

AKADEMIA EKONOMICZNA WE WROCŁAWIU

ELŻBIETA SOBCZAK

**STRUKTURA HANDLU ZAGRANICZNEGO A POZIOM DOCHODU NARODOWEGO
WYBRANYCH PAŃSTW ŚWIATA
(STUDIUM METODOLOGICZNO-EMPIRYCZNE)**

Rozprawa doktorska pisana pod kierunkiem
Prof. dr hab. Danuty Strahl

JELEŃ GÓRA 1993

SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	5
------------	---

Rozdział I

WPROWADZENIE DO PROBLEMATYKI BADAŃ

1.1 Struktura handlu zagranicznego i dochód narodowy jako elementy rozwoju społeczno-gospodarczego.....	10
1.2 Wybrane problemy analizy danych statystycznych.....	24
1.3 Systemy informacyjne handlu zagranicznego i dochodu narodowego.....	37

Rozdział II

PODSTAWY FORMALNE BADANIA STRUKTUR

HANDLU ZAGRANICZNEGO I DOCHODU NARODOWEGO

2.1 Podstawy formalne badania struktur handlu zagranicznego...	43
2.2 Ocena przydatności formuł normalizacji do prezentacji kształtu i skali struktur ekonomicznych.....	52
2.3 Miary zróżnicowania struktur handlu zagranicznego.....	57
2.3.1 Miary przestrzennego zróżnicowania struktur prostych i złożonych handlu zagranicznego.....	57
2.3.2 Miary zróżnicowania struktur prostych handlu zagranicznego w układzie czasowym.....	69
2.4 Podstawy formalne badania poziomu dochodu narodowego.....	72

Rozdział III

DYNAMICZNO-PRZESTRZENNA ANALIZA PORÓWNAWCZA

STRUKTUR HANDLU ZAGRANICZNEGO

3.1 Wprowadzenie.....	76
3.2 Metodologia przestrzennej i przestrzenno-czasowej klasy-	

fikacji struktur handlu zagranicznego.....	83
3.3 Klasyfikacje przestrzenne i przestrzenno-czasowe struktur handlu zagranicznego.....	97
3.3.1 Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na skalę struktury eksportu.....	97
3.3.2 Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na skalę struktury importu.....	106
3.3.3 Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt struktury eksportu.....	117
3.3.4 Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt struktury importu.....	128
3.3.5 Analiza współzależności między klasyfikacjami przestrzennymi państw.....	137
3.3.6 Klasyfikacje przestrzenno-czasowe struktur handlu zagranicznego.....	140
3.3.7 Wnioski.....	145
3.4 Zasady klasyfikacji czasowej struktur handlu zagranicznego.....	146
3.5 Wyodrębnienie faz rozwoju struktur handlu zagranicznego.....	151
3.5.1 Fazy rozwoju struktur eksportu.....	151
3.5.2 Fazy rozwoju struktur importu.....	159
3.5.3 Wnioski.....	167

Rozdział IV

DYNAMICZNO-PRZESTRZENNA ANALIZA PORÓWNAWCZA

DOCHODU KRAJOWEGO BRUTTO

4.1 Koncepcja przestrzennej i przestrzenno-czasowej klasyfikacji państw.....	171
4.2 Klasyfikacje państw ze względu na poziom dochodu krajo-	

wego brutto.....	178
4.2.1 Klasyfikacje przestrzenne państw.....	178
4.2.2 Klasyfikacja przestrzenno-czasowa państw.....	188
4.3 Procedura klasyfikacji czasowej poziomu dochodu krajowego brutto badanych państw.....	190
4.4 Fazy rozwoju dochodu krajowego brutto.....	194

Rozdział V

BADANIE ZALEŻNOŚCI MIĘDZY POZIOMEM DOCHODU KRAJOWEGO BRUTTO A STRUKTURĄ HANDLU ZAGRANICZNEGO

5.1 Metody badania związku między poziomem zjawiska ekonomicznego a strukturą ekonomiczną obiektów.....	201
5.2 Ocena powiązań występujących w badanych państwach w układzie przestrzennym i przestrzenno-czasowym.....	209
5.2.1 Badanie podobieństwa odległości taksonomicznych....	209
5.2.2 Badanie zgodności ciągów klasyfikacji i podziałów wynikowych.....	213
5.2.3 Badanie warunkowej zgodności podziałów wynikowych..	219
5.2.4 Syntetyczna ocena zależności występującej między poziomem GDP per capita a strukturą handlu zagranicznego.....	223
5.3 Ocena powiązań występujących w badanych państwach w układzie czasowym.....	233
ZAKOŃCZENIE.....	240
LITERATURA.....	245
SPIS TABEL.....	258
SPIS RYSUNKÓW.....	262

WSTĘP

We współczesnych badaniach ekonomicznych podkreśla się ogromne znaczenie struktur ekonomicznych dla funkcjonowania i dynamiki gospodarki narodowej. Struktura ekonomiczna jest jednym z czynników kształtujących proces rozwoju społeczno-gospodarczego. Struktura dynamizująca powoduje przyspieszenie rozwoju gospodarczego kraju, a struktura stagnacyjna oddziałuje negatywnie i przyczynia się do zmniejszenia efektywności wykorzystania innych czynników rozwoju.

Programy przemian strukturalnych uznawane są za główny element koncepcji rozwojowych, a umiejętne sterowanie nimi może zapewnić rosnącą dynamikę gospodarczą i nadać procesom rozwoju odpowiedni kierunek, kształt i charakter. Przemiany strukturalne powinny prowadzić do zwiększenia roli wszystkich elementów prezentujących nowoczesność i wyższą efektywność od rozwiązań dotychczasowych.

Zmiany strukturalne wiążą się z rozwojem pewnych zjawisk ekonomicznych, a także z rozwojem gospodarczym. Dlatego kompleksowa analiza zależności, występujących między poziomem zjawisk a określonymi strukturami ekonomicznymi, umożliwia efektywne prowadzenie polityki gospodarczej i określenie właściwej strategii rozwoju państwa.

Można wymienić bardzo wiele struktur decydujących o potencjale gospodarczym państw. Niewątpliwie jedną z nich o znaczeniu podstawowym jest struktura handlu zagranicznego.

Konieczność badań naukowych, które powinny stanowić impuls

do wyboru właściwych strategii rozwojowych jest oczywista. Szczególne miejsce przypada tu badaniom identyfikującym określone zależności między strukturami gospodarczymi a zjawiskami współistniejącymi. Stąd też podstawowym celem pracy było przedstawienie metodologii umożliwiającej ustalenie tego typu relacji. Realizacja celu pracy mogła być osiągnięta jedynie poprzez empiryczną weryfikację zaproponowanej koncepcji badania wzajemnych relacji, występujących między poziomem badanego zjawiska a strukturą ekonomiczną obiektów.

Analizę zależności przeprowadzono w sposób kompleksowy, uwzględniając jej aspekt przestrzenny, czasowy i przestrzenno-czasowy. Wymagało to zebrania obfitego materiału statystycznego i korzystania z komputerowej techniki przetwarzania danych. Jak wynika z powyższych wyjaśnień, praca ma charakter metodologiczno-empiryczny. Próbuje odpowiedzieć na pytanie czy metody ilościowe są sprawnym aparatem badawczym do identyfikacji zależności między strukturą a poziomem rozwoju obiektów ekonomicznych. Nagromadzone doświadczenia w tej sferze badań naukowych pozwoliły na sformułowanie własnej koncepcji metodologicznej, obejmującej następujące etapy:

- identyfikacja podstawowego zbioru obiektów prowadząca do klasyfikacji ze względu na jednorodność struktur;
- identyfikacja obiektów za względu na poziom badanego zjawiska;
- identyfikacja zależności występujących między grupami powstałymi w poprzednich etapach.

Tak ogólnie sformułowana koncepcja realizowana jest w pracy poprzez zastosowanie hierarchicznych metod klasyfikacji, metod

periodyzacji, a także metod badania zależności między strukturami z jednej strony, a poziomem zjawisk ekonomicznych z drugiej.

Dokonano empirycznej weryfikacji przedstawionych metod, analizując wzajemny związek występujący między poziomem dochodu narodowego (jednej z głównych ilościowych charakterystyk rozwoju gospodarczego) a strukturą handlu zagranicznego 26 państw świata w latach 1971-1984.

Praca składa się z pięciu rozdziałów. Rozdział pierwszy stanowi wprowadzenie do problematyki badań realizowanych w dalszej części pracy. W pierwszej kolejności podjęto próbę przedstawienia i uporządkowania poglądów różnych autorów na temat rozwoju społeczno-gospodarczego i struktury ekonomicznej. Następnie kontynuowano rozważania, dotyczące znaczenia wielkości i struktury obrotów z zagranicą jako czynnika wyznaczającego poziom rozwoju społeczno-gospodarczego. W rozdziale tym ustalono również podstawowe własności jakimi powinny charakteryzować się wysokiej jakości informacje statystyczne, a także wskazano na ogromne trudności doboru kompletnego materiału statystycznego, niezbędnego do porównań międzynarodowych. Poruszono problem niekompletnych danych statystycznych oraz dokonano ogólnego przeglądu i oceny efektywności metod uzupełniania luk informacyjnych. W rozdziale pierwszym przybliżone zostały również systemy klasyfikacji handlu zagranicznego oraz metody obliczania dochodu narodowego zgodnie z systemem produkcji materialnej - MPS (Material Product System) i systemem rachunków narodowych - SNA (System of National Accounts).

W rozdziale drugim ustalono podstawy formalne badania

struktur handlu zagranicznego i dochodu narodowego, a także podjęto próbę oceny przydatności metod normalizacji i miar odległości taksonomicznych, do badania skali i kształtu struktur ekonomicznych.

Rozdział trzeci rozpoczęto ustaleniem metodologii dynamiczno-przestrzennej analizy porównawczej struktur handlu zagranicznego badanych państw. Następnie dokonano próby zastosowania przyjętych metod, do badania stopnia zróżnicowania państw pod względem skali i kształtu struktury eksportu i importu. Przeprowadzono klasyfikacje państw w układzie przestrzennym i przestrzenno-czasowym, a także dokonano analizy współzależności występujących między uzyskanymi podziałami. W następnej kolejności przeprowadzono periodyzację struktur handlu zagranicznego badanych państw.

Rozdział czwarty poświęcono analizie porównawczej państw pod względem poziomu dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca. Do tego celu wykorzystano analogiczny schemat postępowania jak w przypadku klasyfikacji struktur handlu zagranicznego badanych państw.

Głównym celem rozdziału piątego było przedstawienie metodologii badania związku między poziomem zjawiska ekonomicznego a strukturą ekonomiczną obiektów, a następnie zastosowanie jej do pomiaru zależności między dochodem krajowym brutto przypadającym na jednego mieszkańca, a poszczególnymi rodzajami struktury handlu zagranicznego badanych państw. W dalszej kolejności przeprowadzono kompleksową ocenę tej zależności w aspekcie przestrzennym, przestrzenno-czasowym i czasowym.

Treść wszystkich przedstawionych rozdziałów integruje dąże-

nie do wszechstronnego poznania zależności między strukturą handlu zagranicznego a poziomem dochodu narodowego badanych państw w latach 1971-1984.

Praca jest obszerna, ale i baza empiryczna weryfikująca założoną koncepcję jest bardzo bogata. Przyjęta metodologia badań wymagała bowiem rzetelnej weryfikacji. Nie utworzono aneksu, gdyż sądzono, że może on nieco naruszać jednolitość tekstu pracy. Ze względu na metodologiczno-empiryczny charakter pracy, materiał statystyczny służący do weryfikacji zaproponowanej koncepcji badania, obejmujący lata 1971-1984, okazał się wystarczający.

Warto podkreślić, że przedstawiony w pracy aparat badawczy może być również stosowany do identyfikacji i analizy współzależności występujących między zjawiskiem ekonomicznym i strukturą ekonomiczną, związanymi z odmienną sferą życia społeczno-gospodarczego.

Pragnę wyrazić wdzięczność Pani Profesor dr hab. Danucie Strahl za inspiracje, cenne wskazówki oraz wsparcie jakiego udzielała mi w trakcie powstawania pracy. Autorem programów umożliwiających wykonanie niezbędnych obliczeń numerycznych jest Pan Mgr Andrzej Bąk, któremu pragnę gorąco podziękować za ich opracowanie i udostępnienie.

Rozdział I

WPROWADZENIE DO PROBLEMATYKI BADAŃ

1.1 Struktura handlu zagranicznego i dochód narodowy jako elementy rozwoju społeczno-gospodarczego ¹

Problematyka rozwoju podejmowana była w nauce niemalże od zarania, jednakże sposób pojmowania procesów rozwojowych nie był jednoznaczny i często wzbudzał wiele kontrowersji.

Rzecz można rozpatrywać na różnych poziomach uogólnienia: jako kategorię ogólnofilozoficzną, czyli rozwój przyrody, społeczeństwa, myślenia; kategorię teorii rozwoju społecznego, czyli rozwój formacji społecznej; bądź też kategorię ekonomiczną.

W literaturze ekonomicznej nie ma pełnej zgodności co do sposobu rozumienia pojęć "rozwój gospodarczy" i "wzrost gospodarczy". Czasami są one używane jako synonimy, a niejednokrotnie określenie "rozwój" oznacza różne procesy w rozumieniu różnych autorów. Znacznie częściej używa się także pojęcia rozwój w odniesieniu do krajów rozwijających się, a pojęcia wzrost do rozwiniętych państw kapitalistycznych.

Rozwojem ekonomicznym zajmowała się już klasyczna ekonomia

¹ Podrozdział opracowano na podstawie prac autorki [NIEW89A; SOBC93A].

polityczna, a A.Smith, badacz czynników rozwoju, za które uważał pracę, kapitał i bogactwa naturalne, jest uznawany za prekursora teorii rozwoju ekonomicznego. Inny przedstawiciel klasycznej ekonomii politycznej D.Ricardo rozumie rozwój jako liczebny wzrost społeczeństwa pod względem demograficznym i technicznym [ZARY65].

J.Schumpeter jako pierwszy ekonomista burżuazyjny rozgraniaczył pojęcia wzrostu i rozwoju gospodarczego. Przez wzrost gospodarczy rozumie on wzrost liczby ludności i bogactwa, natomiast rozwój pojmuje jako zmiany w życiu ekonomicznym, które nie są mu narzucone z zewnątrz, lecz powstają z jego własnej inicjatywy, od wewnątrz. Zdaniem J.Schumpetera wewnętrznym czynnikiem rozwoju gospodarczego w kapitalizmie są innowacje, które z kolei stanowią rezultat pogoni za zyskiem [SCHU60].

Duże znaczenie dla burżuazyjnej teorii rozwoju miała szkoła szwedzka. Ekonomiści szwedzcy twierdzili, iż należy mówić o teorii rozwoju, a nie o teorii wzrostu i to na każdym szczeblu zaawansowania badanych krajów.

Jeden z czołowych przedstawicieli tej szkoły, G.Myrdal analizuje rozwój jako "(...) ruch w górę całego systemu społecznego (...) nie tylko produkcji, podziału produktu i sposobu produkcji, (...) ale także poziomu życia, instytucji, postaw ludzkich i polityki. Między wszystkimi tymi czynnikami każdego systemu społecznego istnieją określone związki przyczynowe" [NOWI76].

Inny przedstawiciel szkoły szwedzkiej R.Frisch uważa, że rozwój obejmuje oprócz wzrostu poziomu materialnego ludności również rozwój kultury, nauki i moralności. Ekonomiści szwedzcy

podkreślają rolę czynników społeczno-politycznych w procesie rozwoju, zwłaszcza krajów mniej zaawansowanych [NOWI76].

Ekonomiści polscy także nie przyjmują jednolitego stanowiska odnośnie do sposobów interpretowania wzrostu i rozwoju gospodarczego. P. Baran określa "(...) wzrost (lub rozwój) ekonomiczny jako przyrost w czasie produkcji dóbr materialnych per capita", czyli utożsamia rozwój ze wzrostem gospodarczym [BARA73]. Z tego rodzaju poglądami zgadzają się m.in. J. Timofiejuk [TIMO73], M. Kalecki [KALE63]. Inni ekonomiści, jak np. S. Marciniak [MARC70], M. Nasiłowski [NASI76], J. Czarkowski [CZAR76], uważają, iż rozróżnienie wzrostu i rozwoju gospodarczego jest konieczne. Przykładem może być definicja J. Czarkowskiego, który twierdzi, że jeśli wzrost gospodarczy rozumiemy jako wzrost produkcji i usług w przeliczeniu na jednego mieszkańca, a kształtujące się z roku na rok wskaźniki tego wzrostu będą wyrażać ogólnie jego dynamikę, przy założeniu relatywnie nieznacznych zmian zachodzących w strukturze i jakości oraz asortymentach produkcji i usług, to rozwój gospodarczy będzie wyrażał ponadto zmiany strukturalne i jakościowe [CZAR76].

