c D o n o u g h, Systemy scentralizowane. Planowanie i kontrola, Warszawa 1973.

² Klasyfikację taką zaproponował J. G o ś c i ń s k i, Projektowanie systemów zarządzania, Warszawa 1971.

³ Przez strukturę problemu należy rozumieć znajomość jego podziału na elementy składowe, a dla wyjaśnienia należy dodać, że wyróżniamy jeszcze problemy bezstrukturalne lub o strukturze słabo zdefiniowanej. Zagadnienie to szerzej omówione jest przez J. G o ś c i ń s k i e g o, Analiza systemowa, Lublin 1972.

czych umożliwiającą generowanie informacji w wielu układach i przekrojach. Za cel postawiono sobie zaprojektowanie systemu informatycznego eliminującego "prywatne zbiory kierowników", a służącego pomocą naczelnemu kierownictwu w podejmowaniu decyzji. Rysunek 1 przedstawia strukturę banku danych opartą na omówionych wyżej agendach.

Projektując bank danych przyjęto zasadę, że zbiory główne obsługujące więcej niż jedną agendę tworzą jego bazę normatywną, stanowią jego poziom zerowy.

Zbiory główne poszczególnych agend stanowią pierwszy poziom systemu. Umieszczono w nich elementy o kluczowym znaczeniu. Nie wszystkie jednak dane są lokalizowane w zbiorach podstawowych. Dane, które charakteryzują się mniejszą ilością i częstotliwością wykorzystania przechowuje się w zbiorach pomocniczych, stanowiących drugi poziom banku danych. Na poziomie tym umieszczono zbiory robocze generowane ze zbiorów podstawowych za pomocą określonych algorytmów. Zbiory poziomu drugiego są wyspecjalizowane i ściśle związane z agendami, które obsługują.

Z siedmiu opracowanych agend stanowiących strukturę banku danych informatycznego systemu zarządzania zaprezentowano trzy pierwsze, tj.:

- Techniczne Przygotowanie Produkcji;
- Planowanie i Kontrola Produkcji;
- Sprzedaż Wyrobów.

Postępowanie takie wydaje się być słuszne z dwóch powodów:

- agendy te obejmują najważniejsze elementy strukturalne działalności przedsiębiorstwa, to jest produkcję, jej planowanie oraz sprzedaż wyrobów (efektów działalności przedsiębiorstwa);

- za taką właśnie kolejnością przemawia koncepcja "strumienia głównego", zaproponowana przez Adriana McDonougha.

Agenda Techniczne Przygotowanie Produkcji odpowiada obszarowi decyzyjnemu Technika. Proces projektowania tej agendy jest szczególnie ważny, ponieważ stanowi ona bazę normatywną systemu, pełniąc również w stosunku do pozostałych agend rolę usługową.

Podstawową funkcją obszaru Technika jest projektowanie wyrobów. Funkcje realizowane przez bloki, na jakie podzielono agendę, służą temu zadaniu umożliwiając wytwarzanie zaprojektowanych wyrobów. Niezbędnym zaś i naczelnym warunkiem umożliwiającym przetrwanie i rozwój przedsiębiorstwa (przez wzrost sprzedaży) jest produkowanie wyrobów na wysokim poziomie technicznym. Dlatego też za podstawowy cel agendy Techniczne Przygotowanie Produkcji przyjęto **d o s k o n a l e n i e c e c h u z y t k o w y c h w y r o b ó w**, bez realizacji którego przedsiębiorstwo nie będzie mogło sprostać rosnącym wymaganiom rynku.

Kolejnym krokiem projektowania było ustalenie wymagań informacyjnych związanych z agendą Technicznego Przygotowania Produkcji. Służą one do określenia szczegółowej struktury zbiorów. Należy jednak pamiętać o tym, że agenda ta stanowi bazę normatywną systemu EPD i stąd zawiera dane potrzebne do działania całego systemu. Żądania te przedstawiają się w następujący sposób:

- 1) Wykaz produkowanych wyrobów (warunki techniczne wyrobów), zawierający symbol indeksu wyrobu, nazwę wyrobu, jednostkę miary, szerokość dzianiny, ciężar jednostkowy, podstawowy rodzaj wykończenia (barwienie, druk, rodzaj apretury);
- 2) Warunki technologiczne wyrobu, obejmujące dane ujmowane w tzw. karcie warunków technologicznych;
- 3) Jednostkowe normy zużycia materiałów na jednostkę miary dzianiny surowej, zawierające symbol artykułu przędzy, wielkość zużycia przędzy brutto na jednostkę dzianiny surowej, symbol materiałów pomocniczych bezpośrednich, wielkość zużycia przędzy materiałów pomocniczych, odpadki procesu przygotowawczego, odpadki procesu dziania, zużycie netto;
- 4) Jednostkowe zużycie dzianiny surowej na jednostkę wyrobu, obejmujące normę zużycia brutto, skurcz dzianiny surowej, wyciąg dzianiny surowej, resztki wagowe, ścinki, normę zużycia netto;
- 5) Normy zużycia materiałów pomocniczych bezpośrednich (receptura dla każdego artykułu), zawierające symbol koloru, numer recepty, według której można otrzymać dany kolor, nazwy i symbole składników wchodzących w receptę, ilościowy udział każdego składnika w recepturze;

6) Wykaz potrzebnych materiałów na otwierane zlecenie produkcyjne, obejmujący datę, ilość partii, dyspozycje (wykaz potrzebnych materiałów), wydział, oddział;

7) Jednostkowe normy czasochłonności na jednostkę wyrobu, zawierające czasy operacji w sekwencji reżimu technologicznego, indeks operacji, czas leżakowania dzianiny, obliczanie normatywnego cyklu produkcyjnego dla każdej partii technologicznej;

8) Kalkulacja wstępna wyrobów, sporządzana na podstawie normatywnych kosztów przerobu i normominut trwania operacji;

9) Wykaz odchyleń od normatywnej czasochłonności trwania operacji, zawierający indeks stanowiska, czas trwania operacji i odchylenia.

