

W Y Ź S Z A   S Z K O Ł A   E K O N O M I C Z N A

Wydział Gospodarki Narodowej

Danuta Strahl

E K O N O M E T R Y C Z N E   M E T O D Y   B A D A N I A   R E L A C J I   W Y D A J N O S C - P Ł A C E

Praca doktorska

Promotor:

Doc.dr Maria Cieślak

Wrocław 1974r.

# I

## SPIS TRESCI

	str.
WSTEP . . . . .	1
1. WPROWADZENIE DO PROBLEMATYKI PŁAC I WYDAJNOSCI PRACY . . . . .	4
1.1. P ł a c e . . . . .	4
1.1.1. Funkcje płac . . . . .	4
1.2.2. Czynniki kształtujące płace . . . . .	7
1.2.3. Przegląd propozycji zmian polityki płacowej w Polsce . . . . .	13
1.1.4. Przykłady zastosowania nowych technik płacowych . . . . .	23
1.2. W y d a j n o ś ć   p r a c y . . . . .	31
1.2.1. Mierniki wydajności pracy . . . . .	31
1.2.2. Czynniki wzrostu wydajności pracy . . . . .	36
2. EKONOMETRYCZNE BADANIA PŁAC I WYDAJNOSCI PRACY . . . . .	46
2.1. P r z e s ł a n k i   k o n s t r u k c j i   m o d e l i   p ł a c   i   w y d a j n o ś c i   p r a c y . . . . .	46
2.2. P r z e g l ą d   w y b r a n y c h   e k o n o m e t r y c z n y c h   m o d e l i   p ł a c   i   w y d a j n o ś c i   p r a c y . . . . .	48
2.2.1. Klasyfikacja modeli . . . . .	48
2.2.2. Makromodele . . . . .	49
2.2.3. Mikromodele zespołowe . . . . .	57
2.2.4. Mikromodele indywidualne . . . . .	63
2.3. O c e n a   d o t y c h c z a s o w y c h   w y n i k ó w   b a d a ń   n a d   p ł a c a m i   i   w y d a j n o ś c i ą   p r a c y . . . . .	71

	str.
<b>3. EKONOMETRYCZNE MODELE GAŁĘZIOWE RELACJI</b>	
WYDAJNOSC-PLACE . . . . .	77
3.1. Przesłanki konstrukcji modeli gałęziowych . . .	77
3.2. Budowa modeli . . . . .	79
3.3. Uwagi o materiale statystycznym . . . . .	84
3.4. Analiza trendów zmian-nych ujętych w modelach	89
3.5. Wyniki estymacji modeli	102
<b>4. EKONOMETRYCZNA ANALIZA ZWIĄZKÓW MIĘDZY PRODUKCJA I FUNDUSZEM PŁAC W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRZEMYSŁOWYM</b>	<b>110</b>
4.1. Cel budowy modeli dla przedsiębiorstw . . . . .	110
4.2. Konstrukcja modelu . . . . .	112
4.3. Ekonometryczne modele opisujące rozmiary produkcji i fundusz płac w wybranych przedsiębiorstwach przemysłowych Dolnego Śląska . . . . .	119
4.4. Zarys ekonometrycznej analizy relacji wydajność-płace na tle zasad działania Wielkich Organizacji Gospodarczych	139
4.4.1. Założenia Wielkich Organizacji Gospodarczych dotyczące rozwiązań polityki płacowej . . . . .	139
4.4.2. Pewna propozycja modelu relacji wydajność-płace . . . . .	145
4.4.3. O pewnym rozwiązaniu optymalizacyjnym w jednostce inicjującej . . . . .	151

5. PROPOZYCJE ROZWIĄZANIA WYERANYCH PROBLEMOW KSZTAŁTOWANIA WYDAJNOŚCI PRACY I PŁAC W SKALI INDYWIDUALNEGO ROBOTNIKA . . . . .	156
5.1. I d e a w y k o r z y s t a n i a m e - t o d y t a k s o n o m i e z n e j d o p r z y d z i a ł u r o b o t n i k ó w d o s t a n o w i s k p r a c y i k a t e g o r i i p ł a c . . . . .	156
5.2. P r ó b a i r e z u l t a t y z a - s t o s o w a n i a p r z e d s t a - w i o n e j m e t o d y . . . . .	165
ZAKONCZENIE . . . . .	186
LITERATURA . . . . .	189
ANEKS . . . . .	197

## WSTĘP

Skomplikowana a jednocześnie niezmiernie ważka w życiu każdego społeczeństwa problematyka płacowa wzbudza ciągle szerokie i żywe zainteresowanie. Zrozumiałym jest, że poznanie ogromnie złożonej funkcji płac jest sprawą niełatwą. Dlatego też w literaturze polskiej są liczne opracowania poświęcone teorii płac. Nieco mniej obserwuje się doniesień o charakterze empirycznym. Wielu ekonomistów zwraca szczególną uwagę na istniejące związki płac z innymi kategoriami ekonomicznymi. Spośród nich na czoło wysuwa się zależność zachodząca między płacami a wydajnością pracy, gdyż prawidłowe kształtowanie się tego związku ma szeroko zakrojone konsekwencje. Stanowi, między innymi, jedną z głównych form najefektywniejszych dróg wzrostu dochodu narodowego, prowadzi wreszcie do silnej integracji społeczeństwa.

Uważano więc za ciekawe podjęcie próby analizy charakteru wspomnianych związków między płacami a wydajnością pracy w naszym kraju. Przydatność owej analizy wydaje się być wytłumaczona, ponieważ zachodzące aktualnie w Polsce zmiany w polityce płacowej opierają się właśnie na ścisłej współzależności między wspomnianymi wielkościami ekonomicznymi.

Należy sądzić, że otrzymane w wyniku badań informacje pozwolą na określenie kształtowania się wydajności pracy

i płac jak i też powiązań między nimi w analizowanym okresie. Rozważania te mogą również okazać się pożyteczne w przewidywaniach kierunku rozwoju badanych wielkości ekonomicznych.

Do realizacji opracowania tego tematu, jako przedmiot obserwacji, posłużył przemysł polski, a dokładniej wybrane gałęzie przemysłu, przedsiębiorstwa przemysłowe Dolnego Śląska i indywidualni robotnicy.

Poszczególne rozdziały zawierają: wprowadzenie do problematyki badań, przegląd dotychczasowych doświadczeń oraz analizę relacji wydajność-płace na wspomnianych stopniach agregacji. Przyjęty tok postępowania miał na celu poznanie związków syntetycznych oraz szczegółowych, jak też prześledzenie od indywidualnego robotnika przez przedsiębiorstwa do gałęzi zmian zachodzących w kształtowaniu się powiązań między badanymi wielkościami.

Zebrany materiał empiryczny obejmuje lata 1960 - 1972. Narzędziem analizy są metody ekonometryczne, w szczególności różnego typu modele ekonometryczne, metoda taksonomiczna i elementy programowania matematycznego.

x

x

x

Praca podzielona jest na 5 rozdziałów, które z kolei dzielą się na paragrafy i punkty. Numeracja odnosi więc pierwszą cyfrę do rozdziału, drugą do paragrafu i trzecią do punktu. Tablice, rysunki i wzory opatrzone są podwójną

numeracją, w której pierwsza cyfra informuje o rozdziale, zaś druga liczba oznacza kolejny numer. Wyniki obliczeń, których obecność w toku czytania pracy nie jest konieczna zamieszczono w aneksie z zachowaniem kolejnej numeracji tablic.

## 1. WPROWADZENIE DO PROBLEMATYKI PŁAC I WYDAJNOŚCI PRACY

### 1.1. P ł a c e

#### 1.1.1. Funkcje płac

Chcąc określić istotę płac w socjalizmie oraz mając na uwadze charakter założonych w tej pracy badań, przyjęto definicję płacy podaną przez A. M e l i c h a<sup>1/</sup>.

"... płaca jest jednym z rodzajów wynagrodzenia za pracę i to za pracę podporządkowaną, stanowiącą bezpośredni udział w dochodzie narodowym człowieka wolnego, będącego współwłaścicielem ogólnonarodowych środków produkcji i wytwórców pracy, a jej wysokość ustalona jest planowo przez państwo proporcjonalnie do nakładów i społecznych efektów pracy po potrąceniu ich części na rzecz społeczeństwa."

Zasady kształtowania się proporcji płacowych oparte są na prawie podziału według pracy. Na przestrzeganie tej formuły zwraca uwagę między innymi J. P a j e s t k a<sup>2</sup> podkreślając, że " Prawem podziału w socjalizmie jest zpłaca według pracy", a więc dobra płaca za dobrą pracę". Autor przestrzega przed fałszywymi koncepcjami egalitaryzmu w tej dziedzinie. Tak samo wypowiada się J. K o r d a - s z e w s k i<sup>3</sup>. "Płaca proporcjonalna do wkładu pracy jest

1. A.Melich: Podstawy teorii płac w socjalizmie, Warszawa 1963, s.55.
2. J.Pajestka: Współzależności rozwojowe i czynniki postępu, "Ekonomista" nr 1/1973, Realizacja SPRAWiedliwości społecznej na obecnym etapie budownictwa socjalistycznego, "Ekonomista" nr 6/1971.
3. J.Kordaszewski: Płaca według pracy, Warszawa 1963, s.62.



kardynalną zasadą podziału produktów w społeczeństwie socjalistycznym". Znajduje to swój wyraz prawny w najwyższym prawie narodowym jakim jest Konstytucja /art. 58 ust. 11/. Podział według pracy skłania do rozpatrywania różnorodnych funkcji płac.

Systematyka funkcji płac jest niejednolita. A. M e l i c h<sup>4</sup> dokonuje klasyfikacji funkcji płac traktując płace jako element podziału i wytwarzania. W ten sposób wyróżnia: dochodową, kosztową, bodźcową i społeczną funkcję płac.

Dochodowa funkcja płac, stanowiąc instrument podziału dochodu narodowego określa wysokość wynagrodzenia pracownika. W powiązaniu zaś z polityką cen, funkcja ta kształtuje stopę życiową społeczeństwa.

Kosztowa funkcja płac traktuje płace jako element kosztu przedsiębiorstwa. Rola jej jednak nie powinna przejawiać tendencji do obniżania płac, lecz do zmniejszania kosztów wytwarzania, drogą zwiększenia wydajności pracy i bardziej efektywnego gospodarowania materialnymi czynnikami produkcji. "... panuje jednolity pogląd, że wzrost efektów pracy wiąże się z rosnącymi płacami. Niskie płace przesądzają o niskiej wydajności, co odbija się ujemnie na sytuacji ekonomicznej przedsiębiorstwa"<sup>5</sup>. A zatem płaca skłaniająca do obniżki kosztów całkowitych produkcji przechodzi w bodźcową funkcję swej działalności.

---

4. A.Melich: op.cit., odnośnik nr 1, s.93.

5. A.Melich: Społeczna funkcja płac, Warszawa 1971, s.58-59.

Funkcja ta służy modelowaniu pracy poszczególnych jednostek z punktu widzenia wymaganych efektów ilościowych i jakościowych. Jej bodźcowe oddziaływanie winno zachęcać do podejmowania pracy bardziej odpowiedzialnej i do podwyższania kwalifikacji pracowników. Powinno zapobiegać zjawisku fluktuacji, czuwać nad prawidłową alokacją siły roboczej między zawodami, branżami, regionami. Bodźcowa funkcja płac działa na wysiłek wykonywania zadań preferowanych przez centralne organy zarządzające /jak na przykład: wytwarzanie pożądanego asortymentu, podniesienie jakości produkcji, wprowadzenie postępu technicznego/. Te wszystkie aspekty związane są ściśle z warunkami społeczno-ekonomicznymi, na tle których wyłania się społeczna funkcja płac.

Istotą tej funkcji jest kształtowanie i rozwijanie socjalistycznych stosunków produkcji. Prawidłowe spełnianie jej zadań prowadzi w konsekwencji do zintegrowania społeczeństwa. Ma to podstawowe znaczenie we współczesnych warunkach rewolucji naukowo technicznej, gdyż w decydujący sposób wpływa na tempo wzrostu gospodarczego. Skuteczne wykorzystanie społecznej funkcji płac uzależnione jest przede wszystkim od prawidłowego działania wymienionych uprzednio ekonomicznych funkcji płac.<sup>6</sup>

---

6. Wyczerpującą charakterystykę wspomnianych funkcji płac można znaleźć w pracach: A. Melich: op.cit. odnośnik nr 5, s. 52-62; R. Zabrzewski: Ekonomiczno-społeczne funkcje płac, "Ideologia i polityka" z. 3/1972.

### 1.1.2. Czynniki kształtujące płace

Istotnym zagadnieniem w badaniach nad teorią płac jest ustalenie czynników określających poziom płac. Klasyfikację czynników z reguły dyktuje cel i zakres badań. W literaturze można spotkać zatem różne kryteria takiego podziału.

Z. M o r e c k a<sup>7</sup> rozpatruje ekonomiczne czynniki różnicujące płace w trzech płaszczyznach:

1. reprodukcji siły roboczej,
2. efektywności siły roboczej,
3. warunkach na rynku pracy.

W szczególności zaś w pierwszych dwóch grupach wymienia takie czynniki jak: warunki kształtowania poszczególnych rodzajów pracy, intensywność pracy, złożoność, odpowiedzialność związana z wykonywaniem danej pracy, wymagane kwalifikacje przy jej wykonywaniu, jakość i ilość pracy. W trzeciej zaś grupie, jako istotny czynnik, autorka uznaje preferencje płacowe stosowane do uprzywilejowanych kluczowych gałęzi przemysłu, zawodów, funkcji, terenów czy przedsiębiorstw. Z. M o r e c k a wspomina też o grupie czynników wiążących płace z kształtowaniem stopy życiowej, które nazywa preferencjami konsumpcyjnymi.

---

7. Z. Morecka: *Ekonomia polityczna socjalizmu*, praca zbiorowa, Warszawa 1971, s.437.

A. F i r l e j c z y k<sup>8</sup> ustosunkowuje się tylko do czynników określających wielkość planowanego funduszu płac. W skali makroekonomicznej wyróżnia dwie grupy: czynniki strukturalne i czynniki wyboru. W pierwszej z nich wymienia: rozmiary zatrudnienia, poziom płac realnych, poziom wydajności pracy. Do drugiej grupy zalicza zaś czynniki odpowiadające jakościowo czynnikom strukturalnym i reprezentujące ich ujęcie dynamiczne, a więc zmiany zatrudnienia, przyrost wydajności pracy itd. Jako ważny czynnik wpływający na tempo wzrostu funduszu płac autor uznaje:

1. preferencje płacowe dla gałęzi, które mają być szybciej rozwijane,
2. redukcje zatrudnienia w gałęziach, których rozwój jest aktualnie ograniczony,
3. ponadplanowe zatrudnienie uzasadnione warunkami techniczno-organizacyjnymi.

Z kolei czynniki determinujące wielkość funduszu płac przedsiębiorstwa autor wiąże zasadniczo ze strukturą zatrudnionych, wydzielając grupę kierowniczą i wykonawczą. Fundusz płac tej ostatniej grupy autor uzależnia od systemu płac. Uznaje jako ważne następujące elementy: p $\bar{r}$ acochłonność, pracobłonność produkcji oraz jej strukturę asortymentową.

A. M e l i c h<sup>9</sup> omawiając czynniki kształtujące płace uwzględnia dwa punkty odniesienia. Mianowicie uważa, że

---

8. A. Firlejczyk: Kontrola funduszu płac jako narzędzie zarządzania, Warszawa 1969, s.52.

9. A. Melich: op.cit. odnośnik nr 1, s.71.

dolna granica płacy dla pracy prostej musi być określana kosztami reprodukcji siły roboczej, które w tym przypadku pokrywają się prawie z minimum kosztów utrzymania. Autor podkreśla, że prace proste w skali społecznej nie mają decydującego wpływu na ogólny poziom płac. Przeto górny limit płac A. M e l i c h uzależnia od rozwoju sił wytwórczych, rozmiaru produktu globalnego i społecznej wydajności pracy. Jako istotny element autor uznaje indywidualny poziom efektywności pracy, kwalifikacje oraz stopień trudności pracy, jak też warunki jej wykonywania. Dużą rolę przypisuje zasadom podziału dochodu narodowego, które w zasadniczym stopniu powinny opierać się na obiektywnych przesłankach, jak również uwzględniać specyficzne preferencje państwa.

Należy zwrócić uwagę, że pojęcie minimum kosztów utrzymania nie jest jednoznaczne. Może być bowiem rozumiane jako biologiczne lub socjologiczne minimum, których zmienność uzależniona jest od poziomu kulturalnego społeczeństwa. A. M e l i c h<sup>10</sup> zwraca właśnie uwagę na to zagadnienie przy omawianiu produktu niezbędnego w socjalizmie.

Opis czynników kształtujących indywidualne płace pracowników podaje J. K o l o n k o<sup>11</sup>. Wyróżnia z nich następujące grupy: 1. miejsce pracy w procesie produkcyjnym, 2. rodzaj pracy, 3. złożoność pracy, 4. forma płacy.

---

10. A. Melich: op.cit. odnośnik nr 5, s.32.

11. J. Kolonko: Ekonometryczne modele opisujące kształtowanie się płac, "Przegląd Statystyczny" nr 1/1971.

W. P r o s k u r i a k o w<sup>12</sup> wymienia nieco odmienne czynniki kształtujące płace. Zakłada bowiem stały poziom wydajności pracy, natomiast analizuje inne przyczyny wpływające na poziom płac. Jako istotne autor wymienia: zmiany form i systemów płac, wysokość dopłat, centralną zmianę taryfikatorów oraz preferencje dla pewnych grup asortymentowych produkowanych wyrobów.

M. P o h o r i l l e<sup>13</sup> jako ważniejsze czynniki wpływające na płace uznaje: charakter i warunki pracy, strukturę zatrudnionych według grup kwalifikacyjnych, stosunek między popytem a podażą siły roboczej dla poszczególnych gałęzi przemysłu. Rolę ważnego czynnika przypisuje autor preferencjom płacowym. Są one, zdaniem autora, wynikiem różnego znaczenia poszczególnych gałęzi przemysłu dla gospodarki narodowej. M. P o h o r i l l e tłumaczy zróżnicowanie płac robotników o podobnych kwalifikacjach w zakładach należących do jednej gałęzi rozmieszczeniem terytorialnym zakładów oraz odmienną efektywnością pracy danego przedsiębiorstwa. Dalsze zróżnicowania indywidualnych płac zdeterminowane są, według autora, ilością i jakością pracy oraz warunkami jej wykonywania.

---

12. W. Proskuriakow: Planирование заработной платы в промышленности, "Плановое хозяйство" nr 2/1972.

13. M. Pohorille: Wzrost wydajności i wynagrodzeń w poszczególnych gałęziach przemysłu, "Ekonomista" nr 5/1972.

Przy analizie kryteriów podziału czynników kształtujących płace, stosowanych przez wymienionych autorów, nasuwa się przypuszczenie, że zespół tych czynników jest w wysokim stopniu uzależniony od zbiorowości, w której dokonuje się analizy.

Mając więc na uwadze założony cel badań podjęto próbę ustalenia czynników determinujących płace w zależności od stopnia agregacji, mianowicie dla gałęzi przemysłu, przedsiębiorstwa oraz indywidualnego robotnika bezpośrednio produkcyjnego. Ponieważ rozważania dotyczą robotników grupy przemysłowej w obrębie gałęzi i robotników bezpośrednio produkcyjnych w skali przedsiębiorstwa, należy podkreślić, że przeciętna ich płaca uzależniona jest z definicji od rozmiarów funduszu płac tej grupy i zatrudnienia. Stąd też analiza na tych stopniach agregacji obejmie czynniki wpływające na wielkość funduszu płac.

Jako decydujące czynniki w skali gałęzi przemysłu określające fundusz płac wymienić należy: produkcję danej gałęzi, stan zatrudnienia z uwzględnieniem struktury kwalifikacyjnej. Jako istotny czynnik w oddziaływaniu na płace należy uznać preferencje płacowe. Stosowane przez państwo w odniesieniu do niektórych gałęzi przemysłu mogą być podyktowane różnymi względami, które stają się jednocześnie pośrednimi czynnikami płac. Jedne z nich to: ciężkie warunki pracy /przemysł górniczy/, mała podaż siły roboczej, opłacalny dla całej gospodarki eksport, korzystne międzypaństwowe umowy handlowe, konieczność zachowania proporcji płacowych itp.

Ustalając listę czynników kształtujących rozmiary funduszu płac w obrębie przedsiębiorstwa należy wziąć pod uwagę: rozmiary produkcji, wielkość i strukturę kwalifikacyjną zatrudnionych, system płac. I na tym stopniu agregacji nie można pominąć ważnego czynnika, jakim są preferencje płacowe stosowane z określonych względów wobec niektórych przedsiębiorstw.

Na obu wymienionych szczeblach zbiorowości występuje liczna grupa czynników, których oddziaływanie na płace ma charakter pośredni, a dokładniej, przejawia się przez produkcję. Omówienie ich nastąpi przy klasyfikacji czynników determinujących wydajność pracy.

Nieco liczniejszy jest katalog czynników określających płace indywidualnego robotnika bezpośrednio produkcyjnego. Jako najważniejsze elementy uznaje się: indywidualną wydajność pracy, jego kwalifikacje i staż pracy oraz rodzaj stanowiska pracy ze szczególnym uwzględnieniem ponoszenia ryzyka oraz stopnia odpowiedzialności związanego z pracą przy tym stanowisku.

Wymienione tu czynniki determinujące płace nie stanowią z pewnością pełnego ich spisu. Wspomniano bowiem o tych, których wpływy wydają się wystarczające silne, by mogły być brane pod uwagę w dalszych rozważaniach, a jednocześnie mogły w dostatecznym stopniu wyjaśnić kształtowanie się płac na wspomnianych stopniach agregacji.



### 1.1.3. Przegląd propozycji zmian polityki płacowej w Polsce

Lata 1971, 1972 spowodowały ożywione dyskusje nad problemami wprowadzenia w życie nowych zasad polityki płacowej. Konieczność stosowania prawidłowych metod w tej dziedzinie jest sprawą oczywistą. Na podstawie dość licznych publikacji o tej tematyce, podjęto próbę przedstawienia w ogólnym zarysie zagadnień, jakie poruszali ekonomiści polscy.

Nabrzmiące problemy z zakresu polityki płacowej odzwierciedlone w stagnacji dynamiki płac ostatnich lat 60-tych znalazły się na naczelnym miejscu w Wytycznych na VI Zjazd PZPR. Zostały w nich przedstawione propozycje do realizacji oraz poddane krytyce dotychczasowe nieprawidłowości, co komentuje B. K r a j e w s k i<sup>14</sup>. Jako zasadnicze wady dotychczasowej polityki płac uznano:

1. dysproporcje w poziomach płac wynikające z naruszania zasady podziału według pracy,
2. wadliwość systemów płac, co prowadziło w konsekwencji do osłabienia zainteresowania pracowników wzrostem efektywności pracy,
3. przerost uznanionych czynników oceny pracy,
4. złe zaszeregowanie pracowników do stawek płac,
5. niedoskonałe metody planowania funduszu płac.

---

14. B. Krajewski: Polityka płac w Wytycznych na VI Zjazd PZPR, "Praca i zabezpieczenie społeczne" nr 11/1971.

Podkreślony został fakt, że płaca powinna pobudzać do podejmowania pracy bardziej złożonej, wymagającej wyższych kwalifikacji itp. Powinna ona być narzędziem sterowania zatrudnieniem. Wzrost płac winien odbywać się tylko wraz ze wzrostem wydajności pracy. Ustalono kierunki zmian:

1. wprowadzenie w życie nowych taryfikatorów uwzględniających "wartościowanie pracy",
2. podniesienia znaczenia stawki płac zasadniczych do roli pierwszoplanowej,
3. ustalenie nowych norm pracy,
4. preferowanie za pomocą jakości produktu, oszczędności materiałów, narzędzi.

Interesujące są również postulaty wysunięte przez Z. Morecką<sup>15</sup>, która uważa, że niezbędną przesłanką dla usprawnienia systemu płac jest jednoznaczne określenie zadań systemu płac i rozpisanie ich na wszystkie narzędzia i ogniwa systemu. Autorka podkreśla, że analiza dotychczasowej tendencji rozwojowej naszej gospodarki, jak również zakreślone i realizujące się już zmiany jej mechanizmu w kierunku intensyfikacji, decentralizacji, stosowania rachunku ekonomicznego, zmuszają do:

1. zwiększenia roli płac w gospodarowaniu czynnikiem ludzkim,
2. wzrostu efektywności pracy w skali całej gospodarki jak też zakładów pracy,

---

15. Z. Morecka: System płac w gospodarce socjalistycznej, "Ekonomista" nr 6/1971.

3. realizacji zadań szybkiego wzrostu stopy życiowej w poważnej mierze poprzez płace.

Usprawnienie funkcjonowania systemu płac wymaga też, zdaniem Z. M o r e c k i e j, przede wszystkim likwidacji:

1. niskiego poziomu płac i słabej ich dynamiki,
2. niezgodności między nakładami pracy, jej jakością i efektywnością.

W całej dyskusji płacowej dają się zauważyć następujące jej nurty:

1. metody kształtowania i kontroli funduszu płac w przedsiębiorstwach,
2. zasady kształtowania proporcji płac w gospodarce narodowej,
3. taryfikacja pracy i metody wynagradzania.

Na temat zasad tworzenia funduszu płac przedsiębiorstw ciekawe koncepcje przedstawia B. F i c k<sup>16</sup> dając konkretną propozycję reformy w tej dziedzinie. Opowiada się on przede wszystkim za likwidacją systemu tzw. automatycznej korekty bankowej. Uważa, że przedsiębiorstwo powinno posługiwać się normatywnym stosunkiem funduszu płac do dochodu lub zysku, co sprzęga go ze wzrostem efektów ekonomicznych przedsiębiorstwa. Istotną rzeczą, zdaniem autora, jest znaczne rozszerzenie horyzontu czasowego<sup>17</sup>, przez ustalenie

---

16. B. F i c k: Kształt reformy płac, "Finanse" nr 3/1972.

17. Zwolennikiem rozszerzenia horyzontu czasowego jest też K. P i o t r o w s k i co podkreśla w artykule: Płaca ruchoma jako narzędzie zarządzania, "Ekonomista" nr 2/1970

wieloletnich normatywów. B. F i c k proponuje ustalenie tych normatywów na szczeblu centralnym z wnikliwym rozpoznaniem potrzeb niższych szczebli w zakresie na przykład: wzrostu produkcji, jej sprzedaży itp. i prowadzeniem jednocześnie polityki preferencji dla ważnych gałęzi produkcji. Autor proponuje wprowadzenie zysku jako miernika syntetyzującego efekty wszelkiej działalności przedsiębiorstwa<sup>18</sup>, choć zdaje sobie sprawę, że stwarza to i niebezpieczeństwa, szczególnie w przypadkach podnoszenia poziomu cen przy istnieniu rynku producenta. B. F i c k jest zdania, że tendencje te będą słabnąć w miarę powstawania rynku konsumenta oraz, że można je regulować administracyjnie. Propozycje autora idą w kierunku tworzenia rezerw funduszu płac na ewentualne wzrosty pracochłonności, możliwości zaciągnięcia kredytów bankowych, co stworzyłoby z pewnością właściwą atmosferę dyscypliny gospodarowania.

Na temat roli zysku, jako miernika oceny działalności przedsiębiorstw i podstawy funkcjonowania bodźców zachęty materialnej, wypowiadają się autorzy: T. K i e r c z y ń s k i, M. M i e s z c z a n k o w s k i, W. R y d y g i e r, U. W o j c i e c h o w s k a<sup>19</sup>. Proponują, by zysk był odmiennie gromadzony w zależności od typu jednostki i stopnia centralizacji jej zarządzania. W zakresie

<sup>18</sup>. Podnoszą też wiele zalet zysku dyskutanci artykułu: Mierniki i gospodarność, "Życie gospodarcze" z dnia 14 XI 1971 roku jako miernika czułego na potrzeby rynkowe.

<sup>19</sup>. T. Kierczyński, M. Mieszczankowski, W. Rydygier, U. Wojciechowska: W sprawie kierunków reformy systemu ekonomiczno-finansowego przedsiębiorstw i innych organizacji gospodarczych, "Finanse" nr 11/1971.

kształtowania funduszu płac i zachęty materialnej opowiadają się za przyjęciem zasad:

1. Odejście od dyrektywnego ustalania zadań, a przejście do oceny opartej na faktycznie osiąganym postępie ekonomicznym. Zadania dyrektywne stosować tam, gdzie z makroekonomicznego punktu widzenia jest to konieczne.
2. Rezygnacja z limitów funduszu płac i zachęty materialnej, kształtowanie ich relatywnie do osiąganym efektów.
3. Zachowanie wpływu organów centralnych na wielkość tych funduszy.
4. Kształtowanie łącznego funduszu wynagrodzeń w formie dwóch funduszy: funduszu płac podstawowych tworzonego według wieloletniego normatywu zależnego od produkcji czystej oraz funduszu zachęty materialnej uzależnionego od zysku.

Propozycje zasad tworzenia funduszu płac przedsiębiorstwa podaje również J. M u j ż e l<sup>20</sup>. Uznaje on jako dobre rozwiązanie integrację wszelkich funduszy wynagrodzeń, czy nawet wszelkich funduszy jednostki, poprzez ich normatywne wiązanie z tymi miernikami, które ze społecznej racji powinny spełniać rolę nakierującą.

Natomiast zdaniem A. M e l i c h a<sup>21</sup> problem tworzenia funduszu płac nie jest zagadnieniem pierwszoplanowym, choć

---

20. J. Mujzel: Zarządzanie organizacjami gospodarczymi, "Ekonomista" nr 1/1972.

21. Możliwości i kierunki usprawnienia polityki i techniki płac, "Gospodarka planowa" nr 5/1973.

wymaga usprawnień. Autor proponuje kształtowanie funduszu płac w oparciu o wskaźniki udziału kosztów robocizny w ogólnych kosztach wytwarzania, jest przeciwny bezpośredniemu uzależnianiu funduszu płac od zysku.

W. K r e n c i k<sup>22</sup> natomiast podkreśla, że rozmiary funduszu płac powinny po prostu wynikać z użytych nakładów pracy i zasad wynagradzania.

Z. W i s z n i e w s k i<sup>23</sup> podziela pogląd odejścia od limitowanego funduszu płac na korzyść parametrycznego kształtowania go, podkreślając jednocześnie, że dobór parametru jest trudny. Uważa, że zysk nie jest odpowiednim miernikiem, sugeruje zastosowanie parametrów nawiązujących do produkcji netto, dając przykład osiągnięcia pozytywnych rezultatów przy ich stosowaniu, w przemyśle maszynowym.

Przy zasadach tworzenia funduszu płac w przedsiębiorstwie wyłania się ściśle związany z tym problem proporcji płacowych. W ostatnim okresie wielu ekonomistów podkreśla konieczność śmielszego wykorzystania różnic płacowych jako bodźca do zwiększania wydajności pracy. Opowiada się za tym J. G a j d a<sup>24</sup>. Podziela ten pogląd M. P o h o r i l l e<sup>25</sup> podkreślając jednocześnie, że nie można dopuścić do powstania nieusprawiedliwionych różnic w wynagrodzeniach. Autonomiczny ruch płac, zdaniem autora, nie powinien decy-

---

22 i 23. Możliwości i kierunki usprawnienia polityki i techniki płac, "Gospodarka planowa" nr 5/1973.

24. J. Gajda: Apele, bodźce i zarządzanie, "Polityka" z dnia 8. IV. 1972 roku.

25. M. Pohorille: op. cit. odnośnik nr 13.

dować o proporcjach płacowych, gdyż preferowane byłyby nie zawsze te gałęzie, które tego wymagają. Argument, że same sobie wypracowały na ten cel środki, jest według autora, niewystarczający, gdyż środki te nie zawsze są wynikiem wyłącznie działalności tych właśnie gałęzi.

M. O l ę d z k i<sup>26</sup> podkreśla, jak dużą rolę mogą odegrać proporcje płacowe w ruchu pracowników, przy wybieraniu zawodów i miejsc pracy. Ustalenie tych proporcji powinno, zdaniem autora, uwzględnić również to, że płaca ma być stymulatorem podnoszenia kwalifikacji, wydajności i awansu zawodowego.

T. K i e r c z y ń s k i<sup>27</sup> prezentuje koncepcję uprzywilejowania płacowego najbardziej twórczej w przedsiębiorstwach grupy pracowników, którzy wyznaczają rytm i rozmach pracy. Proponuje związać ich część płacy dodatkowej z zyskiem.

Następny ważki problem doskonalący zgodność między pracą a płacą przy zachowaniu zasady prawa podziału płacy według pracy to taryfikacja pracy. Uporządkowanie systemu taryfowego nie może być skończone - mówi Z. M o r e c k a<sup>28</sup>, lecz okresowo weryfikowane z uwzględnieniem zachodzących przemian w gospodarce kraju. Podobnie wypowiada się W. K r e n c i k<sup>29</sup>, który proponuje przy wycenie pracy przyjąć

- 
26. M. Olędzki: Polityka płac a ruchliwość pracownicza, "Gospodarka planowa" nr 3/1971.  
27. Możliwości... op.cit. odnośnik nr 21.  
28. Z. Morecka: System płac, w pracy zbiorowej pod redakcją J. Lewandowskiego: System funkcjonowania gospodarki socjalistycznej, Warszawa 1973, s. 257.  
29. W. Krencik: Aktualne problemy taryfikacji pracy, "Gospodarka planowa" nr 12/1971.

za podstawę: złożoność i odpowiedzialność pracy. Natomiast M. O l ę d z k i<sup>30</sup> opowiada się za zniesieniem widełkowego systemu płac na korzyść jednoznacznego ustalenia stawek płac według kwalifikacji, odpowiedzialności i stażu. Zdaniem jego, doskonały instrument pomiaru pracy musi uwzględniać sytuację gospodarczą jak: podaż pracy, popyt na określone zawody, rozwój priorytetowych gałęzi itp.

S. B o r k o w s k a<sup>31</sup> proponuje przy modelowaniu taryfikatorów obowiązujących w ramach jednej gałęzi przemysłu, zachowanie znacznej rozpiętości między stawkami, ustalenie niezbyt dużej ilości kategorii płac oraz stworzenie kilkupoziomowych stawek płac na każdym szczeblu co ułatwi zróżnicowanie prac zaliczanych do jednej grupy.

Przy problemie taryfikacji zatrzymuje się również J. W ó j t o w i c z<sup>32</sup>, który podkreśla, że szczególnie powinna być zapewniona prawidłowa proporcja między stanowiskiem a społeczną wartością pracy na tym stanowisku. Autor proponuje, przy ustalaniu tabel dla pracowników umysłowych - analizę punktową.

Zasadę wzrostu płac indywidualnych w dwóch wariantach podaje B. G l i ń s k i<sup>33</sup>. Pierwszy wiąże przyrost śred-

---

30. M. O l ę d z k i: op.cit. odnośnik nr 26.

31. S. Borkowska: Zespołowe bodźce materialne, "Ekonomista" nr 5/1972.

32. J. W ó j t o w i c z: Punktowy system taryfikacji pracy, "Gospodarka planowa" nr 4/1972.

33. B. G l i ń s k i: Wybrane problemy stosowania instrumentów ekonomicznych zarządzania, "Gospodarka planowa" nr 4/1972



niego wynagrodzenia z przyrostem wydajności pracy, drugi uzależnia wysokość różnic w płacach robotników zatrudnionych w różnych przedsiębiorstwach od klasy sprawności danego zakładu.

Innym punktem dyskusyjnym stała się rola płac zasadniczych. Do zagadnienia tego ustosunkowuje się K. P i o - t r o w s k i<sup>34</sup>, który podkreśla, że przy pierwszoplanowej roli płacy stałej należy wynagradzać pracowników według stopnia odpowiedzialności pracy na danym stanowisku.

M. K a b a j<sup>35</sup> proponuje obrać za punkt wyjścia reformy płac podstawowy perspektywiczny rozwój zawodowy pracownika. B. F i c k<sup>36</sup> dodaje, że należy szczególnie wnikliwie rozpatrzyć działanie systemu awansowego.

Zamykając przegląd dyskusji i propozycji dotyczących zmian polityki płacowej należy zwrócić uwagę na problem, który porusza Z. M o r e c k a<sup>37</sup>, że system płac powinien wiązać poziom i dynamikę płac realnych ze społecznie uznanymi standardami spożycia. Zbyt duże odchylenia od tych standardów muszą stanowić przesłankę poszukiwania rezerw wzrostu wydajności pracy i poziomu płac. "Należy dokonać - mówi Z. M o r e c k a<sup>38</sup> - wyboru drogi specyficznej dla gospodarki polskiej i polskiego społeczeństwa, dostosowanej do etapu rozwoju, możliwości materialnych - aczkolwiek możliwości te zależą od skuteczności funkcjonowania systemu płac."

---

34. K. Piotrowski: op.cit. odnośnik nr 17.

35.36. Możliwości ... op.cit. odnośnik nr 21.

37.38. Z. Morecka: op.cit. odnośnik nr 15.

Zastanawiając się nad przedstawionymi pokrótce wypowiedziami polskich ekonomistów, należy podkreślić, że propozycje ich zmierzają przede wszystkim do przywrócenia płacom roli środka stymulującego pracę. Szczególnie interesujące wydają się kierunki zmian dotyczące zasad tworzenia funduszu płac na szczeblu przedsiębiorstwa. Bezpośrednie wiązanie rozmiarów funduszu płac z efektami ekonomicznymi jednostki gospodarującej, jak sugerują niektórzy dyskutanci, stwarza możliwości wzrostu wydajności pracy, stworzenia rynku konsumenta, wprowadzenie postępu technicznego przez rentowne inwestycje, racjonalnego zatrudnienia, oszczędności materiałowej. Bardzo pożyteczne są też rozważania autorów nad metodami taryfikacji pracy, jak również nad sposobami ustalenia proporcji płacowych. Na szczególne podkreślenie zasługuje propozycja użycia tych proporcji jako stymulatorów podejmowania prac trudniejszych, podnoszenia kwalifikacji, wzrostu wydajności pracy.

Przedstawione dyskusje znalazły już swój wydzźwięk przy pracach nad zmianą taryfikatorów, a przede wszystkim przy tworzeniu nowego systemu ekonomiczno-finansowego. Zasady tego systemu wdrażane są w życie z dniem 1.I.1973 r. w niektórych jednostkach inicjujących w ramach Wielkich Organizacji Gospodarczych o czym wspomina się w rozdziale 4.

Zaprezentowane tu propozycje czołowych ekonomistów polskich będą również wzięte pod uwagę przy konstruowaniu modeli ekonometrycznych płac.

#### 1.1.4. Przykłady zastosowania nowych technik płacowych

Wiele przedsiębiorstw obserwując u siebie negatywne skutki działających do tej pory systemów płacowych zdecydowało się na własne koncepcje zmian, które w danej specyfice przedsiębiorstwa gwarantowały wzrost wydajności pracy i płac załogi.

Godnymi uwagi wydają się być zmiany wprowadzone w dwóch zakładach przemysłu elektrotechnicznego dotyczące nowej formy płac. Pisze o tym E. R o s z k o w s k i<sup>39</sup>. W przemyśle elektrotechnicznym tradycyjne formy płac, ze względu na specyficzny rodzaj pracy, nie zdawały egzaminu. Ponieważ poziom zarobków w akordzie determinuje norma, która nie miała charakteru bodźcowego, dały się odczuć dotkliwie jej następstwa. W przedsiębiorstwie "Warel" zdecydowano się więc na zespołowe, brygadowe rozliczanie z pracy. Fundusz premii i podstawowy podzielono na brygady z uwzględnieniem kwalifikacji osobistych członków zespołu. Ustalono też, że zmniejszenie zatrudnienia nie zmniejszy funduszu premiiowego a 75 % funduszu płac podstawowych pozostanie do dyspozycji brygady. Robotnicy otrzymują wynagrodzenie według grupy osobistego zaszeregowania oraz stały poziom premii za pełne wykonanie przez brygadę zadań planowych. Natomiast zadania ponadplanowe premiuje kolektyw brygady. Nowa forma płacy uniezależniła zarobki robotników od złej organizacji pracy. Za niedociągnięcia tego rodzaju odpowiedzialność ponosi kadra kierownicza.

---

39. E. Roszkowski: Nowe formy płac w przedsiębiorstwie, na przykładzie eksperymentu w Zakładach Elektrotechnicznych "Warel" w Warszawie, "Ekonomika i Organizacja Pracy" nr 3/1971.

Drugą ciekawą propozycją jest nowa forma płacy wprowadzona w przemyśle cementowym<sup>40</sup>. Ustalono, że fundusz płac w przedsiębiorstwach tej branży jest wprost proporcjonalny do wielkości produkcji a zarazem jej sprzedaży, natomiast nie zależy od liczby zatrudnionych. W skalę wypłat nie ingeruje ani zjednoczenie ani też korekta bankowa. Fundusz premiowy powstaje ze sprzedaży każdej ponadplanowej tony cementu, która ma znacznie wyższą stawkę niż tony "planowe". Stanowi to silny bodziec płacowy intensyfikujący wzrost produkcji bez nakładów inwestycyjnych. Wprowadzenie takiej formy właśnie w przemyśle cementowym jest możliwe, gdyż koszt płac stanowi zaledwie 10 % kosztów całkowitych wytwarzania i zbytu cementu.

Za przykładem przemysłu cementowego poszły huty "Bierut", "Zabrze", "Ferrum"<sup>41</sup>. W hutach tych, w wydziałach przetwórczych, w miejsce systemu akordowo-czasowego wprowadzono system akordu ryczałtowego i cen jednostkowych. Akord ryczałtowy polega między innymi na: przedstawieniu zlecenia wykonania w drodze pisemnej umowy, wyznaczonego zakresu robót za ściśle określonym wynagrodzeniem, z zachowaniem warunków jakości i terminu pracy. Przedmiotem umowy mogą być tylko zamknięte organizacyjnie zakresy robót, które

---

40. H. Walica, J. Moos: Nowy system zarządzania przedsiębiorstwami stymulujący wzrost produkcji przy pomocy bodźców materialnych /na przykładzie przemysłu cementowego/, "Ekonomika i Organizacja Pracy" nr 3/1971.

41. Innowacje płacowe w hutnictwie, "Życie gospodarcze" nr 16/1972.

zostały nazwane "technologiczne jednostki rozliczeniowe". Prace mogą być wykonywane na jednym stanowisku lub w zespole połączonym technologiczną kolejnością pracy. W przypadku zespołu umowa zostaje zawarta między dyrekcją a brygadzystą, który mając na uwadze potrzebne kwalifikacje do wykonania konkretnej pracy, sam ustala skład brygady.

Na kwotę podaną w umowie, wykonana jest kalkulacja, przy zachowaniu reguł: koszt robocizny na tonę produkcji nie może przekroczyć kosztu wykonania z ubiegłego roku przy uwzględnieniu asortymentowego układu produkcji, wysokość wynagrodzenia ustalona jest według taryfikatora, tabeli stawek akordowych, zaś czas pracy w oparciu o normatywy czasu pracy. Całkowita wypłata następuje po wykonaniu określonych robót, zaliczki zaś, po upływie każdego miesiąca. Za wadliwą produkcję wypłata następuje dopiero po wykonaniu poprawek. W ramach brygady podział zarobku proporcjonalny jest do grupy osobistego zaszeregowania i przepracowanych godzin.

Przy stosowaniu "cen jednostkowych" podstawą do wynagrodzenia pracowników jest stawka wyrażona w zł za jednostkę wykonanej produkcji oraz wielkość produkcji bezbrakowej w danym okresie. System ten polega na kalkulowaniu pracochłonności opartej na dokumentacji technicznej, taryfikatorze kwalifikacyjnym i wyrażeniu w wartości pieniężnej robocizny całkowitej na jednostkę produkcji. Może on być stosowany do wszystkich robotników, którzy zatrudnieni byli przy akordzie czasowym, indywidualnym czy zespołowym.

Podział zarobków następuje według wkładu pracy poszczególnych robotników w zależności od stawki osobistego zaszczerwowania i przepracowanego czasu.

Spośród wielu pozytywnych rezultatów wynikających z wprowadzenia nowych form wynagrodzeń jako ważniejsze zaobserwowano:

1. znaczny /około 40 %/ wzrost wydajności pracy,
2. wyraźną poprawę zarobków robotników,
3. likwidację indywidualnej dokumentacji płacowej,
4. racjonalne zatrudnienie pracowników bezpośrednio produkcyjnych oraz pośrednie produkcyjnych jak też administracji,
5. wzrost wzajemnego zaufania nadzoru i załogi.

Zrozumiałe jest, że prace analityczne i obserwacyjne nad wprowadzonymi zmianami trwać będą nadal. Wnioski zaś posłużą doskonaleniu tych systemów.

Uważano również za interesujące zapoznanie się z podobnymi problemami polityki płacowej występującymi w innych krajach socjalistycznych.

I tak na przykład w węgierskim systemie ekonomiczno-finansowym<sup>42</sup> rozmiary funduszu płac nie są limitowane. O wielkości tego funduszu decyduje same przedsiębiorstwo. Swobodzie tej towarzyszy mechanizm podziału funduszu płac skonstruowany w ten sposób, by wiązał podwyżkę średniej płacy ze wzrostem wydajności pracy. Równocześnie hamuje

---

42. Opis tego systemu podają: S.Węglowski: Bodźce materialnego zainteresowania w węgierskich przedsiębiorstwach, "Gospodarka planowa" nr 9/1971; J.Kozioł: Finansowanie podwyżek płac w węgierskim systemie ekonomiczno-finansowym przedsiębiorstwa, "Finanse" nr 12/1971.

on tendencje do nieuzasadnionego wzrostu płac zasadniczych. Funkcję syntetycznego miernika oceny działania przedsiębiorstw węgierskich pełni zysk i jest on źródłem finansowania wszelkich podwyżek płac i premii. Wzrost średniej płacy uzależniony jest od poprawy tzw. wskaźnika efektywności siły roboczej w stosunku do roku ubiegłego<sup>43</sup>.

Wskaźnik ten obliczony jest jako iloraz sumy wielkości zysku i płac do liczby zatrudnionych w danym przedsiębiorstwie.

Ekonomiści węgierscy, na podstawie dotychczasowych obserwacji stwierdzają, że system ten nie spowodował spadku zatrudnienia. Natomiast znacznie pogłębił różnice płacowe w poszczególnych gałęziach przemysłu. Zmusza to państwo do niwelowania tych różnic płacowych i preferowania gałęzi o niskich płacach, nawet przy braku podstaw ekonomicznych.