Zwolennicy tych poglądów uważają na ogół, że kategoria rozwoju różni się tym od kategorii wzrostu, że:

1/ zachodzące zmiany mają charakter nie tylko ilościowy, ale i jakościowo-strukturalny [MARC70],

2/ są to zmiany polegające nie tylko na przyroście produkcji dóbr i usług materialnych per capita, ale również zmiany dotyczące sił wytwórczych, stosunków ekonomicznych, nadbudowy i środowiska [ZEBR83].

Niektórzy autorzy wprowadzają jeszcze kryterium czasu,

uznając iż wzrost gospodarczy dotyczy okresów krótszych 3-5 letnich, natomiast o rozwoju można mówić w przypadku analizy długookresowej. Jednak jest to rozróżnienie uznawane przez wielu ekonomistów za błędne i budzące wiele wątpliwości [ZEBR83].

Przedstawicielami innej grupy poglądów są K.Secomski [SECO70], G.W.Kołodko [KOŁO86] i P.Karpus [KARP90], którzy twierdzą, że w praktyce rozróżnianie pojęć wzrost i rozwój jest bardzo trudne, gdyż niemal każdy wzrost ilościowy prowadzi do zmian strukturalnych. Stąd też często proponuje się uznanie tych pojęć za synonimy

Procesy rozwojowe ulegają daleko idącym przemianom i coraz większego znaczenia nabierają przesłanki i zadania polityki społecznej. Toteż współcześnie coraz częściej akcentuje się znaczenie rozwoju społecznego.

Według B.Prandekiej "(...) rozwój społeczny objawia się w powiększaniu dorobku naukowego i kulturalnego oraz podnoszeniu poziomu intelektualnego społeczeństwa, tworzeniu coraz lepszych warunków życia oraz doskonaleniu form współpracy i współistnienia społecznego" [PRAN85].

Obecnie uważa się, że "(...) rozwój oznacza postępujące przekształcanie się gospodarki i społeczeństwa" [NASZ91]. Dla procesów rozwojowych charakterystyczne jest bowiem wzajemne oddziaływanie rozwoju gospodarczego i społecznego, toteż wielu ekonomistów posługuje się kategorią rozwoju społeczno-gospodarczego. A.Łukaszewicz przez rozwój społeczno-gospodarczy pojmuje taki "(...) rodzaj wzrostu, który niesie za sobą ogólny awans cywilizacyjny społeczeństwa oraz rozwiązywanie kwestii socjalnych, gdzie wzrost gospodarczy utożsamia się z powię-

kszeniem potencjału gospodarczego, a więc także z przyrostem masy dóbr i usług w przeliczeniu na członka społeczeństwa" [ŁUKA80].

K.Secomski przez rozwój społeczno-gospodarczy rozumie "(...) ilościową i jakościową rozbudowę gospodarki oraz wynikające stąd zmiany warunków i sposobów produkcji, jak też stosunków społecznych" [SECO70].

Jak wynika z poprzednich definicji najszerszy zakres pojęciowy odpowiada kategorii "rozwój społeczno-gospodarczy". S.Marciniak uważa, że "(...) jego zasadniczym elementem, podstawą rozwoju we wszystkich innych (pozaekonomicznych) dziedzinach działalności ludzkiej jest rozwój ekonomiczny. Z kolei wzrost gospodarczy, znajdujący syntetyczny wyraz we wzroście dochodu narodowego, konsumpcji i potencjału produkcyjnego na jednego mieszkańca jest głównym ilościowym elementem rozwoju ekonomicznego" [MARC76].

Taką hierarchizację pojęć wzrost gospodarczy, rozwój gospodarczy i rozwój społeczno-gospodarczy przyjęła autorka pracy.

Poziom dochodu narodowego jest jednym z elementów rozwoju społeczno-gospodarczego każdego kraju. Wzrost dochodu narodowego na jednego mieszkańca stanowi jedną z głównych ilościowych charakterystyk rozwoju ekonomicznego. O znaczeniu dochodu narodowego świadczy fakt, że "(...) stanowi on jedyne źródło, z którego społeczeństwo czerpie środki utrzymania oraz środki niezbędne dla zapewnienia nieprzerwanego rozwoju gospodarki narodowej" [MAŁA74]. Wielu autorów kwestionuje znaczenie dochodu narodowego jako jedyne syntetycznego miernika rozwoju społeczno-gospodarczego, jednakże nikt nie neguje jego istotnej

roli jako jednej z ilościowych cech tego rozwoju.

We współczesnych badaniach ekonomicznych podkreśla się ogromne znaczenie struktur ekonomicznych dla funkcjonowania i dynamiki gospodarki narodowej. Struktura ekonomiczna jest jednym z czynników kształtujących proces rozwoju społeczno-gospodarczego. Struktura dynamizująca powoduje przyspieszenie rozwoju gospodarczego kraju, a struktura stagnacyjna oddziałuje negatywnie i przyczynia się do zmniejszenia efektywności wykorzystania innych czynników rozwoju [KARP78; KARP86; HERM89].

Programy przemian strukturalnych uznawane są za główny element koncepcji rozwojowych, a umiejętne sterowanie nimi może zapewnić rosnącą dynamikę gospodarczą i nadać procesom rozwoju odpowiedni kierunek, kształt i charakter. Zmiany strukturalne powinny prowadzić do zwiększenia roli wszystkich elementów prezentujących nowoczesność i wyższą efektywność od rozwiązań dotychczasowych. Skuteczne działanie gospodarki narodowej, a tym samym wysoka efektywność gospodarowania określone są przez zdolności adaptacyjne struktury i elastyczne dopasowywanie się do rozpoznanych obiektywnych procesów od niej niezależnych, takich jak: zmiany warunków wymiany na rynkach zagranicznych, zmiany technologii i technik produkcji nowych wyrobów, procesów demograficznych, preferencji indywidualnych i społecznych. Zdolności adaptacyjne mogą się ujawniać jeśli struktura jest zharmonizowana, czyli przestrzegane są podstawowe makroproporcje gospodarcze. Stworzenie efektywnej struktury gospodarczej nie jest możliwe bez zapewnienia efektywnych zewnętrznych powiązań ekonomicznych oraz wykorzystania zalet międzynarodowego podziału pracy.

Interesującym zagadnieniem, zwłaszcza z punktu widzenia międzynarodowych badań porównawczych, byłaby próba ustalenia docelowej struktury gospodarczej wspólnej dla wielu krajów i dłuższego okresu. Coraz częściej podkreśla się częściowo obiektywny charakter zmian strukturalnych w gospodarce światowej, jednakże odmienne warunki naturalne i społeczne funkcjonowania różnych krajów uniemożliwiają praktyczną konstrukcję wspólnej wzorcowej struktury gospodarczej. Natomiast zmieniające się w czasie czynniki strukturotwórcze i warunki funkcjonowania struktur gospodarczych uniemożliwiają ukształtowanie optymalnej struktury dla dłuższego okresu. Innego rodzaju trudności wynikają ze skomplikowanego charakteru przesłanek dyktujących docelowy obraz struktury [KARP86].

Obecnie na coraz szerszą skalę stosowane są metody analizy strukturalnej i realizowane są badania empiryczne w różnych przekrojach strukturalnych. Kategoria struktury ekonomicznej została wielokrotnie zdefiniowana w literaturze, jednakże różni autorzy przypisują jej odmienne znaczenie. Przeglądu i analizy wybranych definicji struktury dokonali w swoich pracach m.in. M.Strihafka [STRI81], M.Walesiak [WALE85A], S.Wydymus [WYDY88], K.Kukuła [KUKU89], H.Sobolewski [SOBO92].

Na podstawie obszernej literatury dotyczącej analizy różnych aspektów struktury ekonomicznej można wysnuć następujące wnioski. Określenie struktury ekonomicznej wymaga wcześniejszego zdefiniowania całości i dokładnego określenia elementów, które zostaną z tej całości wyodrębnione. Całością może być gospodarka narodowa, traktowana jako system ekonomiczny, bądź też jej wydzielona część stanowiąca jeden z podsystemów gospodarczych.

Wówczas kategorię struktury ekonomicznej można określić za pomocą następujących cech:

1/ składa się ze zbioru elementów stanowiących całość gospodarczą,

2/ obejmuje układ wzajemnych stosunków między elementami tej całości,

3/ obejmuje układ stosunków poszczególnych elementów do całości,

4/ elementy struktury umieszczone są w czasie i przestrzeni,

5/ elementy struktury i całokształt związków na nią się składających ulegają zmianom w czasie.

Wszystkie wymienione cechy są niezbędne do sformułowania pojęcia struktury ekonomicznej. Jednakże wielu autorów zajmujących się tą problematyką, pomija niektóre z nich lub nie uwypukla ich należycie. L.A.Marchal [MARC59A] nadaje główne znaczenie pierwszej z wymienionych cech i definiuje strukturę jako "(...) elementy pewnej całości ekonomicznej, które w ciągu danego okresu czasu są względnie stabilne w stosunku do innych".

Występuje również w literaturze liczna grupa definicji struktury charakteryzujących się pomijaniem roli części składowych (elementów) struktury, a podkreślaniem znaczenia więzi strukturalnej (takim podejściem charakteryzowało się rozumowanie zwane w literaturze strukturalizmem [PIAG72]).

M.Ostrowski i Z.Sadowski [OSTR78] ograniczają pojęcie struktury do "(...) relacji między elementami pewnej całości". Zbliżone jest również określenie M.Flamanta [FLAM54], według którego "(...) struktura jest całością związków, które ulegają zmianom powolnym w długim czasie". F.Perroux [PERR39]

podkreśla, że "(...) struktura to proporcje i związki charakteryzujące pewną całość ekonomiczną usytuowaną w czasie i przestrzeni". Takie rozróżnienie nie wydaje się uzasadnione, gdyż związki obejmują również proporcje.

J.Lhomme [LHOM54] opisuje dokładniej powiązania definiując strukturę jako "(...) układ związków (wewnętrznych i zewnętrznych, ilościowych i jakościowych), które charakteryzują badaną całość z dwóch punktów widzenia: w czasie (...) i w przestrzeni (...)".

Inni autorzy wyodrębniają dwa rodzaje związków strukturalnych. S.Marciniak [MARC70] uważa, że "(...) struktura gospodarcza wyraża stosunek poszczególnych części do całości oraz stosunek tych części wzajemnie do siebie". Bardzo zbliżone do poprzedniej są definicje J.Akermana [AKER54] i A.Karpińskiego [KARP74].

W tej grupie definicji można wyodrębnić również takie, które zawężają zakres struktury ekonomicznej. Przykładem może być sformułowanie J.Tobera [TOBE70]: "(...) struktura ekonomiczna to sposób wzajemnego przyporządkowania działów i gałęzi gospodarki oraz zespół zależności, głównie typu bilansowego związanych z istnieniem przepływów międzygałęziowych (...), a także zależności między poszczególnymi działami i gałęziami a całą gospodarką". Zbliżone podejście prezentują w pracy [GÓRA76] H.Góralaska, M.Górski i T.Kasprzak.

Ostatnią spośród prezentowanych grup definicji stanowią te, których autorzy w jednakowym stopniu podkreślają znaczenie elementów struktury i związków je charakteryzujących. Klasycznym przykładem takiego rozumowania jest cybernetyczna definicja

O.Kyna i P.Pelikana [KYN67], która traktuje strukturę jako "(...) elementy z których składa się układ oraz ich uporządkowanie, tj. ich wzajemne powiązania".

Równie zwięzłą abstrakcyjną definicję podaje S.Mynarski [MYNA92] na podstawie pracy [ENCY81]. Strukturę określa się tam jako "(...) skończony i uporządkowany zbiór elementów w przestrzeni ich cech".

Podobne podejście wyrażają w swoich definicjach S.Ossowski [OSSO68] i S.A.Chejnman [CHEJ68].

L.Nowak [NOWA72] określa strukturę ekonomiczną jako "(...) zbiór elementów procesu gospodarczego i określonych relacji występujących między nimi, które to relacje mogą być odwzorowane przez zależności między liczbami odpowiadającymi tym elementom".

Warto przytoczyć jeszcze rozbudowaną definicję W.Jurka [JURE74], według którego "(...) struktura ekonomiczna to zbiór ilościowo wymiernych elementów składających się na gospodarke jako całość lub też pewną jej część traktowaną jako całość oraz relacji, które wiążą poszczególne elementy w zwarty system, wyrażają stosunek tych elementów do siebie nawzajem i do całości gospodarki oraz charakteryzują ich funkcje w procesie bieżącego działania i długookresowego rozwoju gospodarki".

Definicję bardzo zbliżoną do poprzedniej podał H.Sobolewski [SOBO92], zawarł w niej dodatkową informację o tym, że elementy struktury stale zmieniają się.

Dla badań empirycznych wykorzystujących metody analizy strukturalnej, istotnym wydaje się spostrzeżenie, że elementy struktury powinny być ilościowo wymierne, a tym samym zależności

między liczbami odpowiadającymi tym elementom powinny odzwierciedlać zależności między elementami.

Warto dodać, że struktura jako całość posiada inne właściwości niż poszczególne jej elementy. Elementy struktury ekonomicznej wyodrębnia się w taki sposób, by ich suma składała się na całość, a elementy nie miały części wspólnych. Innymi słowy elementy struktury ekonomicznej powinny spełniać warunek zupełności i rozłączności [WALE85A].

Stosunki między elementami wyodrębnionej całości gospodarczej oraz między poszczególnymi elementami a tą całością, są w pewien sposób uporządkowane i spójne. Jednakże za strukturalne uznawane są tylko te związki, które mają charakter dynamiczny.

Struktury ekonomiczne zmieniają się w czasie. Są to zmiany powolne w długim okresie, jednak rozpatrywane w okresach krótszych mogą być nierozróżnialne, bądź cechować się gwałtownością. Zmiany te są nieodwracalne i nieciągłe. Zmieniające się struktury połączone są tzw. związkami zależności, rozumianymi w ten sposób, że nowa struktura nie może powstać w oderwaniu od poprzedniej. Wynika to z tego, że nowe struktury powstają wskutek zmian w czasie, wykazujących pewną odrębność, elementów struktury ekonomicznej [STRI81].

Struktury ekonomiczne nie są wzajemnie niezależne, lecz tworzą swoistą piramidę struktur [KARP86].

Jednym z rodzajów struktur ekonomicznych jest struktura handlu zagranicznego. Wielkość i struktura eksportu i importu stanowią jeden z istotnych czynników rozwoju gospodarczego każdego kraju.

Powiązanie między handlem zagranicznym a bogactwem narodów

zostało dostrzeżone po raz pierwszy w doktrynie ekonomicznej merkantylizmu. W początkowym okresie rozwoju myśli merkantylistycznej zamożność kraju utożsamiano z nagromadzeniem kruszców szlacheckich, natomiast później z osiągnięciem dodatniego bilansu handlowego w wyniku rozwoju sił wytwórczych. Głównym sposobem powiększania bogactwa narodów był według merkantylistów wzrost eksportu i produkcji eksportowej [KAME71].

Znaczeniem handlu zagranicznego zajmowali się także klasycy burżuazyjnej ekonomii, a zwłaszcza A. Smith. Twierdził on, że handel zagraniczny zwiększa pojemność i chłonność rynku, sprzyja rozwojowi międzynarodowego podziału pracy, a w konsekwencji rozszerza społeczny podział pracy i powoduje powiększenie realnego dochodu i bogactwa narodowego [SMIT54].

Wielki kryzys lat międzywojennych spowodował zainteresowanie się znaczeniem handlu zagranicznego dla gospodarki kraju. W owym czasie problemem tym zajmował się przede wszystkim J.M. Keynes. Okres powojenny natomiast wniósł wiele zmian w gospodarce światowej, które spowodowane zostały przeobrażeniami polityczno-ekonomicznymi w świecie, a także dynamicznym rozwojem sił wytwórczych będących rezultatem rewolucji naukowo-technicznej. Ogromnemu nasileniu uległy wzajemne stosunki gospodarcze poszczególnych krajów, toteż rola wielkości i struktury handlu zagranicznego stała się jednym z istotnych zagadnień w pracach współczesnych ekonomistów. Z koncepcji ich wynikają następujące spostrzeżenia. Handel zagraniczny umożliwia nie tylko zbyt nadwyżek krajowych i przywóz towarów, których produkcja jest niemożliwa, bądź nieopłacalna, ale również staje się środkiem realizacji współpracy gospodarczej i umiędzynaro-

dowienia produkcji. Poprzez wykorzystanie osiągnięć innych krajów prowadzi do przekształceń strukturalnych, unowocześnienia gospodarki i przyspieszenia postępu naukowo-technicznego.