W związku z przedstawionymi wymaganiami informacyjnymi jak i budową całego systemu, agendę Techniczne Przygotowanie Produkcji podzielono na dwa bloki:

1) Struktura Wyrobów

2) Normy Nakładów Materiałowych i Pracy.

Blok Struktura Wyrobów realizuje następujące funkcje: doskonalenie metod wytwarzania, skracanie czasu wykonywania wyrobów, zmniejszenie pracochłonności i materiałochłonności wyrobów, doskonalenie norm. Celem bloku jest doskonalenie metod wytwarzania. Z funkcji bloku i wymagań sprawozdawczych wynika konieczność opracowania następujących zbiorów:

1.1. Indeks operacji;

1.2. Lista operacji na wyrób - zbiór wszystkich operacji w sekwencji reżimu technologicznego, jakie należy wykonać, aby otrzymać dany wyrób;

1.3. Identyfikacja operacji ze stanowiskiem roboczym - przyporządkowanie wszystkich operacji możliwych do wykonania poszczególnym stanowiskom roboczym (w sekwencji operacji z normami czasu trwania);

1.4. Minimalna wielkość partii technologicznej - obliczanie opłacalnej z punktu widzenia reżimu technologicznego wielkości partii "jednorazowego wsadu".

Funkcja bloku Normy Nakładów Materiałowych i Pracy polega na sporządzaniu i aktualizowaniu wykazu norm. Celem bloku jest ciągłe aktualizowanie norm stosowanych

wnie do zmian w wyposażeniu zakładu i organizacji produkcji. Z funkcji bloku i wymagań sprawozdawczych wynika konieczność opracowania następujących zbiorów:

2.1. Jednostkowe normy zużycia materiałów podstawowych na wyrób;

2.2. Jednostkowe normy zużycia materiałów pomocniczych na wyrób;

2.3. Normy czasowe operacji.

Oprócz wymienionych, agendę tę obsługują następujące zbiory bazy normatywnej banku danych:

3.1. Indeks wyrobów gotowych;

3.2. Struktura wyrobów - rozwinięcie konstrukcyjno-technologiczne wyrobów.

W agendzie tej założono zbiór obsługujący agendę Planowanie Produkcji: dysponowane możliwości obciążenia poszczególnych grup maszyn.

Kolejną agendą zaprojektowaną w systemie jest Planowanie i Kontrola Produkcji. Odpowiada ona obszarowi decyzyjnemu o tej samej nazwie. Ustalono, że w systemie będzie generowany:

- asortymentowy plan produkcji,
- kwartalno-dekadowy plan produkcji,
- dekadowy harmonogram wykonywania operacji na stanowiskach roboczych.

Informacje uzyskane w tej agendzie będą służyć bieżącemu sterowaniu produkcją. Wskazują na to ustalone żądania informacyjne, a mianowicie:

- program produkcyjny wyrobów aktualizowany po każdej zmianie i emitowany;
- raport odchyleń (zbiorczo ujmujący wszystkie zmiany programu produkcyjnego),
- plan operacji,
- wykaz produkcji nie zakończonej,
- plan zapotrzebowania materiałowego,
- planowany fundusz płac pracowników,
- plan remontów.

Plan produkcji będzie opracowywany na podstawie danych zawartych w planie techniczno-ekonomicznym sporządzonym poza

systemem. W planie operacyjnym za okres bazowy przyjęto dekadę. Wszelkie zmiany programu produkcji przyjmowane są nie później niż pięć dni przed jej podjęciem. Głównym wydrukiem agendy jest plan operacji, który będzie zawierał harmonogram wykonania operacji na poszczególnych stanowiskach roboczych. Dane generowane w planach są już wcześniej przetworzone w innych agendach. Widać to wyraźnie na rys. 1 przedstawiającym koncepcję banku danych.

Podstawowym celem agendy Planowania produkcji jest efektywne i adaptacyjne sterowanie produkcją dla wyjściowych celów sformułowanych przez kierownictwo i ujętych w planach. Agendę tę podzielono na następujące bloki:

1. Planowanie Produkcji, którego celem jest wykonanie produktów zaspokajających zamówienia przy optymalnym wykorzystaniu aparatu wytwórczego. Cel i wymagania sprawozdawcze determinują konieczność opracowania następujących zbiorów:

1.1. Program produkcyjny wyrobów - na podstawie przyjętych zamówień, wskaźników dyrektywnych i analiz rynku, które w myśl przyjętej zasady sterowania produkcją przez zbyt, znajdować się będą w agendzie Sprzedaż Wyrobów, określone będą wielkości produkcji (plan asortymentowy), jakie należy wyprodukować w przyjętym okresie planistycznym.

1.2. Macierz statystycznych współczynników zużycia materiałów i czasu pracy maszyn dla poszczególnych grup asortymentowych.