Zarys systemu premiowania robotników w przemyśle NRD przedstawia A. M a r c z e w s k i<sup>44</sup>. Podobnie i w tym kraju fundusz premiiowy jest bezpośrednio uzależniony od rozmiarów zysku netto przedsiębiorstwa przy obowiązku wykonania pewnych określonych zadań. Jednocześnie z kwoty zysku dokonuje się potrąceń za niewykonanie zadań jak i z tytułu przekroczenia funduszu płac. Sprzyja to właściwej dyscyplinie gospodarowania.

---

43. zob. B.Sulyok: Major financial regulators in the new system of economic control and management, W: Reform of the economic mechanism in Hungary, Budapeszt 1969.

44. A.Marciszewski: System finansowy w przemyśle NRD, "Finanse" nr 11/1971.

Natomiast w Jugosławii<sup>45</sup> w dziedzinie zasad tworzenia funduszu płac panują koncepcje o nadmiernym stopniu decentralizacji. Zrezygnowano tam bowiem z centralnych taryfikatorów określania udziału prac w dochodzie przedsiębiorstw. Ustalanie zaś stawek płac i rozpiętości między nimi należy do decyzji przedsiębiorstwa. Zmodyfikowana nieco w tym kraju zasada podziału według pracy głosi, że każdy pracownik powinien otrzymać wynagrodzenie zgodnie z efektami pracy uznanymi przez rynek<sup>46</sup>. A zatem w systemie jugosłowiańskim rynek jest weryfikatorem społecznego charakteru pracy.

Należy podkreślić, że w latach siedemdziesiątych nastąpił w Jugosławii odwrót od tych zbyt krańcowych rozwiązań.

Natomiast bezpośrednią przyczyną wprowadzenia zmian w polityce płacowej ZSRR była obserwowana nieprawidłowość w kształtowaniu się tempa wzrostu płac i wydajności pracy w niektórych jednostkach gospodarczych. Toteż w 1968 r. wprowadzono drogą eksperymentu nowy system tworzenia funduszu płac w Szczekińskim kombinacie chemicznym. Istota tych zmian polega przede wszystkim na odejściu od limito-

---

45. S. Krajewski: Podział według pracy - interpretacja jugosłowiańska, "Ekonomista" nr 1/1973.

46. por. W. Zekowicz: Problem ekstradoteka u nasem sistemu priwredjivanija, W: Problemi dadjeg rozwoja priwrednog sistema, Beograd 1968, s.181.



wanego systemu planowania funduszu płac na korzyść normatywnego<sup>47</sup>. Tak więc rozmiary funduszu płac ustalone są na szereg lat w oparciu o normatywny udział płac przypadających na 1 rubel produkcji zrealizowanej. Powoduje to ustalenie dość wysokich planów produkcyjnych oraz dążenie do całkowitej ich realizacji. Efektem takiego przedsięwzięcia jest znaczny wzrost wydajności pracy, spadek nakładów pracy żywej oraz zmniejszenie płynności kadr pracowniczych. Wydłużenie horyzontu czasowego stało się stymulatorem postępu technicznego i organizacyjnego oraz oszczędnego gospodarowania płacami.

Uznaje się, że wzrost wydajności pracy osiągnięty spadkiem liczby zatrudnionych jest negatywnym skutkiem tego eksperymentu. Pożądany jest bowiem w skali całej gospodarki narodowej wzrost wydajności pracy osiągnięty wzrostem produkcji przy tym samym poziomie zatrudnienia. Nowy system przewiduje nagrody dla załóg o najwyższej wydajności pracy. Eksperyment kombinatu Szczekińskiego udowodnił, że premie nie mogą stwarzać stałych bodźców materialnego zainteresowania. W tych warunkach większą rolę należy przypisać płacom zasadniczym. Zmiany zasad tworzenia funduszu płac przewidują powstawanie rezerw tego funduszu. Przeznacza się je między innymi, na dopłaty stawek taryfikatora. Wielkości tych dopłat oraz kryteria ich przyznawania

---

47. zob. S.Szkurko: Woprosy stimulirovanija proizwoditelnosti truda, "Płanowoje choziajstwo" nr 8/1971, J.Margulis: Rezerwy rosta proizwoditelnosti truda i sniżenija raschodow na zarabotnaju płatu, "Deńgi i kredit" nr 10/1970, G.Bazarowa: Woprosy stimulirovanija proizwoditelnosti truda za szčet pribyli i forna zarabotnoj płaty, "Finansy ZSRR" nr 11/1970.

są jeszcze przedmiotem ciągłych dyskusji<sup>48</sup>. Wyniki tego eksperymentu zezwoliły już w 1970 r. na rozszerzenie jego zakresu na wiele innych przedsiębiorstw.

Niektórzy autorzy<sup>49</sup> zwracają uwagę na trudności w stosowaniu tego systemu we wszystkich gałęziach produkcji. W przedsiębiorstwach pracujących według tradycyjnych metod zarządzania funduszem płac, obserwuje się wzmożenie badań analitycznych nad stosunkiem tempa wzrostu średniej płacy i wydajności pracy<sup>50</sup>. Również i w tych jednostkach starania idą w kierunku ścisłego związania funduszu płac z wielkością produkcji. Nie zakłada się przy tym stosunku wprost proporcjonalnego, ale skorygowany o tak zwane współczynniki poprawy. Fundusz płac uzależniony jest w tych przypadkach od wykonania planów wielkości produkcji.

We wszystkich niemal propozycjach ekonomistów radzieckich dotyczących metod planowania funduszu płac czy tworzenia normatywów, spotyka się decydującą zależność wzrostu płac od wydajności pracy.

Jak widać, konkretne rozwiązania problemów płacowych przyjęte w poszczególnych krajach socjalistycznych, w tym też i Polski, są zróżnicowane. Trzeba zaznaczyć, że rysuje się w nich wyraźny trend uzależniania wynagrodzeń pracowników od efektów ich pracy i kolektywnych wyników całego

- 
48. zob. W. Proskuriakow, A. Rudnik: Opredelenije miery sootnoszenija rosta sredniej zarabotnoj płaty i proτζwoditelnosti truda, "Płanowoje choziajstwo" nr 5/1970.  
49. zob. W. Proskuriakow: Metody isczislenija sootnoszenija rosta proτζwoditelnosti truda i zarabotnoj płaty, "Westnik statistiki" nr 3/1972.  
50. zob. A. Sawczenko: Normatiwnyj metod planirowanija fonda zarabotnoj płaty w promyszlenosti, "Płanowoje choziajstwo" nr 11/1972.

przedsiębiorstwa. Dyskusyjne są jeszcze sprawy mierników oraz rodzaj tego uzależnienia płac od wspomnianych efektów ekonomicznych. Nowe formy przywracają płacom ich stymulacyjny charakter oraz czynią nadrzędnymi wynagrodzenia zasadnicze. Wszystkim tym zmianom towarzyszy stosowanie rzetelnego rachunku ekonomicznego.

## 1.2. W y d a j n o ś ć   p r a c y

### 1.2.1. Mierniki wydajności pracy

Wydajność pracy jest bardzo złożoną kategorią ekonomiczną, co stwarza trudności w jednoznacznym jej definiowaniu. Możliwości odniesienia jej do określonego zbioru produkcji i zatrudnionych na różnych szczeblach gospodarki narodowej dają różne konkretyzacje ogólnego pojęcia wydajności pracy. Ponieważ podjęte w pracy<sup>b</sup> badania dotyczą przemysłu polskiego w skali gałęzi, przedsiębiorstw i indywidualnych robotników, określono pojęcie wydajności pracy na tych stopniach agregacji.

Tak więc w skali gałęzi przemysłu wydajność pracy wyraża się stosunkiem wytwarzanej produkcji ~~do~~ nakładów pracy żywej, czyli do ogólnej liczby zatrudnionych bądź też robotników zatrudnionych w tej gałęzi. Wydajność pracy na szczeblu przedsiębiorstwa czyli tak zwana wydajność zbiorowa jest sumą produktów usług materialnych /wartość użytecznych/, wytworzonych w określonej jednostce czasu /godzina,

dzień, miesiąc, rok/ przypadająca na jednego zatrudnionego. Wydajność indywidualna jest zaś po prostu produkcją wytworzoną przez konkretnego robotnika w ciągu określonego czasu.

Przy definiowaniu wydajności pracy pojawia się dodatkowy problem jej pomiaru.

W przedstawionych sformułowaniach wydajności pracy wystąpiły dwie wielkości: wytwarzana produkcja oraz nakłady pracy żywej. Do celów analizy wydajności te ostatnie zwykło się szacować na podstawie godzin pracy, albo liczebności siły roboczej. Można stosować, oczywiście uzależniając to od celu i charakteru prowadzonych badań, liczbę osób czynnych zawodowo w kraju, liczbę zatrudnionych robotników różnych grup itp. Podobnie można obliczać albo godziny faktycznie przepracowane, albo opłacane, bądź też za jednostkę przyjąć tydzień roboczy lub rok. Mimo tej różnorodności widać, że miary te dadzą się podzielić na dwie główne kategorie: wyrażające nakład pracy na jednostkę czasu oraz miary opierające się na liczbie zatrudnionych pracowników. W praktyce jednak różnice między tymi dwiema kategoriami zacieśniają się, ponieważ każda informacja o liczbie pracowników odnosi się do określonego czasu, zaś każdą jednostkę czasu odnosi się do pracy jakiejś osoby.

Metody mierzenia wydajności pracy są zazwyczaj też klasyfikowane zgodnie z różnymi sposobami definiowania produkcji. Dwie najważniejsze opierają się na miarach na-

turalnych i wartościowych<sup>51</sup>. Mierniki ilościowe określają wielkość produkcji w jednostkach naturalnych. Do nich zalicza się również te mierniki, które oparte są na wykorzystywaniu umownych /przeliczeniowych/ jednostek miary. Zastosowanie mierników ilościowych jest bardzo proste a jednocześnie gwarantuje prawidłowość obserwacji w kształtowaniu się zmian wydajności pracy. Wadą tych mierników jest ograniczony zakres porównywalności oraz mała sprawność w zakresie agregacji rozmiarów produkcji.

Wspomnianych wad pozbawione są z kolei mierniki wartościowe, które przyjęto klasyfikować na mierniki produkcji brutto i mierniki produkcji netto<sup>52</sup>. W praktyce do pierwszej kategorii wlicza się produkcję globalną, towarową i sprzedaną oraz produkcję finalną. Natomiast mierniki produkcji netto obejmują produkcję czystą oraz jej podobne jak: normatywny koszt przerobu, normatywna pracochłonność, wartość przerobu, ceny konfekcjonowania. Mierniki brutto i netto różnią się między sobą zakresem obejmowanych wyników produkcyjnych jak również pełnieniem określonych funkcji w planowaniu, zarządzaniu itp. Posiadają też pewne właściwe sobie zalety i wady<sup>53</sup>. Precyzyjne określenia wymienionych mierników są bogato prezentowane w literaturze. Ograniczono się zatem tylko do szkicowego wręcz opisu mierników produkcji, które używa się w dalszej części pracy.

---

51. *Ekonomika przemysłu, praca zbiorowa pod redakcją H. Hermanowskiego, Kraków, 1971, s.88.*

52. zob. *Ekonomika...*, op.cit. odnośnik nr 51.

53. opis wad i zalet produkcji globalnej i czystej podaje S.Paradysz: *Statystyczne metody obliczania dynamiki i wydajności pracy w przemyśle*; "Wiadomości Statystyczne" nr 4/1971.

I tak wartość produkcji globalnej, którą stosuje się w analizie gałęziowej, jest sumą nakładów pracy żywej i uprzedmiotowionej zmateriałizowanych w danym okresie w produkcji zakończonej i niezakończonej. Wartość tego miernika oblicza się w cenach porównywalnych oraz bieżących. Nie bez znaczenia dla rezultatu obliczeń ma wybór jednostki określonego szczebla.

W badaniach w obrębie przedsiębiorstwa, w zależności od rodzaju przemysłu, wartość produkcji wyrażona jest przez normatywny koszt przerobu oraz według cen konfekcjonowania. Oba te mierniki obejmują wszystkie pozycje kosztów własnych z wyłączeniem kosztów materiałowych w oparciu o poprzednio ustalone normy nakładów. Różnice między tymi miernikami wynikają jedynie ze specyfiki gałęzi przemysłu, w których są stosowane.

Należy jeszcze krótko wspomnieć o dwóch nowych, wprowadzonych w 1971 r. miernikach, które także znajdują się w zasięgu dalszych rozważań, mianowicie o: wartości sprzedaży wyrobów własnej produkcji i usług w cenach realizacji oraz o produkcji dodanej. Mierniki te zostały wprowadzone w przedsiębiorstwach w miejsce produkcji towarowej i globalnej. Sprzedaż wyrobów i usług w cenach realizacji charakteryzuje poziom faktycznych dochodów przedsiębiorstw. Miernik ten określa masę towarową jaką poszczególne jednostki gospodarcze dostarczały gospodarce narodowej. Do określania zadań planowych przyjęto miernik typu netto-produkcję dodaną. W jej obliczeniu uwzględnia się całość

kształt działalności produkcyjno-usługowej przedsiębiorstwa. Zatem miernik ten integruje rezultaty różnorodnej działalności przedsiębiorstw, koniecznej do wykonania ze względów gospodarczych i społecznych. Produkcja dodana jest różnicą wartości produkcji całkowitej i kosztów materialnych działalności operacyjnej, bez amortyzacji. Nieco szerzej o tym mierniku pisze się w rozdziale 4. Natomiast dokładny opis wad i zalet produkcji dodanej oraz porównanie jej z innymi miernikami podaje S. P a r a - d y s z<sup>54</sup>.

Mnogość i różnorodność mierników produkcji sprawia, że wybór odpowiedniego jest trudny i to z kilku powodów. Żaden bowiem istniejący czy możliwy do skonstruowania miernik produkcji nie może być stosowany w każdych warunkach i do każdego celu. Poza tym, jak wspomniano, wszystkie miary posiadają wady i zalety. Dobór mierników utrudniają też często sprzeczne ze sobą wymogi obliczeń. A zatem jakim miarom oddać pierwszeństwo, czy produkcję obliczać w stosunku do godzin pracy, czy też do określonego rodzaju siły roboczej? Odpowiedź na to pytanie daje cel, jakiemu ma miernik służyć oraz warunki, w jakich będzie on stosowany. W praktyce czynnikiem rozstrzygającym jest istnienie lub brak odpowiednich danych statystycznych.

---

54. S.Paradysz: Produkcja dodana nowy miernik produkcji w przemyśle, "Gospodarka planowa" nr 3/1971.

### 1.2.2. Czynniki wzrostu wydajności pracy

Niewątpliwie dokładna analiza problemów związanych z wydajnością pracy wymaga uprzedniego poznania czynników warunkujących wzrost tej kategorii ekonomicznej.

W zależności od wytyczonego celu i zakresu badań przeprowadzane są różne klasyfikacje wspomnianych czynników.

Bardzo uniwersalną podaje K. M a r k s<sup>55</sup>, który pisze: "produkcyjną siłę pracy określają najrozmaitsze wielkości, między innymi przeciętny poziom umiejętności robotnika, stopień rozwoju nauki i jej technologiczne zastosowanie, społeczna organizacja produkcji, rozmiary i efektywność środków produkcji oraz warunki naturalne".

W. I. L e n i n<sup>56</sup> wylicza następujące niezbędne czynniki wzrostu wydajności pracy:

1. nowoczesne metody techniczne,
2. występowanie bogactw naturalnych,
3. wzrost poziomu wykształcenia i kultury pracujących,
4. wzrost intensywności pracy,
5. postęp organizacyjny.

T. K o t a r b i Ń s k i, J. Z i e l e n i e w s k i<sup>57</sup> wymieniają takie klasy czynników działających na wydajność pracy jak:

---

55. K. Marks: Kapitał, tom I, Warszawa 1951, s.42.  
56. W. I. Lenin: Aktualne zadania władzy radzieckiej, "Dzieła wybrane", Warszawa 1954, tom II, s.372-373.  
57. T. Kotarbiński, J. Zieleniewski: Wydajność pracy /kilka uwag teoretycznych, "Nauka Polska" nr 2/1960.



1. warunki naturalne,
2. instrumentalizacja,
3. konstrukcja wytworu i sposób wykonywania pracy,
4. sprawność kierowania pracą i stopień jej zorganizowania,
5. zdolność, umiejętność i chęć do pracy.

W klasyfikacji B. M i n c a<sup>58</sup> wyłaniają się czynniki o charakterze ogólnogospodarczym jak i właściwe dla gałęzi przedsiębiorstwa, stanowiska roboczego. Autor dzieli je na obiektywne /poziom mechanizacji i automatyzacji pracy, zasobów naturalnych/ i subiektywne / kwalifikacje pracownika, intensywność pracy i naturalne uzdolnienia pracownika/.

- L. M a y r e<sup>59</sup> ogranicza się do podziału na dwie grupy:
1. możliwości techniczne środków i przedmiotów pracy,
  2. możliwości fizyczne i psychiczne wykonawcy.

Inną klasyfikację czynników kształtujących wydajność pracy przeprowadza Z. P a w ł o w s k i<sup>60</sup>. Dzieli je na cztery grupy: ekonomiczne, organizacyjne, techniczne oraz osobiste zatrudnionych. T. K u ł a w c z u k<sup>61</sup> dodaje jeszcze do nich czynniki moralno-społeczne, klimatyczno-środowiskowe.

---

58. B.Minc: *Ekonomia polityczna socjalizmu*, Warszawa 1961, s.152.

59. L.Mayre: *Wpływ czynników fizjologicznych i psychologicznych na wydajność pracy ludzkiej*, Kraków 1968, s.2-3.

60. Z.Pawłowski: *Probabilistyczna metoda przewidywania indywidualnej wydajności pracy*, "Ekonomista" nr 6/1965.

61. T.Kulawczuk: *Wydajność pracy w przemyśle socjalistycznym*, Warszawa 1972, s.17.

M. C i e ś l a k<sup>62</sup> dokonuje analizy czynników kształtujących wydajność pracy w obrębie przedsiębiorstwa. Rozgranicza je na dwie zasadnicze grupy: czynniki związane z pracą żywą i uprzedmiotowioną. W pierwszej grupie dokonuje jeszcze podziału na czynniki uzależnione od bezpośredniego wytwórcy i od kierownictwa przedsiębiorstwa.

Na tym samym szczeblu gospodarowania ujmuje czynniki wpływające na wydajność pracy W. P r o s k u r i a k o w<sup>63</sup>. Jako ważniejsze uważa: mechanizację, automatyzację produkcji, postęp techniczny, technologiczny i organizacyjny, modernizację urządzeń produkcyjnych. Dalej wymienia: zmiany konstrukcyjne produktów, stan surowca i materiałów, specjalizację produkcji, standaryzację wyrobów. Za istotne czynniki autor uznaje minimalizację strat czasu pracy oraz eliminację mało wydajnych robotników.

F. K r a w i e c<sup>64</sup> wiąże jedne elementy warunkujące wydajność pracy z przedmiotowymi warunkami, inne zaś z samymi cechami robotników. Stąd też w swych badaniach wyodrębnia czynniki rzeczowe i osobowe.

Inną klasyfikację podaje Oddział Statystyczny Międzynarodowego Biura Pracy w Genewie<sup>65</sup>. Wymienia: czynniki ogólne, organizacyjne i techniczne oraz czynniki ludzkie.

---

62. M. Cieślak: O konstrukcji modeli wydajności pracy, "Przegląd Statystyczny" nr 4/1967.

63. W. Proskuriakow: Planowanie zarobkowej płaty w promyślności, "Planowe choziajstwo" nr 2/1972.

64. F. Krawiec: Czynniki wzrostu wydajności pracy, Warszawa 1971, s. 65.

65. *Mierzenie wydajności pracy, Warszawa 1973.*

Widać więc, że zmiany wydajności pracy, czy to w skali gospodarki narodowej, gałęzi przemysłu, przedsiębiorstwa, wydziałów, czy stanowisk roboczych są wynikiem wpływu wielu różnorodnych czynników. W każdym z tych ogniw czynniki te przybierają inny charakter i przejawiają się z odmiennym natężeniem. Na przykład na szczeblu gałęzi występują w syntetycznej postaci, a wraz z przechodzeniem do podstawowych komórek produkcyjnych następuje większy stopień ich dezagregacji.

Zgodnie z przyjętym tokiem rozumowania czynniki kształtujące wydajność pracy rozpatrzono w zależności od stopnia agregacji.

Klasyfikacji tej dokonano rozpoczynając od gałęzi przemysłu. Na tym stopniu zbiorowości wydajność pracy bezpośrednio uzależniona jest od rozmiarów produkcji i czasu pracy zatrudnionych. Zarówno produkcja jak i praca żywa zależą z kolei od nakładów pracy uprzedmiotowanej. Tę ostatnią reprezentują: majątek produkcyjny, inwestycje, postęp techniczny i technologiczny. Natomiast najważniejsze czynniki związane z pracą żywą to: stan zatrudnienia danej gałęzi z uwzględnieniem ich struktury kwalifikacyjnej i wypracowany przez tę grupę postęp organizacyjny.

Podobnie w obrębie przedsiębiorstwa wydajność pracy określają bezpośrednio rozmiary produkcji i czas pracy zatrudnionych. Stąd też należy rozważyć elementy kształtujące produkcję i pracę żywą. Wśród nich wyłaniają się dwie

zasadnicze grupy czynników: związane z pracą uprzedmiotowioną i z nakładami pracy żywej. Do pierwszej wliczyć trzeba: postęp techniczny, technologiczny, stan maszyn i urządzeń produkcyjnych, inwestycje w tej grupie majątku produkcyjnego, wszelkie przestoje w produkcji, standaryzację wyrobów, długość serii produkcyjnej. Praca żywa zaś ujmuje w sobie takie czynniki jak: kwalifikacje kierownictwa przedsiębiorstwa, które stymulują postęp organizacyjny, "jakość" /rozumiana w szerokim sensie: kwalifikacje, morale itp./ robotników bezpośrednio produkcyjnych. Na tym szczeblu agregacji warto wspomnieć też i o czynnikach, które w pewnej mierze warunkują wykorzystanie potencjału roboczego w procesie pracy. Są to bodźce pozaekonomiczne oraz bodźce materialnego zainteresowania.

W skrajnym dość stwierdzeniu J.A. B r o w n a<sup>66</sup> "...istnieje wiele bodźców, wśród nich pieniądź jest najmniej ważny" - można znaleźć wiele prawdy. Bowiem jakość wykonywanej pracy określa miejsce danego pracownika w społeczeństwie, jest powodem uznania, szacunku wśród ludzi. Toteż duże rezultaty wzrostu wydajności pracy można uzyskać przez stosowanie pochwał, odpowiedni stosunek zwierzchnika do podwładnego, właściwą atmosferę pracy. Ważnymi czynnikami w tej grupie są sprawy socjalno-bytowe załogi<sup>67</sup>.

---

66. J.A.C. Brown: Społeczna psychologia przemysłu, Warszawa 1964, s. 204.

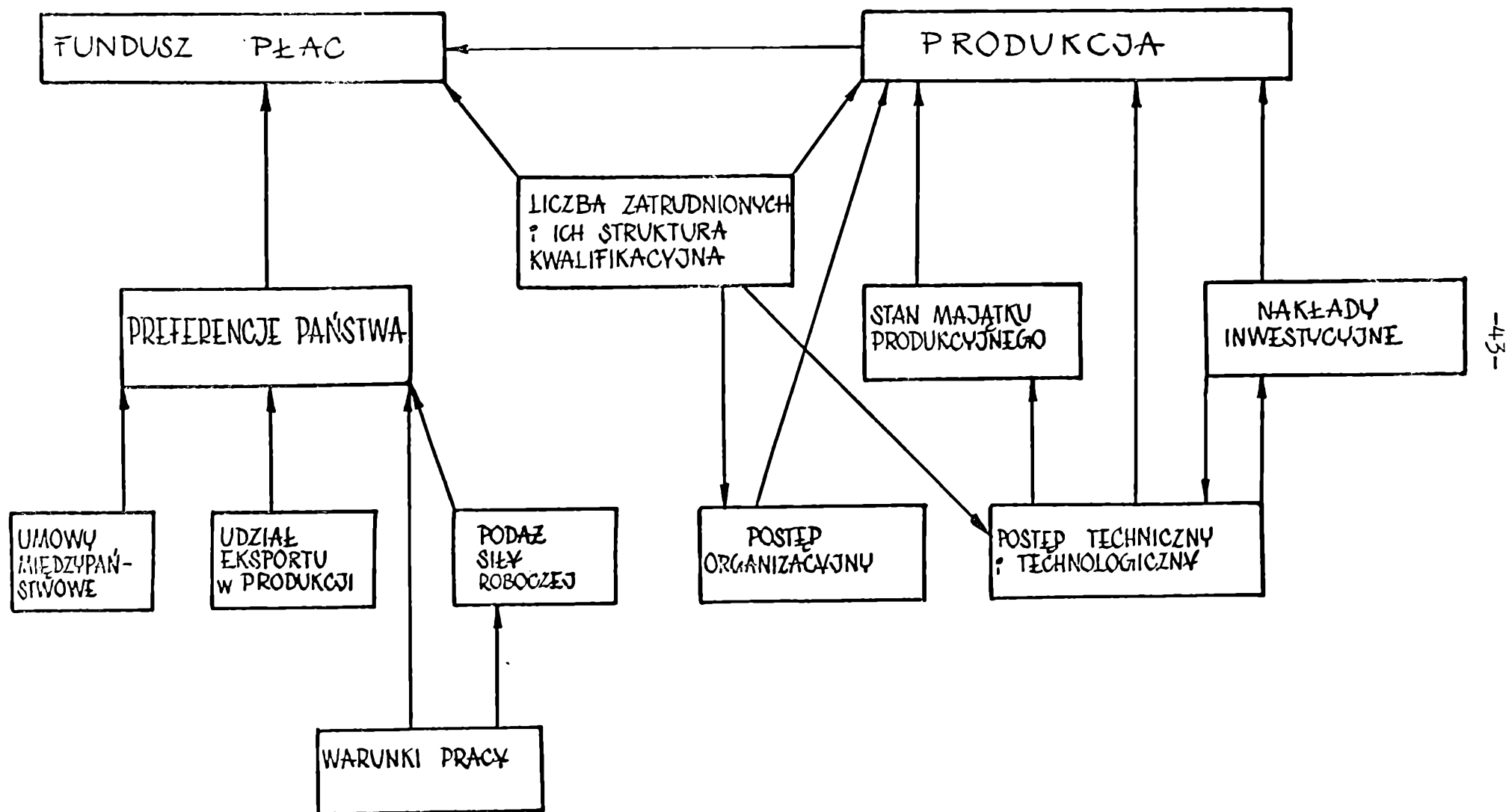
67. szersze omówienie tych czynników podaje: G. Balui-Kozińska: Warunki pracy i ich wpływ na wydajność pracy - sprawozdanie z konferencji, "Wiadomości Statystyczne" nr 8/1971.

Należy sądzić, że jednak sprawą pierwszorzędnej wagi są bodźce ekonomiczne, a więc przede wszystkim płace. Skuteczność ich działania zależy niewątpliwie od stosowanych technik płacowych.

Czynniki kształtujące wydajność pracy u bezpośredniego wytwórcy, a więc u robotnika bezpośrednio produkcyjnego można związać z następującymi elementami: rodzaj stanowiska pracy, przedmiot pracy, produkt pracy, warunki wykonywania pracy oraz cechy samego pracującego. Przechodząc do bardziej szczegółowego opisu wymienionych czynników jako ważniejsze należy wymienić: stopień trudności stanowiska, jego specjalizacja, oprzyrządowanie, jakość maszyn i narzędzi. Czynniki wpływające na wydajność poprzez przedmiot pracy to: rodzaj materiału, a więc jego trwałość, łamliwość, kruchość i kształty. Istotne znaczenie mają szczegóły konstrukcyjne produktu pracy, parametry kształtujące poziom pracochłonności i inne cechy użytkowe. Nie bez znaczenia są też warunki wykonywania pracy w szczególności zaś warunki szkodliwe dla zdrowia. Czynniki znaczące związane z samym robotnikiem to: kwalifikacje zawodowe, staż pracy, sytuacja rodzinna robotnika, stan zdrowia, płeć, zdolności /"złote ręce"/, predyspozycje psychiczne oraz stosunek do pracy. Na tym stopniu agregacji należy zwrócić uwagę na bodźce materialnego zainteresowania, które w poważnym stopniu kształtują wydajność pracy indywidualnego robotnika.

Wyznaczając czynniki kształtujące płace i wydajność pracy na tych trzech stopniach agregacji, generalnie uwzględniono te, o których można sądzić, że wpływy ich są wystarczająco silne, by mogły być brane pod uwagę przy dalszych rozważaniach.

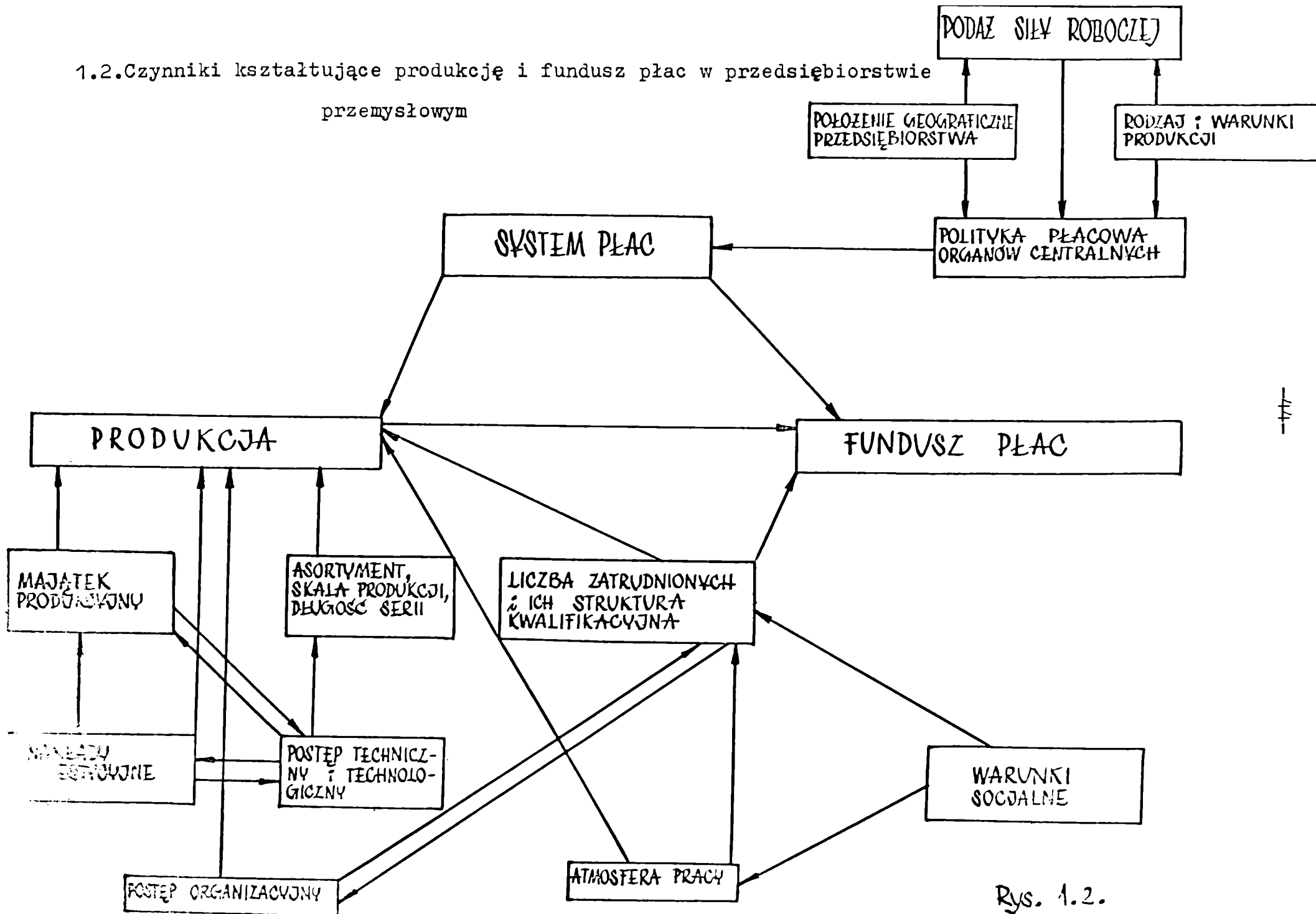
Wzajemne bezpośrednie i pośrednie powiązania między czynnikami determinującymi płace i wydajność pracy zaznaczono za pomocą strzałek na schematach: 1.1., 1.2., i 1.3. Rysunki te będą pomocne przy konstrukcji ekonometrycznych modeli relacji wydajność-płace, co stanowi treść następujących rozdziałów:



Czynniki kształtujące produkcję i fundusz płac w skali gałęzi przemysłu

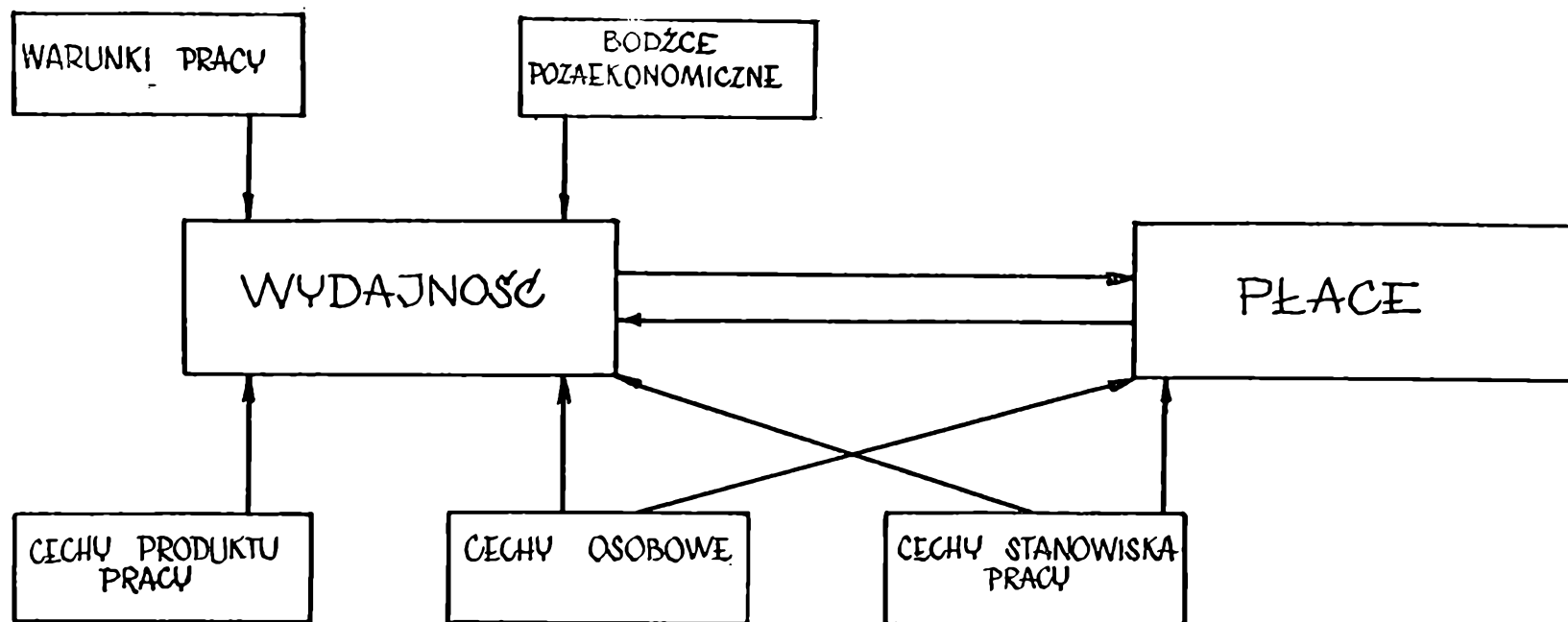
Rys. 1.1.

1.2. Czynniki kształtujące produkcję i fundusz płac w przedsiębiorstwie przemysłowym



Rys. 1.2.





Grupy czynników kształtujących wydajność pracy i płace indywidualnego robotnika

Rys. 1.3.

## 2. EKONOMETRYCZNE BADANIA PŁAC I WYDAJNOŚCI PRACY

### 2.1. Przesłanki konstrukcji modeli płac i wydajności pracy

Przedmiot ekonometrii precyzuje O. Lange<sup>1</sup> w słowach: "... ekonometria..... stara się za pomocą metod matematyczno-statystycznych nadać konkretny ilościowy wyraz ogólnym schematycznym prawidłowościom ustalonym przez teorię ekonomii". Podstawowym narzędziem tej nauki jest model ekonometryczny.

Ze względu na duże walory poznawcze, prognostyczne itp. tych modeli, ekonometrycy wyznaczyli sobie wiele zjawisk ekonomicznych do zmierzenia i ujęcia w matematyczne formuły. Szczególnie szeroko znane są modele kosztów, popytu rynkowego, zatrudnienia, produkcji itp. Dwa kapitalne pojęcia ekonomiczne jakimi są: płace i wydajność pracy, które z jednej strony determinują wzrost rozwoju gospodarczego, z drugiej zaś strony podział wytworzonego dochodu narodowego, a więc i indywidualne dochody społeczeństwa - znalazły również swój wyraz w konstruowaniu modeli ekonometrycznych. Przez budowę a następnie estymację modeli płac czy wydajności pracy spodziewano się otrzymać następujące informacje dotyczące:

---

1. O. Lange: Wstęp do ekonometrii, Warszawa 1961, s.12-13.

1. ilościowych powiązań między płacami a czynnikami je kształtującymi, jak i też analogicznie - między wydajnością pracy a warunkującymi ją czynnikami,
2. dynamiki rozwoju badanych wielkości ekonomicznych,
3. mechanizmu ich działania,
4. poznanie czynników istotnie oddziaływujących na płace i wydajność pracy jak też siły i kierunku tego działania,
5. oceny słuszności niektórych decyzji ekonomicznych, które właśnie w stosunku do płac i wydajności pracy podejmowane są dość często, a waga jest ich ewidentna /preferencje płacowe, wzrost płac pracowników najniżej uposażonych, zwiększenie zapotrzebowania na określony rodzaj produkcji, wywiązanie się z umów między państwowych itp.
6. prognoz na lata przyszłe odnośnie kształtowania się wymienionych kategorii ekonomicznych, co może oddać cenne usługi przy sporządzaniu wstępnych wariantów planów wieloletnich i posłużyć jako narzędzie ich weryfikacji.

Wymienione tu przesłanki służą zarówno budowie modeli ekonometrycznych opisujących kształtowanie się płac czy wydajności pracy w skali makroekonomicznej jak i mikroekonomicznej.

## 2.2. P r z e g l ą d w y b r a n y c h e k o n o - m e t r y c z n y c h m o d e l i p ł a c i w y - d a j n o ś c i p r a c y

### 2.2.1. Klasyfikacja modeli

Wielorakość możliwych postaci modeli ekonometrycznych, związana z charakterem związków występujących między rozpatrywanymi zjawiskami ekonomicznymi, zakresem prowadzonej analizy, czy też celem poznawczym, stawianym przez badaczy, powoduje potrzebę wprowadzenia pewnej ich klasyfikacji. Klasyfikacja ta może być przeprowadzona na podstawie wielu różnych, ogólnie znanych kryteriów. Wystarczy wspomnieć, że modele ekonometryczne klasyfikuje się z punktu widzenia stopnia wiedzy o ich własnościach stochastycznych<sup>2</sup>, walorów poznawczych<sup>3</sup>, charakteru powiązań między zmiennymi<sup>4</sup> czy też ze względu na występowanie zmiennej czasowej<sup>5</sup>. Jeszcze innego podziału można dokonać ze względu na stopień agregacji. Wówczas modele opisujące prawidłowości ekonomiczne w większej skali /np. całej gospodarki narodowej, jej działu lub gałęzi przemysłu/ nazywa się makromodelami, zaś modele opisujące te zjawiska w skali przedsiębiorstwa, grupy czy wydziału lub indywidualnego pracownika - mikrorównaniami<sup>6</sup>.

---

2. por. Zarys ekonometrii, praca zbiorowa pod redakcją naukową Z.Hellwiga, Warszawa 1970, s.17.

3. Z.Pawłowski: Ekonometria, Warszawa 1968, s.53.

4. poł.: Zarys ... op.cit. odnośnik nr 2, s.18.

5. Z.Pawłowski: Modele ekonometryczne równań opisowych, Warszawa 1971, s.42.

6. Z.Pawłowski: op.cit. odnośnik nr 5, s.76.

Dokonując w tej pracy przeglądu ekonometrycznych modeli opisujących kształtowanie się płac i wydajności pracy, zachowano konsekwentnie klasyfikację opartą na kryterium agregacji.

Modele płac oznaczono literą A, wydajność pracy literą B. Makromodele opisujące te dwie wielkości oznaczono odpowiednio przez  $A_{1i}$  oraz  $B_{1i}$  /  $i = 1, 2, \dots, k$  subskrypt określający numer kolejny modelu/.

W mikromodelach zachowano agregację dwustopniową. Mianowicie modele opisujące płace i wydajność pracy w skali przedsiębiorstwa, zakładu czy wydziału produkcyjnego oznaczono odpowiednio przez  $A_{2i}$  i  $B_{2i}$ . Dla modeli indywidualnych tego typu zastosowano oznaczenia  $A_{3i}$  i  $B_{3i}$ .

### 2.2.2. Makromodele

Przegląd wybranych modeli rozpocząto od modeli opisujących płace i wydajność pracy w skali całej gospodarki narodowej lub gałęzi przemysłu, a więc typu  $A_{1i}$  i  $B_{1i}$ .

W ramach kompleksowego modelu ekonometrycznego gospodarki Polski zespół autorów<sup>7</sup> podał propozycję równania średniej płacy dla przemysłu, poza przemysłem i dla całej gospodarki narodowej.

---

<sup>7</sup> Model ekonometryczny gospodarki Płdski Ludowej, praca zbiorowa pod redakcją Z. Pawłowskiego, Warszawa 1969, s.64.

Równanie średniej płacy realnej w przemyśle<sup>8</sup>:

$$X_{1t} = a_1 X_{2t} + a_2 X_{3t} + a_3 \quad A_{11}$$

gdzie:

$X_1$  - średnia płaca realna w przemyśle uspołecznionym

$X_2$  - zmienna 0,1 przybierająca wartość 1 w latach  
1951-1953, 0 w pozostałych /okres badań 1950-1960/

$X_3$  - wydajność pracy w przemyśle

Model ten próbuje wyjaśnić wahania płac zmianą wydajności pracy, która definiowana jest jako stosunek wytworzonego w przemyśle dochodu narodowego do liczby zatrudnionych w tym dziale gospodarki narodowej. Średnią płacę realną uzyskano korygując średnie płace nominalne wskaźnikiem cen. Zmienna zero-jedynkowa uwzględnia fakt, że w pierwszych latach planu sześcioletniego płaca nie wzrastała odpowiednio do wydajności.

Równanie średniej płacy realnej poza przemysłem

$$X_{4t} = b_1 X_{1t} + b_2 \quad A_{12}$$

Model zakłada, że poziom płac w przemyśle rzutuje w sposób decydujący na płace innych działów gospodarki narodowej.

Równanie średniej płacy realnej w całej gospodarce  
narodowej

$$X_5 = c X_{1t} + (1-c) X_{4t} \quad A_{13}$$

---

8. Po prawej stronie modeli zamieszcza się ich symbole i numery.

Jest to tożsamość, gdzie  $c$  - wagi  $X_{1t}$  i  $X_{4t}$ . Czyli  $X_{5t}$  jest średnią płacą /ważoną/ w przemyśle i poza nim. Wagi zaś zmieniają się w czasie w zależności od zmian udziału zatrudnienia w przemyśle w ogólnej liczbie zatrudnionych gospodarki narodowej.

Autorzy<sup>9</sup> kompleksowego, obejmującego 27 równań modelu ekonometrycznego dla Czechosłowacji, wyjaśniają realne dochody ludności średnią płacą, zatrudnieniem i zmienną czasową. Związek ten autorzy zapisali:

$$R^m = f(M^r, z, t) \quad A_{14}$$

Natomiast średnią płacę realną kraju objaśniają następującą zależnością:

$$M^r = f[(Y + S^s + n), Z, (A + S^t)] \quad A_{15}$$

gdzie:

$M^r$  - średnia płaca realna i dochody z rolniczych spółdzielni produkcyjnych

$Y$  - wytworzony dochód narodowy

$S^s$  - wydatki ludności na usługi

$D$  - import globalny

$Z$  - średnia liczba zatrudnionych w gospodarce narodowej

$A$  - akumulacja

---

9. I. Sujan, J. Kolek, K. Gergelyi, J. Ordagowa: Dwustopniowe metody estymacji parametrów modelu ekonometrycznego, "Przegląd Statystyczny" nr 3/1973.

$S^t$  - straty w bilansie podziału dochodu narodowego

Innym kompleksowym modelem, zawierającym równanie płac jest model R.L. Kleina<sup>10</sup> dla gospodarki Stanów Zjednoczonych.

Równania dla płac są następujące:

$$W^x = C_0 + C_1 E + C_2 E_{-1} + C_3 A$$

$$W = W^x + W^{xx}$$

A<sub>16</sub>

gdzie:

$W^x$  - płace w sektorze prywatnym

$W$  - płace ogółem

$E$  - produkcja sektora prywatnego

$A$  - zmienna czasowa

$C_0 - C_3$  - parametry modelu.

Punktem wyjścia dla E.J. Mitchell<sup>11</sup> do wyprowadzenia wzorów dla płac była zmodyfikowana funkcja produkcji.

Wzory te autor zapisał:

$$W_{1t} = W_{2t} + h \frac{V}{L_1} \cdot t$$

A<sub>17</sub>

$$W_{2t} = (1 - u - h) \cdot \frac{V}{L_2} \cdot t$$

przy czym:

$V$  - wartość dodana w tys. dolarów

$L_1$  - nakłady pracy żywej kwalifikowanej

---

10. L.R.Klein: Economic Fluctuations in the United States 1921-1941, John Wiley and Sons, Nowy Jork 1960.

11. E.Mitchell: Explaining the international pattern of labor productivity and wages a production model with two labor inputs, "The Review Economics and Statistics" nr 4/1968.