W teorii ekonomii handel zagraniczny rozważany jest w powiązaniu z procesem rozwoju społeczno-gospodarczego i traktowany jako jeden z czynników i warunków tego rozwoju [BART76B; SECO85]. J.Pajeska twierdzi, że "(...) całokształt oddziaływania układu zagranicznego na proces rozwoju da się wyrazić przez jego wpływ na czynniki wewnętrzne, a więc zarówno czynniki efektywności jak i zasobów" [PAJE81]. Tak więc wymiana z zagranicą wywiera wpływ na rozmiary zasobów wytwórczych poprzez import niezbędny i możliwość korzystania z kredytów zagranicznych. Oddziałuje również na poziom efektywności czynników wytwórczych, co znajduje odzwierciedlenie we wzroście wydajności pracy, podnoszeniu efektywności inwestycji oraz efektywności produkcji. Odbywa się to poprzez wzrost specjalizacji, kooperacji i koncentracji produkcji, a także wymianę osiągnięć naukowo-technicznych i obniżenie kosztów produkcji.

Handel zagraniczny zwiększa giętkość gospodarki czyli możliwości jej dostosowania się do zmiennych warunków, w jakich odbywa się działalność gospodarcza. Ułatwia dostosowanie struktury produkcji do struktury popytu wewnętrznego. Przyczynia się to do utrwalenia równowagi rynkowej, przeciwdziała skutkom inflacji i stymuluje rozwój gospodarczy [KARP78; BEKS76].

Wymiana handlowa z zagranicą na każdym etapie rozwoju społeczno-gospodarczego jest czynnikiem dynamizującym gospodarkę, ale w pewnych warunkach może również okazać się barierą rozwoju. Następuje to wówczas, gdy rosnącego popytu na import

nie można zaspokoić z powodu niedostatecznego wzrostu wpływów z wywozu. Eksport staje się wówczas tzw. "wąskim gardłem" [KLAW77].

Współcześni ekonomiści twierdzą, że rola międzynarodowych stosunków gospodarczych, z punktu widzenia efektywności gospodarowania, rośnie wraz z rozwojem sił wytwórczych i podnoszeniem się poziomu ekonomicznego kraju. Im wyższy poziom ekonomiczny i wyższa stopa życiowa ludności, tym większą rolę (w krajach małych i średnich) odgrywają stosunki gospodarcze z zagranicą. Harmonijny i efektywny wzrost gospodarczy, ukształtowanie racjonalnej ekonomicznie struktury produkcji oraz nowoczesnej struktury konsumpcji jest bowiem współcześnie niemożliwe bez rozwoju współpracy z zagranicą. Wielkość i struktura obrotów handlu zagranicznego stanowią zazwyczaj wykładnik poziomu rozwoju współpracy gospodarczej i naukowo-technicznej. Reasumując, wraz z ogólnym postępowaniem w skali światowej wzrasta wzajemne oddziaływanie i wzajemna współzależność poszczególnych krajów, co powoduje wzrost znaczenia handlu zagranicznego i współpracy międzynarodowej dla każdego kraju.

S.Kuznets zauważa, że "(...) Istnieje związek między wysoką stopą wzrostu towarzyszącą nowoczesnemu rozwojowi gospodarczemu i różnorodnymi zmianami strukturalnymi ..." [KUZN76]. Struktura handlu zagranicznego pełni doniosłą rolę jako narzędzie realizacji przyjętej strategii rozwoju, a także czynnik wymuszający konkretne jego kierunki. Dlatego tak istotną wydaje się próba identyfikacji zależności występujących między poziomem dochodu narodowego a strukturą handlu zagranicznego kreowaną w ramach ogólnej koncepcji rozwoju gospodarczego.

1.2 Wybrane problemy analizy danych statystycznych ²

Znaczenie międzynarodowych badań porównawczych sukcesywnie wzrasta, charakterystyczne staje się również dążenie do rozszerzania zakresu porównań międzynarodowych. W miarę ogólnego postępu, zwiększają się w skali światowej wzajemne oddziaływanie i wzajemna współzależność poszczególnych państw. Jest to spowodowane wzrostem znaczenia handlu zagranicznego i współpracy międzynarodowej dla każdego kraju. Występuje m.in. konieczność korygowania kursów wymiennych walut na podstawie analizy sytuacji gospodarczych badanych krajów. Inne przesłanki decydujące o roli międzynarodowych badań porównawczych to potrzeba określenia pozycji poszczególnych państw pod względem różnych kryteriów, analiza wzorców rozwoju, badanie objawów stagnacji lub ożywienia gospodarczego na podstawie analogii rozwojowych itp. [OKÓL81].

Obecny stan międzynarodowych badań porównawczych jest powszechnie uznawany za niezadowalający. Podstawową przyczyną tego są ogromne trudności w doborze informacji statystycznych wysokiej jakości, a jest to podstawowy warunek rzetelności i efektywności międzynarodowych badań porównawczych.

O jakości danych statystycznych decydują następujące charakterystyki:

- 1/ przydatność,
- 2/ dokładność (wiarygodność),
- 3/ aktualność i terminowość,

² Podrozdział opracowano na podstawie prac autorki [SOBC91A; NIEW89B].

4/ porównywalność,

5/ kompleksowość i kompletność.

Przez przydatny materiał statystyczny rozumie się taki, który odpowiada potrzebom użytkownika. Oznacza to, że możliwy jest dobór informacji statystycznych pozwalający na realizację określonego celu badania czyli, że zachowana jest właściwa szczegółowość danych, występują niezbędne przekroje i grupowania. Dla zapewnienia przydatności danych statystycznych niezbędne są kontakty między użytkownikami danych a organizatorami badania statystycznego, co w praktyce nie zawsze jest możliwe [KORD88].

Najważniejszą cechą decydującą o jakości informacji statystycznych jest dokładność, która może być pojmowana jako "(...) zbliżenie do wartości prawdziwej" [KORD88] lub "(...) różnica między obliczeniami lub oszacowaniami i dokładnymi lub prawdziwymi wartościami" [KEND86]. Nawet informacje, których źródłem są oficjalne publikacje statystyczne, odznaczają się zróżnicowaną dokładnością. W międzynarodowych rocznikach statystycznych wiele informacji ma charakter szacunków, gdyż w niektórych wypadkach niezbędne są korekty informacji podawanych przez krajowe urzędy statystyczne [WYDY84]. Inną przyczyną niedokładności informacji statystycznych mogą być błędy w treści informacji, które popełniono podczas przeprowadzania badania lub opracowywania, analizy czy prezentacji wyników.

Przez aktualność informacji statystycznych należy rozumieć posługiwanie się obowiązującymi wskaźnikami, definicjami, klasyfikacjami itp. Ulegają one dezaktualizacji w niektórych krajach, i to w różnym stopniu i czasie, dlatego konieczne jest

uwzględnienie tego podczas gromadzenia informacji statystycznych.

Nieprzestrzeganie przez krajowe urzędy statystyczne terminowości dostarczania informacji obniza ich jakość i zmusza użytkowników do zawężenia przekroju czasowego lub przestrzennego międzynarodowych badań porównawczych.

Informacje statystyczne wysokiej jakości powinna cechować porównywalność czasowa, przestrzenna, a także porównywalność z danymi statystycznymi pochodzącymi z innych źródeł. Warunkiem porównywalności informacji statystycznych jest ich jednolitość. Zapewnienie porównywalności danych wymaga często bardzo złożonych i budzących wiele kontrowersji przeliczeń. Dotyczy to zwłaszcza sytuacji, gdy miarą różnych wskaźników czy dóbr są waluty poszczególnych krajów.

Informacje statystyczne częstokroć przestają być porównywalne w czasie z powodu zmian definicji pewnych kategorii ekonomicznych, sposobu ich agregacji, zmian cen, zmian organizacyjnych czy też zmian powierzchni krajów [OKÓL81; KORD88; WYDY84].

Do podstawowych przyczyn niejednorodności przestrzennej danych statystycznych należą zróżnicowane podstawy teoretyczne i metodologiczne, według których sporządza się rachunki statystyczne w różnych krajach, duże zróżnicowanie zakresu pojęć i agregatów ekonomicznych, a jednocześnie brak uniwersalnych wzorców umożliwiających przeklasyfikowanie ich w jednolity system. Należy więc dobrać informacje statystyczne dotyczące wyłącznie takich wskaźników, które mają przynajmniej zbliżone znaczenie w różnych krajach, a również takich w których nie dominują czynniki przyrodniczo-geograficzne.

Porównywalność danych statystycznych pochodzących z różnych źródeł umożliwia kontrolę ich wiarygodności.

Informacje statystyczne cechujące się porównywalnością umożliwiają wielostronne analizy i badania współzależności wskaźników, co w znacznym stopniu zwiększa użyteczność wykorzystywanego materiału statystycznego [KORD87].

Kompleksowość danych statystycznych jest ściśle związana z ich zakresem. Dane statystyczne "(...) powinny obejmować wszystkie istotne i wiążące się ze sobą zjawiska konieczne do odzwierciedlenia całokształtu relacji w pewnym obszarze rzeczywistości" [KUDR84].

Prowadzenie kompleksowych badań porównawczych charakteryzujących się dużym zakresem merytorycznym, przestrzennym i czasowym wymaga obfitości informacji. Jest to jeden z warunków efektywności badań. Operuje się więc zazwyczaj dużymi zbiorami danych i konieczne jest korzystanie z elektronicznej techniki obliczeniowej.

Kompletność danych oznacza zebranie pełnych informacji dotyczących wszystkich obiektów (państw), wskaźników, okresów badania i ściśle wiąże się z ich dostępnością. Przez dostępność rozumie się możliwość uzyskania wystarczającej informacji o każdym obiekcie badania. Niestety napotyka się tutaj poważne trudności. Przyczyny niedostępności informacji statystycznych mogą być następujące: brak dostępnych źródeł, niemożność dokonania pomiaru, tzw. błędy pokrycia polegające na przypadkowym pominięciu pewnych jednostek, kategorii badawczych itp. lub ich błędnym zaklasyfikowaniu. Dlatego niektóre dane statystyczne odnoszą się tylko do wybranych państw, cech czy też lat

[BART76A; NOWA90B; KORD88]. Zagadnienie niekompletnych danych statystycznych znane jest w literaturze światowej pod nazwą "missing data problem".

Rozwiązanie tego problemu możliwe jest poprzez wykorzystanie jednego z trzech podejść:

- 1/ redukcję zakresu danych,
- 2/ bazowanie na danych niekompletnych,
- 3/ oszacowanie brakujących informacji statystycznych.

Pierwsza z wymienionych dróg postępowania umożliwia stosowanie wszelkiego rodzaju metod numerycznych, jednakże powoduje zawężenie przekroju analizy, a tym samym zubożenie wniosków merytorycznych. W związku z tym Z. Hellwig proponuje korzystanie z tej metody jedynie wówczas, gdy przekroczona zostanie dopuszczalna skala deficytu informacji, za którą uważa maksymalny procent brakujących danych w stosunku do danych kompletnych. Z. Hellwig proponuje uznanie 10% brakujących danych za tzw. surowy poziom tolerancji, 20% brakujących danych za tzw. przeciętny poziom tolerancji i 30% brakujących danych za tzw. łagodny poziom tolerancji. O wyborze poziomu tolerancji decyduje badacz.

Redukcja zakresu danych statystycznych polega w tym przypadku na eliminacji z analizy tego państwa (obiektu) bądź tej cechy, dla których przekroczony został dopuszczalny procent braku danych [HELL84].

Jeśli braki danych nie przekraczają założonego poziomu tolerancji, można stosować jedno z dwóch następujących podejść. Można korzystać ze specjalnych procedur umożliwiających przeprowadzenie analizy porównawczej na podstawie niekompletnych

danych. Są to najczęściej różnego rodzaju metody jakościowe, np. metoda burzy mózgów, analizy ocen ekspertów, metody analogowe itp. Nie są to jednak metody precyzyjne i wnioski końcowe uzyskane za ich pomocą obarczone są pewnym subiektywizmem. Stosowanie metod numerycznych w przypadku danych niekompletnych jest bardzo ograniczone [GRAB83B].

Przedstawione do tego miejsca dwa podejścia do likwidacji deficytu informacji zwane są metodami bez obcej informacji, natomiast inny sposób postępowania to wykorzystanie metod z obcą informacją [HELL83]. Polega on na oszacowaniu brakujących informacji i uzyskaniu tą drogą materiału statystycznego, umożliwiające korzystanie w szerokim zakresie z metod numerycznych. Postępowanie takie posiada jednak wadę: w ten sposób wprowadza się informacje statystyczne zanieczyszczone, tzn. obarczone pewnym, nie zawsze możliwym do określenia błędem.

Dla potrzeb omawianego zagadnienia, z uwagi na jego specyfikę, odstępuje się od oznaczeń przyjętych w podstawowej części pracy.

Wśród metod szacowania brakujących informacji statystycznych wyodrębnia się metody interpolacji i ekstrapolacji. Interpolacja polega na oszacowaniu wartości pośrednich na podstawie znanych wartości sąsiednich, natomiast ekstrapolacja na ustaleniu wartości wykraczających poza przedział wartości znanych [KRZY81]. Dokładniej zagadnienia te można zdefiniować następująco:

- interpolacją nazywamy znajdowanie wartości funkcji $f(x)$ w dowolnym punkcie przedziału $\langle x_0, x_n \rangle$ jeżeli dane są wartości funkcji w pewnych określonych punktach tego przedziału x_0, x_1

x_2, \dots, x_n zwanych węzłami interpolacji,

- ekstrapolacją jest wyznaczanie wartości funkcji w dowolnych punktach znajdujących się poza przedziałem $\langle x_0, x_n \rangle$ [POŁO66; STRZ73].

Jedną z metod uzupełniania luk informacyjnych w materiale statystycznym jest metoda interpolacji i ekstrapolacji wielomianowej. Idea tej metody polega na znalezieniu wielomianu $f(x)$ stopnia co najwyżej n , spełniającego warunki:

$$f(x_0)=y_0, f(x_1)=y_1, \dots, f(x_n)=y_n, \quad (1.1)$$

gdzie:

x_i - węzły interpolacji ($i=0, 1, \dots, n$);

y_i - znane wartości funkcji $f(x_i)$.

Dowodzono, że istnieje tylko jeden taki wielomian. Przy założeniu, że węzły interpolacji rozmieszczone są w dowolny sposób, można korzystać ze wzoru na wielomian interpolacyjny Lagrange'a [POŁO66; LEGR74; FORT82; STOE79]:

$$f(x) = \sum_{i=0}^n y_i \frac{(x-x_0)(x-x_1)\dots(x-x_{i-1})(x-x_{i+1})\dots(x-x_n)}{(x_i-x_0)(x_i-x_1)\dots(x_i-x_{i-1})(x_i-x_{i+1})\dots(x_i-x_n)}$$
$$= \sum_{i=0}^n y_i \prod_{\substack{k=0 \\ k \neq i}}^n \frac{x-x_k}{x_i-x_k}. \quad (1.2)$$

Jeżeli dysponujemy danymi w postaci szeregów czasowych, rolę węzłów (argumentów funkcji) spełniają numery okresów, dla których znane są wartości szeregu czasowego. Wówczas wzór interpo-

lacyjny Lagrange'a ulega prostej modyfikacji:

$$f(t_0) = \sum_{i=1}^k y_i \prod_{\substack{j=1 \\ i \neq j}}^k \frac{t_0 - t_j}{t_1 - t_j}, \quad (1.3)$$

gdzie:

$f(t_0)$ - oszacowana wartość szeregu czasowego w okresie t_0 ;

y_i - znane wartości szeregu czasowego;

t_0 - numer okresu, w którym wystąpiła luka informacyjna;

k - liczba węzłów interpolacji.

Przedstawioną powyżej metodą można dokonać zarówno interpolacji, jak i ekstrapolacji brakujących danych.