1.3. Planowanie potrzebnych środków i zasobów materiałowych - na podstawie zbiorów wymienionych w pkt 1.1. i 1.2. generowane będą potrzeby, jakie należy zaspokoić, aby umożliwić terminowe wywiązanie się z przyjętych zobowiązań.

1.4. Planowanie zapotrzebowania materiałowego - na podstawie faktycznego zużycia materiałowego (rozwiązanie alternatywne do zbioru w pkt 1.3.).

1.5. Planowanie płac robotników bezpośrednio produkcyjnych.

2. Planowanie operacji, którego celem jest zapewnienie optymalnych przepływów pro-

dukcyjnych przy terminowym i zgodnym z reżimem technologicznym wykonaniem wyrobów.

Funkcja bloku polega na:

- ułożeniu operacji na poszczególnych stanowiskach roboczych w kolejności odpowiadającej reżimowi technologicznemu;
- ułożeniu kompletu operacji wymaganych w planowanym okresie czasu, w sposób zapewniający optymalne przepływy produkcyjne i możliwie jak najbardziej równomierne obciążenie urządzeń wytwórczych.

W bloku tym będą opracowane następujące zbiory:

2.1. Optymalne kojarzenie stanowiska roboczego i operacji - uwzględnia się normy czasu trwania operacji i ich kolejność, wiadomości o urządzeniach czasowo nieczynnych, możliwości wykonywania tych samych operacji na różnych stanowiskach roboczych.

2.2. Żądane i planowane obciążenia maszyn potrzebne do zrealizowania poszczególnych zamówień napływających do agendy Sprzedaż Wyrobów.

Ostatnią z prezentowanych agend jest Sprzedaż Wyrobów odpowiadająca obszarowi decyzyjnemu o tej samej nazwie. Sprzedaż winna być jedną z najbardziej dynamicznych funkcji każdego przedsiębiorstwa. Każda organizacja wytwórcza produkuje po to, aby sprzedać, a tym samym spełnić podstawową funkcję społeczno-ekonomiczną. Produkowane przez przedsiębiorstwo wyroby trafiają bezpośrednio lub pośrednio na rynek. Zaspokojenie zapotrzebowania rynkowego zależy przede wszystkim od następujących czynników:

- inicjatywy w akwizycji zamówień,
- zdolności przedsiębiorstwa do innowacji technologicznych i skracania czasu wprowadzania wyrobów do produkcji.

Zamówienia mogą być realizowane w całości lub częściowo. Przez realizację częściową zamówienia należy rozumieć zarówno wysyłkę ilości mniejszych od zamówionych jak i pełnej zamówionej ilości niektórych tylko pozycji zamówienia. Ta część zamówienia, która nie została zrealizowana, staje się zamówieniem przeterminowanym realizowanym w pierwszej kolejności w następnym okresie. Portfel napływających zamówień jest korygowany poprzez wskaźniki dyrektywne, ustalane przez jednostkę

nadrzędną. Wskaźniki te, dotycząc wielkości produkcji poszczególnych asortymentów wyrobów, mogą ograniczyć produkcję wyrobów w danym asortymencie lub podawać dolną granicę wielkości, która musi być wykonana.

Za podstawowy cel agendy przyjęto zwiększenie sprzedaży. W wyniku kolejnych spotkań z użytkownikiem ustalono wymagania informacyjne związane z agendą Sprzedaży Wyrobów. Przedstawiają się one w sposób następujący:

- wykaz wyrobów z cenami,
- porównanie napływających zamówień z minimalną wielkością partii handlowej,
- reklamacje,
- wykaz zamówień czekających na realizację,
- wykaz zamówień przeterminowanych, czekających na realizację,
- zlecenie spedycji wyrobów,
- zestawienie obrotów w magazynie wyrobów gotowych,
- zestawienie ponadnormatywnych stanów wyrobów,
- zestawienie rozchodów w magazynie wyrobów gotowych.

W związku z powyższymi wymaganiami informacyjnymi, agendę Sprzedaż Wyrobów podzielono na następujące bloki: Opracowanie i zatwierdzenie zamówień, Wysyłka, Magazynowanie i kontrola zapasów wyrobów gotowych, Statystyka obrotów i stanów.

1. Celem bloku Opracowanie i zatwierdzenie zamówień jest zwiększenie sprzedaży oraz kompletna i terminowa realizacja zamówień.

Z funkcji bloku i wymagań sprawozdawczych wynika konieczność opracowania następujących zbiorów:

1.1. Zbiór planowanych wskaźników dyrektywnych.

1.2. Portfel zamówień - zbiór wszystkich zamówień napływających do przedsiębiorstwa sprawdzonych pod względem realności wykonania (termin i możliwość) i zgodnych ze wskaźnikami dyrektywnymi.

1.3. Wystawianie zleceń produkcyjnych i grupowanie w partie handlowe - zbiór zleceń produkcyjnych wystawianych oddzielnie na każdą pozycję zamówienia.

1.4. Optymalna wielkość partii handlowej - minimalne wiel-

kości wyrobów, które opłaca się sprzedać poszczególnym odbiorcom.

