

**BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY**

**TERMIN**



P290/106

PL ISSN 0239-6645

Nr ind. 35309

**5** (287)

**6** (288)

**1986**



# BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

---

## SPIS TREŚCI

L. Mijakowski, M. Kot, K. Sztark  
R. Urich, T. Wiślicki

Prognoza rozwoju branży komputerowej w przedsiębiorstwach Zrzeszenia MFRA do roku 2000 ..... 2



P.2900/86

---

**WYDAWCA:** Zrzeszenie Producentów Środków Informatyki, Automatyki i Aparatury Pomiarowej „MERA”

**KOLEGIUM REDAKCYJNE:** mgr A. Chróścielewska, dr inż. J. Dyczkowski (redaktor naczelny), mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji)

**RADA PROGRAMOWA:** inż. J. Bartak, inż. D. Łochocki, mgr S. Majchrzak, mgr inż. A. Musielak, inż. H. Oleksy, mgr inż. H. Piłko, dr inż. B. Piwowski, dr hab. inż. K. Urbaniec

Opracowanie: Redakcja Biuletynu Techniczno-Informacyjnego „Mera” przy Ośrodku Badawczo-Wdrożeniowym „Mercomp” ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa tel. 12-90-11 w. 17-54

Druk: Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej „Mera-Pnefal”, ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa. Zam. 103/86. Nakład 1530 egz.

Warunki prenumeraty: jednostki gospodarki społecznej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW - w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Prenumeratę roczną w cenie 1896 zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na II półrocze.

# PROGNOZA ROZWOJU BRANŻY KOMPUTEROWEJ W PRZEDSIĘBIORSTWACH ZRZESZENIA "MERA" DO ROKU 2000

## Od redakcji

Od 1983 r. w Biuletynie Techniczno-Informacyjnym MERA publikowane są materiały przeglądowe, dotyczące obecnego stanu i perspektyw rozwoju techniki obliczeniowej w Polsce. Mimo że Redakcja często nie podziela ocen i wniosków zawartych w materiałach przeglądowych, były one przedstawiane Czytelnikom Biuletynu. Publikowane materiały wpływały na zbiorową świadomość informatyków, wywoływały refleksje i chęć innego spojrzenia na problemy rozwoju informatyki w kraju. Podobne czynniki wpłynęły na podjęcie decyzji o opublikowaniu w niniejszym Biuletynie prognozy w formie uwzględniającej nie tylko wyniki prognozy, ale również te obszernie fragmenty, które podbudowują jej wiarygodność.

Istnieją cztery elementy, na których można oprzeć ocenę jakości prognozy:

- autorytet ekspertów biorących udział w jej tworzeniu,
- jakość informacji wejściowych do obróbki prognostycznej,
- logika przedmiotu prognozy, jego kompleksowość i komplementarność,
- technologie prognozowania, rozumiane jako metodologia procedury prognostycznej i narzędzie obróbki informacji prognostycznej.

W jakim stopniu elementy te zostały uwzględnione w niniejszym opracowaniu ocenią Czytelnicy. Redakcja Biuletynu MERA dziękuje kierownictwu Zrzeszenia za wyrażenie zgody na opublikowanie materiału.

\* \* \* \* \*

### Sformułowanie i uszczegółowienie tematu

Temat niniejszego opracowania można sformułować następująco: "Prognoza rozwoju branży komputerowej w przedsiębiorstwach MERA do 2000 r.". Wynikające stąd ograniczenia zakresu tematycznego należy jednak uznać za pozorne. Wynikają one stąd, iż:

- merytorycznie traktowana branża komputerowa nie jest całkowicie samodzielna, ani pod względem rozwoju myśli technicznej /zapleczka naukowo-badawczego/, ani też pod względem produkcyjnym /baza podzespołów/,
- branża komputerowa reprezentowana przez przedsiębiorstwa zgrupowane w Zrzeszeniu MERA nie stanowi monopolu, a działalność w tym zakresie poza Zrzeszeniem nie jest pomijalna i wykazuje tendencje rozwojowe /np. sektor spółdzielczości, firmy polonijne, rzemiosło/.

Fakty te powodują, że rozwój działalności przedsiębiorstw Zrzeszenia MERA odbywać się może zarówno poprzez zwiększanie potencjału /polegające na przejmowaniu odpowiedzialnych jednostek organizacyjnych, pozostających poza Zrzeszeniem/, jak również poprzez dynamizowanie własnego "potencjału organizacyjnego". Zrzeszenie MERA może więc rozwijać się jako branża organizacyjnie ograniczona, na tle branży merytorycznie wyodrębnionej z obszaru gospodarki narodowej, jak również na tle całej gospodarki narodowej. Sytuacja taka stwarza konieczność objęcia analizą prognostyczną branży komputerowej, traktowanej jako system merytorycznie wyodrębniony, a dopiero na tej podstawie istnieje możliwość dokonania analizy perspektywy rozwojowej zgrupowania organizacyjnego MERA.

### Cel podjęcia tematu

Celem opracowania wymienionego wyżej te-

matu jest określenie perspektywy rozwojowej branży, reprezentowanej przez Zrzeszenie MERA i wykorzystanie jej dla strategicznych działań, umożliwiających realizację założonych celów rozwojowych.

W związku z wyraźną polaryzacją poglądów określonych środowisk na kierunki, charakter i sposób rozwoju branży powstała konieczność uzyskania oceny uśrednionej, która mogłaby stać się podstawą do realizacji działań aprobowanych przez wszystkich zainteresowanych. Jest to istotne dla kumulacji wysiłków rozwojowych i zapewnienia optymalnych stanów rozwojowych.

Wyniki uzyskane dzięki realizacji zadania określonego w zleconym temacie powinny prezentować zarówno ogólne, systematyczne wnioski we wszystkich istotnych kwestiach składających się na problematykę rozwoju komputeryzacji w kraju /w tym rozwoju przedsiębiorstw zgrupowanych w Zrzeszeniu MERA/, jak również szczegółowe materiały, dotyczące specjalistycznych zagadnień tej złożonej dziedziny techniki i gospodarki.

### Założone uwarunkowania rozwojowe branży

W obecnych warunkach gospodarczych kraju, ale również ze względu na specyficzny charakter komputeryzacji /bardzo złożony, mający ogromne znaczenie dla rozwoju całej gospodarki/ rozwój tej komputeryzacji musi być ukierunkowany. Oznacza to, że na tle rozwoju omawianej dziedziny, stymulowanego czynnikami niezależnymi, należy określić przebieg optymalny rozwoju, sterowanego czynnikami generowanymi ze strategii ogólnej rozwoju społeczno-gospodarczego kraju.

Wynikający z obecnego stanu gospodarki brak "efektu ssania" na wprowadzanie kompu-

teryzacji, spowodowany brakiem motywacji ekonomicznych oraz nieświadomością efektów, jakie uczynić można tą drogą powoduje, że omawiana branża widziana jest preferencyjnie w założeniach rozwoju społeczno-gospodarczego, z czego w sposób bezpośredni wywodzą się jakościowe i ilościowe elementy kierunkujące, które powinny być włączone, jako uwarunkowania rozwojowe, w prowadzone analizy prognostyczne. Istotnym elementem są również założenia, dotyczące szeroko pojmowanej współpracy naukowo-technicznej i produkcyjnej krajów RWPG.

Zbiór uwarunkowań szczegółowych, zawartych w wymienionych wyżej założeniach rozwojowych wyznacza cele i ramy ukierunkowujące rozwój komputeryzacji w Polsce.

#### Zakres merytoryczny badań

Zakres merytoryczny badań wynika nie tylko ze sformułowania tematu i celu jego podjęcia, ale przede wszystkim, ze specyfiki obszaru problemowego, odpowiadającego pojęciu komputeryzacja. Obszar ten, traktowany jako system względnie odosobniony, obejmuje określone podobszary tematyczne, dotyczące tematu w sposób bezpośredni i te muszą być przedmiotem badań szczegółowych.

Określenie merytorycznej struktury przedmiotu prognozy musi uwzględniać grupy nomenklaturowe sprzętu komputerowego stosowane w ramach RWPG, a także podział na grupy rodzajowe, uwzględniające technologiczną specyfikę sprzętu komputerowego. W dziedzinie tej poza sprzętem należy dostrzegać całość problematyki, składającej się na pojęcie środki informatyki. Tylko tak komplementarne ujęcie problematyki komputeryzacji daje możliwość określania kierunków rozwoju w ujęciu zoptymalizowanym. Identyfikacja omawianej struktury merytorycznej środków informatyki będzie wynikiem konsultacji poglądów wielu ekspertów.

Niezależnie od działań dotyczących przedmiotu badań, traktowanego jako system względnie odosobniony, zakres merytoryczny podejmowanych analiz musi również obejmować elementy tła rozwoju komputeryzacji, a więc tzw. otoczenia. W otoczeniu tym należy wyróżnić otoczenie bliskie, z którym merytorycznie rozumiana branża komputerów jest silnie związana, oraz otoczenie dalsze oddziałujące na branżę w sposób pośredni, a więc charakteryzujące się powiązaniem słabszymi. Rozwijając tę koncepcję należy szczegółowiej scharakteryzować poszczególne bloki tematyczne, składające się na całość obszaru, który wyznacza merytoryczny zakres badań.

Otoczenie bliskie to nie tylko czynniki wspierające bezpośrednio rozwój branży środków informatyki, a więc przemysł podzespołów elektronicznych, oraz pozostające

poza systemem organizacyjnym branży zaplecze n+b+r, ale również cały obszar zastosowań środków informatyki. W przenośni oczywiście, do otoczenia bliskiego /w sensie obszaru generowania uwarunkowań rozwoju badanej branży/ zaliczyć należy również zespół preferencji rozwojowych.

Sposób traktowania przemysłu podzespołów elektronicznych powinien być szczególny z uwagi na fakt, iż znajduje się on w zasadzie poza branżą komputerową, pracując na rzecz wielu innych branż. Nie oznacza to jednak, że powinien być wyłączony z analiz prognostycznych, tym bardziej, że mogą być również formułowane wnioski prognostyczne, dotyczące wchłaniania branży podzespołów elektronicznych przez branżę komputerową.

Otoczenie dalsze to te dziedziny, których oddziaływanie na rozwój branży środków informatyki ma również znaczenie i powinno być przedmiotem zainteresowań w sensie obszaru generowania uwarunkowań. Jednocześnie są to dziedziny, na które prognozowana rozwojowo branża, a nawet decydenci centralnego szczebla, mają wpływ wyraźnie ograniczony.

Należy dodać, że przy tak znacznym zróżnicowaniu specyfiki oddziaływania na rozwój komputeryzacji w kraju różnych obszarów problemowych, będących źródłem generowania uwarunkowań dla tego rozwoju charakter i zakres analiz będzie bardzo różny. Trzeba przyjąć, że właściwymi badaniami prognostycznymi, tj. tymi w których wykorzystana zostanie cała dysponowana technika prognozowania rozpoznawczego, objęty będzie wyłącznie względnie odosobniony obszar problemowy komputeryzacji, reprezentowany przez problematykę cząstkową zastosowań środków informatyki oraz ich produkcji. Natomiast problematyka otoczenia, stanowiąca tło dla przedmiotu badań szczegółowych traktowana będzie informacyjnie, w kategoriach uwarunkowań rozwojowych.

Może zastanawiać, dlaczego w obszarze względnie odosobnionym, jako przedmiot prognozy cząstkowej nie jest wymieniona problematyka rozwoju technicznego środków informatyki. Problematyka ta nie może być objęta prognozą, jako podobszar wyodrębniony, ponieważ wymagałoby to szerokich badań przebiegów rozwojowych poszczególnych asortymentów /grup rodzajowych/ sprzętu komputerowego, z uwzględnieniem prognoz substytucji w ramach poszczególnych grup sprzętu, jak również między nimi. Jednakże zagadnienia, o których mowa będą pośrednio uwzględniane w prognozie rozwoju branży komputerowej przez wkomponowanie ich jako kontekstu odpowiednich zdarzeń, składających się na scenariusz dla gier symulacyjnych.

#### Założony sposób realizacji tematu

Sformułowanie tematu jako "prognozy" nie jest określeniem dostatecznie precyzyjnym i

nie daje się odnieść w sposób bezpośredni do metodycznych założeń jego realizacji. Należy więc uściślić podstawowe przesłanki, stanowiące koncepcję sposobu realizacji tematu.

Pierwsza przesłanka zakłada, że identyfikacja perspektywy rozwojowej /prognozy/ nastąpi nie w oparciu o ekstrapolację retrospekcyjnego przebiegu rozwoju produkcji środków informatyki, lecz na podstawie modelu logicznego, uwzględniającego w sposób komplementarny te wszystkie elementy, które składają się na pojęcie komputeryzacji, lub też bezpośrednio oddziałują na jej rozwój.

Drugą przesłanką wyznaczającą kierunek działania, jest założenie, iż do określenia popytu na środki informatyki nie jest wystarczający wynik badań popytowych /który z natury rzeczy prezentować może jedynie aktualne zapotrzebowanie potencjalnych użytkowników na sprzęt komputerowy/, lecz prognoza dynamicznie pojmowanego rozwoju zastosowań, wzmacnianego stymulującym działaniem władz gospodarczych. Nie "efekt ssania" traktowany jest więc jako element napędowy rozwoju komputeryzacji kraju, lecz "efekt tłoczenia", reprezentowany przez czynniki sterowania odgórnego tym rozwojem.

Trzecia przesłanka ustala, iż przyjęte metody działania prognostycznego pozwolą na wygenerowanie przebiegu rozwojowego, zawierającego poglądy zainteresowanego środowiska. Przyczynić się do tego powinien m.in. także właściwy dobór ekspertów.

Czwarta przesłanka zakłada generowanie stanów optymalnych w szczegółowych podobszarach, będących przedmiotem analizy, w wyniku czego powinna powstać rozpoznawcza prognoza zoptymalizowana, uzupełniona niezależnie od wynikających z niej wniosków, prognozą konsekwencji przewidywanego rozwoju.

Piąta przesłanka wynika z charakteru prognozy /prognoza rozpoznawcza/ i pozostającego w dyspozycji zleceniobiorcy tematu "narzędzia" jej tworzenia. Sprowadza się ona do założenia, iż całokształt sytuacji prognostycznej ujęty zostanie w ograniczonej liczbie zdarzeń, tworzących scenariusz i opisujących w wyczerpujący sposób badane zjawisko rozwojowe. Scenariusz ten będzie przedmiotem gier symulacyjnych.

Szosta przesłanka zakłada, że problem określony tematem pracy traktowany będzie systemowo, a przedmiot prognozy określony zostanie modelowo. Odpowiednie modele analizowane będą jako dynamiczne.

#### Zespół twórców prognozy

Tworzenie zespołu twórców prognozy dla prognoz typu delfickiego podlega określonym rygorom. Spełniając je organizatorzy prognozy skompletowali odpowiedni zespół. Eksperti pracowali w trzech grupach tematycznych:

**G r u p a I** - zespół, którego zadaniem jest

stworzenie modelowej koncepcji prognozy i metodyki jej przeprowadzenia.

**G r u p a II** - zespół konsultacyjny dla grupy I, mający za zadanie wypełnienie opracowanych modeli merytoryczną treścią badanej problematyki /komputeryzacji/; do zadań tej grupy należy również zrealizowanie opracowań monograficznych oraz wygenerowanie uwarunkowań rozwojowych i udoskonalenie zapisu zdarzeń do gier prognostycznych. Zespół przeprowadza również pomocnicze badania patternowskie, niezbędne do wstępnego rozpoznania sytuacji w badanych obszarach problemowych. Zespół ten nazwano zespołem ekspertów wiodących.

**G r u p a III** - zespół pełny mający za zadanie dopracowanie sformułowania zdarzeń do gier prognostycznych, bezpośredni udział w prowadzeniu samych gier symulacyjnych oraz ważeń patternowskich, stanowiących uzupełnienie dla wypowiedzi prognostycznych.

#### Założenia metodyczne

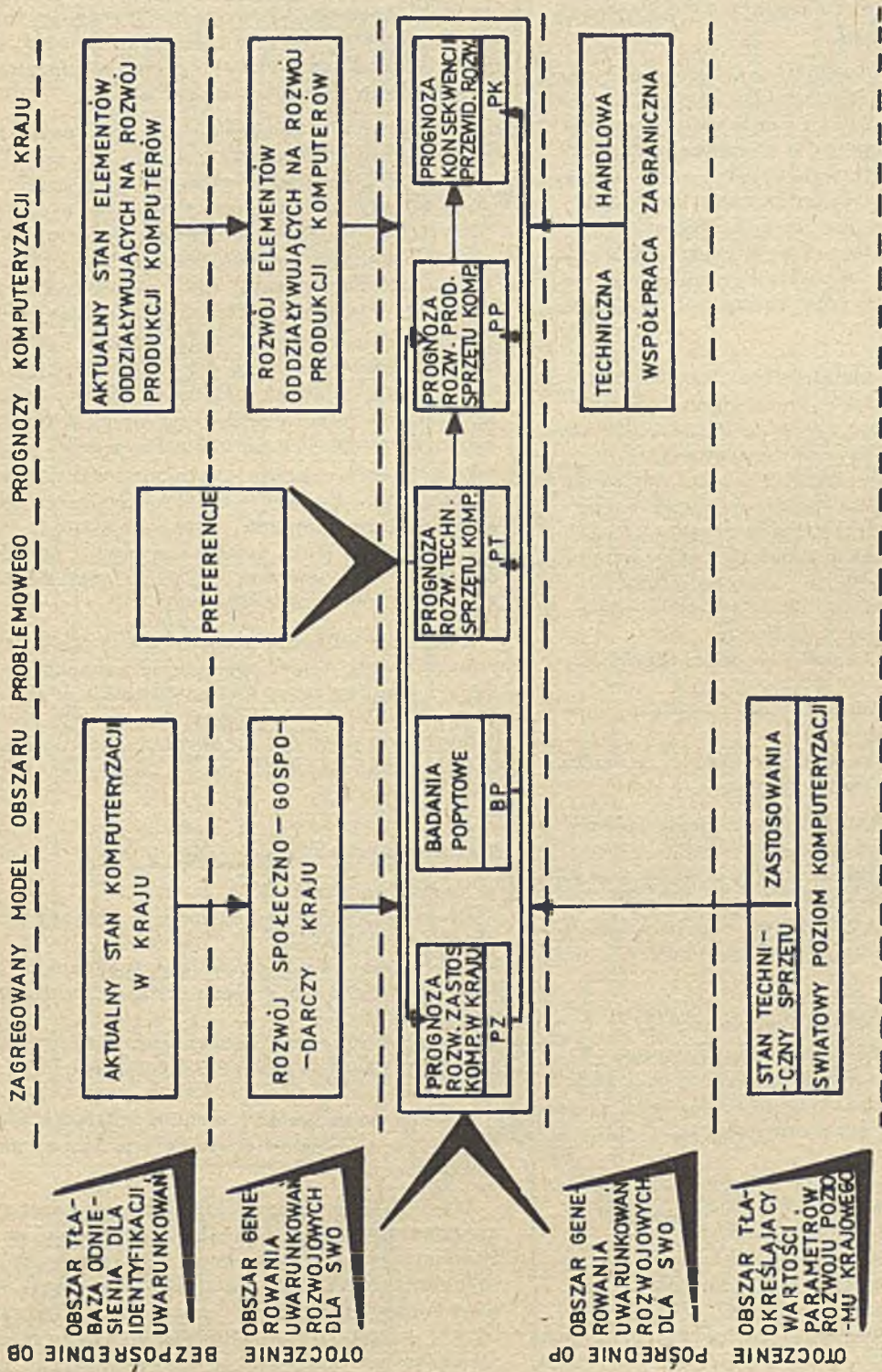
##### Wybór rodzaju prognozy

Założenia kompleksowego i komplementarnego traktowania tematu w znacznym stopniu wpływa na charakter prognozy, jaki powinien być przyjęty za podstawę dla określenia szczegółowej procedury działania. Mimo więc pełnej świadomości, iż podjęty temat był już przedmiotem badań prognostycznych, zakłada się działania o charakterze prognozy rozpoznawczej. Jest to w głównej mierze uzasadnione tym, że dotychczasowe prognozy rozpoznawcze opracowywane były jako fragmentaryczne w stosunku do całościowego obszaru problemowego komputeryzacji; jako takie nie mogły więc w sposób optymalny uwzględnić wszystkich interakcji, charakteryzujących dynamiczny proces rozwojowy tak złożonego systemu.

Istotną cechą prognozy rozpoznawczej jest jakościowe identyfikowanie poszczególnych jej elementów i ta zasada była przestrzegana. Jednakże chęć przybliżenia pewnych zjawisk powodowała sięganie do interpretacji ilościowych, co było możliwe gdyż badana problematyka nie jest całkowicie pozbawiona analiz i opracowań monograficznych. Ma zresztą również miejsce fakt kwantyfikowania pewnych elementów rozwojowych omawianej branży w decyzjach odgórnym. Trzeba przy tym zauważyć, że w większości przypadków kwantyfikacja ta będzie "pozorna", ponieważ operować się będzie nie wartościami bezwzględными lecz relacjami.

##### Wybór metod i technik prognostycznych

Rodzaj prognozy oraz specyfika jej przedmiotu wywołują potrzebę zastosowania określonych metod i technik działania. Wybrana została metoda delficka w odmianie "Mini delfi", która dzięki zastosowaniu wspomaganie komputerowego nie tylko w istotny sposób skraca procedurę głosowania, ale daje ponadto możliwość



Rys. 1.

natychmiastowej graficznej interpretacji statystyki wypowiedzi i ewentualnej korekty zajętego przez ekspertów stanowiska. W tych ostatnich przypadkach można było jako metodę uzupełniającą wprowadzić "burzę mózgow". W ten sposób sformułowane zostały najistotniejsze zdarzenia tworzące scenariusz, będący całościowym obrazem interesującej nas sytuacji w obszarze prognozy.

Dla wybranych problemów merytorycznych obszaru prognozy zastosowana zostanie metoda Pattern, która pozwoli na ocenę istotności poszczególnych zjawisk w kontekście wybranych kryteriów oraz wyznaczenie rang istotności, prowadzących do opracowania hierarchii zjawisk. Zastosowanie techniki cyfrowej pozwoli na szybką interpretację graficzną w postaci znormalizowanych histogramów rangi istotności dla poszczególnych kryteriów lub grup kryteriów.

Zagadnienie najistotniejszych powiązań pomiędzy poszczególnymi elementami obszaru problemowego prognozy będzie rozwiązane metodą gier symulacyjnych, przeprowadzanych na zbiorze zdarzeń opisujących całościowo badany obszar. W ten sposób spełniony zostanie warunek dynamicznego traktowania obiektu prognozy. Oprogramowanie komputera ułatwi symulację rozwoju w przedziale czasu prognozy, podzielonego na określone ramy czasowe oraz przygotuje wynik gier w postaci:

- przebiegu ścieżek losowych poszczególnych zdarzeń,
- efektywności wzajemnego oddziaływania poszczególnych zdarzeń,
- podatności poszczególnych zdarzeń na oddziaływanie całego badanego systemu.

Obraz stanu badanego układu, prognozowany w przyjętym przedziale czasu, powstanie na bazie wyników uzyskanych przy wykorzystaniu wymienionych wyżej metod i uzupełniony o logiczną analizę tychże wyników będzie stanowił realizację zadania, wyznaczonego podjętym tematem.

#### Model obszaru problemowego prognozy

Koncepcja budowy modelu stanowiącego podstawę dla analizy zjawisk rozwojowych, mogących zachodzić w obszarze problemowym komputeryzacji opiera się na następujących założeniach:

- model powinien uwzględniać elementy będące odpowiednikami wszystkich podobszarów problemowych istotnych dla tematu.
- ze względu na dynamiczny charakter, jaki przypisuje się badanemu zjawisku, model musi odpowiadać konwencji cybernetycznej, wyróżniając system względnie odosobniony /przedmiot prognozy/ i jego otoczenie /uwarunkowania rozwoju/ oraz wszystkie istotne sprzężenia poszczególnych elementów /wejścia i wyjścia/.

Uwzględniając powyższe przesłanki można zaproponować model zagregowany do stopnia

identyfikacji "bloków problemowych", składających się na całość problematyki komputeryzacji kraju. Jego schemat ilustruje rys. 1. W modelu takim istnieje możliwość szczegółowej identyfikacji "bloków prognozy", stanowiących obiekt właściwych badań prognostycznych o charakterze rozpoznawczym. Wyjątek stanowi tu blok badań popytowych /BP/, którego zbiór danych identyfikuje się metodą ankietową, a więc nie podlega obróbce zgodnej z procedurą przyjętą dla pozostałych bloków.

Blok prognozy konsekwencji /PK/ natomiast stanowi o tyle nietypowy element, że będąc właściwie charakterystycznym dla prognoz normatywnych, w tym przypadku generuje przewidywanie skutków rozwoju sytuacji, o których traktują pozostałe bloki /PZ, PT i PP/. Prognoza konsekwencji nie będąc sama wynikiem zastosowania konkretnej procedury prognostycznej, stanowi rezultat badań w prognozach cząstkowych /PZ, PT i PP/ w formie identyfikacji zjawisk wtórnych, będących następstwem sytuacji przewidywanych w tych blokach, w których zjawiska rozwojowe traktujemy jako pierwotne. Należy odróżnić opis sytuacji prezentowanej blokiem prognozy konsekwencji od wniosków, które stanowią konkluzje wynikowe badań prognostycznych, mające charakter uwarunkowań dla prawdopodobieństwa wyników całej prognozy.

Poza identyfikacją obiektu samej prognozy prezentowany model porządkuje szeroko widzianą problematykę komputeryzacji przez określenie bloków uwarunkowań dla rozwoju środków informatyki oraz obszarów tła, które powinno stanowić bazę odniesienia dla identyfikacji tych uwarunkowań.

#### Koncepcja procedury prognostycznej

##### ● Zasady ogólne

Ukierunkowanie podstawowe procedury prognostycznej zakłada:

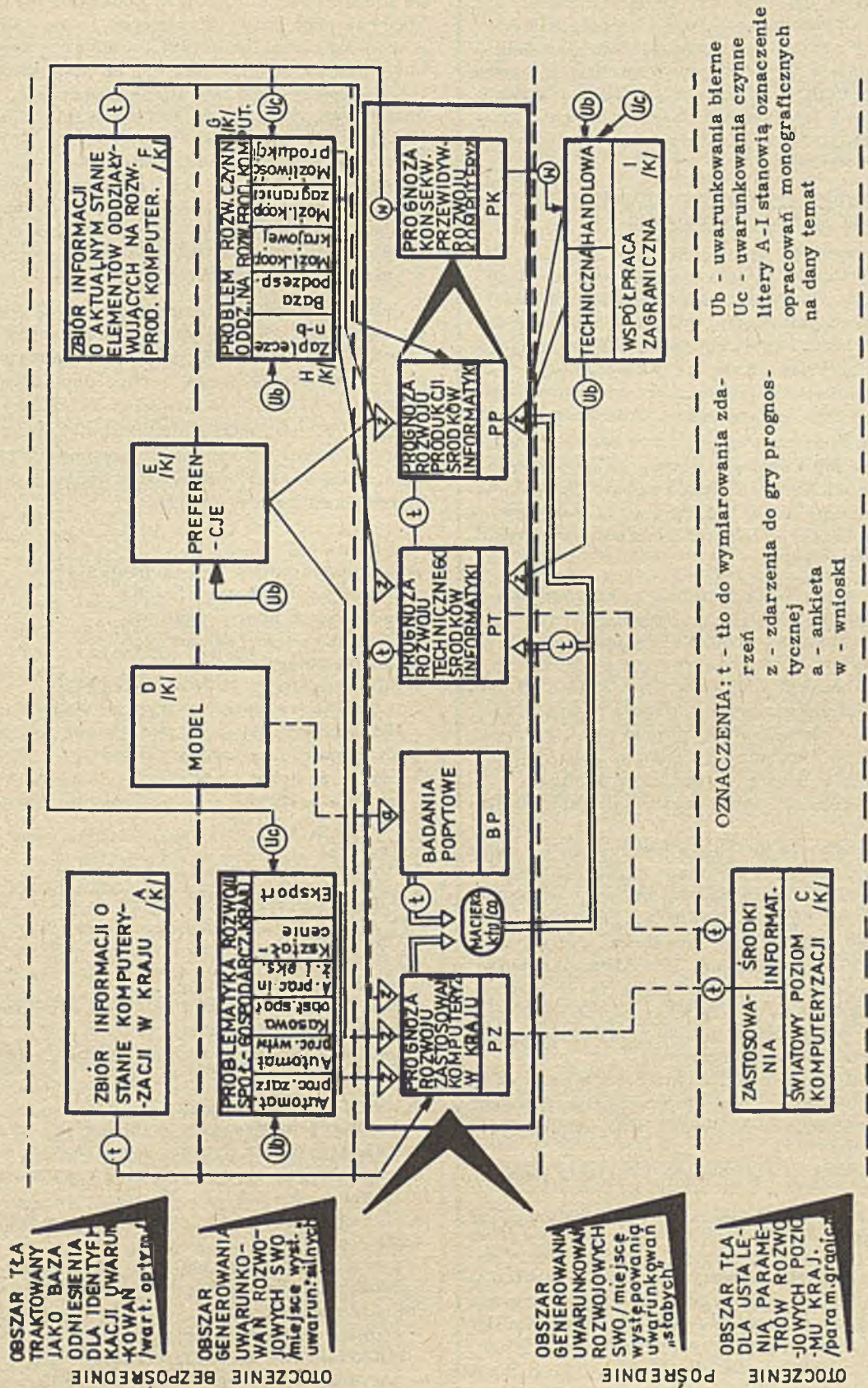
- bezwzględną konsekwencję respektowania przyjętego modelu obszaru problemowego komputeryzacji,
- respektowanie szczegółowej struktury rodzajowej i porządkowej określonych bloków prognozy,
- zastosowanie metod i technik działania prognostycznego, odpowiednich dla prognozy rozpoznawczej.

Wymaga ono uszczegółowienia przyjętego zagregowanego modelu obszaru problemowego komputeryzacji przez określenie rodzajowej struktury poszczególnych bloków uwarunkowań oraz identyfikację sieci "powiązań warunkujących", wiążącej wyodrębnione elementy merytoryczne modelu, w sensie umożliwiającym bezpośrednie generowanie zdarzeń do gier prognostycznych.

W interpretacji graficznej odpowiednią koncepcję prezentuje model formalnej struktury



Struktura formalna modelu prognozy stanowiąca koncepcje: identyfikacji ich treści szczegółowych, sposobu traktowania w procedurze prognozowania, sposobu generowania zdarzeń do gier prognostycznych. Schemat powiązań elementów merytorycznych obszaru.



Rys. 2.

prognozy przedstawiony na rys. 2. Ponieważ charakterystyka poszczególnych bloków prognostycznych /składających się na względnie odosobniony system badanego obszaru problemowego/ została już dokonana w rozdziale poprzednim, zachodzi potrzeba rozwinięcia wskazań, dotyczących traktowania obszaru tła rozwojowego komputeryzacji /otoczenia systemu względnie odosobnionego/.

● Strukturalne interpretacje bloków tematycznych uwarunkowań rozwojowych

Poszczególne, wyodrębnione w modelu, bloki tematyczne uwarunkowań, stanowiące bazę odniesienia dla generowania zdarzeń do gier prognostycznych, a także bloki w obszarze tła dla identyfikacji tych uwarunkowań, wymagają dekompozycji do stopnia pozwalającego na jednoznaczne ich określenie. Jednocześnie jednak powinny to być agregaty, których wyodrębnienie ma sens ze względu na przedmiot i stopień szczegółowości prognozy. Zasadą dekompozycji bloku problematyki rozwoju społeczno-gospodarczego kraju jest tworzenie merytorycznie rozłącznych podobszarów zastosowań środków informatyki.