Inne sposoby szacowania brakujących informacji w szeregu czasowym to metoda odcinkowa i jej modyfikacja - metoda łuków. Służą one jednak wyłącznie do interpolacji, ekstrapolacja za pomocą tych metod jest niemożliwa. Idea metody odcinkowej polega na systematycznym łączeniu wszystkich kolejnych węzłów interpolacji za pomocą odcinków linii prostych. Szacowane wartości szeregów czasowych znajdują się na wyznaczonych odcinkach i można je wyliczyć korzystając z poniższego wzoru:

$$y_0 = \frac{t_0 - t_2}{t_1 - t_2} y_1 + \frac{t_0 - t_1}{t_2 - t_1} y_2 \quad t_2 < t_0 < t_1, \quad (1.4)$$

gdzie:

$(y_1, t_1), (y_2, t_2)$ - współrzędne dwóch kolejnych węzłów interpolacji;

y_0 - oszacowana wartość szeregu czasowego w okresie t_0 .

Metoda łuków polega na połączeniu trzech kolejnych węzłów

interpolacji za pomocą parabol. Oszacowana nieznaną wartość szeregu czasowego znajduje się na tej paraboli. Obliczeń dokonuje się zgodnie ze wzorem:

$$y_0 = \frac{(t_0-t_2)(t_0-t_3)}{(t_1-t_2)(t_1-t_3)} y_1 + \frac{(t_0-t_1)(t_0-t_3)}{(t_2-t_1)(t_2-t_3)} y_2 + \frac{(t_0-t_1)(t_0-t_2)}{(t_3-t_1)(t_3-t_2)} y_3, \quad (1.5)$$

gdzie:

$(y_1, t_1), (y_2, t_2), (y_3, t_3)$ - współrzędne trzech kolejnych węzłów interpolacji;

y_0 - oszacowana wartość szeregu czasowego w okresie t_0 .

Istnieją dwa warianty metody łuków. Występują one w zależności od tego, czy na lewo od szacowanego punktu o współrzędnych (y_0, t_0) znajduje się jeden węzeł interpolacyjny $(t_1 < t_0 < t_2 < t_3)$, czy też dwa takie węzły $(t_1 < t_2 < t_0 < t_3)$ [GRAB83A].

Do szacowania brakujących danych występujących w postaci szeregów czasowych najczęściej wykorzystuje się funkcję trendu. Na podstawie znanych wartości szeregu czasowego buduje się model tendencji rozwojowej, następnie dokonuje się estymacji parametrów tego modelu. Wartości szacunkowe dla określonych momentów czasu otrzymuje się drogą podstawienia do równania modelu odpowiedniego numeru okresu czasu, którego dotyczy nieznaną wartość. Metoda ta znajduje zastosowanie zarówno do interpolacji, jak i ekstrapolacji brakujących danych. Zagadnienie konstrukcji funkcji trendu jest szeroko opisane w literatu-

rze ekonometrycznej.

Interpolacji brakujących danych w szeregach czasowych można również dokonać za pomocą metod regresyjnych i taksonomicznych. Ponieważ znajdują one zastosowanie przede wszystkim dla danych przekrojowych, zostaną omówione odrębnie.

Do szacowania brakujących informacji w szeregach przekrojowych wykorzystuje się również metodę interpolacji wielomianowej Lagrange'a oraz metody odcinkową i luków. Ponieważ w przypadku danych przekrojowych nie znamy wartości argumentów funkcji interpolacyjnej (w szeregach czasowych są nimi kolejne numery okresów czasu), koniecznym staje się wykorzystanie metod porządkowania liniowego. W związku z powyższym, wypełnienie luk informacyjnych w szeregach przekrojowych jest czynnością bardziej skomplikowaną i pracochłonną.

Określenie argumentów funkcji interpolacyjnej w szeregach przekrojowych wymaga korzystania z informacji statystycznych zawartych w innych cechach opisujących badane obiekty. Cechy te powinny charakteryzować się kompletnością danych i dużym skorelowaniem z cechą, której brakujące wartości należy oszacować. Jeśli występuje tylko jedna taka cecha, należy uporządkować poszczególne obserwacje według malejących wartości tej cechy. Jeśli cech takich jest więcej, konieczna staje się konstrukcja miary syntetycznej i uporządkowanie obserwacji według malejących wartości tej miary. Tak uszeregowanym obserwacjom przypisuje się kolejne numery i one to stanowią argumenty funkcji interpolacyjnej. Wówczas można już stosować wymienione uprzednio metody szacunku brakujących danych, analogicznie jak w przypadku szeregów czasowych [GRAB83B; GRAB79].

W szeregach przekrojowych największe znaczenie posiada metoda regresyjna szacunku brakujących informacji. Istota tej metody polega na wykorzystaniu jednej lub wielu cech kompletnych i skorelowanych z cechą interpolowaną do budowy modelu ekonometrycznego opisującego zależność cechy interpolowanej od pozostałych wybranych cech. Zazwyczaj zakłada się liniowy charakter tej zależności, bądź też doprowadza się do niego drogą transformacji liniowej. Następnie należy oszacować parametry takiego modelu wykorzystując informacje zawarte w tych obserwacjach, dla których znane są wartości cechy interpolowanej. Dane szacunkowe uzyskuje się poprzez podstawienie do równania modelu tych wartości przyjmowanych przez cechy (zmiennie objaśniające modelu), które odpowiadają nieznanym obserwacjom cechy interpolowanej [GRAB83B; NOWA90B].

W metodzie regresyjnej można również korzystać z miar syntetycznych. Wówczas funkcja regresji opisuje zależność między cechą interpolowaną a miarą syntetyczną. Dalsze postępowanie jest podobne do opisanego uprzednio [BART76A]. Metoda regresji może być wykorzystana również do szacowania brakujących informacji w szeregach przekrojowo-czasowych.

Kolejnym rodzajem metod interpolacji są metody taksonomiczne. Za pomocą różnych procedur taksonomii numerycznej dokonuje się podziału obiektów badania, ze względu na wartości cech kompletnych silnie skorelowanych z cechą interpolowaną, na możliwie równe liczebnie i rozłączne grupy. Interpolacja brakujących danych może polegać na przyjęciu nieznanymi wartości zmiennej interpolowanej na poziomie średniej arytmetycznej ze znanych wartości tej zmiennej, przypisanych obiektom, które

znalazły się w tej samej grupie co obiekt, dla którego nieznana jest wartość cechy [GRAB83B].

Metody taksonomiczne mogą być wykorzystywane również do interpolacji danych przekrojowo-czasowych.

Efektywność metod interpolacji w przypadku szeregów czasowych zależy od następujących czynników:

- 1/ specyfiki przebiegu danego szeregu w czasie,
- 2/ rozmieszczenia punktów interpolowanych,
- 3/ liczby punktów interpolowanych [GRAB79].

Im bardziej regularny w czasie jest przebieg interpolowanej cechy, tym lepsze wyniki dają wszystkie przedstawione metody. Jeśli przebieg ten jest nieregularny, zaleca się stosowanie metody odcinkowej i metody łuków.

Metoda interpolacji wielomianowej Lagrange'a daje dość dobre wyniki w przypadku, gdy luki informacyjne znajdują się w środku szeregu czasowego. Okazuje się jednak zupełnie nieprzydatna, gdy są one usytuowane na początku i na końcu szeregu.

Zwiększenie liczby punktów interpolowanych wpływa na obniżenie efektywności każdej z metod. Stosunkowo najlepsze rezultaty uzyskuje się, korzystając z metody odcinkowej, łuków i funkcji trendu. Najgorsze rezultaty daje metoda Lagrange'a.

Najistotniejszym czynnikiem decydującym o efektywności metod szacunku brakujących danych w szeregach przekrojowych jest wielkość współczynnika korelacji między zmienną interpolowaną a pozostałymi zmiennymi uwzględnionymi w rachunku interpolacyjnym.

Stosunkowo mało przydatne do zapełniania luk informacyjnych w szeregach przekrojowych okazują się metoda Lagrange'a i meto-

da luków. Najlepsze wyniki daje metoda taksonomiczna.

Interpolacji brakujących danych w szeregach przekrojowo-czasowych można dokonać wykorzystując metody regresyjne i taksonomiczne.

Ekstrapolacja możliwa jest za pomocą metody Lagrange'a i funkcji trendu, jednak ekstrapolacja metodą Lagrange'a nie daje zadowalających rezultatów.

W niektórych przypadkach uzasadnione jest stosowanie dwóch metod jednocześnie; jednej do interpolacji brakujących danych, a drugiej do ich ekstrapolacji.

Istotną zaletą szacowania brakujących danych metodami interpolacji wielomianowej Lagrange'a, funkcji trendu oraz regresyjną jest możliwość ustalenia popełnianego błędu szacunku [NOWA90B; GRAB83A].

W pracy luki informacyjne uzupełniono (jeśli brak danych nie przekroczał 20%) metodą interpolacji i ekstrapolacji funkcji trendu; w sporadycznych przypadkach, gdy cecha posiadała nieregularny przebieg, stosowano metodę odcinkową.

Jak wynika z przedstawionych rozważań dobór informacji statystycznych charakteryzujących się wysoką jakością stanowi ogromny problem w badaniach międzynarodowych i jest trudny do uzyskania. S.Kuznets [KUZN76] rozważając zagadnienie niedoskonałości materiału statystycznego pisze: "(...) należy się posługiwać dostępnymi danymi z pełną świadomością ich ograniczonego charakteru i z nadzieją, że można będzie znaleźć w nich pewne aspekty, które pozwolą je powiązać z odpowiednimi ramami analitycznymi".

1.3 Systemy informacyjne handlu zagranicznego i dochodu narodowego

Ogromne znaczenie dla efektywności międzynarodowych badań porównawczych ma dokładne zdefiniowanie analizowanych kategorii ekonomicznych, od tego bowiem zależy prawidłowość uzyskanych wyników. Szczególną rolę odgrywa to w przypadku porównywania krajów o różnych systemach społeczno-ekonomicznych, operujących odmienną terminologią. Należy uświadomić sobie, że "(...) każde rozwinięte porównanie międzynarodowe jest zadaniem zbyt skomplikowanym, by mogło być uważane za dokładną miarę badanych zjawisk, zatem wyniki tych porównań należy traktować jedynie jako przybliżony obraz rzeczywistości" [GAWR85].

W pracy celem przeprowadzonych badań jest analiza porównawcza struktury handlu zagranicznego i poziomu dochodu narodowego. Jednakże z punktu widzenia zakresu porównania, nie są to wystarczające określenia.

Na całościową ocenę powiązań handlowych każdego państwa z zagranicą składa się analiza geograficznej i towarowej struktury jego obrotów. Struktura geograficzna uważana jest za podstawowy wskaźnik powiązań ekonomicznych gospodarki danego państwa z innymi gospodarkami, a struktura towarowa za jeden ze wskaźników osiągniętego poziomu gospodarczego [BIAŁ86].

W pracy badaniem objęto strukturę towarową eksportu i importu analizowanych państw. Przez towarową strukturę eksportu (importu) rozumie się wielkość i udział poszczególnych grup towarów w eksporcie (importcie) danego państwa.

Wszystkie towary będące przedmiotem wymiany międzynarodowej są odpowiednio klasyfikowane dla celów statystycznych i analitycznych. Z uwagi na szeroki przekrój przestrzenny analizy, korzystano ze Standardowej Klasyfikacji Handlu Zagranicznego SITC (Standard International Trade Classification), stosowanej obecnie w opracowaniach ONZ. Klasyfikacja ta przygotowana została przez ONZ przy współpracy ekspertów, przedstawicieli państw należących do ONZ oraz zainteresowanych organizacji międzynarodowych. W 1950 roku zlecono władzom różnych państw zbieranie informacji dotyczących struktury towarowej eksportu i importu zgodnie z klasyfikacją SITC. Celem tego przedsięwzięcia było uzyskanie dostępnych danych ujętych w kategorii porównywalne, odpowiednich do analizy handlu zagranicznego poszczególnych państw. W 1960 roku, biorąc pod uwagę zmiany jakie zaszły w handlu zagranicznym, dokonano korekty klasyfikacji SITC (SITC Revised) i powiązano ją z międzynarodową nomenklaturą taryf celnych. W latach 60-tych rozmiary handlu wzrastały bardzo szybko i zasadniczo zmieniła się jego struktura towarowa i geograficzna. Było to powodem powstania w 1974 roku drugiej korekty klasyfikacji (SITC Revised 2).

W klasyfikacji SITC Revised 2 wyróżnia się następujące ogólne grupy towarów:

- 0 - żywność i pogłowie żywca;
- 1 - napoje i tytoń;
- 2 - surowce nieżywnościowe z wyjątkiem paliw;
- 3 - paliwa mineralne;
- 4 - tłuszcze roślinne i zwierzęce;
- 5 - chemikalia;

- 6 - wyroby gotowe przemysłu przetwórczego;
- 7 - maszyny i urządzenia transportowe;
- 8 - różne dobra przemysłowe;
- 9 - towary nie zaklasyfikowane do innych grup.

Wprowadzenie SITC Revised 2 nie pozwala na uniknięcie wszystkich trudności związanych z kompletowaniem danych statystycznych. Niektóre państwa nie respektują tej klasyfikacji lub dostosowują się do niej z dużym opóźnieniem. Odnosi się to w szczególności do informacji statystycznych pochodzących z Bułgarii, NRD, Rumunii i ZSRR.

Komisja Statystyczna ONZ analizuje informacje nadsyłane przez krajowe urzędy statystyczne, dokonuje koniecznych przeliczeń i doprowadza do ich porównywalności. Ogromna prędkość tych analiz jak również obfitość informacji statystycznych są powodem występowania kilkuletnich opóźnień publikowanych danych [INTE80].

Wiele informacji zawartych w rocznikach statystycznych ma charakter szacunkowy, a więc jest obarczonych pewnym, nie zawsze możliwym do obliczenia błędem. Szacowanie danych obniża w pewnym stopniu wiarygodność publikowanych informacji, choć niewątpliwie jest działaniem koniecznym.

Długookresowa analiza struktury rzeczowej importu i eksportu i jej zmian wymaga ewidencji w cenach stałych. Jednakże taka ewidencja nie jest prowadzona systematycznie. Motywuje się to silnym zróżnicowaniem struktury obrotów i szybko następującymi zmianami szczegółowego asortymentu wyrobów importowanych i eksportowanych [INTE80].

Najwięcej porównywalnych informacji statystycznych, dotyczą-

cych towarowej struktury importu i eksportu poszczególnych państw świata, można znaleźć w następujących rocznikach statystycznych:

- 1/ International Trade Statistics Yearbook. United Nations, New York;
- 2/ Handbook of International Trade and Development Statistics. United Nations, New York.

Dotychczas na świecie wykształciły się dwa systemy bilansowania gospodarki narodowej: system produkcji materialnej - MPS (Material Product System) stosowany przez państwa socjalistyczne i system rachunków narodowych - SNA (System of National Accounts) stosowany przez pozostałe państwa.

Zgodnie z systemem produkcji materialnej dochód narodowy tworzony jest jedynie w sferze produkcji materialnej. System rachunków narodowych opiera się na koncepcji tworzenia dochodu narodowego zarówno w sferze produkcji materialnej jak i w sferze usług niematerialnych [MAŁA74; OKÓL81; GAWR88]. Jeżeli więc przedmiotem analizy jest porównanie dochodu narodowego krajów posługujących się różnymi systemami bilansowymi, konieczne jest przeliczenie dochodu narodowego z jednego systemu na drugi, gdyż w przeciwnym razie nie zostanie zapewniona porównywalność danych statystycznych. System SNA jest szerzej stosowany w pracach Biura Statystycznego ONZ, dlatego jest on zazwyczaj przyjmowany za podstawę. Dla pełnego określenia analizowanej kategorii należy również ustalić czy będzie porównywany dochód krajowy (domestic) czy narodowy (national), oraz dochód brutto czy netto.

Zgodnie z systemem SNA dochód krajowy obejmuje "(...)

spozycie i inwestycje zrealizowane na terenie kraju, zarówno przez obywateli tego kraju, jak i przebywających w nim czasowo obcokrajowców oraz instytucje krajowe i zagraniczne" [CWIL84]. Analogicznie można zdefiniować dochód narodowy jako kategorię obejmującą spozycie i inwestycje zrealizowane w kraju i za granicą przez obywateli tego kraju i instytucje krajowe [WORL87].

Przy obliczaniu dochodu brutto nie potrąca się wartości amortyzacji środków trwałych, a czyni się to przy ustalaniu dochodu netto [CWIL84].

W pracy, ze względu na dostępność niezbędnych danych statystycznych, porównywaną kategorią jest dochód krajowy brutto w przeliczeniu na jednego mieszkańca (gross domestic product per capita) (w dol.). Według systemu MPS dochód narodowy oznacza "(...) tę część produktu globalnego, która pozostaje po odliczeniu środków produkcji zużytych na jego wytworzenie" [MAŁA74]. Ogólnie rzecz ujmując, kategoria GDP to tak rozumiany dochód narodowy powiększony o szacunkową wartość usług sfery niematerialnej i szacowaną wartość zużycia środków trwałych.