1.5. Rejestr zleceń produkcyjnych otwartych bieżących - zbiór zleceń produkcyjnych, które są aktualnie w produkcji.

1.6. Rejestr zleceń zamkniętych - zlecenia produkcyjne, których produkcja została zakończona.

1.7. Rejestr zleceń otwartych przeterminowanych - zbiór zleceń, które nie zostały wykonane zgodnie z terminem.

2. Magazynowanie i kontrola zapasów wyrobów gotowych, służy jako blok utrzymania zapasów wyrobów na poziomie optymalnym. Realizacja funkcji bloku wymaga zaprojektowania w systemie zbioru:

- kartoteka stanów i obrotów wyrobami gotowymi - spływ wyrobów, wydawanie oraz stany zapasów wyrobów gotowych.

3. Celem bloku Wysyłka jest bezbłędna wysyłka towarów zgodnie z planem spedycji. Blok ma jedno wyjście do otoczenia, jest to kanał informacyjny, przez który przesyła się dokumentację przewozową wraz ze specyfikacją przesłanych towarów. Z funkcji bloku i wymagań sprawozdawczych wynika konieczność opracowania następujących zbiorów:

3.1. Plan spedycji - specyfikacja wyrobów, które należy wysłać odbiorcom.

3.2. Wysyłka towarów - zbiór dotyczący fizycznej realizacji wysyłki wyrobów gotowych.

4. Celem bloku Statystyka jest gromadzenie i analiza informacji umożliwiające zwiększenie adaptacyjności przedsiębiorstwa do potrzeb rynku. Realizacja funkcji bloku nie wymaga zaprojektowania w systemie dodatkowych zbiorów, gdyż blok korzysta z danych zawartych we wcześniej zaprojektowanych zbiorach.

W omówionej agendzie wykorzystuje się jeszcze następujące zbiory:

5.1. Indeks wyrobów gotowych - zbiór wchodzący w skład normatywnej bazy banku danych.

5.2. Indeks odbiorców.

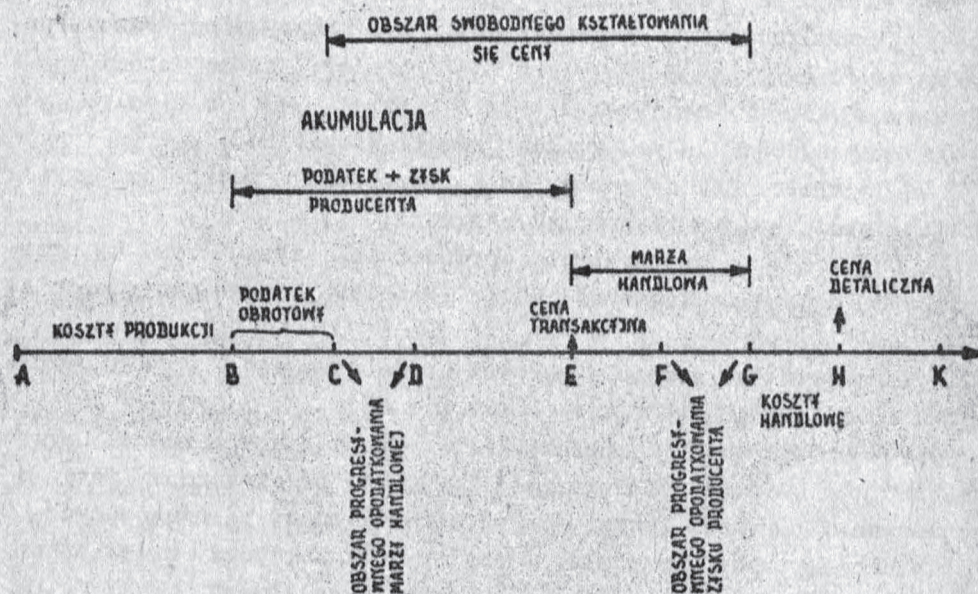
5.3. Cennik wyrobów gotowych.

5.4. Reklamacje - rejestracja reklamacji związanych z wysłanymi wyrobami.

W literaturze ekonomicznej wiele miejsca poświęca się zagadnieniom wpływu konstrukcji cen, ich wzajemnej relacji na zachowanie się producentów¹⁰.

Cena oddziałuje na producenta, jeżeli wykazuje cechy parametryczności¹¹. Informacyjną rolę cen dla producenta rozpatruje się najczęściej w kategoriach cen detalicznych. W rzeczywistości z punktu widzenia producentów (o ile nie są oni bezpośrednimi dostawcami towarów konsumentom) najistotniejszą rolę odgrywa cena zbytu.

Obecny system cen (zarówno detalicznych jak i zbytu) nie spełnia kryteriów parametryczności¹². Wydaje się, że jedną z przyczyn dotychczasowych trudności w uparametrycznieniu cen są próby oparcia systemu zmiennych cen wyłącznie na cenach detalicznych, co ze względów społecznych wywołuje szereg trudności.