Ocenia się, że dla tego bloku, którego uwarunkowania oddziałują w głównej mierze na rozwój zastosowań środków komputeryzacji /PZ/ powinny to być następujące podobszary:

1. automatyzacja procesów zarządzania /kierowania/, obejmująca: rozliczenia finansowe, gospodarkę materiałową, planowanie i kontrolę realizacji, statystykę i analizy ekonomiczne, gospodarkę kadrową, gospodarkę środkami trwałymi i narzędziami, systemy wielodzielniowe itp.;
2. automatyzacja procesów wytwarzania, obejmująca procesy: elektromaszynowe, hutnicze, wydobywcze, chemiczne, budowlane, przemysłu lekkiego, rolnicze, energetyczne itp.;
3. masowa obsługa społeczeństwa, /obejmująca obsługę: informacyjną, handlową, łącznościową, rezerwacyjną, finansową itp./; w określonych badaniach należy włączać lub eliminować z tej grupy środki informatyki przeznaczone na użytek własny /osobisty/;
4. automatyzacja prac inżynierskich i eksperymentu naukowego, obejmująca prace: projektowe, laboratoryjne, badawcze oraz procesy informacji n-t/;
5. kształcenie, obejmujące wszystkie jego poziomy ,
6. eksport ukierunkowany, /obejmujący wszystkie kierunki .

Zagadnienie dekompozycji obszaru problemowego czynników, oddziałujących na rozwój branży komputerowej jest bardziej złożone. Wynika to stąd, iż uwarunkowania generowane w tym obszarze oddziałują na dwa bloki prognoz częściowych, na rozwój techniczny sprzętu komputerowego /PT/ oraz rozwój produkcji środków informatyki /PP/. W obu tych przypadkach wymagane jest zróżnicowane spojrzenie na struk-

ture rodzajową obiektu prognozy, które powinno znaleźć swoje odbicie w odpowiedniej nomenklaturze jego grup rodzajowych /grup rodzajowych środków informatyki/. Jednakże nawet bez wnikania w te szczegóły, na podstawie dotychczasowej praktyki można stwierdzić, że w omawianym bloku powinny być uwzględnione wszystkie te podobszary problemowe, które należą do grupy tzw. zaplecza rozwojowego branży /rys. 2/. Dla całego obszaru problemowego /wszystkich jego podobszarów/ aktualna będzie struktura rodzajowa wspólna w agregacji podstawowej, kontekstowo uszczegółowiona w zależności od potrzeby jej stosowania.

Jako punkt wyjścia przyjmijmy bazę odniesienia rozważań dotyczących rozwoju technicznego /PT/ /rozumianego jako rozwój konstrukcji sprzętu komputerowego, technologii jego wytwarzania/ oraz rozwoju produkcji środków informatyki /PP/ wg następującej nomenklatury grup rodzajowych sprzętu /zdekomponowanych do stopnia szczegółowości niezbędnego dla założonego rodzaju prognozy/:

1. Komputery

- \* mikrokomputery /z rozróżnieniem/
- 8-bitowych profesjonalnych
- 16-bitowych profesjonalnych
- 32-bitowych profesjonalnych
- powszechnego użytku

- \* minikomputery /z rozróżnieniem/
- 32/64-bitowe wysokiej wydajności
- 16/32-bitowe średniej wydajności

- \* komputery /z rozróżnieniem/
- super, powyżej 10 M
- średnie 1-10 M
- standard 0,2-1 M/

2. Nośniki

3. Urządzenia pamięci zewnętrznych

- \* pamięci magnetyczne taśmowe kasetowe /z rozróżnieniem/

- start-stop
- streaming
- start-stop i streaming

- \* pamięci magnetyczne taśmowe szpulowe /z rozróżnieniem j. w. /

- \* pamięci na dyskach elastycznych /z rozróżnieniem 8", 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>", 3<sup>1</sup>/<sub>4</sub>", 3"/

- \* inne /z rozróżnieniem/

- magnetyczne dyskowe kasetowe
- magnetyczne na dyskach wymiennych
- magnetyczne ze stałą głowicą typu Winchester
- optyczne

4. Urządzenia wejścia/wyjścia informacji

- klawiatury
  - systemy dla kart i taśm perforowanych
  - drukarki alfanumeryczne /z rozróżnieniem jakości pisma/
  - drukarki z możliwością grafiki
  - elektroniczne maszyny piszące
  - monitory alfanumeryczne /z rozróżnieniem/
- |              |         |
|--------------|---------|
| monochromat. | 16x32   |
| j. w.        | 24x80   |
| j. w.        | 32x132  |
| kolor        | j. w. / |

- monitory graficzne /z rozróżnieniem/

monochromat. 2048x2048

monochromat. 400x396

kolor j. w. /

- plotery /z rozróżnieniem 0,2; 0,1; 0,01 mm
- digitizery /z rozróżnieniem 0,008" i 0,0001"/
- pióra świetlne
- "mysz"
- tablet
- czytniki optyczne
- głosowe urządzenia wejścia
- głosowe urządzenia wyjścia.

#### 5. Urządzenia transmisji danych:

- punkty abonenckie
- multipleksery
- modemy
- adaptery.

#### 6. Urządzenia przygotowania danych obejmują systemy dla:

- kart i taśm perforowanych
- taśm magnetycznych kasetowych
- taśm magnetycznych szpulowych
- dysków elastycznych.

#### 7. Urządzenia łączności z obiektem.

#### 8. Sieci obejmują systemy:

- lokalne na światłowodach
- lokalne na kablu koncentrycznym
- globalne z komutacją pakietów
- globalne z komutacją łącz.

W szerszym od pojęcia "sprzęt komputerowy" obejmującego wymienione wyżej rodzaje - pojęciu "środki informatyki", należy dodatkowo uwzględnić

#### 9. Oprogramowanie.

W odniesieniu do badań szczegółowych, dotyczących rozwoju produkcji /PP/ przedstawiona struktura bez zmiany podstawowych grup sprzętu /od 1 do 8/ powinna być dostosowana do asortymentu, z uwzględnieniem jego specyfiki technologicznej. W każdym jednak przypadku zasadą operacji dezagregacyjnych jest dążenie do identyfikacji grup rozłącznych.

#### ● Interpretacja uwarunkowań

Zgodnie z koncepcją szczegółową modelu obszaru problemowego komputeryzacji /rys. 2/ bloki generowanych uwarunkowań muszą znaleźć odpowiednik w obszarach tła, w których może i powinna następować ich identyfikacja, a w szczególnych przypadkach nawet określanie ilościowe /wymiarowanie/. Oznacza to, że analogiczna struktura rodzajowa, jaką ustala się dla bloków obszarów problemowych uwarunkowań, obowiązuje również dla bloków tła uwarunkowań. Te ostatnie stanowią punkt wyjścia dla formułowania tematów opracowań monograficznych, niezbędnych jako źródła informacji prognostycznych.

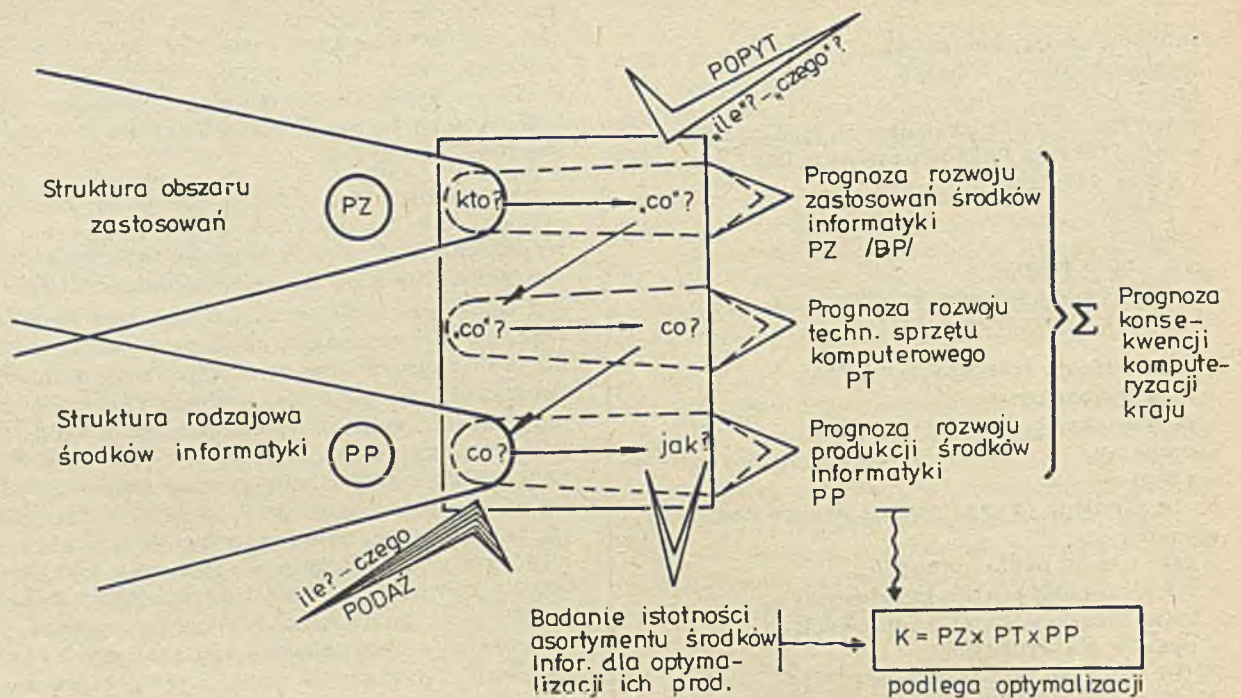
Sposób traktowania uwarunkowań rozwojowych, niezależnie od ich charakteru, powinien być dwójaki. Należy rozróżnić:

- rodzaj bierny / $U_b$ / stanowiące uwarunkowania, które wprowadzone bezpośrednio do treści lub omówienia zdarzenia określają kontekst jego zależności - przyczyny,

- rodzaj czynny / $U_c$ / stanowiący uwarunkowania, które w formułowaniu treści zdarzeń powinny wyrażać ich skutek.

Uwarunkowania oceniane są w odniesieniu do sytuacji obecnej, niektóre z nich mogą mieć jednak charakter ciągły w przedziale czasu prognozy. Nie można natomiast przewidywać "skokowej zmiany" uwarunkowań. Istnieje potrzeba zwrócenia uwagi na jeszcze jedno zróżnicowanie uwarunkowań. Mogą one dynamicznie pozytywnie lub negatywnie oddziaływać na przebieg badanej sytuacji, mogą też być w szczególnych przypadkach podkreślane jako "efekt nadążności". Moc oddziaływania uwarunkowań na poszczególne sytuacje rozwojowe może być różna. Uwzględnienie tego aspektu mogłoby mieć miejsce wyłącznie w połączeniu z kwantyfikacją zjawiska, to jednak nie wchodzi w zakres prognozy rozpoznawczej. Jednakże ma sens rozróżnienie uwarunkowań oddziałujących bezpośrednio /powiązania silne/ i tych, które mogą być jednoznacznie identyfikowane, oddziałują pośrednio na rozwój zjawisk, włączonych do względnie odosobnionego systemu prognozy /powiązania słabe/.

W omawianej prognozie występują dwa bloki uwarunkowań bezpośrednich, mających zagregowane i szczególne znaczenie dla rozwojowej sytuacji branży. Jest to blok uwarunkowań oddziałujący na prognozę zastosowań środków informatyki oraz tych, których treść merytoryczna wiąże się z problematyką techniczną rozwoju technicznego środków informatyki i rozwoju ich produkcji. W zasadzie obszary problemowe, odpowiednie dla tych bloków uwarunkowań, powinny również być przedmiotem prognozy jako dodatkowo wyodrębnione systemy względnie odosobnione. Trzeba jednak przyjąć, że w ramach tej prognozy nie mogą mieć miejsca badania prognostyczne bloku obszaru problemowego uwarunkowań obszaru zastosowań środków informatyki, ponieważ wiązałoby się to z opracowaniem, mającym charakter szerokiej prognozy rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. W tym przypadku istotnym złagodzeniem braku takiej perspektywy, może być wprowadzenie do systemu realizowanej prognozy bloku badań popytowych /BP/, które mogą stanowić pełną orientację w tym względzie. Natomiast blok obszaru problemowego uwarunkowań dla rozwoju technicznego środków informatyki i rozwoju ich produkcji musi być szczegółowo merytorycznie zdekomponowany, a każdy jego podobszar musi być traktowany w tle dla bloków prognostycznych PT i PP, jako uzupełniający system względnie odosobniony, mający swoje specyficzne otoczenie. Powinno to znaleźć wyraźne odbicie przy formułowaniu zdarzeń do gier prognostycznych. Uwarunkowania rozwo-



Rys. 3. Schemat wewnętrznych zależności badanego układu

jowe z bloku problemowego preferencji należy identyfikować, jako odnoszące się do wszystkich podstawowych bloków prognoz częściowych /tj. dla PZ, PT i PP/.

● Tło dla identyfikacji wewnętrznych zależności badanego układu

Uwarunkowania będąc bazą kryterialną dla formułowania zdarzeń do gier prognostycznych powinny być związane z odpowiednim tłem, które winno stanowić dla nich bazę merytorycznego odniesienia. Zasada ta znalazła swoje odbicie w modelu obszaru problemowego prognozy.

Tło dla identyfikacji wewnętrznych zależności badanego układu, w zależności od jego specyfiki, może być identyfikowane jakościowo lub ilościowo. Należy jednak przestrzegać zasady, aby uszczegółowienia sprowadzające się do formułowania wskaźników charakterystycznych opierały się na ujednoliconym ich zbiorze. Pozwoli to na względnie swobodne operowanie tymi wskaźnikami w zdarzeniach adresowanych do poszczególnych bloków prognozy i traktowanie całego układu, jako sprowadzonego do porównywalności. Przyjęta struktura formalna modelu prognozy wyróżnia jednoznacznie określone bloki problemowe, które traktowane są jako prognozy częściowe. Warunkiem komplementarności traktowania omawianej prognozy jako całości jest, aby sprzężenia pomiędzy poszczególnymi prognozami częściowymi traktowane były funkcyjnie. Wymaga to wyraźnego określenia charakteru wzajemnych merytorycznych zależności pomiędzy prognozami częściowymi,

jak również zależności poszczególnych prognoz częściowych od odpowiadających im obszarów problemowych uwarunkowań. Koncepcję i istotę tych zależności interpretuje schemat załączony na rys. 3.

Prezentowany schemat identyfikuje sposób inspiracji merytorycznej treści poszczególnych elementów prognozy i może być traktowany jako model logiczny prognozy. Należy zwrócić uwagę, że w każdym z bloków prognozy częściowej, ze względu na funkcję celu całej prognozy, aktualne jest pytanie Co? jednocześnie pojęcie odpowiadające temu pytaniu ma w każdym z bloków prognozy częściowej inne znaczenie. Znaczenie to w chronologii postępowania prognostycznego podlega konkretyzacji:

- od "co"? stanowiącego wyobrażenie potrzeb na środki informatyki /"ile", "czego"/,
- do "co"? będącego prognostyczną wizją produkcyjnej realizacji określonych /konstrukcyjnie/ środków informatyki /ile?, czego?/.

Należy podkreślić fakt, iż prezentowany logiczny model prognozy stanowi podstawę do optymalizacyjnego traktowania badanego systemu /komputeryzacja kraju/, a jego prawidłowość może być potwierdzona możliwością matematycznego sformalizowania /w konwencji algebry zbiorów/, mimo iż sama prognoza w zasadzie wyrażana jest jakościowo.

Tak skonstruowany model logiczny prognozy powoduje, że zgodnie z założonym tematem prognozy odpowiednio silne akcenty można poło-

żyć na przewidywaniach rozwoju produkcji środków informatyki, bez potrzeby szczegółowego wniesienia w przewidywania rozwoju poziomu technicznego sprzętu komputerowego, co nie jest najbardziej istotne ze względu na "nadążny charakter rozwojowy", w przedziale prognozy naszego układu w stosunku do poziomu krajów wysoko rozwiniętych, a także wykracza poza ramy tematu i musiałoby być przedmiotem badań w oparciu o inny model prognozowania /badania substytucji/. Nadal aktualny pozostaje jednak problem rozwoju technicznego, odniesiony do technologii produkcji środków informatyki.

**■ Założenia do symulacyjnych gier prognostycznych**

Względy obiektywne wymagają ograniczenia do 2 liczby gier prognostycznych, zaś względy metodyczne nie pozwalają na wykraczanie poza liczbę 12 zdarzeń w jednej grze. Aby więc dotrzymać wymogów przyjętego logicznego modelu prognozy konieczne jest odpowiednie sformułowanie zdarzeń, składających się na scenariusz badanego problemu i określenie zakresu tematycznego poszczególnych gier. Przyjętą zasadę interpretuje schemat /rys. 4/, przedstawiający metodyczny model prognozy. Koncepcja taka będzie wymagać wprowadzenia zarówno do gry I jak i do gry II zdarzeń w istotny sposób wiążących wyodrębnione bloki prognoz cząstkowych:

- w grze I rozwój zastosowań kontekstowany rozwojem poziomym sprzętu komputerowego /widzianego od strony jego funkcji użytkowych/,
- w grze II rozwój produkcji kontekstowany

rozwojem poziomym sprzętu komputerowego /widzianego od strony jego specyfiki technologicznej/.

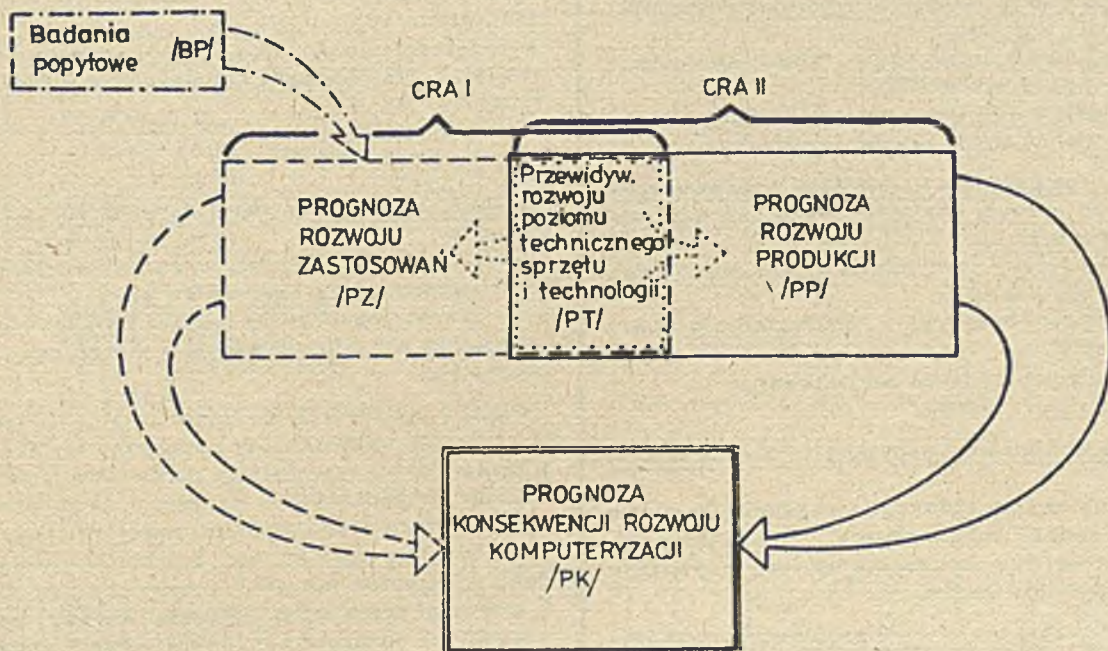
Ponieważ każda gra powinna mieć określoną ogólną bazę odniesienia badanych w niej zdarzeń, a ponadto powinien zostać spełniony warunek komplementarnego traktowania zdarzeń obu gier łącznie należy przyjąć, że:

- dla gry I "adresowanej" do problematyki zastosowań środków informatyki - bazą odniesienia będą ogólne założenia rozwoju branży, stymulowanego nie tylko aktualnym popytem /oddziaływanie ssące/, lecz również preferencjami, będącymi wyrazem ogólnego założenia słuszności tego rozwoju, ze względu na rozwój społeczno-gospodarczy kraju /oddziaływanie tłoczące/;
- dla gry II traktowanej całościowo, bazą odniesienia będzie całościowa sytuacja objętej i rozpoznanej zdarzeniami gry I.

Należy dodać, że badania popytowe /BP/ traktowane są w modelu tej prognozy jako element pomocniczy i na podstawie ich wyników nie można ze zrozumiałych względów formułować wniosków, określających rozwój produkcji.

**Ukierunkowanie tematyki prac źródłowych**

Model obszaru problemowego prognozy rozwoju komputeryzacji mocno akcentuje znaczenie elementów tła merytorycznego, jako bazy odniesienia dla identyfikacji uwarunkowań do zdarzeń prognostycznych, a nawet samych zdarzeń do gier prognostycznych. Tło takie ma szczególne znaczenie w odniesieniu do problematyki światowego poziomu komputeryzacji. Element



Rys. 4. Model budowy scenariusza /funkcja bloku problemowego rozwoju technicznego sprzętu komputerowego w generowaniu zdarzeń do gier prognostycznych/

ten eliminuje potrzebę opracowania prognozy rozwoju technicznego samego sprzętu komputerowego, przenosząc punkt zainteresowania na rozwój technologii jego produkcji w warunkach krajowych.

Przypadki ewentualnego pojawiania się krajowych /czy też w ramach RWPG/ osiągnięć, wykraczających poza szczytowe osiągnięcia techniki komputerowej na świecie, nie mogą być uwzględniane w prognozowaniu, ponieważ działanie to odnosi się wyłącznie do charakteryzowania ciągłych zjawisk rozwojowych.

Niezależnie od omówionego wyżej eksponowanego znaczenia wspomnianych materiałów źródłowych dla prognozy należy stwierdzić, że również w odniesieniu do wszystkich pozostałych bloków problemowych, składających się na otoczenie, względnie odosobnionego systemu prognozy komputeryzacji, ich znaczenie jest podstawowe. W związku z tym powstaje konieczność ukierunkowania tematów opracowań monograficznych informacji źródłowych do prognozy. Ukierunkowanie to w postaci sformułowania tematów poszczególnych opracowań i wydania głównych dyspozycji przedstawia się następująco:

#### A. Aktualny stan komputeryzacji w kraju

- poziom techniczny sprzętu komputerowego, znajdującego się w eksploatacji,
- stan ilościowy w poszczególnych sektorach i branżach,
- ocena stanu nasycenia,
- uwarunkowania rzutujące na aktualny stan komputeryzacji.

#### B. Podstawowe wskaźniki rozwoju społeczno-gospodarczego kraju

- dane z istniejących programów rozwojowych,
- dane z programów RWPG,
- uwarunkowania wynikające z RWPG i wysoko uprzemysłowionych krajów II obszaru.

#### C. Analiza poziomu światowego i rozwojowych tendencji sprzętu komputerowego, oprogramowania i sieci

- zakres funkcji użytkowych i związany z tym zakres zastosowań,
- możliwości operacyjne /charakterystyczne parametry/,
- zestawy problemowo zorientowane,
- standardy światowe.

#### D. Koncepcja badań popytowych metodą ankietową

- sformułowanie głównego i częściowych celów badań, model "informacyjny", zestawienie pytań ankietowych, koncepcja syntezy i wykorzystania wyników badań.

#### E. Omówienie możliwych preferencji rozwojowych w systemie reformowanej gospodarki oraz warunków ich uzyskiwania

- w perspektywie rozwojowej.

#### F. Stan elementów gospodarki oddziałujących na rozwój produkcji sprzętu komputerowego, oprogramowania i sieci /z obszaru otoczenia/

- baza podzespołowa,
- zaplecze n-b,
- baza techniczno-technologiczna produkcji,
- uwzględnienie podjętych decyzji inwestycyjnych i rozwojowych.

#### G. Analiza istniejącego potencjału zaangażowanego w produkcję sprzętu komputerowego, oprogramowania i sieci

- zatrudnienie /ogółem, produkcja, zaplecze, serwis .../,
- potencjał przerobowy - wartościowo-ilościowy /ogółem, produkcja, zaplecze, serwis .../,
- wartość majątku trwałego /ogółem, produkcja, zaplecze, serwis .../,
- wielkość produkcji i rozchód /ogółem, produkcja, zaplecze, serwis .../.

#### H. Baza dla produkcji sprzętu komputerowego /materiały, podzespoły, technologia, urządzenia technologiczne/

- potencjał produkcyjny /wartościowo i ilościowo w ważących elementach/,
- poziom techniczny /we wskaźnikach charakterystycznych, ale również jakość, niezawodność, trwałość/,
- bariery rozwojowe /techniczno-materialne/.

#### I. Stan współpracy z zagranicą w dziedzinie "komputerowej"

- istniejące zobowiązania /programy współpracy, umowy o dostawach, itp./,
- ocena konkurencyjności sprzętu w odniesieniu do KK i KS,
- ocena luki technologicznej, poziomu technicznego sprzętu komputerowego, oprogramowania, sieci produkcji krajowej w stosunku do poziomu światowego,
- uwzględnienie programów rozwojowych /światowych, kompleksowej współpracy z RWPG, COCOM, MK ETO/,
- eksport KS i KK,
- import KS i KK.

#### K. Zbiór wskaźników charakterystycznych prognozy

- wskaźniki charakterystyczne dla sprzętu komputerowego, oprogramowania i sieci,
- wskaźniki gospodarcze mające związek z komputeryzacją /z wyraźnym wskazaniem odniesienia/.

Należy podkreślić, że temat ostatni /K/ jest wiążący dla wszystkich pozostałych. Wynika to z konieczności zapewnienia porównywalności zjawisk, zachodzących w obszarach tematycznych objętych opracowaniami monograficznymi. Przedstawiony na rys. 2 schemat powiązania elementów merytorycznych obszaru problemowego prognozy uwzględnia "adresy" poszczególnych opracowań monograficznych. Opracowania, o których mowa będą wykorzystane do szczegółowego omówienia zdarzeń do gier prognostycznych.

Macierze kierunkujące treść informacji podstawowych wskaźników  
o charakterze technicznym

Macierz "A"

Rodzaje środków informatyki ze względu na realizowane funkcje		1. Sprzęt					2. Oprogramowanie			3. Metodolog.		
		1.1. Jednostki przygotowujące	1.2. Jednostki przetwarzające	1.3. Jednostki obrazujące	1.4. Jednostki przechowujące	1.5. Jednostki przekazujące	2.1. Oprogramowanie podstawowe	2.2. Oprogramowanie systemowe	2.3. Oprogramowanie użytkowe	3.1. Bazy informacyjne	3.2. Metody przetwarzania informacji	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Parametry charakterystyczne	1. Prędkość działania	1										
	2. Długość słowa	2										
	3. Pojemność pamięci	3										
	4. Rozdzielczość	4										
	5. Sposób /środek/ realizacji	5										
	6. Uniwersalność	6										
	7. Zwartość /stopień upakowania/	7										
	8. Funkcjonalność											

Macierz "B"

Rodzaje środków informatyki ze względu na realizowane funkcje		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		1.1. Jednostki przygotowujące										
Rozwój zastosowań	1. Automatyzacja procesów zarządzania	1										
	2. Automatyzacja procesów wytwarzania	2										
	3. Automatyzacja prac inż. i eksper. nauk.	3										
	4. Masowa obsługa społeczeństwa	4										
	5. Kształcenie	5										
	6. Gospodarstwo domowe użytek własny	6										
	7. Eksport ukierunkowany od 1 do 6	7										

Macierz "C"

Rodzaje środków informatyki ze względu na realizowane funkcje		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		1.1. Jednostki przygotowujące									
Rozwój produkcji	1. Płóciowo i wartościowo w asortyment.	1									
	2. Technologie specjal.	2									

W odniesieniu do zagadnień gospodarczych charakter tych wskaźników nie odbiega od stosowanego ogólnie w tego typu analizach, natomiast dla identyfikacji wskaźników /informacji/ technicznych charakteryzujących środki informatyki należy zastosować podejście merytoryczne, uwzględniające złożoność problemu i cel prognozy. Przyjmuje się następującą koncepcję:

- środki informatyki określone będą ze względu na realizowane funkcje i usystematyzowane w grupach,
- kontekstem ich odniesienia będą parametry, charakteryzujące odpowiednie oceny ze względu na przedmiot prognozy, cząstkowej,
- wytypowanie wskaźnika /informacji/ nastąpi w oparciu o macierz aktualności, którą należy przebadać oddzielnie dla problematyki dotyczącej rozwoju technicznego środków informatyki, dla rozwoju ich zastosowań oraz rozwoju produkcji.

Szczegółowy konspekt poszczególnych opracowań źródłowych powinien więc opierać się na macierzach aktualności.

#### Badania prognostyczne

##### Struktura rodzajowa obszarów zastosowań środków informatyki

###### ● Koncepcja badań

Zbiorem działań, problemów, zagadnień, zjawisk itd. przy pomocy odpowiednich badań można nadać właściwą im istotność /hierarchizację/. Procedura badań istotności polega na:

- sformułowaniu zbioru elementów podlegających hierarchizacji,
- określeniu zbiorów kryteriów oceny,
- ocenie przez zespół ekspertów istotności poszczególnych elementów z punktu widzenia każdego kryterium,
- obliczeniu rang istotności dla sumy kryteriów przy uwzględnieniu współczynników znaczenia /rang/ poszczególnych kryteriów.

W czasie opracowywania struktury rodzajowej obszarów zastosowań środków informatyki zespół ekspertów określił dwa zbiory elementów, które postanowiono poddać badaniom istotności:

##### 1. Zbiór obszarów zastosowań środków informatyki składający się z:

- Obszaru automatyzacji procesów zarządzania /kierowania/.
- Obszaru automatyzacji procesów wytwarzania.
- Obszaru masowej obsługi społeczeństwa.
- Obszaru automatyzacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego.
- Obszaru kształcenia.
- Obszaru eksportu ukierunkowanego.

Charakterystykę poszczególnych obszarów wg spełnianych funkcji przedstawia tabela na str. 17.

##### 2. Zbiór rodzajów uzyskiwanych efektów w wyniku zastosowania środków informatyki jak:

- Wydajność,
- Jakość.
- Poziom.
- Wygoda.
- Zadowolenie.
- Opiacalność.
- Gotowość.
- Chłonność /tylko do badań istotności obszarów zastosowań/.

Badania przeprowadzone zostały w celu:

- Określenia istotności uzyskiwanych efektów w kontekście specyfiki obszarów zastosowań środków informatyki,
- Określenia istotności obszarów zastosowań środków informatyki w kontekście uzyskiwanych efektów.

W pierwszym przypadku w wyniku badań otrzymamy odpowiedź na pytanie, jakie efekty uzyskiwane dzięki wprowadzeniu komputeryzacji mają w poszczególnych obszarach zastosowań największe znaczenie, zaś w drugim informacje, które obszary zastosowań środków informatyki, w kontekście uzyskiwanych efektów mają największe znaczenie dla rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Należy zaznaczyć, że w opisanych wyżej badaniach występuje zamiana zbioru elementów podlegających hierarchizacji ze zbiorem kryteriów oceny; dlatego też w poszczególnych badaniach nie uwzględniono współczynników znaczenia /wag/ poszczególnych kryteriów. Oznacza to, że kryteria oceny traktowano w badaniach jako równoważne.