Międzynarodowe porównania dochodu narodowego w skali światowej zostały zainicjowane przez ONZ w latach 60 - tych. Powstał program badań ICP (International Comparison Project), za realizację którego odpowiedzialność przejęło Biuro Statystyczne ONZ, Zakład Porównań Międzynarodowych Uniwersytetu Pensylwania i Bank Światowy.

Polska uczestniczy w światowych porównaniach dochodu narodowego od 1975 roku. Zakresem badań ICP objęta jest kategoria produktu krajowego brutto (GDP) i jego poszczególnych elementów. Badania ICP prowadzone były przy zastosowaniu metody in-

deksowej, która polega na przeliczeniu wartości agregatu w walucie jednego kraju (w szczegółowych przekrojach klasyfikacyjnych) na walutę drugiego kraju przy pomocy indeksów cen (lub siły nabywczej walut) [GAWR85; CWIL87].

Porównywalne informacje statystyczne dotyczące poziomu dochodu krajowego brutto poszczególnych państw świata można zebrać na podstawie następujących publikacji statystycznych:

- 1/ World Development Report. Waszyngton od 1978r.;
- 2/ East European Economies Post-Helsinki, A compedium fo papers. Waszyngton 1977;
- 3/ Economic Survey of Europe 1969. Part I. Structural Trends and Prospects in the European Economy. New York 1970;
- 4/ Statistical Yearbook. United Nations, New York;
- 5/ Statistical Book of International Trade and Development Statistics. United Nations, New York.

Rozdział II

PODSTAWY FORMALNE BADANIA STRUKTUR HANDLU ZAGRANICZNEGO I DOCHODU NARODOWEGO

2.1 Podstawy formalne badania struktur handlu zagranicznego

Proponuje się przeprowadzenie analizy struktur handlu zagranicznego według następujących etapów. Etap pierwszy - przygotowawczy polega na realizacji poniższych zadań:

- 1/ Określenie zakresu pojęciowego struktury handlu zagranicznego.
- 2/ Konkretyzacja badań:
 - zdefiniowanie problemu badawczego,
 - określenie całości.
- 3/ Ustalenie zakresu badań empirycznych poprzez wyszczególnienie następujących aspektów struktury:
 - przestrzennego,
 - typologicznego,
 - rodzajowo-czasowego.

Ustalenie zakresu przestrzennego struktury polega na określeniu obiektów badania. Przez aspekt typologiczny rozumie się wyodrębnienie elementów struktury. Określenie cech strukturalnych łącznie z okresami, których one dotyczą odpowiada ustaleniu zakresu rodzajowo-czasowego badań.

4/ Ustalenie obrazów liczbowych struktur handlu zagranicznego.

Krok ten obejmuje zebranie informacji statystycznych z materiałów źródłowych, uwzględniające wymienione wyżej aspekty badanej struktury (por. [STRA90; EKON91]).

Etap drugi analizy struktury handlu zagranicznego to etap realizacji badań składający się z następujących kroków:

- 1/ Doprowadzenie do porównywalności danych statystycznych przez ich normalizację.
- 2/ Wybór i obliczenie przestrzennych i czasowych miar zróżnicowania struktur.
- 3/ Klasyfikacje badanych państw w układzie przestrzennym i przestrzenno-czasowym ze względu na skalę i kształt struktury handlu zagranicznego oraz rejestracja zmian w czasie tych klasyfikacji.
- 4/ Badanie współzależności zachodzących między skalą i kształtem struktury eksportu i importu.
- 5/ Dokonanie periodyzacji struktur.

Badaniem objęto towarowe struktury handlu zagranicznego będące istotnymi wskaźnikami znaczenia poszczególnych państw w gospodarce światowej. Przez towarową strukturę eksportu (importu) rozumie się wielkość i udział poszczególnych grup towarów w eksporcie (importcie) badanego państwa.

Problemem badawczym jest analiza porównawcza towarowych struktur eksportu i importu wybranych państw świata w układzie przestrzennym, przestrzenno-czasowym i czasowym. Jako całości traktowane są gospodarki narodowe wybranych państw.

W zamierzeniu celem badania była analiza struktur handlu

zagranicznego Polski oraz państw należących do takich międzynarodowych organizacji gospodarczych jak OECD i OPEC. Niektórych państw członkowskich wymienionych organizacji nie uwzględniono w analizie z powodu braku dostępnych danych, przekraczającego założony dopuszczalny poziom tolerancji (20%). Ostatecznie analizą struktur handlu zagranicznego objęto 26 obiektów (państw), których wykaz przedstawiono poniżej:

- | | | |
|--------------|-------------------|----------------------|
| 1. Polska | 10. Holandia | 19. Szwajcaria |
| 2. Australia | 11. Irlandia | 20. Szwecja |
| 3. Austria | 12. Japonia | 21. Wielka Brytania |
| 4. Belgia | 13. Kanada | 22. Włochy |
| 5. Dania | 14. Norwegia | 23. Arabia Saudyjska |
| 6. Finlandia | 15. Nowa Zelandia | 24. Libia |
| 7. Francja | 16. Portugalia | 25. Nigeria |
| 8. Grecja | 17. RFN | 26. Wenezuela |
| 9. Hiszpania | 18. USA | |

Elementami struktury handlu zagranicznego są (liczone w mld dol.) następujące grupy towarów (w nawiasach podano numerację zgodnie ze Standardową Klasyfikacją Handlu Zagranicznego SITC Rev. 1 lub SITC Rev. 2):

- 1/ artykuły żywnościowe (0),
- 2/ surowce bez surowców energetycznych (2),
- 3/ surowce energetyczne (3),
- 4/ wyroby przemysłu chemicznego (5),
- 5/ wyroby przemysłu papierniczego (63+64),
- 6/ wyroby przemysłu włókienniczego (65),
- 7/ wyroby z żelaza, stali i metali nieżelaznych (67+68),
- 8/ maszyny nonelektryczne - maszyny i urządzenia dla przemy-

- słu, maszyny do obróbki metali (71 SITC Rev.1 lub 71+72+73+74+75 SITC Rev.2),
- 9/ maszyny elektryczne, elektroniczne, sprzęt radiowo-telewizyjny (72 SITC Rev.1 lub 76+77 SITC Rev.2),
- 10/ środki transportu (73 SITC Rev.1 lub 78+79 Rev.2),
- 11/ urządzenia precyzyjne (86 SITC Rev.1 lub 87+88 SITC Rev.2).

Ustalono następujące złożone cechy strukturalne C^m ($m=1,2$):

C^1 - wartość eksportu w mld dol. w latach 1971-1984;

C^2 - wartość importu w mld dol. w latach 1971-1984.

Każda ze złożonych cech strukturalnych składa się z 14 cech cząstkowych c_1^m ($l = 1, \dots, 14$; $m = 1, 2$; c_1^m - l-ta cząstkowa cecha strukturalna składająca się na m-tą złożoną cechę strukturalną). Cząstkowa cecha strukturalna c_1^m obrazuje odpowiednio wartość eksportu lub importu w l-tym roku, mieszczącym się w okresie badania 1971-1984.

Wykorzystanie metod matematyczno-statystycznych, jako narzędzi analizy oryginalnych struktur handlu zagranicznego, możliwe jest tylko w przypadku dysponowania obrazami (realizacjami) liczbowymi tych struktur. Według Z.Hellwiga, "(...) oryginałem w ujęciu ekonometrycznym może być tylko taka rzecz lub takie zjawisko, które daje się przedstawić za pomocą wektora lub punktu w wielowymiarowej przestrzeni" [HELL74].

W celu ustalenia obrazów oryginalnych struktur handlu zagranicznego dokonano próby formalnego określenia trzech zbiorów:

- 1/ zbioru obiektów badania;
- 2/ zbioru elementów struktury handlu zagranicznego;
- 3/ zbioru cech strukturalnych.

Niech $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_r, \dots, \omega_n\}$ będzie zbiorem obiektów o elementach ω_r , gdzie $r = 1, \dots, n$. Przez obiekt badania będziemy rozumieli "(...) najmniejszy element poddany obserwacji, który dostarcza podstawowej, z punktu widzenia sformułowanej hipotezy, informacji" [STEC82].

Każda struktura handlu zagranicznego traktowana jest jako całość składająca się z elementów. Niech $A = \{a_1, a_2, \dots, a_1, \dots, a_k\}$ będzie zbiorem elementów struktury handlu zagranicznego o elementach a_i , gdzie $i = 1, \dots, k$.

Wówczas strukturę handlu zagranicznego r -tego obiektu możemy przedstawić następująco:

$$s_r = \begin{bmatrix} a_1^r \\ a_2^r \\ \vdots \\ a_k^r \end{bmatrix}, \quad (2.1)$$

gdzie:

a_i^r - i -ty element struktury handlu zagranicznego r -tego obiektu.

Niech f_1 będzie odwzorowaniem przypisującym każdemu obiektowi ω_r strukturę tego obiektu s_r składającą się z k elementów:

$f_1: \Omega \rightarrow S$ zbiory

$$\omega_r \rightarrow s_r \begin{bmatrix} a_i^r \end{bmatrix}_{k \times 1} \text{ elementy}, \quad (2.2)$$

gdzie:

$S = \{s_1, s_2, \dots, s_r, \dots, s_n\}$ jest zbiorem struktur handlu zagranicznego opisanych na obiektach ω_r , o elementach s_r , gdzie $r, s = 1, \dots, n$.

Załóżmy, że $C = \{c_1, c_2, \dots, c_1, \dots, c_t\}$ jest złożoną cechą strukturalną stanowiącą t elementowy zbiór cząstkowych cech

strukturalnych c_l , gdzie $l, l = 1, \dots, t$. Na złożoną cechę strukturalną składają się cząstkowe cechy strukturalne, dotyczące tej samej pod względem merytorycznym charakterystyki, a różniące się między sobą okresem badania. Kolejne cząstkowe cechy strukturalne dotyczą chronologicznie po sobie następujących okresów badania.

Cząstkowa cecha strukturalna to odwzorowanie przekształcające zbiór struktur handlu zagranicznego w zbiór wektorów realizacji o wymiarach $k \times 1$, co formalnie można zapisać:

$$c_l: S \rightarrow W_1^k \subset R^k \quad \text{zbiory} \\ s_r \rightarrow X_{.lr} \quad \text{elementy,} \quad (2.3)$$

gdzie:

$$c_l(s_r) = \begin{bmatrix} x_{1lr} \\ x_{2lr} \\ \vdots \\ x_{k1r} \end{bmatrix} \in W_1^k;$$

W_1^k - zbiór wektorów realizacji o wymiarach $k \times 1$;

x_{1lr} - wartość liczbowa i -tego elementu struktury handlu zagranicznego r -tego obiektu, ustalona dla l -tej cząstkowej cechy strukturalnej.

Złożona cecha strukturalna C jest odwzorowaniem przyporządkowującym każdej strukturze handlu zagranicznego s_r obraz tej struktury, co można zapisać:

$$C: S \rightarrow Q_1^{tk} \subset R_1^{tk} \quad \text{zbiory} \\ s_r \rightarrow X_{..r} \quad \text{elementy,} \quad (2.4)$$

gdzie:

$$C(s_r) = X_{..r} = \begin{bmatrix} x_{11r} & x_{12r} & \dots & x_{1tr} \\ x_{21r} & x_{22r} & \dots & x_{2tr} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ x_{k1r} & x_{k2r} & \dots & x_{ktr} \end{bmatrix} \in Q_1^{tk};$$

Q_1^{tk} - tk-wymiarowa przestrzeń obrazów struktur handlu zagranicznego;

x_{11r} - wartość liczbowa i-tego elementu struktury handlu zagranicznego r-tego obiektu, ustalona dla l-tej cząstkowej cechy strukturalnej.

Wprowadzenie pojęcia obrazu struktury handlu zagranicznego jest konieczne, ponieważ umożliwia porównywanie struktur między sobą. Bezpośrednie porównywanie struktur handlu zagranicznego nie jest możliwe (por.[HELL81]).

Odwzorowanie f_2 , będące złożeniem odwzorowań $C \circ f_1$, przyporządkowuje każdemu obiektowi (elementowi zbioru Ω) obraz struktury handlu zagranicznego tego obiektu, co możemy zapisać:

$$f_2: \Omega \rightarrow Q_1^{tk} \subset R_1^{tk} \text{ zbiory} \tag{2.5}$$

$$\omega_r \rightarrow X_{..r} \text{ elementy,}$$

gdzie:

$$f_2(\omega_r) = X_{..r}.$$

W ten oto sposób uzyskujemy blokową macierz danych:

$$X_{...} = \begin{bmatrix} X_{..1} \\ \text{---} \\ X_{..2} \\ \text{---} \\ \vdots \\ \text{---} \\ X_{..n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{111} & X_{121} & \dots & X_{1t1} \\ X_{211} & X_{221} & \dots & X_{2t1} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{k11} & X_{k21} & \dots & X_{kt1} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ X_{112} & X_{122} & \dots & X_{1t2} \\ X_{212} & X_{222} & \dots & X_{2t2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{k12} & X_{k22} & \dots & X_{kt2} \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \text{---} & \text{---} & \text{---} & \text{---} \\ X_{11n} & X_{12n} & \dots & X_{1tn} \\ X_{21n} & X_{22n} & \dots & X_{2tn} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ X_{k1n} & X_{k2n} & \dots & X_{ktn} \end{bmatrix} \tag{2.6}$$

(knxt)

gdzie:

$r, s = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

$i, j = 1, \dots, k$ (numer elementu struktury);

$l, \lambda = 1, \dots, t$ (numer cząstkowej cechy strukturalnej);

$X_{..r}$ - obraz liczbowy struktury handlu zagranicznego r-tego obiektu, ustalony dla jednej ze złożonych cech strukturalnych;

x_{i1r} - wartość liczbową i-tego elementu struktury handlu zagranicznego r-tego obiektu, ustalona dla l-tej cząstkowej cechy strukturalnej składającej się na cechę złożoną C^1 lub C^2 .

Wiersze macierzy danych możemy interpretować jako odwzorowanie f_3 przypisujące każdemu elementowi ze zbioru elementów struktur obraz tego elementu, co można zapisać:

$$f_3: A \rightarrow Q_2^{tn} \subset R_2^{tn} \text{ zbiory} \tag{2.7}$$

$$a_1 \rightarrow X_{1..} \text{ elementy,}$$

gdzie:

$$f_3(a_1) = X_{1..} = \begin{bmatrix} x_{111} & x_{121} & \dots & x_{1t1} \\ - & - & - & - \\ x_{112} & x_{122} & \dots & x_{1t2} \\ - & - & - & - \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ - & - & - & - \\ x_{11n} & x_{12n} & \dots & x_{1tn} \end{bmatrix} \in Q_2^{tn};$$

Q_2^{tn} - tn -wymiarowa przestrzeń obrazów elementów struktury.

Kolumny macierzy danych można interpretować jako wartości funkcji f_4 , odwzorowującej zbiór cząstkowych cech strukturalnych w zbiór obrazów cząstkowych cech strukturalnych, co można zapisać:

$$f_4: C \rightarrow Q_3^{nk} \subset R_3^{nk} \text{ zbiory}$$

$$c_1 \rightarrow X_{.1.} \text{ elementy,}$$

(2.8)

gdzie:

$$f_4(c_1) = X_{.1.} = \begin{bmatrix} x_{111} \\ \vdots \\ x_{k11} \\ \hline x_{112} \\ \vdots \\ x_{k12} \\ \hline \vdots \\ \hline x_{11n} \\ \vdots \\ x_{k1n} \end{bmatrix} \in Q_3^{nk};$$

Q_3^{nk} - nk-wymiarowa przestrzeń obrazów cząstkowych cech

strukturalnych (por. [HELL81; STRA80; WALE85A]).

Wprowadzono ponadto określenia struktury złożonej i struktury cząstkowej handlu zagranicznego. Jeżeli rozpatruje się strukturę handlu zagranicznego, dla której zbiór cząstkowych cech strukturalnych C jest zbiorem jednoelementowym ($t=1$), to struktura taka nazwana jest cząstkową (prostą). Jeżeli zbiór cząstkowych cech strukturalnych jest wieloelementowy ($t \geq 2$), wówczas struktura handlu zagranicznego opisana za pomocą tych cech jest strukturą złożoną.

Obrazem struktury cząstkowej (prostej) handlu zagranicznego jest wektor lub punkt w przestrzeni tk -wymiarowej (por. [HELL74; HELL81; WALE85A]).