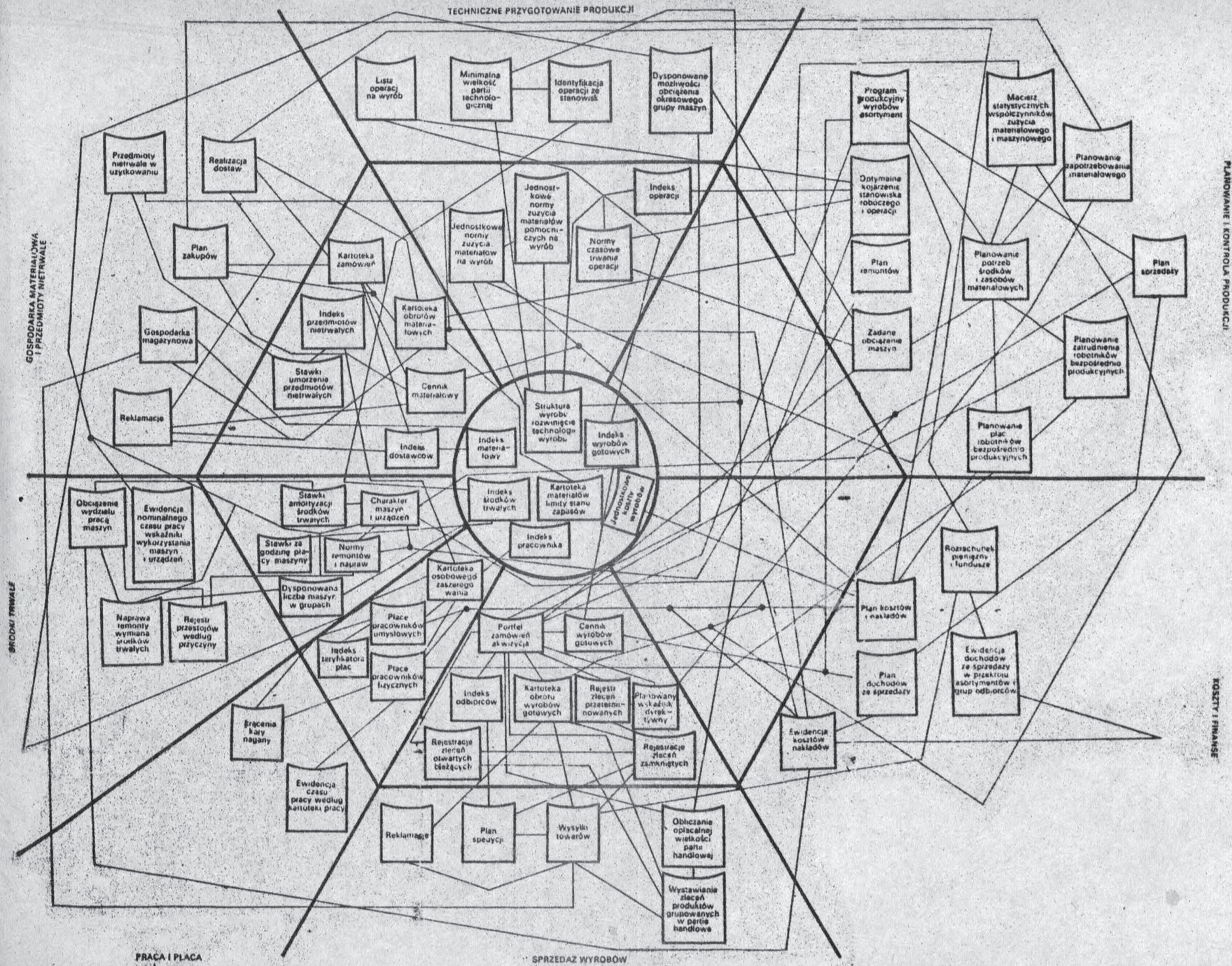


Rys. 4. Model ceny transakcyjnej

¹⁰ Zob. m. in. J. Lipiński, Ceny a dostawcy, "Ekonomista" 1972, nr 1, s. 36-80; A. Lipowski, Parametryczne ceny dla dostawców, "Ekonomista" 1972, nr 4; L. Miastkowski, Pionowe i poziome układy cen wyrobów przemysłowych, Warszawa 1971; W. Pruss, Ceny, Warszawa 1976.

¹¹ Lipowski, op. cit.

¹² Ibidem.



Rys. 1

Pozostałe agendy systemu opracowane są w podobny sposób. Ilustruje to rys. 1.

Szczegółowe rozwiązania systemu w zakresie Technicznego Przygotowania Produkcji przedstawia artykuł Cecylii Żurak-Owczarek, zaś System Planowania Produkcji jest tematem artykułu Andrzeja Pawełczyka "Planowanie produkcji - przykład praktyczny". Szczegółowe rozwiązanie podsystemu. Sprzedaż Wyrobów prezentowane jest w opracowaniu niniejszym.

Zmiany, jakie wprowadzono do systemu idealnego opracowując projekt szczegółowy agendy Techniczne Przygotowanie Produkcji, polegały na rezygnacji z opracowania następujących zbiorów:

- Lista Operacji na Wyrób,
- Jednostkowe Normy Zużycia Materiałów na Wyrób,
- Jednostkowe Normy Zużycia Materiałów Pomocniczych na Wyrób,
- Normy Czasowe Trwania Operacji,
- Indeks Operacji,
- Minimalna Wielkość Partii Technologicznych,
- Identyfikacja Operacji ze Stanowiskiem.

Opracowano natomiast następujące zbiory:

- Reżim,
- Receptura,
- Stanowiska,
- Nazwy⁴.

Zawarte są w nich częściowo informacje ze zbiorów projektu idealnego z wyjątkiem zbiorów: Lista Operacji na Wyrób, Indeks Operacji, Normy Czasowe Trwania Operacji i Identyfikacja Operacji ze Stanowiskiem. Informacje planowane w tych zbiorach umieszczone zostały w zbiorze LIST-OP-WYR opracowanym i założonym w agendzie Planowania Produkcji⁵.

Odejście od opracowanej koncepcji podyktowane zostało częściowo ograniczeniami narzuconymi przez sprzęt, na jakim sys-

⁴ Szczegółowy opis znajduje się w artykule C. Żurak-Owczarek, System technicznego przygotowania produkcji jako baza danych systemu zarządzania przedsiębiorstwem włókienniczym, (niniejszy zeszyt).