Przeprowadzone badania objęły dwa okresy interesujące zleceniodawcę: dla roku 1986 oraz dla roku 2000. Pozwala to na ocenę /jakościową/ dynamiki przebiegu zjawiska w czasie. Opracowane tabele do badań istotności przedstawiono na str. 17-18. Wyniki badań pozwalają na określenie poziomu istotności:

- uzyskiwanych efektów w poszczególnych obszarach zastosowań i przekroju wszystkich obszarów,
- obszarów zastosowań środków informatyki wg uzyskiwanych rodzajów efektów oraz przekroju wszystkich efektów, w wymienionych latach /1986 i 2000/ oraz zmian tych poziomów /dynamiki/ w rozpatrywanym okresie.

Analiza wyników badań pozwoli określić zakres rozwoju obszarów zastosowań środków informatyki oraz wymogi stawiane środkom informatyki. Wyniki badań istotności obszarów zastosowań wykorzystane zostały bezpośrednio do badań struktury rodzajowej sprzętu komputerowego.

###### ● Badania i analiza wniosków

Badania istotności uzyskiwanych efektów w





kontekście specyfiki obszarów zastosowań środków informatyki. Zbiorem elementów podlegających hierarchizacji jest zbiór rodzajów uzyskiwanych efektów, a zbiorem kryteriów oceny zbiór obszarów zastosowań środków informatyki /tabela A, str. 17/. W tabeli tej przedstawiono wyniki badań. W kontekście zastosowań we wszystkich obszarach odnotowano następujące zmiany poziomu istotności uzyskiwanych efektów w 2000 r. w stosunku do 1986 r.

	1986 r.	2000 r.
1. Wydajność	14,1	13,8
2. Jakość	16,5	15,7
3. Poziom	14,5	14,9
4. Wygoda	11,1	12,0
5. Zadowolenie	11,5	12,2
6. Opłacalność	15,4	15,6
7. Gotowość	16,4	16,1

Z przedstawionych danych wynika, że spektrum istotności efektów uzyskiwanych we wszystkich obszarach zastosowań środków informatyki są w zasadzie podobne w roku 2000 i 1986. Różnice w poszczególnych uzyskiwanych efektach są małe i mieszczą się w granicach 2-8%. Świadczy to, że zbiór uzyskiwanych efektów we wszystkich obszarach zastosowań został tak dobrany, że zachowuje stabilność struktury wewnętrznej przez cały okres prognozy. W układzie hierarchicznym uzyskiwane efekty przedstawiają się następująco:

1986 r.		2000 r.	
1. Jakość	16,5	1. Gotowość	16,1
2. Gotowość	16,4	2. Jakość	15,7
3. Opłacalność	15,4	3. Opłacalność	15,6
4. Poziom	14,5	4. Poziom	14,9
5. Wydajność	14,1	5. Wydajność	13,8
6. Zadowolenie	11,5	6. Zadowolenie	12,2
7. Wygoda	11,1	7. Wygoda	12,0

Zespół ekspertów ocenił, że najwyższa istotność efektów uzyskiwanych we wszystkich obszarach zastosowań środków informatyki w całym rozpatrywanym okresie wykazują:  
- Gotowość, Jakość, Opłacalność;  
następnie:

- Poziom, Wydajność;  
zaś najniższą:
- Zadowolenie, Wygoda.

Rozpatrując istotność uzyskiwanych efektów w poszczególnych obszarach zastosowań należy stwierdzić, że w obszarze masowej obsługi społeczeństwa występuje najwyższa gotowość do zastosowań środków informatyki. W obszarze eksportu najwyższą istotność posiadają efekty: jakość, poziom i opłacalność. Obszar automatyzacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego charakteryzuje się najwyższą istotnością uzyskiwanych efektów opłacalności i gotowości. W obszarze kształcenia najwyżej oceniono jakość i gotowość. Efekt wydajności otrzymał najwyższą ocenę w obszarach automatyzacji procesów wytwarzania i zarządzania, a najniższą w obszarze masowej obsługi społeczeństwa. Najwyższą ocenę istotności efektu zadowolenia zanotowano w obszarze masowej obsługi społeczeństwa.

Reasumując, badania istotności uzyskiwanych efektów w kontekście obszarów zastosowań wykazały, że w odczuciu zespołu ekspertów w latach 1986-2000 najwyższe oceny istotności otrzymały przede wszystkim efekty uzyskiwane w postaci jakości, gotowości i opłacalności, szczególnie w obszarach eksportu, automatyzacji prac inżynierskich, eksperymentu naukowego i kształcenia. Efekt wydajności najwyżej oceniono w obszarach automatyzacji procesów wytwarzania i zarządzania. W obszarze masowej obsługi społeczeństwa dość wysoką istotność posiada efekt zadowolenia.

Badanie istotności obszarów zastosowań środków informatyki w kontekście uzyskiwanych efektów. Zbiorem elementów podlegających hierarchizacji był zbiór obszarów zastosowań środków informatyki, a zbiorem kryteriów oceny zbiór rodzajów uzyskiwanych efektów /tabela B, str. 18/. W tabeli tej przedstawiono wyniki badań. Podobnie jak w poprzednio omówionym badaniu nie występują tu znaczące zmiany poziomu istotności obszarów zastosowań /dynamiki/ w 2000 roku, w stosunku do 1986

Tabela 1

1986 r.		2000 r.	
1. Automatyzacja procesów wytwarzania	20,4	1. Automatyzacja procesów wytwarzania	19,1
2. Eksport ukierunkowany	17,8	2. Automatyzacja prac inżynierskich i eksperymentu naukowego	17,6
3. Automatyzacja prac inżynierskich i eksperymentu naukowego	17,6	3. Eksport ukierunkowany	17,3
4. Automatyzacja procesów zarządzania /kierowania/	15,9	4. Automatyzacja procesów zarządzania /kierowania/	15,6
5. Kształcenie	13,5	5. Kształcenie	15,1
6. Masowa obsługa społeczeństwa	12,3	6. Masowa obsługa społeczeństwa	14,2

Tabela do badania istotności uzyskiwanych efektów ze względu na specyfikę obszarów zastosowań środków informatyki

Rodzaje uzyskiwanych efektów	1	Wydajność		2		3		4		5		6		7	
		Wydajność		Jakość		Poziom		Wygoda		Zadowolenie		Opłacalność		Gotowość	
		1986	2000	1986	2000	1986	2000	1986	2000	1986	2000	1986	2000	1986	2000
Kryteria specyfikacji obszarów zastosowań środków informatyki		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1. Automatyzacja procesów zarządzania / kierowania/	1	16,8	16,3	16,0	16,0	12,4	13,4	11,7	11,5	12,0	12,3	15,9	15,1	15,7	17,1
2. Automatyzacja procesów wytwarzania	2	17,6	15,9	16,3	16,2	14,7	14,7	11,4	12,9	8,6	10,0	14,8	15,3	15,9	15,5
3. Masowa obsługa społeczeństwa	3	12,4	11,6	15,5	14,1	12,6	13,6	11,3	12,1	14,3	15,7	15,0	13,8	18,4	17,1
4. Automatyzacja prac inżynier. i eksperym. naukowych	4	12,5	13,6	15,7	14,6	15,2	15,7	10,7	12,6	15,1	12,5	16,4	16,5	16,0	16,2
5. Kształcenie	5	11,5	11,7	12,1	16,3	15,3	15,9	10,4	10,7	10,3	12,7	14,8	16,5	17,5	16,9
6. Eksport ukierunkowany	6	13,8	13,5	17,7	16,7	16,7	16,4	11,3	12,1	9,0	10,8	15,6	16,2	15,0	13,9
7. Wynik sumaryczny	7	14,1	13,8	16,5	15,7	14,5	14,9	11,1	12,0	11,5	12,2	15,4	15,6	16,4	16,1

roku we wszystkich uzyskiwanych efektach. Wynika stąd, że poszczególne obszary zastosowań w zasadzie zachowują w stosunku do siebie przez cały badany okres te same względne wartości istotności.

Najwyższą dynamikę wzrostu istotności /ok. 12%/ odnotowano w obszarze kształcenia. Została ona osiągnięta poprzez najwyższą dynamikę w efektach chłonności, zadowolenia, poziomu i wydajności. Przewidywana jest najwyższa bezwzględnie chłonność środków informatyki w roku 2000 w obszarze kształcenia. W obsza-

rze automatyzacji procesów wytwarzania obserwujemy spadek poziomu istotności w 2000 roku, mimo że obszar ten zachowuje nadal najwyższą bezwzględną istotność. Układ hierarchiczny obszarów zastosowań środków informatyki przedstawia tabela 1 na str. 16:

Przez cały badany okres zdecydowanie najwyższą istotność posiada obszar automatyzacji procesów wytwarzania, mimo spadku bezwzględnej wartości istotności w tym okresie /1986 r. - 20,4, 2000 r. - 19,1/. Dzieje się tak z powodu osiągnięcia najwyższej istotności przy kryteriach:

		1986 r.	2000 r.
1.	Zadowolenie	22,7	18,7
2.	Wygoda	21,9	21,9
3.	Wydajność	21,6	18,5
4.	Poziom	21,4	18,5
5.	Jakość	19,9	19,9

Wysoką wartość istotności wykazują następujące: obszar eksportu oraz automatyzacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego. Na eksport najwyższy wpływ mają: opłacalność, poziom, jakość, wygoda i zadowolenie, a na automatyzację prac inżynierskich i eksperymentu naukowego: gotowość, opłacalność, jakość, poziom, chłonność, wygoda. Najwyższą bezwzględną wartość istotności ze wszystkich obszarów /na poziomie 20,3/ osiąga eksport w kryterium opłacalności, zarówno w 1986 r.

jak i w 2000 r. Podobnie obszar automatyzacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego w kryterium gotowości /na poziomie 20,6/. Obszar automatyzacji procesu zarządzania /kierowania/ oceniony został w całym badanym okresie na poziomie istotności poniżej poziomu odniesienia. Należy jednak podkreślić, że obecnie obszar ten posiada najwyższą istotność ze wszystkich obszarów przy kryterium chłonności. Najniższą wartość istotności w całym rozpatrywanym okresie odnotowano w obszarze masowej obsługi społeczeństwa /1986 r. - 12,3, 2000 r. - 14,2/.

W niektórych kryteriach /uzyskiwanych efektach/ można jednak zaobserwować dynamikę wzrostu istotności obszaru. Szczególnie widoczne jest to przy:

Tabela B

Tabela do badania istotności obszarów zastosowań środków informatyki ze względu na uzyskiwane efekty

Obszary zastosowań środków informatyki	Kryteria rodzajów uzyskiwanych efektów	1 Automatyz. procesów zarządz.		2 Automatyz. procesów wytwarz.		3 Masowa obsługa społeczeństwa		4 Automatyz. prac inż. i eksp. nauk.		5 Kształcenie		6 Eksport ukierunkowany	
		- rozl. finansowe		- procesy elektrom.		- obsługa handlowa		- prace projekt.		- poziom podstaw.		- KS	
		- gosp. mat.		- hutnicze		- informac.		- laborat.		- średni		- KK	
		1986	2000	1986	2000	1986	2000	1986	2000	1986	2000	1986	2000
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Wydajność	1	17,6	17,1	21,6	18,5	12,6	18,9	16,7	16,2	13,1	14,4	15,6	13,7
2. Jakość	2	14,6	14,6	19,9	19,9	12,1	12,1	18,0	18,0	14,9	14,9	17,7	17,7
3. Poziom	3	13,2	16,1	21,4	18,5	14,7	17,4	17,6	17,4	9,7	13,5	18,5	17,1
4. Wygoda	4	15,5	15,5	21,9	21,9	8,3	8,3	17,0	17,0	16,7	16,7	21,3	21,3
5. Zadowolenie	5	19,1	15,8	22,7	18,7	13,4	17,7	15,3	16,3	8,7	13,8	18,8	17,0
6. Opłacalność	6	13,1	13,1	19,1	19,1	7,8	7,8	17,6	17,6	16,8	16,8	20,3	20,3
7. Chłonność	7	18,3	16,5	12,5	16,7	16,2	17,4	18,0	17,8	15,4	18,1	14,1	15,1
8. Gotowość	8	15,9	15,9	19,3	19,3	13,8	13,8	20,6	20,6	12,4	18,1	16,5	16,5
9. Wynik sumaryczny	9	15,9	15,6	20,4	19,1	12,3	14,2	17,6	17,6	13,5	15,1	17,8	17,3

- wydajności od 1986 r. - 12,6 do 2000 r. 18,9
- zadowoleniu od 1986 r. - 13,4 do 2000 r. 17,7
- poziomie od 1986r. - 14,7 do 2000 r. - 17,4.

Wyniki uzyskane z badań istotności obszarów zastosowań środków informatyki wykorzystano również w badaniach istotności sprzętu komputerowego. Uwzględniono je przy kryteriach oceny w formie współczynników znaczenia /wag/ poszczególnych obszarów.

#### Struktura rodzajowa sprzętu komputerowego

##### ● Koncepcja badań

Badania przeprowadzane są w celu określenia istotności sprzętu komputerowego w kontekście jego zastosowań w poszczególnych obszarach. Chodzi więc o to, aby otrzymać odpowiedź na pytanie, jaki sprzęt z poszczególnych grup rodzajowych ma w danym obszarze zastosowań największe znaczenie, dla optymalnego zaspokojenia potrzeb tego obszaru wyznaczonych przez funkcje, jakie dany obszar ma spełnić w życiu społecznym.

Struktura sprzętu, otrzymana poprzez dekompozycję grup rodzajowych /wg nomenklatury/ na poziomy niższe, dla potrzeb tych badań musi być przeprowadzana biorąc pod uwagę funkcję jaką dany sprzęt ma spełniać, a nie np. konstrukcji lub technologii wytwarzania. /Przykładowo w badaniach tych nie jest istotne czy drukarka jest wierszowa czy mozaikowa, lecz czy np. druk jest wysokiej czy też przeciętnej jakości/. Należy podkreślić, że może wystąpić zbieżność /a nawet jednoznaczność/ podziału funkcyjnego i np. konstrukcyjnego.

Zespół ekspertów dla poszczególnych grup rodzajowych opracował strukturę, którą ilustruje tabela na str. 20-21. Grupy rodzajowe o mniejszym znaczeniu lub nie wnoszące nowych informacji z punktu widzenia pełnionych przez nie funkcji zostały w badaniach pominięte /np. grupa nośników pamięci, gdyż odpowiednie nośniki muszą odpowiadać urządzeniom grupy urządzeń pamięci zewnętrznych itp. /. Jako kryteria do badań przyjęto obszary zastosowań z uwzględnieniem istotności tych obszarów otrzymanych w wyniku badań/, rozdział: struktura rodzajowa obszarów zastosowań środków informatyki.

Badania przeprowadzane są dla dwóch okresów:

- dla roku 1986 /rozumiejąc przez taki zapis okres bezpośrednio poprzedzający początek badań prognostycznych/,
- dla roku 2000 /rozumiejąc odpowiednio okres końcowy prognozy/.

Wyniki badań pozwolą na określenie poziomu istotności sprzętu komputerowego w poszczególnych obszarach i w przekroju wszystkich obszarów w wymienionych okresach oraz zmian tych poziomów w rozpatrywanym okresie /1986 - 2000 roku/.

Analiza wyników badań pozwoli na sformułowanie wniosków dotyczących problemów:

- obszarów zastosowań,
- rozwoju technicznego sprzętu i profilu produkcji.

##### ● Badania i analiza

Zgodnie z koncepcją omówioną w poprzednim rozdziale przeprowadzono badania dla następujących grup rodzajowych sprzętu:

- I. komputery,
  - III. urządzenia pamięci zewnętrznych,
  - IV. urządzenia wejścia/wyjścia informacji,
  - V. urządzenia transmisji danych,
  - VI. urządzenia przygotowania danych,
  - VIII. sieci,
- w kontekście zastosowań w obszarach:
- Automatykacji procesów zarządzania /kierowania/.
  - Automatykacji procesów wytwarzania,
  - Masowej obsługi społeczeństwa,
  - Automatykacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego,
  - Kształcenia.
  - Eksportu.
  - Łącznie w kontekście zastosowań w obszarach od 1 do 6.

Badania przeprowadzono dla okresu początkowego /1986 r. /i końcowego prognozy /2000r. /. Wyniki badań przedstawiono w tabeli na str. 20-21 dla każdej grupy rodzajowej. Istotność zastosowań jest określana oddzielnie dla każdego poziomu dekompozycji, to znaczy np. dla grupy I. komputery - istotność jest określana: - na pierwszym poziomie obejmującym: mikrokomputery, minikomputery i komputery, - na drugim poziomie osobno dla: \* mikrokomputerów obejmujących: mikrokomputery 8-bitowe profesjonalne, mikrokomputery 16-bitowe profesjonalne, mikrokomputery 32-bitowe profesjonalne, mikrokomputery powszechnego użytku,

\* minikomputerów obejmujących: minikomputery 32/64-bitowe wysokiej wydajności minikomputery 16/32-bitowe średniej wydajności obejmujących:

\* komputery:

- superkomputery /o wyd. ponad 10 mln operacji/s,
- komputery śr. wydajności /1-10 mln operacji/s
- komputery standard /o wyd. 0,2-1 mln operacji/s.

Wyniki badań w grupie I - Komputery. W kontekście zastosowań we wszystkich obszarach odnotowano następujące zmiany poziomu istotności w 2000 r., w stosunku do 1986 r. w grupach urządzeń na pierwszym poziomie dekompozycji:

Tabela do badania istotności sprzętu komputerowego w kontekście obszarów zastosowań

Struktura rodzajowa sprzętu komputerowego	I Komputery									III Urządzenie pamięci zewnętrznych												
	Mikrokomputery			Minikomputery			Komputery			Pam. magn. kaset.	Pam. magn. taśm.	Pamięć na dyskietkach.		Kasetowe	inne							
	8 bitowe prof.	16 bitowe prof.	32 bitowe prof.	pow. 100000	32 bit wyś. wyd.	16 bit wyś. wyd.	sup. 10 MIPS	średnie 1-10 MIPS	standard. 0,2-1 MIPS	start-stop	start-stop	start-stop	start-stop	5 1/4"	3 1/2"	3"	maonet. dysk. kasetowe	magnet. na bitykach wym.	magnet. ze statumi otok	typu Winchester	inne	
1. Automatyz. procesów zarządzania /kierowania	15,9	1986	1	15,3	40,5	44,2				10,2	18,4	17,2										
			2	33,9	37,3	20,4	25,1	6,0	22,3	21,7	64,7	17,8	17,5									
	15,6	2000	3	35,9	33,4	30,7				9,5	10,1	18,8										
			4	15,1	43,5	28,3	12,7	50,8	49,2	44,0	16,8	38,9	44,3									
2. Automatyżacja procesów wytwarzania	20,4	1986	5	8,8	57,5	37,7				16,5	11,7	17,5										
			6	39,7	27,8	16,0	16,5	31,1	66,9	12,7	62,6	18,6	18,6									
	19,1	2000	7	39,6	44,9	19,5				11,4	24	20,5										
			8	23,4	45,7	25,1	5,4	55,7	41,2	25,7	27,1	31,0	20,7									
3. Masowa obsługa społeczeństwa	12,3	1986	9	22,1	37,8	40,1				17,1	15,9	22,0										
			10	28,7	26,2	8,1	37,0	24,4	75,6	14,8	63,4	17,0	19,5									
	14,2	2000	11	40,8	33,7	25,5				11,8	7,5	20,0										
			12	15,2	37,9	21,7	30,2	41,0	53,0	26,8	17,3	33,0	49,7									
4. Automatyz. prac inżynierskich i eksperym. mentu naukowego	12,6	1986	13	19,1	42,9	38,1				13,3	14,2	21,4										
			14	26,6	32,1	10,3	11,0	24,3	70,7	19,1	58,4	20,0	21,6									
	17,6	2000	15	36,9	37,0	26,5				9,0	8,5	22,7										
			16	13,9	37,8	37,1	41,2	51,1	56,3	30,1	22,8	38,7	38,5									
5. Kształcenie	13,5	1986	17	39,1	35,9	25,0				19,6	10,9	25,4										
			18	32,2	18,6	8,7	40,5	21,4	71,6	11,8	62,5	15,6	21,9									
	15,1	2000	19	56,7	23,4	19,9				15,2	5,7	27,0										
			20	20,2	27,7	13,0	35,1	35,3	64,5	11,0	34,1	32,6	33,4									
6. Eksport	17,8	1986	21	23,7	56,0	20,3				19,2	9,0	23,6										
			22	26,1	47,2	10,4	16,2	17,3	94,7	11,2	53,4	21,1	17,5									
	17,3	2000	23	32,8	45,3	21,9				13,2	5,2	21,4										
			24	19,7	31,0	33,5	21,8	50,8	41,7	27,9	14,4	20,2	35,7									
7. Wynik sumaryczny	1986	25	20,3	45,5	34,2				15,9	13,2	20,9											
		26	31,5	32,3	10,6	25,7	21,1	71,9	11,2	18,6	21,1	16,1										
	2000	27	40,0	36,9	23,0					11,6	7,0	21,7										
		28	17,1	27,5	18,5	41,7	26,2	42,7	23,9	20,1	47,5	44,7										



		1986 r.	2000 r.
1.	mikrokomputery	20,3	40
2.	minikomputery	45,5	37
3.	komputery	34,2	23

Z przedstawionych danych wyraźnie widać wzrost znaczenia zastosowań mikrokomputerów, głównie w wyniku spadku zastosowań komputerów dużych. Największe znaczenie zastosowań mikrokomputerów odnotowano w 2000 r. w obszarze 5 - kształcenie - 58, najniższe w obszarze 6 - eksport i wynosić będzie 33. W obszarze eksport w 2000 roku największe znaczenie, podobnie jak w 1986 r., ma grupa minikomputerów. Największą dynamikę wzrostu znaczenia zastosowań mikrokomputerów odnotowano w obszarze 2 - automatyzacja procesów wytwarzania z 8,8 do 40. W obszarze tym jednak w dalszym ciągu największe znaczenie będą miały minikomputery. Wzrost znaczenia mikrokomputerów nastąpi kosztem spadku istotności komputerów dużych.

Na drugim poziomie dekompozycji odnotowano zmiany istotności zastosowań komputerów: w grupie mikrokomputerów w kontekście zastosowań we wszystkich obszarach zmiana istotności kształtuje się następująco:

		1986 r.	2000 r.
1.	- mikrokomputery 8-bitowe profesjonalne	32	17
2.	- mikrokomputery 16-bitowe profesjonalne	32	37
3.	- mikrokomputery 32-bitowe profesjonalne	11	28
4.	- mikrokomputery powszechnego użytku	26	18

Z przedstawionych danych wynika wyraźny wzrost istotności zastosowań mikrokomputerów 16 i 32-bitowych kosztem spadku istotności zastosowań mikrokomputerów 8-bitowych i powszechnego użytku /w dzisiejszym ich zrozumieniu/. Największy wzrost zastosowań mikrokomputerów 32-bitowych stwierdzono w obszarach: eksportu /5/, automatyzacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego /4/. W obszarach automatyzacji procesów zarządzania /kierowania/ /1/ i automatyzacji procesów wytwarzania największe znaczenie powinny mieć mikrokomputery 16-bitowe.

W grupie minikomputerów w kontekście zastosowań we wszystkich obszarach zmiana istotności kształtuje się następująco:

		1986 r.	2000 r.
1.	- minikomputery 32/64 bitowe wysokiej wydajności	28	49
2.	- minikomputery 16/32 bitowe średniej wydajności	72	51

Przedstawione dane ilustrują zdecydowany wzrost poziomu zastosowań minikomputerów 32/64-bitowych wysokiej wydajności.

Istotność obu grup w 2000 r. będzie na tym samym poziomie z tym, że w obszarach: automatyzacji procesu wytwarzania /2/, automatyzacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego /4/ i automatyzacji procesów zarządzania /kierowania/ /1/ i eksportu /6/, istotność minikomputerów 32/64 bitowych o wysokiej wydajności będzie większa niż istotność minikomputerów 16/32 bitowych średniej wydajności. W pozostałych obszarach odnotowano w 2000 r. wyższą istotność minikomputerów 16/32 bitowych o średniej wydajności.

W grupie komputerów /dużych/ w kontekście zastosowań we wszystkich obszarach zmiana istotności kształtuje się następująco:

		1986 r.	2000 r.
1.	super komputery o wydajności ponad 10 mln operacji/s	13	51
2.	komputery średniej wydajności 1-10 mln operacji/s	25	27
3.	komputery standard o wydajności 0,2-1 mln operacji/s	62	32

Na podstawie przedstawionych danych obserwujemy wyraźny wzrost poziomu istotności super komputerów o wydajności ponad 10 mln operacji/s kosztem spadku poziomu istotności komputerów standard o wydajności 0,2-1 mln operacji/s. Przedstawiony wzrost poziomu istotności super komputerów wynika głównie ze znacznego wzrostu istotności tych komputerów w obszarze automatyzacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego /4/. W pozostałych obszarach najwyższy poziom istotności w 2000 r. posiadać będą komputery o średniej wydajności. Odnotowano jedynie nieznaczną przewagę poziomu istotności komputerów standardowych w obszarze masowej obsługi społeczeństwa /3/.

Wyniki badań w grupie III - urządzenia pamięci zewnętrznych. W kontekście zastosowań we wszystkich obszarach odnotowano następujące zmiany poziomu istotności w 2000 r. w stosunku do 1986 r., w grupach urządzeń na pierwszym poziomie dekompozycji:

		1986 r.	2000 r.
1.	pamięci magnetyczne taśmowe kasetowe	15,9	11,6
2.	pamięci magnetyczne taśmowe szpulowe	13,2	7,0
3.	pamięci na dyskach elastycznych	20,9	21,7
4.	pamięci magnetyczne dyskowe kasetowe	11,3	7,8
5.	pamięci magnetyczne na dyskach wymiennych	16,7	12,7
6.	pamięci magnetyczne ze stałymi głowicami	4,9	4,8
7.	pamięci typu Winchester	11,5	18,1
8.	pamięci optyczne	5,7	16,3



Z przedstawionych danych wynika, iż w 1986 r. najistotniejsze znaczenie mają urządzenia:

3 - pamięci na dyskach elastycznych	20,9
5 - pamięci magnetyczne na dyskach wymiennych	16,7
1 - pamięci magnetycznych taśmowych kasetowych	15,9
2 - pamięci magnetycznych taśmowych szpulowych	13,2

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż w 2000 r. najistotniejsze znaczenie będą miały urządzenia:

3 - pamięci na dyskach elastycznych	21,7
7 - pamięci typu Winchester	18,1
8 - pamięci optyczne	16,3

Stosowane również powinny być urządzenia pamięci magnetycznych na dyskach wymiennych, których poziom istotności w 2000 r. spada w stosunku do 1986 r. z 16,7 do 12,7. Urządzenia te znajdują zastosowanie głównie w dziedzinie automatyzacji procesów zarządzania /kierowania/ /1/.

W pozostałych obszarach poziom zastosowań poszczególnych rodzajów urządzeń kształtuje się podobnie do przedstawionych wyżej wyników w kontekście wszystkich obszarów.

W grupie urządzeń pamięci zewnętrznych na dyskach elastycznych w kontekście zastosowań we wszystkich obszarach zmiana istotności kształtuje się następująco:

	1986 r.	2000 r.
- na dyskach 8"	39,5	9,2
- na dyskach 5 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	37,5	28,9
- na dyskach 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	18,9	36,0
- na dyskach 3"	9,1	25,9

Z przedstawionych danych wynika, iż w 1986 r. największe znaczenie mają urządzenia pamięci na dyskach elastycznych 8" i 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>". W 2000 r. przewidziany jest zdecydowany wzrost zastosowań urządzeń pamięci na dyskach 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" oraz 3", dyski 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" powinny być jednak jeszcze nadal stosowane. W obszarze eksportu dominującą pozycją będą jedynie urządzenia pamięci na dyskach elastycznych 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" i 3".

Szczegółową hierarchizację istotności zastosowań urządzeń pamięci na dyskach elastycznych przedstawiono w tabeli na str. 20-21.

W grupie urządzeń pamięci zewnętrznych typu Winchester oraz pamięci optycznych nie przeprowadzono dekompozycji na drugim poziomie. Pozostałe grupy urządzeń pamięci zewnętrznych, na których przeprowadzono dekompozycję na drugim poziomie nie będą miały istotnego znaczenia w 2000 r., z tego względu nie są omawiane w niniejszym artykule. Wyniki badań dla tych grup przedstawiono w tabeli na str. 20-21. Z przedstawionych tendencji zmian zastosowań urządzeń z grupy III - urządzenia pamięci zewnętrznych, wynika iż

w 2000 r. jedynie urządzenia pamięci na dyskach elastycznych /w tym głównie na dyskach 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>", 3" i 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>"/ będą w kraju stosowane. Obserwować będziemy również wzrost znaczenia urządzeń pamięci typu Winchester i urządzeń pamięci optycznych.

Wyniki badań w grupie IV - urządzenia wejścia/wyjścia informacji. W kontekście zastosowań we wszystkich obszarach odnotowano następujące zmiany poziomu istotności w 2000 r., w stosunku do 1986 r., w grupach urządzeń na pierwszym poziomie dekompozycji:

	1986 r.	2000 r.
1. urządzenia wejścia/wyjścia na kartach i taśmach perforowanych	7,7	1,1
2. drukarki alfanumeryczne	14,9	9,3
3. drukarki z możliwością grafiki	7,8	6,5
4. elektryczne maszyny piszące	5,9	2,9
5. monitory alfanumeryczne	21,2	8,4
6. monitory graficzne	8,8	9,8
7. plotery	6,3	5,8
8. digitizery	4,6	4,5
9. pióro świetlne	4,7	5,5
10. mysz	4,8	7,1
11. tablet	3,8	4,6
12. czytniki optyczne	3,7	7,7
13. urządzenia wejścia głosowe	2,9	9,7
14. urządzenia wyjścia głosowe	3,6	8,8

Z przedstawionych danych wynika, iż w 1986 r. najistotniejsze znaczenie mają urządzenia:

5 - monitory alfanumeryczne	21,2
2 - drukarki alfanumeryczne	14,9
6 - monitory graficzne	8,8
1 - urządzenia wejścia/wyjścia na kartach i taśmach perforowanych	7,7
3 - drukarki z możliwością grafiki	7,8

W 2000 r. najistotniejsze znaczenie spośród badanych będą miały urządzenia:

5 - monitory alfanumeryczne	18,4
6 - monitory graficzne	9,8
2 - drukarki alfanumeryczne	9,3
13 - urządzenia wejścia głosowe	9,7
14 - urządzenia wyjścia głosowe	8,8
12 - czytniki optyczne	7,7

Szczegółowa hierarchizacja istotności urządzeń wejścia/wyjścia informacji na pierwszym poziomie dekompozycji w kontekście poszczególnych obszarów przedstawiono w tabeli na str. 20-21.

Z grup urządzeń, dla których przeprowadzono dekompozycję na drugim poziomie w 2000 r. będą miały istotne znaczenie: monitory alfanumeryczne, monitory graficzne, drukarki alfanumeryczne.

W grupie monitorów alfanumerycznych w kontekście zastosowań, we wszystkich obszarach, zmiana istotności kształtuje się następująco:

	1986 r.	2000 r.
1 - monochromatyczne o rozdzielczości poniżej 16x32	17,5	9,0
2 - monochromatyczne o rozdzielczości 24x80	27,5	15,2
3 - monochromatyczne o rozdzielczości 32x132	18,0	14,4
4 - kolorowe o rozdzielczości poniżej 16x32	13,9	14,1
5 - kolorowe o rozdzielczości 24x80	12,5	21,6
6 - kolorowe o rozdzielczości 32x132	10,5	25,2

Z przedstawionych danych wynika, iż w 1986 r. zdecydowanie największe znaczenie mają monitory monochromatyczne o rozdzielczości 24x80. W 2000 r. głównie powinny być stosowane monitory alfanumeryczne kolorowe o rozdzielczości 24x80 oraz 32x132. W dziedzinie edukacji informatycznej, automatyzacji procesów wytwarzania i automatyzacji prac inżynierskich będą miały również znaczenie monitory monochromatyczne o najwyższej rozdzielczości.