$L_2$  - nakłady pracy żywej niekwalifikowanej

$W_{1t}$  - płace robotników kwalifikowanych

$W_{2t}$  - płace robotników niekwalifikowanych

$u, h$  - parametry modelu

Autor jest zdania, że różnice płacowe, czy to między krajami, gałęziami czy robotnikami, są przede wszystkim wynikiem zróżnicowania kwalifikacji siły roboczej.

Ekonometryczne modele wydajności pracy typu  $B_{1i}$  otrzymywane są na ogół z różnych postaci funkcji produkcji.

Zmodyfikowana nieco, dynamiczna funkcja typu Cobb-Douglasa<sup>12</sup> ma postać:

$$Y_t = a_4 \cdot e^{a_3 t} \cdot X_{1t}^{a_1} \cdot X_{2t}^{a_2}$$

gdzie:

$a_4$  - współczynnik techniczno-organizacyjny

$a_3$  - wykładnik charakteryzujący postęp organizacyjno-techniczny

$X_{1t}$  - wartość majątku produkcyjnego w roku  $t$

$X_{2t}$  - liczba zatrudnionych lub roboczogodzin w danym roku  $t$

$a_1, a_2$  - współczynniki elastyczności produkcji względem nakładów.

Przy założeniu, że  $a_1 + a_2 = 1$  i po podzieleniu obu stron funkcji przez  $X_{2t}$  otrzymuje się funkcję wydajności pracy

---

12. J.Kornal: Zastosowanie programowania w planowaniu, Warszawa 1969, s.95.

$$y = a_4 e^{a_3 t} \cdot k / t /^{a_1} \quad B_{11}$$

gdzie:

$$y = \frac{Y}{X_2} \quad - \text{wydajność jednego zatrudnionego}$$

$$k = \frac{X_1}{X_2} \quad - \text{techniczne wyposażenie pracy na jednego zatrudnionego}$$

Wzrost "k" wyraża ilościową stronę postępu technicznego  $a_3 t$  /zmianę proporcji między pracą a majątkiem/ zaś  $a_4 e$  reprezentuje jakościową stronę tego postępu /wzrost jakości wyposażenia technicznego i jego obsługi itp./.

Mniej stosowaną w skali gospodarki socjalistycznej jest inna funkcja produkcji zwana "ce"  $s^{\gamma}$ <sup>13</sup>, która ma postać:

$$V = \delta [\delta K^{-\varrho} + (1 - \delta) L^{-\varrho}]^{-\frac{1}{\varrho}}$$

gdzie:

V - wartość dodana w tys. dolarów

K - kapitał czyli wartość majątku produkcyjnego

L - nakłady pracy żywej

$\delta$  - parametr efektywności naturalnej, który określa produkcję przy danej kombinacji nakładów

$\varrho$  - parametr rozdziału określający udział czynników produkcji w tworzeniu produktu

$\varrho$  - transponowana elastyczność substytucji czynników produkcji

13. K.J.Arrow, H.B.Chenery, B.S.Minhas, R.M.Solow: Capital Labor Substitution and Aonomic Efficiency, "The Review of Economics and Statistics", 1961.

Dzieląc ją obustronnie przez  $L$  i dokonując podstawień  $\mathcal{J} = \beta \cdot \gamma^{\beta}$ ,  $\gamma^{-\beta} = \alpha + \beta$  otrzymuje się funkcję wydajności pracy:

$$y = (\alpha + \beta x^{-\beta})^{-\beta} \quad B_{12}$$

gdzie:

$$x = \frac{K}{L}, \quad y = \frac{V}{L}$$

Jak wspomniano, ciekawej modyfikacji klasycznej funkcji Ces dokonał E.J. Mitchell<sup>14</sup> dezagregując czynnik pracy. Wprowadza do modelu dwa rodzaje pracy: kwalifikowaną  $L_1$  i niekwalifikowaną  $L_2$  i funkcję produkcji zapisuje:

$$V = F(K, L_1, L_2, \dots) \quad \text{gdzie} \quad L = L_1 + L_2.$$

Następnie przechodzi do funkcji wydajności pracy

$$y = f(x, z) \quad B_{13}$$

podstawiając zwyczajowo:  $y = \frac{V}{L}$ ,  $x = \frac{K}{L}$ ,  $z = \frac{L_1}{L}$ .

Otrzymana wydajność pracy jest funkcją wyposażenia technicznego i jakości pracy.

E.J. Mitchell prezentując swój model stwierdza, że jakość pracy jest kluczem determinującym różnice w wydajności pracy i płacach.

---

14. E.J. Mitchell: op.cit. odnośnik nr 11.

Model składający się z dwóch równań współzależnych, z których jedno opisuje wydajność pracy w przemyśle polskim podaje M. Zając<sup>15</sup>. Celem autorki było przedstawienie zasadniczych związków między zatrudnieniem i wydajnością pracy w przemyśle polskim w latach 1952-1967.

Z przedstawionych niżej zmiennych:

$Y_1$  - zatrudnienie w przemyśle polskim w badanym okresie

$Y_2$  - wydajność pracy w przemyśle

$Z_1$  - przyrost ludności w wieku produkcyjnym

$Z_2$  - zatrudnienie opóźnione o 1 rok

$Z_3$  - inwestycje produkcyjne w przemyśle przypadające na jednego zatrudnionego w rocznym opóźnieniu

$Y_1$  i  $Y_2$  są zmiennymi endogenicznymi, zaś  $Z_1 - Z_3$  to zmienne z góry ustalone.

#### Równanie opisujące wydajność pracy w przemyśle

$$Y_{2t} = \beta_{21} Y_{1t} + \gamma_{23} Z_{3t} + \gamma_2 + \epsilon_{2t} \quad B_{14}$$

Widać, że wydajność pracy w przemyśle określona jest przez stan zatrudnienia i wielkość inwestycji. Autorka podkreśla, że zamierzała do modelu wprowadzić jako zmienną bardzo istotną, techniczne uzbrojenie pracy. Brak danych zmusił ją do wzięcia pod uwagę zmienną  $Z_3$ .

---

15. M. Zając: Ekonometryczny model kształtowania się zatrudnienia i wydajności pracy w przemyśle PRL w latach 1952-1967, "Przegląd Statystyczny" nr 1/1970.

### 2.2.3. Mikromodele zespołowe

Wydajność pracy należy do tych kategorii ekonomicznych, którym ekonometrycy poświęcili bardzo dużo uwagi. Stąd też bardzo liczna jest grupa modeli opisujących kształtowanie się tej zmiennej szczególnie w skali przedsiębiorstwa. Zgodnie z przyjętą na początku zasadą, modele te oznaczono przez  $B_{21}$ .

Ogólne założenia ekonometrycznych modeli wydajności pracy, bez postaci analitycznej, podaje <sup>16</sup> Z. P a w ł o w s k i. Twierdzi, że można prowadzić dwa rodzaje badań:

1. prognoz poziomu wydajności pracy,
2. wykrycia czynników wpływających na wydajność oraz kierunku ich działania, co w rezultacie też prowadzi do prognoz.

Autor podaje model:

$$W = f(W_r, T, M), \xi \quad B_{21}$$

gdzie:

- W - wydajność pracy,
- $W_r$  - średni poziom indywidualnej wydajności,
- M - poziom organizacyjny,
- T - poziom techniki.

Proponuje zastosowanie opóźnień dla postępu technicznego i organizacyjnego, zaznaczając, że powiększa to liczbę

---

16. Z.Pawłowski: Podstawowe problemy ekonometrycznej analizy zespołowej wydajności pracy, "Przegląd Statystyczny" nr 1/1972.

parametrów do oszacowania. Inna propozycja autora wprowadza do modelu zmienną, która wyraża wielkość produkcji, skalę lub długość serii.

$$W = f(W_R, T, M, Q), \xi \quad B_{22}$$

Ze względu na brak w literaturze rozwiązań dotyczących produkcji niejednorodnej, Z. Pawłowski<sup>16</sup> podaje następującą postać modelu.

$$\frac{W_z}{I_{Wz}} = f(W_R, T, M, I_q), \xi \quad B_{23}$$

gdzie:

$I_q$  - indeks produkcji liczony w stosunku do okresu podstawowego

$I_{Wz}$  - indeks strukturalny wydajności pracy

$Q_t = [q_{1t}, q_{2t}, \dots, q_{nt}]$  - wektor profilu produkcyjnego

$q_{it}$  - ilość produktu w okresie  $t$

Model ten daje obraz zmian przeciętnego poziomu wydajności pracy niezależnie od zmian struktury produkcji.

W innej pracy Z. Pawłowskiego<sup>17</sup> można spotkać przydatny w badaniach empirycznych model postaci:

---

16. Z. Pawłowski: op.cit., "Przegląd Statystyczny" nr 1/1972.

17. Z. Pawłowski: Ekonometryczna analiza procesu produkcyjnego, Warszawa 1970, s.154.

$$W_t = a_1 W_{t-1} + a_2 \frac{X_{2t}}{X_{1t}} + a_3 X_{1t} + a_4 + \xi_{1t} \quad B_{24}$$

gdzie:

$W$  - zespołowa wydajność pracy

$W_{t-1}$  - zespołowa wydajność pracy z poprzedniego okresu

$\frac{X_{2t}}{X_{1t}}$  - techniczne uzbrojenie pracy

$X_{1t}$  - nakłady pracy żywej

Istotną cechą tego modelu, zdaniem autora, jest to, że pozwala ona badać dynamikę wydajności pracy, gdy parametr  $a_1$  mierzy autoregresyjny charakter rozwoju zmiennej endogenicznej. Autor podkreśla, że w modelu tym można oczekiwać wartości  $a_3 < 0$ , czyli, że wzrost zatrudnienia może prowadzić do spadku wydajności pracy. Wspomina także o modelach, w których najważniejszą rolę wśród zmiennych objaśniających odgrywają nakłady inwestycyjne o charakterze modernizacyjnym, w szczególności zaś nakłady na mechanizację i automatyzację procesu technologicznego. Prezentuje dwa modele:

$$\Delta W_t = \beta \Delta Q_t + \sum_{i=1}^h a_i I_{t+i-1} + a_0 + \xi_t \quad B_{25}$$

gdzie:

$$W_t = W_t - W_{t-1}$$

$$\Delta Q_t = Q_t - Q_{t-1} \quad \text{wielkość produkcji}$$

$I$  - nakłady inwestycyjne na modernizację

Składnik  $\Delta Q_t$  przemawia za hipotezą, że większa skala produkcji pozwala uzyskać większą produkcję dzięki specjalizacji, możliwości stosowania bardziej sprawnych agregatów itp.

Drugi model:

$$W_t = a_1 W_{t-1} + a_2 I_t + a_3 I_{t-1} + a_4 + \xi_{1t} \quad B_{26}$$

przy czym  $I_t = \beta_1 (W_t^x - W_{t-1}) + \beta_2 t + \beta_3 + \xi_{2t}$

zawiera dwie zmienne endogeniczne: zespołową wydajność pracy  $W_t$  oraz nakłady inwestycyjne na mechanizację i automatyzację  $I_t$ .  $W_t^x$  oznacza poziom wydajności pracy określony przez plan przedsiębiorstwa.

T. K u l a w c z u k<sup>18</sup> prezentuje model przyczynowo-skutkowy o charakterze rekurencyjnym składający się z dwóch relacji:

$$\begin{aligned} W_t &= a_{10} + a_{11} R_t + a_{12} + \xi_{1t} \\ R_t &= a_{20} + a_{21} W_{t-1} + a_{22} M_{t-1} + a_{23} Z_{t-1} + \xi_{2t} \end{aligned} \quad B_{27}$$

w których:

$W_t$  - zbiorowa wydajność pracy

$R_t$  - wskaźnik technicznego uzbrojenia pracy żywej skorygowany wskaźnikiem zmian~~ności~~

$W_{t-1}$  - zbiorowa wydajność pracy z opóźnieniem kwartałowym

---

18. T. Kulawczuk: Wydajność pracy w przemyśle socjalistycznym, Warszawa 1972, s.233.



$M_{t-1}$  - wielkość majątku produkcyjnego brutto z opóźnieniem czasowym

$Z_{t-1}$  - zatrudnienie z opóźnieniem

$W_t$  i  $R_t$  są zmiennymi współzależnymi.

Następnie autor konstruuje liniowy model dla stoczni morskich.

$$Y_t = a_0 + a_1 X_{1t} + \dots + a_{15} X_{15t} \quad B_{28}$$

Jako zmienne objaśniające T. K u l a w c z u k wprowadził:

$X_{1t}$  - uzbrojenie pracy w budynki i budowle

$X_{2t}$  - " " w maszyny i urządzenia

$X_{3t}$  - zużycie energii elektrycznej na jednego robotnika

$X_{4t}$  - zużycie sprężonego powietrza " " "

$X_{5t}$  - " acetyleny " " "

$X_{6t}$  - liczba godzin dyspozycyjnego funduszu pracy na 1 robotnika

$X_{7t}$  - liczba przepracowanych godzin nadliczbowych na 1 robotnika

$X_{8t}$  - liczba godzin nieprzepracowanych na 1 robotnika

$X_{9t}$  - średnia płaca robotnika

$X_{10t}$  - średnia dopłat za godziny nadliczbowe na 1 robotnika

$X_{11t}$  - liczba pracowników inżynieryjno-technicznych na 1 robotnika

$X_{12t}$  - liczba pracowników administracyjno-biurowych na 1 robotnika

$X_{13t}$  - współczynnik przyjęć robotników

$X_{14t}$  - współczynnik zwolnień robotników

Autor zwraca uwagę na nowe rozwiązanie, jakim jest podział majątku trwałego na dwie grupy /zmienna  $X_1$  i  $X_2$ /. W celu dokładniejszego ujęcia zjawiska zastępowania pracy żywej pracą uprzedmiotowioną koryguje je o współczynniki zmienowości. Zmienne  $X_3$  i  $X_4$  prezentują rodzaje mocy wykorzystywanych w stoczniach. Zmienna  $X_5$  mierzy kierunek oddziaływania stosowanych rozwiązań techniczno-technologicznych. Zaś zmienne  $X_6$  i  $X_8$  wykorzystanie czasu pracy, zmienne  $X_9$  -  $X_{10}$  oceniają działanie bodźców ekonomicznych,  $X_{11}$  i  $X_{12}$  działalność kadry kierowniczej, jej posunięć koncepcyjnych w różnych zakresach i wreszcie dwie ostatnie zmienne mierzą wpływ fluktuacji załogi na wydajność pracy.

Innym ciekawym modelem zbudowanym dla stoczni morskich przez T. Kulawczuka jest model uwzględniający w swej konstrukcji sezonowość występującą w wydajności pracy. Model ten ma postać:

$$Y_t = h_0 X_{1t}^{h_1} X_{2t}^{-h_2} e^h \quad B_{29}$$

gdzie:

$$h = Vt + (\alpha_{11} + \alpha_{12} t) \cos 90 t$$

#### 2.2.4. Mikromodele indywidualne

W 1949 r. w Stanach Zjednoczonych G. Adams<sup>19</sup> zaproponował model indywidualnych dochodów z pracy:

$$\log Y_i = a = a_{1i} A_{1i} + a_2 A_{2i} + a_3 E_i + a_4 I_i + \\ + a_5 L_i + a_6 C_i + a_7 P_i + \left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right. \quad A_{31}$$

Y - poziom dochodów z pracy

A - wiek robotnika z podziałem na 6 klas

E - wykształcenie z podziałem na 2 klasy

C - typ miejscowości z podziałem na 3 klasy

I - miara złożoności pracy z podziałem na 2 klasy

P - staż pracy z podziałem na 2 klasy

L - region gospodarczy z podziałem na 2 klasy

$\left\{ \right.$  - składnik losowy

Dwie postacie ekonometrycznego modelu płac podaje w 1953r. T.P.Hill<sup>20</sup>. Postać liniową:

$$Y_t = a_0 + \sum_i \sum_j a_{ij} X_{ijt} + \left\{ \begin{array}{l} \\ \\ \\ \\ \\ \\ \end{array} \right. t \quad A_{32}$$

oraz wykładniczą:

$$Y_t = a_0 \cdot \prod_i \cdot \prod_j a_{ij} X_{ijt} c^t \quad A_{33}$$

19. G.Adams: The Size of Individualn Income, Socio-economic Variables and Chance Variation, "Review of Economics and Statistics" nr 4/1958.

20. T.P.Hill: Analysis of the Distribution of Wages and Saliores in Great Britain, "Econometrica" 1959.

w których zmienne  $X_{1j}$  są zmiennymi typu 0,1 i oznaczają występowanie lub nie  $j$ -tego wariantu  $i$ -tej zmiennej.

W modelach zbudowanych przez Hilla występują te same zmienne, co w modelu Adamsa: dodatkowo zostały wprowadzone - gałąź przemysłu oraz współdziałanie rodzaju pracy i wieku, pracy i regionu, pracy i wielkości miasta.

Ciekawej analizy płac dokonuje J. Kolonko<sup>21</sup>. Budując modele ekonometryczne dzieli je na trzy zasadnicze grupy:

1. modele opisujące zależność płacy od rodzaju pracy, miejsca pracownika w procesie produkcyjnym i stosowanej formy płac,
2. modele opisujące zależność poziomu płac od indywidualnych cech robotnika,
3. modele mieszane.

Następnie dzieli je z punktu widzenia opisu różnych składowych płac całkowitych. Szczególną uwagę poświęca modelom opisującym tempo awansu w ramach wykonywanego zawodu.

Jako miernika awansu używa:

$$A = 1 + \frac{Y_o - Y_{\min}}{Y_{\max} - Y_{\min}}$$

---

21. J. Kolonko: Ekonometryczne modele opisujące kształtowanie się płac, "Przegląd Statystyczny" nr 1/1971.

$Y_0$  - faktyczny poziom płacy podstawowej

$Y_{\max}$ ,  $Y_{\min}$  - odpowiednio najwyższy i najniższy poziom  
płac.

Modele J. K o l o n k i opisujące zależność płacy od rodzaju pracy, miejsca w procesie produkcyjnym i stosowanej formy płac są liniowe. Jako zmienne objaśniające wprowadził zmienne zero-jedynkowe wyrażające: miejsce pracownika w procesie produkcyjnym, rodzaj pracy, złożoność pracy i formę płacy. Modelom opisującym zależność płacy od cech pracownika autor nadał postać:

$$Y = a_0 \left( \ln X_1 \right)^{a_1} \exp \left( a_2 X_2 + a_3 X_3 + \{ \right) \quad A_{34}$$

$X_1$  - długość stażu pracy

$X_2$ ,  $X_3$  - zmienna zero-jedynkowa opisująca poziom  
wykształcenia.

Rozszerzeniem badań nad tą samą problematyką jest nastę-  
pna publikacja J. K o l o n k i<sup>22</sup>, w której autor buduje  
"mieszane" modele ekonometryczne opisujące kształtowanie  
się płac indywidualnych pracowników. Autor konstruuje rów-  
nież modele opisujące kształtowanie się współczynnika  
swansu. Spośród zmiennych, które reprezentują takie czynniki  
jak: charakter miejsca pracy, cechy osobiste robotnika,  
stawkę osobistego zaszeregowania - jako istotne statystycz-  
nie okazały się: płeć  $X_{12}$ , kategoria zaszeregowania  $X_{14}$

---

22. J. Kolonko: Kształtowanie się płac w skali mikroekono-  
micznej, "Ekonomista" nr 4/1973.

i staż pracy w zawodzie  $X_9$ . Najlepsze wyniki estymacji dał model o postaci:

$$\ln Y_i = a_1 + a_2 \ln X_9 + a_3 X_{12} + a_4 X_{14} + U \quad A_{35}$$

gdzie:

$Y_i$  - poziom indywidualnych wynagrodzeń robotników

- zmienne objaśniane opisane wyżej

Natomiast modelem mieszanym, o którym wspomina J. K o - l o n k o w pierwszej pracy, jest model opisujący kształtowanie się współczynnika awansu  $A$  / zdefiniowany wcześniej/. Model ten ma postać:

$$A = a_1 + a_2 X_1 + a_3 X_4 + a_4 X_8 + a_5 X_{12} \quad A_{36}$$

gdzie:

$X_1$  - zmienna zero-jedynkowa przybierająca wartość 1 dla robotników bezpośrednio produkcyjnych, wartość 0 dla pośrednio produkcyjnych

$X_4$  - zmienna zero-jedynkowa przybierająca wartość jeden dla robotników zajmujących kierownicze stanowiska

$X_8$  - staż pracy robotnika w zakładzie

$X_{12}$  - płeć

Spośród dużej ilości zmiennych objaśniających do modelu ekonometrycznego wydajności pracy Z. P a w ł o w -

s k i<sup>23</sup> wybiera:

1. staż pracy w danym zawodzie
2. wiek robotnika
3. płeć
4. czas dojazdu do pracy
5. wykształcenie zawodowe i ogólne
6. posiadanie innego źródła dochodów
7. popyt wykonywania pracy
8. częstotliwość zlecenia na te same czynności
9. wielkość partii wyrobów
10. rodzaj maszyn

Trzy zmienne spośród nich mają charakter ciągły i ich dotyczą rozważania autora. Najpierw uzależnia wydajność pracy od stażu pracy liczonego w miesiącach /jest to zmienna  $X_1$ /.

$$W = a_1 \sqrt{\log (X_1 + 1)} + a_2 \quad B_{31}$$

$$W = \begin{cases} a_1 \sqrt{\log (X_1 + 1)} + a_2 \\ a_3 + a_1 \sqrt{\log (a_0 + 1)} + a_2 \end{cases} \quad B_{32}$$

gdzie:

$W$  - wydajność pracy robotnika,

$a_0$  - staż, po którym wydajność pracy utrzymuje się już na stałym poziomie

---

23. Z. Pawłowski: Ekonometryczna analiza procesu produkcyjnego, Warszawa 1970, s.118-119.

$$W = a_1 \log(X_1 + 1) + a_2 \quad B_{33}$$

Funkcja pierwszego równania wykazuje, że przyrost wydajności pracy jest odwrotnie proporcjonalny do stażu pracy robotnika. Model  $B_{22}$  zakłada utrzymanie się, po osiągnięciu stażu  $a_0$  wydajności na stałym poziomie. Wreszcie  $B_{23}$  obrazuje szybszy nieco wzrost funkcji niż to miało miejsce w modelu  $B_{21}$ . Następną rozpatrywaną przez autora zmienna to wiek robotnika oznaczona jako  $X_2$ .

Model probabilistyczny drugiego stopnia

$$W = a_1 + a_2 X_2 + a_3 X_2^2 \quad B_{34}$$

ma istotną wadę, zdaniem autora, jaką jest symetryczność względem prostej  $x = x_0$ .

Inna postać modelu:

$$W = a_1 + a_2 X_2 + a_3 X_2^2 \quad B_{35}$$

uwidacznia, że przy dużych wartościach  $X_2$  funkcja maleje coraz wolniej.

Następnie Z. P a w ł o w s k i zakłada, że spadek wydajności pracy jest wprost proporcjonalny do przyrostu czasu dojazdu /zmienna  $X_3$ /. Wówczas

$$W = a_1 X_3 + a_2 \quad B_{36}$$

Konkluduje, że zmęczenie rośnie jednak szybciej niż czas przejazdu i proponuje model nieliniowy:

$$W = a_2 X_3^{a_1} \quad B_{37}$$



Pozostałe zaś wymienione zmienne autor proponuje uwzględnić jako zmienne typu 0,1, przy czym niebagatelny jest ich sposób wprowadzenia do modelu, tzn. addytywny lub multiplikatywny.

Szeroki zestaw modeli indywidualnej wydajności pracy przedstawia F. Krawiec<sup>24</sup>. Autor rozpatruje określoną zbiorowość robotników w przemyśle pracujących przy różnego rodzaju operacjach i konkretnie dla tych operacji buduje swoje modele. Opiera się na dwóch zasadniczych typach:

1. gdy zmienna zależna pozostaje z każdą z cech osobowych robotników w zależności prostoliniowej

$$W^{25} = a_0 + a_1 X_1 + \dots + a_n X_n + \quad B_{38}$$

2. gdy zmienna zależna pozostaje w zależności krzywoliniowej z wiekiem /zmienna  $X_1$ / i stażem pracy / $X_2$ /, a z pozostałymi cechami osobowymi w zależności prostoliniowej.

$$W^{25} = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_1^2 + a_3 \ln X_2 + \\ + a_4 X_3 + \dots + a_n X_n + \quad B_{39}$$

- 
24. F.Krawiec: Wpływ czynników osobowych na wydajność robotników w przemyśle, Warszawa 1971, s.190.
  25. Wielomian ten wykorzystali przy konstrukcji modeli wydajności pracy: S.P.Gareckij: Metody korelacji w analizie produktywności truda, W:Primenienije matematycznych metod w ekonomike i planirovanii. Matematическая статистика, Moskwa 1962, s.31, oraz A.F.Romaszkina: Rezervy rosta produktywnosti truda w konditierskoj promyszlenosti, Moskwa 1964, s.188.

przy czym:

$W$  - indywidualna wydajność pracy

$X_1, X_2, \dots, X_n$  - cechy osobowe robotników

W przypadku konkretnych postaci modeli dla poszczególnych operacji u F. K r a w c a spotkać można następujące zmienne:

$X_1$  - wiek robotnika wyrażony w latach

$X_2$  - staż pracy wyrażony w miesiącach

$X_3$  - wykształcenie w liczbie ukończonych klas

$X_4$  - doskonalenie zawodowe wyrażone zmienną 0,1

$X_5$  - stan zdrowia wyrażony liczbą nieprzepracowanych godzin

Doboru zmiennych autor dokonywał w oparciu o wartości współczynników korelacji prostej i stosunku korelacyjnego dla poszczególnych operacji. Spośród 24 postaci modeli dla przykładu można podać model:

$$W = a_0 + a_1 X_1 + a_2 X_1^2 + a_3 \ln X_2 + a_4 X_3 + \left\{ \begin{array}{l} B_3 \\ 10 \end{array} \right.$$

T. K u l a w c z u k<sup>26</sup> formułuje modele indywidualnej wydajności pracy dla robotników grupy przemysłowej trzech wydziałów wsteczni. Jednorównaniowy model ma postać liniową i zawiera 19 zmiennych objaśniających. Ponieważ, po oszacowaniu parametrów modelu, wiele zmiennych okazało się

---

26. T. Kulawczuk: op.cit., odnośnik nr 18, s.211.

nieistotnymi, autor zredukował równanie do postaci:

$$Y_t = b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i} + b_3 X_{3i} + b_4 X_{4i} + \left\{ i \right\}^{\rho} \quad B_{3 \ 11}$$

gdzie:

$Y$  - poziom wydajności pracy

$X_1$  - wynagrodzenie za pracę w zł

$X_2$  - liczba godzin pracy w warunkach szkodliwych  
dla zdrowia

$X_3$  - wykorzystanie urlopu

$X_4$  - ilość osób na utrzymaniu.

Wyniki estymacji tej postaci modelu były zadawalające.

### 2.3. O c e n a   d o t y c h c z a s o w y c h   w y n i - k ó w   b a d a ń   n a d   p ł a c a m i   i   w y - d a j n o ś c i ą   p r a c y

Analizując przedstawione w 2.2 modele ekonometryczne płac i wydajności pracy na szczeblu makroekonomicznym czyli typu  $A_{1i}$  i  $B_{1i}$  należy stwierdzić, że zmienne objaśniające tych modeli odzwierciedlają w zasadzie najważniejsze czynniki determinujące te dwie wielkości ekonomiczne. Płace w przeważającej części tłumaczone są wielkością produkcji /średnią płacą wydajnością pracy/ oraz zatrudnieniem. Stosunkowo najbogatszym modelem przyczynowo-skutkowym jest model  $A_{15}$  a otrzymane wyniki estymacji /wysoki wskaźnik

determinacji i niskie błędy standardowe/ potwierdzają słuszność wyboru zmiennych egzogenicznych. Model  $A_{14}$  podtrzymuje założenie, że wzrost zatrudnienia może ujemnie działać na wydajność pracy - a tym samym na realną płacę. Również autorzy modeli  $A_{11} - A_{13}$  otrzymali logiczne wyniki estymacji i dobre miary dokładności oszacowania modeli, które potwierdziły ich hipotezy uzależniające średnie płace od wydajności pracy. Brak oszacowań dla modeli  $A_{16}$  i  $A_{17}$  nie pozwala na bardziej rzetelną ich analizę. Rozwiązania teoretyczne modeli typu  $B_{11}$  dla gospodarki narodowej i gałęzi przemysłu są właściwie funkcjami produkcji /różnych postaci/, które jako zmienne objaśniające uwzględniają nakłady pracy żywej i uprzedmiotowionej. Stąd wydajność pracy jest w przeważającej liczbie modeli tłumaczona uzbrojeniem technicznym. Estymacja funkcji produkcji jest w literaturze bogata<sup>27</sup>, a jej wyniki okazały się bardzo przydatne dla różnych analiz ekonomicznych. Autorzy A. Z e l i a ś i K. Z a j ą c<sup>28</sup> dla przedstawionego modelu  $B_{11}$  otrzymali bardzo dobre wyniki numeryczne estymacji, które z dużym stopniem dokładności wyjaśniły kształtowanie się poziomu wydajności pracy.

- 
27. I. Kudrycka: Wykorzystanie ekonometrycznej funkcji produkcji do analiz ekonomicznych; "Wiadomości Statystyczne" nr 9/1972; B. Wąsik: Elastyczność substytucji w polskim przemyśle uspołecznionym w latach 1961-1967, "Ekonomista" nr 2/1972.
28. A. Zeliaś, K. Zajac: Ekonometryczna analiza funkcji produkcji i wydajności pracy, "Przegląd Statystyczny" nr 4/1968.

Omawiając modele ujmujące wydajność na szczeblu przedsiębiorstwa należy powiedzieć, że są one właściwie wynikiem poszukiwań autorów wśród ogromnej listy czynników mogących mieć wpływ na zmienną objaśnianą, tych zmiennych, które w ostatecznym rozrachunku estymacji równań okazują się istotne. Należy sądzić, że właśnie przy budowie ekonometrycznych modeli tego typu, celowe byłoby ustalenie zespołu zmiennych objaśniających przez zastosowanie metod optymalnego ich doboru, zakładając oczywiście, że pierwotna lista tych zmiennych była sporządzona przy dobrej znajomości warunków produkcji danego przedsiębiorstwa. Wyniki estymacji modeli typu  $B_{2i}$  są na ogół dość dobre, tym bardziej, że są one rezultatem kolejnych etapów budowy modeli /eliminacji zmiennych nieistotnych/. Szczególnie interesujące wydają się modele agregatowe wydajności pracy Z. P a w ł o w s k i e g o.

Z dokonanego przeglądu modeli widać, że w skali przedsiębiorstwa zasadniczo brak jest równań opisujących kształtowanie się płac. Należy podkreślić, że właśnie na tym stopniu zarządzania wartość poznawcza tych modeli jest szczególnie ważna.

Znacznie liczniejsza jest grupa modeli typu  $A_{3i}$  i  $B_{3i}$ . Tak jak modele agregatowe ujmowały w sobie jako zmienne egzogeniczne szerszy zespół czynników warunkujących badane wielkości ekonomiczne, tak modele indywidualne charakteryzują się ujęciem nieco cząstkowym. Dla przykładu: jedne

modele uzależniają płace od cech osobistych pracownika, inne tylko od rodzaju i miejsca pracy. Sam autor takich modeli J. K o l o n k o proponuje stosowanie modeli "mieszanych" ujmujących wspólnie wspomniane cechy. Jednakże wyniki badań autora nad modelami tego typu nie przyniosły zadawalających rezultatów. Trzeba zaznaczyć, że szczególnie pożyteczne wydają się być wyniki estymacji modelu  $A_{36}$  opisującego współczynnik awansu.

"Mieszanymi" modelami są modele ekonometryków zachodnich  $A_{11}$  i  $A_{12}$ . Jednak wyniki estymacji nie potwierdzają słuszności doboru cech do modelu, przynajmniej w gospodarce kapitalistycznej.

Podobnie jest też w przypadku modeli wydajności pracy. Bowiem stosunkowo liczna grupa badaczy analizuje wpływ tylko jednego czynnika na zmienne objaśniane lub jednej grupy czynników na przykład cech osobistych robotnika. W przypadku takich analiz cząstkowych, kłopot polega na znalezieniu metody badania, która pozwoliłaby na uniezależnienie wyników od aktualnie nie interesujących badacza wpływów. Najczęściej rozwiązuje się ten problem przez pominięcie w analizie niektórych zmiennych, zwłaszcza zaś tych, których wartości nie ulegały wahaniom w wybranym do badań okresie. Wyniki estymacji prezentowanych równań kształtują się dość różnie, od 20-85 % wyjaśnienia zmiennych objaśnianych przez zmienne objaśniające. Nie pozwala więc to na sformułowanie jakichś uogólnionych wniosków w zakresie teoretycznych rozwiązań modeli typu  $B_{3i}$ .

Dotychczasowe badania nad wydajnością pracy skłaniają do wprowadzenia nieco innych zmiennych objaśniających jak na przykład: inteligencja pracownika, zdolności /tzw. "złote ręce"/, chęć do pracy, solidność itp. Trzeba jednocześnie zdać sobie sprawę z trudności na jakie napotka ekonometryk przy ich skwantyfikowaniu czy też zebraniu danych statystycznych.

Należy podkreślić, że prezentowane tu modele wszystkich klas, a więc  $A_1 - A_3$  i  $B_1 - B_3$  cechują się stosunkowo małym zastosowaniem ich do analizy porównawczej między gałęziami, przedsiębiorstwami czy też stanowiskami pracy - a korzyści płynące z tego rodzaju badań są ewidentne. Obserwuje się, że niektórzy autorzy modeli makro i mikroekonomicznych poświęcili mało uwagi pracom wstępnym. Chodzi tu o ideę postępowania przy konstrukcji modelu, a więc dokładną analizę wzajemnych powiązań zwłaszcza zmiennych objaśniających. Pomocnymi byłyby w tym wypadku rysunki ilustrujące wspomniane związki, co stwarza szansę wyłączenia z rozważań zmiennych, które oddziałują pośrednio a więc<sup>2</sup>nieco mniejszym natężeniem na zmienne objaśniane. Metodę takiego postępowania przy konstrukcji modeli ekonometrycznej podaje M. C i e ś l a k<sup>29</sup>. Takie prace wstępne ułatwiają, a także dają bardziej efektywne rezultaty metod numerycznych poprzedzających budowę modeli jak na przykład:

---

29. M. Cieślak: O konstrukcji modeli wydajności pracy, "Przegląd Statystyczny" nr 4/1967.

obliczanie współczynników korelacji między zmiennymi, optymalny dobór cech do modeli czy wreszcie samo kompletowanie danych statystycznych.

Dokonując oceny dotychczasowych badań nad płacami i wydajnością pracy należy wspomnieć, że ich "niedoskonałość" jest w wielu przypadkach wynikiem skrupowania badaczy możliwością zebrania odpowiednich danych statystycznych jak też i wyborem postaci analitycznej funkcji, dla której znane są metody estymacji. Stosunkowo mało było w Polsce prac podjętych na kształtowanie się płac indywidualnych, w skali przedsiębiorstwa czy gałęzi przemysłu. W przedstawionych modelach w kilku przypadkach uwidacznia się ściśle powiązanie średniej płacy z wydajnością pracy. Interesujące wydaje się zanalizowanie tej zależności na różnych stopniach agregacji jak: gałąź przemysłu, przedsiębiorstwo, indywidualny robotnik.

Podjęcie próby wspomnianej analizy będzie treścią następujących rozdziałów.



### 3. EKONOMETRYCZNE MODELE GAŁĘZIOWE RELACJI WYDAJNOŚĆ - PŁACE

#### 3.1. P r z e s ł a n k i k o n s t r u k c j i m o - d e l i g a ł ę z i o w y c h

Spośród wielu zagadnień poruszanych w dyskusjach nad nowymi rozwiązaniami w dziedzinie polityki płacowej w naszym kraju, na czoło wysuwa się oczywiście stwierdzenie, że wzrost płac winien być ściśle związany ze wzrostem wydajności pracy. Stanowi to jedno z ważniejszych źródeł intensywnego rozwoju gospodarczego.

"Zagadnienie współzależności między wzrostem wydajności pracy i wzrostem płac należy do grupy ważnych problemów tak ekonomii politycznej socjalizmu jak i polityki gospodarczej"<sup>1</sup>. Związek ten jest od dawna przedmiotem zainteresowań zarówno w krajach kapitalistycznych jak i socjalistycznych<sup>2</sup>. B. M i n c<sup>3</sup> mówi: "... szybszy wzrost wydajności pracy niż płac stanowi prawidłowość gospodarki socjalistycznej". W. K r e n c i k<sup>4</sup> podkreśla, że teza ta jest podstawą metodologiczną badania wydajności pracy w przemyśle, daje wytyczne do oceny prawidłowości polityki płac, jest też podstawą do eksperymentów zmierzających do usprawnienia systemu planowania funduszu płac.

---

1. W. Krencik: Tempo wzrostu pracy i płac, "Gospodarka planowa" nr 9/1970.

2. pisze o tym szerzej M. Pohorille: Wzrost wydajności i wynagrodzeń w poszczególnych gałęziach przemysłu, "Ekonomista" nr 5/1972.

3. B. Minc: Ekonomia polityczna socjalizmu, Warszawa 1961, s.432.

4. W. Krencik: op.cit. odnośnik nr 1.

Jednocześnie wiadomo, że tempo płac nie jest uzależnione jedynie od tempa wydajności pracy, ale od całego szeregu innych czynników. Łączy się z tym dodatkowa trudność, jaką jest adekwatne ustalenie zespołu czynników determinujących wspomniane dwie wielkości ekonomiczne.

Ten ważny, skomplikowany i mający ogromne znaczenie społeczne i ekonomiczne związek pomiędzy wydajnością pracy a płacami, skłania do zanalizowania funkcjonowania tego systemu za pomocą modelu ekonometrycznego.

Przegląd dotychczasowych modeli opisujących wydajność pracy i płac, jak i postulowana współzależność między tymi wielkościami, zasugerowały podjęcie próby budowy modelu, ujmującego wydajność pracy i płace w łącznej relacji.

Poprawnie skonstruowany model ekonometryczny stwarza możliwości rzetelnej analizy rozpatrywanych relacji ekonomicznych. Pozwala również na weryfikację wielu twierdzeń teoretycznych oraz spełnia rolę środka inspirującego w kierunku dalszego pogłębiania i rozwoju wiedzy ekonomicznej.

Należy zatem sądzić, że zbudowane w tej pracy modele ekonometryczne pozwolą na:

1. Ustalenie zależności między tempami wzrostu wydajności pracy i płac.
2. Określenie zależności między tempami wzrostu czynników wpływających na dynamikę tych dwu wielkości ekonomicznych.
3. Poznanie jakościowych i ilościowych związków między wydajnością pracy a płacami, oraz kształtującymi je czyn-

nikami. Pozwoli to na ich gradację i może stanowić punkt wyjścia przy opracowywaniu planów i prognoz gospodarczych.

4. Ustalenie kierunku działania czynników określających dynamikę wydajności pracy i płac.
5. Informacje o przyrostach i ewentualnie spadkach wydajności pracy lub płac, gdy czynniki determinujące je zostaną zmienione o określoną wielkość.

Wykorzystanie wymienionych własności modeli może sprzyjać doskonaleniu rachunku ekonomicznego w toku zarówno planowania jak i wykonywania zadań gospodarczych.

### 3.2. B u d o w a m o d e l i

Zgodnie z przyjętym na wstępie tokiem rozumowania, konstrukcja gałęziowego modelu relacji wydajność-płace będzie obejmowała specyfikację zmiennych, o których można sądzić, że kształtują produkcję i fundusz płac, a zostanie zakończona określeniem wpływu pewnych zmiennych na poziom wydajności pracy i średniej płacy w danej gałęzi przemysłu.

Przy budowie modelu pomocny będzie rysunek 1.1., który jak wspomniano, obrazuje wpływ ważniejszych czynników na analizowane wielkości ekonomiczne.

Patrząc na rysunek można uznać, że najbardziej bezpośredni wpływ na produkcję ma: majątek produkcyjny /praca uprzedmiotowiona/ i stan zatrudnienia z uwzględnieniem struktury kwalifikacyjnej /praca żywa/. Natomiast na fundusz

płac wpływają: produkcja, stosowane preferencje płacowe oraz stan zatrudnienia.

Stąd też proponuje się następującą listę zmiennych, które mogą być użyte przy konstrukcji modelu.

Jako zmienne objaśniane z samego założenia badań przyjęto:

$Y_{1t}$  - produkcja wyrażona dobranym miernikiem zależnym od specyfiki gałęzi lub też od celu badań /np. porównania międzygałęziowe/,

$Y_{2t}$  - fundusz płac

#### Zmienne objaśniające

$X_{1t}$  - zasoby majątku trwałego wyrażonego wartością brutto lub netto itp. Celowe wydaje się tu uwzględnienie tej części majątku produkcyjnego, która ma najbardziej bezpośredni wpływ na produkcję, jak np. maszyny i urządzenia. Można używać tej zmiennej z pewnym opóźnieniem czasowym /rocznym lub innym/,

$X_{2t}$  - nakłady siły roboczej kwalifikowanej<sup>5</sup> wyrażonej liczbą zatrudnionych lub ilością godzin przepracowanych przez tę grupę,

$X_{3t}$  - nakłady siły roboczej niekwalifikowanej wyrażonej jak dla zmiennej  $X_{3t}$ ,

---

5. na konieczność dezagregacji ludzkiego czynnika pracy zwraca uwagę E.J.Mitchell: Explaining the international pattern of labor productivity and wages a production model with two labor inputs, "The Review Economics and Statistics" nr 4/1968.

$X_{4t}$  - preferencje państwa, polityka płacowa stosowana wobec danej gałęzi przemysłu. Zmienną tę można wyrażać przez tzw. zmienne reprezentujące, którymi mogą być:

- wartość eksportu w ogólnej produkcji danej gałęzi,
- regulacja płac wyrażona przez zmienną zero-jedynkową,
- wartość inwestycji,
- dochód narodowy wytworzony. Zmienną tę można stosować z opóźnieniem czasowym,

$t$  - zmienna czasowa.

Należy zwrócić uwagę na trudności, jakie mogą wystąpić przy otrzymaniu informacji o wszystkich podanych tu zmiennych jak też przy ich pomiarze, co ma szczególne znaczenie przy wartościach poznawczych modelu. Pierwsza trudność pojawia się już zazwyczaj przy ustalaniu miernika wyrażającego produkcję /o czym wspomiano w 1.2.1./ szczególnie na tym stopniu agregacji, zwłaszcza w przypadku chęci porównania wyników estymacji modelu dla różnych gałęzi. Zachodzi bowiem konieczność wyboru wspólnego miernika produkcji. Następnie dla zmiennej  $X_{1t}$  nie łatwo jest otrzymać dane odtwarzające jej rzeczywistą wartość. Te, którymi najczęściej dysponuje się podają wartość brutto lub netto majątku produkcyjnego. Pierwsza z nich nie uwzględnia procesu "starzenia się" rozpatrywanej części majątku produkcyjnego. Druga zaś uwzględnia jego zużycie, traktując je jako funkcję czasu, nie zaś intensywności maszyn i urządzeń w procesie produkcji. Z podobnymi kłopotami można spotkać się przy skwantyfikowaniu zmiennej uwzględniającej kwalifi-

kacje siły roboczej. Czy mierzyć ten stan ilością lat zdobytego wykształcenia, czy doświadczeniem zawodowym wyrażonym latami pracy itp. Na ogół brak jest danych w skali gałęzi dotyczących podziału siły roboczej /np. bezpośrednio produkcyjnej/ na kwalifikowaną i niekwalifikowaną. Jeżeli zaś chodzi o zmienną wyrażającą się hasłem preferencje państwa, to wybór zmiennej reprezentującej powinien odbywać się na zasadzie dobrej znajomości specyfiki danej gałęzi, jej funkcjonowania i znaczenia dla gospodarki narodowej.

Każdy model ekonometryczny jest wynikiem przyjęcia określonych założeń, hipotez roboczych, które w konsekwencji pozwalają na zrealizowanie celu badań.

Omówione wcześniej wpływy poszczególnych czynników na badane wielkości ekonomiczne w zasadzie same narzucają rozwiązanie teoretyczne modelu. Pierwsze jego równanie będzie więc funkcją produkcji ujmującą w sobie jako zmienne objaśniające: wartość majątku produkcyjnego, nakłady siły roboczej z podziałem na kwalifikowaną i niekwalifikowaną oraz zmienną czasową. Chcąc skonstruować drugie równanie opisujące fundusz płac należy zauważyć, że uwidacznia się wpływ na tę zmienną zasadniczo dwóch ważnych czynników: produkcji i preferencji płacowych. Jak wspomniano już preferencje płacowe mogą być wyrażone przez różne zmienne reprezentujące, których wybór zależy między innymi od przyczyny preferowania. Dlatego też podjęte tu próbie podziału gałęzi przemysłu na:

1. gałęzie, których wysokość funduszu płac jest wypracowywana przez własną produkcję,
  2. gałęzie o dużym znaczeniu dla gospodarki narodowej, których fundusz płac związany jest z preferencjami stosowanymi dla tego rodzaju przemysłu,
  3. gałęzie, których wzrost funduszu płac jest konieczny ze względu na zachowanie proporcji płacowych czy tp.
- W tym przypadku jako czynnik kształtujący fundusz płac postanowiono uznać wytworzony dochód narodowy.

Jednocześnie należy przypuszczać, że są i takie gałęzie, których fundusz płac determinowany jest produkcją, a jednocześnie są wobec nich stosowane preferencje płacowe. Wyniki estymacji skonstruowanych modeli uwidoczniają taką zależność, co w konsekwencji pozwoli na budowę modelu, który takie związki uwzględni.

W drugim równaniu modelu, które jak widać z poczynionych założeń, ma trzy możliwości powiązań między zmiennymi, umieszczono jeszcze bardzo istotny czynnik jakim są nakłady siły roboczej kwalifikowanej i niekwalifikowanej oraz zmienną czasową  $t$ .

Ujmując w matematyczne formuły spostrzeżone powiązania między zmiennymi objaśnianymi i objaśniającymi, otrzymano następujące modele ekonometryczne, jako hipotezy do zbadania.