⁵ Artykuł A. Pawełczyka, Planowanie produkcji przykład praktyczny, "Zeszyty Naukowe UŁ" 1980, S. III, z. 50.

tem jest eksploatowany - użytkownik nie dysponuje obecnie pamięcią dyskową - a także powstały one w wyniku zmiany metodologii projektowania systemów informatycznych. W efekcie doprowadziło to do rozluźnienia powiązań między podsystemem TFP i innymi agendami systemu.

Zmiany, które wprowadzono do systemu idealnego opracowując projekt szczegółowy agendy Planowanie i Kontrola Produkcji, polegały na:

- zmianie algorytmu generowania asortymentowego programu produkcji,
- rezygnacji z generowania pewnych zbiorów.

Spowodowane były one zmianami wprowadzonymi w agendzie Techniczne Przygotowanie Produkcji oraz brakiem w przedsiębiorstwie minikomputerowego systemu sterowania produkcją, który uwzględniony był przy projektowaniu systemu idealnego. W związku z tym pominięto w agendzie elementy kontroli wykonania planu, wobec czego zmieniono jej nazwę na Planowanie Produkcji.

Projekt szczegółowy agendy oparto na wykorzystaniu trzech modeli matematycznych:

- generowania hierarchicznej listy wyrobów,
- generowania asortymentowego programu produkcji,
- harmonogramowania przepływów produkcyjnych.

W związku z taką koncepcją podsystemu utworzono w nim następujące zbiory:

- Uszeregowana Lista Wyrobów,
- Lista Operacji na Wyrób,
- Asortymentowy Program Produkcji Wyrobów,
- Harmonogramowanie Przepływów Produkcyjnych.

W zbiorach tych między innymi zawarte są informacje z następujących zbiorów projektu idealnego:

- Program Produkcyjny Wyrobów Asortymentowych,
- Optymalne Kojarzenie Stanowiska Roboczego i Operacji,
- Żądane Obciążenie Maszyn.

W porównaniu z projektem idealnym zrezygnowano w podsystemie z generowania następujących zbiorów:

- Planowanie Potrzebnych Środków i Zasobów Materiałowych,
- Macierz Statystycznych Współczynników Zużycia Materiałów i Czasu Pracy Maszyn,

- Plan Remontów, generowany będzie w agendzie Środki Trwałe,
- Planowanie Płac Robotników Bezpośrednio Produkcyjnych, generowane będzie w agendzie Praca i Płace;
- Planowanie Zatrudnienia Robotników Bezpośrednio Produkcyjnych, generowane będzie w agendzie Praca i Płace,
- Plan Sprzedaży, generowany będzie w agendzie Sprzedaż Wyrobów,
- Planowanie Zapotrzebowania Materiałowego, generowane będzie w agendzie Gospodarka Materiałowa i Przedmioty Nietrwałe.

Takie zaprojektowanie agendy umożliwia zapewnienie dobrej elastyczności planu poprzez zapewnienie możliwości dokonywania częstych zmian w jego projekcie, dostosowujących przedsiębiorstwo do zmian w otoczeniu.

Opracowując projekt szczegółowy agendy "Sprzedaż Wyrobów" postanowiono wyodrębnić w nim dwa bloki:

- blok Rejestracji transakcji gospodarczych - który zawiera zagadnienia związane z rejestracją stanów w magazynach wyrobów gotowych, bilansowanie zamówień i wystawianie zleceń produkcyjnych, oraz
- blok Rynek - którego zadaniem jest generowanie informacji wspierających decyzje wyznaczające strategię postępowania "na rynku" i generowanie planu ofert giełdowych.

Ze względu na ograniczone ramy artykułu celowe wydaje się wybranie do zaprezentowania bloku o nazwie Rynek, ponieważ odbiega on w znacznym stopniu od standardowych projektów podsystemów "Gospodarki Wyrobami Gotowymi".

Projektowanie bloku Rynek oparto na założeniu, że dopiero poprzez rynek społeczeństwo może akceptować działanie przedsiębiorstwa - tzn. kupić proponowane wyroby lub nie. Koniecznym więc wydaje się, aby dykcja przedsiębiorstwa była poinformowana o procesach zachodzących na rynku i o przewidywaniach, jak będą się one kształtować w bliższej i dalszej przyszłości.

Jedną z najważniejszych informacji jest odpowiedź na pytanie, jaki jest i jaki będzie w określonym okresie czasu układ sił na rynku danego produktu (produktów)? Istotne jest także określenie pozycji przedsiębiorstwa w stosunku do odbiorców, a także wyznaczenie pozycji najbardziej pożądanej.

Aby udzielić odpowiedzi na te pytania wprowadzono następujące terminy⁶:

- globalna stopa zaspokojenia potrzeb nabywcy,
- stopa natychmiastowego zaspokojenia potrzeb nabywcy,
- ssanie,
- ciśnienie.