Szczegółową hierarchizację istotności monitorów alfanumerycznych przedstawiono w tabeli na str. 20-21.

W grupie monitorów graficznych w kontekście zastosowań we wszystkich obszarach zmiana istotności kształtuje się następująco:

	1986 r.	2000 r.
- monitory monochromatyczne o dużej rozdzielczości /2048x2048/	26,4	21,7
- monitory monochromatyczne inne /400x396/	28,4	21,4
- monitory kolorowe o dużej rozdzielczości /2048x2048/	24,1	29,4
- monitory kolorowe inne /400x396/	21,0	27,4

Z przedstawionych danych wynika, iż w 1986 r. zdecydowanie największe znaczenie mają monitory graficzne monochromatyczne /o mniejszej rozdzielczości/. W 2000 r. zdecydowanie przeważać będą monitory graficzne kolorowe o dużej rozdzielczości.

Szczegółową hierarchizację istotności monitorów graficznych przedstawiono w tabeli na str. 20-21.

W grupie drukarek alfanumerycznych w kontekście zastosowań we wszystkich obszarach zmiana istotności kształtuje się następująco:

	1986 r.	2000 r.
- drukarki o wysokiej jakości pisma	46,6	60,8
- drukarki pozostałe	53,4	33,2

Z przedstawionych w tabeli na str. 20-21 danych wynika, że w 1986 r. istotność obu grup drukarek jest porównywalna.

W 2000 r. istotność drukarek o wysokiej jakości pisma zdecydowanie rośnie w kontekście wszystkich obszarów. W obszarze eksportu już obecnie istnieje znaczna przewaga drukarek o dużej jakości pisma. W 2000 r. tylko drukarki o wysokiej jakości pisma będą brane pod uwagę.

Z przedstawionych tendencji zmian urządzeń z grupy IV - urządzenia wejścia/wyjścia informacji wynika, iż w 2000 r. największe znaczenie będą miały następujące grupy:

- monitory alfanumeryczne, w tym głównie kolorowe, o rozdzielczości 24x80 i 32x132. Będą również stosowane monitory monochromatyczne o najwyższej rozdzielczości,
- monitory graficzne kolorowe o dużej rozdzielczości /2048x2048/,
- drukarki alfanumeryczne, głównie o wysokiej jakości pisma.

W dalszej kolejności przewiduje się szerokie stosowanie głosowych urządzeń wejścia i wyjścia informacji oraz czytników optycznych. Pozostałe grupy nie będą miały powszechnego zastosowania.

Wyniki badań w grupie V - urządzenia transmisji danych. W kontekście zastosowań we wszystkich obszarach odnotowano następujące zmiany poziomu istotności w 2000 r., w stosunku do 1986 r., w grupach urządzeń na pierwszym poziomie dekompozycji:

	1986 r.	2000 r.
1. - punkty abonенckie	30,5	27,2
2. - multipleksery	27,2	34,7
3. - modemy	21,6	19,2
4. - adaptory	20,7	18,9

Z przedstawionych w tabeli na str. 20-21 danych wynika, iż w 1986 r. i w 2000 r. decydujące znaczenie będą miały punkty abonенckie i multipleksery, z tym że w 2000 r. multipleksery w odróżnieniu od 1986 r. będą miały najwyższy poziom istotności. W grupie tej nie przeprowadzono dekompozycji na drugim poziomie.

Wyniki badań w grupie VI - urządzenia przygotowania danych. W kontekście zastosowań we wszystkich obszarach odnotowano następujące zmiany poziomu istotności w 2000 r., w stosunku do 1986 r., w grupach urządzeń na pierwszym poziomie dekompozycji:

	1986 r.	2000 r.
1. - urządzenia przygotowania danych na kartach i taśmach perforowanych	21,6	7,7
2. - urządzenia przygotowania		

danych na taśmie magnetycznej kasetowe	23,1	25,1
3. - urządzenia przygotowania danych na taśmie magnetycznej szpulowe	26,1	21,5
4. - urządzenia przygotowania danych na dyskach elastycznych	29,1	45,7

Z przedstawionych /w tabeli na str.20-21/ danych wynika, iż w stosunku do 1986 r. w 2000 r. zdecydowanie spadnie poziom istotności zastosowań urządzeń na kartach i taśmach perforowanych, a użytkowane będą jedynie urządzenia przygotowania danych na dyskach elastycznych oraz urządzenia przygotowania danych na taśmie magnetycznej - kasetowe. W obszarze eksportu /6/ należy brać pod uwagę tylko urządzenia na dyskach elastycznych. W grupie tej nie przeprowadzono dekompozycji na drugim poziomie.

Wyniki badań w grupie VIII - sieci. W kontekście zastosowań we wszystkich obszarach odnotowano następujące zmiany poziomu istotności w 2000 r., w stosunku do 1986 r., w rodzajach sieci:

	1986 r.	2000 r.
1. - sieci lokalne na światłowodach	20,9	30,0
2. - sieci lokalne na kablu koncentrycznym	32,9	30,1
3. - sieci globalne z komutacją pakietów	20,8	20,3
4. - sieci globalne z komutacją łączy	25,5	19,6

Z przedstawionych danych w tabeli na str. 20-21 wynika, iż w stosunku do 1986 r. w sieciach lokalnych rośnie poziom istotności na światłowodach, a w sieciach globalnych poziom istotności sieci z komutacją pakietów, generalnie jednak tracić będą istotność sieci globalne na korzyść sieci lokalnych. W obszarze zastosowań: automatyzacja procesów zarządzania /kierowania/ /1/, masowej obsługi społeczeństwa /3/, sieci globalne będą miały zdecydowanie wyższy poziom istotności niż sieci lokalne. W obszarach tych sieci globalne z komutacją pakietów będą miały wyższą istotność niż sieci z komutacją łączy. W tej grupie nie przeprowadzono dekompozycji na drugim poziomie.

Na podstawie przeprowadzonej analizy wyników badań istotności sprzętu komputerowego w kontekście zastosowań można stwierdzić, iż w 2000 r., w stosunku do 1986 r., wystąpią następujące zmiany:

1. W grupie I - Komputery:

- zdecydowanie będzie rósł poziom istotności zastosowań mikrokomputerów kosztem zastosowań komputerów dużych. Istotność zastosowań minikomputerów będzie niższa niż obecnie, ale na poziomie porównywalnym,
- w grupie mikrokomputerów wzrośnie istotność zastosowań mikrokomputerów 16 i 32-bitowych, kosztem spadku istotności mikrokom-

puterów 8-bitowych i powszechnego użytku,  
 - w grupie minikomputerów wzrośnie istotność zastosowań minikomputerów 32/64-bitowych wysokiej wydajności w ten sposób, iż zrówna się ona z istotnością zastosowań minikomputerów 16/32-bitowych średniej wydajności,  
 - w grupie komputerów "dużych" wzrośnie istotność zastosowań superkomputerów o wydajności ponad 10 mln operacji/s kosztem komputerów standardowych o wydajności 0,2-1 mln oper/s. Istotność zastosowań średnich komputerów o wydajności 1-10 mln operacji/s praktycznie pozostanie bez zmian.

2. W grupie III - Urządzenia pamięci zewnętrznych:

- najwyższy poziom istotności zastosowań będą miały urządzenia pamięci na dyskach elastycznych, urządzenia typu Winchester i urządzenia pamięci optycznych,
- w 2000 r. najwyższy poziom istotności zastosowań w grupie urządzeń pamięci na dyskach elastycznych będą miały urządzenia na dyskach 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" , 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" , 3". Nie powinny być stosowane urządzenia na dyskach 8".

3. W grupie IV - Urządzenia wejścia/wyjścia informacji, najwyższy poziom istotności zastosowań będą miały:

- monitory alfanumeryczne,
- monitory graficzne,
- drukarki alfanumeryczne,
- urządzenia wejścia/wyjścia głosowe,
- czytniki optyczne,
- w grupie monitorów alfanumerycznych najwyższy poziom istotności w 2000 r. będą miały monitory kolorowe o rozdzielczości 24x80 oraz 32x132. Będą również stosowane monitory monochromatyczne o rozdzielczości 32x132,
- w grupie monitorów graficznych najwyższy poziom istotności w 2000 r. będą miały monitory kolorowe o dużej rozdzielczości /2048x 2048/,
- w grupie drukarek alfanumerycznych zdecydowanie rośnie poziom istotności drukarek o wysokiej jakości pisma. W obszarze eksportu wystąpią tylko drukarki o wysokiej jakości pisma.

4. W grupie V - Urządzenia transmisji danych, najwyższy poziom istotności będą miały multipleksery i punkty abonentckie. Przeznaczone na eksport będą jedynie multipleksery.

5. W grupie VI - Urządzenia przygotowania danych - zdecydowanie nie powinny być stosowane urządzenia na taśmach i kartach perforowanych. Najwyższy poziom istotności zastosowań będą miały urządzenia przetwarzania danych na dyskach elastycznych.

6. W grupie VIII - Sieci

- w sieciach lokalnych najwyższy poziom zastosowań będą miały sieci na światłowodach,
- w sieciach globalnych należy się spodziewać wyższego poziomu istotności zastosowań sieci z komutacją pakietów niż z komutacją łączy,
- w kontekście wszystkich obszarów zastosowań

istotność sieci lokalnych będzie wyższa niż globalnych.

7. Przedstawione tendencje zmiany zastosowań powinny być uwzględnione w programach prac naukowo-badawczych, programach technicznego rozwoju wyrobów i profilu produkcji.

#### Przekrój technologicznej problematyki wytwarzania sprzętu komputerowego

##### ● Koncepcja badań

W prognozowaniu rozwoju branży informatyki przesłanki do analizy ukierunkowania strumieni środków inwestycyjnych oraz na prace badawczo-rozwojowe należy szukać w macierzy morfologicznej, zderzającej strukturę grup rodzajowych sprzętu /wg specyfiki technologicznej/ z możliwie najszerszą zarysowaną strukturą technik wytwarzania. Zaletą takiej macierzy jest nie tylko możliwość przejrzyściego przedstawienia stanu "aktualności" poszczególnych technik wytwarzania lecz również możliwość analizy technik substytucyjnych. Analiza taka może mieć oczywiście jedynie ujęcie jakościowe, co jednak powinno być wystarczające do określenia problematyki prac naukowo-badawczych przez specjalistów na etapie formułowania programów.

Celem przeprowadzenia analizy opracowana została tabela: "Diagnoza stanu technologicznego przygotowania produkcji sprzętu komputerowego".

##### A. Interpretacja tabeli

1. Tabela zbudowana jest w układzie:

- n - struktura grup rodzajowych sprzętu,
- m - struktura rodzajów technologii /technik wytwarzania/.

/n/ grupy rodzajowe sprzętu zestawione są pod kątem struktury rodzajowej przyjętej /wg nomenklatury RWPG/, jako podstawa dla wszystkich prowadzonych analiz prognostycznych, zostały one zdekomponowane z uwzględnieniem specyfiki grupowej technik ich wytwarzania /m/ grupy rodzajowe technologii, bazując na poziomie wyróżniającym technologie budowy maszyn, technologie specjalizowane oraz montaże, są zdekomponowane z uwzględnieniem kryterium komplementarności systemów organizacyjno-produkcyjnych.

Należy podkreślić, iż kryterium to odniesione jest nie do konkretnej struktury organizacyjnej aktualnie występującej w branży, lecz do ogólnie obowiązujących zasad organizacji wyodrębnionych procesów technologicznych /co można traktować jako odpowiednik wzorcowej pod względem technologicznym organizacji produkcji/. Oceny sytuacji w tym względzie nie należy więc wiązać z żadną konkretną jednostką organizacyjną produkcji, lecz należy odnosić do aktualnego stanu opanowania danej technologii w branży.

2. Poza przekrojem podstawowym odniesionym do merytorycznej struktury technologii, tabela

uzupełniona jest /w pionie/ przekrojem dodatkowym, uwzględniającym aspekt charakteru /rodzaju/ produkcji, który podobnie jak przekrój podstawowy odniesiony jest do całej struktury rodzajowej sprzętu, ale również do wszystkich elementów struktury rodzajów technologii, co oznacza, że odnosi się on do wyników wzajemnego skojarzenia obu tych struktur. Decyduje najsłabsze ogniwo procesu technologicznego.

- sens wprowadzenia tego przekroju wynika z istotnych różnic w technologii i technikach wytwarzania, w zależności od charakteru produkcji /małoseryjna, seryjna, wielkoseryjna, masowa/.

3. Ponieważ analiza dla jakiej zastosowana jest omawiana tabela dotyczy diagnozy stanu /aktualnego/, ocena w przekroju uzupełniającym /dotycząca charakteru produkcji/ może być splotona. Nie ma ona bowiem stanowić wielokrotnego /oddzielnie dla każdego rodzaju produkcji/ powtórzenia macierzy /m, n/, lecz ma jedynie zaszyfrować w tabeli /odpowiednim oznaczeniem/ specjalne sytuacje technologiczne, jakie mogą być spowodowane tym zróżnicowaniem, zaś sformułowanie takiej szczególnej sytuacji ma mieć postać opisową.

4. Kontekst dla określania sytuacji stanowiących wypełnienie tabeli w części dotyczącej przekroju podstawowego /struktura technologii/ jest absolutnie jakościowy, tj. zupełnie niezależny od wielkości produkcji, jaka mogłaby być przypisywana poszczególnym rodzajom sprzętu /odpowiada to różnicy występującej pomiędzy pojęciem technologia i technika wytwarzania oraz pojęciem produkcja/.

5. Elementami wiodącymi w analizie sytuacji jakie mogą występować przez skojarzenia wskazane w tabeli, są zawsze elementy struktury rodzajowej sprzętu.

6. Przedstawiona tabela ma charakter macierzy morfologicznej, celem jej jest nie tylko uporządkowanie omawianego zagadnienia, lecz przede wszystkim inspiracja dla jego całościowego ujęcia.

##### B. Zasady oznaczania i wypełniania tabeli

1. Przyjęta została zasada, iż w tabeli uwzględniona będzie ocena określająca sytuacje rozłączne, uwzględniające eskalację "trudności" w sferze technologicznego opanowania produkcji analizowanego sprzętu. Odnosi się to do "trudności" dotyczących całej branży jako całości, a nie do poszczególnych jej jednostek organizacyjnych.

2. Stosować należy następujące oznaczenia dotyczące sytuacji, w których odpowiednia technologia, w odniesieniu do odpowiedniej grupy sprzętu, określa:

- - występowanie w branży przy dostatecznym opanowaniu procesów i dostatecznym /pod względem jakościowym/ wyposażeniu produkcyjnym /odpowiada to sytuacji "bez kłopotów"/,

● - występowanie w branży przy niedostatecznym opanowaniu procesów, bądź niedostatecznym zabezpieczeniu w środki techniczne /oznaczać to może braki polegające na niedostatecznym opanowaniu określonych elementów procesu technologicznego, traktowanego komplementarnie, braki w technologicznym wyposażeniu niezbędnym dla realizacji opo-  
wanej technologii, lub inne sytuacje powodujące w efekcie całościowym suboptymalne działania technologiczne, powodujące czy to zaniżenie parametrów technicznych sprzętu, czy też niedostateczne efekty produkcyjne - odpowiada to sytuacji "konieczności doskonalenia" techniki wytwarzania/

○ - występowanie w rozwiązaniach konstrukcyjnych opracowanego /istniejącego/ sprzętu, jednakże przy braku zabezpieczenia technologicznego w stopniu umożliwiającym podjęcie produkcji /oznaczać to może konieczność zaangażowania zaplecza n-b dla rozwiązania określonych problemów technologicznych, konieczność zakupu licencji, nawiązania kooperacji technologicznej, podjęcia szeroko zakrojonych inwestycji, zakupów zagranicznych itp./, - odpowiada to sytuacji "konieczność podjęcia nowych tematów"

3. Należy stwierdzić, iż w szczególnych przypadkach obecna sytuacja technologiczna będzie miała wpływ na sytuację w przyszłości. Dotyczyć to będzie tych przypadków, w których istnieją podstawy do zakładania, iż w okresie objętym prognozą wprowadzone będą do produkcji nowe generacje /konstrukcje/ sprzętu w rozpatrywanych grupach rodzajowych, wywołujące potrzebę zastosowania nowych, dotychczas nie stosowanych w branży technologii. W przypadkach takich niezależnie od oznaczeń omówionych poprzednio, należy wprowadzić oznaczenie:

! - będzie ono sygnalizować konieczność podjęcia szeroko zakrojonych działań o charakterze naukowo-badawczym, technicznym i organizacyjnym w zakresie technologii, które należy przewidzieć z odpowiednim wyprzedzeniem.

4. Dające się określić sytuacje w uzupełniającym przekroju analizy /o których mowa w p. A2 i 3/ należy zaszyfrować oznaczaniem: - X - stosowanym wyłącznie w rubrykach określających charakter /rodzaj/ produkcji

5. W odniesieniu do zapisu wprowadzonego w części tabeli, dotyczącej przekroju podstawowego, dla poszczególnych grup rodzajowych sprzętu należy określić charakter produkcji przyjęty, jako podstawa oceny stanu /wpisując odpowiednio symbol m, s, w lub p/.

#### C. Opisowe uzupełnienie tabeli

1. Tabela wypełniona odpowiednim oznaczaniem, otrzymana jako synteza opinii ekspertów - będzie podstawą do ocen uogólnionych, nie daje

jednak możliwości rzeczowej identyfikacji stanu. Do tego celu będzie służyć jej uzupełnienie opisowe.

2. Uzupełnienie opisowe powinno mieć miejsce w odniesieniu do wszystkich sytuacji z wyjątkiem tej, jaką sygnalizuje oznaczenie ●

3. Adresowanie opisów treściowych poszczególnych sytuacji należy wprowadzać odpowiednim symbolem m, n.

4. Opis treściowy powinien mieć /w zasadzie/ formę następującą:

w odniesieniu do:

● - wyszczególnienie braków i sugestie ich eliminacji,

○ - sformułowanie rodzaju braku oraz jego skonkretyzowanie, jako wyodrębnionego tematu /tematów/,

! - syntetyczny opis sytuacji i ewentualne sformułowanie kierunków działań odniesionych do zaplecza n-b /w zakresie technologii i organizacji produkcji/,

X - syntetyczny opis sytuacji i wyszczególnienie technologii, wymagających opanowania w przypadkach zmiany charakteru produkcji; z jednoczesnym sformułowaniem odpowiednich zadań.

#### Struktura zagregowanych rodzajów technologii wg kryteriów komplementarności systemów organizacyjno-produkcyjnych

##### I. Technologie<sup>x/</sup>

##### A. Technologie budowy maszyn

##### 1. Obróbka ubytkowa

- wiórowa /1/,
- ścierna /2/,
- elektroerozyjna /3/.

##### 2. Obróbka plastyczna

- wykrawanie normalne /4/,
- wykrawanie precyzyjne /5/,
- wyciskanie na zimno i gorąco /6/,
- spęczanie /7/,
- tłoczenie /8/,
- obróbka wielooperacyjna /9/,
- metalurgia proszków /10/.

##### 3. Odlewnictwo

- precyzyjne staliwa /11/,
- ciśnieniowe stopów AL /12/,
- kokilowe stopów AL /13/.

##### 4. Metody łączenia

- lutowanie /14/,
- spawanie /15/,
- zgrzewanie /16/,
- klejenie /17/,
- nitowanie /18/.

##### 5. Obróbka cieplno-chemiczna metali /19/,

##### 6. Obróbka galwaniczna /20/,

##### 7. Obróbka lakiernicza /21/.

##### 8. Technologie tworzyw sztucznych:

- termoplastycznych /22/,
- termoutwardzalnych /23/.

**Diagnoza stanu technicznego przygotowania produkcji sprzętu komputerowego**

STRUKTURA GRUP RODZAJOWYCH SPŁĘTY WŁ. SPECYFIKI TECHNOLOGICZNEJ		I KOMPUT.	III URZĄDZ. PAMIĘCZY	IV URZĄDZ. WJĘSCIA WYJ. INFORMACJI	URZ. IŁIŁD	VII SIEĆ	BRANŻA ROZŁUT. ROZŁ.																									
							0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
I. MASZYN	OBRÓBKA LUBRYKOWA	WŁÓCZWA	1																													
		SCIERNIA	2																													
		ELEKTROCZYŹNA	3																													
	OBRÓBKA PLASTYCZNA	WYKRĘWANIE NORMALNE	4																													
		WYKRĘWANIE PRECYZYJNE	5																													
		WYCISK NA ZIMNO I GORĄCO	6																													
		SPECZANIE	7																													
		POCZLENIE	8																													
		OBRÓBKA WIELOOPERAC.	9																													
	ODLEWNICTWO	METALURGIA PROSZKÓW	10																													
		PRECYZYJNE STALOWA	11																													
		CISNIENIOWE STOPÓW AL.	12																													
		KOKILOWE STOPÓW AL.	13																													
	METODY ŁĄCZENIA	LITOWANIE	14																													
		SPAWANIE	15																													
		KRZEWANIE	16																													
		KLEJENIE	17																													
		NIOWANIE	18																													
	OBRÓBKA TECHNICZNA	OBRÓBKA CIĘPLNO-CHEM. METALI	19																													
		OBRÓBKA GALWANICZNA	20																													
		OBRÓBKA ELEKTROLITYCZNA	21																													
		TERMOPLASTYCZNYCH	22																													
		TERMOSTWARDZALNYCH	23																													
	B. SPECJALIZOWANE	TECHNOLOGIE OBWODÓW DRUKOWANYCH	24																													
TECHNOLOGIE OBWODÓW WIELOWARSZTAWKOWYCH		25																														
TECHNOLOGIE NAWIĄZANIA CIEWEL		26																														
TECHNOLOGIE DOTYCZĄCE FIBRYLÓW		27																														
TECHNOLOGIE WYTW. NOŚNIKÓW PAMIĘCI		28																														
TECHNOLOGIE OPTOELEKTRONICZNE		29																														
TECHNOLOGIE CIENKOWARSTWOWE		30																														
TECHNOLOGIE WYK. NAPISÓW SYNOPTYKI		31																														
TECHNOLOGIE MIKROELEKTRONICZNE		32																														
TECHNOLOGIE PROG. PAMIĘCI STAŁYCH		33																														
TECHNOLOGIE PRECYZ. OBWODÓW DRUK.		34																														
TECHNOLOGIE KOMP. PROG.		POLĄCZEŃ	35																													
		SPECJALIZOWANE	36																													
TESTOWANIE UKŁADÓW		ELEMENTÓW	37																													
		OBWODÓW DRUKOWANYCH	38																													
		PAKIETÓW	39																													
ELEKTRON.	URZĄDZEK	40																														
	MECHAN.	41																														
C. MONTAŻ	MECHANICZNEGO PRECYZ.	42																														
	ELEKTRONICZNEGO	43																														
	MIKROELEKTRONICZNEGO	44																														
II. PRZYSTOSOWANIE AKTUALNE/ DO PRODUKCJI		MALOSERYJNA	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	SERYJNA	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	WIELKOSERYJNA	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	MASOWA	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
III. CHARAKTER PRODUKCJI PRZYSZŁOŚCIOWY		MALOSERYJNA	1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	SERYJNA	2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	WIELKOSERYJNA	3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	MASOWA	4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

## B. Technologie specjalizowane

1. Technologie obwodów drukowanych /24/,
2. Technologie obwodów drukowanych wielowarstwowych /25/,
3. Technologie nawijania cewek /26/,
4. Technologie dotyczące ferrytów /27/,
5. Technologie wytwarzania nośników pamięciowych /magnetycznych i innych/ /28/,
6. Technologie optoelektroniczne /29/,
7. Technologie cienkowarstwowe /30/,
8. Technologie wykonywania napisów /synoptyka/ /31/,
9. Technologie mikroelektroniczne /32/,
10. Technologie programowania pamięci stałych /wewnętrznych/ /33/,
11. Technologie precyzyjnych obwodów drukowanych /34/,
12. Technologie komputerowego projektowania:
  - połączeń /35/,
  - specjalizowane /36/,
13. Technologie testowania układów elektronicznych:
  - elementów /37/,
  - obwodów drukowanych /38/,
  - pakietów /39/,
  - urządzeń /40/,
14. Technologie testowania urządzeń mechanicznych /41/.

## C. Technologie montażu

- mechanicznego precyzyjnego /42/,
- elektronicznego /w tym powierzchniowego/ /43/,
- mikroelektronicznego /44/.

## II. Technologiczne przystosowanie /aktualne/ do produkcji

- małoseryjna /1/,
- seryjna /2/,
- wielkoseryjna /3/,
- masowa /4/.

## III. Perspektywiczny charakter produkcji

- małoseryjna /1/,
- seryjna /2/,
- wielkoseryjna /3/,
- masowa /4/.

### Struktura grup rodzajowych sprzętu wg specyfikacji technologicznej

#### I. Komputery

- mikrokomputery /1/,
- minikomputery /2/,
- komputery /3/.

#### III. Urządzenia pamięci zewnętrznych

- pamięci magnetyczne taśmowe kasetowe /4/,
- pamięci magnetyczne taśmowe szpulowe /5/,
- pamięci na dyskach elastycznych /6/,
- pamięci na dyskach twardych /7/,
- pamięci typu Winchester /8/,
- pamięci optyczne /9/.

#### IV. Urządzenia wejścia/wyjścia informacji

- klawiatury /10/,
- na kartach i taśmach perforowanych /11/,
- drukarki uderzeniowe /12/,
- drukarki termiczne /13/,
- drukarki laserowe /14/,

- drukarki strumieniowe /15/,
- monitory /16/,
- grafplotery /17/,
- fotoplotery /18/,
- digitizery /19/,
- czytniki optyczne /20/,
- urządzenia wejścia/wyjścia głosowe /21/.

#### V. Urządzenia transmisji danych

- punkty abonenckie /22/,
- multipleksery /23/,
- modemy /24/.

#### VII. Urządzenia łączności z obiektem /25/

#### VIII. Sieci

- lokalne na światłowodach /26/,
- lokalne na kablu koncentrycznym /27/,
- globalne z komutacją pakietów lub łączy /28/.

##### Uwaga:

1. grupy rodzajowe /oznaczenia rzymskie/ w podziale przedmiotowym ze względu na funkcje,
2. dekompozycja /oznaczenia arabskie/ ze względu na konstrukcyjno-technologiczne podobieństwo sprzętu.

W tabeli wprowadzono dodatkowo rubrykę "0", reprezentującą całą strukturę grup rodzajowych sprzętu. W rubryce tej będą oznaczane te sytuacje, w których odpowiednia technologia została określona w odniesieniu do całej struktury grup rodzajowych sprzętu. Rubryka określona została w tabeli jako branża komputerowa.

#### ● Diagnoza stanu

Diagnozę stanu technologicznego przygotowania produkcji sprzętu komputerowego przeprowadzono na podstawie załączonej na str. 27 tabeli. Tabela stanowi syntezę opinii grona ekspertów oraz głównych technologów z przedsiębiorstw branży komputerowej Zrzeszenia MERA .

#### ● Wnioski z diagnozy stanu technologicznego przygotowania produkcji sprzętu komputerowego.

Wnioski wyciągnięto na podstawie analizy załączonej tabeli "Diagnoza ...". Przy formułowaniu wniosków dodatkowo wykorzystano opisy wykonane przez ekspertów, zgodnie z dyspozycją tematyczną.

#### A. Technologie budowy maszyn

- Obróbka użytkowa /1 - 3/ - dla produkcji mało i średnioseryjnej niezbędne jest szersze wprowadzenie obrabiarek sterowanych numerycznie. Dla produkcji wielkoseryjnej należy w szerokim zakresie wprowadzić obrabiarki specjalizowane, zespołowe oraz linie obróbcze z zastosowaniem elementów automatycznego podawania, mocowania, kontroli czynnej oraz zastosować automatyczną kontrolę i automatyczną selekcję. W pozycjach asortymentowych urządzenia pamięci zewnętrznych typu Winchester /8/ i optyczne /9/ oraz w drukarkach strumieniowych /15/ niezbędne jest wdrożenie nowych technologii obróbki z dużą dokładnością.

- Obróbka plastyczna /4 - 10/ - wymaga rozpowszechnienia w całej branży, jako substytut obróbki wiórowej. Bardzo istotnym problemem jest upowszechnienie metod wykrwania precyzyjnego /5/, obróbki wielooperacyjnej /9/ i metalurgii proszków /10/, przede wszystkim w tych grupach sprzętu, dla których przewiduje się znaczny wzrost skali produkcji.

- Odlewnictwo /11 - 13/ - z technologii odlewniczych najistotniejsze znaczenie dla rozwoju branży mają technologie odlewnictwa ciśnieniowego AL, które wymagają szerszego zastosowania.

- Metody łączenia /14 - 18/ - metody spawania /15/, zgrzewania /16/ i nitowania /18/ opanowane są w branży w stopniu dostatecznym; wymagają zastosowania urządzeń automatycznych przy zmianie skali produkcji. Lutowanie /14/ wymaga podniesienia poziomu jakości i niezawodności, przy jednoczesnym stosowaniu linii technologicznych zautomatyzowanych. Natomiast klejenie /17/, będące technologią perspektywiczną, wymaga przede wszystkim rozwiązania problemu produkcji klejów o wysokich własnościach wytrzymałościowych i technologicznych /szybkoschnące, małotoksyczne itp./.

- Obróbka cieplno-chemiczna metali /19/, obróbka galwaniczna /20/ i obróbka lakiernicza /21/ - występuje konieczność upowszechnienia tych technologii poprzez realizację zakupów nowych maszyn i urządzeń. Przy zwiększaniu skali produkcji należy zastosować zautomatyzowane linie technologiczne.

- Technologie tworzyw termoplastycznych /22/ i termoutwardzalnych /23/ - należy rozszerzyć zakres stosowania w zastępstwie obróbki mechanicznej, szczególnie w przypadkach zwiększenia skali produkcji. Stosowanie w szerszym zakresie tych technologii wymaga rozwiązania w kraju problemu produkcji tworzyw o odpowiednich własnościach i parametrach technologicznych. W branży odczuwa się również brak urządzeń do stosowania technologii tworzyw sztucznych.

W dziedzinie dotyczącej technologii budowy maszyn pilnego rozwiązania wymagają problemy prowadzenia prac normalizacyjnych, unifikacyjnych i typizacyjnych w zakresie konstrukcji bazowych oraz części mechanicznych. Realizacja tych prac oraz wdrożenie ich wyników umożliwiłyby znaczne zmniejszenie pracochłonności.

#### B. Technologie specjalizowane

- Technologie obwodów drukowanych /24/ - branża opiera się na technologiach wdrożonych w ramach inwestycji, zrealizowanych w latach siedemdziesiątych. Obecnie niemożliwe jest rozszerzenie skali produkcji wyrobów branży bez dalszego inwestycyjnego rozwoju, opartego na nowoczesnych rozwiązaniach technologicznych.

- Technologie obwodów drukowanych wielowarstwowych /25/ - istnieje pilna potrzeba uruchomienia produkcji obwodów wielowarstwowych o wysokiej jakości.

- Technologie nawijania cewek /26/ - podstawowym problemem jest dostępność urządzeń, przede wszystkim do automatycznego nawijania cewek bezkarkasowych.

- Technologie dotyczące ferrytów /27/ - stosowane są głównie dla urządzeń pamięci zewnętrznych /4-8/. Wymagane jest podjęcie prac w zakresie zastosowania ferrytów o dużej gęstości dla produkcji głowic magnetycznych, szczególnie do urządzeń pamięci zewnętrznych na dysku twardym /7/ i typu Winchester /8/.