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= f_1 \left( X_{2t-1}, X_{2t}, X_{3t}, t \right), & \left. \begin{array}{l} \{ \\ \{ \end{array} \right\} & 1t \\ Y_{2t} &= f_2 \left( Y_{1t}, X_{2t}, X_{3t}, t \right), & \left. \begin{array}{l} \{ \\ \{ \end{array} \right\} & 2t \end{aligned} \quad 3.2.$$

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= f_1 (X_{1t-\tau}, X_{2t}, X_{3t}, t), \xi_{1t} \\ Y_{2t} &= f_2 (X_{4t}, X_{2t}, X_{3t}, t), \xi_{3t} \end{aligned} \quad 3.2.$$

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= f_1 (X_{1t-\tau}, X_{2t}, X_{3t}, t), \xi_{1t} \\ Y_{2t} &= f_3 (X_{5t-\tau}, X_{2t}, X_{3t}, t), \xi_{4t} \end{aligned} \quad 3.3.$$

przy czym  $t = 1, 2, \dots, m$   $\tau = 0, 1, 2$ .

Dla lepszej czytelności w modelu 3.3. dochód narodowy wytworzony oznaczono przez  $X_{5t-\tau}$ .

### 3.3. Uwagi o materiale statystycznym

Zgodnie ze stwierdzeniem umieszczonym w końcu poprzedniego paragrafu ilość, jakość i dokładność danych statystycznych jest jednym z bardzo istotnych czynników limitujących, często zasadniczo, możliwości budowy modelu, a następnie jego praktycznego zastosowania. Zasadniczym źródłem danych empirycznych, wykorzystywanych dla estymacji parametrów gałęziowych modeli relacji wydajność-płace były materiały liczbowe zawarte w publikacjach Głównego Urzędu Statystycznego, a to w Rocznikach Statystycznych Przemysłu lat 1965, 1966, 1967, 1969 i 1970. Dane te obejmują okres od 1960 roku do 1969 /10 lat/, zaś w przypadku zmiennych egzogenicznych opóźnionych - lata 1959 - 1968. Wykorzystane



przy estymacji szeregi czasowe są dość krótkie. Nie wydłużano je o lata 1970, 1971 i 1972, gdyż uważano, że cechują się one intensywniejszym rozwojem przemysłu, w szczególności niektórych jego gałęzi. Właśnie ten przełomowy charakter dokonujących się w tych latach zmian w zakresie polityki płacowej będzie szczególnie widoczny na tle naszkicowanej charakterystyki poprzedniego okresu, a przede wszystkim dziesięciolecia 1960-1969, które stanowi tło założonego zakresu badań. Nie uwzględniono lat wcześniejszych również z powodu braku informacji o rozważanych zmiennych. Sytuacja byłaby niewątpliwie lepsza, gdyby istniały dane makroekonomiczne, dotyczące okresów kwartalnych.

Zaproponowane modele ekonometryczne 3.1, 3.2, i 3.3. zastosowano dla dowolnie wybranych sześciu gałęzi przemysłu: chemicznego, maszynowego, odzieżowego, wytwarzania energii elektrycznej, elektrotechnicznego i środków transportu. Ponieważ nie można było otrzymać danych uwzględniających strukturę kwalifikacyjną siły roboczej, zrezygnowano z dezagregacji ludzkiego czynnika pracy. Na duże trudności napotkano przy skwantyfikowaniu zmiennej "preferencje państwa". Z proponowanych wcześniej zmiennych reprezentujących dostępne okazały się tylko nakłady inwestycyjne. Nie zastosowano również opóźnień czasowych dla zmiennej  $X_{1t}$ , ponieważ pierwsza informacja o niej sięgała roku 1960. Dla lepszej czytelności modeli, jak też i konieczności

zmian numeracji zmiennych objaśniających postanowiono podać ich aktualną listę z uwzględnieniem jednostek miary.

Jak zaznaczono wcześniej, prowadzone badania w skali gałęzi skupiają się na robotnikach grupy przemysłowej, dlatego też zmienna objaśniana  $Y_{2t}$  obejmuje fundusz płac tej grupy zatrudnionych w wybranej gałęzi przemysłu.

#### Zmienne objaśniane

$Y_{1t}$  - wartość produkcji globalnej<sup>6</sup> danej gałęzi wyrażona w mln zł w cenach porównywalnych z 1 lipca 1960 roku,

$Y_{2t}$  - fundusz płac robotników zatrudnionych w danej gałęzi wyrażony w mln zł w cenach bieżących.

#### Zmienne objaśniające:

$X_{1t}$  - wartość netto maszyn i urządzeń technicznych wyrażona w mln zł w cenach bieżących,

$X_{2t}$  - liczba zatrudnionych robotników,

$X_{3t}$  - wartość nakładów inwestycyjnych wyrażona w mln zł w cenach z 1961 roku,

$X_{4t-1}$  - wartość wytworzonego dochodu narodowego wyrażona w mld zł w cenach z 1961 roku z jednorocznym opóźnieniem,

$t$  - zmienna czasowa.

---

6. S. Paradysz w artykule: Statystyczne metody obliczania dynamiki produkcji i wydajności pracy w przemyśle, "Wiadomości Statystyczne" nr 4/1971, podkreśla przydatność stosowania do badania dynamiki produkcji i wydajności - miernika produkcji globalnej.

Z uwagi na wysoce zagregowany charakter modelu prawie wszystkie zmienne ujęte są wartościowo z wyjątkiem liczby zatrudnionych i zmiennej czasowej. Mając przedstawioną aktualną listę zmiennych, otrzymano w oparciu o nią modele:

$$Y_{1t} = f_1 (X_{1t}, X_{2t}, t), \xi_{1t} \quad 3.4.$$

$$Y_{2t} = f_2 (Y_{1t}, X_{2t}, t), \xi_{2t}$$

$$Y_{1t} = f_1 (X_{1t}, X_{2t}, t), \xi_{1t} \quad 3.5.$$

$$Y_{2t} = f_3 (X_{3t}, X_{2t}, t), \xi_{3t}$$

$$Y_{1t} = f_1 (X_{1t}, X_{2t}, t), \xi_{1t} \quad 3.6.$$

$$Y_{2t} = f_4 (X_{4t-1}, X_{2t}, t), \xi_{4t}$$

dla  $t = 1, 2, \dots, 10$

Modele 3.4, 3.5. i 3.6. różnią się od poprzednich jedynie brakiem podziału robotników na kwalifikowanych i niekwalifikowanych, a preferencje państwa reprezentuje zmienna  $X_{3t}$  - wartość nakładów inwestycyjnych. Tak jak już wspomniano, dzieląc obustronnie równania tych modeli przez liczbę zatrudnionych, otrzymuje się modele opisujące wydajność pracy i średnią płacę jednego zatrudnionego robotnika.

Oznaczając:

$$\frac{Y_{1t}}{X_{2t}} = y_t \quad - \text{wydajność pracy jednego zatrudnionego robotnika}$$

$$\frac{Y_{2t}}{X_{2t}} = p_t \quad - \text{średnia płaca jednego zatrudnionego robotnika}$$

$$\frac{X_{1t}}{X_{2t}} = k_t \quad - \text{wyposażenie techniczne przypadające na jednego zatrudnionego robotnika}$$

$$\frac{X_{3t}}{X_{2t}} = i_t \quad - \text{wartość inwestycji przypadająca na jednego zatrudnionego robotnika}$$

$$\frac{X_{4t-1}}{X_{2t}} = d_{t-1} \quad - \text{wartość dochodu narodowego wytworzonego przypadająca na jednego zatrudnionego robotnika danej gałęzi}$$

modele 3.4, 3.5 i 3.6. przyjmą postać:

$$y_t = f_1\left(k_t, 1, \frac{t}{X_{2t}}\right) u_{1t} \quad \text{gdzie} \quad u_{1t} = \begin{cases} i_t \\ d_{t-1} \end{cases} \text{ dla } i=1, \dots, 2,$$

$$p_t = f_2\left(y_t, 1, \frac{t}{X_{2t}}\right), u_{2t} \quad 3.7.$$

$$y_t = f_1\left(k_t, 1, \frac{t}{X_{2t}}\right), u_{1t} \quad 3.8.$$

$$p_t = f_3\left(i_t, 1, \frac{t}{X_{2t}}\right), u_{3t}$$

$$y_t = f_1\left(k_t, 1, \frac{t}{X_{2t}}\right), u_{1t} \quad 3.9.$$

$$p_t = f_4\left(d_{t-1}, 1, \frac{t}{X_{2t}}\right), u_{4t}$$

Nie jest wykluczone, że przedstawione modele będą miały postać liniową. Wówczas model 3.4. jest modelem rekurencyjnym /macierz utworzona ze współczynników przy zmiennych objaśnianych jest trójkątna/, pozostałe modele 3.5. i 3.6. są modelami prostymi. Analogiczny charakter mają modele 3.7. - 3.9. Widać, że w modelu 3.7. występuje bezpośrednia zależność średniej płacy od wydajności pracy, ta ostatnia jest natomiast funkcją wyposażenia technicznego przypadającego na jednego zatrudnionego robotnika.

#### 3.4. A n a l i z a t r e n d ó w z m i e n n y c h u j ę t y c h w m o d e l a c h

Przed przystąpieniem do analizy przyczynowo-skutkowej, której wyrazem są przedstawione w 3.3. modele ekonometryczne, interesujące i celowe wydaje się zbadanie kształtowania się w okresie lat 1960-1969 poszczególnych zmiennych wprowadzonych do modeli 3.4., 3.5. i 3.6. dla wymienionych wcześniej gałęzi przemysłu.

W tym celu oszacowano metodą najmniejszych kwadratów<sup>7</sup> funkcje trendów tych zmiennych. Przy ich wyznaczaniu skorzystano z tych samych materiałów statystycznych, które omówiono w 3.1.3. Na podstawie obserwacji kształtowania się

---

7. Wszystkie estymacje modeli wykonane są za pomocą elektro-technicznej techniki obliczeniowej na maszynie "Odra 1204".

wartości empirycznych, przyjęto jako analityczną postać funkcji trendu dla wszystkich zmiennych - funkcję liniową o postaci  $Y = at + b$  oraz wykładniczą  $Y = a e^{bt}$  dla  $t = 1, 2, \dots, 10$ . Jako miar dokładności oszacowania tych modeli<sup>8</sup> użyto: wariancję składnika losowego oznaczoną przez  $s_e^2$ , współczynnik zgodności  $\mathcal{Y}^2$  oraz współczynnik korelacji wielorakiej  $R$ . Hipotezę zerową dla parametrów równań sprawdzono zwyczajowo za pomocą warunku  $|t_e| > t_t$ , przy czym  $t_e$  jest wartością obliczonej statystyki, zaś  $t_t$  wartością statystyki wziętej z rozkładu Studenta przy danym poziomie istotności  $\alpha$  i  $k$  stopniach swobody - co oznaczono  $t_{\alpha}^k$ .

Ponieważ wyniki estymacji liniowych i wykładniczych funkcji trendów różnią się między sobą nieznacznie, zamieszczono tylko rezultaty szacunków dla postaci liniowej, w tabelicy nr 1 w aneksie. Postać liniowa z bardzo dobrą dokładnością opisuje kształtowanie się poszczególnych zmiennych objaśnianych i objaśniających w wybranych gałęziach przemysłu w latach 1960-1969. Otrzymano bardzo niskie wartości współczynnika zgodności  $\mathcal{Y}^2$  oraz istotne parametry funkcji trendu.

Rysunki 3.1. do 3.6. przedstawiają wykresy danych empirycznych oraz szacowane funkcje trendów zmiennych objaśnianych w wybranych gałęziach przemysłu. Jak widać, wszystkie przedstawione trendy mają charakter rosnący.

---

8. W przypadku funkcji wykładniczej wszystkie miary obliczone były na podstawie transformaty liniowej.

Natomiast do przeanalizowania temp wzrostu zmiennych wprowadzonych do modeli wykorzystano oszacowaną wykładniczą postać funkcji trendu. Wartości temp wzrostu zmiennych ujętych w modelach oraz wydajności pracy oznaczonej przez  $y_t$  i średniej płacy robotników oznaczonej przez  $p_t$  dla każdej gałęzi przemysłu zestawiono w tabelicy 3.1.

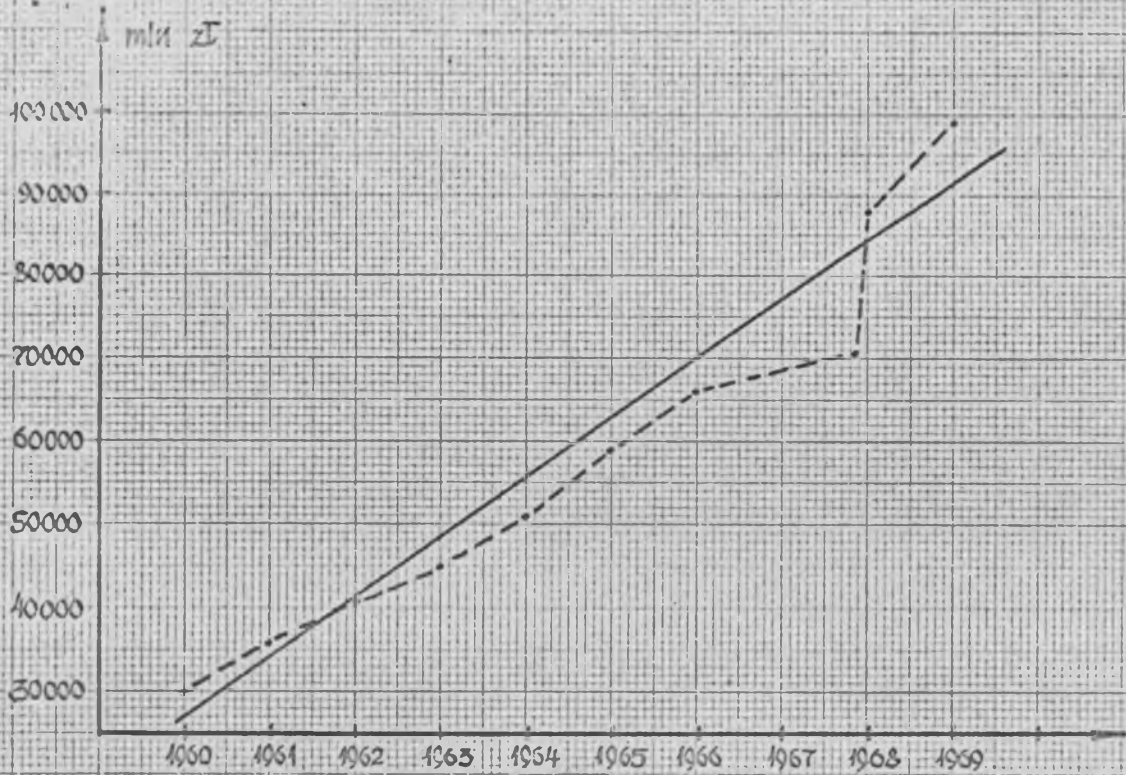
Tablica 3.1.

Tempa wzrostu poszczególnych zmiennych w wybranych gałęziach przemysłu w latach 1960-1969

Gałąź przemysłu	wydajność pracy $y_t$	średnia płaca $p_t$	produkcja globalna $X_{1t}$	fundusz płac rob. $Y_{2t}$	wartość masz. i urz. $X_{1t}$	liczba zatrudn. rob. $X_{2t}$	nakłady inwestycyjne $X_{3t}$
Przemysł chemiczny	0,073	0,048	0,115	0,090	0,122	0,042	0,099
Przemysł maszynowy	0,056	0,032	0,104	0,080	0,082	0,048	0,122
Przemysł odzieżowy	0,055	0,045	0,086	0,076	0,082	0,031	0,146
Wytwarzanie energii elektrycznej	0,054	0,036	0,093	0,075	0,092	0,039	0,044
Przemysł elektrotechniczny	0,076	0,030	0,133	0,087	0,107	0,057	0,076
Przemysł środków transportu	0,081	0,030	0,132	0,081	0,099	0,051	0,147

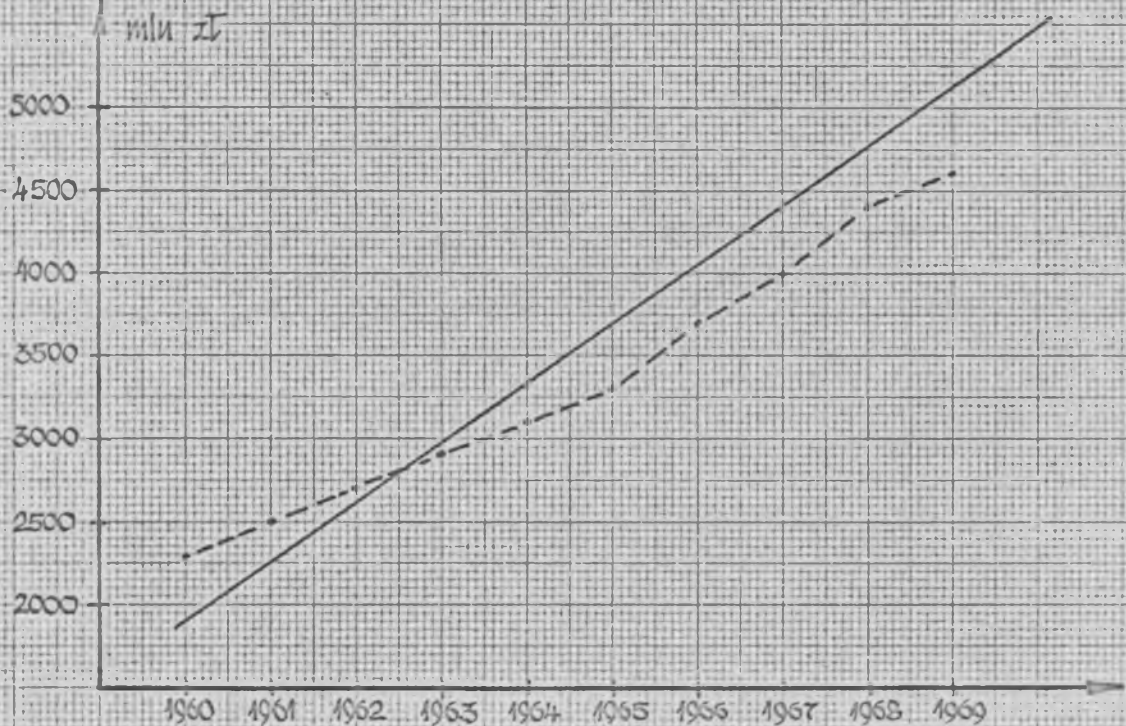
# PRZEMYSŁ CHEMICZNY

-92-



PRODUKCJA GLOBALNA

FUNKCJA TRENDU  $Y_t = 7109,49t + 20050,21$



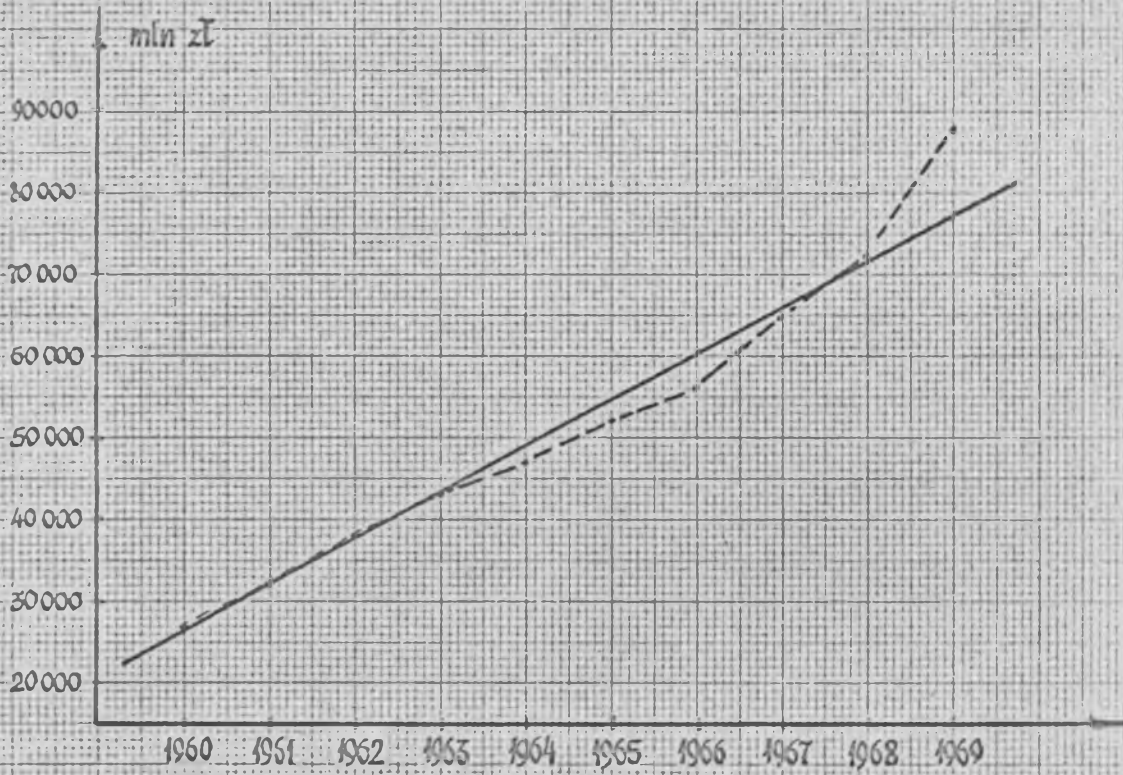
FUNDUSZ PŁAC ROBOTNIKÓW GRUPY PRZEMYSŁOWEJ

FUNKCJA TRENDU  $Y_{2t} = 354,47t + 1569,03$

Rys. 3.1.

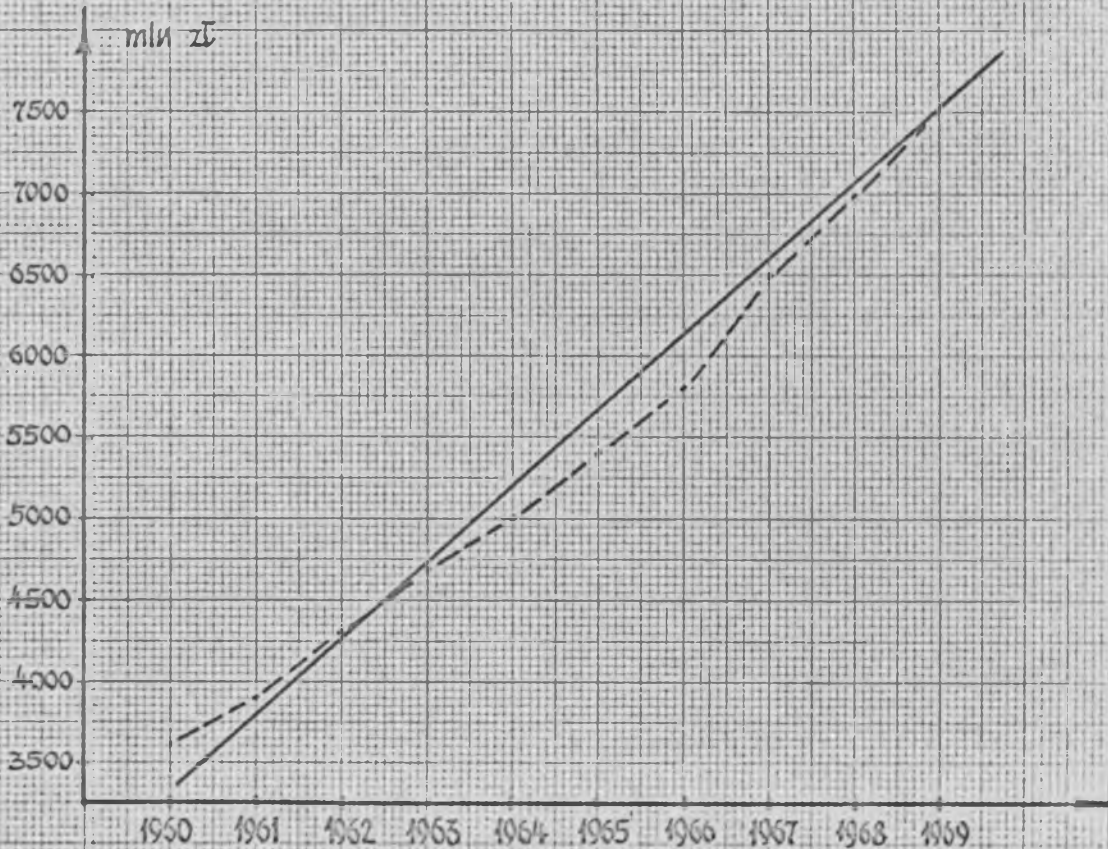


### PRZEMYSŁ MASZYNOWY



### PRODUKCJA GLOBALNA

FUNKCJA TRENDU  $Y_{tt} = 5578,01t + 21251,25$

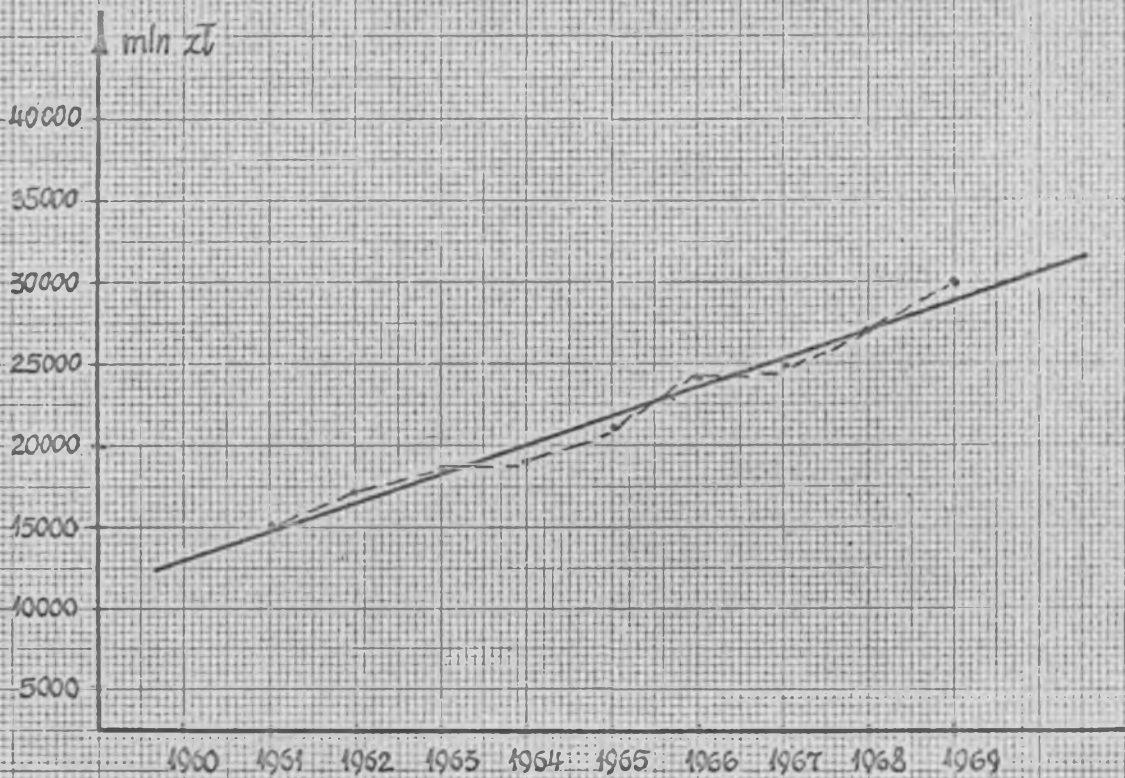


### FUNDUSZ PŁAC ROBOTNIKÓW GRUPY PRZEMYSŁOWEJ

FUNKCJA TRENDU  $Y_{2t} = 463,65t + 2903,31$

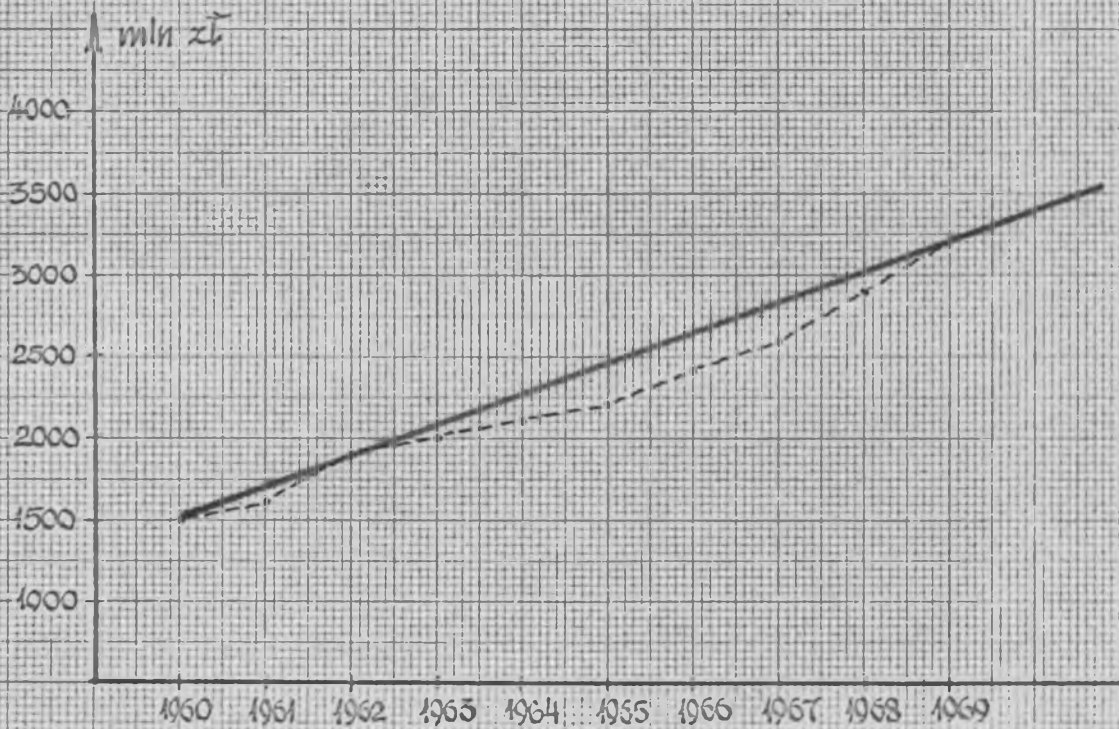
Rys. 3.2.

# PRZEMYSŁ ODZIEŻOWY



## PRODUKCJA GLOBALNA

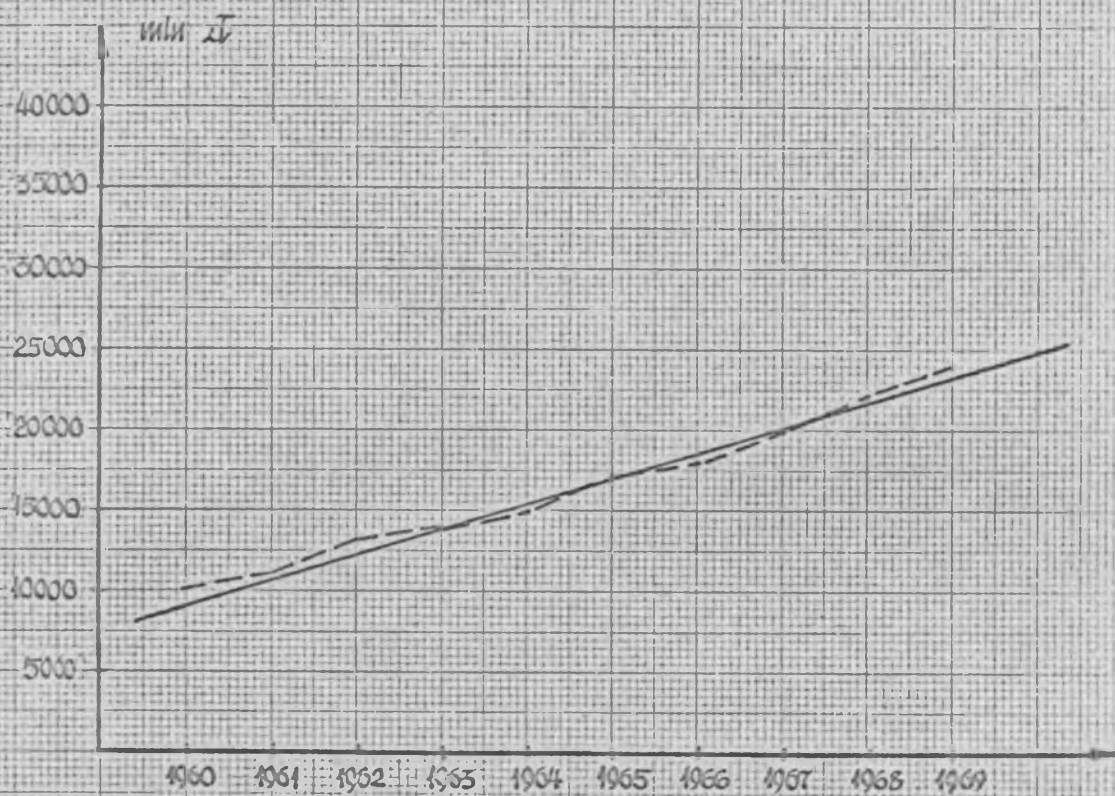
FUNKCJA TRENDU  $Y_{1t} = 1820,95 t + 11534,16$



## FUNDUSZ PŁAC ROBOTNIKÓW GRUPY PRZEMYSŁOWEJ

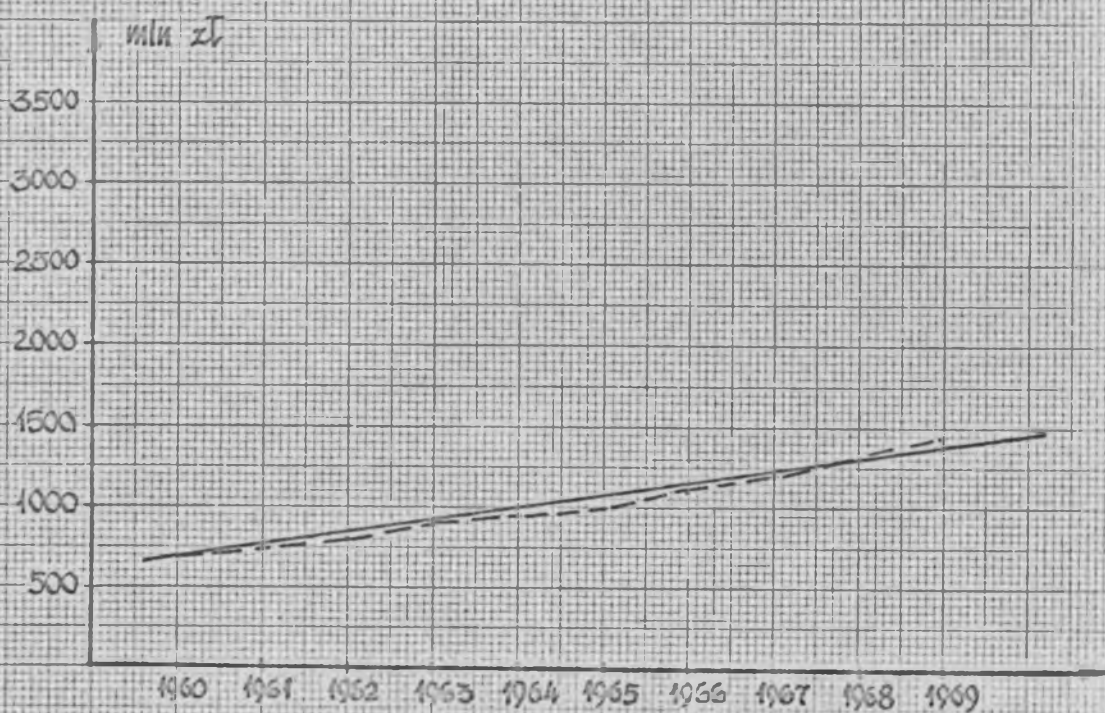
FUNKCJA TRENDU  $Y_{1t} = 172,74 t + 1345,46$

# PRZEMYSŁ WYTWARZANIA ENERGII CIEPLNEJ & ELEKTRYCZNEJ



## PRODUKCJA GLOBALNA

FUNKCJA TRENDU  $Y_{1t} = 1542,08 t + 8437,79$

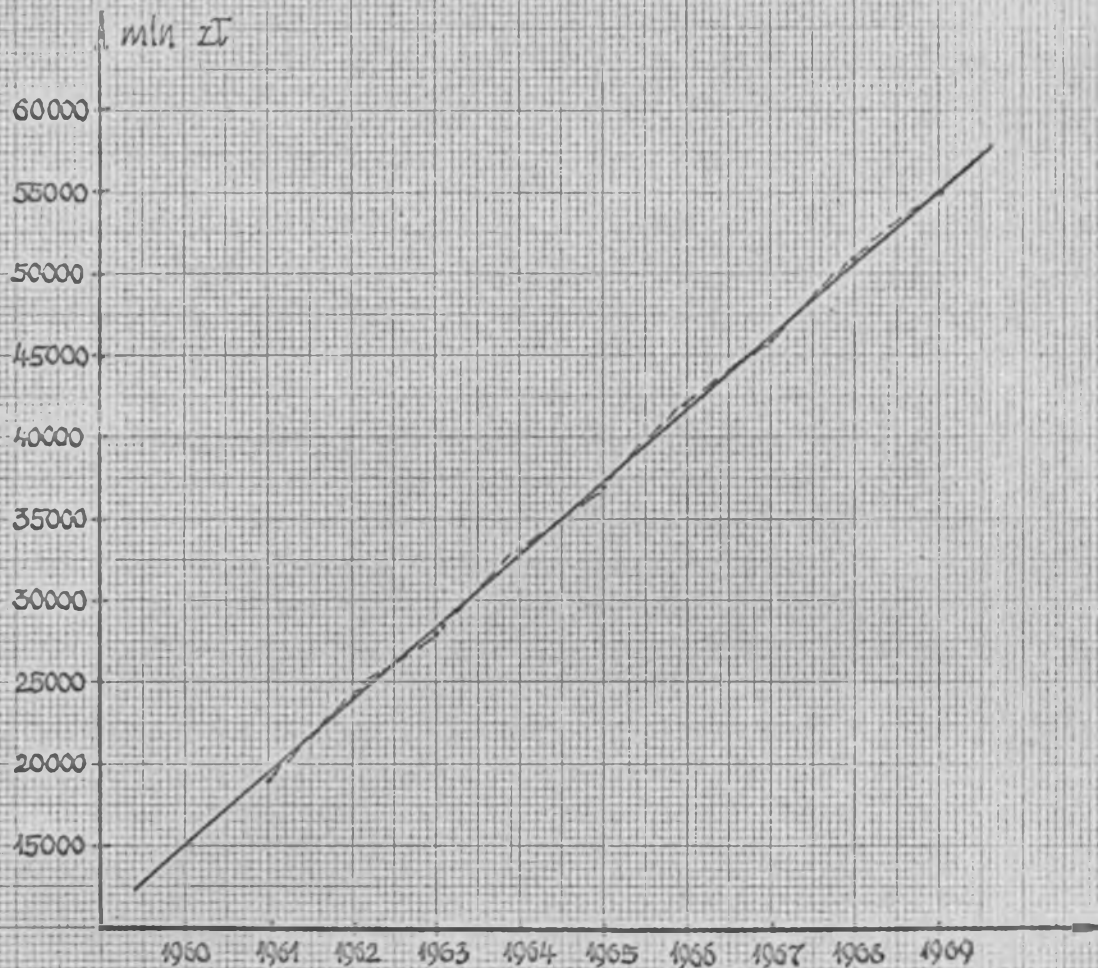


## FUNDUSZ PŁAC ROBOTNIKÓW GRUPY PRZEMYSŁOWEJ

FUNKCJA TRENDU  $Y_{2t} = 77,34 t + 612,70$

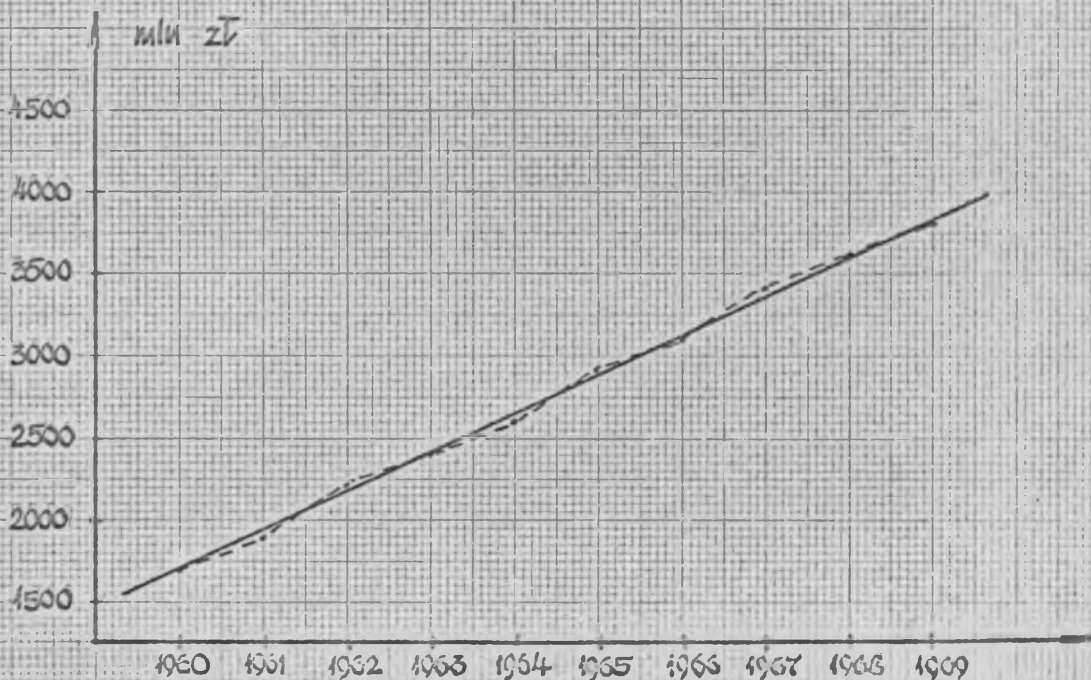
Rys. 3.4.

# PRZEMYSŁ ELEKTROTECHNICZNY



## PRODUKCJA GLOBALNA

FUNKCJA TRENDU  $Y_{15} = 4492,54 t + 10612,62$

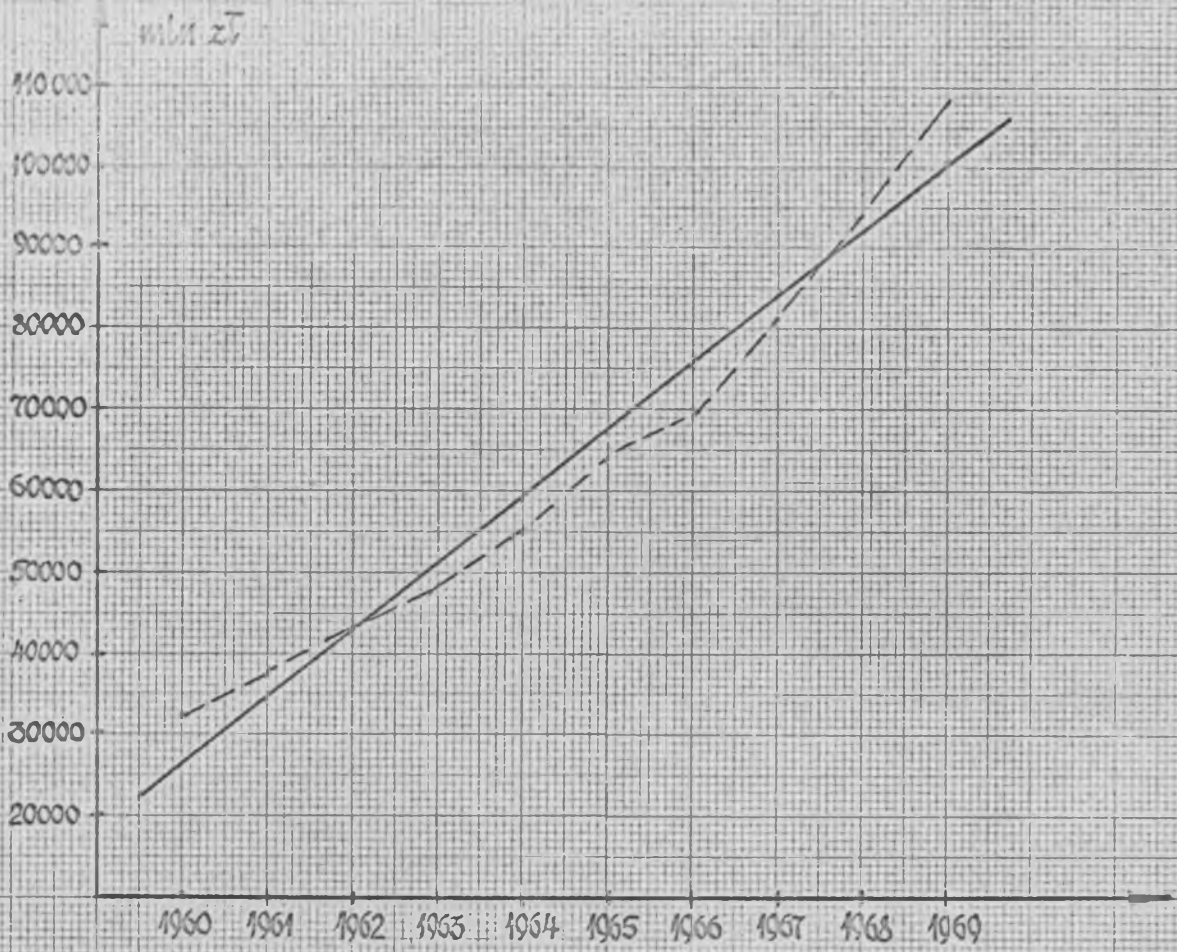


## FUNDUSZ PŁAC ROBOTNIKÓW GRUPY PRZEMYSŁOWEJ

FUNKCJA TRENDU  $Y_{25} = 259,09 t + 1497,85$

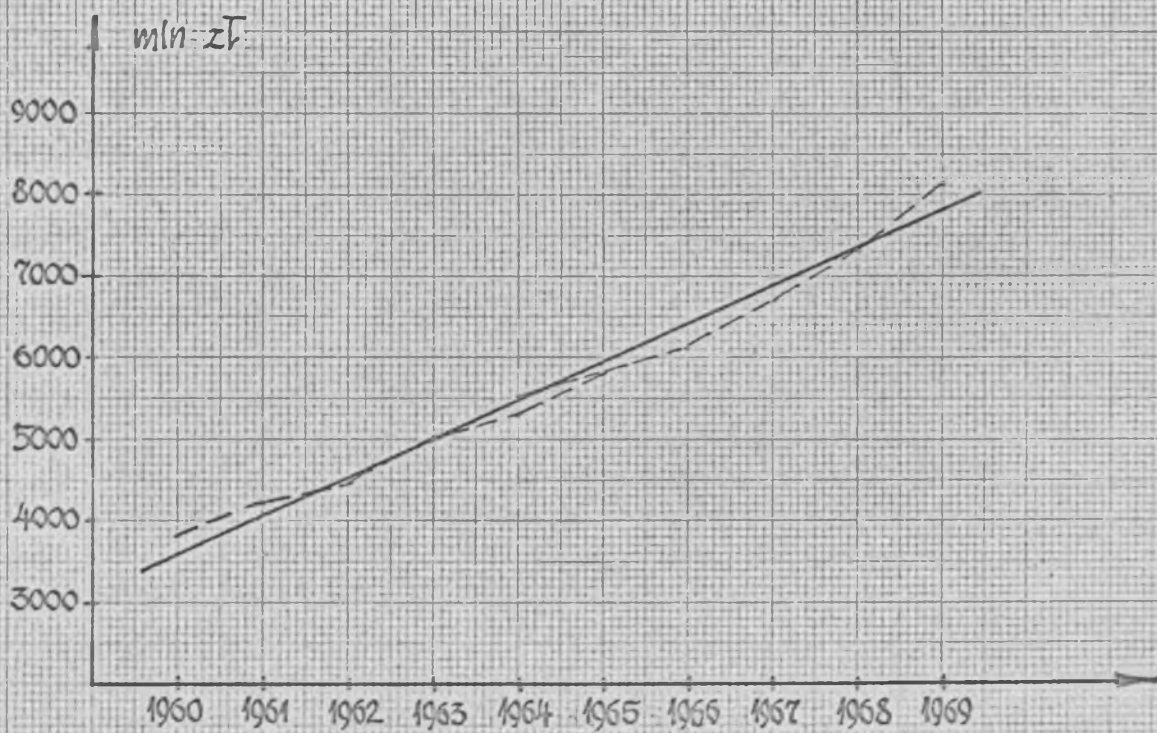
Rys. 3.5.