Jak wynika z powyższych rozważań analizie zostały poddane dwie macierze blokowe typu (2.6) o wymiarach (286x14). Jedna z

macierzy, opisana za pomocą złożonej cechy strukturalnej C^1 , jest obrazem liczbowym struktury eksportu, a druga macierz, opisana cechą C^2 , obrazem struktury importu analizowanych 26 państw w latach 1971-1984.

2.2 Ocena przydatności formuł normalizacji do prezentacji kształtu i skali struktur ekonomicznych ¹

Jak zakłada przyjęta koncepcja pracy, punktem wyjścia drugiego etapu analizy porównawczej struktur handlu zagranicznego jest unormowanie informacji statystycznych zawartych w macierzach o postaci (2.6).

Normowanie danych ma na celu [BORY78; BORY84; GRAB84]:

1/ sprowadzenie wszystkich elementów macierzy informacji do wartości niemianowanych (postulat addytywności);

2/ wyeliminowanie z obliczeń wartości ujemnych (postulat nieujemności);

3/ prezentację kształtu i skali struktur handlu zagranicznego;

4/ zastąpienie zróżnicowanych zakresów zmienności elementów poszczególnych struktur cząstkowych handlu zagranicznego, zakresem stałym o jednakowych wartościach ekstremalnych (postulat stałości rozstępu lub stałości wartości ekstremalnych).

Postulat pierwszy jest uznawany powszechnie za warunek konieczny przekształceń normalizacyjnych. Warunek nieujemności

¹ Podrozdział opracowano na podstawie pracy autorki [SOBC91B].

nie ma większego znaczenia w badaniach struktury eksportu i importu, gdyż informacje statystyczne są - z natury swej - nieujemne. W pracy przedstawiono te formuły normalizacji, które umożliwiają prezentację kształtu i skali struktur handlu zagranicznego. Na wstępie sprecyzowano warunki, które muszą być spełnione, aby dana formuła normalizacji umożliwiała prezentację kształtu bądź skali struktury [WALE85A].

Po przeprowadzeniu normalizacji, umożliwiającej prezentację kształtu, struktury złożone $X_{..r}$ i $X_{..s}$ powinny mieć identyczny kształt, jeżeli kąty między odpowiadającymi sobie wektorami kolumnowymi macierzy $X_{..r}$ i $X_{..s}$ są równe 0° . Im większe będą kąty zawarte między tymi wektorami, tym bardziej badane struktury złożone powinny różnić się między sobą kształtem.

Natomiast struktury handlu zagranicznego $X_{..r}$ i $X_{..s}$, po unormowaniu umożliwiającym prezentację skali, nie powinny różnić się między sobą skalą, jeżeli długości odpowiadających sobie wektorów kolumnowych macierzy $X_{..r}$ i $X_{..s}$ są jednakowe, a kąty między nimi zawarte równe 0° . Im większe są różnice długości odpowiednich wektorów kolumnowych, tym bardziej porównywane struktury powinny różnić się skalą.

Jak wynika z powyższych warunków, struktury charakteryzujące się tą samą skalą mają również identyczny kształt, natomiast struktury o jednakowym kształcie mogą znacznie różnić się pod względem skali badanego zjawiska.

Spełnienie postulatu dotyczącego stałości rozstępu lub stałości wartości ekstremalnych nie jest niezbędne w analizie porównawczej struktur handlu zagranicznego. Jednak szczególnie korzystna sytuacja (zwłaszcza dla późniejszej interpretacji

miar odległości) ma miejsce, gdy wartości unormowane należą do przedziału $\langle 0,1 \rangle$. W pracy przedstawiono także formuły normalizacji nie spełniające tego postulatu. Prezentacji kształtu i skali struktur handlu zagranicznego (dla ustalonej 1-tej częściowej cechy strukturalnej) można dokonać za pomocą jednego ze wzorów zawartych w tabeli 2.1 [BORY78; JAJU81; GRAB83B]. Analiza formuł normalizacji zawartych w tej tabeli pozwala stwierdzić, że propozycje 1, 1a, 2, 2a, 3, 3a, 6, 6a spełniają wszystkie pożądane postulaty normowania, z tym że wzory 1, 1a, 2, 2a, 3 i 3a spełniają postulat stałości wartości ekstremalnych (wartości unormowane należą do przedziału $\langle 0,1 \rangle$), formuły 6 i 6a powodują zaś stałość rozstępu wartości unormowanych.

Tradycyjne sposoby normowania danych statystycznych wykorzystywane w badaniach strukturalnych prezentują formuły 1 i 1a. Jednakże wydaje się, że ze względu na swe własności równoważną rolę mogłyby również odgrywać formuły 2, 2a, 3, 3a. Pozostałe sposoby normalizacji nie spełniają ostatniego z pożądanych postulatów normowania. Formuły 4, 4a, 5, 5a powodują jedynie stałość dolnej granicy wartości unormowanych, którą jest wartość zero. Formuły 7, 7a mogą znaleźć zastosowanie jedynie wówczas, gdy wszystkie elementy struktury handlu zagranicznego przyjmują wartości różne od zera (niewykonalność dzielenia przez zero). Jest to istotną wadą tych sposobów normowania i może wpływać na niemożność ich zastosowania w badaniach strukturalnych.

W pracy, ze względu na tradycje badawcze jak również jasność interpretacyjną, do prezentacji kształtu i skali struktur handlu zagranicznego zastosowano formuły 1 i 1a.

Tabela 2.1

Formuły normalizacji umożliwiające prezentację kształtu i skali struktur handlu zagranicznego

Lp.	Normalizacja prezentująca kształt struktury	Własności	Lp.	Normalizacja prezentująca skalę struktury	Własności
1	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{\sum_{l=1}^k x_{l,r}}$	$\sum_{l=1}^k p_{l,r} = 1$ $p_{l,r} \in \langle 0, 1 \rangle$	1a	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{\sum_{r=1}^n \sum_{l=1}^k x_{l,r}}$	$\sum_{r=1}^n \sum_{l=1}^k p_{l,r} = 1$ $p_{l,r} \in \langle 0, 1 \rangle$
2	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{\max_l x_{l,r}}$	$p_{l,r} \in \langle 0, 1 \rangle$	2a	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{\max_{l,r} x_{l,r}}$	$p_{l,r} \in \langle 0, 1 \rangle$
3	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{\sqrt{\sum_{l=1}^k x_{l,r}^2}}$	$\sum_{l=1}^k p_{l,r}^2 = 1$ $p_{l,r} \in \langle 0, 1 \rangle$	3a	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{\sqrt{\sum_{r=1}^n \sum_{l=1}^k x_{l,r}^2}}$	$\sum_{r=1}^n \sum_{l=1}^k p_{l,r}^2 = 1$ $p_{l,r} \in \langle 0, 1 \rangle$
4	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{\bar{x}_r}$	$\bar{p}_r = 1$ $p_{l,r} \geq 0$	4a	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{\bar{x}_r}$	$\bar{p}_r = 1$ $p_{l,r} \geq 0$
5	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{S_r}$	$\sqrt{\frac{1}{k} \sum_{l=1}^k (p_{l,r} - \bar{p}_r)^2} = 1$ $p_{l,r} \geq 0$	5a	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{S_r}$	$\sqrt{\frac{1}{nk} \sum_{r=1}^n \sum_{l=1}^k (p_{l,r} - \bar{p}_r)^2} = 1$ $p_{l,r} \geq 0$
6	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{R_r}$	$\max_l p_{l,r} - \min_l p_{l,r} = 1$ $p_{l,r} \geq 0$	6a	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{R_r}$	$\max_{l,r} p_{l,r} - \min_{l,r} p_{l,r} = 1$ $p_{l,r} \geq 0$
7	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{\min_l x_{l,r}}$	$p_{l,r} > 0$	7a	$p_{l,r} = \frac{x_{l,r}}{\min_{l,r} x_{l,r}}$	$p_{l,r} > 0$

gdzie:

$x_{l,r}$ - wartość liczbową i-tego elementu struktury handlu zagranicznego ustalona dla dowolnej cząstkowej cechy strukturalnej r-tego obiektu;

$p_{l,r}$ - unormowana wartość liczbową i-tego elementu struktury handlu zagranicznego ustalona dla dowolnej cząstkowej cechy strukturalnej r-tego obiektu;

$i = 1, \dots, k$ (numer elementu struktury); $r = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

$$\bar{x}_r = \frac{1}{k} \sum_{l=1}^k x_{l,r}; \quad R_r = \max_l x_{l,r} - \min_l x_{l,r}; \quad \bar{x}_r = \frac{1}{nk} \sum_{r=1}^n \sum_{l=1}^k x_{l,r}; \quad R_r = \max_{l,r} x_{l,r} - \min_{l,r} x_{l,r};$$

$$S_r = \sqrt{\frac{1}{k} \sum_{l=1}^k (x_{l,r} - \bar{x}_r)^2}; \quad \bar{p}_r = \frac{1}{k} \sum_{l=1}^k p_{l,r}; \quad S_r = \sqrt{\frac{1}{nk} \sum_{r=1}^n \sum_{l=1}^k (x_{l,r} - \bar{x}_r)^2}; \quad \bar{p}_r = \frac{1}{nk} \sum_{r=1}^n \sum_{l=1}^k p_{l,r}.$$

Źródło: Opracowanie własne.

Po unormowaniu, macierze blokowe danych wyjściowych typu (2.6) zostały przekształcone do następującej postaci:

$$P_{\dots} = \begin{bmatrix} P_{\dots 1} \\ \text{---} \\ P_{\dots 2} \\ \text{---} \\ \vdots \\ \text{---} \\ P_{\dots n} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} P_{111} & P_{121} & \dots & P_{1t1} \\ P_{211} & P_{221} & \dots & P_{2t1} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ P_{k11} & P_{k21} & \dots & P_{kt1} \\ \text{---} \\ P_{112} & P_{122} & \dots & P_{1t2} \\ P_{212} & P_{222} & \dots & P_{2t2} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ P_{k12} & P_{k22} & \dots & P_{kt2} \\ \text{---} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \text{---} \\ P_{11n} & P_{12n} & \dots & P_{1tn} \\ P_{21n} & P_{22n} & \dots & P_{2tn} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ P_{k1n} & P_{k2n} & \dots & P_{ktn} \end{bmatrix} \quad , \quad (2.9)$$

gdzie:

$r, s = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

$i, j = 1, \dots, k$ (numer elementu struktury);

$l, l = 1, \dots, t$ (numer cząstkowej cechy strukturalnej);

$P_{\dots r}$ - obraz liczbowy struktury handlu zagranicznego r -tego obiektu, ustalony dla jednej ze złożonych cech strukturalnych, po unormowaniu;

p_{11r} - wartość liczbową i -tego elementu struktury handlu zagranicznego r -tego obiektu, ustalona dla l -tej cząstkowej cechy strukturalnej składającej się na cechę złożoną C^1 lub C^2 , po unormowaniu.

Ustalenie blokowych macierzy typu (2.9) umożliwia obliczenie miar zróżnicowania struktur handlu zagranicznego.

2.3 Miary zróżnicowania struktur handlu zagranicznego

2.3.1 Miary przestrzennego zróżnicowania struktur prostych i złożonych handlu zagranicznego²

Realizacja celu pracy wymaga znajomości stopnia zróżnicowania struktur handlu zagranicznego badanych państw. Stopień zróżnicowania struktur kwantyfikuje się za pomocą miar odległości, zaś stopień ich podobieństwa za pomocą miar bliskości. Odległości są miarami, których mniejsze wartości wskazują na większe podobieństwo struktur; miary bliskości przyjmują większe wartości w przypadku większego podobieństwa porównywanych struktur [DABR78]. Najczęściej jako podstawę klasyfikacji struktur wykorzystuje się miary odległości.

Miara odległości nazwano funkcję $d: S \times S \rightarrow R$, przyporządkowującą każdej parze struktur handlu zagranicznego liczbę, zwaną odległością między strukturami [DABR78]. Miara odległości musi spełniać następujące warunki [DABR78; METO88; POCI88]:

(S - zbiór struktur handlu zagranicznego, $s_r, s_s \in S$,

$d(s_r, s_s)$ - odległość struktury s_r od struktury s_s)

1/ Odległość między dwiema strukturami handlu zagranicznego s_r i s_s jest liczbą nieujemną (relacja nieujemności), przy czym jest równa zero wtedy i tylko wtedy, gdy struktury te są identyczne (relacja zwrotności):

$$\forall s_r, s_s \in S \quad d(s_r, s_s) \geq 0, \quad (2.10)$$

$$\forall s_r, s_s \in S: \quad d(s_r, s_s) = 0 \Leftrightarrow s_r = s_s. \quad (2.11)$$

2/ Dla wszelkich dwóch struktur s_r i s_s odległość od s_r do

² Podpunkt opracowano na podstawie pracy autorki [SOBC91C].

s_s jest równa odległości od s_s do s_r (relacja symetrii):

$$\forall s_r, s_s \in S: d(s_r, s_s) = d(s_s, s_r). \quad (2.12)$$

Miara odległości może spełniać również tzw. warunek trójkąta i wówczas jest nazywana metryką:

$$\forall s_r, s_s, s_p \in S: d(s_r, s_s) \leq d(s_r, s_p) + d(s_p, s_s). \quad (2.13)$$

W analizie porównawczej struktur handlu zagranicznego bardzo korzystne ze względów interpretacyjnych byłoby unormowanie miary odległości w przedziale $\langle 0, 1 \rangle$, wówczas miara odległości miałaby górną granicę równą 1. Dlatego warunek (2.10) został zmodyfikowany do następującej postaci:

$$\forall s_r, s_s \in S: d(s_r, s_s) \in \langle 0, 1 \rangle, \quad (2.14)$$

$$\forall s_r, s_s \in S: d(s_r, s_s) = 1 \Leftrightarrow \text{struktury } s_r \text{ i } s_s \text{ są całkowicie różne.} \quad (2.15)$$

Po obliczeniu miar odległości, dla wszystkich par analizowanych struktur handlu zagranicznego, uzyskano tzw. macierz odległości o wymiarach $n \times n$:

$$D = \begin{bmatrix} d_{11} & d_{12} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & d_{22} & \dots & d_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ d_{n1} & d_{n1} & \dots & d_{nn} \end{bmatrix}. \quad (2.16)$$

Jak wynika z uprzednio wymienionych warunków, macierz odległości jest symetryczna, a na jej głównej przekątnej występują zera. Spośród wielu miar odległości wykorzystywanych w wielowymiarowej analizie porównawczej (por. [MET088; POCI88; ANDE73; CORM71; RAOC77; SNEA73; ROMA91; KUKU89; KOLO80; PODO84]), przedstawiono jedynie te, które oprócz obligatoryj-

nych warunków (2.10)-(2.12), narzucanych zwykle tym miarom, spełniają również warunki (2.14)-(2.15). Wszystkie prezentowane miary odległości przyjmują wartości tym bliższe zeru, im bardziej porównywane struktury handlu zagranicznego są do siebie podobne, i tym bliższe jedności, im bardziej struktury różnią się między sobą.

Na wstępie scharakteryzowane zostaną miary odległości określające stopień zróżnicowania cząstkowych struktur handlu zagranicznego. Niech:

$$d_{rs} = d(p_{1r}, p_{1s}), \quad (2.17)$$

gdzie:

d_{rs} - odległość między 1-tymi cząstkowymi strukturami handlu zagranicznego r-tego i s-tego obiektu;

p_{1r} - 1-ty wektor kolumnowy macierzy $P_{..r}$, będący cząstkową strukturą handlu zagranicznego r-tego obiektu, ustaloną dla 1-tej cechy strukturalnej, po unormowaniu (por. macierz (2.9)).

W pracy przedstawiono kątowe, absolutne i względne miary odległości cząstkowych struktur handlu zagranicznego.

Kątowe miary odległości są zbudowane na podstawie wielkości kąta φ , jaki tworzą między sobą wektory będące obrazami liczbowymi struktur cząstkowych. Tego typu miarami są następujące odległości:

$$d_{rs} = 1 - \cos\varphi = 1 - \frac{\sum_{i=1}^k p_{i.r} p_{i.s}}{\left(\sum_{i=1}^k p_{i.r}^2 \right)^{\frac{1}{2}} \left(\sum_{i=1}^k p_{i.s}^2 \right)^{\frac{1}{2}}}, \quad (2.18)$$

$$d_{rs} = \sin\varphi = \left[1 - \frac{\left(\sum_{i=1}^k p_{i.r} p_{i.s} \right)^2}{\sum_{i=1}^k p_{i.r}^2 \sum_{i=1}^k p_{i.s}^2} \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (2.19)$$

Odległość (2.18) została wykorzystana m.in. w pracach H.Linnemana [LINN66] i W.Borysiuka [BORY73]. Bardzo zbliżona do poprzedniej jest miara (2.19) zaproponowana przez K.Kukulę w pracy [KUKU75]. Obie katowe miary odległości można stosować wyłącznie do analizy zróżnicowania kształtu cząstkowych struktur handlu zagranicznego, ale z wykorzystaniem formuł normalizacji 1-6, przedstawionych w tabeli 2.1.