- Technologie wytwarzania nośników pamięciowych /28/ - aktualne dla wszystkich urządzeń pamięci zewnętrznych /4-9/. Konieczne jest opracowanie technologii produkcji dyskielek elastycznych w skali masowej oraz podjęcie prac nad nośnikami dla pamięci zewnętrznych na dysku twardym /7/ i typu Winchester /8/ oraz dla pamięci optycznych /9/.

- Technologie optoelektroniczne /29/ - niezbędne będzie podjęcie prac rozwojowych dla aplikacji tych technologii przy produkcji urządzeń pamięci zewnętrznych optycznych /9/, drukarek laserowych /14/, digitizerów /19/, czytników optycznych /20/ oraz sieci lokalnych na światłowodach /26/. Technologie optoelektroniczne są w Polsce w bardzo małym stopniu opanowane na skalę przemysłową.

- Technologie cienkowarstwowe /30/ - wymagane jest podjęcie prac rozwojowych nad zastosowaniem tych technologii przy produkcji grup rodzajowych: urządzeń pamięci zewnętrznych na dysku elastycznym /6/, na dysku twardym /7/, typu Winchester /8/ i optycznych /9/; w urządzeniach wejścia/wyjścia informacji, takich jak: drukarki termiczne /13/, laserowe /14/ i strumieniowe /15/, czytniki optyczne /20/ i urządzenia głosowe we/wy /21/ oraz w urządzeniach łączności z obiektem /25/ i lokalnych sieciach na światłowodach /26/. Technologie te nie są w kraju opanowane na skalę przemysłową.

- Technologie wykonywania napisów /synoptyka/ /31/ - w branży występuje brak nowoczesnych technologii wykonywania napisów. Odczuwalny jest również brak wspólnej dla całej branży polityki w zakresie wzornictwa.

- Technologie mikroelektroniczne /32/ - konieczne jest podjęcie prac w celu opracowania i wdrożenia tych technologii przy produkcji takich urządzeń jak: urządzenia pamięci zewnętrznych taśmowe kasetowe /4/, szpulowe /5/ typu Winchester /8/ i optyczne /9/; urządzenia wejścia/wyjścia informacji, w tym przede wszystkim drukarki ter-



miczne /13/, strumieniowe /15/ oraz czytniki optyczne /20/ i urządzenia głosowe /21/. Technologie częściowo opracowane na skalę przemysłową, np. przy produkcji urządzeń pamięci zewnętrznych na dysku elastycznym /6/.

- Technologie programowania pamięci stałych /33/ - występują braki w zakresie dostępności urządzeń do stosowania tych technologii. Wymagane są działania inwestycyjne.

- Technologie precyzyjnych obwodów drukowanych /34/ - na świecie są coraz powszechniej stosowane zamiast technologii obwodów wielowarstwowych /są tańsze/. W Polsce należy pilnie podjąć prace nad opracowaniem tych technologii oraz urządzeń do ich aplikacji.

- Technologie komputerowego projektowania połączeń /35/ - brak w kraju odpowiednich urządzeń /jeden zachodni system nie rozwiązuje problemu/;

- Specjalizowane /36/ - brak narzędzi informatycznych i programowych. Należy na szeroką skalę podjąć prace aplikacyjne. Problemy związane z technologiami projektowania komputerowego powinny być rozwiązane centralnie w ramach branży komputerowej. Jest to szczególnie istotne ze względu na występujące w branży opóźnienia w stosunku do krajów wysoko uprzemysłowionych.

- Technologie testowania układów elektronicznych: elementów /37/, obwodów drukowanych /38/, pakietów /39/ i urządzeń /40/. Występujące przy stosowaniu tych technologii problemy powinny być rozwiązane centralnie w ramach branży /dotyczy poz. 38-40/, poprzez podjęcie produkcji testerów przez jednego wyspecjalizowanego wytwórcę oraz ich aplikację we wszystkich przedsiębiorstwach. Problem testowania elementów /37/ powinien zostać rozwiązany u producentów elementów. Rozwiązanie tych problemów jest kluczowym zagadnieniem przy zwiększaniu skali produkcji do wielkoseryjnej.

- Technologie testowania urządzeń mechanicznych /41/ - problem rozwiązywany jest w ramach przedsiębiorstw, producentów sprzętu. Przy zwiększaniu skali produkcji istnieje konieczność opracowania i wdrożenia innych, automatycznych metod testowania.

### C. Technologie montażu

- Mechanicznego precyzyjnego /42/ - brak w kraju producenta urządzeń technologicznych do tego typu montażu. Przy zwiększaniu skali produkcji konieczne stanie się zastosowanie automatyzacji tych prac.

- Elektronicznego /w tym powierzchniowego/ /43/ - niezbędne jest pilne podjęcie intensywnych prac w kraju oraz w ramach RWPG w celu przygotowania bazy elementowej dla montażu powierz-

chniowego i automatycznych urządzeń technologicznych dla realizacji tej technologii na skalę przemysłową. Zastosowanie technologii montażu powierzchniowego znacznie zwiększy niezawodność oraz zapewni miniaturyzację produkowanych urządzeń, co poprawi ich konkurencyjność na rynkach światowych. Wprowadzenie tej technologii zamiast klasycznego montażu elektronicznego jest konieczne dla realizacji planowanego, znacznego zwiększenia skali produkcji do wielkoseryjnej.

- Mikroelektronicznego /44/ - konieczne jest podjęcie prac w celu opracowania technologii i urządzeń dla ich stosowania, szczególnie do produkcji grup rodzajowych: komputerów /1-3/, urządzeń pamięci zewnętrznych /4-9/, drukarek termicznych /13/, laserowych /14/, fotoploterów /18/, modemów /24/ oraz urządzeń łączności z obiektem /25/. Technologie montażu mikroelektronicznego są w Polsce stosowane z dużymi ograniczeniami przy małej skali produkcji.

### ● Syntetyczna ocena sytuacji technologicznej w branży

1. W krajowym przemyśle komputerowym stosowane są technologie, które w krajach wysoko rozwiniętych wprowadzone zostały nawet 15-20 lat temu.

2. Nowoczesne technologie /szczególnie specjalizowane/ są praktycznie nieopanowane.

3. Technologie opracowywane i stosowane w krajach wysoko rozwiniętych w ciągu ostatnich pięciu lat nie są w kraju opanowane i nie prowadzi się prac nad ich przemysłowym zastosowaniem.

4. W branży komputerowej produkcja sprzętu ma charakter małoseryjny. Wyjątkiem są urządzenia pamięci zewnętrznych na dyskach elastycznych /6/, klawiatury /10/, drukarki uderzeniowe /12/ i monitory /16/, które produkowane są seryjnie.

5. Ekspert przewidują rozwój produkcji do skali wielkoseryjnej takich urządzeń jak: mikrokomputery /1/, urządzenia pamięci zewnętrznych na dyskach elastycznych /6/ i typu Winchester /8/, klawiatury /10/, drukarki uderzeniowe /12/ oraz monitory /10/. Spowoduje to konieczność wprowadzenia zasadniczych zmian w technologiach produkcji, stosowanych do wytwarzania tych urządzeń.

6. Ekspert przewidują zwiększenie skali produkcji do seryjnej następujących urządzeń: minikomputerów /2/, urządzeń pamięci zewnętrznych taśmowych kasetowych /4/ i na dyskach twardej /7/, drukarek uderzeniowych /12 lub 13/, grafploterów /17/, urządzeń teletransmisji /22-24/, urządzeń łączności z obiektem /25/ i wszystkich rodzajów sieci /26-28/. Realizacja tych przewidywań będzie również wymagać zmian w technologiach produkcji powyższego sprzętu.

7. Podstawową przesłanką do zmiany technologii bądź jej substytucji rodzajowej jest zmiana skali produkcji. Z tego względu szczegółowe badania prognostyczne w zakresie technologii po-



winy być przeprowadzone po opracowaniu programu rozwoju produkcji urządzeń, precyzujące go strategiczne kierunki specjalizacji branży i określającego skalę produkcji poszczególnych grup rodzajowych sprzętu komputerowego.

#### Generowanie uwarunkowań rozwojowych

##### ● Koncepcja procedury

Uwarunkowanie stanowi element treści merytorycznej zdarzenia, formułowanego dla gry prognostycznej. Celem identyfikacji uwarunkowań jest właściwa projekcja stanu aktualnego w perspektywie rozwojowej. Uwzględniając założenia modelowe i metodyczne koncepcję generowania uwarunkowań rozwojowych można sformułować w następujących zasadach postępowania:

Zasada 1 - Uwarunkowania należy grupować zgodnie ze strukturą modelu badanego obszaru problemowego /rys. 1/, oddzielnie dla wyodrębnionych bloków prognoz cząstkowych, tj.:  
PZ - rozwój zastosowań środków informatyki,  
PT - rozwój techniczny sprzętu,  
PP - rozwój produkcji środków informatyki,

Ze względu na specyficzny sposób traktowania bloku prognozy cząstkowej rozwoju technicznego sprzętu, uwarunkowania tu odnoszone mogą mieć charakter ogólny. Oznacza to, że źródłem ich mogą być między innymi obszary problemowe tła, merytorycznie przynależne do bloku prognoz rozwoju zastosowań /PZ/ i rozwoju produkcji /PP/.

Zasada 2 - Przy formułowaniu uwarunkowań należy uwzględnić specyfikę obszarów ich odniesienia oraz przyjęte w formalnym modelu prognozy /rys. 2/, struktury szczegółowe rodzajów obszarów zastosowań sprzętu komputerowego i rodzajów /asortymentowych/ środków informatyki.

Zasada 3 - Uwarunkowania, poza ich merytorycznym sformułowaniem, powinny być jakościowo ocenione ze względu na ich charakter, uwzględniając co najmniej oddziaływania typu:

- bariera naturalna /szczególne przypadki/,
- uwarunkowania gospodarcze, społeczne itp.,
- ograniczenia, wywołujące potrzebę sformułowania wniosku /komponowane bezpośrednio do zdarzeń/,
- ograniczenia, wywołujące określone konsekwencje, jako skutek przyjęcia ich w założeniach rozwojowych /wchodzą do opracowania bloku prognozy konsekwencji PK/,
- konteksty odniesienia, które omawiano wyżej należy rozumieć jako stany miejsc, których dotyczą,
- w większości miejsca te stanowią będą podobszary w blokach problemowych, które uwidocznione są w formalnej strukturze modelu prognozy, w otoczeniu względnie odosobnionego systemu prognozy,
- tworzone w ten sposób uwarunkowania obejmują całość technicznej strony problematyki prognozy,

- koncepcję macierzy przedstawia załączony schemat w części "A",
- należy podkreślić, że wymienione konteksty mają charakter przykładowy i w każdym bloku stanowią zbiór otwarty, z możliwością uzupełnienia przez ekspertów,
- prezentowana macierz jest macierzą z miejscami pustymi, wynikają one wprost z logicznej analizy skojarzeń bloków "n" i "m" macierzy,
- tworząc zbiór uwarunkowań należy nie tylko charakteryzować ze względu na charakter oddziaływania /zgodnie z zasadą 3/, ale również jednoznacznie adresować w określone miejsca macierzy,
- same uwarunkowania należy formułować w postaci oddzielnej listy poza tabelą macierzy, natomiast w samej macierzy należy nanieść tylko symbolicznie fakt ich występowania,
- tłem dla generowania omawianych uwarunkowań powinny być materiały źródłowe, zawarte w odpowiednich opracowaniach monograficznych.

III. Uwarunkowania dla zdarzeń dotyczących bloku prognozy rozwoju produkcji /PP/ mogą być generowane w sposób analogiczny, jak to zostało określone dla prognozy rozwoju technicznego sprzętu, z następującym komentarzem:

- konteksty odniesienia ich treści merytorycznej określone są w problematyce produkcyjnej;
- nawet jeśli mają analogiczne brzmienie należy je traktować jako osadzone w problematyce technologii produkcji i tak np.:

"B" 1. zaplecze n-b - dotyczące technologii i wyposażenia produkcji,

2. baza podzespołowa - dotycząca możliwości zaopatrzenia w dostosowaniu do skali produkcji,

3. możliwości kooperacji krajowej - dotyczące problematyki przygotowania produkcji,

4. możliwości kooperacji zagranicznej - dotyczące jw.,

5. możliwości produkcji - dotyczące możliwości rozwoju szeroko rozumianego potencjału produkcyjnego, tj. środków technicznych obiektywów, załogi itp.

m . . . . .

- koncepcję macierzy ilustruje schemat załączony w części "B" na str. 32-33.

##### ● Zbiór uwarunkowań

#### Uwarunkowania do obszaru rozwoju zastosowań środków informatyki:

- uwarunkowania psychologiczne /obawa przed utratą pracy oraz nową techniką pracy/,
- brak informacji /możliwości zastosowania środków informatyki, możliwości techniczne i korzyści ze stosowania środków informatyki/,
- uwarunkowanie szkoleniowe /informatyków, użytkowników, popularyzacja w społeczeństwie/,
- uwarunkowania organizacyjne /nieprzystosowane struktury obszarów zastosowań do wprowadzania środków informatyki/,

- niedowład organizacyjny w komplementarności przedsięwzięć rozwojowych środków informatyki,
- uwarunkowania prawne /wymóg ochrony przetwarzanych informacji przed niepowołanym dostępem/,
- brak sieci lokalnych i globalnych, niedorozwój systemów zdalnego przetwarzania,
- pozytywne oddziaływanie rozwoju środków informatyki w krajach wysoko rozwiniętych /efekt nadążania/,
- pozytywne oddziaływanie założonego efektywnego modelu gospodarki narodowej na rozwój środków informatyki,
- potrzeba regulacji prawnej sytuacji i zjawisk społecznych, pozostających w związku ze stosowaniem środków informatyki,
- ograniczone środki inwestycyjne u użytkowników,
- przestarzała struktura przemysłu i innych obszarów zastosowań,
- brak chłonności gospodarki na innowacje w zakresie wprowadzania środków informatyki,
- niedocenywanie znaczenia szybkiej i bezbłędnej informacji we wszystkich obszarach zastosowań,
- braki kadrowe w obszarach zastosowań /jakościowe i ilościowe/,
- niedorozwój systemu obsługi eksploatacyjnej,
- brak integracji, umożliwiających współpracę pomiędzy obszarami zastosowań środków informatyki,
- brak środków informatyki, jako bariera zastosowań:
- a/ brak kompleksowości dostaw sprzętu z oprogramowaniem przez jednostki wyspecjalizowane,
- b/ zbyt małe zróżnicowanie środków informatyki,
- c/ wymóg wprowadzania systemów wielozadaniowych /planowanie, przygotowanie, sterowanie, kontrola produkcji/,
- duża zawodność stosowanego sprzętu,
- pozytywna stymulacja rozwoju poprzez nacisk społeczny i polityczny,
- brak specjalizowanego oprogramowania,
- wysoka cena środków informatyki,
- ukierunkowanie mechanizmów reformy gospodarczej na zwiększenie zapotrzebowania zastosowań środków informatyki,
- brak koncepcji programu zastosowań środków informatyki.

#### Uwarunkowania do obszaru rozwoju technicznego środków informatyki:

- niedostateczna informacja n-t w zakresie konstrukcji,
- niski poziom techniczny środków informatyki,
- stan bazy materiałowo-podzespołowej /brak nowoczesnych materiałów i podzespołów/,
- brak komplementarności rozwoju technicznego materiałów i podzespołów dla środków informatyki,

- niedorozwój, dekapitalizacja wyposażenia technicznego,
- pozytywna stymulacja rozwoju środków informatyki /polityczna i społeczna/,
- stymulacja rozwoju środków informatyki poprzez oddziaływanie rozwoju w krajach wysoko rozwiniętych /efekt nadążania/,
- braki kadrowe /ilościowe i jakościowe/,
- doksztalcanie kadr konstrukcyjnych środków informatyki /szkolenia zagraniczne, kontakty zawodowe na konferencjach i wystawach międzynarodowych/,
- niedowład organizacyjny,
- niedoskonałe mechanizmy motywacyjne,
- niedostateczne wyposażenie,
- embargo na rozwiązania konstrukcyjne z krajów wysoko rozwiniętych,
- niedostateczny rozwój integracji w zakresie prac n-b w RWPG,
- brak integracji poziomej w zakresie kooperacji krajowej /wewnętrznej - stworzenie optymalnego potencjału, interdyscyplinarnej - zespoły celowe/,
- brak prac z zakresu automatyzacji wytwarzania oprogramowania i baz wiedzy,
- poziom techniczny produkcji, jako ograniczenie rozwoju technicznego konstrukcji /poziom technologii, aparatura kontrolno-pomiarowa, kadra, skala produkcji, itp./,
- centralne sterowanie postępowaniem technicznym w przemyśle komputerowym,
- pozytywne oddziaływanie założonego efektywnego modelu rozwoju gospodarki narodowej.

#### Uwarunkowania do obszaru rozwoju produkcji środków informatyki:

- niedostateczna informacja n-t w zakresie technologii,
- braki kadrowe w produkcji /ilościowe i jakościowe/,
- niedostateczne wyposażenie bazy produkcyjnej,
- embargo na rozwiązania technologiczne z krajów wysoko rozwiniętych,
- brak centralnego sterowania strategicznymi inwestycjami w przemyśle środków informatyki,
- uwarunkowania organizacyjne w produkcji,
- brak możliwości stosowania nowoczesnych technologii,
- uwarunkowania wzrostu skali produkcji,
- uwarunkowania finansowe produkcji /ulgi podatkowe, dostępność środków dewizowych, kredyty/,
- szybkość realizacji procesów inwestycyjnych,
- warunki zapewnienia materiałowych i podzespołowych potrzeb produkcji środków informatyki,
- uwarunkowanie kooperacyjne współpracy produkcyjnej krajowej,
- niedostateczna integracja w zakresie programów produkcji i wymiany bazy podzespołowej w RWPG,
- brak dostępu do bazy podzespołowej krajów wysoko rozwiniętych,

- brak prac z zakresu automatycznych linii technologicznych,
- brak możliwości wdrażania automatyzacji produkcji,
- niedostateczny udział małych przedsiębiorstw innowacyjnych i produkcyjnych,
- ograniczenia wynikające z braku narzędzi programowych i sprzętowych,
- uwarunkowania prawne /brak praw autorskich w zakresie oprogramowania/.

Na etapie formułowania zdarzeń do scenariusza uwarunkowania przypisane poszczególnym obszarom /blokom prognoz częściowych/ będą wykorzystane dla ich szczegółowego opisu.

#### Generowanie zdarzeń do gier prognostycznych

##### ● Koncepcja procedury

Zdarzenie stanowi element scenariusza, obrazującego sytuację w badanym obszarze problemowym. Celem formułowania zdarzeń jest całościowe i spójne ujęcie problematyki rozwojowej systemu będącego przedmiotem prognozy,

z uwzględnieniem okoliczności wywołujących określone sytuacje częściowe. Zdarzenie buduje się iteracyjnie, uwzględniając etapy:

1. sformułowanie wstępne zdarzeń w oparciu o strukturę formalną modelu prognozy /rys. 2/ oraz wytycznych sposobu ich doskonalenia oraz tworzenia scenariusza;

- celem tego kroku jest wybór zdarzeń, tworzących zbiór uporządkowany i jednorodny, - praca ta należy do kompetencji I grupy ekspertów.

2. udoskonalenie sformułowania zdarzeń zgodnie z koncepcyjnie ustalonymi zasadami;

- celem tego kroku jest przygotowanie syntetycznego lecz maksymalnie pełnego obszaru dla sytuacji, którą w jej analizie prognostycznej ilustruje treść poszczególnych zdarzeń,

- praca ta należy do kompetencji zespołu ekspertów wiodących.

3. korekta ostateczna sformułowania zdarzeń i nadanie im postaci wprowadzanej bezpośrednio do gier symulacyjnych;

- celem tego kroku jest uzgodnienie wspólnego, jednoznacznego rozumienia zdarzeń i koncepcji całej prognozy, co ma istotny wpływ na wypowiedzi ekspertów podczas głosowań, podejmowanych w trakcie gier symulacyjnych,

- działania te podejmowane są w pełnym składzie ekspertów.

W procedurze tworzenia i doskonalenia zdarzeń obowiązywały następujące zasady:

#### Z d a r z e n i a

- Każde zdarzenie dotyczy bezpośrednio określonego bloku prognozy i w sposób otwarty zidentyfikowane jest jego merytoryczne odniesienie; powoduje to, że większość zdarzeń ma charakter "uwikłany".

- Zdarzenia formułowane są w sposób względnie izolowany od wszelkich opisów, mogących zacierać ich treść podstawową.

- Zdarzenia określone są z uwzględnieniem zasady rozłączności,

- Poszczególne zdarzenia zaopatrzone są w dodatkowe wyodrębnione naświetlenia uwzględniające:

określenie odniesienia bezpośredniego /osadzenie zdarzenia/ i kontekstu, identyfikację uwarunkowań, komentarz, stanowiący tło dla prognostycznej interpretacji zjawiska, którego dotyczy.

#### Z b i ó r z d a r z e ń

- Zdarzenia zebrane w zbiorze odpowiadają konsekwentnie wszystkim merytorycznym elementom modelu obszaru problemowego prognozy,

- Tworzone są w jednoznacznym powiązaniu z wyodrębnionymi blokami prognoz częściowych określonych modelem,

- Zdarzenia są zbiorem domkniętym, ograniczonym ze względu na możliwość przyjętej techniki prognostycznego operowania jego elementami /maks. po 12 zdarzeń do dwóch gier/.

#### U k ł a d z d a r z e ń

- Zdarzenia zestawione są w kolejności logicznej, ze względu na zależności występujące w modelu obszaru prognozy, odpowiadającej porządkowi jego cybernetycznej interpretacji,

- Przyjęta kolejność zapewnia sukcesywne wprowadzanie w obszar problemowy prognozy,

- Podział na 2 zbiory spowodowany jest z jednej strony potrzebą dostatecznego wyczerpania problematyki obszaru prognozy, z drugiej zaś potrzebą uwzględnienia specyfiki wyodrębnionych w modelu bloków prognozy zastosowań /PZ/ i prognozy produkcji /PP/.

- Blok prognozy rozwoju technicznego /PT/ traktowany jest jako "wspólny mianownik" bloków PZ i PP.

Uwaga: Głosowanie na poszczególne zdarzenia nie powinno mieć miejsca przed zapoznaniem się z całym ich zbiorem.

W oparciu o przytoczone zasady przygotowany został zbiór zdarzeń, który stanowił podstawę gier symulacyjnych. Kompletny scenariusz dla zbadania sytuacji, będącej przedmiotem prognozy, jaki powstał w oparciu o przyjęte założenia i koncepcje metodyczne, w pierwszym etapie iteracyjnego doskonalenia treści zdarzeń przedstawia przytoczona tabela na str. 37. Uwzględniając - wszystkie elementy procedury wiązania poszczególnych zdarzeń pozostaje on aktualny przez wszystkie etapy doskonalenia ich treści.

##### ● Zbiór zdarzeń /scenariusz/

#### GRA NR I

##### Zdarzenie nr 1

Poziom techniczny środków informatyki w okresie końcowym prognozy nie będzie stanowił ograniczeń ich optymalnego zastosowania w poszczególnych obszarach.

A. Zdarzenie osadzone jest w problematyce rozwoju technicznego środków informatyki /blok PT/, a kontekstem jego odniesienia jest problematyka bloku zastosowań /PZ/.

Zasada wiązania zdarzeń  
w kompletnym scenariuszu prognozy

GRA I

Nr kolejny zdarzenia	Odniesienie treści zdarzenia do bloku prognozy cząstkowej	Kontekst odniesienia treści zdarzenia	Źródła generowania uwarunkowań; Adres oprac. monograficznych	Uwagi
1.	PZ	PT	A, B	wiąże grę I i II przez blok PT
2.	PZ	-	B, C	
3.	PZ	PK	B	generuje uwarunkowanie czynne w bloku PK
4.	PZ	/PT/	B	
5.	PZ	/PT/	B	
6.	PZ	/PT/	B	
7.	PZ	/PT/	B	
8.	PZ	/PT/	B	
9.	PZ	PT+PP	B, I	wiąże grę I i II przez blok PP
10.	PZ	-	B	
11.	PP	BP	B, I	wiąże grę I i II przez blok PP
12.	PZ	PK	B, E	generuje uwarunkowania czynne w bloku PK

Uwaga: oznaczenie w nawiasie określa związek pośredni

Badany jest problem czy w okresie końcowym prognozy poziom techniczny środków informatyki będzie odpowiedni /to znaczy ani nie za niski, ani nie za wysoki/ dla rozwijających się obszarów zastosowań /uwzględniając ich specyfikę/.

B. uwarunkowania psychologiczne /obawa przed utratą pracy oraz nową techniką pracy/

- brak informacji /możliwości zastosowania środków informatyki, możliwości techniczne i korzyści ze stosowania środków informatyki/,
- uwarunkowania szkoleniowe /informatyków, użytkowników, popularyzacja w społeczeństwie/
- uwarunkowania organizacyjne /struktury organizacyjne obszarów zastosowań nie są przystosowane do wprowadzenia środków informatyki/
- przestarzała struktura przemysłu i innych obszarów zastosowań,
- niedorozwój, dekapitalizacja wyposażenia technicznego, niska jakość, brak asortymen-

towe sprzętu środków informatyki, wysoka cena, niedostosowanie asortymentowe.

C. Aktualnie /dane za 1984 r./ występuje znaczna dekapitalizacja sprzętu informatycznego. Przeciętny wiek komputerów dużych i średnich - 9 lat, minikomputerów - 7 lat.

- 70% sprzętu komputerowego posiada niewielką pojemność pamięci wewnętrznej do 64 kB.

**Zdarzenie nr 2**

Poziom nasycenia środkami informatyki w okresie końcowym prognozy /określany relacją udziału wydatków na zastosowania środków informatyki w dochodzie narodowym wytworzonym/ będzie stanowił min. 50% udziału, przeznaczonego obecnie na ten cel w krajach wysoko rozwiniętych.

A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w problematyce bloku zastosowań /PZ/.

B. Pozytywne oddziaływanie rozwoju infor-

## GRA II

Nr kolejny zdarzenia	Odniesienie treści zdarzenia do bloku prognozy cząstkowej	Kontekst odniesienia treści zdarzenia	Źródła generowania uwarunkowań; Adres oprac. monograficznych	Uwagi
1.	PT	PP	I	
2.	PP	-	I	
3.	PP	PK	-	generuje uwarunkowania czynne w obszarze PK
4.	PT	-	C	
5.	PT <sup>xx</sup>	PP	-	
6.	PP	PZ+BP	E	wiąże grę II i przez blok PZ
7.	PT <sup>x</sup>	PP	F, G	
8.	/PP/	PP	F, G	
9.	/PT/	PT	F, G	
10.	/PT/	PP+PZ	F, G	
11.	PP	-		
12.	PP	-	I	

PT<sup>x</sup> - dotyczy problematyki rozwoju technicznego podzespołów dla sprzętu komputerowego,

PT<sup>xx</sup> - dotyczy problematyki rozwoju technologii produkcji sprzętu komputerowego.

Uwaga: oznaczenie w nawiasie określa sytuację w zapleczu produkcji sprzętu komputerowego.

matyki w krajach wysoko rozwiniętych /efekt nadążania/  
- Ograniczone środki inwestycyjne u użytkowników.

C. - Udział wydatków na zastosowania informatyki w dochodzie narodowym PRL w latach 1974-83 kształtował się w granicach 0,30 + 0,77%.

USA	Francja	PRL
1974 - 2,63%		1974 - 0,35%
1979 - 3,60%	1979 - 2,72%	1979 - 0,71%

## Zdarzenie nr 3

Poziom nasycenia środkami informatyki w okresie końcowym prognozy nie będzie stanowił bariery uniemożliwiającej osiągnięcie założonego rozwoju społeczno-gospodarczego kraju.

A. Zdarzenie osadzone jest w problematyce bloku zastosowań /PZ/, a kontekstem jego odniesienia jest problematyka blok konsekwencji /PK/.

Badany jest problem czy określony w zdarzeniach nr 1 i nr 2 poziom nasycenia środkami informatyki gospodarki narodowej nie będzie stanowił bariery jej rozwoju.

B. - Pozytywne oddziaływanie założonego efektywnego modelu gospodarki narodowej na rozwój środków informatyki /stymulacja/  
- Brak środków informatyki, jako bariera zastosowań.  
- Brak chłonności gospodarki na wszelkie innowacje.  
- Potrzeba regulacji prawnej sytuacji i zjawisk społecznych, powstających w związku ze stosowaniem środków informatyki.

C. - Aktualne opóźnienie komputeryzacji gospodarki narodowej w stosunku do krajów wysoko rozwiniętych szacuje się na około 15 lat.  
- Zakłada się 75% wzrost dochodu narodowego w 2000 roku, w stosunku do 1985 roku.  
- Wprowadzenie elektronizacji do procesów zarządzania, produkcji, administracji, masowej obsługi społeczeństwa, spowoduje 10% wzrost wydajności pracy w roku 1990 w całej gospodarce narodowej /dane z programu elektronizacji/  
- Liczba komputerów/100 tys. zatrudnionych w 1982 r.

NRD	ZSRR	CSRS	LRB	WRL	PRL
41,2	38,3	21,2	20,7	20,6	20,4

#### Zdarzenie nr 4

Zakres zastosowań środków informatyki w obszarze automatyzacji procesów zarządzania /kierowania/ pozwoli w okresie końcowym prognozy na zmniejszenie zatrudnienia w administracji o min. 25%.

A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w problematyce bloku zastosowań /PZ/ z uzupełnieniem o tło ujęte w bloku /PT/.

Badany jest problem czy nasycenie środkami informatyki obszaru zarządzania /na wszystkich szczeblach w sferze makro i mikro/ będzie takie, że pozwoli na określone zdarzeniem zmniejszenie zatrudnienia w obszarze.

B. - Brak sieci lokalnych i globalnych, niedorozwój systemów zdalnego przetwarzania.

- Niedoceniając znaczenia szybkiej i bezbłędnej informacji zawartości, która może wpływać na przebieg procesów społeczno-gospodarczych.

- Brak integracji umożliwiających współpracę systemów, tj. bezpośredniego zasilania informacjami danymi z systemów sąsiednich.

- Niedostateczne przygotowanie kadr administracyjnych i kierowniczych.

- Brak kompleksowości w dostawach sprzętu z oprogramowaniem przez jednostki wyspecjalizowane /SPZ/.

- Niedorozwój systemu obsługi eksploatacyjnej.

- Wymóg ochrony przetwarzanych informacji przed niepożądanym dostępem.

- Wymóg wprowadzania systemów wielozadaniowych /przygotowanie produkcji, planowanie, sterowanie, kontrola/.

#### Zdarzenie nr 5

Zakres zastosowań środków informatyki w obszarze automatyzacji procesów wytwarzania pozwoli w okresie końcowym prognozy na wzrost wydajności pracy o min. 30%.

A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w problematyce bloku zastosowań /PZ/.

Badany jest problem, czy nasycenie środkami informatyki w obszarze automatyzacji produkcji będzie takie, że pozwoli na określony w zdarzeniu wzrost wydajności pracy, uwzględniając efektywność pracy żywej i uprzedmiotowionej.

B. Pozytywne oddziaływanie komputeryzacji na obniżenie materiału-energo-surowco-chłonności oraz oszczędność pracy żywej.

- Przystarzała struktura przemysłu.

- Braki kadrowe /ilościowe i jakościowe/.

- Braki asortymentowe i zbyt małe zróżnicowanie środków informacji.

- Brak kompleksowych dostaw sprzętu z oprogramowaniem.

- Niedorozwój systemu obsługi eksploatacyjnej.