# PRZEMYSŁ ŚRODKÓW TRANSPORTU



## PRODUKCJA GLOBALNA

FUNKCJA TRENDU  $Y_{1t} = 3179,12t + 18679,65$

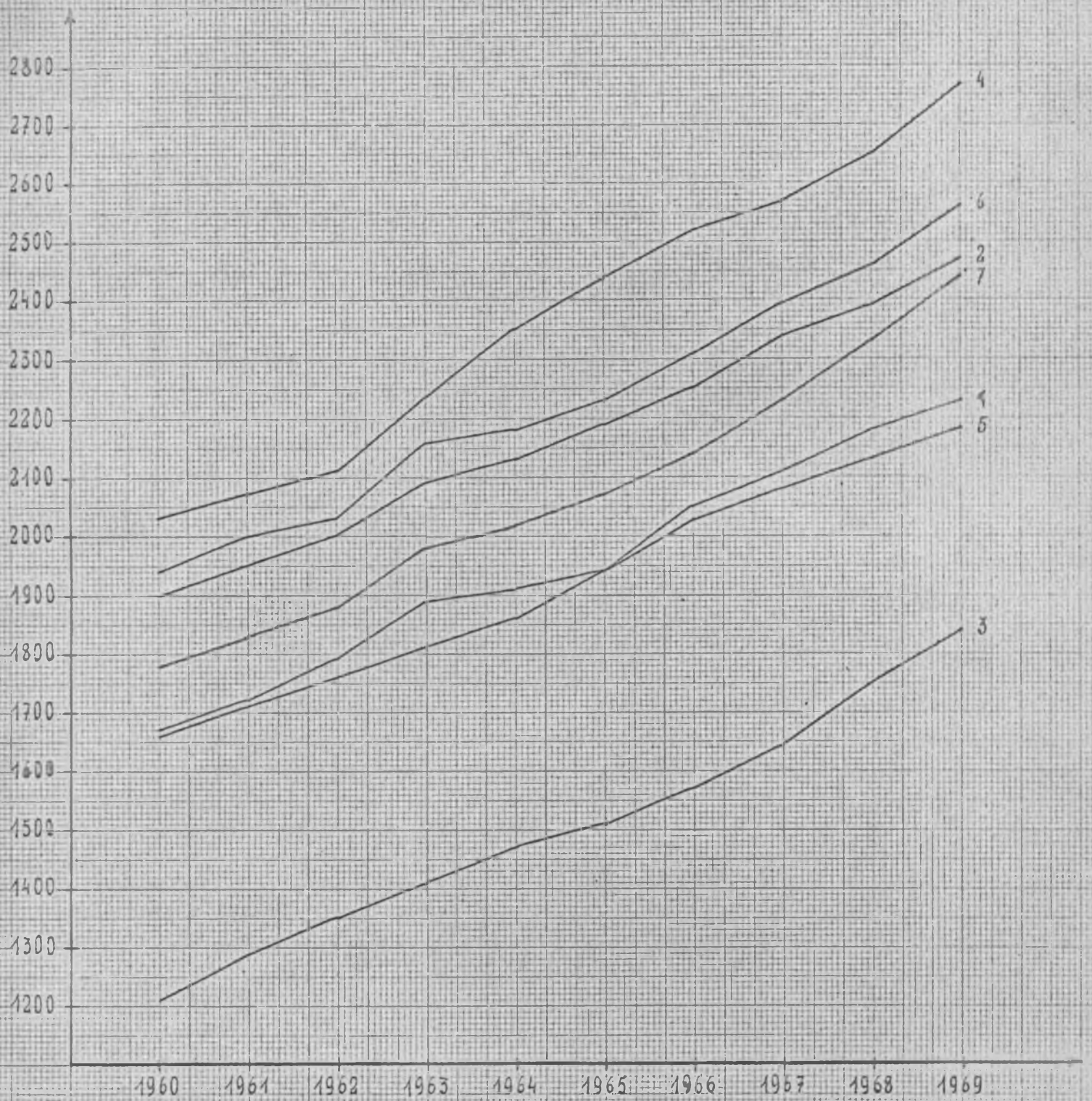


## FUNDUSZ PŁAC ROBOTNIKÓW GRUPY PRZEMYSŁOWEJ

FUNKCJA TRENDU  $Y_{2t} = 464,38t + 3189,71$

Rys. 3.6.

# PRZECIĘTNE PŁACE ROBOTNIKÓW



1. przemysł chemiczny

2. przemysł maszynowy

3. przemysł odzieżowy

4. wytwarzanie energii elektrycznej

5. przemysł elektrotechniczny

6. przemysł środków transportu

7. przeciętne płace robotnicze w przemyśle w Hrow

Widać, że dla każdej gałęzi przemysłu tempo wzrostu wydajności pracy jednego zatrudnionego robotnika jest większe od tempa wzrostu jego średniej płacy oraz tempo wzrostu produkcji globalnej jest wyższe od tempa wzrostu funduszu płac robotników. Aby dokonać analizy międzygałęziowej wśród wybranych przemysłów zestawiono tempa wzrostu zmiennych, z zachowaniem ich kierunku malenia w tabelicy 3.2.

Uważając, że pomocnym w tej analizie będzie też możliwość porównania wysokości średniej płacy robotników rozpatrywanych gałęzi - zamieszczono wykresy danych empirycznych wraz z wykresem przeciętnej płacy robotnika w przemyśle na rysunku 3.7.

Kojarząc wysokość średnich płac omawianych gałęzi z tempem ich wzrostu dostrzega się, że najwyższe tempo wzrostu dotyczyło gałęzi najniżej uposażonych, mianowicie: przemysłu chemicznego i odzieżowego. Natomiast dynamika funduszu płac kształtowała się w tych dwóch gałęziach nieco odmiennie. Przemysł chemiczny osiągnął bowiem najwyższe tempo wzrostu zmiennej  $Y_2$  /wśród wybranych tu gałęzi/, zaś przemysł odzieżowy prawie najniższe. Pozwala to wnioskować, że szybki wzrost średniej płacy w przemyśle odzieżowym osiągnięty był między innymi dzięki niskiemu przyrostowi zatrudnienia /najniższe tempo wzrostu zatrudnienia robotników wśród podanych gałęzi/.

Tablica 3.2.

Tempa wzrostu zmiennych objaśnianych i objaśniających w wybranych gałęziach przemysłu w latach 1960-1969

Wydajność pracy i robotnika	średnia płaca i robotni- ka	produkcja globalna	fundusz płac ro- botników	wartość maszyn i urzą- dzeń	liczba zatrud- nionych robotn.	nakłady inwesty- cyjne	dochód naro- dowy	przeciętna płaca roś- botnika w kraju
$y_t$	$P_t$	$Y_{1t}$	$Y_{2t}$	$X_{1t}$	$X_{2t}$	$X_{3t}$	$X_{4t-1}$	$P_{it}$
0,086 przem.masz.	0,053 chemiczny	0,133 elektr.	0,090 chem.	0,122 chem.	0,057 elektr.	0,146 odzież.	0,070	0,034
0,081 śr.transportu	0,045 odzież.	0,132 śr.transp.	0,087 elektr.	0,107 elektr.	0,051 śr.transp.	0,122 masz.	x	x
0,076 elektr.	0,036 wytw.ener.	0,115 chemicz.	0,081 śr.tarnsp.	0,099 śr.tarnsp.	0,048 masz.	0,099 chem.	x	x
0,073 chemiczny	0,031 maszyn.	0,104 maszyn.	0,080 maszyn.	0,092 wytw.an.	0,042 chem.	0,076 elektr.	x	x
0,058 odzież.	0,050 śr.transp.	0,093 wytw.en.	0,076 odzież.	0,082 maszyn.	0,039 wytw.en.	0,053 śr.transp.	x	x
0,054 wytw.ener.	0,029 elektr.	0,086 odzież.	0,075 wytw.enr.	0,082 odzież.	0,031 odzież.	0,044 wytw.ener.	x	x



Nie czyniono tu dokładniejszych omówień tablic 3.1. oraz 3.2. jak też rysunku 3.7. - uważając, że wnioski są łatwo dostrzegalne.

### 3.5. W y n i k i e s t y m a c j i m o d e l i

Przedstawione w 3.3. modele ekonometryczne relacji wydajność - płace poddano oszacowaniu. Podczas badań dążono do uzyskania modeli o możliwie wysokich współczynnikach korelacji wielorakiej  $R$  i wszystkich istotnych współczynników stojących przy zmiennych objaśniających. Dobierając najlepsze w przedstawionym sensie oszacowania, stosowano metodę eliminacji ze zbioru zmiennych objaśniających danego równania, zmiennych o współczynnikach nieistotnych. Postępowanie to dawało zadawalające rezultaty. Najlepsze z uzyskanych oszacowań prezentowanych modeli ekonometrycznych dla wybranych gałęzi przemysłu przedstawiają tablice nr 2 - 7 zamieszczone w aneksie.

Jako miarę dokładności estymacji użyto, podobnie jak przy estymacji trendów, wariancji składnika losowego  $s_e^2$ , współczynnika zbieżności  $\rho^2$  i współczynnika korelacji wielorakiej. Również hipotezę zerową dla parametrów sprawdzono, zgodnie z tradycją statystyczną, za pomocą wartości statystyk z rozkładu Studenta.

Patrząc na otrzymane wyniki numeryczne szacunków modeli 3.4, 3.5., 3.6. można uznać, że z niezłym stopniem dokład-

ności odzwierdiedlają rzeczywiste relacje zachodzące pomiędzy wielkością produkcji a funduszem płac, czy też innymi czynnikami je determinującymi, a co za tym idzie, między wydajnością pracy a średnią płacą robotników zatrudnionych w omawianych gałęziach przemysłu.

Oszacowane równania modeli mają postać:

Przemysł chemiczny

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= 2,28 X_{1t} - 277,97 X_{2t} + 6955,31 t + 65934,59 + \left. \vphantom{Y_{1t}} \right\} 1t \\ Y_{2t} &= 0,06 Y_{1t} + 680,94 + \left. \vphantom{Y_{2t}} \right\} 2t \end{aligned} \quad 3.4.$$

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= 2,28 X_{1t} - 277,97 X_{2t} + 6955,31 t + 65934,59 + \left. \vphantom{Y_{1t}} \right\} 1t \\ Y_{2t} &= 7,71 X_{4t-1} - 383,45 + \left. \vphantom{Y_{2t}} \right\} 4t \end{aligned} \quad 3.6.$$

Przemysł maszynowy

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= 3,23 X_{1t} + 331,81 X_{2t} - 4283,06 t - 104522,95 + \left. \vphantom{Y_{1t}} \right\} 1t \\ Y_{2t} &= 0,07 Y_{1t} + 1362,65 + \left. \vphantom{Y_{2t}} \right\} 2t \end{aligned} \quad 3.4.$$

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= 3,23 X_{1t} + 331,81 X_{2t} - 4283,06 t - 104522,95 + \left. \vphantom{Y_{1t}} \right\} 1t \\ Y_{2t} &= 13,29 X_{4t-1} - 1067,62 + \left. \vphantom{Y_{2t}} \right\} 4t \end{aligned} \quad 3.6.$$

Przemysł odzieżowy

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= 6,32 X_{1t} + 0,06 X_{2t} + 1088,72 t + 1157,91 + \left. \vphantom{Y_{1t}} \right\} 1t \\ Y_{2t} &= 0,09 Y_{1t} + 246,18 + \left. \vphantom{Y_{2t}} \right\} 2t \end{aligned} \quad 3.4.$$

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= 6,32 X_{1t} + 0,06 X_{2t} + 1088,72 t + 1157,91 + \left. \vphantom{Y_{1t}} \right\} 1t \\ Y_{2t} &= 5,07 X_{4t-1} - 186,75 + \left. \vphantom{Y_{2t}} \right\} 4t \end{aligned} \quad 3.6.$$

Wytwarzanie energii elektrycznej

$$Y_{1t} = 110968,31 X_{1t}^{0,56} X_{2t}^{-0,77} e^{0,07 t} \left\{ 1t \right.$$

$$Y_{2t} = 0,36 Y_{1t}^{0,81} \left\{ 4t \right. \quad 3.4.$$

$$Y_{1t} = 110968,31 X_{1t}^{0,56} X_{2t}^{-0,77} e^{0,07 t} \left\{ 1t \right.$$

$$Y_{2t} = 2,41 X_{4t-1} - 137,96 + \left\{ 4t \right. \quad 3.6.$$

Przemysł elektrotechniczny

$$Y_{1t} = 4,34 X_{1t} + 1545,59 t - 959,14 + \left\{ 1t \right.$$

$$Y_{2t} = 0,04 Y_{1t} + 945,39 + \left\{ 2t \right. \quad 3.4.$$

$$Y_{1t} = 4,34 X_{1t} + 1545,59 t - 959,14 + \left\{ 1t \right.$$

$$Y_{2t} = 0,53 X_{3t} + 174,62 t + 1017,56 + \left\{ 3t \right. \quad 3.5.$$

$$Y_{1t} = 4,34 X_{1t} + 1545,59 t - 959,14 + \left\{ 1t \right.$$

$$Y_{2t} = 6,99 X_{4t-1} - 611,72 + \left\{ 4t \right. \quad 3.6.$$

Przemysł środków transportu

$$Y_{1t} = 3,05 X_{1t} + 0,46 X_{2t} + 9,55, 57 t - 68357,0 + \left\{ 1t \right.$$

$$Y_{2t} = 0,04 Y_{1t} + 133,81 t + 2434,74 + \left\{ 2t \right. \quad 3.4.$$

$$Y_{1t} = 3,05 X_{1t} + 0,46 X_{2t} - 955,57 - 68357,0 + \left\{ 1t \right.$$

$$Y_{2t} = 13,62 X_{4t-1} - 926,64 + \left\{ 4t \right. \quad 3.6.$$

Wyniki poczynionych szacunków pozwalają stwierdzić, że wybór liniowej postaci równań modeli okazał się słuszny. W jednym tylko przypadku, mianowicie dla gałęzi przemysłu wytwarzania energii elektrycznej, liniowa postać równań modelu 3.4. nie przyniosła dobrych wyników. Poddano próbie szacunków postać potęgową dla tego modelu - z dobrymi rezultatami. Spośród zaproponowanych trzech modeli ekonometrycznych sprawdziły się właściwie dwa, tj. 3.4. i 3.6. Model 3.5. dla jednej tylko gałęzi przemysłu elektrotechnicznego pokazał istotność zmiennej  $X_{3t}$  - nakładów inwestycyjnych w oddziaływaniu na fundusz płac<sup>9</sup>. Wobec braku pozytywnych wyników estymacji modelu 3.5. można przypuszczać, że zmienna reprezentująca preferencje państwa, którą w tym przypadku były nakłady inwestycyjne, nie była dobrana zbyt trafnie /o trudnościach w skwantyfikowaniu preferencji państwa pisano wcześniej/. W oparciu o przedstawione równania modeli 3.4. i 3.6. trzeba podkreślić, że dobór zmiennych egzogenicznych do pierwszego równania tj. funkcji produkcji okazał się prawidłowy. Wszystkie wprowadzone zmienne wykazują swe oddziaływanie na dynamikę produkcji, jedynie w przypadku przemysłu elektrotechnicznego, nieistotną okazała się zmienna  $X_{2t}$  - nakłady pracy żywej. Drugie równanie modelu 3.4. dla wszystkich gałęzi przemysłu charakteryzuje zależność wzrostu płac tylko od wzrostu produkcji, eliminując jako nieistotne zmienne liczbę zatrudnionych robotników i zmienną czasową. Podobnie w modelu 3.6. w dru-

---

9. próba włączenia zmiennej  $X_{3t}$  do drugiego równania modelu 3.4. nie dała pozytywnych rezultatów estymacji.

gim równaniu zmienną objaśniającą jest tylko wartość wytworzonego dochodu narodowego. Rozpatrując z kolei kierunek działania poszczególnych zmiennych egzogenicznych na zmienne endogeniczne należy stwierdzić, że w przypadku przemysłu chemicznego oraz wytwarzania energii elektrycznej - wzrost zatrudnienia ujemnie wpływa na dynamikę produkcji. Logiczność tego wyniku wydaje się być uzasadniona zważywszy fakt, że w gałęzi przemysłu chemicznego decydujące znaczenie w toku procesu produkcyjnego ma technologia. Zaś praca żywa w przemyśle wytwarzania energii elektrycznej polega w decydującej mierze na właściwej obsłudze przyrządów - stąd optymalne zatrudnienie w obu gałęziach nabiera szczególnego znaczenia. Równanie funkcji produkcji dla gałęzi wytwarzania energii, wykazuje że produkcja rośnie wolniej niż nakłady.

Drugie równanie modelu 3.4. wskazuje na istnienie silnej zależności między funduszem płac a wzrostem produkcji w poszczególnych gałęziach. Można zatem wnioskować, że osiągnięcie wyższych płac robotników następuje między innymi poprzez wypracowanie większych efektów ekonomicznych danych gałęzi. Równania opisujące fundusz płac w modelu 3.6. potwierdzają zależność zmiennej objaśnianej wszystkich badanych gałęzi przemysłu od wartości wytworzonego dochodu narodowego, co pozwala przypuszczać, że istnieje wysoka korelacja funduszu płac wszystkich gałęzi ze zmienną  $X_{4t-1}$ . Potwierdzałoby to fakt stosowania makropolityki płacowej

w naszym kraju. Ze względu na różną wartość parametru stojącą przy zmiennej  $X_{4t-1}$  można wnioskować, że wysokość funduszu płac dla danej gałęzi ustalana jest w zależności od jej potrzeb albo też od znaczenia danej gałęzi dla gospodarki narodowej - co oznaczałoby w konsekwencji preferowanie. Obserwując wartość parametru przy omawianej zmiennej widać, że największy wzrost funduszu płac w zależności od dochodu narodowego osiągały kolejno gałęzie: środków transportu, przemysłu maszynowego, chemicznego, elektrotechnicznego, odzieżowego i wytwarzania energii elektrycznej.

Biorąc pod uwagę silny rozwój przemysłu środków transportu w latach 1960 - 1969 oraz kluczowe znaczenie dla gospodarki narodowej przemysłu maszynowego i chemicznego - wyniki estymacji modelu 3.6. równania drugiego można przyjąć za logiczne. Ponieważ w równaniach opisujących fundusz płac we wszystkich przedstawionych modelach zmienna  $X_{2t}$  - liczba zatrudnionych robotników nie wykazała istotnego oddziaływania na zmienną objaśnianą, należy sądzić, że wzrost funduszu płac nie był powodowany wzrostem zatrudnienia badanej grupy pracowników.

Poczyniona analiza przyczynowo-skutkowa badanych relacji zachodzących w latach 1960 - 1969 między wzrostem funduszu płac a produkcją oraz wydajnością pracy a płacą - dała możliwość wyciągnięcia ogólnych wniosków dla rozpatrywanych gałęzi przemysłu. Estymacja prezentowanych w tej pracy modeli potwierdziła formułę wzrostu produkcji uzależnionego od takich nakładów jak praca żywa i uprzedmiotowiona. Również

równania opisujące fundusz płac i wiążące go z produkcją i z dochodem narodowym wydają się potwierdzać wysuwane postulaty w tej dziedzinie, jak np. "Tworzenie funduszu płac i kształtowanie jego wysokości nie może być dokonywane arbitralnie i niezależnie od uzyskiwanych rezultatów pracy<sup>10</sup>", oraz być zgodne ze stwierdzeniem "Płaca jest panującą i ciągle rozszerzającą się formą udziału członków społeczeństwa socjalistycznego w dochodzie narodowym"<sup>11</sup>.

Przeprowadzona analiza ekonometryczna w skali gałęzi daje w zasadzie możliwość otrzymania odpowiedzi na wszystkie postawione w paragrafie pierwszym tego rozdziału zagadnienia. Dodatkowo stwarza możliwości stosowania jej do porównań międzygałęziowych szczególnie w zakresie ustalenia charakteru wzrostu poszczególnych wielkości ekonomicznych uwzględnionych w rozważaniach. Zweryfikowanie estymację rozwiązań teoretycznych modeli gałęziowych wydajność-płaca mogą posłużyć rozwiązaniu problemów związanych z teorią płac.

W zakończeniu należy podkreślić, że oszacowanych modeli nie należy traktować jako pewnego, w pełni zakończonego wyniku pracy badawczej. Są one tylko ogólnym przybliżeniem stanu rzeczy, rzeczywistych powiązań przyczynowo-skutkowych analizowanych wielkości ekonomicznych. Modele te są zresztą również pewnym kompromisem między ambicjami bardziej precyzyjnego opisu współzależności a możliwościami praktycznymi

---

10. Możliwości i kierunki usprawnienia polityki i techniki płac, wypowiedź A. Melicha, "Gospodarka planowa" nr 5/1973.  
11. W. Krencik: Społeczne aspekty polityki płac, "Ekonomika i organizacja pracy", nr 4/1973.

wyrażającymi się w posiadanym zasobie informacji statystycznej.

Wobec ogromnych zmian w dziedzinie płac i całokształtu rozwoju gospodarczego interesujące będzie podjęcie dalszych badań nad omawianymi związkami, co da możliwość porównania, a więc i oceny wprowadzonych przedsięwzięć.



#### 4. EKONOMETRYCZNA ANALIZA ZWIĄZKÓW MIĘDZY PRODUKCJĄ A FUNDUSZEM PŁAC W PRZEDSIĘBIORSTWIE PRZEMYSŁOWYM

##### 4.1. C e l b u d o w y m o d e l i d l a p r z e d s i ę b i o r s t w

Efektom licznym dyskusji i polemik nad problematyką płacową, o których wspomniano w 1.1.3. - są podjęte uchwały VI Zjazdu PZPR, które rozpoczęły fazę realizacji w postaci nowych zasad ekonomiczno-finansowych w tzw. jednostkach inicjujących od 1.I.1973 roku. Wprowadzane zmiany w zakresie zasad tworzenia funduszu płac, o których będzie mowa w 4.4.1., polegają przede wszystkim na silnym powiązaniu wzrostu funduszu płac podstawowych przedsiębiorstwa ze wzrostem produkcji, jej sprzedażą itd. W tej sytuacji, ciekawe wydaje się użycie modelu ekonometrycznego, jako narzędzia do ujęcia zasad kształtowania się funduszu płac, ze szczególnym uwzględnieniem związków z wydajnością pracy, w okresie poprzedzającym wspomniane zmiany. Szczególnie interesująca byłaby możliwość przeprowadzenia analizy ekonometrycznej w celu dokonania oceny wdrażanych zasad ekonomiczno-finansowych.

Do podjęcia próby budowy modeli relacji wydajność-płace skłania również brak tego rodzaju badań, zwłaszcza modeli opisujących kształtowanie się płac na szczeblu przedsiębiorstwa, co widać w dokonanym przeglądzie modeli w rozdziale 2.

Z kolei wyniki przeprowadzonych dotychczas badań nad tą problematyką stymulują ich kontynuację.

Należy sądzić, że skonstruowane modele pozwolą na:

1. ustalenie, dla danego przedsiębiorstwa przemysłowego, czynników determinujących wydajność pracy i rozmiary funduszu płac,
2. określenie kierunku działania tych czynników na badane wielkości ekonomiczne,
3. potwierdzenie postulowanych związków między wydajnością pracy a płacami,
4. informacje o przyrostach i spadkach tych wielkości i ich ilościowych powiązaniach z czynnikami, które je kształtują,
5. ustalenie, o ile można czy należy zmienić czynniki wpływające na wydajność pracy i funduszu płac, aby wielkości te osiągnęły zamierzoną wielkość.

Otrzymanie wymienionych informacji może być przydatne nie tylko w analizie aktualnej sytuacji przedsiębiorstwa, ale również przy sporządzaniu planów rozwojowych zakładów przemysłowych. Informacje tego rodzaju mogą być szczególnie interesujące w chwili, kiedy zostają wdrażane w życie nowe systemy ekonomiczno-finansowe gospodarujących przedsiębiorstw.

#### 4.2. K o n s t r u k c j a m o d e l u

Przy konstrukcji modelu "wydajność-płace", podobnie jak w przypadku modeli gałęziowych, posłużono się schematem umieszczonym na rysunku 1.2.

Schemat ten przedstawia wpływy bardzo różnych i licznych czynników kształtujących produkcję i fundusz płac, które w przypadku budowy modelu dla danego przedsiębiorstwa wymagają skonkretyzowania. Najogólniej rzecz biorąc można wyróżnić pewne grupy czynników, których wpływ na badane wielkości wydaje się być dość istotny. Wśród nich, jako kształtujące produkcję, należy wymienić: pracę żywą i uprzedmiotowioną, zaś determinujące fundusz płac: rozmiary produkcji, nakłady pracy żywej i politykę płacową organów centralnych.

Ograniczono się zatem do zasygnalizowania czynników ze wspomnianych wyżej grup, które winny reprezentować i mierzyć zmienne egzogeniczne, wprowadzone do modelu.

Z założenia badań jako zmiennych objaśnianych użyto:

$Y_1$  - produkcja wyrażona dobranym miernikiem,

$Y_2$  - fundusz płac robotników bezpośrednio produkcyjnych.

Zmienne objaśniające zaś winny uwzględnić:

1. wyposażenie techniczne wyrażone wartością rzeczywistą maszyn i urządzeń bezpośrednio produkcyjnych,
2. stopień mechanizacji, automatyzacji, postępu technicznego wyrażony np.: wartością kwoty wydatkowanej na zakup

- inwestycji, modernizacji zakładu, mocą silników elektrycznych, ilością zużytej energii elektrycznej itp.,
3. stopień specjalizacji przedsiębiorstwa wyrażony np. długością serii produkcji, strukturą produkcji, częstotliwością zmian asortymentu /ta ostatnia wyrażona zmienną zero-jedynkową/,
  4. przestoje w produkcji wyrażone ilością godzin przestojów z powodu awarii, remontów, absencji załogi itp.,
  5. postęp organizacyjny przedsiębiorstwa uwzględniający, między innymi, rytmiczność dostaw kooperantów, surowca, udoskonalenia systemów pracy: itd. Czynniki te można wyrażać przez zmienną zero-jedynkową,
  6. jakość kadry przedsiębiorstwa mierzona liczbą pracowników z wyższym wykształceniem o profilu zawodowym potrzebnym dla danego zakładu,
  7. nakłady siły roboczej wyrażone liczbą godzin przepracowanych przez robotników kwalifikowanych i niekwalifikowanych lub liczbą robotników obu grup,
  8. preferencje państwa stosowane dla danego zakładu pracy z tytułu:
    - dużego udziału eksportu w produkcji,
    - położenia geograficznego przedsiębiorstwa /różna podaż siły roboczej/,
    - znaczenia tego przedsiębiorstwa w danej chwili dla gospodarki narodowej itp.

Również w pomiarze tej zmienne przydatne mogą być zmienne zero-jedynkowe.

Przy skwantyfikowaniu podanych czynników, można napotkać na wiele trudności, o czym pisano już w poprzednim rozdziale, a które mogą jednocześnie uszczuplić zakres wartości poznawczych modelu.

Przed propozycją powiązań zmiennych endogenicznych z egzogenicznymi należy podkreślić, że jednym z pierwszoplanowych problemów poruszanych w toczących się dyskusjach płacowych /sygnalizowanych w 1.1.3./ był sposób tworzenia funduszu płac dla przedsiębiorstw, odzwierciedlony w uchwale VI Zjazdu PZPR "... w zatrudnieniu i gospodarce funduszem płac należy stwarzać warunki bardziej elastycznego i racjonalnego działania przedsiębiorstw. System limitowania przedsiębiorstw należy stopniowo zastępować odpowiednimi normatywami, uzależniając jego wielkość od wyników ekonomicznych". Dlatego też skromną próbą badającą związek między funduszem płac a produkcją<sup>1</sup> /zależność tę pokazuje również schemat na rysunku 1.2./ - będzie model ekonometryczny o następującej postaci:

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= f_1 (X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{rt}, t), \xi_{1t} \\ Y_{2t} &= f_2 (Y_{1t}, Z_{1t}, \dots, Z_{kt}, t), \xi_{2t} \end{aligned} \quad 4.1.$$

---

1. można uważać, że produkcja /w zależności od doskonałości miernika/ w jakimś stopniu reprezentuje wyniki ekonomiczne przedsiębiorstwa.

gdzie:

$X_i$  - zmienne egzogeniczne opisujące produkcję / $i=1,2,\dots,r$ /

$Z_s$  - zmienne egzogeniczne opisujące fundusz płac

/ $s = 1, \dots, k$ /

$t$  - zmienna czasowa,

zaś symbole  $f_1$  i  $f_2$  oznaczają konkretne postacie analityczne równań modelu.

Przyjęty sposób powiązania zmiennych objaśnianych i objaśniających czyni z tych równań model rekurencyjny. Weryfikację tych powiązań dokona się w dalszej kolejności przez optymalny dobór zmiennych do modelu.

Dzieląc obie strony równań 4.1. przez liczbę zatrudnionych robotników lub liczbę przepracowanych przez nich godzin, otrzymuje się zależność dla wydajności pracy i średniej płacy jednego kwalifikowanego lub niekwalifikowanego robotnika.

Aby skonstruowany model zastosować dla wybranego przedsiębiorstwa obrano następujący sposób postępowania.

Skonkretyzowano zaznaczone na rysunku 1.2. wpływy czynników na badane wielkości ekonomiczne, w oparciu o możliwie dokładną analizę funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Następnie, mając przedstawioną tu propozycję zmiennych egzogenicznych, ustalono aktualną liczbę potencjalnych zmiennych objaśniających dla wybranego przedsiębiorstwa, których wpływ wydaje się być wystarczająco silny, aby zmienne te były brane pod uwagę w dalszych rozważaniach.

Ponieważ właśnie w skali przedsiębiorstwa liczba tych zmiennych jest duża, koniecznym staje się zastosowanie metod optymalnego doboru zmiennych do modelu. Jak wiadomo z teorii ekonometrii ocena wpływu zmiennych objaśniających na zmienną objaśnianą jest możliwa, gdy zmienne te tworzą zbiór ortogonalny<sup>2</sup>. Możliwość uzyskania zmiennych objaśniających mało skorelowanych, a więc asymptotycznej ortogonalizacji zmiennych zapewniają metody S. B a r t o s i e w i c z<sup>3</sup> i Z. H e l l w i g a<sup>4</sup>.

Toteż kolejnym krokiem przy konstrukcji modelu 4.1. dla wybranego przedsiębiorstwa będzie optymalny dobór zmiennych egzogenicznych z przygotowanej "wstępnej" listy tych zmiennych.

Dla lepszego zrozumienia postępowania przy budowie modeli podaje się szkic dwóch zaproponowanych metod.

Metoda S. B a r t o s i e w i c z można przedstawić w następujących etapach:

1. Buduje się macierz współczynników korelacji między zmienną objaśnianą i zmiennymi objaśniającymi.

2. Po wyłączeniu pierwszej kolumny i wiersza weryfikuje się pozostałe współczynniki korelacji hipotezą  $H_0$

$$(r_{ij} = 0, i \neq j).$$

3. Współczynniki korelacji, dla których zachodzi relacja

$$\underline{|r_{ij}|} < r^x \quad \text{gdzie:}$$

2. Zob. A.S. Goldberger: Teoria ekonometrii, Warszawa 1972, s. 262.
3. S. Bartosiewicz: Prosta metoda wyboru zmiennych objaśniających w modelu ekonometrycznym, "Prace Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej we Wrocławiu" nr 43/1974.
4. Z. Hellwig: Problem optymalnego wyboru predyktant, "Przegląd Statystyczny" nr 3/1969.

$$r^x = \sqrt{\frac{\frac{t_t^2}{n-2}}{1 + \frac{t_t^2}{n-2}}} \quad - \text{ krytyczna wartość}$$

$t_t$  - wartość statystyki rozkładu Studenta przy danym poziomie istotności i danej wielkości próbki  $n$ ,

zastępuje się w macierzy współczynników korelacji - zerami.

4. Na podstawie takiej zmodyfikowanej macierzy buduje się graf, w którym węzłami są zmienne, a wiązkami współczynniki korelacji  $r_{ij} \neq 0$ .  
Zachodzi kilka przypadków rezultatu takiego postępowania, które z pewnością pojawią się w niniejszej pracy w trakcie stosowania metody.
5. Następnie określa się stopień każdego węzła grafu "k", tj. liczbę wiązań, którymi jest on związany z innymi węzłami. Dla punktów odosobnionych  $k = 0$ .
6. Wyróżnia się węzeł o maksymalnym  $k$ . Jeżeli jest kilka węzłów o takim samym maksymalnym  $k$ , wybiera się węzeł charakteryzujący zmienną najmocniej skorelowaną ze zmienną objaśnianą.
7. Ostatecznie jako zmienne objaśniające do modelu wprowadza się zmienne reprezentujące punkty izolowane oraz wyróżniane z grafów spójnych według kryterium  $k$ .



Z kolei metoda Z. H e l l w i g a polega na obliczeniu, a następnie wyborze maksymalnej wartości  $H$  mierzącej integralną pojemność nośników informacji odpowiedniej kombinacji zmiennych objaśniających, które dają najwięcej informacji o zmiennej objaśnianej  $Y$ .

$$H_m = \sum_{j=1}^k h_j \quad m = 1, 2, \dots, 2^k - 1$$

przy czym:

$$0 \leq H \leq 1$$

gdzie:

$h_j$  - pojemność indywidualna nośnika informacji zmiennej  $X_j$  wyrażająca się wzorem:

$$h_j = \frac{r_j^2}{1 + \sum_{i \neq j} r_{ij}} \quad (i, j = 1, 2, \dots, k) \quad i \neq j$$

$r_j$  - współczynnik korelacji między zmienną objaśnianą  $Y$  a poszczególnymi zmiennymi objaśniającymi  $X_j$

$r_{ij}$  - współczynnik korelacji między zmiennymi objaśniającymi o numerach  $i, j$ .

Z przygotowanej listy potencjalnych zmiennych egzogenicznych dokonano doboru zmiennych przedstawionymi metodami.

W przypadku, gdy obie metody wskazywały ten sam zespół zmiennych objaśniających przystępowano do estymacji równań modelu. Przy weryfikacji modelu starano się otrzymać modele

o wysokim współczynniku korelacji wielorakiej  $R$  oraz w wszystkich parametrach stojących przy zmiennych objaśniających istotnych. Dobierając najlepsze w podanym sensie oszacowania, stosowano metodę eliminacji zmiennych o współczynnikach <sup>nieistotnych</sup>/istotność parametrów sprawdzono zwyczajowo testem Studenta/. Postępowanie to dawało zadawalające rezultaty. W przypadku, gdy metody wskazywały odmienne zespoły zmiennych objaśniających jako "najlepsze" - poddawano estymacji oba rozwiązania przy analogicznych kryteriach "dobroci" modeli. Gdy szacunki parametrów podtrzymywały alternatywne rozwiązania teoretyczne modelu, starano się omówić te wyniki i określić ich przydatność.

#### 4.3. E k o n o m e t r y c z n e m o d e l e o p i - s u j ą c e r o z m i a r y p r o d u k c j i i f u n d u s z u p ł a c w w y b r a n y c h p r z e d s i ę b i o r s t w a c h p r z e m y - s ł o w y c h D o l n e g o S ł ą s k a

Materiał statystyczny, który posłużył do budowy a następnie estymacji modeli, został zebrany w wybranych przedsiębiorstwach przemysłowych Dolnego Śląska. Dane empiryczne pochodzą z ogólnie dostępnych sprawozdań G.U.S. oraz wewnętrznej statystyki, za kwartały lat 1970, 1971, i 1972. W kilku przypadkach, wobec braku danych zrezygnowano z wielu wymienionych w 4.2. czynników kształtujących produkcję czy fun-

dusz płac - co uwidocznia listy zmiennych objaśniających przedstawione oddzielnie dla każdego przedsiębiorstwa.

Badania przeprowadzono w przedsiębiorstwach przemysłu: chemicznego, maszynowego, odzieżowego i środków transportu.

Przystępując do konstrukcji modelu dla przedsiębiorstwa przemysłu chemicznego<sup>5</sup> wprowadzono następujące zmienne objaśniane:

$Y_{1t}$  - wartość produkcji globalnej według normatywnych cen przerobu w tys. zł,

$Y_{2t}$  - fundusz płac robotników bezpośrednio produkcyjnych w tys. zł.

Przed podaniem listy zmiennych objaśniających należy podkreślić, że w stosunku do wszystkich przedsiębiorstw, w których dokonywano analizy nie była stosowana przez państwo polityka płacowa przejawiająca się w stosowaniu preferencji płacowych. Stąd też nie zachodziła potrzeba wprowadzenia do modelu zmiennej "preferencje państwa".

Zmienne objaśniające:

$X_{1t}$  - robotnikogodziny przepracowane przez robotników bezpośrednio produkcyjnych wyrażone w tys. godzin,

$X_{2t}$  - liczba godzin przestoju w zakładzie w tys. godzin,

$X_{3t}$  - wartość netto maszyn i urządzeń w zł,

$X_{4t}$  - kwoty wydatkowane na postęp technologiczny w mln zł.,

$Z_{1t}$  - liczba robotników bezpośrednio produkcyjnych,

$Z_{2t}$  - zmienna zero-jedynkowa przybierająca wartość jeden

---

5. Okres badań - kwartały lat 1970, 1971, 1972.

w kwartałach, w których wystąpiła zmiana zasad wynagradzania robotników,

t - zmienna czasowa.

Zgodnie z założeniem modelu 4.1. do zbioru zmiennych egzogenicznych opisujących fundusz płac w każdym przedsiębiorstwie wchodzi zmienna  $Y_{1t}$ .

Macierze współczynników korelacji między zmiennymi objaśniającymi a objaśnianymi oddzielnie dla każdego równania zawarte są w tablicy 4.1. i 4.2.

Tablica 4.1.

Macierz współczynników korelacji zmiennych  
równania 1.

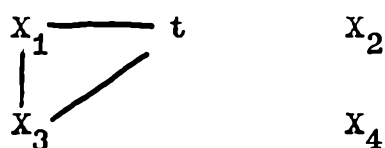
	$Y_1$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	t
$Y_1$	1.0000					
$X_1$	.9045	1.00000				
$X_2$	-.6973	-.7182	1.0000			
$X_3$	.7747	.8622	-.3370	1.0000		
$X_4$	.4522	.1936	-.1812	.0901	1.0000	
t	.8508	.7349	-.2853	.8252	.4292	1.0000

Tablica 4.2.

Macierz współczynników korelacji zmiennych  
równania 2.

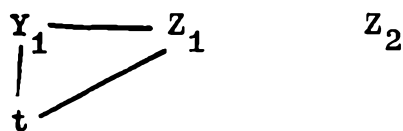
	$Y_2$	$Y_1$	$Z_1$	$Z_2$	$t$
$Y_2$	1.0000				
$Y_1$	.6741	1.0000			
$Z_1$	.8035	.7990	1.0000		
$Z_2$	.9737	.5546	.6773	1.0000	
$t$	.6668	.8508	.8586	.6478	1.0000

Stosując metodę doboru.. zmiennych S. B a r t o s i e -  
w i c z otrzymano przy  $r^X = 0,7192$  dla pierwszego równa-  
nia graf spójny i dwa punkty izolowane.



Jako zmienne objaśniające do modelu wchodzi:  $X_1$ ,  $X_2$  i  $X_4$ .

Dla drugiego równania powiązania między zmiennymi są nastę-  
pujące:



Według przyjętego kryterium do modelu winny wejść jako  
zmienne objaśniające  $Z_1$  i  $Z_2$ . Patrząc na tablicę 4.2. na-

leży zaznaczyć, że spośród zmiennych ujętych w grafie spójnym najslabszą korelację z punktem izolowanym tj. zmienną  $Z_2$  wykazuje zmienna  $Y_1$ , przy czym korelacja tej zmiennej ze zmienną objaśnianą jest dość znaczna. Stąd też drugą kombinacją zmiennych, która mogłaby posłużyć estymacji tego równania jest zespół zmiennych  $Z_2$  i  $Y_1$ .

Stosując metodę Z. H e l l w i g a maksymalną wartość integralnego nośnika informacji dla pierwszego równania otrzymano  $H = 0,9406$  dla zmiennych  $X_1, X_2, X_4, t$ . Dla drugiego równania  $H = 0,9501$  wprowadziło do modelu zmienne  $Z_1$  i  $Z_2$  czyli te same co w przypadku stosowania poprzedniej metody. Również wysoką wartość  $H = 0,9021$  otrzymano dla zmiennych  $Y_1$  i  $Z_2$  co potwierdza poczynione wcześniej rozważania jak również zaproponowany rekurencyjny charakter modelu wydajność-płace. Tę ostatnią kombinację zmiennych  $Y_1$  i  $Z_2$  użyto do estymacji drugiego równania.

Ponieważ stosowane metody optymalnego doboru zmiennych oparto na związkach liniowych między zmiennymi, przeto równania modelu będą miały postać liniową.

Rezultatem przyjętych metod są następujące modele dla przedsiębiorstwa przemysłu chemicznego.

$$Y_{1t} = a_1 X_{1t} + a_2 X_{2t} + a_3 X_{4t} + a_4 + \xi_{1t}$$

$$Y_{2t} = b_1 Y_{1t} + b_2 Z_{2t} + b_3 + \xi_{2t}$$

4.2.

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= a_1 X_{1t} + a_2 X_{2t} + a_3 X_{4t} + a_4 t + a_5 + \left. \vphantom{Y_{1t}} \right\} \varepsilon_{3t} \\ Y_{2t} &= b_1 Y_{1t} + b_2 Z_{2t} + b_3 + \left. \vphantom{Y_{2t}} \right\} \varepsilon_{4t} \end{aligned} \quad 4.3.$$

Poszczególne etapy estymacji wszystkich modeli zamieszczono w aneksie w tablicy nr 8.

W pierwszym równaniu modelu 4.3. zmienna czasowa okazała się nieistotna. Po jej eliminacji model 4.3. stał się równoważny modelowi 4.2. Wyniki szacunków obu równań są poprawne.

Model 4.2. wskazuje na zależność produkcji od takich czynników jak: nakłady pracy żywej w postaci liczby przepracowanych godzin przez robotników bezpośrednio produkcyjnych, godziny przestoju przedsiębiorstwa /wykazują ujemne oddziaływanie na dynamikę produkcji/ oraz postęp technologiczny, który w przypadku przemysłu chemicznego jest rzeczywiście istotny. Rozmiary funduszu płac związane są zaś z rozmiarami produkcji oraz zmienną zero-jedynkową wyrażającą zmiany zasad wynagradzania.

#### Przedsiębiorstwo przemysłu maszynowego<sup>6</sup>

Z założenia badań jako zmienne objaśniane przyjęto:

$Y_{1t}$  - wartość produkcji globalnej według normatywnych cen przerobu w tys.zł.

$Y_{2t}$  - fundusz płac robotników bezpośrednio produkcyjnych w tys.zł.

---

6. Okres badań - kwartały lat 1970, 1971, 1972.

Zmienne objaśniające

- $X_{1t}$  - liczba godzin przepracowanych przez robotników bezpośrednio produkcyjnych,  
 $X_{2t}$  - liczba godzin nadliczbowych przepracowanych przez wymienionych robotników,  
 $X_{3t}$  - liczba godzin przestoju w przedsiębiorstwie,  
 $X_{4t}$  - wartość netto maszyn i urządzeń bezpośrednio produkcyjnych w mln zł,  
 $X_{5t}$  - nakłady inwestycyjne w mln zł,  
 $Z_{1t}$  - liczba robotników bezpośrednio produkcyjnych,  
 $t$  - zmienna czasowa.

Tablica 4.3.

Macierz współczynników korelacji między zmiennymi  
równania 1

	$Y_1$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$t$
$Y_1$	1.0000						
$X_1$	.8986	1.0000					
$X_2$	.9453	.8906	1.0000				
$X_3$	-.0018	.3419	-.0010	1.0000			
$X_4$	.8570	.7575	.7294	-.0530	1.0000		
$X_5$	-.8387	-.8799	-.8723	-.1716	-.8116	1.0000	
$t$	.9732	.9034	.9483	.0762	.8552	-.9049	1.0000

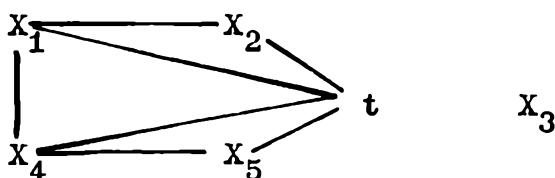


Tablica 4.4.