Spośród wielu znanych absolutnych miar odległości zaprezentowano jedynie miary spełniające warunki (2.10)-(2.12) oraz (2.14)-(2.15), a tym samym znajdujące zastosowanie w badaniach strukturalnych:

$$d_{rs} = 1 - \sum_{i=1}^k \min \{p_{i.r}, p_{i.s}\}, \quad (2.20)$$

$$d_{rs} = \frac{2}{\pi} \arccos \sum_{i=1}^k (p_{i.r} p_{i.s})^{\frac{1}{2}}, \quad (2.21)$$

$$d_{rs} = \left[1 - \sum_{i=1}^k (p_{i.r} p_{i.s})^{\frac{1}{2}} \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (2.22)$$

Miara (2.20) jest bardzo prosta pod względem rachunkowym, a w swej konstrukcji zbliżona do współczynnika Renkonena podobieństwa zbiorów (por. [CZER75]). Propozycję zastosowania tej odległości do badania struktur ekonomicznych przedstawili S.Chomański, A.Sokołowski w pracy [CHOM78].

Miara (2.21) jest propozycją E.Hellingera [RAOC77] i wykorzystuje do pomiaru zróżnicowania struktur funkcję odwrotną do funkcji cosinus.

Ostatnia z prezentowanych absolutnych miar odległości to odległość A.Bhattacharya (por.[RA077]), przedstawiona tutaj w wersji unormowanej (na podstawie pracy [WALE85A]).

Powyzsze absolutne miary odległości mogą być stosowane do pomiaru stopnia zróżnicowania kształtu cząstkowych struktur handlu zagranicznego, ale wyłącznie z wykorzystaniem formuły normalizacji 1 przedstawionej w tabeli 2.1.

Spośród względnych miar odległości do najprostszych w swej konstrukcji należą miary (2.23)-(2.24) oraz (2.25)-(2.26), zaproponowane przez E.Nowaka w pracy [NOWA81]:

$$d_{rs} = 1 - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k u_{rs}^i, \quad (2.23)$$

gdzie:

$$u_{rs}^i = \begin{cases} \frac{p_{i.r}}{p_{i.s}}, & \text{gd } p_{i.r} \leq p_{i.s} \\ \frac{p_{i.s}}{p_{i.r}}, & \text{gd } p_{i.r} > p_{i.s} \end{cases}, \quad (2.24)$$

$$d_{rs} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k z_{rs}^i, \quad (2.25)$$

gdzie:

$$z_{rs}^i = \begin{cases} \frac{p_{i.s} - p_{i.r}}{p_{i.s}}, & \text{gd } p_{i.r} \leq p_{i.s} \\ \frac{p_{i.r} - p_{i.s}}{p_{i.r}}, & \text{gd } p_{i.r} > p_{i.s} \end{cases}. \quad (2.26)$$

Propozycja innego zapisu miary odległości przedstawianej za pomocą formuł (2.23) i (2.24) została opublikowana przez A.Malarską, H.Mikulską i H.Mikulskiego w pracy [MALA83]:

$$d_{rs} = 1 - \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \frac{\min \{p_{i.r}, p_{i.s}\}}{\max \{p_{i.r}, p_{i.s}\}} . \quad (2.27)$$

Inną często wykorzystywaną względną miarą odległości jest tzw. współczynnik dywergencji Clarka [SNEA73]:

$$d_{rs} = \left[\frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \left(\frac{p_{i.r} - p_{i.s}}{p_{i.r} + p_{i.s}} \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} , \quad (2.28)$$

a także zbliżona do niego metryka Canberra [SNEA73]:

$$d_{rs} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \frac{|p_{i.r} - p_{i.s}|}{p_{i.r} + p_{i.s}} . \quad (2.29)$$

Współczynnik dywergencji Clarka i metryka Canberra powinny być stosowane jako miary różnicowania cząstkowych struktur handlu zagranicznego wówczas, gdy uznamy za celowe przypisanie większego znaczenia różnicy uzyskanej z elementów mniejszych niż tej samej różnicy uzyskanej z elementów większych [RUTK81; METO88].

M.Walesiak w pracy [WALE85A] przedstawił wady cechujące współczynnik dywergencji Clarka i metrykę Canberra, ograniczające zakres ich stosowalności. Miary te mogą być wykorzystywane jedynie wówczas, gdy w dwóch porównywanych strukturach cząstkowych jednocześnie występują odpowiadające sobie elementy struktury, bądź też ma miejsce jednoczesne ich niewystępowanie. W innym wypadku zastosowanie tych miar zniekształca wyniki analiz. Ta sama uwaga dotyczy propozycji E.Nowaka (2.25)-(2.26).

Miarę (2.23)-(2.24) E.Nowaka należy stosować wyłącznie wtedy, gdy jednocześnie występują odpowiadające sobie elementy

porównywanych struktur. W razie ich jednoczesnego niewystępowania, miara odległości między strukturami identycznymi przyjmie wartość różną od zera, a więc nie będzie spełniony warunek (2.11).

Przedstawione zostaną jeszcze dwie względne miary odległości pozbawione tych wad:

$$d_{rs} = \frac{\sum_{i=1}^k |p_{i.r} - p_{i.s}|}{\sum_{i=1}^k (p_{i.r} + p_{i.s})}, \quad (2.30)$$

$$d_{rs} = \frac{\sum_{i=1}^k |p_{i.r} - p_{i.s}|}{\sum_{i=1}^k \max \{p_{i.r}, p_{i.s}\}}. \quad (2.31)$$

Miara zróżnicowania struktur skonstruowana według formuły (2.30) została zaproponowana przez Braya i Curtisa w pracy [CORM71]. W przypadku zastosowania formuły normalizacji 1 przedstawionej w tabeli 2.1, jest ona równoważna odległości ustalonej zgodnie z formułą (2.20), co wykazał m.in. K.Kukuła w pracy [KUKU89]. Kolejna miara, którą prezentuje formuła (2.31) to propozycja E.Marczewskiego i H.Steinhausa, zawarta w pracy [MARC59B].

Względne miary odległości mogą być wykorzystane do pomiaru zróżnicowania zarówno kształtu, jak i skali cząstkowych struktur handlu zagranicznego, z wykorzystaniem formuł normalizacji 1-6 i 1a-6a zawartych w tabeli 2.1. Względne miary zróżnicowania struktur cząstkowych są bardziej uniwersalne i mają szersze zastosowanie praktyczne niż kątowe czy absolutne miary odległo-

ści, umożliwiające jedynie pomiar zróżnicowania kształtu badanych struktur. Ma to istotne znaczenie wówczas, gdy celem analizy porównawczej cząstkowych struktur handlu zagranicznego jest ich klasyfikacja pod względem zarówno skali, jak i kształtu, a także badanie współzależności występujących między obiema klasyfikacjami.

W pracy do dalszej analizy wykorzystano względną miarę odległości Braya i Curtisa (por.(2.30)).

Spośród proponowanych w literaturze miar odległości między złożonymi strukturami ekonomicznymi, klasyczną miarą tego typu jest miara zbudowana jako średnia arytmetyczna z odległości między strukturami cząstkowymi składającymi się na dane struktury złożone [KOŁO80]. Miarę odległości między złożonymi strukturami handlu zagranicznego obliczoną w ten sposób można zapisać następująco:

$$D_{rs} = D(P_{..r}, P_{..s}) = \frac{1}{t} \sum_{l=1}^t d(p_{.lr}, p_{.ls}) = \frac{1}{t} \sum_{l=1}^t d_{rs} , \quad (2.32)$$

gdzie:

D_{rs} - odległość między złożonymi strukturami handlu zagranicznego r-tego i s-tego obiektu;

$P_{..r}$ - macierz będąca unormowanym obrazem liczbowym struktury złożonej r-tego obiektu, opisanej za pomocą t cząstkowych cech strukturalnych ($t \geq 2$);

d_{rs} - odległość między cząstkowymi strukturami handlu zagranicznego r-tego i s-tego obiektu;

$p_{.lr}$ - wektor będący unormowanym obrazem liczbowym struktury cząstkowej r-tego obiektu, opisanej za pomocą 1-tej cząstkowej cechy strukturalnej.

Do obliczenia odległości między strukturami cząstkowymi można wykorzystać jedną z wcześniej zaprezentowanych miar różnicowania struktur.

Tak skonstruowana miara odległości między złożonymi strukturami ekonomicznymi spełnia trzy warunki konieczne odległości: zwrotność, nieujemność i symetrię. Ma także unormowaną górną granicę, równą 1. Wynika to z własności przedstawionych wcześniej miar różnicowania cząstkowych struktur handlu zagranicznego. Zakres stosowania tej miary zależy wyłącznie od rodzaju wykorzystywanej miary różnicowania struktur cząstkowych.

Inną miarą odległości między złożonymi strukturami handlu zagranicznego jest propozycja D.Strahl nazwana miarą " α -podobieństwa" struktur [STRA85]. Znajduje ona zastosowanie do analizy różnicowania kształtu struktur złożonych, z wykorzystaniem formuły normalizacji 1 zawartej w tabeli 2.1.

D.Strahl w następujący sposób określa warunki jakie powinny spełniać złożone struktury handlu zagranicznego, aby można je było nazwać " α -podobnymi":

1/ Wartości cech obiektów ω_r i ω_s odpowiadające warstwom jednoimiennym powinny wykazywać między sobą jak najmniejsze różnice. Warstwami jednoimiennymi nazywa się wiersze macierzy $P_{..r}$ i $P_{..s}$ o tych samych numerach (por. (2.9)).

2/ Liczba elementów macierzy $P_{..r}$ i $P_{..s}$, które różnią się między sobą nieistotnie powinna być jak największa.

3/ Liczba warstw jednoimiennych w strukturach złożonych obiektów ω_r i ω_s , których elementy nie różnią się istotnie powinna być jak największa.

Na podstawie powyższych warunków skonstruowano następującą

miarę "α-podobieństwa" struktur:

$$w^{rs} = \frac{w_1^{rs}}{1 + w_2^{rs} + w_3^{rs}}, \quad (2.33)$$

gdzie:

$$w_1^{rs} = \frac{1}{kt} \sum_{i=1}^k \sum_{l=1}^t (p_{i1l r} - p_{i1l s})^2, \quad (2.34)$$

$$w_2^{rs} = \frac{u_1}{kt}. \quad (2.35)$$

Wielkość u_1 oznacza liczbę elementów macierzy różnic $|P_{..r} - P_{..s}|$, spełniających relację:

$$|p_{i1l r} - p_{i1l s}| \leq e_1, \quad (2.36)$$

gdzie:

$$e_1 = \max_{r, s} \min_{i, l} (p_{i1l r} - p_{i1l s}). \quad (2.37)$$

Wartość w_3^{rs} oblicza się według następującej formuły:

$$w_3^{rs} = \frac{u_2}{k}. \quad (2.38)$$

Wielkość u_2 oznacza liczbę elementów śladu macierzy $\text{tr}\{ |P_{..r} - P_{..s}| |P_{..r} - P_{..s}|^T \}$ spełniających relację:

$$\left[\sum_{l=1}^t (p_{i1l r} - p_{i1l s})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \leq e_2, \quad (2.39)$$

gdzie:

$$e_2 = \max_{r, s} \min_l \left[\sum_{l=1}^t (p_{i1l r} - p_{i1l s})^2 \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (2.40)$$

Struktury złożone obiektów ω_r i ω_s nazywa się "α-podobnymi", jeżeli:

$$w^{rs} \leq \alpha, \quad (2.41)$$

gdzie:

$$\alpha = \max_s \min_r w^{rs} \quad (r, s = 1, \dots, n) \quad (2.42)$$

lub

$$\alpha \in \langle 0, 1 \rangle - \text{zadana a priori} . \quad (2.43)$$

Miara " α -podobieństwa" struktur spełnia wymagane warunki miary odległości (por. (2.11), (2.12), (2.14), (2.15)).

Inną specyficzną miarą służącą do określania odległości między macierzami danych jest tzw. uogólniona odległość Mahalanobisa [BART79; RAOC77], którą można wyrazić wzorem: ³

$$D_{rs} = V^T C^{-1} V . \quad (2.44)$$

Wielkość V jest wektorem różnic między średnimi grupowymi (liczonymi dla poszczególnych cech), a C jest macierzą wariancji i kowariancji wewnątrzgrupowych o elementach c_{11} . Wielkości te obliczane są według poniższych wzorów:

$$V = \left[\bar{p}_{.1r} - \bar{p}_{.1s}, \bar{p}_{.2r} - \bar{p}_{.2s}, \dots, \bar{p}_{.tr} - \bar{p}_{.ts} \right] , \quad (2.45)$$

$$c_{11} = \frac{1}{2k-2} \left[\sum_{i=1}^k (p_{i1r} - \bar{p}_{.1r})(p_{i1r} - \bar{p}_{.1r}) + \sum_{i=1}^k (p_{i1s} - \bar{p}_{.1s})(p_{i1s} - \bar{p}_{.1s}) \right] , \quad (2.46)$$

gdzie:

$\bar{p}_{.1r}, \bar{p}_{.1s}$ - średnie wartości 1-tej cechy strukturalnej w strukturze r -tego i s -tego obiektu, po unormowaniu;
 p_{i1r} - wartość i -tego elementu 1-tej cechy w r -tym obiekcie, po unormowaniu.

Odległość Mahalanobisa, z punktu widzenia geometrii, jest odległością euklidesową obliczoną w transformowanej przestrzeni cech. Cechy transformowane są wzajemnie nieskorelowane [KOŁO80].

Odległość Mahalanobisa spełnia wymagany warunek nieujemności (por. (2.10)), spełnia również warunek symetrii (por. (2.12)), lecz nie jest unormowana w przedziale $\langle 0, 1 \rangle$. Można ją obliczać na podstawie wyjściowych macierzy danych z pominięciem etapu

³Zagadnienie to opracowano na podstawie pracy autorki [NIEW88].

normalizacji. Jednak w przypadku badania zróżnicowania kształtu struktur złożonych, konieczne jest przeprowadzenie normalizacji zgodnie z formułami 1 - 6 zawartymi w tabeli 2.1. Najczęściej stosuje się formułę 1, ze względu na jasną i prostą interpretację otrzymanych wyników (umożliwia ona określenie procentowego udziału poszczególnych elementów struktury). W przypadku jej stosowania nie można korzystać z odległości Mahalanobisa jako miary zróżnicowania struktur złożonych. Obliczone po unormowaniu średnie arytmetyczne poszczególnych cech są identyczne i wynoszą $\frac{1}{k}$ (gdzie: k - liczba elementów struktury złożonej). Zatem wektor różnic między wartościami średnimi cech jest zerowy, a porównywane struktury złożone są identyczne w sensie odległości Mahalanobisa. Wobec powyższego formuła normalizacji 1 nie może być stosowana. Ta sama uwaga dotyczy formuły 4 (por. tabela 2.1), która powoduje, że średnie arytmetyczne z wartości poszczególnych cech strukturalnych są jednakowe i wynoszą 1. Pozostałe formuły normalizacji kształtu struktur mogą być stosowane. Nie występują również formalne zastrzeżenia dotyczące wykorzystania formuł normalizacji skali struktur, przedstawionych w tabeli 2.1

Odległość Mahalanobisa w sposób specyficzny realizuje wymagany warunek zwrotności (por. (2.11)). Aby dwie struktury złożone (macierze danych) były identyczne w świetle odległości Mahalanobisa, wystarczy aby średnie z odpowiadających sobie cech strukturalnych (kolumn macierzy $P_{..r}$ i $P_{..s}$) były identyczne, co w zapisie formalnym przyjmuje postać. Jeżeli:

$$\forall l(l=1, \dots, t) \quad \bar{p}_{.lr} = \bar{p}_{.ls} \Rightarrow W = 0 \text{ i } D_{rs} = 0 \quad (2.47)$$

Może zaistnieć przypadek, że dwie istotnie różniące się struktury złożone obiektów ω_r i ω_s w sensie uogólnionej odległości Mahalanobisa uznane zostaną za identyczne. Sytuacja taka dotyczy analizy zróżnicowania zarówno kształtu jak i skali struktur złożonych.