C. Podstawowe założenia programu elektronicznej.

- W roku 1990 uzyska się ok. 30% oszczędności w zużyciu materiałów i surowców, tj. 66 mld zł.

- W okresie 1986-90 oszczędności zakłada się do 300 mld zł,

- W roku 1990 zaoszczędzi się 10% energii, tj.

2,5 mln tpu - 23 mld zł., 1986-90 - 68 mld zł.

- Wprowadzenie elektronicznej do procesów zarządzania, produkcji, administracji, usług spowoduje 10% wzrost wydajności pracy w roku 1990 w całej gospodarce narodowej.

#### Zdarzenie nr 6

Zakres zastosowań środków informatyki w obszarze masowej obsługi społeczeństwa, z wyłączeniem komputerów domowych, pozwoli w okresie końcowym prognozy na skomputeryzowanie min. 30% świadczonych usług.

A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w problematyce bloku zastosowań /PZ/.

Badany jest problem, czy nasycenie środkami informatyki obszaru masowej obsługi społeczeństwa będzie takie, że pozwoli na określone w zdarzeniu skomputeryzowanie świadczonych usług.

B. Pozytywna stymulacja rozwoju /nacisk społeczeństwa/.

- Uwarunkowanie psychologiczne wprowadzenia informatyzacji w instytucjach świadczących usługi.

- Braki asortymentowe /brak terminali/-Bank, Poczta, PKP, PKS..., brak elektronicznych kas rejestrujących.

- Duża zawodność dotychczas stosowanego sprzętu.

- Niedostateczne przygotowanie kadry.

- Brak upowszechnienia.

- Wymóg ochrony prawnej jednostki w przetwarzaniu informacji o charakterze prywatnym.

- Brak sieci globalnych i lokalnych.

C. Szacuje się, że obecnie skomputeryzowanych jest w Polsce poniżej 5% świadczonych usług.

#### Zdarzenie nr 7

Zakres zastosowań środków informatyki w obszarze automatyzacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego pozwoli w okresie końcowym prognozy na skomputeryzowanie min. 25% tych prac.

A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w problematyce bloku zastosowań /PZ/.

Badany jest problem, czy nasycenie środkami informatyki obszaru automatyzacji prac inżynierskich i badawczych będzie takie, że pozwoli na osiągnięcie określonego w zdarzeniu zakresu zastosowań.

B. Stymulacja chęci nadążania za rozwojem światowym /charakteryzującym się gwałtowną dynamiką zastosowań/.

- Braki asortymentowe, zbyt małe zróżnicowanie sprzętu, brak graficznych urządzeń wejściowych.

- Brak komplementarnych w stosunku do zastosowań dostaw sprzętu z oprogramowaniem /SPZ/.



- Brak specjalizowanego oprogramowania.
  - C. Upowszechnienie zastosowań środków informatyki w tym obszarze pozwoli na:
    - Przyspieszenie prac konstrukcyjno-projektowych oraz cykli badawczych.
    - Podejmowanie tematów dotychczas niemożliwych do realizacji.
    - Zwiększenie efektywności działania.
    - Obniżenie materiało-energo i surowcochłonności opracowywanych technologii i konstrukcji.
    - Skrócenie cyklu uruchomienia produkcji.
- Szacuje się, że obecnie udział prac wykonywanych z zastosowaniem środków informatyki wynosi ok. 1%.

#### Zdarzenie nr 8

Zakres zastosowań środków informatyki w obszarze kształcenia pozwoli w okresie końcowym prognozy na uzyskanie nasycenia wyrażonego liczbą min. 80 komputerów/1000 uczących się.

- A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w problematyce bloku zastosowań /PZ/.
- Badany jest problem, czy nasycenie środkami informatyki obszaru kształcenia będzie takie, że pozwoli na uzyskanie nasycenia określonego w zdarzeniu.
- B. Brak szkolenia pedagogów.
- Brak świadomości z korzyści zastosowań /w procesie i efektach/.
  - Wysoka cena środków informatyki.
  - Brak odpowiednich środków informatyki pod względem asortymentowym i ilościowym.
- C. Wzięto pod uwagę młodzież uczącą się od VI klasy szkoły podstawowej do końca szkoły średniej.
- Poziomy zastosowań w innych krajach.

#### Zdarzenie nr 9

Udział eksportu środków informatyki w produkcji ogółem /wartościowo/ w okresie końcowym prognozy osiągnie wartość min. 50%.

- A. Zdarzenie osadzone jest w problematyce bloku zastosowań /PZ/, a kontekstem jego odniesienia jest problematyka bloku produkcji /PP/ z uzupełnieniem o tło ujęte w bloku technicznego rozwoju /PT/.
- Badany jest problem czy eksport osiągnie określony poziom w wyniku rozwoju technicznego i produkcji środków informatyki, w związku z tym zdarzenie łączy grę I z grą II.
- B. Konieczność przyspieszenia integracji na bazie ekonomicznej w RWPG.
- Zwiększenie eksportu wartościowo do krajów I i II obszaru.
  - Brak zharmonizowanej polityki państwa w zakresie eksportu i importu, co jest źródłem braków asortymentowych i ilościowych w kraju.
  - Niski poziom techniczny środków informatyki.
  - Niski poziom produkcji środków informatyki.
- C. Zrzeszenie MERA-sprzedaż i eksport w 1984 roku środków informatyki w mld zł:

Zakład	Sprzedaż ogółem	Eksport	Udział
MERA-BŁONIE	7,9	6,7	0,85
ZE ELWRO	7,1	2,5	0,35
FMIK ERA	4,8	2,1	0,44
ELZAB	3,1	1,8	0,58
KFAP	2,4	0,4	0,17
MERASTER	2,0	1,6	0,80
MERAMAT	1,6	1,0	0,63
Razem	28,9	16,1	0,56

W eksporcie wyrobów elektronicznych przemysł komputerowy stanowi 31,5%. Wyroby elektroniki zajmują w eksporcie 2 miejsce po węglu kamiennym /wartościowo/.

#### Zdarzenie nr 10

Poziom rozwoju społeczno-gospodarczego kraju w okresie końcowym prognozy nie będzie stanowił bariery rozwoju optymalnych zastosowań środków informatyki.

- A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w problematyce bloku zastosowań /PZ/.
- B. Pozytywne oddziaływanie założonego efektywnego modelu rozwoju gospodarki narodowej na rozwój komputeryzacji.
- Brak przystosowania struktur organizacyjnych do zastosowania środków informatyki.
  - Ograniczenie rozwoju technicznego krajowych środków informatyki.
  - Ograniczone środki inwestycyjne u użytkowników.
- C. Znaczenie pojęcia "optymalnych zastosowań" wyjaśniono w zdarzeniu 1.
- Zakłada się 75% wzrostu dochodu narodowego w 2000 roku, w stosunku do 1985 roku.

#### Zdarzenie nr 11

Produkcja środków informatyki będzie w okresie końcowym prognozy odpowiadać wartościowo popytowi, uwzględniając kompensację komplementarną opartą na bilansowaniu eksportu z importem.

- A. Zdarzenie osadzone jest w bloku popytu /BP/, a kontekstem jego odniesienia jest blok produkcji /PP/.
- Badany jest problem, czy produkcja /uwzględniając kompensację komplementarną/ wartościowo odpowiadać będzie ujawnionemu popytowi. Zdarzenie łączy grę nr I z grą nr II.
- B. Polityka współpracy handlowej i specjalizacji produkcji w ramach RWPG.
- Niedowład organizacyjny w komplementarności przedsięwzięć rozwojowych środków informatyki.
  - Stan zaplecza n-b /konstrukcyjnego i technologicznego/.
  - Stan bazy produkcyjnej.
  - Stan bazy materiałowo-podzespołowej.
- C. Badania popytowe wykazują, że w kolejnych pięcioletkach, objętych okresem prognozy, łączna wielkość popytu sprzętu /kraj + eksport/ kształtować się będzie na stałym poziomie o-

nianym w wysokości około 170 mld zł/  
Zakłada się również w latach 1986-90 8% rocz-  
nie obniżkę cen na środki informatyki. W okre-  
sie pięcioletniej obniżka cen kształtować się bę-  
dzie na poziomie 30%.

#### Zdarzenie nr 12

Preferencje przyjęte dla rozwoju zastosowań  
środków informatyki pozwolą w okresie końco-  
wym prognozy na optymalne nasycenie gospo-  
darki narodowej.

A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w pro-  
blematyce bloku zastosowań /PZ/.

B. Pozytywna stymulacja rozwoju środków  
informatyki /polityczna i społeczna/.

- Ukierunkowanie mechanizmów reformy na  
zwiększenie zapotrzebowania zastosowań środ-  
ków informatyki przez gospodarkę narodową.
- Brak koncepcji programu zastosowań środ-  
ków informatyki w kraju.
- Ograniczone środki finansowe u użytkowników.

C. Z uwagą na wysoki poziom cen środków in-  
formatyki zakłada się, że obok działań zmie-  
rzających do obniżenia kosztów zajdzie koniecz-  
ność preferencji finansowych dla użytkowników  
środków informatyki, np. w formie dopłat  
do cen. GRA NR II

#### Zdarzenie nr 1

Współpraca techniczna z zagranicą /w wyniku  
osiągniętego własnego poziomu technicznego  
środków informatyki i wielkości produkcji/  
pozwoli w okresie końcowym prognozy na  
zmniejszenie opóźnienia zastosowań środków  
informatyki, w stosunku do krajów wysoko roz-  
winiętych o min. 5 lat.

A. Zdarzenie osadzone jest w problematyce  
bloku rozwoju technicznego środków informa-  
tyki /PT/, a kontekstem jego odniesienia jest  
problematyka bloku zastosowań /PZ/.

Badany jest problem czy w okresie końcowym  
prognozy współpraca techniczna z zagranicą  
/na skutek osiągniętego własnego poziomu  
technicznego środków informatyki i wielkości  
produkcji/ pozwoli na taki średni rozwój ob-  
szarów zastosowań, że w stosunku do krajów  
wysoko rozwiniętych opóźnienie zmniejszy się  
o wskazaną ilość lat.

B. Pozytywna stymulacja rozwoju /politycz-  
na i społeczna/.

- Ograniczona informacja N-T.
- Doksztalcanie kadr producentów środków  
informatyki, specjalistów informatyków /szko-  
lenia zagranicą, kontakty zawodowe na konfe-  
rencjach i wystawach międzynarodowych/.
- Stymulacja rozwoju informatyki w kraju, po-  
przez oddziaływanie rozwoju informatyki w  
krajach wysoko rozwiniętych.

C. Obecne opóźnienie szacuje się na 10-15 lat.

#### Zdarzenie nr 2

Współpraca handlowa z zagranicą /głównie w  
ramach specjalizacji w RWPG/ pozwoli na  
osiągnięcie w okresie końcowym prognozy

optymalnego poziomu produkcji własnej środ-  
ków informatyki.

A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w pro-  
blematyce bloku produkcji /PP/.

B. Niedostateczny rozwój integracji na bazie  
ekonomicznej w RWPG.

- Embargo KK,

- Planowanie współpracy handlowej z zagranicą  
z uwzględnieniem istniejących warunków.

- Polityka eksportowo-importowa w zakresie  
środków informatyki.

C. Przez "optymalny poziom produkcji" rozu-  
mie się taki poziom, który w pełni wykorzystu-  
je możliwości bazy produkcyjnej /skala pro-  
dukcji/.

Wzrost wartości dostaw  $\frac{1986-1990}{1981-1985} = 200\%$   
do KS

Wzrost wartości dostaw  $\frac{1986-1990}{1981-1985} = 290\%$   
z KS

Uzgodnienia RWPG w MK ETO.

Wzrost eksportu do KK 1990/1985 o 260%  
/stanowi 4% eksportu ogółem/.

#### Zdarzenie nr 3

Wielkość produkcji środków informatyki nie  
będzie stanowiła bariery osiągnięcia w okresie  
kończącym prognozy, wzrostu założonego dochodu  
narodowego w stosunku do dochodu 1985 ro-  
ku o min. 75%.

A. Zdarzenie osadzone jest w problematyce  
bloku produkcji /PP/, a kontekstem jego od-  
niesienia jest problematyka bloku konsekwen-  
cji /PK/.

Badany jest problem czy wielkość produkcji  
środków informatyki nie będzie stanowiła barie-  
ry określonego w zdarzeniu wzrostu dochodu  
narodowego.

B. Pozytywne oddziaływanie preferencji or-  
ganizacyjno-ekonomicznych.

- Centralne sterowanie postępowaniem technicznym  
i strategicznymi inwestycjami w przemyśle  
komputerowym.

- Pozytywne oddziaływanie założonego efektyw-  
nego modelu gospodarki narodowej na rozwój  
środków informatyki.

C. Obecna produkcja sprzętu komputerowego  
wynosi 38,8 mld.

- Założona dynamika wzrostu w najbliższych  
pięciu latach 20%.

#### Zdarzenie nr 4

Poziom techniczny produkowanych środków in-  
formatyki, osiągnięty w okresie końcowym pro-  
gnozy, będzie odpowiadał poziomowi technicz-  
nemu środków informatyki w krajach wysoko  
rozwiniętych z opóźnieniem nie większym niż  
8 lat.

A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w pro-  
blematyce bloku technicznego rozwoju środków  
informatyki /PT/.

B. Pozytywne oddziaływanie rozwoju infor-  
matyki w krajach wysoko rozwiniętych /efekt  
nadażania/.

- Ograniczona informacja N-T.

- Niedostateczna koordynacja prac n-b w RWPG.
  - Embargo na rozwiązania technologiczne z krajów wysoko rozwiniętych.
- C. Realizacja tego zdarzenia umożliwi nie zwiększanie opóźnienia.

**Zdarzenie nr 5**  
 Stan bazy produkcyjnej w branży pozwoli w okresie końcowym prognozy na techniczne opanowanie skali produkcji środków informatyki wg Zdarzenia nr 4.

- A. Zdarzenie osadzone jest w problematyce bloku produkcji /PP/, a kontekstem jego odniesienia jest problematyka bloku technicznego rozwoju środków informatyki /PT/.
- B. Uwarunkowanie /ilościowe i jakościowe/ kadrowe w produkcji.
- Uwarunkowania organizacyjne w produkcji.
  - Niedostateczne wyposażenie bazy produkcyjnej.
  - Brak możliwości stosowania nowoczesnych technologii.
  - Wzrost skali produkcji.
- C. Obecnie przemysł środków informatyki dysponuje majątkiem trwałym o niskim współczynniku technicznego uzbrojenia pracy, o dużym stopniu technicznego i moralnego zużycia.
- Zakładana zmiana skali produkcji uwarunkowana jest potrzebą wprowadzenia nowych technik wytwarzania.

**Zdarzenie nr 6**  
 Preferencje przyjęte dla rozwoju bazy produkcyjnej środków informatyki pozwolą, w okresie końcowym prognozy, na osiągnięcie poziomu produkcji równoważającego popyt.

- A. Zdarzenie osadzone jest w problematyce bloku produkcji /PP/, a kontekstem jego odniesienia jest problematyka bloku zastosowań /PZ/ z uzupełnieniem o tło, wynikające z sytuacji określonej w bloku popytu /BP/.
- Badany jest problem, czy preferencje przyjęte dla rozwoju produkcji /PP/ pozwolą na zaspokojenie popytu /BP/ określonego przez blok zastosowań /PZ/. Zdarzenie łączy grę nr II z grą nr I.
- B. Ulgi podatkowe.
- Dostępność środków dewizowych.
  - Kredyty.
  - Dostępność środków finansowych.
  - Stworzenie warunków ekonomiczno-prawnych dla rozbudowy i modernizacji bazy technicznej.
  - Szybkość realizacji procesów inwestycyjnych
  - Baza materiałowa.
- C. Brak środków finansowych nie powinien być podstawową barierą rozwoju branży. Należy się jednak liczyć ze znacznym zwiększeniem udziału kredytu w finansowaniu rozwoju kosztów ulg.
- Realne jest stopniowe zwiększanie środków dewizowych z puli centralnej na rozwój przemysłu środków informatyki.
- Przewiduje się również preferencje umożliwiające uzyskanie szybszego tempa wzrostu płac. Należy jednak zwrócić uwagę na obecny brak

preferencji w szybkości realizacji inwestycyjnych i zaopatrzeniu materiałowym.

**Zdarzenie nr 7**  
 Pozłom techniczny dostępnej bazy podzespołów nie będzie stanowił w okresie końcowym prognozy bariery rozwoju technicznego środków informatyki.

- A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w problematyce bloku technicznego rozwoju środków informatyki /PT/.
- B. Pozytywne oddziaływanie rozwoju technicznego podzespołów w krajach wysoko rozwiniętych /efekt nadążania/.
- Brak nowoczesnych materiałów elektronicznych i podzespołów /konieczność substytucji/.
  - Niedostateczna korelacja w RWPG w zakresie prac n-b /materiały i podzespoły/.
  - Zapewnienie komplementarności rozwoju technicznego podzespołów dla rozwoju środków informatyki.
  - Brak informacji N-T.

**Zdarzenie nr 8**  
 Skala produkcji bazy podzespołów nie będzie stanowiła w okresie końcowym prognozy ograniczeń wzrostu produkcji środków informatyki.

- A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w problematyce bloku produkcji /PP/.
- B. Asortymentowe i ilościowe zapewnienie potrzeb produkcji środków informatyki w podzespoły.
- Uwarunkowania kooperacyjne współpracy produkcyjnej.
  - Niedostateczna integracja w zakresie programów produkcji i wymiany bazy podzespołowej w RWPG.
  - Brak dostępu do bazy podzespołowej krajów wysoko rozwiniętych.

**Zdarzenie nr 9**  
 Stan bazy zaplecza n-b na poziomie nie niższym niż obecnie w krajach wysoko rozwiniętych nie będzie w okresie końcowym prognozy stanowił bariery rozwoju technicznego środków informatyki.

- A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w problematyce bloku technicznego rozwoju środków informatyki /PT/.
- B. Ograniczenia kadrowe /ilościowe i jakościowe/.
- Uwarunkowania organizacyjne.
  - Niedostateczne wyposażenie.
  - Stosowane mechanizmy motywacyjne.
  - Ograniczenia technologiczne rozwoju technicznego konstrukcji środków informatyki.
  - Ograniczona informacja naukowo-techniczna.
  - Niedostateczna koordynacja prac naukowo-badawczych w RWPG.
  - Brak prac z zakresu automatyzacji wytwarzania oprogramowania i baz wiedzy, zwiększenie komunikatywności człowiek-maszyna.
- C. Udział zatrudnienia w zapleczu n-b do zatrudnienia ogółem  
 MERA 1,7 - 2%.  
 Kraje wysoko rozwinięte /USA/ 10 - 20%.

- Roczny wzrost funduszu B-r w USA wynosi 10%.
- 68% Prace rozwojowe.
- 18% Badania stosowane.
- 14% Badania podstawowe.

#### Zdarzenie nr 10

Stan bazy zaplecza rozwojowego /b+r+w/ nie będzie w okresie końcowym prognozy stanowił bariery osiągnięcia skali produkcji równoważącej popyt.

- A. Zdarzenie osadzone jest w problematyce bloku technicznego rozwoju środków informatyki /PT/, odniesionego do problematyki technologicznej, a kontekstem jego odniesienia jest blok produkcji /PP/ z uzupełnieniem o tło ujęte w bloku zastosowań /PZ/.
- B. Ograniczenia kadrowe /ilościowe i jakościowe/.
- Uwarunkowania organizacyjne.
  - Niedostateczne wyposażenie.
  - Stosowane mechanizmy motywacyjne.
  - Ograniczona informacja naukowo-techniczna.
  - Brak prac z zakresu automatycznych linii technologicznych.

#### Zdarzenie nr 11

Wielkość produkcji środków informatyki w okresie końcowym prognozy będzie min. 5-krotnie większa /wartościowo w cenach porównywalnych 1985 r. / w stosunku do wielkości produkcji 1985 roku.

- A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w problematyce bloku produkcji /PP/.
- B. Zaplecze naukowo-badawcze.
- Niedostateczna baza podzespołowa.
  - Usprawnienie mechanizmów ekonomicznych optymalizujących kooperację krajową.
  - Niedostateczny udział małych przedsiębiorstw innowacyjnych i produkcyjnych.
  - Niedostateczna integracja RWPG na bazie ekonomicznej.
  - Brak możliwości zakupu na rynkach II obszaru.
  - Brak możliwości realizacji nowoczesnych technologii /brak urządzeń/.
  - Trudności na rynku pracy.
  - Brak integracji poziomej:

wewnętrznej /stworzenie optymalnego potencjału interdyscyplinarnej /zespoły celowe/.

C. Wartość produkcji sprzętu informatycznego w cenach zbytu wynosiła w 1985 r. 38,8 mld zł. Realizacja aktualnie prowadzonych przedsięwzięć inwestycyjnych pozwoli na zwiększenie produkcji do 88 mld zł w 1990 r.

Należy wziąć pod uwagę tendencje spadku cen jednostkowych sprzętu. Zakłada się min. 30% spadek cen w latach 1986-90.

#### Zdarzenie nr 12

Udział produkcji oprogramowania w produkcji środków informatyki ogółem /wg Zdarzenia nr 11/ w okresie końcowym prognozy wynosić będzie min. 30% /wartościowo/.

- A. Zdarzenie osadzone jest wyłącznie w problematyce bloku produkcji /PP/.

B. Ograniczenia kadrowe /ilościowe i jakościowe/.

- Ograniczenia wynikające z braku narzędzi programowych i sprzętowych.

- Brak praw autorskich.

C. Obecnie szacuje się udział produkcji oprogramowania w produkcji środków informatyki ogółem wartościowo poniżej 5%.

#### Symulacja rozwoju branży

##### ● Koncepcja symulacyjnych gier prognostycznych

Gry symulacyjne stanowią podstawową procedurę prognozowania delfickiego metodą Monte-Carlo. Celem ich jest przebadanie korelacji między zdarzeniami, składającymi się na scenariusz badanej sytuacji, w oparciu o prognostyczne wypowiedzi ekspertów. Wypowiedzi ekspertów są anonimowe. Wstępem dla właściwych gier symulacyjnych jest uzgodnienie wartości odnośnienia poszczególnych zdarzeń, składających się na scenariusz. Stanowi to /jak już wspomniano w poprzednim rozdziale/ ostatnią korektę sformułowania zdarzeń. Odpowiednia procedura polega na:

- głosowaniu na określone wartości,
- wprowadzeniu wskaźnika kompetencji eksperta /na zasadzie samooceny/,
- ustalenie wyniku.

Głosowanie w systemie "Mini-delfi" kolejno na wszystkie zdarzenia ujęte w scenariuszu pozwala na uzyskanie statystycznych rozkładów "wartości" poszczególnych wypowiedzi oraz wygenerowanie wartości modelowych. Odpowiednia procedura polega na:

- przyjęciu, że sytuacja określona zdarzeniem zachodzi w 100% na horyzont prognozy,
- określaniu przez ekspertów prawdopodobieństwa zajścia tego zdarzenia w pierwszej scenie przedziału prognozy,
- wprowadzeniu wskaźnika kompetencji eksperta,
- wartościowaniu wskaźnika prawdopodobieństwa zajścia zdarzenia w macierzy współzależności zdarzeń /w skali punktowej  $\pm 4 \pm 0$ /.

W ten sposób /metodą korelacji matematycznych między wieloma zmiennymi, realizowaną odpowiednim programem/ uzyskuje się dane, pozwalające na wnioskowanie o wzajemnym wpływie na siebie poszczególnych zjawisk /określonych zdarzeniami/, jak również wartości efektywności oddziaływania zdarzeń i wartości podatności na oddziaływanie w odpowiednich scenach czasowych przedziału prognozy. Jako efekt końcowy omówionych działań i przetwarzania informacji uzyskuje się najbardziej prawdopodobny scenariusz rozwoju badanego systemu.

##### ● Analiza scenariusza rozwoju branży

Opracowanie prognozy na podstawie wyników gier symulacyjnych polega na analizie informacji pochodzących z:

1. Przebiegu ścieżek losowych prawdopodobieństw zajścia zdarzeń, opisujących najbardziej prawdopodobny scenariusz rozwoju badanego systemu przy czym:

- wartość prawdopodobieństwa w okresie końcowym /na horyzont prognozy/ informuje o możliwości osiągnięcia określonej w zdarzeniu wielkości lub stanu,

- charakter krzywej - wartość prawdopodobieństwa w funkcji czasu informuje o sposobie rozwoju badanego zjawiska od wielkości początkowej /znanej w okresie początkowym/ do wielkości końcowej /zwymlarowanej w zdarzeniu/.

2. Wartości efektywności oddziaływania zdarzeń w odpowiednich scenach czasowych. Informacje te mają charakter jakościowy to znaczy określają w danej scenie siłę oddziaływania problemu opisanego w danym zdarzeniu w stosunku do siły oddziaływania innych problemów, ujętych w pozostałych zdarzeniach, dotyczących całego badanego systemu w danej grze prognostycznej. Interesującą informacją dostarcza często analiza, polegająca na śledzeniu zmian efektywności oddziaływania rozpatrywanego problemu w stosunku do innych problemów w funkcji czasu /w poszczególnych scenach czasowych/.

3. Wartości podatności badanego zdarzenia na oddziaływanie innych zdarzeń. W tym przypadku rozpatruje się zdarzenia, których wpływ na badane zdarzenie jest większy od wartości średniej lub trzech najsilniej oddziałujących zdarzeń.

Pozwala to na wyciągnięcie wniosków, dotyczących rozwoju w przyszłości badanego zjawiska i problemów węzłowych, mających na nich wpływ. Informacje te pozwalają również na określenie mechanizmów rządzących kształtowaniem się tendencji rozwojowych, poprzez wskazanie zdarzeń zarówno o współzależnościach synergicznych, tzn. umożliwiających wcześniejsze osiągnięcie założonego /metodą delficką/ stanu docelowego, jak również oddziaływań ujemnych, mogących spowodować opóźnienie lub wręcz nie osiągnięcie stanu docelowego.

Wyniki /wnioski/ analizy symulacyjnych gier prognostycznych w czasie całej procedury powinny być poddawane analizie logicznej.

Gra nr I. Rozwój zastosowań środków informatyki. Analiza wyników gry symulacyjnej nr I pozwala na opracowanie prognozy rozwoju zastosowań środków informatyki. Ze względu na charakter poszczególnych zdarzeń, określających problematykę rozwoju zastosowań środków informatyki, analizę wyników gry przeprowadzono w blokach tematycznych określających:

- obszary zastosowań środków informatyki /zdarzenia nr 4, 5, 6, 7, 8, 9/,
- poziom nasycenia środkami informatyki gospodarki narodowej /zdarzenia nr 2, 3, 10, 11, 12/,
- poziom techniczny środków informatyki /zdarzenie nr 1/.

Analizując przebieg wykresów wartości prawdopodobieństw zajścia zdarzeń w poszczególnych

scenach czasowych dla gry nr 1 należy stwierdzić, że istnieje bardzo wysokie prawdopodobieństwo osiągnięcia założonego stanu docelowego we wszystkich wyodrębnionych blokach tematycznych już od roku 1995. Charakter osiągania wartości prawdopodobieństw w funkcji czasu, informujący o sposobie rozwoju badanych zjawisk, można nazwać optymistycznym.

W bloku zagadnień dotyczących obszarów zastosowań środków informatyki /blok a/ w latach 1990-95 należy liczyć się z dynamicznym wprowadzaniem środków informatyki do wszystkich badanych obszarów zastosowań. Spowoduje to w efekcie już od 1995 r.:

- zmniejszenie zatrudnienia w administracji o min. 25% w obszarze automatyzacji procesów zarządzania /zdarzenie nr 4/,
- wzrost wydajności pracy min. 30% w obszarze automatyzacji procesów wytwarzania /zdarzenie nr 5/,
- skomputeryzowanie min. 30% świadczonych usług w obszarze masowej obsługi społeczeństwa, z wyłączeniem komputerów domowych /zdarzenie nr 6/,
- skomputeryzowanie min. 25% prac w obszarze automatyzacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego /zdarzenie nr 7/,
- uzyskanie nasycenia min. 80 komputerów/1000 uczących się w obszarze kształcenia /zdarzenie nr 8/.

Odrębnym, zasługującym na szczególną uwagę zagadnieniem w rozpatrywanym bloku jest problem eksportu środków informatyki /zdarzenie nr 9/. Badania symulacyjne wykazały, że obecny udział eksportu środków informatyki w produkcji ogółem, kształtujący się na poziomie 60%, powinien być utrzymany w całym rozpatrywanym okresie prognozy. Oznacza to, że konkurencyjność wytwarzanych na eksport środków informatyki w latach 1988-2000 nie powinna być mniejsza niż obecnie. Udział eksportu środków informatyki w produkcji ogółem na poziomie min. 60% jest czynnikiem najefektywniej oddziałującym na rozwój zastosowań środków informatyki w poszczególnych obszarach. W związku z tym należy spodziewać się rozwoju zastosowań środków informatyki we wszystkich rozpatrywanych obszarach, poprzez rozwój eksportu najlepiej opanowanych w produkcji środków informatyki /specjalizacja/.

Czynnikami sprzyjającymi rozwojowi eksportu korzystnego z punktu widzenia rozwoju zastosowań będą:

- wzrost poziomu technicznego środków informatyki,
- zwiększenie jakości i skali produkcji środków informatyki,
- przyspieszenie integracji na bazie ekonomicznej w RWPG.

Analiza podatności problemu eksportu środków informatyki na oddziaływanie innych zda-

rzeń wykazuje, że największy wpływ na badany problem w całym rozpatrywanym okresie prognozy ma poziom techniczny środków informatyki; wpływ ten jest szczególnie widoczny w końcowych latach prognozy.

Pozostałe zdarzenia bloku zakresu zastosowań poddano analizie oddziaływania na system w całym okresie prognozy, celem uzyskania informacji pozwalających na uszeregowanie rozpatrywanych obszarów zastosowań środków informatyki pod kątem możliwości ich szybkiej komputeryzacji i osiągnięcia maksymalnych efektów. Wyniki i uzasadnienie przedstawiono niżej w grupach o zbliżonej efektywności:

- obszar automatyzacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego. Ekspozowaną pozycję tego obszaru uzasadnia fakt, że przy zaangażowaniu względnie niskich środków można szybko osiągnąć znaczne efekty również w innych obszarach, szczególnie przy automatyzacji procesów wytwarzania. Rozwój zastosowań środków informatyki w pracach inżynierskich i eksperymencie naukowym jest stymulowany chłonnością środowiska na informację.

- obszar automatyzacji procesów wytwarzania. W tym wypadku pozycja obszaru jest całkowicie zrozumiała, gdyż dynamiczne wprowadzanie środków informatyki pozwoli uzyskać wymierne efekty w postaci wzrostu wydajności pracy, uwzględniając efektywność pracy żywej i uprzedmiotowionej oraz obniżenie materiału, energo i surowcовой chłonności produkcji i wyrobów. Proces ten będzie przebiegał mimo dość silnych obecnie ograniczeń psychologicznych, szkoleniowych i organizacyjnych.

- obszar kształcenia. W początkowym okresie prognozy obszar charakteryzuje się mniejszą efektywnością oddziaływania na system, spowodowaną głównie:

- brakiem dostatecznego uświadomienia korzyści wynikających z zastosowania środków informatyki /w procesie i efektach/,
- brakiem właściwego szkolenia kadry pedagogicznej,
- niedofinansowaniem komputeryzacji.

Po tym okresie zarysowuje się systematyczny wzrost oddziaływania obszaru kształcenia na inne obszary w wyniku:

- zwiększenia stopnia nasycenia obszaru w środki informatyki,
- doskonalenia procesu nauczania w obszarze,
- zasilania wszystkich dziedzin życia społeczno-gospodarczego kraju kwalifikowaną kadrą.