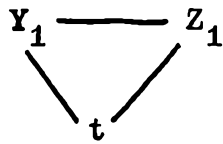
Macierz współczynników korelacji między zmiennymi  
równania 2

	$Y_2$	$Y_1$	$Z_1$	$t$
$Y_2$	1.0000			
$Y_1$	.9825	1.0000		
$Z_1$	.9792	.9607	1.0000	
$t$	.9738	.9533	.9483	1.0000

Dla równania pierwszego powstał graf spójny oraz punkt izolowany:



Wszystkie węzły w grafie mają tę samą ilość wiązań.  
Najsilniej skorelowana ze zmienną objaśniającą jest zmienna  
czasowa a następnie  $X_2$  i tę ostatnią wprowadzono do mo-  
delu. Punkt izolowany reprezentujący zmienną  $X_3$  odrzu-  
cono jako bardzo słabo związany ze zmienną objaśnianą.  
Dla drugiego równania otrzymano graf, w którym wszystkie  
węzły mają również tę samą ilość wiązań. Najwyższą  
wartość współczynnika korelacji ze zmienną  $Y_2$  ma zmienna  
objaśniająca  $Y_1$ .



Natomiast największą wartość integralnego nośnika informacji dla pierwszego równania dały zmienne  $X_2$ ,  $X_4$ ,  $t$ ,  $H = 0,9557$ . Wobec silnego skorelowania między potencjalnymi zmiennymi objaśniającymi drugiego równania obliczono tylko wartości integralnego nośnika informacji dla jednoelementowych kombinacji zmiennych. Najwyższą wartość  $H = 0,9653$  dała zmienna  $Y_1$ . Powstały zatem dla przedsiębiorstwa przemysłu maszynowego dwa modele różniące się pierwszym równaniem:

$$Y_{1t} = a_1 X_{2t} + a_2 + \xi_{5t} \quad 4.4.$$

$$Y_{2t} = b_1 Y_{1t} + b_2 + \xi_{6t}$$

$$Y_{1t} = a_1 X_{2t} + a_2 X_{4t} + a_3 t + a_4 + \xi_{7t} \quad 4.5.$$

$$Y_{2t} = b_1 Y_{1t} + b_2 + \xi_{8t}$$

Dla obu modeli otrzymano poprawne wyniki estymacji. Należy zaznaczyć, że w pierwszym równaniu modelu 4.4. nieco niższa jest wartość  $R$ , natomiast dużą istotność wykazuje parametr stojący przy zmiennej  $X_2$ . Model 4.5. posiada wyższą wartość współczynnika korelacji wielorakiej, natomiast dość znacznie spadła istotność współczynników przy zmiennych objaśniających.

Należy więc sądzić, że decydującym czynnikiem kształtującym rozmiary produkcji w badanym przedsiębiorstwie są przepracowane godziny nadliczbowe robotników. Istotne okazały się też zasoby pracy uprzedmiotowionej wyrażone wartością maszyn i urządzeń oraz zmienna czasowa.

Pozytywne rezultaty szacunków drugiego równania potwierdziły zależność funduszu płac od rozmiarów produkcji, co zachowuje założony rekurencyjny charakter modelu.

#### Zakład przemysłu odzieżowego<sup>7</sup>

Jako zmienne objaśniane z zasady przyjęto:

$Y_{1t}$  - wartość produkcji według cen konfekcjonowania  
w tys.zł.,

$Y_{2t}$  - fundusz płac robotników bezpośrednio produkcyjnych  
w tys.zł.

#### Zmienne objaśniające:

$X_{1t}$  - wartość nakładów inwestycyjnych w tys.zł.,

$X_{2t}$  - liczba godzin przepracowanych przez robotników bezpośrednio produkcyjnych w tys. godzin,

$X_{3t}$  - liczba godzin nieprzepracowanych w przedsiębiorstwie przez wymienionych robotników w tys. godzin,

$X_{4t}$  - zmienna zero-jedynkowa przybierająca wartość jeden w przypadku zmiany asortymentu w danym kwartale, wartość zero w przeciwnym przypadku,

---

7. Okres badań - kwartaly lat 1971 i 1972.

$X_{5t}$  - wartość netto maszyn i urządzeń w mln zł,

$Z_{1t}$  - liczba robotników bezpośrednio produkcyjnych,

$Z_{2t}$  - zmienna zero-jedynkowa wyrażająca zmiany asortymentu w produkcji,

$t$  - zmienna czasowa.

Obliczone macierze współczynników korelacji między potencjalnymi zmiennymi objaśniającymi a objaśnianymi zawarte są w tablicach 4.5. i 4.6.

Tablica 4.5.

Macierz współczynników korelacji między zmiennymi równania 1

	$Y_1$	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$t$
$Y_1$	1.0000						
$X_1$	.2752	1.0000					
$X_2$	.9616	.1090	1.0000				
$X_3$	.9511	-.1080	-.9896	1.0000			
$X_4$	-.2155	.7129	-.2342	.2448	1.0000		
$X_5$	-.1161	-.8831	.0107	.0130	-.6194	1.0000	
$t$	.0711	.8785	-.1687	.1734	.5071	-.7599	1.0000

Tablica 4.6.

Macierz współczynników korelacji między zmiennymi  
równania 2

	$Y_2$	$Y_1$	$Z_2$	$Z_1$	$t$
$Y_2$	1.0000				
$Y_1$	-.7339	1.0000			
$Z_2$	-.6814	-.2155	1.0000		
$Z_1$	.6840	.1281	-.5177	1.0000	
$t$	.5622	.0711	.5071	.1533	1.0000

Dla pierwszego równania przy  $r^x = 0,7535$  otrzymano następujące powiązania między zmiennymi objaśniającymi.



Zatem według zasad stosowanej metody do modelu należy wprowadzić zmienne  $X_2$  i  $X_4$ . Zmienne  $X_1$ ,  $X_5$  i  $t$  występujące w drugim grafie spójnym wykazują w zasadzie małe skorelowanie z  $Y_1$ . Należy zauważyć, że najslabiej skorelowana ze zmiennymi  $X_2$  i  $X_4$  jest zmienna czasowa i ją wybrano do zbioru zmiennych objaśniających. W drugim równaniu otrzymano zbiór samych punktów izolowanych, a więc wszystkie zmienne objaśniające są między sobą nieskorelowane. Patrząc na współczynniki korelacji tych zmiennych ze zmienną objaśnianą  $Y_2$  należy do modelu wprowadzić zmienne:

$Y_1$ ,  $Z_1$  i  $Z_2$ . Ponieważ w badanym przedsiębiorstwie ma zastosowanie akordowy system płac uważano, że nawet przy wprowadzeniu bonifikat na okres wdrażania nowych wyrobów produkcji, zmiany asortymentowe powinny znaleźć odbicie w rozmiarach funduszu płac. Zmienna  $Z_1$  reprezentująca liczbę zatrudnionych robotników wykazała małe wahania w badanym okresie, dlatego zdecydowano się wprowadzić do modelu zmienne  $Y_1$  i  $Z_2$ .

Stosując metodę Z. H e l l w i g a otrzymano dla pierwszego równania maksymalną wartość integralnego nośnika informacji  $H = 0,9341$  dla zmiennych  $X_1$ ,  $X_2$  i  $X_3$ . Dla równania opisującego płace największą wartość  $H = 0,8921$  dały zmienne  $Y_1$  i  $Z_1$ , a nieco niższą wartość  $H = 0,8108$  zmienne  $Y_1$  i  $Z_2$ . Dość wysoka wartość integralnego nośnika informacji ostatniej kombinacji zmiennych potwierdza poczynione wcześniej rozważania.

Dla przedsiębiorstwa przemysłu odzieżowego poddano estymacji następujące modele:

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= a_1 X_{2t} + a_2 X_{4t} + a_3 t + a_4 + \xi_{9t} \\ Y_{2t} &= b_1 Y_{1t} + b_2 Z_{2t} + b_3 + \xi_{10t} \end{aligned} \quad 4.6.$$

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= a_1 X_{1t} + a_2 X_{2t} + a_3 X_{3t} + a_4 + \xi_{11t} \\ Y_{2t} &= b_1 Y_{1t} + b_2 Z_{1t} + b_3 + \xi_{12t} \end{aligned} \quad 4.7.$$

Model 4.6. przyniósł zadawalające rezultaty estymacji. Natomiast nie wszystkie zmienne ujęte w pierwszym równaniu modelu 4.7. wykazały istotne oddziaływanie na zmienną objaśnianą. Przyczyną nieistotności parametrów tego równa-

nia jest z pewnością dość znaczne skorelowanie zmiennych  $X_2$  i  $X_3$ . Podobnie w drugim równaniu nieistotny okazał się współczynnik przy zmiennej  $Y_1$ , otrzymano również dużą wartość  $\rho^2$ . W wyniku poczynionych szacunków rozmiary produkcji w tym przedsiębiorstwie uzależnione są od nakładów pracy żywej oraz zmian asortymentowych. Natomiast fundusz płac kształtuje rozmiary produkcji i zmiany asortymentowe.

### Przedsiębiorstwo przemysłu środków transportu<sup>8</sup>

#### Zmienne objaśniane:

$Y_{1t}$  - produkcja według normatywnych cen przerobu w mln zł,

$Y_{2t}$  - fundusz płac robotników bezpośrednio produkcyjnych w mln zł.

#### Zmienne objaśniające:

$X_{1t}$  - liczba robotników bezpośrednio produkcyjnych,

$X_{2t}$  - wartość netto maszyn i urządzeń w mln zł,

$X_{3t}$  - kwoty wydatkowane na modernizację przedsiębiorstwa w mln zł,

$X_{4t}$  - liczba godzin przestoju w przedsiębiorstwie,

$Z_{1t}$  - liczba robotników bezpośrednio produkcyjnych,

$Z_{2t}$  - zmienna zero-jedynkowa przybierająca wartość 1 w okresie urlopów robotników, wartość zero w przeciwnym wypadku,

$t$  - zmienna czasowa.

---

8. Okres badań, IV kwartał 1970 i lat 1971 i 1972.

Tablica 4.7.

Macierz współczynników korelacji między zmiennymi  
równania 1

	Y <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	t
Y <sub>1</sub>	1.0000					
X <sub>1</sub>	.7306	1.0000				
X <sub>2</sub>	.4466	.8066	1.0000			
X <sub>3</sub>	.7036	.7640	.3566	1.0000		
X <sub>4</sub>	-.6188	-.0117	.2612	-.2220	1.0000	
t	.6540	.9465	.8768	.7089	.1439	1.0000

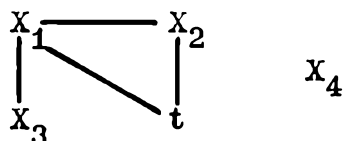
Tablica 4.8.

Macierz współczynników korelacji między zmiennymi  
równania 2

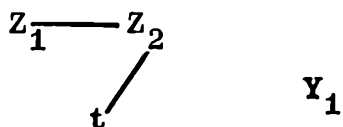
	Y <sub>2</sub>	Y <sub>1</sub>	Z <sub>1</sub>	Z <sub>2</sub>	t
Y <sub>2</sub>	1.0000				
Y <sub>1</sub>	.6879	1.0000			
Z <sub>1</sub>	.9741	.7306	1.0000		
Z <sub>2</sub>	.9694	.7343	.9656	1.0000	
t	.3954	.2302	.4512	.9886	1.0000



Dla równania pierwszego przy  $r^X = 0,7294$  otrzymano graf spójny i punkt odosobniony.



Jako zmienne objaśniające do modelu wchodzi:  $X_1$  i  $X_4$ . Również w drugim równaniu przy  $r^X = 0,7755$  powstaje graf spójny i punkt izolowany co w konsekwencji tworzy zbiór zmiennych egzogenicznych zawierający zmienną  $Z_2$  i  $Y_1$ .



Maksymalna wartość  $H = 0,9062$  wskazała jako decydujące czynniki kształtujące produkcję zmienne  $X_1$  i  $X_4$ . Natomiast dla drugiego równania  $H = 0,9489$  uwzględnia tylko zmienną  $Z_1$ . Dość wysoką wartość integralnego nośnika informacji  $H = 0,8146$  otrzymano dla zmiennych  $Y_1$  i  $Z_2$ . Wynik ten pokrywa się z wyborem zmiennych objaśniających poprzednią metodą. Zatem model dla przedsiębiorstwa przemysłu środków transportu przyjmie postać:

$$Y_{1t} = a_1 X_{1t} + a_2 X_{4t} + a_3 + \xi_{13t} \quad 4.8.$$

$$Y_{2t} = b_1 Y_{1t} + b_2 Z_{2t} + b_3 + \xi_{14t}$$

Wszystkie zmienne tego układu równań wykazują istotne oddziaływanie na kształtowanie się ~~bad~~ badanych wielkości ekono-

micznych. Tak więc w przedsiębiorstwie przemysłu środków transportu decydujący wpływ na dynamikę produkcji mają nakłady pracy żywej wyrażone liczbą zatrudnionych robotników oraz godziny przestojowe w pracy /wykazują ujemne działanie/. Równanie drugie dla tego przedsiębiorstwa potwierdza zależność funduszu płac od rozmiarów produkcji oraz od wykorzystywanych urlopów.

Patrząc na otrzymane wyniki numeryczne szacunków /zawarte w tabelicy nr 8 w aneksie/ można uznać, że wystarczająco dobrze odzwierciedlają kształtowanie się produkcji i funduszu płac w badanym okresie w wybranych przedsiębiorstwach przemysłowych Dolnego Śląska. Proponowany model 4.1. relacji wydajność-płace, po estymacji parametrów, przybrał w poszczególnych przedsiębiorstwach następującą postać:

Zakład przemysłu chemicznego

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= 72,077 X_{1t} - 95,703 X_{2t} + 578,378 X_{4t} + 5145,448 + \xi_{1t} \\ Y_{2t} &= 0,0264 Y_{1t} + 5836,490 Z_{2t} + 2999,112 + \xi_{2t} \end{aligned} \quad 4.2.$$

Przedsiębiorstwo przemysłu maszynowego

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= 0,350 X_{2t} + 4846,339 + \xi_{5t} \\ Y_{2t} &= 0,153 Y_{1t} + 2725,461 + \xi_{6t} \\ Y_{1t} &= 0,134 X_{2t} + 0,034 X_{4t} + 117,474 t + 2729,204 + \xi_{7t} \\ Y_{2t} &= 0,153 Y_{1t} + 2725,461 + \xi_{8t} \end{aligned} \quad 4.4. \quad 4.5.$$

Przedsiębiorstwo, przemysłu odzieżowego

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= 31,110 X_{2t} - 643,226 X_{4t} + 294,550 t - 3201,787 + \xi_{9t} \\ Y_{2t} &= 0,238 Y_{1t} + 1322,374 Z_{2t} + 2801,342 + \xi_{10t} \end{aligned} \quad 4.6.$$

Przedsiębiorstwo przemysłu środków transportu

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= 0,474 X_{1t} - 2,511 X_{4t} - 3976,795 + \xi_{13t} \\ Y_{2t} &= 0,035 Y_{1t} + 19,040 Z_{2t} + 33,360 + \xi_{14t} \end{aligned} \quad 4.8.$$

Chcąc omówić otrzymane wyniki szacunków trzeba powiedzieć, że przyjęte metody optymalnego doboru zmiennych w zasadniczy sposób ułatwiły budowę modeli. Dały jednocześnie podstawę do modyfikacji równań modeli, jak też do ostatecznego ustalenia zespołu zmiennych objaśniających. Trzeba podkreślić, że estymacja poszczególnych równań zachowała alternatywne rozwiązanie funkcji produkcji jedynie w przypadku przedsiębiorstwa przemysłu maszynowego.

Linijowe postacie równań modeli zupełnie dobrze opisują kształtowanie się zmiennych endogenicznych w badanym okresie. Co do sposobu powiązań między zmiennymi objaśnianymi a objaśniającymi, wyniki estymacji zachowały proponowany rekurencyjny charakter modelu. W przeważającej części równania modeli dla poszczególnych przedsiębiorstw mają charakter statyczny, co wobec dość krótkiego okresu badań wydaje się oczywiste. Trzeba uznać, że dla każdego przedsiębiorstwa jakościowe powiązania między zmiennymi endogenicznymi a egzogenicznymi są logiczne. Pierwsze równanie tych modeli czyli funkcja produkcji ujmuje w sobie jako zasadniczy

czynnik pracę żywą. Następne zaś czynniki warunkujące produkcję są odmienne dla każdego przedsiębiorstwa i dość trafnie odzwierciedlają jego specyfikę. W przedsiębiorstwie przemysłu chemicznego występuje bowiem zmienna reprezentująca postęp technologiczny, a w przedsiębiorstwie przemysłu maszynowego - wartość maszyn i urządzeń, a więc zasoby majątku trwałego, zaś w przedsiębiorstwie przemysłu odzieżowego zmienna wyrażająca zmiany asortymentowe. Jedyne dość uboga /zmiennie  $X_1$  i  $X_4$  reprezentują nakłady pracy żywej/ jest funkcja produkcji przedsiębiorstwa przemysłu środków transportu.

We wszystkich przypadkach równania pierwszego występuje wyraźnie ujemny kierunek oddziaływania na dynamikę produkcji godzin przestojowych oraz zmian asortymentowych.

We wszystkich drugich równaniach przedstawionych modeli występuje ścisła zależność funduszu płac od rozmiarów produkcji. Pojawiają się również w tych równaniach zmienne reprezentujące zmiany zasad wynagradzania, asortymentowe oraz wykorzystanie urlopów.

Przeprowadzona analiza ekonometryczna w obrębie przedsiębiorstwa przemysłowego w zakresie kształtowania się rozmiarów produkcji i funduszu płac potwierdza istnienie ciągle postulowanych związków między tymi wielkościami ekonomicznymi. Badania te zachowują ogólnie znane własności modeli ekonometrycznych - co stwarza możliwość udzielenia odpowiedzi na postawione w 4.1. pytania. Tym samym powstaje szansa wnikliwych rozważań, w szczególności nad kształtowaniem się funduszu płac na tym stopniu agregacji, których koniecz-

ność wydaje się być w zupełności niemal wyjaśniona ogólnym brakiem tego typu badań.

Zaprezentowana tu metoda postępowania przy konstrukcji modeli ekonometrycznych opisujących produkcję i fundusz płac pozwala mieć nadzieję "sprawdzenia" się tych modeli w każdym przedsiębiorstwie przemysłowym.

Warto na zakończenie tej analizy wspomnieć o rezultatach otrzymanych w wyniku przejścia przez dwa stopnie agregacji jakimi były: gałąź przemysłu i przedsiębiorstwo. I tak jak na szczeblu gałęzi w funkcji produkcji wystąpiły dwa najważniejsze, syntetyczne czynniki: praca żywa i uprzedmiotowiona, to w przedsiębiorstwie w tym samym równaniu produkcji oprócz wymienionych czynników wystąpiły: postęp technologiczny, zmiany asortymentu. Również i w przypadku równania opisującego fundusz płac w skali przedsiębiorstwa prócz produkcji pojawiły się inne czynniki jak na przykład: rozmiary zatrudnienia, zmiany zasad wynagradzania, asortymentu produkcji. W stosowanych zaś makromodelach wystąpiła już tylko produkcja lub wartość wytworzonego dochodu narodowego, które determinowały rozmiary funduszu płac w skali gałęzi.

Na podstawie otrzymanych wyników widać, jak obszerny i różnorodny, bo związany ze specyfiką przedsiębiorstwa, zespół czynników może wyjaśniać dynamikę wydajności pracy i płac. Zaś w miarę przechodzenia do większej zbiorowości różnorodny charakter tego zespołu czynników zacierza się przejmując bardziej syntetyczne oblicze, nie mniej jednak

na tyle istotne, by wystarczająco tłumaczyć kształtowanie się badanych wielkości ekonomicznych.

#### 4.4. Z a r y s e k o n o m e t r y c z n e j a n a - l i z y r e l a c j i w y d a j n o ś ć - p ł a c e n a t l e z a s a d d z i a ł a - n i a W i e l k i c h O r g a n i z a c j i G o s p o d a r c z y c h

##### 4.4.1. Założenia Wielkich Organizacji Gospodar- czych dotyczące rozwiązań polityki płacowej

Realizacja programu społeczno-gospodarczego uchwalonego przez VI Zjazd PZPR wytyczyła podstawowe kierunki doskonalenia systemu funkcjonowania gospodarki. Jednym z nich jest kompleksowe usprawnienie organizacji zarządzania i ekonomiczno-finansowych zasad działania przedsiębiorstw. Zachodzące w związku z tym zmiany, podjęte są w zjednoczeniach i kombinatach, które wyraziły gotowość wprowadzenia u siebie nowych metod gospodarowania. Jednostki te jednocześnie rokują nadzieję na skuteczne działanie tych zasad, na co wskazują ich dotychczasowe osiągnięcia. Stały się one tym samym w roku 1973 jednostkami inicjującymi. Funkcjonowanie ich zostało oparte na zasadzie podporządkowania działalności Wielkich Organizacji Gospodarczych /zjednoczeń/ głównym założeniem rozwoju kraju. Przy tym daje się jak najszerszej wyzwolić inicjatywę tych organi-

zacji i nakierować ich działalność na: szybszy postęp naukowo-techniczny, podnoszenie wydajności pracy, oszczędność materiałów i surowców, wprowadzenie na rynki nowych produktów itp.

Do istotnych zmian z zakresu związanego bezpośrednio z tematem prowadzonych tu badań, mianowicie z polityką płac i produkcją zaliczyć trzeba:

1. ustalenie nowego miernika działalności jednostek inicjujących - produkcji dodanej,
2. pełnienie równoległe roli jednego z mierników efektów działalności przez zysk,
3. uzależnienie rozmiarów funduszu płac i poziomów wynagrodzeń pracowników od rzeczywistych efektów gospodarowania mierzonych produkcją dodaną i zyskiem,
4. finansowanie inwestycji poprzez kredyt bankowy,
5. związywanie wyników ekonomicznych jednostek z opłacalnością eksportu i importu.

Nowe zasady powstały w drodze poszukiwań zapewniających lepsze wykorzystanie warunków kształtowania funduszu płac jako zasadniczego czynnika podnoszącego wydajność pracy. Fundusz płac w jednostkach inicjujących kształtowany jest przez odpowiedni normatyw. Składnikami tej formy są: produkcja dodana i normatyw relacji przyrostu funduszu płac do przyrostu produkcji dodanej. Dyspozycyjny fundusz płac każdego roku obliczeniowego będzie się zwiększał w stosunku do roku poprzedniego o część przyrostu produkcji dodanej w tym czasie, określoną przez ułamkową wielkość relacji. Jest to ujęte wzorem:

$$F_n = F_0 (1 + p R)$$

$F_n$  - fundusz płac roku obliczeniowego

$F_0$  - fundusz płac roku poprzedniego

$p$  - wskaźnik przyrostu produkcji dodanej w stosunku do roku poprzedniego,

$R$  - normatywna relacja przyrostu funduszu płac do przyrostu produkcji dodanej.

Produkcja dodana rozumiana jest jako wartość sprzedaży na rynek krajowy i zagraniczny pomniejszona o wartość zakupów materiałowych dla celów pozainwestycyjnych i materialnych usług obcych oraz o roczną ratę spłaty kredytów inwestycyjnych i podatek obrotowy. Formuła ta nastawia przedsiębiorstwa na: oszczędność w zużyciu materiałów, możliwość substytucji pracy uprzedmiotowionej i żywej, uruchamianie wysoko efektywnych inwestycji. Istotnym elementem determinującym formułę płacową jest zasada szybszego wzrostu produkcji dodanej od funduszu płac / $R$  jest ustabilizowane na okres wieloletni i zawarte w granicach  $0,3 \leq R \leq 0,95$  /. Wyznaczenie tego współczynnika należy do organów nadrzędnych wobec jednostek gospodarczych i stanowi niezmiernie ważki instrument polityki płacowej. "Ustalanie i różnicowanie współczynników w stosunku do poszczególnych jednostek należy do najbardziej odpowiedzialnych czynności w inicjowanym systemie funkcjonowania. W pracach tych należy brać pod uwagę, że współczynniki



korygujące będą rzutowały na bodźce poprawy efektywności gospodarowania jednostek, że powinny: pobudzać do maksymalizacji produkcji dodanej w ramach wyznaczonych przez zadania planów wieloletnich, stwarzać preferencje dla tych gałęzi produkcji, którym przyznaje się priorytet oraz uwzględniać potrzebę zabezpieczenia dopływu kadr do określonych gałęzi"<sup>9</sup>.

Tworzenie funduszu płac przez formułę parametryczną daje szerokie możliwości przedsiębiorstwom podnoszącym wydajność pracy, obniżającym koszty własne produkcji, osiągnięcia wysokiego dyspozycyjnego funduszu płac, a w rezultacie wolnej nadwyżki płac. Nadwyżka ta przeznaczona jest na rezerwowy fundusz płac, a w dalszej kolejności na zwiększenie zatrudnienia /które nie jest limitowane/ i przeszerogowania. Jednostki inicjujące mają daleko idącą samodzielność racjonalnego kształtowania wynagrodzeń w ramach dyspozycyjnego funduszu płac. Fundusz premii będzie ustalony od zysku netto przedsiębiorstwa na podstawie normatywnego odpisu ustalonego na co najmniej trzy lata. Ustalona jest zasada progresywnego opodatkowania przyrostu tego funduszu w specjalnej skali.

Istotną bardzo rzeczą w prawidłowym funkcjonowaniu nowych zasad gospodarowania w jednostkach inicjujących jest elastyczne dostosowanie się do zmian w relacji popyt - podaż. Aby zabezpieczyć się przed produkcją jedynie wyrobów

---

9. Wypowiedź Pierwszego Zastępcy Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów Józefa Pińkowskiego: "Reguły działania jednostek inicjujących", "Gospodarka planowa" nr 5/1973.

wysoce rentownych, przewiduje się możliwość ustalenia wskaźników dyrektywnych na wyroby mniej rentowne, a potrzebne na rynku lub w innym przedsiębiorstwie przemysłowym. Wymagane z tego tytułu zmiany w zakresie zasad tworzenia cen objęte są oddzielnymi przepisami.

Inwestycje nie przynoszące bezpośrednich efektów ekonomicznych lub z natury nieefektywne zależą od decyzji rządowej określającej jednocześnie wielkość środków potrzebnych na ten cel z budżetu państwa. Na zakup tzw. inwestycji funduszowych /maszyny i urządzenia/ oraz inwestycji socjalnych - jednostki inicjujące muszą dysponować własnymi środkami.

Opracowanie mechanizmu sterowania funduszem płac, który ma oddziaływać niemal na wszystkie przejawy gospodarności przedsiębiorstw jest zadaniem ogromnie złożonym. Zrozumiałe więc, że wiele problemów budziło kontrowersje już przy ich opracowywaniu. Nie wszystkie sprawy rozstrzygnięto do końca, kilka z nich wymaga wręcz nowego rozwiązania. Na zaistniałe problemy sporne i wątpliwości w dziedzinie problematyki płacowej zwraca uwagę między innymi A. Z a w i ś l a k<sup>10</sup>. Jako najpilniejszą i najistotniejszą sprawę uważa autor ustalenie współczynnika elastyczności R. Zwraca uwagę, że już w samej formule obliczeniowej funduszu płac kryją się nieprawidłowości. A. Z a w i ś l a k podkreśla również, że przedmiotem pogłębionych analiz powinny stać się zakres zmienności produkcji dodanej /wska-

---

10. A. Zawiślak: Zasady kształtowania płac i premii, W: Zarys systemu funkcjonowania jednostek inicjujących, praca zbiorowa, "Prace Instytutu Planowania" z.27, Warszawa 1973, s.102.

zuje na nieprawidłowości jakie mogą się pojawić/.

W świetle przytoczonych problemów jak i też przed kompleksowym wdrożeniem nowych zasad ekonomiczno-finansowych w całym przemyśle polskim, niezwyklego znaczenia nabiera wnikliwa analiza wyników pracy jednostek inicjujących. Analiza taka może być podstawą do modyfikacji i doskonalenia pewnych elementów nowych reguł polityki płacowej.

Wydaje się, że do otrzymania rzetelnej oceny skutecznego działania wprowadzonych zasad systemu płacowego może służyć wiele metod ekonometrycznych. W szczególności zaś wi\_ dać szerokie możliwości wykorzystania modeli ekonometrycznych oraz programowania matematycznego, o czym traktują następane punkty tego paragrafu.

Można jeszcze na chwilę zatrzymać się przy sprawie, która wydaje się być szczególnie ważna, a nawet warunkująca prawidłowe funkcjonowanie nowego systemu płacowego. Jest nią, jak już wspomniano, konstrukcja i reguły przyznawania współczynnika elastyczności  $R$  poszczególnym branżom, gałęziom, jednostkom gospodarczym. Jak wiadomo, zrezygnowano z ekonometrycznego wyznaczania tej wielkości, aby współczynnik  $R$  zachował cechy instrumentu polityki gospodarczej organów nadrzędnych. J. P a j e s t k a<sup>11</sup> pisze "... Ustalanie tego normatywu należy do władz zwierzchnich... Jest rzeczą zrozumiałą, że organy centralne muszą się nauczyć właściwego stosowania parametru ekonomicznego w sposób celowy i obiektywny. Powoli doświadczenie to jest nabywane i ma

11. J.Pajestka: Kierunki zmian, W:op.cit. odnośnik nr 10, s.19.

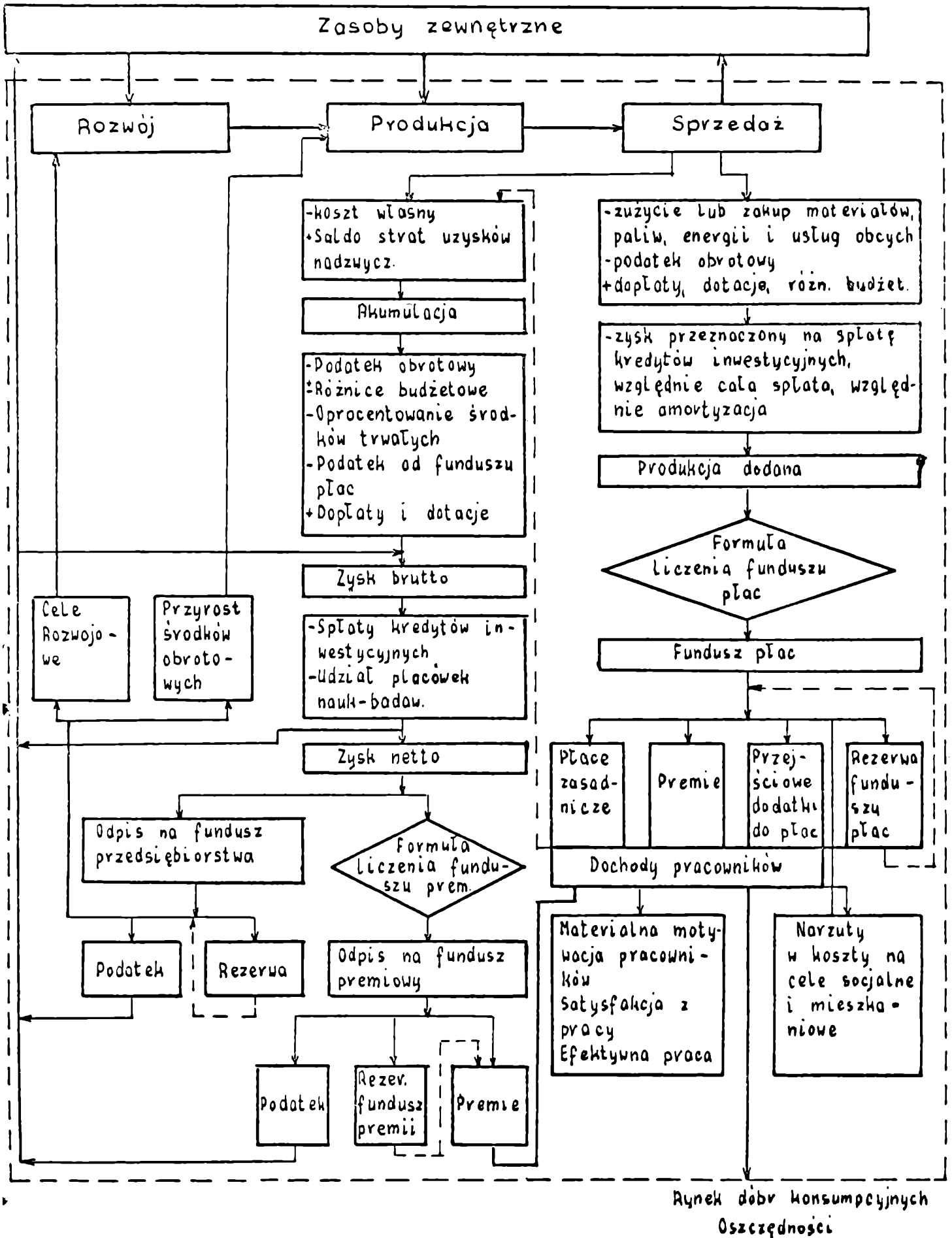
coraz więcej cech obiektywności, a coraz mniej "przetargowości".

Wydaje się, że w tym zakresie wysoce użytecznymi mogą być znane i stosowane do różnych celów metody grupowań wielocechowych<sup>12</sup>. Posługując się nimi można przeprowadzić klasyfikację badanych jednostek gospodarczych na przykład na grupy podobne<sup>13</sup>. Wówczas przedsiębiorstwa należące do wspólnej grupy powinny charakteryzować się tym samym współczynnikiem elastyczności  $R$ . Metody te mają szansę zapewnienia obiektywnego przyznawania jednostkom współczynnika  $R$  przy założeniu oczywiście, że zespół cech charakteryzujących przedsiębiorstwa reprezentuje te wielkości, które winny wartość tego normatywu determinować.

#### 4.4.2. Pewna propozycja modelu relacji wydajność-płace

Przy próbie budowy modelu pomocny będzie zamieszczony na rysunku 4.1. schemat<sup>14</sup> podstawowych sprzężeń w przedsiębiorstwach inicjujących wchodzących w skład Wielkich Organizacji Gospodarczych.

- 
12. Jedną z tych metod podana jest w pracy: W. Bukietyński, Z. Hellwig, U. Królik, A. Smoluk: Uwagi o dyskryminacji zbiorów skończonych, "Prace Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej we Wrocławiu" nr 21/1969, Wrocław 1969.
  13. Postępowanie takie podaje W. Pluta: O pewnej metodzie klasyfikacji przedsiębiorstw, "Przegląd Statystyczny" nr 1/1972.
  14. Autorem schematu jest Z. Wiszniewski: Zagadnienia zarządzania Wielkimi Organizacjami Gospodarczymi, Warszawa 1973, s.7.



Schemat podstawowych sprzężeń modelu WOG

Rys. 4.1.

Jak widać schemat ten może posłużyć konstrukcji równania opisującego fundusz płac. Natomiast do rozwiązania teoretycznego funkcji produkcji można użyć zmienne, które zaproponowano w paragrafie drugim tego rozdziału, przy budowie modelu 4.1.

Z założenia badań zmiennymi objaśniającymi będą:

$Y_{1t}$  - produkcja wyrażona odpowiednim miernikiem,

$Y_{2t}$  - fundusz płac podstawowych robotników produkcyjnych.

Zmienne objaśniające produkcję będą oznaczone przez:

$X_{1t}, X_{2t}, \dots, X_{it}$ , natomiast jako zmienne opisujące fundusz płac przedsiębiorstwa można zaproponować.

$Z_{1t}$  - liczba zatrudnionych /z ewentualnym uwzględnieniem struktury kwalifikacyjnej robotników/,

$Z_{2t}$  - sprzężenie produkcji wyrażona wartościowo lub w jednostkach naturalnych,

$Z_{3t}$  - zakup materiałów wyrażony wartościowo:

- zużycie paliw, energii wyrażone przyjętymi jednostkami miary,

- usługi obce wyrażone wartościowo<sup>15</sup>,

$t$  - zmienna czasowa.

Oczywistą rzeczą jest, że fundusz płac podstawowych w jednostkach podległych W.O.G. bezpośrednio zależy od wartości produkcji dodanej. Wprowadzenie jednak tylko takiej zmiennej do modelu znacznie uszczupliłoby jego walory poznawcze. Na wysokość produkcji dodanej wpływają inne czyn-

---

15. Wybór odpowiedniego czynnika zmiennej  $Z_{3t}$  zależy powinien od specyfiki produkcji w jednostce gospodarczej jak i też od dobrego rozeznania badacza.

niki, które właśnie próbowano ująć przy sporządzeniu listy zmiennych objaśniających. Pożytecznym zadaniem, jakie z reguły spełnia model ekonometryczny, byłoby w tym przypadku podanie informacji:

1. jakie są ilościowe powiązania między zmiennymi objaśniającymi a objaśnianymi,
2. o ile wzrośnie fundusz płac, gdy rosnąć będzie o określoną wielkość sprzedaż produktów, maleć będzie zakup materiałów, ich zużycie<sup>16</sup>, zużycie energii, usług obcych itd.,
3. na jakie zakupy inwestycyjne, czy socjalne będzie stać dane przedsiębiorstwo przy zapewnieniu realizacji innych koniecznych zobowiązań,
4. jakie można budować plany odnośnie wynagrodzeń pracowników, rozmiarów zatrudnienia,
5. jakie są możliwości substytucji pracy żywej i uprzemysłowanej,
6. o ile wzrośnie produkcja, jeżeli zostaną zmienione o określoną wielkość jej nakłady.

Rysunek 4.1. informuje, że fundusz płac uzależniony jest między innymi od produkcji, dalej zaś od jej sprzedaży. Toteż należy wstępnie podkreślić, że w przedsiębiorstwie szybko sprzedającym swoją produkcję zmienne  $Y_1$  i  $Z_3$  będą

---

16. Minimalizację zakupu materiałów rozumie się tu jako zbędne tworzenie zapasów ewentualnie oszczędne gospodarowanie nimi.

silnie skorelowane. W takim przypadku można pominąć zmienną  $Z_3$  przy budowie modelu. Natomiast w sytuacji przeciwnej ujęcie dwóch wspomnianych zmiennych jest konieczne by móc poznać na przykład ich kierunek działania na fundusz płac. Mając nadzieję spotkania w praktyce pierwszego omówionego przypadku, zaproponowano następującą postać modelu:

$$\begin{aligned} Y_{1t} &= f_1 \left( Y_{2t}, X_{1t}, \dots, X_{it}, t \right), \xi_{1t} \\ Y_{2t} &= f_2 \left( Y_{1t}, Z_{1t}, Z_{3t}, t \right), \xi_{2t} \end{aligned} \quad 4.9.$$

Warto tu nadmienić, że działanie nowego systemu ekonomiczno-finansowego w jednostkach podległych W.O.G. narzuciło uzależnienie produkcji od funduszu płac i odwrotnie. Tym samym charakter tego modelu, ze względu na sposób powiązania ze sobą zmiennych, stanowi układ różnych współzależnych. Macierz utworzona ze współczynników przy zmiennych objaśnianych nie jest diagonalna ani trójkątna<sup>17</sup>.

Warto w tym momencie zauważyć, że formuły zasad działania jednostek inicjujących sprawiły przekształcenie modelu rekurencyjnego w ramach przedsiębiorstwa w model o równaniach współzależnych.

Jeżeli chodzi o postać analityczną obu równań, nie wykluczonym jest, że będzie to forma liniowa.

Ten typ modeli wymaga ustalenia swojej identyfikacyjności, a dokładniej jeszcze - jednoznacznej lub niejednoznacznej - by mógł być wybrany sposób estymacji jego parametrów.

---

17. Z.Pawłowski: Ekonometria, Warszawa 1969, s.64.



W tym celu należy dokonać klasyfikacji zmiennych na łącznie współzależne -  $Y_1$  i  $Y_2$  oraz zmienne z góry ustalone -  $X_{1t}, \dots, X_{it}, Z_{1t}, Z_{3t}, t$ . Stwierdzenie identyfikalności modelu wymaga sprowadzenia go do postaci zredukowanej, a następnie obliczenia rzędu macierzy o wymiarach  $K^{XX} \times M^X$ , gdzie  $K^{XX}$  oznacza ilość zmiennych z góry ustalonych nie występujących w równaniu, którego identyfikalność jest badana, a  $M^X$  oznacza ilość zmiennych łącznie współzależnych występujących w tym równaniu. O identyfikalności równania rozstrzyga wtedy twierdzenie: W liniowym modelu jednoczesnych równań strukturalnych, równanie strukturalne jest identyfikowalne wtedy i tylko wtedy, gdy rząd macierzy postaci zredukowanej o wymiarach  $K^{XX} \times M^X$  równy jest  $M^X - 1$ .<sup>18</sup> Jeżeli  $K^{XX} = M^X - 1$  równanie jest jednoznacznie identyfikowalne, gdy zaś  $K^{XX} < M^X - 1$  równanie jest niejednoznacznie identyfikowalne<sup>19</sup>.

Modele takie szacuje się przeważnie podwójną metodą najmniejszych kwadratów.

Ze względu na bardzo małą ilość informacji, jaką można obecnie otrzymać z zakładów pracy, nie przeprowadzono w tym opracowaniu szacunków równań modelu 4.9. Zdawano sobie jednocześnie sprawę, że logiczność wyników estymacji zadecyduje o przydatnościach praktycznych modelu jak i też o prawidłowości jego rozwiązań teoretycznych. Z tego też względu badania te zostaną podjęte w późniejszym czasie.

---

18. A.S. Goldberger: Teoria ekonometrii, Warszawa 1972, s. 403.

19. A.S. Goldberger: op.cit. odnośnik nr 18, s. 415.

#### 4.4.3. O pewnym rozwiązaniu optymalizacyjnym w jednostce inicjującej

Ocena działalności przedsiębiorstw w warunkach nowego systemu ekonomiczno-finansowego niewątpliwie uzależniona będzie od stosowania zarówno w planowaniu i zarządzaniu rachunku ekonomicznego. "Rachunek ten musi być przeprowadzony przed podjęciem decyzji o realizacji danego przedsięwzięcia, a wyboru optymalnych rozwiązań dokonywać się będzie po rozpatrzeniu wielowariantowych projektów"<sup>20</sup>.

Istotnie, wdrażane obecnie zasady metod planowania i zarządzania, stwarzają właściwy klimat dla programów optymalizacyjnych. Pole i kierunki możliwości zastosowania tych programów są szerokie, zaczynając od bardzo wąskich zagadnień na szczeblu wydziału, zakładu czy przedsiębiorstwa, a kończąc na obszernych i skomplikowanych zagadnieniach dla Wielkich Organizacji Gospodarczych jako całości.

Podjęto więc próbę sformalizowania programu optymalizującego działalność produkcyjną pewnego zakładu przemysłu maszynowego, mając na uwadze jego specyfikę działania oraz reguły ekonomiczno-finansowe Wielkich Organizacji Gospodarczych, w których skład wchodzi ten zakład.

Rozpatrywana jednostka gospodarcza produkuje 27 typów silników elektrycznych i nie jest w stanie realizować

---

20. R.Cwiertnia: Nowe zasady działania Wielkich Organizacji Gospodarczych, "Gospodarka planowa" nr 2/1973.

wszystkich zamówień odbiorców. Kierownictwo zakładu jest zorientowane, że w ciągu dość długiego okresu może sprzedać każdą ilość wyprodukowanych silników. Przy istnieniu rynku producenta stwarza się możliwość maksymalizacji produkcji dodanej tego zakładu. Korzyści dla przedsiębiorstwa z tego idące są znane: wzrost funduszu płac i związane z tym konsekwencje /na przykład wzrost zatrudnienia, stawek płac itp./<sup>21</sup>. Produkcja każdego silnika przechodzi przez 14 gniazd produkcyjnych. Rytmiczność dostaw potrzebnych partii materiałów jest zapewniona. Rozmiary produkcji nie są również ograniczone nakładami pracy żywej. Zakład jest zainteresowany w osiągnięciu pewnego minimum zysku netto<sup>21</sup>. Minimum to zostało oczywiście ustalone po dokładnym przeanalizowaniu wszelkich zobowiązań zakładu obciążających ten zysk.

Można rozważyć teraz następującą sytuację. Nowe zasady tworzenia funduszu płac skłaniają przedsiębiorstwa do wprowadzenia inwestycji wysoce rentownych. Wydaje się interesujące i pożyteczne wprowadzenie do programu optyma-

---

21. Znane są możliwości wykorzystania zysku netto - przy nowych zasadach W.O.G. Zob. J.Kaleta; W.Romanowska: "Finanse organizacji gospodarczych, Warszawa 1974, s.107-119., T.Szmigielski: Niektóre rozwiązania ekonomiczno-finansowe jednostki inicjującej, "Finanse" nr 6/1973; F.Macha: Nowy system bodźców ekonomicznych w przedsiębiorstwach socjalistycznych, "Prace Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej we Wrocławiu", nr 48/1973, J.Kaleta: Ekonomiczno-finansowy system organizacji gospodarczych w Polsce, "Prace naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej we Wrocławiu", nr 48/1973.

lizującego, obowiązku spłaty raty kredytu inwestycyjnego w odpowiedniej wysokości, jako jednego z warunków ograniczających. Można założyć, że wprowadzona inwestycja obniża koszt produkcji każdego silnika o  $\delta_i$  jednostek zł.

Chcąc teraz sformalizować program dla scharakteryzowanej tu pokrótce produkcji wybranego przedsiębiorstwa trzeba wprowadzić następujące dane: /jednostkę obliczeniową przyjęto - kwartał/

$c_i$  - jednostkowa wartość sprzedaży silnika według cen realizacji,

$k_i$  - jednostkowy koszt materiałowy produkcji silnika,

$a_{ij}$  - współczynnik pracochłonności silnika wyrażony w godzinach,

$z_i$  - jednostkowy zysk netto przypadający na silnik,

$\gamma_i$  - kwota obniżki kosztów produkcji silnika z tytułu wprowadzonej inwestycji,

$B_i$  - zapotrzebowanie odbiorców na poszczególne typy silników,

$A_{ij}$  - nominalny czas pracy maszyn skorygowany o oszacowaną liczbę godzin awarii, urlopów itp.,

$r$  - wysokość spłaty raty kredytu inwestycyjnego,

$Z$  - minimum zysku, który zakład chce osiągnąć.