1) Globalną stopą zaspokojenia potrzeb nabywcy nazwano wskaźnik U_{ij} określony następująco:

$$U_{ij} = \frac{\sum_{i \in f_j} \sum_{r=p_j}^{P_j} w_{ij}[r]}{\sum_{i \in f_j} a_{ij}}$$

gdzie:

f_j - zbiór potencjalnych kontrahentów na j-ty produkt,
 $w_{ij}(r)$ - ilość wyrobu j rzeczywiście zakupiona w okresie (r), (wielkość faktycznie zakupiona),

p_j - minimalna liczba okresów, które muszą minąć między zgłoszeniem chęci zakupu, a pierwszą realizacją umowy (jeżeli za okres podstawowy przyjmiemy kwartał, to dla kontrahentów na giełdzie dotyczących danego kwartału $j = 1$, natomiast dla zgłoszonej oferty na początku roku i gotowości realizacji w IV kwartale $p_j = 4$),

a_{ij} - początkowy zamiar zakupu (kontrahent na giełdzie lub złożenie zamówienia poza giełdą).

2) Stopą natychmiastowego zaspokojenia nabywcy oznaczymy następujący wskaźnik:

$$U_j = \frac{\sum_{i \in f_j} w_{ij}[r]}{\sum_{i \in f_j} a_{ij}}$$

Oznaczenia parametrów są takie same jak we wzorze na U_{ij} .

⁶ J. K o r n a i, Anti-Equilibrium, Teoria systemów gospodarczych. Kierunki badań, Warszawa 1973.

3) S s a n i e - nabywcy j -tego produktu oczekują w kolejce na sprzedawców ($U_j < 1$).

4) C i ś n i e n i e - sprzedawcy j -tego produktu czekają w kolejce na nabywców ($U_j \geq 1$).

Informacje zawarte w tych wskaźnikach mogą pomóc dyrekcji przedsiębiorstwa podczas wyznaczania strategii postępowania oraz przy ustalaniu planu ofert giełdowych w sposób następujący.

Przypuśćmy, że kontrakty na giełdzie w III kwartale były zawarte na 100 000 mb. dzianiny⁷, a w trakcie kwartału część nabywców odstąpiła od umów i zrealizowano tylko 80 000 mb., to współczynnik

$$U_j = \frac{100\ 000}{80\ 000} = 1,25$$

wskazuje, że rynek charakteryzuje sytuacja, którą można ocenić jako ciśnienie.

Aby teraz zdecydować jaką wielkość danego wyrobu zaoferować odbiorcom, należy postępować następująco: Na podstawie informacji z lat ubiegłych o kształtowaniu się globalnej stopy zaspokojenia potrzeb nabywców oraz na podstawie badań rynku, można się zorientować, jak będą postępować pozostali dostawcy j -tego produktu na rynek i jeżeli przewidujemy, że - bez naszych dostaw na rynek - współczynnik ten będzie w dalszym ciągu większy lub bliski jedności, wtedy należałoby odstąpić od produkcji danego wyrobu.

W przypadku jeżeli natomiast ocenimy, że współczynnik ten może kształtować się np: w granicach 0,7, postępowanie może być następujące. Na podstawie prognoz obliczamy, że przewidywany popyt na nasze wyroby będzie wynosił v . Wtedy ze związku matematycznego $\frac{x}{v} = 0,7$ obliczymy szukaną wielkość x .

Zaznaczyć jednak trzeba, że w każdym wypadku występuje ryzyko, gdyż nigdy nie można z całą pewnością stwierdzić, że w przyszłym okresie czasu popyt z prawdopodobieństwem równym 1 będzie w wielkości A i jakkolwiek współczynnik charakteryzujący układ sił na rynku będzie wynosił B także z prawdo-

⁷ Dotyczy to j -tego wyrobu lub j -tej grupy asortymentowej.

podobieństwem równym 1. Niestety, zawsze tam, gdzie jedną ze stron działających jest człowiek, nigdy nie można dokładnie przewidzieć rozwoju sytuacji, można jedynie pokusić się o określenie prawdopodobieństwa wystąpienia określonych wartości wskaźników.

W tym przypadku, kiedy na giełdzie zakontraktowano 80 000 mb. dzianiny wyrobu j-tego, a w wyniku dodatkowych zamówień zrealizowano dostawy na 100 000 mb. dzianin, wtedy globalna stopa zaspokojenia nabywców na j-ty produkt wynosi:

$$U_j = \frac{80\,000}{100\,000} = 0,8$$

stąd wniosek, że na rynku istnieje sytuacja, którą można ocenić jako ssanie, wtedy należy zwiększyć produkcję j-tego wyrobu.

Wskaźniki te pomagają w ustaleniu rocznego lub kwartalnego planu ofert giełdowych. Postępowanie jest wtedy następujące:

a) w przypadku kwartalnego planu ofert giełdowych na podstawie danych z poprzednich kwartałów ustalić należy średnią stopę globalnego zaspokojenia potrzeb nabywców U_j dla wybranych asortymentów lub grup asortymentowych (obliczenia te można wykonać stosując powszechnie stosowane metody statystyczne, np.: średnią ruchomą), a następnie na podstawie danych dostarczonych przez sklepy branżowe oraz przeprowadzonych badań rynku opracować prognozę dotyczącą spodziewanego popytu w interesującym nas kwartale. Wielkość produkcji wyrobów dla których $U_j > 1$ ustalamy w sposób podany niżej, natomiast wyroby dla których $U_j < 1$ rozpatrujemy następująco: Załóżmy, że dla wyrobów: l-tego, k-tego i r-tego wskaźniki u_j kształtowały się:

$$U_l = 0,3, U_k = 0,7, U_r = 0,8.$$

Następnie po sporządzeniu prognoz na te wyroby otrzymano wielkości a, b, c.