- obszar automatyzacji procesów zarządzania /kierowania/. Obecnie w obszarze występuje dość wysokie, w stosunku do innych obszarów, nasycenie środkami informatyki. Dzięki modernizacji i wprowadzaniu nowych środków informatyki od połowy lat dziewięćdziesiątych zaistnieje wysokie prawdopodobieństwo zmniejszenia zatrudnienia w administracji na wszystkich szcze-

blach w sferze makro i mikro o min. 25%. Zjawisko takie będzie występować mimo oddziaływania obecnie niżej wymienionych ograniczeń i barier:

\* - niedoceniań znaczenia szybkiej i bezbłędnej informacji,

\* - niedorozwoju systemów zdalnego przetwarzania,

\* - braku kompleksowości w dostawach sprzętu z oprogramowaniem,

\* - braku sieci lokalnych i globalnych,

\* - niedostatecznego przygotowania kadr administracyjnych i kierowniczych.

- obszar masowej obsługi społeczeństwa /z wyłączeniem komputerów domowych/. Efektywność obszaru, w porównaniu z innymi, jest najniższa /przy małym zróżnicowaniu wartości bezwzględnych/. Dzięki pozytywnej stymulacji rozwoju zastosowań środków informatyki w obszarze /poprzez nacisk społeczny/ wiele uwarunkowań hamujących rozwój będzie systematycznie przewyższanych, co powinno pozwolić /w okresie 1995-2000/ na skomputeryzowanie min. 30% świadczonych usług /szacuje się, że obecnie ok. 5% usług zostało skomputeryzowanych/.

Zagadnienia poziomu nasycenia gospodarki narodowej środkami informatyki zgrupowane w bloku tematycznym /b/ są, po problemach dotyczących udziału eksportu w produkcji ogółem, najistotniejszymi zagadnieniami w badanym systemie /rozwój obszarów zastosowań środków informatyki/.

Poziom nasycenia środkami informatyki w zasadzie w całym badanym okresie /1986-2000/ nie powinien stanowić przeszkody uniemożliwiającej osiągnięcie założonego rozwoju społeczno-gospodarczego kraju /zdarzenie nr 3/. Jedyne na początku prognozy prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia kształtuje się nieznacznie poniżej 0,50. Oznacza to, że mimo występujących obecnie ograniczeń w zakresie asortymentowym i braku chłonności gospodarki na innowacje, już od początku prognozy można spodziewać się stymulującego oddziaływania założonego efektywnego modelu gospodarki narodowej na rozwój środków informatyki. Problem bardzo silnie oddziałuje na system w całym rozpatrywanym okresie prognozy.

Potwierdzeniem wyciągniętych wniosków jest analiza efektywności oddziaływania, podatności oraz przebiegu ścieżki losowej zdarzenia nr 10, dotyczącego rozwoju optymalnych zastosowań środków informatyki.

Przebieg ścieżki losowej zdarzenia nr 11 wskazuje, że produkcja środków informatyki w następnym pięcioletniu może odpowiadać wartościowi popytu, uwzględniając kompensację komplementarną, opartą na bilansowaniu eksportu z importem. Takiemu rozwojowi produkcji sprzyjać powinna polityka współpracy handlo-

wej i specjalizacji produkcji w ramach RWPG w zakresie wyrobów finalnych, bazy materiałowo-podzespołowej, bazy produkcyjnej i zaplecza n-b. Zdarzenie zdecydowanie oddziałuje na system, wykazując w okresie początkowym prognozy podatność na wpływ eksportu środków informatyki /zdarzenie nr 9/, zaś w okresie końcowym prognozy na poziom nasycenia środkami informatyki /zdarzenie nr 3/.

Rozpatrywane w analizie preferencje, umożliwiające rozwój zastosowań środków informatyki /zdarzenie nr 12/ dopiero w okresie końcowym pozwolą na znaczący wpływ tego czynnika na optymalne nasycenie gospodarki narodowej tymi środkami. Zdaniem zespołu ekspertów wzrost poziomu nasycenia w początkowym okresie prognozy ograniczany będzie:

- brakiem koncepcji programu zastosowań środków informatyki w kraju,
- ograniczonymi środkami finansowymi u potencjalnych użytkowników,
- niedostateczną stymulacją zapotrzebowania poprzez mechanizmy reformy gospodarczej.

Preferencje oddziałują na system dość intensywnie i są zdecydowanie podatne w całym okresie na oddziaływanie problemu eksportu /zdarzenie nr 9/.

Przebieg prawdopodobieństwa zdarzenia nr 2 wykazuje, że w okresie końcowym prognozy /1995-2000/ poziom nasycenia środkami informatyki, określany relacją udziału wydatków na zastosowanie środków informatyki w dochodzie narodowym wytworzonym, będzie stanowił min. 50% udziału, przeznaczonego obecnie na ten cel w krajach wysoko rozwiniętych. Głównym czynnikiem powodującym taki przebieg powinno być pozytywne oddziaływanie rozwoju środków informatyki w krajach rozwiniętych /efekt nadążania/. Jednak w początkowym okresie prognozy nakłady przeznaczone na rozwój zastosowań środków informatyki nie osiągną poziomu określonego wyżej /ograniczone środki inwestycyjne u użytkowników/.

Na oddzielne omówienie zasługuje zdarzenie nr 1, zajmujące się problematyką poziomu technicznego środków informatyki /blok tematyczny c/ w kontekście ich optymalnego zastosowania w poszczególnych obszarach. Z przebiegu ścieżki losowej wynika, że poziom techniczny środków informatyki /traktowany dynamicznie/ będzie odpowiedni dla rozwijających się obszarów zastosowań. Analizując zdarzenie w latach 1988-91, w których wartość prawdopodobieństwa wynosić będzie 0,06, oraz w latach 1991-94, w których wartość prawdopodobieństwa wynosić będzie 0,83 należy dostrzec wyjątkową dynamikę jego przebiegu.

Oznacza to, że mimo występowania wielu negatywnych uwarunkowań rozwoju zastosowań środków informatyki, takich jak:

- bariery psychologiczne,
- bariery organizacyjne,

- uwarunkowania szkoleniowe /niedostateczne szkolenie użytkowników, brak popularyzacji w społeczeństwie/,
- brak informacji n-t,
- przestarzała struktura przemysłu i innych obszarów zastosowań.

nastąpi gwałtowny /skokowy/ wzrost poziomu technicznego środków informatyki, który pozwoli na szerokie ich zastosowanie w poszczególnych obszarach gospodarki narodowej. Analiza efektywności oddziaływania potwierdza wniosek sformułowany na podstawie przebiegu ścieżki losowej.

Poziom techniczny środków informatyki w rozpatrywanym systemie ma decydujący wpływ na poziom eksportu /zdarzenie nr 9/, a odzwierciedleniem tego faktu w praktyce powinien być systematyczny wzrost konkurencyjności produkowanych przez branżę środków informatyki, przede wszystkim na rynku RWPG, oraz optymalne ich zastosowanie w kraju.

#### Gra nr II - Rozwój produkcji środków informatyki

Gra nr II zajmująca się problematyką rozwoju produkcji środków informatyki zawiera zdarzenia, które ze względu na swój charakter można pogrupować w następujących blokach tematycznych:

- a/ Blok łączący zagadnienie produkcji z zastosowaniami i nasyceniem środkami informatyki gospodarki narodowej /zdarzenia nr 1, 3, 6/,
- b/ Blok technicznego rozwoju środków informatyki /zdarzenia nr 4, 7, 9/.
- c/ Blok produkcji środków informatyki /zdarzenia nr 2, 5, 8, 10, 11, 12/.

Analogicznie jak w grze nr I istnieje duże prawdopodobieństwo osiągnięcia już w połowie lat dziewięćdziesiątych założonego stanu docelowego we wszystkich rozpatrywanych w scenariuszu problemach. W grupie zagadnień wiążących problematykę produkcji z rozwojem zastosowań i nasyceniem środkami informatyki gospodarki narodowej /blok a/ najszybciej, bo już w początkach lat dziewięćdziesiątych /a praktycznie w całym rozpatrywanym okresie/ powinien być osiągnięty stan, w którym wielkość produkcji środków informatyki nie będzie stanowiła bariery ograniczającej wzrost dochodu narodowego wg założonego tempa, pozwalającego w 2000 roku na jego zwiększenie o minimum 75% w stosunku do 1985 roku /zdarzenie nr 3/. Uwzględniając głównie:

- pozytywne oddziaływanie założonego efektywnego modelu gospodarki narodowej na rozwój produkcji środków informatyki,
- centralne sterowanie postępem technicznym i strategicznymi inwestycjami w przemyśle komputerowym,
- początkową relatywnie niską chłonność gospodarki na środki informatyki, zwiększającą się

jednak w miarę wyczerpywania się prostych czynników wzrostu gospodarczego wielkość produkcji branży powinna być wystarczająca dla takiego zasilania środkami informatyki gospodarki narodowej i nie będzie stanowić bariery osiągnięcia założonego wzrostu dochodu narodowego. Gra symulacyjna wykazała, że w całym okresie prognozy zagrożenie to najsilniej oddziałuje na rozwój badanego systemu.

W pierwszym okresie prognozy zdarzenie to jest najbardziej podatne na oddziaływanie przyjętych dla branży preferencji /zdarzenie nr 6/ a następnie na wzrost produkcji /zdarzenie nr 11/. Preferencje przyjęte dla rozwoju bazy produkcyjnej środków informatyki /zdarzenie nr 6/ w pierwszym okresie nie spowodują osiągnięcia poziomu produkcji równoważającego popyt. Należy się spodziewać, że dopiero pod koniec pięcioletnia 1990-95 na skutek przyjętych preferencji, poziom produkcji zrównoważy występujący w gospodarce popyt. Z analizy tabeli efektywności oddziaływania wynika, iż na przełomie obecnej i przyszłej dekady istnieje niebezpieczeństwo spadku efektywności oddziaływania przyjętych preferencji na rozwój bazy produkcyjnej. Przyjęte bowiem preferencje w zakresie dostępności środków finansowych /złotowych/ nie będą w stanie w tym okresie przewyciężyć głównych ograniczeń: materiałowych, dewizowych, szybkości realizacji procesów inwestycyjnych, w tym dostępności urządzeń technologicznych. Przewiduje się, iż pod koniec pięcioletnia 1990-95 efektywność oddziaływania preferencji będzie stopniowo wzrastać i stanie się jednym z problemów najsilniej oddziałujących na cały system. Zdarzenie to w całym okresie jest podatne na oddziaływanie poprzednio omówionego zdarzenia nr 3. Stąd wniosek, że występuje silna korelacja między wzrostem dochodu narodowego a preferencjami dla branży.

Prawdopodobieństwo zmniejszenia opóźnienia kraju w zastosowaniach środków informatyki w stosunku do krajów wysoko rozwiniętych o minimum 5 lat w początkowym okresie prognozy jest bardzo niskie / $P = 0,05$ /. Symulacja rozwoju scenariusza wykazała jednak, że poprzez odpowiednio kształtowaną współpracę techniczną z zagranicą /wykorzystującą krajowe osiągnięcia w zakresie technicznego rozwoju środków informatyki i wielkości produkcji/ już w latach 1990-95 powinno być możliwe zmniejszenie tego opóźnienia /zdarzenie nr 1/. Poza ww. atutami przy kształtowaniu współpracy technicznej z zagranicą, eksperci wskazali, że między innymi prowadzić ona powinna do:

- zmniejszenia ograniczeń dostępu do informacji naukowo-technicznej,
- rozszerzenia szkolenia kadr producentów i użytkowników środków informatyki.

Wzięto przy tym pod uwagę stymulujące oddziaływanie na rozwój zastosowań środków in-

formatyki w kraju czynników politycznych i nacisku społecznego, wynikającego ze świadomości obserwowanych na świecie przeobrażeń we wszystkich dziedzinach działalności człowieka, związanych ze stosowaniem środków informatyki. W bloku technicznego rozwoju środków informatyki /blok b/ najsilniej na cały system oddziałuje stan bazy naukowo-badawczej /zdarzenie nr 9/. Stan tej bazy w początkowym okresie prognozy stanowi zasadniczą przeszkodę technicznego rozwoju środków informatyki. Dopiero po roku 1995 osiągnięty stan bazy naukowo-badawczej, porównywalny z dzisiejszym stanem bazy w krajach wysoko rozwiniętych, nie powinien stanowić bariery rozwoju technicznego środków informatyki /na założonym poziomie z opóźnieniem nie większym niż 8 lat w stosunku do krajów wysoko rozwiniętych/.

Najwyższa /po zdarzeniu nr 3/ efektywność oddziaływania stanu bazy naukowo-badawczej na rozwój całej branży powinna nadać priorytet temu zagadnieniu przy opracowywaniu programów rozwoju, których celem powinno być przewyciężenie wskazanych przez ekspertów ograniczeń, w tym głównie:

- kadrowych /ilościowych i jakościowych/,
- motywacyjnych,
- wyposażeniowych /ilościowych i jakościowych w aparaturę badawczą i wspomagającą prace badawcze/.
- organizacji procesów badawczych i zarządzania ośrodkami badawczymi,
- dostępu do informacji n-t.
- niedostatecznej koordynacji prac naukowo-badawczych w ramach RWPG,
- technologicznych, rzutuujących na techniczny rozwój konstrukcji środków informatyki,
- niedostatecznego ukierunkowania prac n-b na rozwiązania technologii wytwarzania,
- niedostatecznego ukierunkowania prac n-b z zakresu automatyzacji wytwarzania oprogramowania i baz wiedzy oraz zwiększenia komunikatywności człowiek - maszyna.

Poziom techniczny dostępnej bazy podzespołów /zdarzenie nr 7/ stanowi obecnie barierę technicznego rozwoju środków informatyki. Wynika to głównie z:

- braku nowoczesnych materiałów elektronicznych i podzespołów /konieczność substytucji/,
- niedostatecznej komplementarności rozwoju technicznego podzespołów z rozwojem środków informatyki,
- niedostatecznej korelacji w RWPG w zakresie prac n-b /materiały i podzespoły/
- braku informacji n-t.

Symulacja rozwoju wykazała, iż już w pierwszych latach następnej dekady poziom techniczny dostępnej bazy podzespołów nie powinien stanowić bariery technicznego rozwoju środków informatyki. Oznacza to, że powinny zaistnieć sprzyjające warunki, pozwalające na przewyciężenie ww. ograniczeń. Niższa efektywność oddziaływania zdarzenia nr 7 niż innych oma-



wianych problemów wynika stąd, że zagadnienie bazy podzespołowej leży poza obszarem środków informatyki. Opóźnienie poziomu technicznego produkowanych środków informatyki /zdarzenie nr 4/, w początkowym okresie prognozy w stosunku do krajów wysoko rozwiniętych będzie większe niż 8 lat. Wynika to z warunkowań rozwoju bazy naukowo-badawczej i dostępnej bazy podzespołów. Ujemny wpływ na poziom techniczny środków informatyki ma również zakaz sprzedaży rozwiązań technologicznych do krajów obozu socjalistycznego przez rządy krajów przodujących w tej dziedzinie /embargo/. W początkach lat dziewięćdziesiątych przewiduje się, że opóźnienie poziomu technicznego produkowanych środków informatyki zmniejszy się i będzie nie większe niż 8 lat /dzięki sprzyjającym warunkom rozwoju bazy naukowo-badawczej, bazy podzespołowej oraz rozwijającej się współpracy międzynarodowej w ramach RWPG/.

W bloku produkcji /C/ najefektywniej oddziałuje na badany system stanu bazy zaplecza rozwojowego /b+r+w/ zdarzenie nr 10. Stan tej bazy w początkowym okresie prognozy stanowić będzie przeszkodę osiągnięcia skali produkcji równoważącej popyt. Dopiero w połowie lat dziewięćdziesiątych sytuacja ta powinna ulec zmianie.

Zdecydowanie wysoka efektywność oddziaływania stanu tej bazy na badany system nąda priorytet temu zagadnieniu przy opracowywaniu programów rozwoju, których celem powinno być przewyższenie wskazanych przez ekspertów ograniczeń, w tym głównie:

- kadrowych /ilościowych i jakościowych/,
- organizacyjnych,
- wyposażeniowych,
- dostępu do informacji n-t,
- niedostatecznego ukierunkowania prac z zakresu automatyzacji linii produkcyjnych.

Stan bazy produkcyjnej /zdarzenie nr 5/ kolejno najsilniej oddziałującego na system problemu w bloku produkcji. Efektywność oddziaływania tego problemu zbliżona jest do "siły" oddziaływania założonych dla branży preferencji oraz rozwoju technicznego środków informatyki. W obecnym pięcioleciu stan bazy nie będzie wystarczający do opanowania skali produkcji środków informatyki na poziomie technicznym, odpowiadającym poziomowi krajów wysoko rozwiniętych z opóźnieniem nie większym niż 8 lat. Wynika to głównie z następujących ograniczeń rozwoju:

- braku zaspokojenia potrzeb kadrowych /ilościowych i jakościowych/,
- niedopracowanych systemów organizacyjnych produkcji,
- niedostatecznego wyposażenia bazy produkcyjnej,
- braku możliwości stosowania nowoczesnych technologii,
- małej skali produkcji większości asortymentów.

Badania symulacyjne wykazały, że poczynając od początku lat dziewięćdziesiątych omawiany stan bazy produkcyjnej powinien umożliwić techniczne opanowanie skali produkcji środków informatyki na założonym poziomie. Rozwój współpracy handlowej z zagranicą /głównie w ramach RWPG/ /zdarzenie nr 2/ w pierwszym okresie /do 1990r/ nie pozwoli na osiągnięcie optymalnego poziomu produkcji środków informatyki. Wynika to głównie z występowania następujących ograniczeń:

- braku dostatecznej integracji produkcji na bazie ekonomicznej w RWPG,
- niedostatecznie określonej polityki eksportowo-importowej w zakresie środków informatyki.

Od początku lat dziewięćdziesiątych powinny zaistnieć warunki, które umożliwią w pełni wykorzystanie bazy produkcyjnej, z uwzględnieniem skali produkcji. Efektywność oddziaływania współpracy handlowej z zagranicą jest porównywalna z efektywnością oddziaływania bazy produkcyjnej. Ze względu na to optymalizację efektu końcowego /wyrażonego możliwością zaspokojenia potrzeb gospodarki na środki informatyki lub wyrażonego w relacjach ekonomicznych/ osiągnąć można głównie poprzez odpowiednie uwzględnienie obu omawianych problemów.

Skala produkcji bazy podzespołów /zdarzenie nr 8/ do połowy lat 90 będzie stanowiła główną przeszkodę wzrostu produkcji środków informatyki. Wynika to głównie z następujących ograniczeń:

- niezabezpieczenia asortymentowych i ilościowych potrzeb produkcji środków informatyki w podzespoły,
- niedostatecznej produkcyjnej współpracy kooperacyjnej,
- niedostatecznej integracji w zakresie programów produkcji i wymiany bazy podzespołowej w RWPG,
- braku dostępu do bazy podzespołowej krajów wysoko rozwiniętych

Po 1995 roku skala produkcji bazy podzespołów nie powinna stanowić ograniczeń wzrostu produkcji środków informatyki. Wymienione wyżej zagadnienia technicznego rozwoju i produkcji środków informatyki, z uwzględnieniem preferencji i ograniczeń w zakresie materiałów i podzespołów, mogą uniemożliwić rozwój produkcji równoważącej popyt do połowy lat 90. Z przebiegu ścieżki losowej zdarzenia nr 11 wynika, że istnieje wysokie prawdopodobieństwo osiągnięcia 5-krotnego wzrostu produkcji w stosunku do 1985 r. /wartościowo w cenach porównywalnych/ już w latach 1990-95. Oznacza to, że wzrost produkcji może w tym okresie być niewystarczający do realizacji przewidywanego popytu. W chwili obecnej, według oceny ekspertów, udział produkcji oprogramowania

w produkcji środków informatyki ogółem nie przekracza 5%. Do połowy lat 90 nie przewiduje się dynamicznego wzrostu tego udziału. Dopiero w okresie końcowym prognozy należy się spodziewać, iż udział produkcji oprogramowania w produkcji ogółem będzie wynosił minimum 30%. Fakt ten należy tłumaczyć uwarunkowaniami, wynikającymi z braku wyspecjalizowanej kadry, bazy produkcyjnej /brak narzędzi programowych i sprzętowych/ oraz organizacji produkcji oprogramowania /np. małe przedsiębiorstwa innowacyjne i produkcyjne/.

#### Perspektywiczne możliwości optymalizacji produkcji

##### ● Koncepcja badań

W wielu przypadkach dotyczących zarówno "obróbki" materiałów stanowiących podstawę dla formułowania zdarzeń, jak również badań uzupełniających, w stosunku do gier symulacyjnych, zachodzi konieczność dokonania badań, dotyczących hierarchizacji działań lub problemów na bazie rang istotności. Odpowiednia procedura charakterystyczna dla metody PAT-TERN polega na:

- sformułowaniu zbioru elementów podlegających hierarchizacji,
- określeniu zbioru kryteriów oceny,
- ocenie przez zespół ekspertów istotności poszczególnych elementów z punktu widzenia każdego z kryteriów,

- obliczeniu rang istotności dla sumy kryteriów, przy uwzględnieniu współczynników znaczenia /wag/ poszczególnych kryteriów.

W konkretnym przypadku opracowywanej prognozy stwierdzono konieczność zastosowania badania patternowskiego, celem określenia istotności asortymentu środków informatyki, ze względu na perspektywiczne możliwości optymalizacji produkcji. Jako kryteria ważenia przyjęto te zdarzenia ze scenariusza, które mogą określać możliwość optymalizacji produkcji, natomiast strukturę asortymentu środków informatyki wprowadzono do badanej macierzy w pełnym ich zbiorze w podziale wg specyfiki technologicznej, z zapewnieniem rozłączności poszczególnych grup.

A oto wypowiedzi ekspertów, dotyczące badania istotności asortymentu środków informatyki:

- jak ocenić w skali 1-99 pkt. poszczególne pozycje zbioru asortymentu środków informatyki, przy uwzględnieniu ważności wzajemnych między nimi proporcji, z punktu widzenia sformułowanych kryteriów;

- jaką rangę należy nadać poszczególnym kryteriom przy założeniu - 100 punktów do podziału

dla 6 ustalonych kryteriów

- \* ocena wag kryteriów odnosi się do całości problematyki rozwoju branży,
- \* ocenę wag kryteriów przypisuje się okresowi początku prognozy /1988-91/,
- \* aspektem odniesienia oceny powinien być.

1. interes gospodarki narodowej, jako całości /GN/.

2. interes branży środków informatyki /BI/.

- \* wagi ustala się za pomocą głosowania delfickiego.

Wyniki sumaryczne przeprowadzonych badań zapisane iloczynami wag i istotności dla poszczególnych macierzy stanowią podstawę do logicznego wnioskowania.

##### ● Badania i analiza wyników

Zgodnie z koncepcją omówioną w poprzednim rozdziale badania przeprowadzono dla następujących grup rodzajowych środków informatyki:

I Komputery.

II Nośniki,

III Urządzenia pamięci zewnętrznych,

IV Urządzenia wejścia/wyjścia informacji,

V Urządzenia transmisji danych,

VII Urządzenia łączności z obiektem,

VIII Sieci,

IX Oprogramowanie.

Grupa VI - Urządzenia przygotowania danych z uwagi na podobieństwo technologiczne z grupą IV została w tych badaniach pominięta. Biorąc pod uwagę specyfikę technologiczną, hierarchizacji podano poniższy 34-elementowy zbiór środków informatyki:

1. Mikrokomputery.

2. Minikomputery.

3. Komputery.

4. Nośniki.

5. Urządzenia pamięci zewnętrznej magnetyczne taśmowe kasetowe.

6. Urządzenia pamięci zewnętrznej magnetyczne taśmowe szpulowe.

7. Urządzenia pamięci zewnętrznej na dysku elastycznym.

8. Urządzenia pamięci zewnętrznej na dysku twardym.

9. Urządzenia pamięci zewnętrznej typu Winchester.

10. Urządzenia pamięci zewnętrznej optyczne,
11. Klawiatury,
12. Urządzenia we/wy na kartach i taśmach perforowanych,
13. Drukarki uderzeniowe,
14. Drukarki termiczne,
15. Drukarki laserowe,
16. Drukarki strumieniowe,
17. Monitory,
18. Grafplotery,
19. Fotoplotery,
20. Digitizery,
21. Pióro świetlne,
22. "Mysz",
23. Tablet,
24. Czytniki optyczne,
25. Urządzenia we/wy głosowe,
26. Punkty abonenckie,
27. Multipleksery,
28. Modemy,
29. Adaptory,
30. Urządzenia łączności z obiektem,
31. Sieci lokalne na światłowodach,
32. Sieci lokalne na kablu koncentrycznym,
33. Sieci globalne,
34. Oprogramowanie /uwzględniając narzędzia programowe i sprzętowe/.

Hierarchizacji powyższego zbioru dokonano z punktu widzenia sześciu kryteriów, dotyczących perspektywicznych możliwości optymalizacji produkcji.

Zbiór kryteriów stanowiły:

1. Popyt krajowy, przy uwzględnieniu kompensacji komplementarnej eksport-import /kontekstowany zdarzeniem nr 11 gra I/.
2. Eksport /kontekstowany zdarzeniem nr 9, gra I/.
3. Realizacja założeń wzrostu wytworzonego dochodu narodowego /kontekstowana zdarzeniem nr 3, gra II/.
4. Stan bazy produkcyjnej przystosowanej do technicznego opanowania produkcji nowoczesnego sprzętu /kontekstowany zdarzeniem nr 5, gra II/.
5. Stan bazy zaplecza rozwojowego /B+R+W/ dla przygotowania produkcji /kontekstowany zdarzeniem nr 10, gra II/.
6. Produkcja bazy podzespołowej i materiałowej /kontekstowana zdarzeniem nr 8, gra II/.

Badania przeprowadzono dla I sceny symulacyjnych gier prognostycznych /okres 1988-91/. Droga głosowania delfickiego grono ekspertów nadało następującą rangę poszczególnym kryteriom:

Kryterium	GN	BJ
1 ...	13	9
2 ...	20	21
3 ...	21	9
4 ...	16	21
5 ...	12	15
6 ...	18	25

Wyniki badań istotności asortymentu środków informatyki, ze względu na perspektywiczne możliwości optymalizacji produkcji w kontekście wszystkich kryteriów, z uwzględnieniem wag podyktowanych interesem gospodarki narodowej jako całości /GN/ są następujące:

Lp.	Środek informatyki	Ranga istotności
1	2	3
1.	17. Monitory	5,2
2.	1. Mikrokomputery	4,7
3.	13. Drukarki uderzeniowe	4,7
4.	34. Oprogramowanie	4,4
5.	7. Urządzenia pamięci zewnętrznej na dysku elastycznym	4,1
6.	4. Nośniki	4,0
7.	11. Klawiatury	3,9
8.	9. Urządzenia pamięci zewnętrznej typu Winchester	3,7
9.	2. Minikomputery	3,6
10.	18. Grafplotery	3,1
11.	8. Urządzenia pamięci zewnętrznej na dysku twardym	3,0
12.	3. Komputery	2,9
13.	5. Urządzenia pamięci zewnętrznej magnetyczne taśmowe kasetowe	2,9
14.	30. Urządzenia łączności z obiektem	2,9
15.	26. Punkty abonenckie	2,8

Pozłom odniesienia w powyższym badaniu wynosił 2,8. Pozostałe elementy zbioru posiadają rangę istotności poniżej przyjętego kryterium. Ich uszeregowanie jest następujące:

16.	32. Sieci lokalne na kablu koncentrycznym	2,7
17.	28. Modemy	2,7
18.	6. Urządzenia pamięci zewnętrznej magnetyczne na taśmowe szpulowe	2,6
19.	27. Multipleksery	2,6
20.	15. Drukarki laserowe	2,6
21.	14. Drukarki termiczne	2,6
22.	20. Digitizery	2,5
23.	19. Fotoplotery	2,2
24.	16. Drukarki strumieniowe	2,1
25.	22. "Mysz"	2,1
26.	33. Sieci globalne	2,0
27.	29. Adaptory	1,9
28.	31. Sieci lokalne na światłowodach	1,9
29.	21. Pióro świetlne	1,8
30.	23. Tablet	1,7
31.	10. Urządzenia pamięci zewnętrznej optyczne	1,7
32.	24. Czytniki optyczne	1,6
33.	25. Urządzenia we/wy głosowe	1,2
34.	12. Urządzenia we/wy na kartach i taśmach perforowanych	1,1

ASORTYMENT ŚRODKÓW INFORMATYKI W/G SPECYFIKI TECHNOLOGICZNEJ	I KOMP. II		III URZĄDZENIA PAMIĘCI ZEWN.							IV URZĄDZ. WEJŚCIA WYJŚCIA INFORMACJI												V URZĄDZ. TELETRANS.				VIII SECI										
	GN	BK	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
KRYTERIA PERSPEKTYWICZNYCH MOŻLIWOŚCI OPTYMALIZACJI PRODUKCJI	MAGI		MIKROKOMPUTERY	MINIKOMPUTERY	KOMPUTERY	NOSNIKI	MAGNETYCZ. TAŚM. KASET.	MAGNETYCZ. TAŚM. SZPUL.	NA DYSKU ELASTYCZ.	NA DYSKU TWARDYM	TYPU WINCHESTER	OPTYCZNE	KLAWIATURY	NA KARTACH I TAŚM. PERFOR.	DRUKARKI UDERZENIOWE	DRUKARKI TERMICZNE	DRUKARKI LASEROWE	DRUKARKI STRUMIENIOWE	MONITORY	GRAFLOTERY	FOTOPLOTERY	DIGITIZERY	PIORO ŚWIETLNE	"MYSZ"	TABLET	CZYTNIKI OPTYCZNE	WEJŚCIA/WYJŚCIA GŁOSOWE	PUNKTY ABONENCKIE	MULTIPLESERY	MODEMY	ADAPTERY	URZĄDZ. ŁACZN. Z OBIEKTEM	LOKALNE NA ŚWIATŁOWOD.	LOKALNE NA KABLU KONC.	GLOBALNE	OPROGRAMOWANE <sup>x/</sup>
	POPYTU KRAJOWEGO PRZY UWZGL. KOMPENS. KOMPLEMENTA RNEJ EKSPORT - IMPORT /kontekst. zdarzeniem Nr 11, gr I/ EKSPORTU /kontekstowane zdarzeniem Nr 9, gr I/ REALIZACJI ZARÓŻEN WZROSTU DOCHODU NARODOW. WYTWORZO- NEGO /kontekstowane zdarzeniem Nr 3, gr II/ STANU BAZY PRODUKC. PRZY- STOSOW. DO TECHNICZ. OPANO- WANIA PROD. NOWOCZES. SPRZE- TU /kontekstow. zdarzeniem Nr 5, gr II/ STANU BAZY ZAPLECZA ROZWOJU WEGO /B+R+W/DLA PRZYGOTOW. PRODUKCJI /kontekstowane zdarzeniem Nr 10, gr II/ PRODUKCJI BAZY PODZESPOŁO- WEJ I MATERIAŁOWEJ /kontekstowane zdarzeniem Nr 8, gr II/	1	13	9	5,7	3,2	2,5	5,5	3,0	2,7	4,9	3,5	4,5	1,5	4,5	0,6	4,7	2,5	2,3	1,7	5,5	2,8	1,8	1,5	2,0	2,4	1,6	1,2	1,8	1,3	2,9	2,8	2,9	2,0	2,1	1,3
2	20	21	3,4	3,7	1,4	4,6	3,0	2,2	3,6	2,5	4,0	2,8	3,8	0,9	5,7	3,0	3,4	3,1	5,2	3,4	2,0	2,5	1,5	2,1	1,5	1,8	1,3	2,9	2,8	2,9	2,0	2,1	1,3	3,9	3,9	
3	21	9	6,2	3,2	3,0	5,0	2,6	2,3	4,6	2,6	3,9	1,2	4,2	0,7	5,3	2,1	1,8	5,4	2,8	1,5	1,8	1,2	1,5	0,9	1,1	0,7	3,3	2,7	3,1	1,7	3,3	1,6	2,8	3,1	5,9	
4	16	21	5,0	4,2	3,9	2,8	3,1	3,3	4,0	3,2	3,1	0,8	4,2	2,0	4,7	2,5	2,0	1,6	5,8	3,0	2,2	2,2	1,8	2,2	1,8	1,2	0,8	2,7	2,5	2,5	2,1	3,0	1,8	2,9	1,6	3,9
5	12	15	4,9	3,9	3,5	2,4	2,8	2,4	3,7	3,1	3,3	1,6	3,9	1,1	4,1	2,4	2,5	1,5	5,2	3,7	2,7	2,9	2,2	2,3	2,4	1,8	1,2	2,9	2,7	2,6	2,3	2,7	2,0	2,6	2,1	3,8
6	18	25	3,4	3,4	3,4	3,1	2,8	3,0	3,7	3,5	3,2	2,1	3,2	1,1	3,2	2,6	2,8	2,6	4,3	3,2	3,3	3,3	2,6	2,5	2,5	2,3	1,8	2,4	2,2	2,2	1,8	2,8	2,0	2,9	2,0	4,0