Należy więc znaleźć wektor  $X = (x_1, x_2, \dots, x_{27})$ , którego współrzędnymi są ilości silników poszczególnych typów - maksymalizujący funkcję celu:

$$F = \left( \sum_{i=1}^{27} c_i x_i - \sum_{i=1}^{27} k_i x_i \right) \rightarrow \max \text{ dla } i=1,2,\dots,27$$

czyli:

$$F = \sum_{i=1}^{27} (c_i - k_i) x_i \longrightarrow \max$$

Przy warunkach:

$$\sum_{i=1}^{27} a_{ij} x_i \leq A_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, 14 \quad 1.$$

$$x_i \geq B_i \quad 2.$$

$$\sum_{i=1}^{27} \delta_i x_i > r \quad 3.$$

$$\sum_{i=1}^{27} z_i x_i > Z \quad 4.$$

Widać, że program maksymalizuje produkcję dodaną, przy takich ograniczeniach jak:

1. wykorzystanie mocy produkcyjnych,
2. założenie struktury asortymentowej zgodnej z potrzebami odbiorców<sup>22</sup>,
3. założenie, że obniżka kosztów produkcji pozwoli na co najmniej na spłatę rat kredytu inwestycyjnego,
4. osiągnięcie ustalonego minimum zysku netto.

Uważano, że inne ograniczenia tworzące barierę wzrostu funduszu płac i funduszu premialnego są zbędne, gdyż zawierają je w zasadzie same formuły ich tworzenia /normatywne relacje ich przyrostów oraz progresywne opodatkowanie/.

---

22. Warunek ten stwarza możliwości sterowania asortymentem produkcji.

Oczywiście, że i tu istnieją wielowariantowe możliwości optymalizacji a następnie wybór najkorzystniejszego planu. Można dla przykładu maksymalizować zysk /gdy przedsiębiorstwo chce uzyskać duże fundusze na rozwój itp./ przy silnym ograniczeniu otrzymania pewnej wartości produkcji dodanej itd. Jak już wspomniano propozycja ta pozostaje w ścisłym związku z charakterem działania i wymogami konkretnego zakładu przemysłowego.

## 5. PROPOZYCJE ROZWIĄZANIA WYBRANYCH PROBLEMÓW KSZTAŁTOWANIA ~~SIĘ~~ WYDAJNOŚCI PRACY I PŁAC W SKALI INDYWIDUALNEGO ROBOTNIKA

### 5.1. I d e a w y k o r z y s t a n i a m e t o d y t a k s o n o m i c z n e j d o p r z y - d z i a ł u r o b o t n i k ó w d o s t a - n o w i s k p r a c y i k a t e g o r i i p ł a c

Wyniki dotychczasowych badań ekonometrycznych w zakresie kształtowania się indywidualnej wydajności pracy i płac nie zawsze, jakby należało oczekiwać, potwierdzały wstępne hipotezy autorów. Proponowane modele teoretyczne nie rzadko w zetknięciu z praktycznym zastosowaniem zawodziły lub dawały niezadawalające rezultaty ich szacunków. Należy sądzić, że przyczyną takich wyników analizy ekonometrycznej są w znacznym stopniu nieprawidłowości technik płacowych<sup>1</sup>. Ważkość tych wniosków /aczkolwiek nie nowych/ podkreśla fakt, że wszelkie problemy związane z porządkowaniem technik płacowych były głównym tematem dyskusji i uchwał VI Zjazdu PZPR oraz dalszych rozważań, polemik i wreszcie skonkretyzowanych do realizacji postulatów /o czym pisano w 1.1.3./. Dokonujące się aktualnie

---

1. Empiryczne potwierdzenie takich wniosków podaje na przykład J.Kolonko: Kształtowanie się płac w skali mikroekonomicznej, "Ekonomista" nr 4/1973.

zmiany w całokształcie systemu płacowego wymagają z pewnością stosowania właściwej polityki kadrowej na wszystkich stanowiskach pracy.

Nasuwają się tu pewne koncepcje, które mogą sprzyjać realizacji założonych postulatów, zwłaszcza w dziedzinie kształtowania zasad indywidualnych wynagrodzeń. Prezentują one:

1. grupowanie stanowisk pracy z uwzględnieniem ich "stopnia trudności",
2. przydział robotników do stanowisk pracy i stawek płac ze względu na ich "wartości osobiste".

W literaturze znane są metody pozwalające na optymalne wykorzystanie pracy żywej, oparte w przeważającej części na programowaniu liniowym. Ujmują one jednak problem ten nieco inaczej, na przykład: znając wydajność pracy i-tego robotnika przy wykonywaniu j-tej czynności oraz ilość jednostek czasu, którą może robotnik wydatkować na tę czynność - znajduje się wielkość jednostek czasu, jakie powinny być zużyte przez poszczególnych robotników na wykonanie tej czynności, przy jednoczesnym zapewnieniu największego efektu pracy<sup>2</sup>. Propozycje dotyczące przyporządkowania pracowników produkcyjnych lub umysłowych do danego rodzaju czynności można spotkać u wielu autorów<sup>3</sup>.

- 
2. M.Cieślak: Warunki realizacji zadań przedsiębiorstwa, W: Elementy rachunku ekonomicznego, praca zbiorowa pod redakcją naukową Z.Hellwiga, Wrocław 1970, s.320.
  3. O.Lange: Optymalne decyzje. Zasady programowania, Warszawa 1964, s.31.  
H.W.Kuhn: The hungarian method for the assemmnt problem, "Nav.Res.Logistics" Quart 2/1955.  
D.Gale: Teoria liniowych modeli ekonomicznych, Warszawa 1969, s.187.  
S.Gass: Programowanie liniowe. Metody zastosowania, Warszawa 1963, s.221.



Metoda przydziału robotników do stanowisk pracy a następnie stawek płac, którą zamierza się zaproponować, wydaje się, że w swoim zastosowaniu o krok wyprzedza poprzednie. Pozwala mianowicie na podstawie analizy cech stanowiska i cech osobistych robotnika przewidzieć efekt pracy robotników, przed zmierzeniem wydajności i dokonać wspomnianego przydziału.

Przy realizacji tego zamierzenia posłużono się znaną i stosowaną do różnych celów<sup>4</sup> taksonomią wrocławską<sup>5</sup>.

Założono, że dana gałąź przemysłu posiada "N" stanowisk pracy różniących się między sobą "m" cechami. Stanowiska te zatem tworzą podzbiór  $\Omega$  N-elementowy przestrzeni  $R^m$ . Celem wyspecyfikowania podzbioru  $\Omega$  należy podać macierz:

$$P = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & & x_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{N1} & x_{N2} & \dots & x_{Nm} \end{bmatrix}$$

gdzie:

N - ilość stanowisk

m - ilość cech diagnostycznych danych stanowisk

$x_{ij}$  - wartość j-tej cechy na i-tym stanowisku

4. Z.Hellwig: Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr, "Przegląd Statystyczny" nr 4/1968, T.Groszek, K.Zagórski: Zastosowanie taksonomii wrocławskiej i analizy czynnikowej do badania struktury społeczno-zawodowej ludności, "Wiadomości Statystyczne" nr 10/1972.

5. K.Florek, J.Łukaszewicz, J.Perkal, H.Steinhaus, S.Zubrzycki: Taksonomia wrocławska, Poznań 1952.

Zatem: każde stanowisko pracy uważa się za punkt przestrzeni "m" wymiarowej, którego współrzędnymi są wartości cech diagnostycznych. Wszystkie cechy są unormowane, wywierają więc jednakowy wpływ przy ustawianiu stanowisk w szereg od najtrudniejszego do najłatwiejszego. Chcąc wydzielić te cechy, które są bardziej istotne w aspekcie "trudności" pracy - różnicuje się je przez wprowadzenie tzw. wag. Postępowanie takie podaje W. P l u t a<sup>6</sup>.

Następnie obliczono macierz odległości, przy czym, jeżeli zachodzi konieczność wyeliminowania wpływu wyboru jednostki miary cech - przeprowadza się standaryzację zmiennych za pomocą wzorów:

$$(x_j)_s = \frac{x_j - \bar{x}_j}{s_j} \quad j=1,2,\dots,m$$

gdzie:

$$\bar{x}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_{ij}$$

$$s_j = \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_{ij} - \bar{x}_{ij})^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

---

6. W.Pluta: O pewnej metodzie klasyfikacji przedsiębiorstw, "Przegląd Statystyczny" nr 1/1972.

Macierz odległości:

$$C = \begin{bmatrix} 0 & c_{12} & & c_{1N} \\ c_{21} & 0 & & c_{2N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{N1} & c_{N2} & & 0 \end{bmatrix}$$

gdzie:

$$c_{rs} = \sum_{j=1}^m |x_{rj} - x_{sj}|$$

$$r, s = 1, 2, \dots, N$$

$$j = 1, 2, \dots, m$$

$x_{rj}$  - wartość liczbową cechy  $j$  na stanowisku  $r$

$x_{sj}$  - wartość liczbową cechy  $j$  na stanowisku  $s$

Mając na uwadze cel pracy przystąpiono do zdefiniowania stanowiska pracy, które można nazwać "wzorcem trudności". Cechy, których wyższa wartość liczbową powoduje zwiększenie stopnia trudności stanowiska będą - stymulantami, te zaś, których wyższa wartość zmniejsza stopień trudności stanowiska będą destymulantami. Zatem "wzorzec trudności" to stanowisko  $N_0$  o cechach  $[x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0m}]$

gdzie:

$$x_{0s} = \max x_{rs} \quad \text{jeżeli } s \in J$$

$$x_{0s} = \min x_{rs} \quad \text{jeżeli } s \notin J$$

$$\text{dla } r = 1, 2, \dots, N$$

$$s = 1, 2, \dots, m \quad J - \text{zbiór stymulantów}$$

Tu nazwana "miara trudności stanowisk"<sup>7</sup> zdefiniowana jest jako

$$d_i = 1 - \frac{c_{10}}{c_0}$$

przy czym:

$$c_{10} = \left[ \sum_{l=1}^m (x_{1l} - x_{0l})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad \text{dla } i=1,2,\dots,N$$

są odległościami między poszczególnymi stanowiskami a stanowiskiem "wzorcem".

$$c_0 = \bar{c}_0 + 2 s_0$$

$$\bar{c}_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N c_{10}$$

$$s_0 = \left[ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (c_{10} - \bar{c}_0)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

"Miara trudności" jest przeważnie nieujemne, zaś prawdopodobieństwo przekroczenia wartości jeden - bardzo małe.

Można więc to zapisać:

$$0 \ll d_i \ll 1$$

im bardziej  $d_i$  zbliża się do zera, tym dane stanowisko jest łatwiejsze w pracy, im natomiast  $d_i$  bliższe jest jedności, tym stanowisko trudniejsze.

---

7. W cytowanej pracy Z.Hellwiga: odnośnik nr 4 - miara ta jest nazwana "miarą rozwoju gospodarczego".

Analogicznie przebiegać będzie postępowanie w przypadku chęci ustawienia w szereg od "najlepszego" robotnika do "najgorszego". Przy czym  $x_{ij}$  oznaczać będzie wtedy wartość j-tej cechy i-tego robotnika. Taka sama będzie konstrukcja tym razem "wzorca wartości" robotnika i wreszcie samej "miary wartości" robotnika.

Mając już ustawione stanowiska pracy od największej wartości miary  $d_i$  do najmniejszej można przyporządkować je odpowiednim kategoriom płacy.

Pojawia się tu oczywiście problem ustalenia liczby kategorii płac, a następnie wielkości przedziałów, przy założeniu, że  $0 \leq d_i \leq 1$ . W przypadku arbitralnego ustalenia ilości kategorii płac pozostaje do rozwiązania drugi wspomniany problem. Przy ustalaniu liczby oraz wielkości przedziałów klasowych stosuje się wiele procedur. Przegląd takich zasad podaje J. S t e c z k o w s k i<sup>8</sup>.

W przypadku przyporządkowania stanowisk pracy do kategorii płac można zastosować na przykład podział stanowisk na grupy podobne<sup>9</sup>, albo przyjąć metodę W. S i s k o w a<sup>10</sup> podziału na grupy stanowisk istotnie różniących się między sobą. Można wreszcie postawić wymóg w postaci miary<sup>11</sup>  $d_i$  dla przyporządkowania danego stanowiska do kategorii płacy

---

8. J. Steczkowski: Statystyczna procedura określania struktury zbiorowości, Kraków 1970.

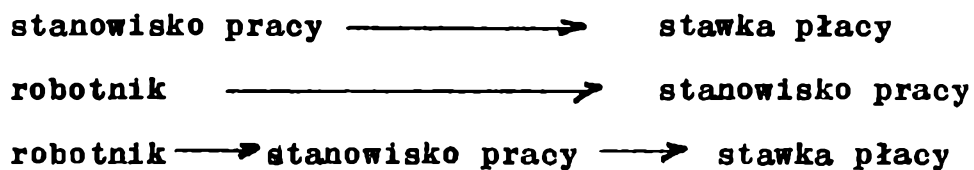
9. Postępowanie takie podaje W. Fluta: op.cit. odnośnik nr 6.

10. W. Siskow: O wyznaczaniu wielkości przedziałów w grupowaniach, "Wiadomości Statystyczne" nr 10/1972.

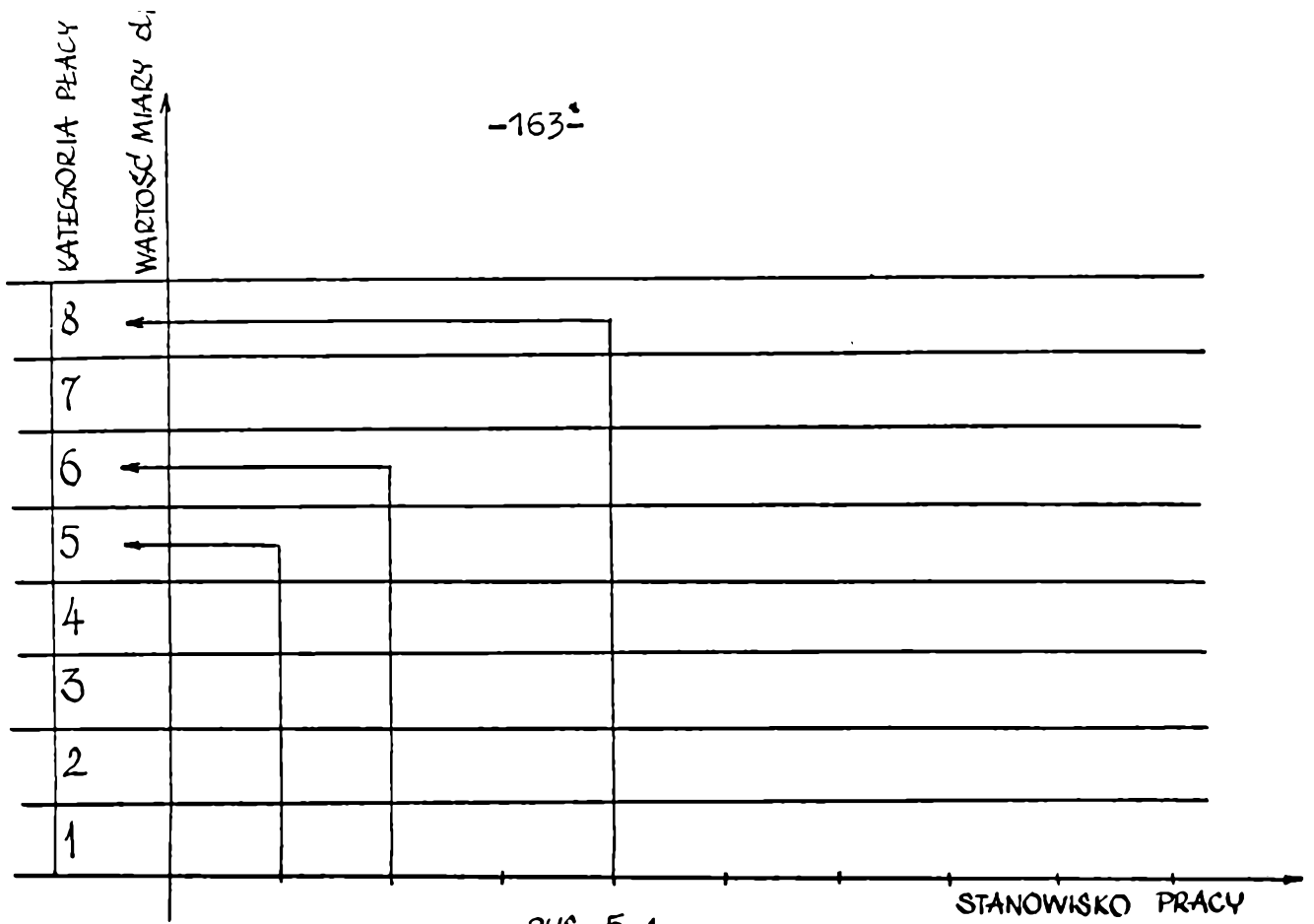
ustalając równe wielkości przedziałów, czy też, dla najwyższej kategorii płac przyjmując przedział bardzo wąski itp. Dla przykładu, przy ujęciu ośmiu kategorii płac oraz jednakowych przedziałów klasowych przyporządkowania stanowisk pracy o odpowiedniej wartości miary  $d_i$  do kategorii płacy pokazane jest na rysunku 5.1.

Należy tu poczynić następującą uwagę. Wydaje się, że "miary trudności" stanowisk roboczych można użyć jako determinanty stawek płac dla robót przy danym stanowisku na przykład przy budowie taryfikatora. Różnice między poszczególnymi  $d_i$  mogłyby pomóc w ustalaniu rozpiętości tych stawek.

Następnie mając uporządkowanych robotników według malejącej wartości miary  $d_i$  dokonuje się ich przydziału do odpowiedniego stanowiska pracy i jednocześnie do stawki płac. Można to ująć zapisem:

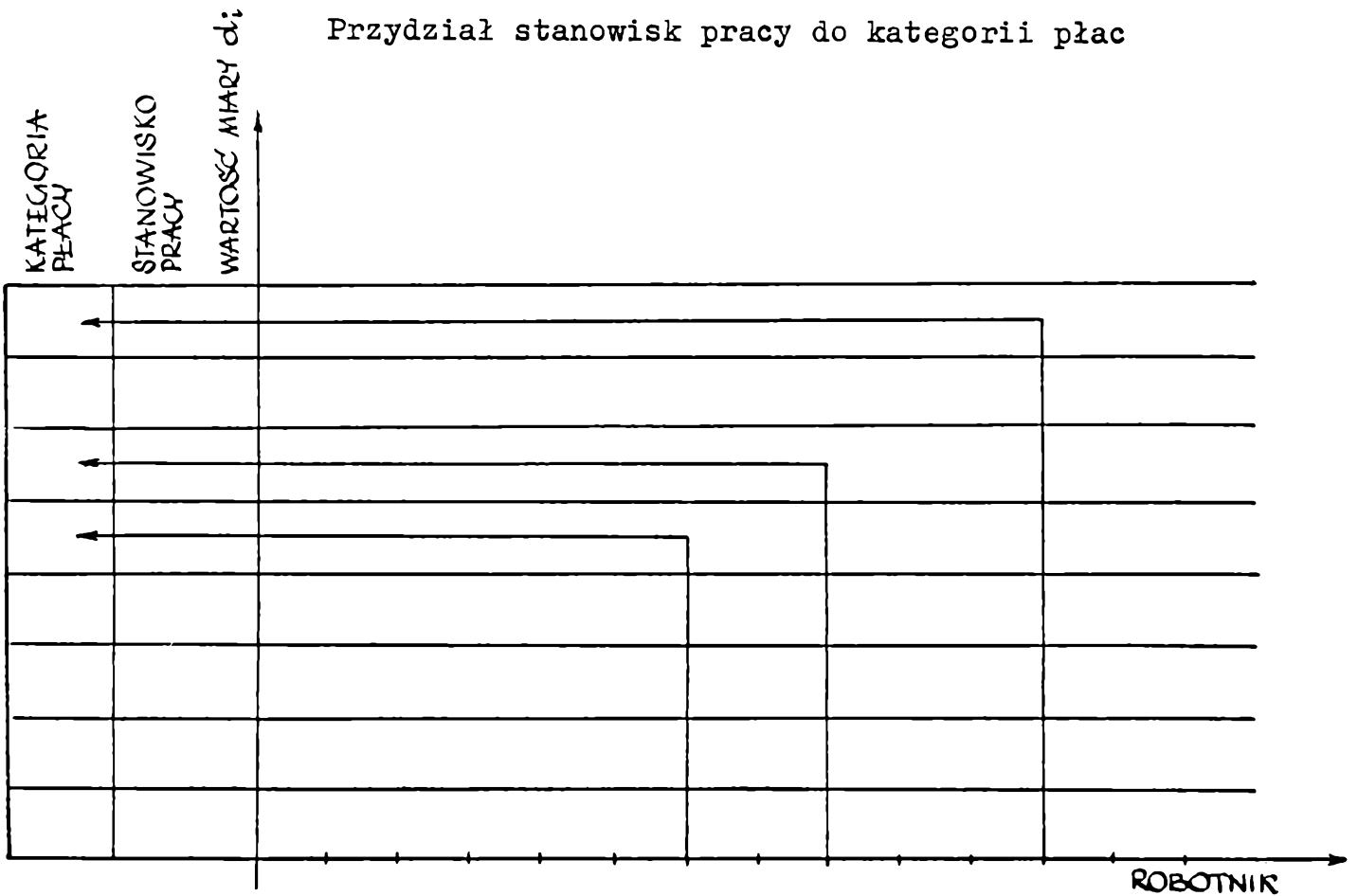


Wybór kryteriów tej klasyfikacji może być znów różnorodny. Dla przykładu zachowano wymóg w postaci "miary wartości"  $d_i$  dla robotników, tak jak to zrobiono przy przyporządkowaniu stanowisk pracy do kategorii płac. Tak więc, na najtrudniejsze stanowiska trafią najlepsi robotnicy, o najwyższej wartości miary  $d_i$ . Kolejno na nieco łatwiejsze stanowiska powinni być zatrudnieni robotnicy o odpowiadającej tym stanowiskom wartości miary. Przyporządkowanie ujęte wyżej zapisem przedstawia rysunek 5.2.



RYS. 5.1.

Przydział stanowisk pracy do kategorii płac



RYS. 5.2.

Przydział ~~stanowisk~~ robotników do stanowisk pracy i kategorii płac

Należy tu koniecznie zaznaczyć, że przy przyjęciu opisanego sposobu przyporządkowania, w praktyce znajdują się z pewnością przypadki, w których "trudność stanowiska" przekroczy "wartość robotnika" lub odwrotnie. Dane przedsiębiorstwo, nie mając możliwości zatrudnienia innych robotników, będzie musiało dokonywać przesunięć nieco "słabszych" robotników do trudnych, bardziej odpowiedzialnych stanowisk. Wymagać to będzie z pewnością zwiększenia szkolenia zawodowego oraz innych podobnych rozwiązań. Należy jednak sądzić, że problemy tego typu nie wystąpią jako generalne, a nagromadzone doświadczenia przedsiębiorstw w tej dziedzinie pozwolą na ich prawidłowe rozwiązanie.

Należy zaznaczyć, że przy prezentowaniu tej metody grupowania stanowisk i robotników oraz wzajemnego ich przyporządkowania, czyniono milczące założenie, że do pracy na dane stanowisko kandyduje robotnik z kwalifikacjami odpowiadającymi wymogom: tzn. ślusarz na stanowisko ślusarza itp.

Trzeba jednocześnie podkreślić, że zdawano sobie sprawę, iż taryfikator pracy dość jednoznacznie określa przydział danego stanowiska do stawki płacy jak też wytycza wymogi jakie musi spełnić robotnik /staż, zawód, wykształcenie/, aby objąć dane stanowisko pracy. Jednakże system taryfikatora jest widełkowy, co daje pewną swobodę zakładom pracy w ustalaniu stawek płac. Przedstawiona metoda taksonomiczna w znacznym stopniu ułatwia prawidłowy przydział stawek



płac właśnie w systemie widełkowym, wreszcie służyć może samej budowie taryfikatora. Powinna okazać się też pomocna przy zatrudnianiu robotników w przypadku, gdy w ramach tej samej specjalności występuje gradacja stanowisk pracy w aspekcie ich trudności.

Interesujące byłoby zastosowanie zaproponowanej metody w przedsiębiorstwie przemysłowym i przeanalizowanie zaistniałych problemów. Przykład taki zawiera następujący paragraf.

#### 5.2. P r ó b a i r e z u l t a t y z a s t o - s o w a n i a p r z e d s t a w i o n e j m e t o d y

Najbardziej kłopotliwą rzeczą w zastosowaniu naszkicowanej metody jest prawidłowy dobór, a następnie pomiar cech diagnostycznych charakteryzujących stanowiska pracy i robotników. Wydaje się, że czynności te powinni wykonać specjaliści różnych dziedzin nauki. Proponując przykład takiej charakteryzacji zbiorów a następnie wyceny nie pretendowano oczywiście do jego zupełnej słuszności a traktowano go raczej jako ilustrację.

Przy scharakteryzowaniu zbioru specyfikującego stanowiska robotnicze korzystano między innymi z pracy J. K o r d a - s z e w s k i e g o<sup>11</sup>. Natomiast przy propozycji zespołu

---

11. J.Kordaszewski: Płaca według pracy, Warszawa 1963, s.112.

cech charakteryzujących samego robotnika starano się uwzględnić te cechy, które w świetle ostatnich postanowień powinny determinować wynagrodzenia indywidualne. Ponadto starano się przyjąć zespół cech, który by pozwalał wnioskować o poziomie wydajności pracy danego robotnika. Przedstawiona lista cech pozostaje też w związku z dotychczasowymi badaniami nad indywidualną wydajnością pracy i płacami. Nie uwzględniono więc tych cech, które w świetle wspomnianych badań nie odegrały szczególnego znaczenia.

Należy przypuszczać, że przy zastosowaniu metody w przedsiębiorstwie przemysłowym, konfrontacja wyników obliczeń z "aktualną sytuacją placową" pozwoli ustalić, w jakim stopniu proponowane cechy determinują wysokość stawek płac robotników. Analiza taka może okazać się przydatna na przykład przy budowie modeli ekonometrycznych opisujących wydajność pracy i płace. Właśnie "miara wartości robotnika" może być użyta jako jedna ze zmiennych objaśniających modelu reprezentująca kilka cech osobowych badanego robotnika.

Zatem do scharakteryzowania stanowisk pracy użyto następujących cech diagnostycznych:

1. złożoność pracy /ruchy, samodzielność wyboru metod pracy/,
2. poniesione ryzyko /zdrowia, życia, narzędzi, materiałów itp./,
3. odporność psychiczna wymagana na stanowisku,
4. warunki pracy /hałas, klimat, praca w chłodniach itp./,

5. sprawność fizyczna potrzebna do obsługi stanowiska,
6. specjalizacja stanowiska, jego wyposażeniem itp.

Sposób pomiaru wymienionych cech może mieć szereg propozycji. W tym przypadku dokonano go poprzez rangowanie, a mianowicie: ustalono, że najbardziej złożonej pracy będzie odpowiadała wartość liczbowa cztery<sup>12</sup> i stopniowo mniej złożonej trzy, dwa, jeden, podobnie i dla innych cech<sup>13</sup>. Widać, że wszystkie proponowane cechy należą do zbioru stymulant zgodnie z podaną definicją.

Zaś zespół cech specyfikujący zbiór robotników zawiera:

1. kwalifikacje,
2. staż pracy,
3. inteligencja,
4. stan zdrowia,
5. stosunek do pracy,
6. zdolność podejmowania decyzji,
7. umiejętność współżycia z ludźmi,
8. odporność psychiczna.

Sposób pomiaru wymienionych cech można przedstawić następująco:

- ad 1. powszechnie przyjętymi zasadami: wykształcenie mniej jak podstawowe -4,39 lat, podstawowe 7,04 lat itd.,
- ad 2. liczbą lat,
- ad 3. do 8 - na przykład przez rangowanie /jak przy stanowiskach pracy/.

---

12. Podobny problem porusza J. Wójtowicz: Punktowy system taryfikacji pracy, "Gospodarka planowa" nr 4/1972.

13. Zaniechano stosowania wag uznając to za problem wymagający oddzielnych rozważań.

Mierzenie podanych cech znane jest powszechnie lekarzom, socjologom, psychologom,

Niektóre cechy, jak na przykład 5,6,8 - można by ująć pod miano jednej "umiejętność robotnika". Ciekawy sposób obserwacji i kryteriów wyceny podaje system "Method-Time-Measurement" /MTM/<sup>14</sup>, który prezentuje tablica 5.1.

Przedstawioną w 5.1. taksonomiczną metodę przydziału robotników do stanowisk pracy i stawek płac, zastosowano w przedsiębiorstwie przemysłu chemicznego na terenie Dolnego Śląska. Do dokonania uszeregowania od "najlepszego" do "najgorszego" robotnika oraz od "najtrudniejszego" do "najłatwiejszego" stanowiska pracy wybrano Wydział Remontowy zawierający 9 stanowisk pracy oraz 138 zatrudnionych przy nich robotników. Stanowiska pracy to:

1. monter sieci wodociągowo-kanalizacyjnej,
2. ślusarz,
3. ślusarz dyżurny aparatury produkcji,
4. ślusarz remontowy,
5. spawacz,
6. wykładowca urządzeń ołowiem,
7. blacharz,
8. robotnik transportowy,
9. elektromonter instalacji elektrycznych.

Zespół powołany przez dyrekcję zakładu w składzie:

1. kierownik działu organizacji pracy,
2. kierownik sekcji zatrudnienia i płac,

---

14. S.M.Lowry, H.B.Maynard, G.J.Stegemerten: Time and Motion Study and Formulas for Wage Incentives, 3 d, ed Nev York 1940.

3. brygadziści.

Tablica 5.1.

Kryteria oceny umiejętności robotnika

Umiejętność dostateczna E	Umiejętność przeciętna D	Umiejętność dobra C
1. Nie nadaje się do pracy przez długi czas	2. Pracuje z uzasadnioną starannością	1. Dostrzegalnie lepszy niż zwykli robotnicy
2. Człowiek stosunkowo jeszcze nowy	2. Posiada zaufanie do siebie	2. W sposób widoczny inteligentny
3. Zachowuje właściwą kolejność zabiegów bez większych wahań	3. Zna się na swej pracy	3. Posiada dużą zdolność rozumowania
4. Cokolwiek niezgrabny i niepewny, lecz wie co robi	4. Zachowuje właściwy przebieg pracy bez widocznych wahań	4. Wahania całkowicie wyeliminowane
5. Dostatecznie obeznany z wyposażeniem i otoczeniem	5. Zna się na swych narzędziach i wyposażeniu	5. Wymaga pewnego tylko nadzoru
6. W pewnym stopniu planuje z góry	6. Planuje pracę z góry	6. Pracuje ze stałą prędkością
7. Nie ma pełnej wiary w siebie	7. Koordynuje pracę głowy i rąk	7. Ma dostatecznie szybkie ruchy
8. Traci czas na skutek własnych błędów	8. Dobrze czyta rysunki	8. Pracuje zgodnie z wytycznymi
9. Dostatecznie czyta rysunki	9. Wykazuje pewną małą powolność w ruchach	9. Może pouczać innych mniej wprawnych rob.
10. Daje tę samą wydajność z mniejszym wysiłkiem niż robotnik o złych umiejętnościach	10. Daje dostateczną pracę	10. Dobrze koordynuje ruchy

4. lekarz zakładowy,
5. psycholog zakładowy,
6. kierownik wydziału remontowego.

uznał proponowany zespół cech diagnostycznych charakteryzujący każde stanowisko pracy za wystarczający i dokonał wyceny systemem punktowym. Zatem macierz specyfikująca zbiór 9 stanowisk przybrała postać:

$$P = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 3 & 4 & 4 & 2 \\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 3 \\ 3 & 4 & 4 & 4 & 4 & 3 \\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 4 \\ 3 & 3 & 3 & 4 & 4 & 3 \\ 2 & 2 & 3 & 4 & 4 & 2 \\ 2 & 3 & 3 & 4 & 4 & 2 \\ 4 & 4 & 4 & 4 & 4 & 3 \end{bmatrix}$$

Ten sam zespół ludzi przystąpił do scharakteryzowania zatrudnionych robotników na tym wydziale. Wymienione cechy diagnostyczne zaakceptowano, przy czym kwalifikacje zostały skwantyfikowane w sposób następujący /używany aktualnie w zakładzie/:

- wartość liczbowa 1 - bez kwalifikacji,
- wartość liczbowa 2 - robotnik kwalifikowany,
- wartość liczbowa 3 - po Zasadniczej Szkole Zawodowej,
- wartość liczbowa 4 - dyplom mistrza w zawodzie.

Dodatkowo wprowadzono jedną cechę - wykształcenie - mierzone latami nauki. Pozostałe cechy mierzone w sposób proponowany wcześniej. Macierz specyfikująca zbiór robotników przedstawiona jest w aneksie w tabelicy nr 9.

Po obliczeniu wszystkich elementów koniecznych do znalezienia wartości miary  $d_1$  otrzymano liniowe uszeregowanie stanowisk zawarte w tabelicy 5.2.

Tablica 5.2.

Miara "trudności" stanowisk pracy

Numer stanowiska	Wartość miary
5	1.0000
2	.74017
3	.74017
9	.74017
4	.68006
6	.49961
8	.25336
7	.17690
1	.17690

W ten sam sposób obliczono miarę "wartości" robotnika, ustawiając ich od "najlepszego" do "najsłabszego". Wyniki numeryczne zamieszczono w aneksie w tabelicy nr 10.

Wykonane obliczenia pozwalają przystąpić do wspomnianego przydziału robotników do stanowisk pracy i stawek płac.

Analizowane przedsiębiorstwo przemysłu chemicznego dla dziewięciu stanowisk pracy chce wziąć pod uwagę /na pod-

stawie taryfikatora/ pięć kategorii płac: 5,6,7,8 i 9 /5 najniższa/. Pamiętając, że  $0 \ll d_1 \ll 1$ , ustalono dla tych kategorii równe przedziały liczbowe. Przyporządkowanie stanowisk pracy do kategorii płac ilustruje tablica 5.3.

Tablica 5.3.

Przydział stanowisk pracy do kategorii płac

Numery stanowiska	Specjalność	wartość miary	Kategoria płacy	rozpiętość przedziału
5	Spawacz	1,0000	9	0,800-1,0000
2	ślusarz	0,74017	8	0,600-0,800
3	ślusarz dyżurny aparatury produkcji	0,74017	8	0,600-0,800
9	elektro- monter instala- cji elektry- cznej	0,74017	8	0,600-0,800
4	ślusarz remontowy	0,68006	8	0,600-0,800
6	wykładowca urządzeń ołowiem	0,49961	7	0,400-0,600
8	robotnik transpor- towy	0,25336	6	0,200-0,400
7	blacharz	0,17690	5	0,000-0,200
1	monter sieci wodocią- gowo-kana- lizacyjnej	0,17690	5	0,000-0,200



Przystępując z kolei do przydziału robotników do stanowisk roboczych a następnie kategorii płac należy zaznaczyć, że analizowany wydział remontowy ma możliwości przemieszczania robotników tylko przy stanowisku nr 2,3, i 4 o ogólnej specjalności ślusarza. Pozostałe stanowiska o różnych specjalnościach muszą być traktowane jako odrębne zbiorowości.

Dla możliwości porównania wspomnianego przydziału robotników wynikającego z zastosowania metody a istniejącą sytuacją w badanym przedsiębiorstwie, w tablicach sporządzonych oddzielnie dla każdego stanowiska pracy podano: kategorię płacy jaką powinien dany robotnik otrzymać z tytułu stanowiska pracy, przy którym pracuje oraz kategorię płacy wynikającą z jego wartości osobistych. Zamieszczono również stawkę płacy, którą ten sam robotnik aktualnie otrzymuje w badanym przedsiębiorstwie. Taki sposób podania wyników pozwoli na dokonanie spostrzeżeń czy można zastosować podany na rysunku 5.2. sposób przyporządkowania robotników do stawek płac czy też należy przyjąć inne rozwiązanie.

Rozpoczynając od analizy stanowiska nr 1 trzeba zaznaczyć, że osiągnęło ono wartość miary  $d_1 = 0,1769$ , a więc 5 kategorię płacy. Obliczenia dla tego stanowiska pracy podaje tablica 5.4.

Patrząc na wyniki obliczeń widać, że wszyscy zatrudnieni na nim robotnicy swoimi "wartościami osobistymi" sprostażą umiejętnościom wymaganym na tym stanowisku pracy, a nawet przewyższają je. Nie zachodzi zatem konieczność poszu-

Tablica 5.4.

Stanowisko nr 1 - monter sieci wodociągowo-  
kanalizacyjnej

Numer robotnika	Wartość miary	Kategoria płacy wynikająca z:		Aktualna kategoria płacy robotnika
		trudności stanowiska	wartości robotnika	
113	0,450	5	7	8
72	0,446	5	7	8
7	0,440	5	7	5
9	0,406	5	7	9
94	0,400	5	7	7
16	0,353	5	6	6
76	0,297	5	6	6
21	0,288	5	6	8
124	0,223	5	6	5
1	0,078	5	5	7
39	0,067	5	5	7

kiwania innej kadry, specjalnego zwiększenia szkolenia zawodowego itp. Natomiast dostrzega się znaczne niezgodności w przydziale stawek płacy. Dla przykładu robotnik nr 7 o wartości  $d = 0,440$  otrzymuje aktualnie wynagrodzenie według 5 kategorii płacy, zaś robotnik nr 9 o wartości  $d = 0,406$ , a więc nieco niższej, jest wynagradzany aż według 9 kategorii płacy.

Ponieważ przedsiębiorstwo nie ma możliwości zaproponowania robotnikom o specjalności monterów sieci wodociągowo-kanalizacyjnej stanowiska trudniejszego, przyznanie 5 kategorii płacy z pewnością z punktu widzenia przedsiębiorstwa nie byłoby rozwiązaniem możliwym. W tym przypadku przyznanie kategorii płacy według właśnie osobistych "wartości" robotnika jest już do przyjęcia.

Na podstawie analizy tego jednego stanowiska pracy, można uważać, że uszeregowanie robotników od "najlepszego" do "najsłabszego" ma pełne szanse uniknięcia wskazanych rozbieżności przy przydzielaniu kategorii płac osobistego zaszeregowania.

Stanowisko nr 6 osiągnęło miarę "trudności"  $d=0,49961$  co związało go z 7 kategorią płacy. Wyniki obliczeń tego stanowiska zawiera tablica 5.5.

Jak widać, stanowisko pracy nr 6 wymaga dość dużych umiejętności robotnika. Wyniki obliczeń sugerują doszkalanie zawodowe większej części zatrudnionych robotników. Budzi też wątpliwość przyznanie przez przedsiębiorstwo 5 kategorii płacy robotnikowi nr 135 o  $d = 0,361$  zaś 8 kategorii robotnikowi 104 o znacznie niższej wartości  $d = 0,291$ . Wydaje się, że w tej zbiorowości robotników jakimi dysponuje właśnie to stanowisko pracy, stosunkowo łatwo jest adekwatnie ustalić odpowiednią kategorię płacy /wyniki obliczeń skłaniają do przyjęcia 6 i 7 kategorii płac/.

Dla stanowiska nr 4, które osiągnęło miarę "trudności"  $d = 0,6800$ , a więc 8 kategorię płacy, wyniki obliczeń podaje tablica 5.6.

Tablica 5.5.

Stanowisko nr 6 - wykładowca urządzeń ołowiem

Numer robotnika	Wartość miary	Kategoria płacy wynikająca z:		Aktualna kategoria płacy robotnika
		trudności stanowiska	wartości robotnika	
50	0,606	7	8	8
14	0,531	7	7	8
95	0,443	7	7	9
82	0,411	7	7	9
40	0,301	7	6	8
135	0,361	7	6	5
63	0,341	7	6	8
117	0,332	7	6	8
55	0,324	7	6	8
104	0,291	7	6	8
32	0,223	7	6	6
18	0,211	7	6	6
69	0,198	7	5	6

Tablica 5.6.

Stanowisko nr 4 - ślusarz remontowy

Numer robotnika	Wartość miary	Kategoria płacy wynikająca z:		Aktualna kategoria płacy
		trudności stanowiska	wartości robotnikę	
52	0,632	8	8	8
71	0,543	8	7	9
90	0,489	8	7	9
132	0,449	8	7	6
137	0,435	8	7	6
115	0,415	8	7	9
138	0,309	8	7	6
6	0,272	8	7	8
125	0,223	8	7	5
58	0,214	8	7	8
35	0,057	8	5	8
105	-0,067	8	6	7

Mimo, że stanowisko pracy nr 4 wymaga zatrudnienia robotników odpowiadających przedziałowi 0,600 - 0,800, czyli 8 kategorii płacy, a większa ilość robotników charakteryzuje się "wartością" odpowiadającą 7 kategorii płac - sytuacja ta nie jest "zła". Požadany jest tylko proces dalszego szkolenia zawodowego, zwłaszcza dla robotników o stosunkowo małej wartości  $d_1$ .

Godne uwagi wydają się być otrzymane wyniki obliczeń dla robotnika nr 52. Zachodzi w nich bowiem zupełna zgodność kategorii płac przyznanej przez przedsiębiorstwo oraz wynikająca ze stopnia "trudności" stanowiska jak i "wartości" osobistych robotnika. Natomiast razi już wynagrodzenie według 8 kategorii płacy robotnika nr 35 o  $d = 0,057$ , tym bardziej, że robotnik nr 125 o wyższej mierze, bo  $d = 0,223$  otrzymuje wynagrodzenie według 5 kategorii płacy.

Stanowisko nr 2 osiągnęło wartość miary "trudności"  $d = 0,74017$ , a więc 8 kategorię płacy. Wyniki numeryczne tego stanowiska zawiera tablica 5.7.

Tablica 5.7.

Stanowisko nr 2 - ślusarz

Numer robotnika	Wartość miary	Kategoria płacy wynikająca z:		Aktualna kategoria płacy
		trudności stanowiska	wartości robotnika	
86	0,355	8	6	8
62	0,221	8	6	8
4	0,213	8	6	8
65	0,027	8	5	8

Sytuację na tym stanowisku pracy można uznać za "poprawną". Robotnicy o dość zbliżonej wartości miary /w przedziale 0,200 - 0,400/ otrzymują jednakową kategorię płacy 8, jaką narzuca "trudność" stanowiska pracy. Odstaje

Jedynie robotnik nr 65. Widać też, że na tym stanowisku należy znacznie zwiększyć wymogi w zakresie dokształcania robotników, tym bardziej, że stanowisko to należy do trudniejszych i jednocześnie bardzo ważnych.

Najwięcej zatrudnionych robotników zawiera stanowisko nr 3 o wartości  $d = 0,74017$  związane z 8 kategorią płacy. Obliczenia związane z analizą tego stanowiska podaje tablica 5.8.

Tablica 5.8.

Stanowisko nr 3 - ślusarz dyżurny aparatury produkcji

Numer robotnika	Wartość miary	Kategoria płacy wynikająca z:		Aktualna kategoria płacy
		trudności stanowiska	wartości robotnika	
89	0,702	8	8	8
116	0,702	8	8	9
24	0,679	8	8	9
112	0,622	8	8	7
36	0,595	8	7	9
109	0,581	8	7	9
33	0,579	8	7	8
81	0,567	8	7	8
119	0,560	8	7	8
70	0,550	8	7	8
31	0,543	8	7	9
26	0,531	8	7	8
108	0,491	8	7	9
77	0,487	8	7	6

ciąg dalszy tablicy 5.8.

61	0,470	8	7	6
100	0,453	8	7	9
12	0,451	8	7	8
75	0,442	8	7	9
78	0,441	8	7	9
114	0,438	8	7	9
66	0,423	8	7	6
47	0,419	8	7	8
98	0,418	8	7	7
43	0,415	8	7	8
74	0,413	8	7	6
59	0,409	8	7	6
28	0,409	8	7	6
92	0,409	8	7	7
80	0,401	8	7	7
30	0,398	8	6	9
25	0,396	8	6	8
134	0,390	8	6	7
118	0,384	8	6	7
111	0,379	8	6	8
97	0,376	8	8	8
44	0,372	8	6	9
68	0,370	8	6	9
11	0,361	8	6	9
93	0,355	8	6	7
103	0,354	8	6	8
85	0,353	8	6	6



ciąg dalszy tablicy 5<sup>8</sup>.

10	0,349	8	6	8
54	0,337	8	6	7
136	0,328	8	6	7
121	0,327	8	6	7
130	0,321	8	6	6
37	0,318	8	6	9
2	0,312	8	6	7
56	0,311	8	6	7
23	0,308	8	6	9
53	0,299	8	6	7
5	0,296	8	6	7
29	0,291	8	6	7
46	0,285	8	6	7
101	0,284	8	6	8
42	0,277	8	6	7
49	0,273	8	6	8
88	0,269	8	6	7
126	0,227	8	6	6
20	0,217	8	6	8
91	0,216	8	6	6
18	0,211	8	6	8
34	0,201	8	6	8
127	0,200	8	6	6
83	0,185	8	5	7
67	0,177	8	5	7
27	0,163	8	5	7
129	0,160	8	5	7

ciąg dalszy tablicy 5.8.

60	0,124	8	5	7
128	0,106	8	5	6
22	0,104	8	5	6
102	0,096	8	5	7
84	0,043	8	5	7
57	0,019	8	5	7
48	-0,042	8	5	7
96	-0,148	8	5	7

Na stanowisku nr 3 wyniki obliczeń zdecydowanie zwracają uwagę na konieczność doksztalcenia zatrudnionych robotników, czy też poszukiwania "lepszej" kadry. Oczywiście, że i w tym przypadku widoczne są rażące różnice w przyznaniu przez przedsiębiorstwo 7 kategorii płac na przykład robotnikowi nr 112 o  $d = 0,6227$  oraz tej samej kategorii płacy robotnikowi nr 57 o  $d = 0,019$ . Występują również przypadki dużej zgodności miar stanowiska z miarą robotnika i przyznaną stawką płacy /na przykład robotnik nr 89/.

Obliczenia dla najtrudniejszego stanowiska pracy nr 5 o wartości miary "trudności"  $d = 1,000$ , a więc 9 kategorii płac przedstawia tablica 5.9.