Ustalając arbitralnie współczynniki U_j następująco:

$$U_l \geq 0,5, U_k \geq 0,9, U_r = 0,95,$$

otrzymuje się w efekcie następujący układ równań i nierówności opisujący przewidywaną sytuację na rynku:

$$\frac{L}{a} \geq 0,5, \quad \frac{K}{b} \geq 0,9, \quad \frac{R}{c} = 0,95,$$

gdzie: L; K; R - szukane wielkości produkcji wyrobów l-tego k-tego i r-tego,

Wielkości L, K, R muszą tworzyć taki program produkcji, aby:

a) osiągnąć z góry zakładany przyrost wartości produkcji dodanej Δp , zgodny z parametrem R,

b) koszty własne produkcji były zminimalizowane.

Założmy, że w wyniku obliczeń otrzymaliśmy wielkości a_l , b_k i c_r . Teraz z kolei sprawdzamy, czy program jest możliwy do zrealizowania z punktu widzenia posiadanych mocy produkcyjnych. Należy zatem sprawdzić realność wykonania określonego planu ofert giełdowych za pomocą sieciowego modelu przedsiębiorstwa⁸. Obliczenia te wykonywane są w agendzie Planowanie Produkcji - jednostka przetwarzania nr 2.

Sprawdzamy także, czy ten program produkcyjny (plan ofert giełdowych traktowany jest jako program produkcji) jest możliwy do wykonania przy zachowaniu określonego parametru θ /zakładanego stopnia wykorzystania mocy produkcyjnych.

Stopa natychmiastowego zaspokojenia potrzeb nabywcy j-tego produktu, U_j . Wskaźnik ten jest stosowany wtedy, gdy po pierwszym lub drugim dniu giełdy kontrakty na oferowane wyroby znacznie odbiegały od planu ofert. Oznacza to, że zawiodły opracowane prognozy (z możliwością taką należy liczyć się zawsze). Wtedy bada się, dla jakich wyrobów (artykułów) $U_j \approx 1$ i dla jakich wyrobów U_j znacznie różni się od jedności. Np.: oferta określiła produkcję l-tego wyrobu na 50 tys. m, a tymczasem kontrakty wyniosły już 100 000 m i należy spodziewać się dalszych zamówień, tzn.

$$U'_1 = \frac{100\ 000}{50\ 000} = 2$$

⁸ Chodzi o sieciowy model przedsiębiorstwa, określający moce produkcyjne, zbudowany w agendzie Planowanie Produkcji.

Z kolei oferta na wyroby S, K i W była dużo wyższa niż zawarte kontrakty. Powstał więc problem, które zamówienia można jeszcze przyjąć, a które odrzucić. Aby odpowiedzieć na to pytanie, postępuje się następująco:

- wyroby dla których $U_j^* = 1$, należy wstawić do modelu jako wielkości stałe,

- wyroby dla których U_j^* jest znacznie większe od jedności, należy wprowadzić do modelu jako wielkości niewiadome, tzn. $L \geq 50\ 000$,

- wyroby dla których $U_j^* < 1$, należy wprowadzić do modelu w postaci $b < S < a$.

W wyniku obliczeń ustala się ile i jakie wyroby można produkować, aby wykorzystać moce produkcyjne i zmaksymalizować zysk ze sprzedaży.

Efektom obliczeń jest nowy plan ofert giełdowych uwzględniający zmiany popytu i możliwości produkcyjne. Plan ten może być przedstawiony już na drugi lub trzeci dzień giełdy.

Tak przedstawiony sposób funkcjonowania podsystemu wymagał opracowania następujących zbiorów:

- oferty giełdowe - na jego podstawie generowane są plany ofert giełdowych,

- zamówienia - w zbiorze tym zapisywane są wszystkie parametry charakteryzujące zamówienia składane przez odbiorców,

- parametry rynkowe - w tym zbiorze zapisywane są wszystkie parametry charakteryzujące rynek, jego mechanizmy, dane te służą do sporządzania prognoz,

- kartoteka wyrobów gotowych - zawiera ona wszystkie dane charakteryzujące wyroby finalne z punktu widzenia wymagań rynku,

- kartoteka kontrahentów - zawarte są w niej wszystkie dane charakteryzujące zarówno odbiorców jak i dostawców,

- reklamacje - zapisywane są tu dane charakteryzujące reklamacje napływające do przedsiębiorstwa.

W stosunku do koncepcji stanowiącej model idealny zrezygnowano w projekcie szczegółowym z opracowania następujących zbiorów:

- zbiór planowanych wskaźników dyrektywnych; okazało się, że niecelowe jest zakładanie tego typu zbioru a dane, które

miały być w nim zawarte, wprowadzone są do systemu z zewnątrz w zależności od potrzeb,

- wystawianie zleceń produkcyjnych,
- rejestry zleceń produkcyjnych,

Z opracowania tych zbiorów zrezygnowano ze względu na brak założonego przy tworzeniu projektu idealnego systemu rejestracji produkcji.

Andrzej Pawełczyk, Piotr Świderski

IDEAL PROJECT OF A SYSTEM AND REALITY

The article constitutes a continuation of an earlier work on "Management and Information Systems - Practical Example" published in the monthly "Wektory" 1974, 12, in which there was presented an ideal project of information system constructed with application of Nadler's ideal standards method.

In the present article the authors discuss the extent to which the ideal solution differed from reality, and extent of modifications to which the original model of the system was submitted. They also analyze causes of these far-reaching modifications.