Wyniki badań istotności asortymentu środków informatyki ze względu na perspektywiczne możliwości optymalizacji produkcji w kontekście wszystkich kryteriów, z uwzględnieniem wag aspektowanych interesem branży środków informatyki /BI/ są następujące:

Lp.	Środek informatyki	Ranga istotności
1.	17. Monitory	5,2
2.	13. Drukarki uderzeniowe	4,5
3.	1. Mikrokomputery	4,4
4.	34. Oprogramowanie	4,1
5.	7. Urządzenia pamięci zewnętrznej na dysku elastycznym	3,9
6.	11. Klawiatury	3,9
7.	2. Minikomputery	3,7
8.	4. Nośniki	3,6
9.	9. Urządzenia pamięci zewnętrznych typu Winchester	3,6
10.	18. Grafplotery	3,2
11.	8. Urządzenia pamięci zewnętrznych na dysku twardym	3,1
12.	3. Komputery	3,0
13.	5. Urządzenia pamięci zewnętrznych magnetyczne taśmowe kasetowe	2,9
14.	30. Urządzenia łączności z obiektem	2,8
15.	26. Punkty abonenckie	2,8

Poziom odniesienia istotności w powyższym badaniu wynosił 2,8. Pozostałe elementy zbioru posiadają rangę istotności poniżej przyjętego kryterium. Ich uszeregowanie jest następujące:

16.	6. Urządzenia pamięci zewnętrznej magnetyczne taśmowe szpulowe	2,7
17.	32. Sieci lokalne na kablu koncentrycznym	2,7
18.	20. Digitizery	2,6
19.	15. Drukarki laserowe	2,6
20.	14. Drukarki termiczne	2,6
21.	28. Modemy	2,6
22.	27. Multipleksery	2,5
23.	19. Fotoplotery	2,4
24.	22. "Mysz"	2,2
25.	16. Drukarki strumieniowe	2,2
26.	29. Adaptory	2,0
27.	21. Pióro świetlne	1,9
28.	31. Sieci lokalne na światłowodach	1,9
29.	23. Tablet	1,9
30.	33. Sieci globalne	1,9
31.	10. Urządzenia pamięci zewnętrznych optyczne	1,8
32.	24. Czytniki optyczne	1,7
33.	25. Urządzenia we/wy głosowe	1,3
34.	12. Urządzenia we/wy na kartach i taśmach perforowanych	1,2

Analiza porównawcza wyników obu badań istotności pozwala na sformułowanie następujących wniosków:

- istnieje grupa środków informatyki, której istotność, zarówno z punktu widzenia interesów gospodarki narodowej /GN/ jak i branży środków informatyki /BI/, wskazuje na konieczność uwzględnienia jej w pierwszej kolejności w programie optymalizacji produkcji. Grupę tę stanowią: monitory, mikrokomputery, drukarki uderzeniowe, oprogramowanie /uwzględniając narzędzia programowe i sprzętowe/, urządzenia pamięci wewnętrznej na dysku elastycznym, klawiatury, nośniki, minikomputery oraz urządzenia pamięci zewnętrznych typu Winchester, - w następnej kolejności, w perspektywnym programie optymalizacji produkcji, powinny zostać uwzględnione następujące środki informatyki: grafplotery, urządzenia pamięci zewnętrznych na dysku twardym, komputery, urządzenia pamięci zewnętrznych magnetyczne taśmowe kasetowe oraz urządzenia łączności z obiektem i punkty abonenckie, - grupę urządzeń trzeciej kolejności uwzględnianą w perspektywnym programie optymalizacji produkcji stanowią: sieci lokalne na kablu koncentrycznym, urządzenia pamięci zewnętrznych magnetycznych taśmowych szpulowych, modemy, digitizery, multipleksery, drukarki laserowe, drukarki termiczne oraz fotoplotery, - pozostałe środki informatyki znajdują się w grupie, będącej poza zainteresowaniem z punktu widzenia perspektywicznej optymalizacji produkcji.

#### Wnioski i prognoza konsekwencji

1. Przeprowadzone w celu określenia tła do prognozy rozwoju zastosowań i produkcji badania popytowe pozwoliły na określenie wielkości popytu ogółem na sprzęt komputerowy w latach:

1986-90	1991-95	1996-2000
168 mld zł	172 mld zł	174 mld zł

Uwaga:

- wg cen 1985 r. przy założonej średniorocznej obniżce ceny jednostkowej o 8%,  
- bez uwzględnienia kooperacji wewnętrznej, kształtującej się obecnie na poziomie 1/3 wartości sprzedaży ogółem.

Zdaniem zespołu ekspertów ankietowani oceniali sytuację perspektywną, dotyczącą odległej przyszłości w kategoriach dnia dzisiejszego /dotychczasowych trendów/ szczególnie w zakresie:

- zastosowań środków informatyki,  
- rozwoju środków informatyki i ich funkcji użytkowych,  
- chłonności sprzętu komputerowego przez gospodarkę narodową,  
- możliwości produkcyjnych sprzętu.

Ocenia się, że respondenci nie uwzględnili stymulującego oddziaływania polityki państwowej na rozwój zastosowań informatyki i branży komputerowej. Polityki przejawiającej się w

postaci preferencji dla użytkowników i dla branży oraz presji społecznej, wynikającej ze świadomości obserwowanych na świecie przeobrażeń we wszystkich dziedzinach, związanych ze stosowaniem środków informatyki. Z tego względu uzyskane wyniki nie mają zbyt dużej wartości.

Przyjęcie wyników badań popytowych mogłoby spowodować nie tylko odstępstwa od założeń rozwoju gospodarczego kraju, ale w konsekwencji spowodować regres rozwojowy w stosunku do postępu na świecie, z wszelkimi negatywnymi konsekwencjami tej sytuacji.

Wyniki przeprowadzonych szczegółowych badań symulacyjnych wykazują jednak znaczne odchylenia dodatnie w stosunku do wyników wyżej przedstawionych. Zważywszy, że uwzględniały one kompleksowo uwarunkowania szczegółowe, związane z rozwojem analizowanej branży /przede wszystkim preferencje i wymóg naturalnych przebiegów rozwojowych/ należy przyjąć, że stanowią charakterystykę rozwoju optymalnego w kontekście założonych celów społeczno-gospodarczych. Oznacza to, że w połowie lat dziewięćdziesiątych produkcja 5-krotnie wyższa niż w 1985 r. będzie porównywalna z ujawnionym w tym okresie popytem /kraj+eksport/.

2. Spośród rozpatrywanych czynników, mających wpływ na rozwój zastosowań informatyki w kontekście rozpatrywanych w pracy obszarów najistotniejszym jest gotowość poszczególnych obszarów do wprowadzania środków informatyki. Konsekwencją tak wysokiego poziomu istotności czynnika gotowości gospodarki /jako całości/ na rozwój komputeryzacji będzie potrzeba stałego oddziaływania o charakterze preferencyjnym.

Gotowość jest rozumiana jako stan przygotowania obszaru zastosowań do przyjęcia środków informatyki w zakresie:

- materialnym,
- psychologicznym,
- organizacyjnym.

Istotnością gotowości nazywamy względne znaczenie czynnika w stosunku do pozostałych poddanych badaniu. Wysokiemu poziomowi wskaźnika w tym przypadku odpowiada interpretacja niskiej wartości stanu zjawiska /tzn. gotowości/. Związane jest to z występowaniem uwarunkowań, wynikających ze świadomości osignięcia korzyści ze stosowania środków informatyki:

- wiedzy o możliwościach wprowadzania,
- kwalifikowanych kadr,
- konieczności zmiany profesji,
- barier psychologicznych.

3. Środki informatyki będą wprowadzane w całym okresie prognozy do wszystkich wymienionych obszarów zastosowań z uwagi na uzyskiwane efekty przedstawione poniżej, według następującej hierarchii ważności:

- jakość,
- opłacalność,
- poziom,
- wydajność,
- zadowolenie,
- wygoda.

Istotność tych efektów w poszczególnych obszarach zastosowań jest różna i wynika z funkcji, jakie dany obszar ma spełnić w życiu społecznym.

4. Istotności rozwoju zastosowań środków informatyki w poszczególnych obszarach ich zastosowań ze względu na korzyść społeczną, wyrażającą się uzyskiwanymi w gospodarce narodowej efektami oraz interes branży /wyrażony chłonnością na środki informatyki/, w całym okresie zachowują te same względne /w stosunku do siebie/ wartości. Układ hierarchiczny obszarów zastosowań jest następujący:

- Automatyzacja procesów wytwarzania.
- Automatyzacja prac inżynierskich i eksperymentu naukowego.
- Eksport ukierunkowany.
- Automatyzacja procesów zarządzania /kierowania/.
- Kształcenie.
- Masowa obsługa społeczeństwa.

W konsekwencji wdrożenia wyników badań istotności obszarów zastosowań środków informatyki należy spodziewać się pełnej realizacji założonych zadań gospodarczych, przede wszystkim w dziedzinie eksportu.

5. Optymalizacja zastosowań środków informatyki w rozwijających się w okresie prognozy obszarach wymagać będzie w obecnym okresie zmian w strukturze rodzajowej sprzętu. W odniesieniu do obszarów zastosowań wystąpią głównie następujące zmiany:

W grupie I - Komputery:

- Zdecydowanie będzie rósł poziom istotności zastosowań mikrokomputerów kosztem zastosowań komputerów dużych. Istotność zastosowań minikomputerów będzie niższa niż obecnie, ale na poziomie porównywalnym.
- W grupie mikrokomputerów wzrośnie istotność zastosowań mikrokomputerów 16 i 32-bitowych, kosztem spadku istotności mikrokomputerów 8-bitowych i powszechnego użytku.
- W grupie minikomputerów wzrośnie istotność zastosowań minikomputerów 32/64-bitowych wysokiej wydajności w ten sposób, że zrówna się ona z istotnością zastosowań minikomputerów 16/32-bitowych średniej wydajności.
- W grupie komputerów "dużych" wzrośnie istotność zastosowań superkomputerów o wydajności ponad 10 mln operacji/s kosztem komputerów standardowych o wydajności 0,2 - 1 mln operacji/s. Istotność zastosowań średnich komputerów o wydajności 1-10 mln operacji/s praktycznie pozostanie bez zmian.

W grupie III - Urządzenia pamięci zewnętrznych:

- Najwyższy poziom istotności zastosowań bę-

dą miały urządzenia pamięci na dyskach elastycznych, urządzenia typu Winchester i urządzenia pamięci optycznych.

- W 2000 r. najwyższy poziom istotności zastosowań w grupie urządzeń pamięci na dyskach elastycznych będą miały urządzenia na dyskach 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>" , 5<sup>1</sup>/<sub>4</sub>" , 3". Nie powinny być stosowane urządzenia na dyskach 8".

W grupie IV - Urządzenia wejścia/wyjścia informacji:

- Najwyższy poziom istotności zastosowań będą miały:

monitory alfanumeryczne,  
monitory graficzne,  
drukarki alfanumeryczne,  
urządzenia wejścia/wyjścia głosowe,  
czytniki optyczne.

- W grupie monitorów alfanumerycznych najwyższy poziom istotności w 2000 r. posiadać będą monitory kolorowe o rozdzielczości 24x80 oraz 32x132. Będą również stosowane monitory monochromatyczne o rozdzielczości 32x132.

- W grupie monitorów graficznych najwyższy poziom istotności w 2000 r. posiadać będą monitory kolorowe o dużej rozdzielczości /2048x2048/.

- W grupie drukarek alfanumerycznych zdecydowanie rośnie poziom istotności drukarek o wysokiej jakości pisma. W obszarze eksportu wystąpią tylko drukarki o wysokiej jakości pisma.

W grupie V - Urządzenia transmisji danych:

- Najwyższy poziom istotności będą tu miały multipleksery i punkty abonenckie. Eksportowalne powinny być jedynie multipleksery.

W grupie VI - Urządzenia przygotowania danych:

Zdecydowanie nie powinny być stosowane urządzenia na taśmach i kartach perforowanych. Najwyższy poziom istotności zastosowań będą miały urządzenia przetwarzania danych na dyskach elastycznych.

W grupie VIII - Sieci:

- W sieciach lokalnych najwyższy poziom zastosowań posiadać będą sieci na światłowodach.  
- W sieciach globalnych należy się spodziewać wyższego poziomu istotności zastosowań sieci z komutacją pakietów, niż z komutacją łączy.  
- W kontekście wszystkich obszarów zastosowań istotność sieci lokalnych będzie wyższa niż globalnych.

Spowodowane /przez działanie optymalizujące zastosowań komputeryzacji w gospodarce/ zmiany w rodzajowej strukturze sprzętu będą sprzyjały specjalizacji i kooperacji produkcji, co w początkowym okresie dyrektywnego oddziaływania wywoła sytuacje działania mechanizmów naturalnych.

6. Poziom techniczny dostępnych środków informatyki /z uwzględnieniem zmian w struktu-

rze rodzajowej sprzętu/ już od początku lat dziewięćdziesiątych powinien pozwolić na optymalizację ich zastosowań w rozwijających się obszarach /znaczy to, że dla określonego w czasie poziomu rozwoju obszarów zastosowań dostosowany będzie poziom techniczny środków informatyki/.

7. Poziom nasycenia gospodarki narodowej środkami informatyki w całym okresie prognozy nie będzie stanowić bariery, uniemożliwiającej osiągnięcie założonego rozwoju społeczno-gospodarczego kraju; rozwój ten już od początku lat dziewięćdziesiątych będzie sprzyjał optymalnemu rozwojowi zastosowań środków informatyki. Należy jednak spodziewać się, że dopiero w końcowym okresie prognozy osiągnięty zostanie stan, w którym poziom nasycenia środkami informatyki /określony relacją udziału wydatków na zastosowanie środków informatyki w dochodzie narodowym wytworzonym/ będzie stanowił 50% udziału przeznaczonego obecnie na ten cel w krajach wysoko rozwiniętych. Badania wykazały, że stan ten zostanie osiągnięty głównie dzięki preferencjom, przyjętym w dziedzinie rozwoju zastosowań środków informatyki.

Uogólniając, należy liczyć się z sytuacją, że w całym okresie prognozy będzie dominował model tłoczenia /a nie ssania/ środków informatyki do obszarów zastosowań.

8. Skala wielkości produkcji i osiągnięty poziom techniczny środków informatyki, przy współpracy zagranicznej w tym zakresie, pozwolą na takie nasycenie nimi gospodarki narodowej, że już od połowy lat dziewięćdziesiątych nie będzie ograniczało to wzrostu dochodu narodowego /wg założonego tempa min. 75% wzrostu dochodu narodowego w 2000 r., w stosunku do 1985 r./.

Należy przewidywać, że powinno nastąpić zmniejszenie opóźnienia zastosowań środków informatyki o min. 5 lat w stosunku do krajów wysoko rozwiniętych. W wyniku tego spodziewamy się uzyskać następujące efekty:

- zmniejszenie zatrudnienia w administracji o min. 25% w obszarze automatyzacji procesów zarządzania,  
- wzrost wydajności pracy min. 30% w obszarze automatyzacji procesów wytwarzania,  
- skomputeryzowanie min. 30% świadczonych usług w obszarze masowej obsługi społeczeństwa, z wyłączeniem komputerów domowych,  
- skomputeryzowanie min. 25% prac w obszarze automatyzacji prac inżynierskich i eksperymentu naukowego,  
- uzyskanie nasycenia min. 80 komputerów/1000 uczących się w obszarze kształcenia.

9. Przewiduje się, że już w połowie lat dziewięćdziesiątych nastąpi 5-krotny wzrost produkcji ogółem w stosunku do 1985 r. /wartościowo w cenach porównywalnych/, co pozwoli na osiągnięcie określonego w pkt. 8 poziomu

nasycenia gospodarki narodowej środkami informatyki. Obecnie udział produkcji oprogramowania w produkcji środków informatyki ogółem, wg oceny ekspertów, nie przekracza 5%. Do połowy lat dziewięćdziesiątych udział oprogramowania w produkcji ogółem nie powinien wzrastać dynamicznie. Dopiero w końcowym okresie prognozy należy spodziewać się, że produkcja oprogramowania stanowić będzie minimum 30% produkcji ogółem. W połowie lat dziewięćdziesiątych poziom produkcji zrównoważy prawdopodobnie występujący w gospodarce popyt na środki informatyki.

10. Istotnym czynnikiem wpływającym na rozwój produkcji środków informatyki będą preferencje stosowane w dziedzinie rozwoju bazy produkcyjnej. Gra symulacyjna wykazała, że: - na przełomie lat osiemdziesiątych i dziewięćdziesiątych istnieje niebezpieczeństwo spadku efektywności oddziaływania przyjętych obecnie preferencji finansowych w dziedzinie rozwoju bazy produkcyjnej. Może to wynikać z faktu, że mimo dostępności środków finansowych /złotowych/, uzyskanych dzięki stosowanym preferencjom nie będzie można przewyciężyć głównych ograniczeń: materiałowych, dewizowych, szybkości realizacji procesów inwestycyjnych, w tym dostępności urządzeń technologicznych. - w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych oddziaływanie różnych preferencji wzrośnie i stanie się jednym z czynników najsilniej oddziałujących. Tłumaczyć to można wzrostem rangi oddziaływań ekonomicznych w życiu gospodarczym kraju lub/i rozszerzenia preferencji na wyżej wymienione dziedziny, w których obecnie występują ograniczenia.

11. Ocenia się, że poziom techniczny produkowanych środków informatyki w początkowym okresie prognozy, w stosunku do krajów wysoko rozwiniętych, będzie opóźniony o więcej niż 8 lat. /obecnie opóźnienie szacowane jest na 10-15 lat/. Wynika to z uwarunkowań rozwoju bazy naukowo-badawczej, bazy produkcyjnej i dostępnej bazy podzespołów. Ujemny wpływ na poziom techniczny środków informatyki ma również zakaz sprzedaży rozwiązań technologicznych do krajów obozu socjalistycznego. Badania symulacyjne wykazały, że poczynając od początku lat dziewięćdziesiątych omawiany stan bazy powinien umożliwić techniczne opóźnienie produkcji na poziomie technicznym, odpowiadającym poziomowi krajów rozwiniętych /z opóźnieniem mniejszym niż 8 lat/.

Konsekwencją przedstawionej wyżej sytuacji może być zmniejszenie się luki technologicznej w kraju, w stosunku do poziomu krajów wysoko rozwiniętych w przypadku, jeśli w Polsce nie zajdą zmiany o charakterze rewolucyjnym. Wówczas bowiem luka technologiczna mogłaby zarówno zmniejszyć się jak i zwiększyć /nie może stanowić to przedmiotu prognozy/.

12. Stan bazy zaplecza rozwojowego branży w początkowym okresie prognozy będzie stanowił

zdecydowaną barierę, uniemożliwiającą osiągnięcie wzrostu poziomu technicznego i skali produkcji w branży komputerowej. Badania symulacyjne wykazały, że dopiero po 1995 r. stan krajowej bazy zaplecza rozwojowego będzie porównywalny z poziomem, osiągniętym już obecnie w krajach wysoko rozwiniętych. Reasumując należy stwierdzić, że konieczne jest nadanie najwyższych priorytetów rozwojowi zaplecza b+r+w.

13. Rozwój współpracy handlowej z zagranicą /głównie w ramach RWPG/ w początkowym okresie prognozy nie będzie stymulował osiągnięcia optymalnego poziomu produkcji środków informatyki. Badania symulacyjne wykazały, że na początku lat dziewięćdziesiątych zaistnieją warunki, które umożliwią wykorzystanie w pełni bazy produkcyjnej, poprzez rozwój specjalizacji i skali produkcji.

Wyniki badań perspektywicznych dotyczących możliwości optymalizacji produkcji oraz badań struktury rodzajowej sprzętu komputerowego /z punktu widzenia istotności jego zastosowań w obszarach/, pozwoliły na sformułowanie wniosku, że ze względu na dobro gospodarki narodowej i branży w przewidywanych programach specjalizacji należy uwzględnić następującą strukturę rodzajową grup sprzętu i rodzajów sprzętu w grupach:

a/ w pierwszej kolejności:

- Monitory:

\* Monitory alfanumeryczne:

kolorowe 32x132

kolorowe 24x80

monochromatyczne 24x80.

\* Monitory graficzne:

kolorowe 2048x2048

kolorowe 400x396.

- Drukarki uderzeniowe:

tylko o dużej jakości pisma.

- Mikrokomputery:

\* 16-bitowe profesjonalne

\* 32-bitowe profesjonalne.

- Oprogramowanie

- Urządzenia pamięci zewnętrznych na dyskach elastycznych:

\* 3 1/2"

\* 5 1/4"

\* 3"

- Klawiatury,

- Nośniki,

- Urządzenia pamięci zewnętrznych typu Winchester.

- Minikomputery:

\* 16/32-bitowe średniej wydajności

\* 32/64-bitowe wysokiej wydajności.

b/ w drugiej kolejności:

- Grafplotery.

- Urządzenia pamięci zewnętrznych na dyskach twardych.

- Komputery:

\* średnie 1-10 MIPS



\* standard 0,2-1 MIPS

\* super pow. 10 MIPS.

- Urządzenia pamięci zewnętrznych magnetyczne taśmowe kasetowe.
- Urządzenia łączności z obiektem.
- Punkty abonentckie.

Uwaga:

Podane w rodzajach sprzętu podgrupy określono na podstawie przewidywanego do 2000 r. wzrostu wymagań technicznych obszarów zastosowań.

Przedstawione propozycje nie uwzględniają stanowiska partnerów, głównie z RWPG, lecz powinny być materiałem pomocniczym przy opracowywaniu programów specjalizacji.

14. Biorąc pod uwagę znaczenie, jakie dla rozwoju sprzętu komputerowego ma baza podzespołów elektronicznych, pozostająca w zasadzie poza analizowaną branżą, uznano za słuszne rozszerzenie badań prognostycznych również na ten obszar problemowy. Badania w tym zakresie dotyczyły:

- poziomu technicznego,
- skali produkcji.

Obecnie poziom techniczny i skala produkcji bazy podzespołów, aż do lat 1990-95 będą stanowiły istotne bariery rozwoju krajowych środków informatyki w zakresie postępu technicznego i produkcji. Wynika to głównie z:

- braku dostępu do informacji n-t,
- braku nowoczesnych materiałów i podzespołów elektronicznych,
- niedostatecznej korelacji w RWPG w zakresie prac n-b /materiały i podzespoły/, programów produkcji i wymiany podzespołowej,
- niedostatecznej krajowej współpracy kooperacyjnej,
- niedostatecznej komplementarności rozwoju podzespołów z rozwojem środków informatyki /nauka, technika, produkcja/,
- braku dostępu do bazy podzespołowej krajów wysoko rozwiniętych.

W latach 1990-95 powinno nastąpić przezwyciężenie barier rozwojowych sprzętu kompute-

rowego, odnoszących się do jakości i ilości podzespołów dostarczanych dla branży. Po roku 1995 skala produkcji i poziom techniczny bazy podzespołowej nie powinny wpływać negatywnie na wzrost produkcji i poziom techniczny sprzętu komputerowego.

15. Ocenia się, że w krajowym przemyśle komputerowym, z uwagi na przewidywany w prognozie wzrost poziomu technicznego i skali produkcji /związanej między innymi z propozycjami specjalizacji/, powinny być opanowane i stosowane nowoczesne technologie wytwarzania środków informatyki. Wymóg ten związany jest głównie z przewidywanym przez ekspertów rozwojem obecnej i uruchomieniem nowej produkcji /w skali wielkoseryjnej/, takich urządzeń jak:

- mikrokomputery,
- urządzenia pamięci zewnętrznych na dyskach elastycznych i typu Winchester,
- klawiatury,
- drukarki uderzeniowe,
- monitory.

Stosowane obecnie w branży środków informatyki technologie w krajach wysoko rozwiniętych wprowadzone zostały 15-20 lat temu. W Polsce brak producentów urządzeń i linii technologicznych /szczególnie dla technologii specjalizowanych/ dla potrzeb branży komputerowej. Technologie opracowywane i stosowane w krajach wysoko rozwiniętych, w ciągu ostatnich pięciu lat, są w Polsce nieopanowane i nie prowadzi się prac nad ich przemysłowym zastosowaniem /dotyczy to technologii klasycznych i specjalizowanych/.

W konsekwencji niedoceniań istniejących opóźnień w dziedzinie technologii produkcji nie możliwe będzie osiągnięcie przewidywanego w wyniku prognozy poziomu technicznego i skali produkcji środków informatyki. Spowoduje to niedorozwój obszarów zastosowań techniki komputerowej i może wywołać stagnację w rozwoju społeczno-gospodarczym kraju.

mgr inż. L. MIJAKOWSKI  
mgr inż. M. KOT  
mgr inż. K. SZTARK  
doc. dr inż. R. URICH  
doc. dr inż. T. WIŚLICKI



UL. MARIANA BUCZKA  
SKRYTKA POCZTY. 454  
40-055 KATOWICE 2  
TEL. 59 60 61 do 67 (CENTR.)  
TELEGRAF: OPEIE KATOWICE  
DALEKOPIS: 0312458 OPT PL

## OŚRODEK POSTĘPU TECHNICZNEGO W KATOWICACH

Ośrodek Postępu Technicznego w Katowicach pod patronatem Urzędu Postępu Naukowo-Technicznego i Wdrożeń, Zrzeszenia MERA i PTI organizuje w dniach od 17 do 21 listopada 1986 r. w Katowicach Ogólnopolskie Targi Oprogramowania SOFTARG' 86 /OTO SOFTARG' 86/.

Targi mają na celu:

- prezentację wyrobów programowych-systemowych, narzędziowych i użytkowych,
- nawiązanie kontaktów handlowych,
- promocję wyróżniających się produktów programowych,
- wymianę doświadczeń,
- przedstawienie programów rozwoju firm produkujących oprogramowanie,
- próbę skatalogowania powielalnych wyrobów programowych.

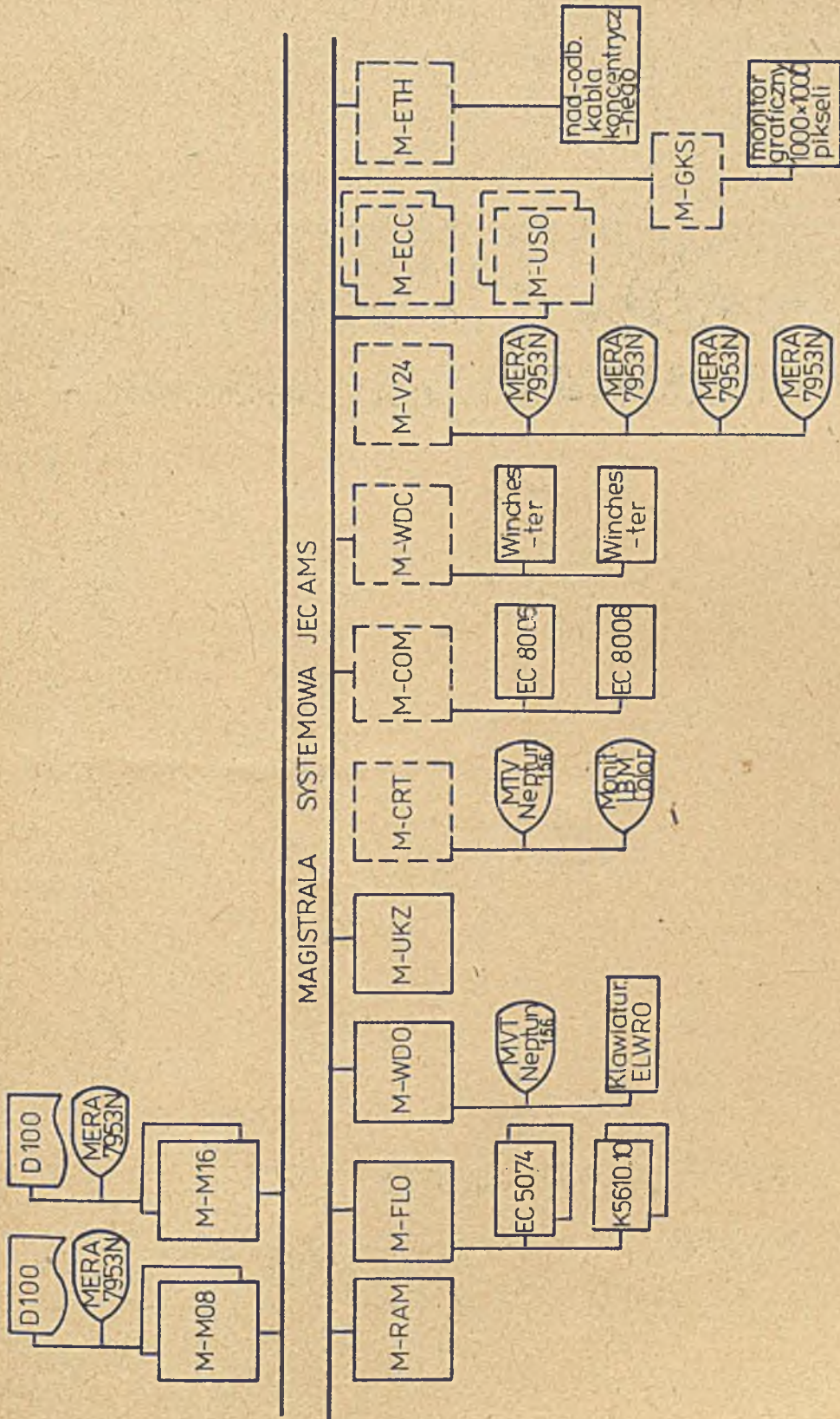
Na Targach prezentowane będą systemy i programy przeznaczone dla następujących rodzin komputerów:

- Komputery Jednolitego Systemu /Riad, IBM 360/370/,
- Komputery typu SM /SM-4, MERA-60, PDP 11, SM1300/,
- IBM PC /ComPAN-16, Elwro 800, Olivetti M-24 i in./,
- mikrokomputery personalne i biurowe /Meritum, Spectrum, Schneider/Amstrad i in./.

Warunkiem zgłoszenia programu do demonstracji na Targach jest jego dostępność handlowa w ciągu najbliższego roku.

Zapraszamy do wzięcia udziału w OTO SOFTARG' 86, w charakterze wystawcy lub uczestnika.





Zestawienie modułów systemu ELWRO 800