Patrząc na otrzymane wyniki można powiedzieć, że to najtrudniejsze stanowisko pracy posiada właściwie dość słabą kadrę obsługującą. Podniesienie kwalifikacji tej załogi ułatwi znacznie przyznanie odpowiednich stawek płac i pomoże uniknąć obecnych zróżnicowań.

Tablica 5.9.

Stanowisko nr 5 - spawacz

Numer robotnika	Wartość miary	Kategoria płacą wynikająca z:		Aktualna kategoria płacy
		trudności stanowiska	wartości robotnika	
73	0,565	9	7	9
79	0,508	9	7	8
110	0,453	9	7	7
41	0,438	9	7	9
45	0,419	9	7	8
17	0,350	9	6	9
64	0,335	9	6	8
22	0,329	9	6	8
13	0,318	9	6	9
8	0,306	9	6	7
99	0,296	9	6	7
107	0,291	9	6	8
3	-0,057	9	5	8

Dokonując porównania między wynikami obliczeń a aktualnymi stawkami płac robotników, szukano cechy, która być może przesądza o przyznaniu danej kategorii płacy. Porównując jednak na przykład robotników o nr 89 i 116, zatrudnionych na stanowiskach nr 3, którzy mają jednakową wartość liczbową wszystkich 9 cech diagnostycznych, a różnią się przyznaną przez przedsiębiorstwo stawką płacy /8 i 9/,

należy przypuszczać, że cechy takiej nie ma. Zatem nie były stosowane jednolite kryteria przydziału kategorii płac.

Nie trudno zdać sobie sprawę, że przy zastanej "sytuacji płacowej" przedsiębiorstwa zaproponowany na rysunku 5.2. sposób przydziału robotników do stanowisk pracy i stawek płac staje się niemożliwy. Nie można bowiem spowodować natychmiastowych obniżek kategorii płac robotników itp. Uważa się jednak, że szczególnie rażące różnice należy skorygować. Zastosowanie tej metody parokrotnie w ciągu najbliższych na przykład dwóch lat może doprowadzić do pełnego ujednoczenia kryteriów przydziału stawek płac. Oczywiście idealnym rozwiązaniem dającym możliwości pełnego zastosowania w praktyce wyników obliczeń taksonomicznej metody **by**łaby zgodność "wartości" robotników z "trudnością" stanowiska pracy. Chociaż zaprezentowany tu przykład pozwala sądzić, że właśnie w wielu zakładach pracy będą analogiczne sytuacje - uważa się, że przedstawiona metoda może ustrzec przed dotkliwymi nieprawidłowościami w tym zakresie /przykłady wymieniono prawie na każdym stanowisku/.

Należy sądzić, że przedstawiona jeszcze jedna wersja zastosowania metody taksonomicznej może zapewnić dość obiektywną klasyfikację robotników według posiadanych przez nich "wartości" osobistych oraz prawidłowe ustalenie stawek płac osobistego zaszeregowania czy wykonywanych robót. Z uwagi na fakt, że ~~je~~ najmniejszą a jednocześnie bardzo ważną

komórką wytwarzającą produkt społeczny jest człowiek i współpracujące z nim stanowisko pracy, adekwatne związanie ze sobą tych dwóch elementów, "umieszczenie właściwego człowieka na właściwym miejscu", zasługuje na wsz~~o~~<sup>o</sup>dn miar na uwagę. Podany sposób przyporządkowania robotników do stawek płacy poprzez stanowiska pracy właśnie tej zasadzie sprzyja. Charakterystyczne dla przyjęcia wspomnianego przyporządkowania jest to, że wielkością zmienną staje się robotnik<sup>15</sup>. Wyniki pracy i poziom płac ustalone są na pewnym poziomie, zaś daną kategorię płacy może otrzymać tylko pracownik spełniający na danym stanowisku wszystkie wymogi. Przedstawiona metoda pozwala na realizację zasady związania wysokich wynagrodzeń z wysokimi wymaganiami zarówno ilościowymi jak i jakościowymi na każdym stanowisku pracy. Stosowanie jej ma swe uzasadnienie szczególnie w okresie licznych zmian systemu płac oraz wprowadzania nowych form płacy, jak też i ścisłej zależności indywidualnych wynagrodzeń robotnika z jego wydajnością pracy, kwalifikacjami itp. Konsekwencją wprowadzenia metody może stać się odczucie wśród robotników prawidłowego stosowania zasad w kształtowaniu się ich zarobków, co z kolei poprzez społeczną i bodźcową funkcję płac gwarantuje stały wzrost indywidualnej, a więc i zespołowej wydajności pracy, jak również permanentny wzrost poziomu płac bez naruszania proporcji między pracą i płacą.

---

15. Koncepcję standardowego modelu polityki płacowej opartą na takiej zasadzie podaje W.Krencik: Bodźce ekonomiczne, w pracy zbiorowej pod redakcją J.Lewandowskiego: System funkcjonowania gospodarki socjalistycznej, Warszawa 1973, s.228.

## ZAKOŃCZENIE

"Nie trzeba uzasadniać znaczenia płacy w gospodarce każdego kraju ... Jest rzeczą znamioną, że tej dużej a nawet rosnącej roli płac w gospodarce w ustroju socjalistycznym nie odpowiada jeszcze rozwój badań naukowych w tej dziedzinie. Nie dotyczy to tylko badań wchodzących w zakres teorii płac, ale również polityki, jak również i techniki płac. Ukazujące się opracowanie w dużym stopniu nie poruszają tych zasadniczych problemów z zakresu płac, a te które podejmują próby w tym kierunku, są nieliczne. Dopiero ostatnio można zaobserwować pewne ożywienie zainteresowania problematyką płac i to zarówno od strony teorii, jak i praktyki ... Olbrzymią a dotychczas niezbadaną szczegółowo dziedziną jest współzależność płac od innych kategorii czy zjawisk ekonomicznych, jak np. kosztów utrzymania, kosztów produkcji, cen, zatrudnienia, wzrostu produkcji, jej wydajności i efektywności, inflacji i vice versa... Jest rzeczą charakterystyczną, że w problematyce płac nie docenia się badań empirycznych. Zbyt wiele jest rozważań ogólnych, a brak weryfikacji określonych twierdzeń, prawie brak też badań analitycznych konkretnej rzeczywistości<sup>1</sup>.

---

1. A.Melich: Podstawy teorii płac w socjalizmie, Warszawa 1973, s.17 i 20.

W pracy tej poświęcono dość dużo uwagi wymienionym między innymi przez A. M e l i c h a, współzależnościom płac z produkcją, wydajnością pracy. Bogaty materiał empiryczny, jakim dysponowano, pozwolił na weryfikację podstawowych twierdzeń o charakterze kształtowania się wspomnianych związków. Zastosowane do tej analizy metody ekonometryczne potwierdziły istnienie ścisłej współzależności między wydajnością pracy a płacami, w badanym okresie oraz poparły prawidłowość kształtowania się tej relacji.

Rezultatem badań w wybranych gałęziach przemysłu jest ustalenie czynników kształtujących te dwie wielkości ekonomiczne, poznanie kierunku ich oddziaływania oraz określenie relacji zachodzących między nimi.

Podobnie, analiza ekonometryczna przeprowadzona na szczeblu przedsiębiorstwa przemysłowego pomogła w skonkretyzowaniu czynników determinujących rozmiary produkcji i funduszu płac. Zarysowany obraz funkcjonowania mechanizmu badanych wielkości ekonomicznych stwarza możliwość świadomego sterowania nimi.

Przejście przez wspomniane stopnie agregacji uwidoczniło, jak różnorodny i liczny zespół czynników kształtujących wydajność pracy i płace w skali przedsiębiorstwa przechodzi w bardzo syntetyczny i ogólny w skali gałęzi.

Wprowadzone w pracy elementy programowania matematycznego, na tle zasad działania Wielkich Organizacji Gospodarczych, podkreślają jedynie, iż zdawano sobie sprawę

z możliwości wykorzystania tych właśnie metod w nowym systemie ekonomiczno-finansowym.

Tematem szczegółowych dociekań były zasady i kryteria przyznawania robotnikom kategorii płac oraz przydziału ich do stanowisk roboczych. Poczynione obserwacje potwierdziły szereg nieprawidłowości w tej dziedzinie. Zaproponowano więc koncepcję przydziału robotników do stanowisk pracy, a następnie stawek płac, opartą na metodzie taksonomicznej. Jeszcze jedna wersja zastosowania tej metody stwarza pełną szansę wyeliminowania uznaniowych elementów przy wiązaniu osobistych wartości robotnika z jego kategorią płacy. Zapewnia ona także uniknięcie relatywnych błędów we wspomnianym przyporządkowaniu.

Należy sądzić, że poczynione rozważania, choć w skromnym stopniu, uzupełnią dotychczasowy zbiór badań, zwłaszcza empirycznych nad zawsze aktualną polityką płacową.



## Literatura

- Adams G.: The Size of Individual Income, Socio-economic Variables and Chance Variation, "The Review of Economics and Statistics" nr 4/1958.
- Arrow K.J., Chenery H.B., Minhas B. and Solow R.M.: Capital-Labor Substitution and Economic Efficiency, "The Review of Economics and Statistics" nr 3/1961.
- Balui-Koziczyńska G.: Warunki pracy i ich wpływ na wydajność pracy, "Wiadomości Statystyczne" nr 8/1971.
- Bartosiewicz S.: Prosta metoda wyboru zmiennych objaśniających w modelu ekonometrycznym, "Prace Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej we Wrocławiu" nr 43/1974.
- Bazarowa G.: Woprosy stimulirovanija proτζwoditelnosti truda za szczet pribyli i fonda zarabotnoj płaty, "Finansy Z.S.R.R." nr 11/1970.
- Brown J.A.C.: Społeczna psychologia przemysłu, Warszawa 1964.
- Bukietyński W., Hellwig Z., Królik U., Smoluk A.: Uwagi o dyskryminacji zbiorów skończonych, "Prace Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej we Wrocławiu" nr 21/1969.
- Cieślak M.: O konstrukcji modeli wydajności pracy, "Przegląd Statystyczny" nr 4/1967.
- Cwiertnia R.: Nowe zasady działania Wielkiej Organizacji Gospodarczej, "Gospodarka Planowa" nr 2/1973.
- Ekonomia polityczna socjalizmu, Warszawa 1971.
- Ekonomika przemysłu, praca zbiorowa pod redakcją naukową H.Hermanowskiego, Kraków 1971.

Elementy rachunku ekonomicznego, praca zbiorowa pod redakcją naukową Z.Hellwiga, Wrocław 1970.

Fick B.: Kształt reformy płac, "Finanse" nr 3/1972.

Firlejczyk A.: Kontrola funduszu płac jako narzędzie zarządzania, Warszawa 1969.

Florek K., Łukaszewicz J., Perkal J., Steinhaus H., Zubrzycki S.: Taksonomia wrocławska, Poznań 1952.

Gajda J.: Apele, bodźce i zarządzanie, "Polityka" z dnia 8 IV 1972.

Gale D.: Teoria liniowych modeli ekonomicznych, Warszawa 1969.

Gass S.: Programowanie liniowe. Metody zastosowania, Warszawa 1963.

Gliński B.: Wybrane problemy stosowania instrumentów ekonomicznych zarządzania, "Gospodarka Planowa" nr 4/1972.

Goddberger A.S.: Teoria ekonometrii, Warszawa 1972.

Groszek T., Zagórski K.: Zastosowanie taksonomii wrocławskiej i analizy czynnikowej do badania struktury społeczno-zawodowej ludności, "Wiadomości Statystyczne" nr 10/1972.

Hellwig Z.: Problem optymalnego wyboru predyktant, "Przegląd Statystyczny" nr 3/1969.

Hellwig Z.: Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę kwalifikowanych kadr, "Przegląd Statystyczny" nr 4/1968.

Innowacje płacowe w hutnictwie, "Życie gospodarcze" nr 16/1972

Kaleta J.: Ekonomiczno-finansowy system organizacji gospodarczych w Polsce, "Prace Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej we Wrocławiu" nr 48/1973.

- Kaleta J.; Romanowska W.: **Finanse organizacji gospodarczych**, Warszawa 1974.
- Kierczyński T., Mieszczankowski M., Rydygier W., Wojciechowska U.: **W sprawie kierunków reformy systemu ekonomiczno-finansowego przedsiębiorstw i innych organizacji gospodarczych**, "Finanse" nr 11/1971.
- Klein L.R.: **Economic Fluctuations in the United States 1921-1941**, Nowy Jork 1960.
- Kolonko J.: **Ekonometryczne modele opisujące kształtowanie się płac**, "Przegląd Statystyczny" nr 1/1971.
- Kolonko J.: **Kształtowanie się płac w skali mikroekonomicznej**, "Ekonomista" nr 4/1973.
- Kordaszewski J.: **Płaca według pracy**, Warszawa 1963.
- Kordaszewski J.: **Polityka płac w przemyśle**, Warszawa 1964.
- Kornai J.: **Zastosowanie programowania w planowaniu**, Warszawa 1969.
- Kozioł J.: **Finansowanie podwyżek płac w węgierskim systemie ekonomiczno-finansowym przedsiębiorstwa**, "Finanse" nr 12/1971.
- Kotarbiński T., Zieleniewski J.: **Wydaźność pracy /kilka uwag teoretycznych/**, "Nauka Polska" nr 2/1960.
- Krajewski B.: **Polityka płac w Wytycznych na VI Zjazd PZPR**, "Praca i zabezpieczenie społeczne" nr 11/1971.
- Krajewski S.: **Podział według pracy - interpretacja jugosłowiańska**, "Ekonomista" nr 1/1973.
- Krawiec F.: **Czynniki wzrostu wydajności pracy**, Warszawa 1971.
- Krawiec F.: **Wpływ czynników osobowych na wydajność pracy robotników w przemyśle**, Warszawa 1971.

- Krencik W.: Społeczne aspekty polityki płac, "Ekonomika i organizacja pracy" nr 4/1973.
- Krencik W.: Aktualne problemy taryfikacji płac, "Gospodarka Planowa" nr 12/1971.
- Krencik W.: Tempo wzrostu wydajności pracy i płac, "Gospodarka Planowa" nr 9/1972.
- Kudrycka I.: Wykorzystanie ekonometrycznej funkcji produkcji do analiz ekonomicznych, "Wiadomości Statystyczne" nr 9/1972.
- Kuhn H.W.: The hungarian method for the assemmment problem, Nav.Res.Logistisc Quart 2/1955.
- Kulawczuk T.: Wydajność pracy w przemyśle socjalistycznym, Warszawa 1972.
- Lange O.: Optymalne decyzje, Zasady programowania, Warszawa 1964.
- Lange O.: Wstęp do ekonometrii, Warszawa 1961.
- Lenin W.I.: Aktualne zadania władzy radzieckiej. Dzieła wybrane, Warszawa 1954.
- Lowry S.M., Maynard N.B., Stegemerten G.J.: Time and Motion Study and Formulas for Wage Incemives, Nowy Jork 1940.
- Macha F.: Nowy system bodźców ekonomicznych w przedsiębiorstwach socjalistycznych, "Prace Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej we Wrocławiu" nr 48/1973.
- Marczewski A.: System finansowy w przemyśle NRD, "Finanse" nr 11/197
- Margulis J.: Rezerwy rosta prozwoдительnosti truda i sniżeniya raschodow na zarabotnaju płatu, "Deńgi i kredit" nr 10/1970.
- Marks K.: Kapitał, tom I, Warszawa 1951.

Mayre L.: Wpływ czynników fizjologicznych i psychologicznych na wydajność pracy ludzkiej, Kraków 1968.

Melich A.: Społeczna funkcja płac, Warszawa 1971.

Melich A.: Podstawy teorii płac w socjalizmie, Warszawa 1973.

Mierniki i gospodarność, "Życie gospodarcze" z dnia 14 XI 1971

Mierzenie wydajności pracy, Warszawa 1973.

Minc B.: Ekonomia polityczna socjalizmu, Warszawa 1961.

Mitchell E.J.: Explaining the international pattern of labor productivity and wages: a production model with two labor inputs, "The Review of Economics and Statistics" nr 4/1968.

Model ekonometryczny gospodarki Polski Ludowej, praca zbiorowa pod redakcją naukową Z.Pawłowskiego, Warszawa 1968.

Morecka Z.: System płac w gospodarce socjalistycznej, "Ekonomista" nr 6/1971.

Możliwości i kierunki usprawnienia polityki i techniki płac, "Gospodarka Planowa" nr 5/1973.

Mujżel J.: Zarządzanie organizacjami gospodarczymi, "Ekonomista" nr 1/1972.

Olędzki M.: Polityka płac a ruchliwość pracownicza, "Gospodarka Planowa" nr 3/1971.

Pajestka J.: Realizacja sprawiedliwości społecznej na obecnym etapie budownictwa socjalistycznego, "Ekonomista" nr 6/1971.

Pajestka J.: Ogólne współzależności rozwojowe i społeczne czynniki postępu, "Ekonomista" nr 1/1973.

Paradysz S.: Produkcja dodana - nowy miernik produkcji w przemyśle, "Gospodarka Planowa" nr 3/1971.

Paradysz S.: Statystyczne metody obliczania dynamiki produkcji i wydajności pracy w przemyśle, "Wiadomości Statystyczne" nr 4/1971.

Pawłowski Z.: Ekonometria, Warszawa 1969.

Pawłowski Z.: Ekonometryczna analiza procesu produkcyjnego, Warszawa 1970.

Pawłowski Z.: Podstawowe problemy ekonometrycznej analizy zespołowej wydajności pracy, "Przegląd Statystyczny" nr 1/1972.

Pawłowski Z.: Probabilistyczna metoda przewidywania indywidualnej wydajności pracy, "Ekonomista" nr 6/1965.

Pawłowski Z.: Modele ekonometryczne równań opisowych, Warszawa 1971.

Piotrowski K.: Płaca ruchoma jako narzędzie zarządzania, "Ekonomista" nr 2/1970.

Pluta W.: O pewnej metodzie klasyfikacji przedsiębiorstw, "Przegląd Statystyczny" nr 1/1972.

Pohorille M.: Wzrost wydajności i wynagrodzeń w poszczególnych gałęziach przemysłu, "Ekonomista" nr 5/1972.

Primienienije matematičeskich metodow w ekonomike planirowanija. Matematičeskaja statistika, Moskwa 1962.

Problemi dadjeg razwoja priwrednog sistema, Beograd 1968.

Proskuriakow W.: Metody isczislenija sootnoszenija rosta proτζwoditelnosti truda i zarabotnoj płaty, "Westnik statistiki" nr 3/1972.

Proskuriakow W., Rudnik A.: Predelenije miery sootnoszenija rosta sredniej zarabotnoj płaty i proτζwoditelnosti truda, "Płanowoje choziajstwo" nr 5/1970.

Proskuriakow W.: Planowanie zarobkowej płaty w przemyśle,  
"Płanowe choziajstwo" nr 2/1972.

Reform of the economic mechanism in Hungary, Budapest 1969.

Reguły działania jednostek inicjujących, "Gospodarka Planowa"  
nr 5/1973.

Roszkowski E.: Nowe formy płac w przedsiębiorstwie /na przy-  
kładzie eksperymentu w Zakładach Elektronicznych "Warel"  
w Warszawie, "Ekonomika i Organizacja Pracy" nr 3/1971.

Romaszkina A.F.: Rezerwy rosta proizwoditelnosti truda w kon-  
ditijskoj promyszlenosti, Moskwa 1964.

Sawuzenko A.: Normatiwnyj mietod planirowanija fonda zara-  
botnoj płaty w promyszlenosti, "Płanowe choziajstwo"  
nr 11/1972.

Siskow W.: O wyznaczeniu wielkości przedziałów w grupowa-  
niach, "Wiadomości Statystyczne" nr 10/1972.

Steczowski J.: Statystyczna procedura określania struktury  
zbiorowości, Kraków 1970.

Sujan I., Kolek J., Gergelyi K., Orsagowa J.: Dwustopniowe  
metody estymacji parametrów modelu ekonometrycznego,  
"Przegląd Statystyczny" nr 3/1973.

System funkcjonowania gospodarki socjalistycznej, Warszawa  
1973.

Szkurko S.: Woprosy stimulirowanija proizwoditelnosti truda,  
"Płanowe choziajstwo" nr 8/1971.

Szmigielski T.: Niektóre rozwiązania ekonomiczno-finansowe  
jednostki inicjującej, "Finanse" nr 6/1973.

Walica H.; Moos J.: Nowy system zarządzania przedsiębiorstwami  
stymulujący wzrost produkcji przy pomocy bodźców mate-  
rialnych, "Ekonomika i Organizacja Pracy" nr 3/1971.

Wąsik B.: Elastyczność substytucji w polskim przemyśle uspo-  
łecznionym w latach 1961-1967, "Ekonomista" nr 2/1972.

Wiszniewski Z.: Zagadnienia Zarządzania Wielkimi Organizacjami  
Gospodarczymi, Warszawa 1973.

Wójtowicz J.: Punktowy system taryfikacji pracy, "Gospodarka  
Planowa" nr 4/1972.

Zabrzewski R.: Ekonomiczno-społeczne funkcje płac, "Ideologia  
i polityka" nr 3/1972.

Zajac M.: Ekonometryczny model kształtowania się zatrudnienia  
i wydajności pracy w przemyśle PRL w latach 1952-1967,  
"Przegląd Statystyczny" nr 1/1970.

Zajac K., Zaliś A.: Ekonometryczna analiza funkcji produkcji  
i wydajności pracy, "Przegląd Statystyczny" nr 4/1968.

Zarys ekonometrii, praca zbiorowa pod redakcją naukową Z. Hel-  
lwię, Warszawa 1970.

Zarys systemu funkcjonowania jednostek inicjujących, praca  
zbiorowa, "Prace Instytutu Planowania" z.27/1973,  
Warszawa 1973.



A N E K S

Tablica nr 1.

Wyniki estymacji funkcji trendów zmiennych objaśnianych  
i objaśniających

1	2	3	4	5	6	7
Przemysł chemiczny	$Y_{1t} = 7109,49 t + 20050,21$	średnie błędy parametrów 343,73 2529,85	Obliczone wartości statystyki "t" 20,68 7,92	wariancja składnika losowego $s_e^2$ 16896414,8	współczynnik zbieżności 2 0,0251	$t^k$ -teoretyczne przy k stopniach istotności i $\alpha$ poziomie istotności $t_{0,01}^8 = 3,355$
	$Y_{2t} = 354,47 t + 1569,03$	34,29 252,42	10,33 6,21	168220,53	0,0941	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{1t} = 2104,49 T + 3799,45$	175,58 1292,27	11,98 2,94	4408706,93	0,0715	$t_{0,02}^8 = 2,896$
	$X_{2t} = 6288,95 t + 109720,87$	111,06 817,40	56,62 134,23	1763902,66	0,0034	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{3t} = 300,70 t + 1425,04$	38,03 279,89	7,90 5,09	206819,39	0,1516	$t_{0,01}^8 = 3,355$
Przemysł maszynowy	$Y_{1t} = 5578,01 t + 21251,23$	412,97 3039,38	13,50 6,99	24387999,9	0,0571	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$Y_{2t} = 463,80 t + 2903,31$	19,40 142,80	23,90 20,33	53840,99	0,0189	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{1t} = 774,918 t + 4456,51$	42,71 314,33	18,14 14,17	260855,24	0,0324	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{2t} = 10251,43 t + 148071,40$	290,73 2139,76	35,26 69,19	12087518,3	0,0087	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{3t} = 434,94 t + 994,60$	31,17 229,46	13,95 4,33	138998,48	0,0537	$t_{0,01}^8 = 3,355$

- 197 -

ciąg dalszy tablicy nr 1

1	2	3	4	5	6	7
Przemysł odzieżowy	$Y_{1t} = 1820,95 t + 11534,16$	55,42 343,91	32,85 33,53	253453,04	0,0092	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$Y_{2t} = 172,74 t + 1346,46$	8,98 55,75	19,22 24,14	6661,29	0,0264	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{1t} = 75,50 t + 512,66$	5,18 32,19	14,55 15,92	2221,26	0,0455	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{2t} = 3843 t + 102595,73$	252,07 1564,09	15,24 65,59	5242238,06	0,0415	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{3t} = 31,96 t + 54,68$	4,06	7,86	1363,41	0,0143	$t_{0,01}^8 = 1,860$
Wytwarza- nie energii elektrycz- nej	$Y_{1t} = 1542,08 t + 8437,79$	59,88 371,57	25,75 22,70	295856,70	0,0149	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$Y_{2t} = 77,34 t + 612,70$	3,13 19,44	24,67 31,50	810,57	0,0162	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{1t} = 3022,08 t + 17042,19$	106,51 660,90	28,37 25,78	935989,29	0,0123	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{2t} = 1420,29 t + 28152,66$	59,81 371,13	23,74 75,85	295157,60	0,0174	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{3t} = 268,32 t + 4898,82$	49,53	5,81	202398,44	0,2677	$t_{0,01}^8 = 3,355$

ciąg dalszy tablicy nr 1

1	2	3	4	5	6	7
Przemysł elektro-techniczny	$Y_{1t} = 4492,54 t + 10612,62$	222,98 1383,55	20,14 7,67	4101928,21	0,0241	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$Y_{2t} = 239,09 t + 1497,85$	10,12 62,80	23,62 23,84	8452,48	0,0176	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{1t} = 677,13 t + 2658,88$	46,72 289,90	14,49 9,17	180096,15	0,04586	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{2t} = 6798,68 t + 81905,53$	285,99 1774,54	23,77 46,15	6747876,42	0,0174	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{3t} = 121,12 t + 902,34$	12,76 79,18	9,49 11,39	13437,29	0,1019	$t_{0,01}^8 = 2,355$
Przemysł rodków transportu	$Y_{1t} = 8179,12 t + 18679,65$	532,68 3305,22	15,35 5,65	23409696,29	0,0410	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$Y_{2t} = 464,38 t + 3189,71$	21,85 135,59	21,24 23,52	39400,53	0,0217	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{1t} = 1294,39 t + 5742,25$	11,47 711,72	11,28 8,06	1085467,02	0,0738	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{2t} = 10842,58 t + 152533,06$	375,99 2332,99	28,83 65,38	11663285,	0,0119	$t_{0,01}^8 = 3,355$
	$X_{3t} = 388,91 t + 768,04$	28,95 179,66	13,43 4,27	69170,92	0,0530	$t_{0,01}^8 = 3,355$
Dochód narodowy	$X_{4t-1} = 34,02 t + 302,38$	1,50 9,34	22,58 32,35	187,19	0,0006	$t_{0,01}^8 = 3,355$

Tablica nr 2

WYNIKI ESTYMACJI MODELI 3.4., 3.5. i 3.6. dla przemysłu  
c h e m i c z n e g o

Numer mode- lu	Numer równa- nia	Zmienna	Wartość oszacowa- nych pa- rametrów strukturalnych	Srednie błędy szacun- ków pa- rametrów	Obliczone wartości statysty- ki t	Wariancja składnika losowego $s_e^2$	Współczynnik korelacji wielorakiej R	t-teoretyczne przy k stop- niach swobody i $\alpha$ poziomie istotności
3.4.	1	$X_{1t}$	2,28	0,51	4,45	4410884,09	0,9966	$t_{0,01}^6 = 3,707$
		$X_{2t}$	-277,97	50,52	-5,50			
t	6955,31	688,44	10,10					
wyraz wolny	65934,59	8569,08	7,69					
3.4.	2	$Y_{1t}$	0,0631	0,0168	3,749	1601578,18	0,9550	$t_{0,01}^8 = 3,355$
		wyraz wolny	680,94	104,121	6,53			
3.6.	2	$X_{4t-1}$	7,718	0,260	29,664	6567,203	0,9998	$t_{0,01}^8 = 2,896$
		wyraz wolny	-383,450	129,921	-2,951			

Tablica nr 3

WYNIKI ESTYMACJI MODELI 3.4., 3.5. i 3.6. dla przemysłu maszynowego

Numer modelu	Numer równania	Zmienne	Wartość oszacowanych parametrów strukturalnych	Srednie błędy szacunków parametrów	Obliczone wartości statystyki t	Wariancja składnika losowego $s_e^2$	Współczynnik korelacji wielorakiej R	t-teoretyczne przy k stopniach swobody i $\alpha$ poziomie istotności
3.4.	1	$X_{1t}$	3,283	1,578	2,080	7849234,55	0,9909	$t_{0,01}^6 = 1,943$
		$X_{2t}$	331,811	71,050	4,670			
		t	-4283,065	2189,055	-1,965			
		wyraz wolny	-104522,958	26292,809	-3,975			
	2	$Y_{1t}$	0,076	0,006	11,588	212420,28	0,9974	$t_{0,02}^8 = 2,896$
		wyraz wolny	1362,652	409,132	3,330			
3.6.	2	$X_{4t-1}$	13,298	0,346	38,395	21088,98	0,9997	$t_{0,01}^8 = 3,355$
		wyraz wolny	-1067,629	186,708	-5,718			

Tablica nr 4

WYNIKI ESTYMACJI MODELI 3.4., 3.5. i 3.6. dla przemysłu o d z i e ż o w e g o

Numer modelu	Numer równania	Zmienne	Wartość oszacowanych parametrów strukturalnych	Srednie błędy szacunków parametrów	Obliczone wartości statystyki t	Wariancja składnika losowego $s_e^2$	Współczynnik korelacji wielorakiej R	t-teoretyczne przy k stopniach swobody i $\alpha$ poziomie istotności
3.4.	1	$X_{1t}$	6,327	3,13	2,02	176364,26	0,9971	$t_{0,10}^6 = 1,943$
		$X_{2t}$	0,069	0,035	1,991			
		t	1088,72	298,78	3,64			
		wyraz wolny	1157,91	669,59	1,72			
	2	$Y_{1t}$	0,091	0,005	16,548	8804,21	0,9993	$t_{0,10}^8 = 1,860$
		wyraz wolny	246,189	125,363	1,963			
3.6.	2	$X_{4t-1}$	5,073	0,155	32,691	2335,75	0,9998	$t_{0,05}^8 = 2,306$
		wyraz wolny	-186,759	77,482	-2,410			

Tablica nr 5

WYNIKI ESTYMACJI MODELI 3.4., 3.5. i 3.6. dla przemysłu wytwarzania energii elektrycznej

Numer modelu	Numer równania	Zmienne	Wartość oszacowanych parametrów strukturalnych	Srednie błędy szacunków parametrów	Obliczone wartości statystyki t	Wariancja składnika losowego $s_e^2$	Współczynnik korelacji wielorakiej R	t-teoretyczne przy k stopniach swobody i $\alpha$ poziomie istotności
3.4.	1	$X_{1t}$	0,566	0,234	2,427	0,00013	0,9990	$t_{0,10}^6 = 1,943$
		$X_{2t}$	-0,770	0,380	-2,026			
		t	0,070	0,025	2,80			
		wyraz wolny	110968	194,160	180,51			
3.4.	2	$Y_{1t}$	0,817	0,026	31,862	0,00046	0,9951	$t_{0,01}^8 = 3,355$
		wyraz wolny	0,360	-0,08	-4,018			
3.6.	2	$X_{4t-1}$	2,416	0,072	33,100	936,795	0,9997	$t_{0,01}^8 = 3,355$
		wyraz wolny	-137,964	39,351	-3,505			



Tablica nr 6

WYNIKI ESTYMACJI DLA MODELI 3.4., 3.5. i 3.6. dla przemysłu elektrotechnicznego

Numer modelu	Numer równania	Zmienne	Wartości oszacowanych parametrów strukturalnych	Srednie błędy szacunków parametrów	Obliczone wartości statystyki $t$	Wariancja składnika losowego $s_e^2$	Współczynnik korelacji wielorakiej $R$	t-teoretyczne przy $k$ stopniach swobody i $\alpha$ poziomie istotności
3.4.	1	$X_{1t}$	4,342	0,742	5,851	795169,328	0,9978	$t_{0,02}^7 = 2,998$
		$t$	1545,591	512,534	3,015			
		wyraz wolny	-959,145	206,709	-4,64			
	2	$Y_{1t}$	0,049	0,004	12,061	30281,173	0,9984	$t_{0,01}^8 = 3,355$
		wyraz wolny	945,399	158,992	5,941			
3.5.	2	$X_{3t}$	0,532	0,222	2,395	5309,588	0,9955	$t_{0,05}^7 = 2,365$
		$t$	174,628	28,088	6,216			
		wyraz wolny	1017,56	206,624	4,924			
3.6.	2	$X_{4t-1}$	6,995	0,216	32,315	4545,973	0,9998	$t_{0,01}^8 = 3,355$
		wyraz wolny	-611,721	108,095	-5,659			

Tablica nr 7

WYNIKI ESTYMACJI MODELI 3.4., 3.5. i 3.6. dla przemysłu środków t r a n s p o r t u

Numer modelu	Numer równania	Zmienne	Wartości oszacowanych parametrów strukturalnych	Srednie błędy szacunków parametrów	Obliczone wartości statystyki $t_e$	Wariancja składnika losowego $s_e^2$	Współczynnik korelacji wielorakiej R	t-teoretyczne przy k stopniach swobody i $\alpha$ poziomie istotności
3.4.	1	$X_{1t}$ $X_{2t}$ t wyraz wolny	3,050 0,461 -955,576 -68357,0	0,638 0,191 144,960 25824,45	4,777 2,410 -6,159 -2,646	1019396,93	0,9992	$t_{p,10}^6 = 1,943$
3.4.	2	$Y_{1t}$ t wyraz wolny	0,041 133,818 2434,742	0,003 28,903 72,593	11,684 4,630 33,539	2261,831	0,9993	$t_{0,01}^7 = 3,499$
3.6.	2	$X_{4t-1}$ wyraz wolny	13,628 -926,643	0,349 174,462	39,00 -5,311	11821,90	0,9998	$t_{0,01}^8 = 3,355$

Tablica nr 8

WYNIKI ESTYMACJI MODELI DLA PRZEDSIĘBIORSTW PRZEMYSŁOWYCH DOLNEGO ŚLASKA

Numer modelu	Numer równania	Zmienne	Wartości oszacowanych parametrów strukturalnych	Srednie błędy szacunków parametrów	Obliczone wartości statystyki $t_e$	Wariancja składnika losowego $\sigma_e^2$	Współczynnik korelacji wielorakiej R	t-teoretyczne przy k stopniach swobody i $\alpha$ poziomie istotności
	2	3	4	5	6	7	8	9
4.2.	1	$X_1$	72,077	12,590	5,724	9245290,92	0,9981	$t_{0,05}^8 = 2,306$
		$X_2$	-95,703	40,367	-2,370			
		$X_4$	578,378	150,936	3,831			
		wyraz wolny	4145,448	1045,622	3,964			
4.3.	1	$X_1$	68,867	24,105	2,861	10529722,6	0,9604	$t_{0,10}^7 = 1,895$
		$X_2$	-100,724	53,852	-1,870			
		$X_4$	562,294	191,469	2,936			
		t	86,138	554,320	0,155			
		wyraz wolny	6036,076	16509,030	0,365			
4.2. 4.3.	2	$Y_1$	0,0264	0,014	1,841	304866,28	0,9958	$t_{0,10}^9 = 1,833$
		$Z_2$	5836,49	489,319	11,927			
		wyraz wolny	2999,112	717,012	4,182			

ciąg dalszy tablicy nr 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.4.	1	X <sub>2</sub> wyraz wolny	0,350 4846,339	0,038 155,318	9,162 31,360	119311,951	0,9370	t <sub>0,01</sub> <sup>10</sup> = 3,169
4.5.	1	X <sub>2</sub> X <sub>4</sub> t wyraz wolny	0,134 0,034 117,474 2729,204	0,0712 0,018 55,827 1189,496	1,865 1,888 2,104 2,294	57168,673	0,9716	t <sub>0,10</sub> <sup>10</sup> = 1,860
4.4. 4.5.	2	Y <sub>1</sub> wyraz wolny	0,153 2725,461	0,057 336,898	2,652 8,089	131667,37	0,9954	t <sub>0,05</sub> <sup>10</sup> = 2,228
4.6.	1	X <sub>2</sub> X <sub>4</sub> 5 wyraz wolny	31,110 -643,226 294,550 -3201,787	1,110 180,792 37,676 703,078	2,800 -3,557 7,818 -4,553	44131,860	0,9960	t <sub>0,05</sub> <sup>4</sup> = 2,776
	2	Y <sub>1</sub> Z <sub>2</sub> wyraz wolny	0,238 0,00 1322,374 2801,342	0,066 334,678 1168,482	3,586 3,951 2,397	15455,993	0,9999	t <sub>0,10</sub> <sup>5</sup> = 2,015

ciąg dalszy tablicy nr 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4.7.	1	X <sub>1</sub>	0,024	0,048	0,498	8496259,46	0,9864	$t_{0,10}^4 = 2,132$
		X <sub>2</sub>	30,769	103,852	0,298			
	X <sub>3</sub>	0,770	93,392	0,296				
	wyraz wolny	-4287,848	73346,064	0,058				
	2	Y <sub>1</sub>	-0,0206	0,0293	-0,7054	32381,0459	0,5400	$t_{0,10}^5 = 2,015$
		Z <sub>1</sub>	74,0818	33,1898	2,2320			
		wyraz wolny	-67756,1875	33590,079	-2,0171			
4.8.	1	X <sub>1</sub>	0,474	0,095	4,949	19808,793	0,9984	$t_{0,01}^6 = 3,707$
		X <sub>4</sub>	-2,511	0,598	-4,194			
		wyraz wolny	-3976,795	1317,847	-3,017			
	2	Y <sub>1</sub>	0,035	0,0048	7,210	15,390	0,9995	$t_{0,05}^6 = 2,44$
		Z <sub>2</sub>	19,040	3,781	5,035			
		wyraz wolny	33,360	11,762	2,836			

Tablica nr 9

Macierz specyfikująca zbiór robotników

138	9	1						
7.04	2	6	2	4	3	2	3	3
9.50	3	6	2	4	3	3	3	4
7.04	2	17	2	2	3	2	2	2
7.04	2	18	3	2	3	3	3	3
7.04	4	20	3	2	3	3	3	3
7.04	4	21	3	4	3	2	3	3
9.50	3	10	3	4	3	3	3	4
7.04	3	11	3	4	3	3	3	3
7.04	3	19	3	4	4	4	3	3
7.04	2	21	3	4	4	3	4	3
7.04	3	16	3	4	4	3	3	3
9.50	3	17	3	4	3	3	3	3
7.04	2	21	3	4	4	3	3	3
9.50	3	18	3	4	4	3	4	3
7.04	3	3	2	2	4	3	3	2
9.50	3	5	3	4	3	3	3	3
7.04	3	19	3	4	3	3	3	3
7.04	2	6	3	4	3	3	3	3
12.02	3	18	3	3	1	2	3	2
7.04	3	19	3	2	4	2	3	3
7.04	2	6	3	4	4	4	3	4
7.04	2	16	3	4	4	3	4	3
7.04	3	27	3	2	4	3	3	3
9.25	3	19	4	4	4	4	4	4
9.50	3	19	3	2	4	3	3	3
9.50	3	18	3	4	4	3	4	3
9.25	2	21	2	2	4	3	3	2
9.50	3	11	3	4	3	3	3	3
7.04	2	19	3	3	4	3	3	3
7.04	3	24	3	3	4	4	3	3
7.04	4	17	4	4	4	4	4	4
7.04	2	2	3	4	4	3	4	3
9.50	3	19	4	4	4	3	4	3
7.04	2	17	3	3	2	3	3	3

4.39	2	6	3	3	3	3	3	3
9.50	3	19	4	3	4	4	3	4
7.04	4	20	3	2	4	3	3	3
4.39	2	18	2	2	3	2	3	2
7.04	3	15	2	1	3	2	4	3
7.04	2	20	4	3	4	3	4	4
7.04	2	18	4	4	4	4	4	4
9.25	2	20	3	3	3	2	3	3
7.04	2	14	4	4	4	4	4	4
7.04	4	8	4	2	4	4	4	4
9.50	3	8	3	4	3	3	4	3
7.04	4	12	3	3	4	2	4	3
7.04	4	14	3	4	3	3	4	4
7.04	2	5	2	4	2	2	2	3
7.04	2	20	3	3	3	3	3	3
9.50	3	23	3	4	4	3	4	4
7.04	2	21	3	2	2	2	3	2
9.50	3	17	4	4	3	4	4	4
7.04	3	14	3	3	2	4	3	4
7.04	4	8	3	4	3	3	3	4
7.04	2	15	3	4	4	3	4	3
7.04	4	14	3	4	2	3	3	4
4.39	2	18	3	2	4	3	3	2
7.04	2	6	3	3	4	3	3	3
9.50	3	11	3	4	3	3	3	3
7.04	2	14	2	4	3	2	3	3
9.50	3	6	4	3	4	4	4	3
7.04	2	22	3	3	3	3	2	4
7.04	2	17	3	4	3	4	3	4
7.04	2	15	3	4	3	3	4	4
4.39	1	21	3	3	4	2	4	3
7.04	2	20	4	3	4	4	4	4
7.04	3	19	2	3	3	2	3	3
7.04	3	20	3	2	3	4	4	4
7.04	3	6	3	2	3	3	3	3
7.04	4	18	4	4	4	4	4	4

7.04	4	17	4	4	4	4	4	4
7.04	4	19	3	3	4	4	4	3
7.04	4	21	4	4	4	4	4	4
9.50	3	11	3	3	4	3	3	3
7.04	4	17	3	3	4	3	4	4
7.04	3	6	3	4	3	3	4	3
9.50	3	11	4	3	4	3	4	3
7.04	3	27	4	2	4	4	4	4
9.50	3	20	3	4	3	3	4	3
9.50	3	10	3	4	3	3	3	3
9.50	3	15	4	4	3	3	4	4
7.04	2	21	4	4	4	4	4	3
7.04	2	16	2	3	3	3	3	3
7.04	2	19	2	4	2	2	2	4
9.50	3	5	3	4	3	3	3	3
7.04	2	24	3	4	4	3	4	3
7.04	2	7	3	4	4	3	4	3
7.04	2	19	3	3	3	3	3	3
9.50	3	20	4	4	4	4	4	4
7.04	4	21	4	3	4	4	4	3
7.04	2	11	3	4	2	3	3	4
7.04	2	20	4	4	4	4	3	4
7.04	4	20	3	3	3	3	3	3
7.04	3	7	4	4	3	4	4	4
7.04	2	17	4	4	4	4	4	4
12.03	3	18	2	2	1	2	1	2
7.04	4	20	3	4	3	3	3	3
7.04	3	21	3	4	4	3	4	3
7.04	2	18	3	3	3	3	4	3
7.04	4	16	4	4	4	3	4	3
7.04	3	8	3	4	3	3	3	3
9.25	3	5	2	3	3	2	3	2
7.04	3	20	3	4	3	3	3	3
7.04	2	19	3	3	4	3	3	3
4.39	1	15	2	4	3	2	3	3



7.04	3	22	3	4	4	3	3	3
7.04	2	19	3	3	4	3	3	3
7.04	3	22	4	4	4	4	4	3
12.02	3	19	4	4	4	3	3	3
9.50	3	13	3	4	4	3	3	3
7.04	4	20	3	3	4	3	3	3
9.50	3	12	4	4	4	4	4	4
7.04	2	21	4	4	4	4	4	4
7.04	4	18	4	4	3	3	3	4
7.04	3	22	4	4	4	3	3	3
9.50	3	20	4	4	4	4	4	4
7.04	3	15	3	4	3	3	3	3
9.25	2	19	3	3	4	3	3	3
9.50	3	17	4	4	4	4	3	3
9.25	4	13	2	3	3	2	3	3
9.50	3	10	3	4	2	3	3	3
7.04	2	13	2	3	3	2	3	3
7.04	2	5	3	4	3	3	3	3
7.04	2	5	3	4	4	3	3	3
9.50	3	2	3	3	3	2	3	3
7.04	2	2	3	4	4	3	4	4
7.04	2	2	4	4	3	3	3	3
7.04	2	2	3	3	2	3	3	3
7.04	2	2	3	3	3	3	3	3
9.50	3	2	3	4	3	3	3	3
9.50	3	2	4	4	3	3	4	4
9.50	3	2	4	4	4	3	4	4
7.04	2	1	3	4	3	3	3	3
9.25	3	1	4	4	4	3	3	4
9.50	3	1	3	4	4	3	4	3
7.04	3	1	4	4	4	3	4	4
9.50	3	1	4	4	4	3	4	4
9.50	3	1	3	4	3	3	3	3
1	1	1	1	1	1	1	1	

Tablica nr 10

Miara "wartości" robotników

Numer robotnika	wartość miary
89	.70225
116	.70225
24	.67952
52	.63208
112	.62276
50	.60652
36	.59571
109	.58139
33	.57915
81	.56718
73	.56554
119	.56049
70	.55003
31	.54364
71	.54364
26	.53100
14	.53100
79	.50871
108	.49116
90	.48945
77	.48792
61	.47079
100	.45360

110	.45350
12	.45177
113	.45088
132	.44972
72	.44605
75	.44226
78	.44116
7	.44067
41	.43852
114	.43801
137	.43577
95	.43339
66	.42373
131	.42210
45	.41993
47	.41976
98	.41819
115	.41594
43	.41512
74	.41388
82	.41105
59	.40999
28	.40999
92	.40912
9	.40660

80	.40152
94	.40077
30	.39839
25	.39606
40	.39120
134	.39051
106	.38454
118	.38431
111	.37993
97	.37625
44	.37218
68	.37067
135	.36648
11	.36121
86	.35590
93	.35529
103	.35404
85	.35376
16	.35376
17	.35051
10	.34955
63	.34158
54	.33754
64	.33528
117	.33200

22	.32992
136	.32872
121	.32795
55	.32471
130	.32132
37	.31865
13	.31682
2	.31284
56	.31167
138	.30996
23	.30899
8	.30691
53	.29999
76	.29777
99	.29676
5	.29616
104	.29159
107	.29159
29	.29159
21	.28844
46	.28573
101	.28419
42	.27796
49	.27306
6	.27269

88	.26993
87	.26921
126	.25446
120	.24742
123	.22747
32	.22370
125	.22355
124	.22327
62	.22108
80	.21726
91	.21699
58	.21465
4	.21391
18	.21174
34	.20159
127	.20014
69	.19807
83	.18552
67	.11714
133	.16754
27	.16378
129	.16093
60	.12415
19	.11866
128	.10697

122	.10449
102	.09538
1	.07802
39	.06700
35	.05794
15	.05023
84	.04387
65	.02744
51	.02565
57	.01904
48	-.04286
3	-.05798
105	-.06772
38	-.10550
96	-.14832