Uogólniona odległość Mahalanobisa może służyć do badania zróżnicowania macierzy danych skonstruowanych w ten sposób, że każda kolumna macierzy stanowi zbiór obserwacji dotyczących danej cechy, przy czym kolejność obserwacji nie ma merytorycznego znaczenia, gdyż stanowią one pewną losową próbę statystyczną. Stosowanie odległości Mahalanobisa jako miary zróżnicowania kształtu lub skali złożonych struktur handlu zagranicznego nie znajduje uzasadnienia. Nie odzwierciedla ona bowiem w sposób ścisły zróżnicowania struktur.

2.3.2 Miary zróżnicowania struktur prostych handlu zagranicznego w układzie czasowym

Przyjęta koncepcja pracy zakłada przeprowadzenie kompleksowej analizy porównawczej struktur handlu zagranicznego. Wymaga to prowadzenia badań w ujęciu dynamicznym, a zatem analiza struktur powinna dotyczyć zarówno aspektu przestrzennego, jak i czasowego. Dynamiczna analiza porównawcza umożliwia określenie zmian strukturalnych, jakie miały miejsce w badanym okresie, i wyodrębnienie faz rozwoju struktur handlu zagranicznego badanych państw.

Podstawą badań, dotyczących przekształceń struktury handlu zagranicznego w czasie, są miary informujące o natężeniu zmian

strukturalnych. W pracy oznaczono je następująco:

$$d_{1lr} = d(p_{.1r}, P_{.1r}) , \quad (2.48)$$

gdzie:

$p_{.1r}$ - struktura cząstkowa handlu zagranicznego r-tego obiektu, ustalona dla l-tej cechy strukturalnej (l-tego okresu), po unormowaniu;

d_{1lr} - miara odległości między strukturami cząstkowymi handlu zagranicznego r-tego obiektu, ustalonymi dla l-tego i l-tego okresu.

W literaturze przedstawia się dwa podejścia do pomiaru zróżnicowania struktur w czasie. Jedno z nich sugeruje, że do badania natężenia zmian strukturalnych można wykorzystywać te same miary, które stosuje się do analizy zróżnicowania przestrzennego struktur. Uzasadnia się to w sposób następujący. Jeżeli struktura danego obiektu zaobserwowana w dwóch momentach czasu jest odmienna, to można wysnuć wniosek, że nastąpiły zmiany strukturalne. Im większe jest to zróżnicowanie tym gwałtowniejsze zmiany miały miejsce. Jest to pośredni sposób określania natężenia zmian strukturalnych badanego obiektu, polegający na porównywaniu struktur pochodzących z różnych okresów [RUTK81]. Zgodnie z tym podejściem, do analizy zmian struktury handlu zagranicznego mogą być wykorzystywane miary odległości przedstawione w punkcie 2.3.1. Ten sposób postępowania jest najczęściej stosowany w praktyce.

Według drugiego podejścia, badanie struktur w ujęciu czasowym uznawane jest za odrębne zagadnienie wielowymiarowej analizy porównawczej. Uważa się, że zmiany strukturalne należy mierzyć bezpośrednio, to znaczy w oparciu o przyczynę tych

zmian, którą jest nierównomierne tempo wzrostu poszczególnych elementów struktury. Zmiany struktury z okresu l-tego, związane z jej przekształceniem się w strukturę okresu t-tego, nie muszą być równoważne zmianom zachodzącym w kierunku przeciwnym. Umowny "koszt" tego typu przekształceń nie musi być jednakowy, dlatego mierniki określające stopień zmian strukturalnych nie muszą spełniać warunku symetrii (por.(2.12)), obligatoryjnie narzuconego miarom odległości stosowanym w przestrzennej analizie porównawczej struktur [RUTK81].

W literaturze można znaleźć kilka propozycji miar znajdujących zastosowanie w analizie zmian strukturalnych. Niestety w większości przypadków są one bardzo zbliżone do miar zróżnicowania przestrzennego struktur handlu zagranicznego lub nawet mają swoje odpowiedniki (por.[CZER75; BORY77; KAZI69]).

W pracy zaprezentowano dwie miary zmian strukturalnych, do konstrukcji których wykorzystano tempo zmian elementów struktury. Poniższe miary nie spełniają warunku symetrii, czym różnią się w sposób zasadniczy od miar odległości wykorzystywanych w przestrzennej analizie porównawczej:

$$d_{1lr} = \left[\sum_{i=1}^k \frac{p_{1lr}}{P_{1lr}} (p_{1lr} - P_{1lr})^2 \right]^{\frac{1}{2}}, \quad (2.49)$$

$$d_{1lr} = \sum_{i=1}^k p_{1lr} \log_a \frac{p_{1lr}}{P_{1lr}}, \quad (2.50)$$

gdzie:

$l > 1, l = 1, \dots, t$ (numer okresu badania - cząstkowej cechy strukturalnej);

p_{1lr} - wartość liczbowa i-tego elementu struktury handlu

zagranicznego r -tego obiektu, ustalona dla l -tego okresu badania, po unormowaniu.

Miara przedstawiona za pomocą formuły (2.49) jest kwadratowym współczynnikiem stosunkowych zmian strukturalnych (por. [BORY77]). Miernik (2.50) zaczerpnięty został z teorii informacji (por. [THEI67]). Najczęściej przyjmuje się, że podstawa logarytmu $a=2$, można również stosować logarytmy naturalne i dziesiętne.

Oba wskaźniki zmian strukturalnych przyjmują wartość równą zero, jeżeli w strukturze r -tego obiektu nie nastąpiły zmiany strukturalne. Im intensywniejsze zmiany miały miejsce, tym wyższe wartości przyjmują obie miary. Przedstawione wskaźniki zmian strukturalnych nie są unormowane w przedziale $\langle 0,1 \rangle$, zatem nie spełniają warunków (2.14), (2.15), co utrudnia ich interpretację i analizę uzyskanych wyników.

W dalszej części pracy, do analizy struktur handlu zagranicznego w aspekcie czasowym, zastosowano miarę przestrzennego zróżnicowania struktur Braya i Curtisa (por. (2.30)), w odpowiednio zmodyfikowanej postaci.

2.4 Podstawy formalne badania poziomu dochodu narodowego

Przyjęta koncepcja badania poziomu dochodu narodowego wymaga wcześniejszego sformułowania etapów stosowanej metodologii. Zatem proponuje się, aby analiza poziomu dochodu narodowego przeprowadzona została zgodnie z następującą procedurą:

Etap przygotowawczy

- 1/ Określenie zakresu pojęciowego dochodu narodowego.
- 2/ Zdefiniowanie problemu badawczego.
- 3/ Ustalenie zakresu badań empirycznych:
 - przestrzennego,
 - czasowego.
- 4/ Konstrukcja obrazu liczbowego poziomu dochodu narodowego z uwzględnieniem aspektu przestrzenno-czasowego badań.

Etap realizacji badań

- 1/ Normalizacja informacji statystycznych zapewniająca ich porównywalność.
- 2/ Wybór i obliczenie przestrzennych i czasowych miar zróżnicowania badanych obiektów ze względu na poziom dochodu narodowego.
- 3/ Klasyfikacja i uporządkowanie liniowe państw, w układzie przestrzennym i przestrzenno-czasowym, ze względu na poziom dochodu narodowego.
- 4/ Wyodrębnienie faz rozwoju poziomu dochodu narodowego każdego z badanych obiektów.

Analizowaną kategorią ekonomiczną jest dochód krajowy brutto w przeliczeniu na jednego mieszkańca, w dolarach, w cenach bieżących (GDP per capita).

Celem badań jest analiza porównawcza państw ze względu na poziom GDP per capita prowadzona w układzie przestrzennym, przestrzenno-czasowym i czasowym.

Zakres przestrzenno-czasowy analizy poziomu dochodu narodowego pokrywa się z zakresem badań struktury handlu zagranicznego wybranych obiektów. Zapewnia to porównywalność wyników ana-

liz niezbędną do badania współzależności zachodzących między strukturą handlu zagranicznego badanych obiektów a poziomem GDP per capita. Dlatego analizą objęto poziom dochodu narodowego 26 państw wybranych do badania struktur handlu zagranicznego (patrz podrozdział 2.1) w latach 1971-1984.

Porównywanie obiektów w ujęciu ekonometrycznym możliwe jest jedynie za pośrednictwem obrazów liczbowych, dla ustalenia których określono następujące zbiory: obiektów badania, cech statystycznych i jednostek czasu.

Niech $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_r, \dots, \omega_n\}$ będzie zbiorem obiektów o elementach ω_r , gdzie $r=1, 2, \dots, n$.

Niech $B = \{b_1\}$ będzie jednoelementowym zbiorem cech statystycznych opisujących badane objekty. Cecha b_1 , ze względu na którą objekty będą porównywane została zdefiniowana jako poziom dochodu krajowego brutto przypadający na jednego mieszkańca (w dol.).

Niech $T = \{t_1, t_2, \dots, t_l, \dots, t_t\}$ będzie zbiorem okresów badania o elementach t_l , gdzie $l = 1, 2, \dots, t$, w których nastąpiła obserwacja.

Każdemu obiektowi $\omega_r \in \Omega$ jest przyporządkowana pewna wartość należąca do zbioru liczb rzeczywistych: $y_{r1} \in R$.

Obserwacje cechy statystycznej b_1 w n obiektach i t okresach badania pozwalają na konstrukcję następującej macierzy danych:

$$Y_{..} = \begin{bmatrix} Y_{11} & Y_{12} & \cdots & Y_{1t} \\ Y_{12} & Y_{22} & \cdots & Y_{2t} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ Y_{n1} & Y_{n2} & \cdots & Y_{nt} \end{bmatrix}, \quad (2.51)$$

($n \times t$)

gdzie:

y_{r1} - poziom dochodu krajowego brutto przypadającego na jed-

nego mieszkańca w r-tym obiekcie i l-tym okresie badania;

$r, s = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

$l, t = 1, \dots, t$ (numer okresu badania).

Wiersze macierzy danych możemy interpretować jako odwzorowanie g_1 przyporządkowujące każdemu elementowi ze zbioru obiektów obraz liczbowy, co można zapisać:

$$g_1: \Omega \rightarrow G_1^t \subset R^t \quad \text{zbiory} \\ \omega_r \rightarrow \gamma_r. \quad \text{elementy,} \quad (2.52)$$

gdzie:

$$g_1(\omega_r) = \gamma_r = [Y_{r1} \ Y_{r2} \ \dots \ Y_{rt}] \in G_1^t ;$$

G_1^t - t-wymiarowa przestrzeń obrazów obiektów.

Kolumny macierzy danych można interpretować jako funkcję g_2 odwzorowującą zbiór okresów badania w zbiór obrazów okresów badania, co można zapisać:

$$g_2: T \rightarrow G_2^n \subset R^n \quad \text{zbiory} \\ t_1 \rightarrow \gamma_{.1} \quad \text{elementy,} \quad (2.53)$$

gdzie:

$$g_2(t_1) = \gamma_{.1} = \begin{bmatrix} Y_{11} \\ Y_{21} \\ \vdots \\ Y_{n1} \end{bmatrix} \in G_2^n ;$$

G_2^n - n-wymiarowa przestrzeń obrazów okresów badania.

Powyzsze ustalenia kończą etap przygotowawczy badań i stwarzają warunki do realizacji analizy porównawczej państw ze względu na poziom dochodu narodowego.

Rozdział III

DYNAMICZNO-PRZESTRZENNA ANALIZA PORÓWNAWCZA STRUKTUR HANDLU ZAGRANICZNEGO

3.1 Wprowadzenie

Podstawowym problemem wielowymiarowej analizy strukturalnej jest określenie wzajemnych podobieństw między strukturami badanych obiektów. Wyodrębnienie podobnych struktur ekonomicznych i łączenie ich w homogeniczne grupy umożliwia uporządkowanie otaczającej człowieka rzeczywistości i poznawanie istoty badanych zjawisk gospodarczych. Do realizacji tego celu stosuje się metody klasyfikacji. Dyscypliną naukową zajmującą się zasadami i metodami klasyfikacji jest taksonomia. Spośród wielu znanych metod taksonomicznych można wyodrębnić metody ilościowe i jakościowe. Rodzaj stosowanych metod zależy od typu wykorzystywanych informacji wyjściowych. Przedmiotem dalszych rozważań są ilościowe metody taksonomiczne składające się na taksonomię numeryczną.

Klasyfikacja jest jednym z podstawowych zagadnień wchodzących w zakres zainteresowań zarówno taksonomii numerycznej jak i wielowymiarowej analizy strukturalnej. Pojęcie "klasyfikacja" może być pojmowane w sposób wieloznaczny. Formułowane są semiotyczne, metodologiczne i teoriomnogościowe definicje

tego terminu (por. [CHOJ78; OSTA80]). Różne znaczenia pojęcia "klasyfikacja" przedstawiają w swoich pracach T.Wójcik [WÓJC65] i T.Borys [BORY84]. W taksonomii numerycznej wykorzystuje się definicję klasyfikacji opartą na teorii mnogości. Klasyfikacja rozumiana jest tutaj jako [GRAB89] "(...) niepusta rodzina podzbiorów określona na zbiorze obiektów i spełniająca warunki rozłączności i zupełności".

Na podstawie różnych definicji klasyfikacji, które można odnaleźć w literaturze, sformułowano określenie klasyfikacji struktur ekonomicznych [CHOJ78; OSTA80; GRAB89; PODO78; NOWA90A; WALE85B].

Klasyfikacja struktur ekonomicznych oznacza zupełny i rozłączny podział danego, niejednorodnego z punktu widzenia określonych cech strukturalnych, zbioru struktur ekonomicznych na pewną liczbę niepustych podzbiorów, wewnętrznie bardziej jednorodnych, dokonywany na podstawie relacji podobieństwa struktur ekonomicznych. Klasyfikacja struktur ekonomicznych oznacza zarówno czynność podziału zbioru struktur opisanych na obiektach jak i efekt tej czynności.

Klasyfikacja powinna spełniać trzy podstawowe warunki [CHOJ78; GRAB89; NOWA90A; WALE85B; POI88]:

1/ Warunek zupełności, zwany inaczej warunkiem adekwatności polegający na tym, że suma podzbiorów struktur ekonomicznych uzyskanych w wyniku klasyfikacji musi być równa wyjściowemu zbiorowi struktur.

2/ Warunek rozłączności oznaczający, że każda z badanych struktur ekonomicznych może należeć tylko do jednego podzbioru.

3/ Warunek niepustości oznaczający, że w każdym podzbiorze

znajduje się co najmniej jedna struktura ekonomiczna.

Podzbiory uzyskane w wyniku klasyfikacji nazywa się klasami lub grupami. Liczba klas może być ustalona za pomocą określonych kryteriów lub może pozostać nieznana, jak to najczęściej ma miejsce.

Jedynym wewnętrznym kryterium podziału wyjściowego zbioru struktur ekonomicznych jest matematycznie zdefiniowane podobieństwo między nimi. Dlatego klasyfikacja powinna być dokonywana w taki sposób, aby struktury ekonomiczne należące do tej samej klasy były podobne, a struktury ekonomiczne należące do różnych klas były niepodobne. Należy jednak pamiętać, że każda klasyfikacja jest umowna i nie zmienia tego zastosowanie metod statystycznych formalnie obiektywizujących jej procedurę.

Problematyka metod klasyfikacji została poruszona m.in. w następujących publikacjach autorów polskich i zagranicznych: J.Czekanowski [CZEK13], K.Florek, J.Łukaszewicz, J.Perkal, H.Steinhaus, S.Zubrzycki [FLOR51], W.Bukietyński, Z.Hellwig, U.Królik, A.Smoluk [BUKI69], U.Siedlecka [SIED76], W.Pluta [PLUT72], Z.Hellwig [HELL68], D.Strahl [STRA81], S.Chomałowski, A.Sokołowski [CHOM78], S.A.Ajwazjan, Z.T.Biezajewa, O.W.Starowierow [AJWA74], C.H.Anderberg [ANDE73], P.H.A.Sneath, R.R.Sokal [SNEA73], J.van Ryzin [CLAS77], J.A.Hartigan [HART75], G.N.Lance, W.T.Wiliams [LANC67;LANC68], M.Rand [RAND77], J.H.Ward [WARD63], D.Wishard [WISH69], R.C.Prim [PRIM57], B.J.L.Berry [BERR62].

Szerszy przegląd literatury na ten temat zawierają m.in. monografie: K.Jajugi [JAJU90], E.Nowaka [NOWA90A], M.Walesiaka [WALE85A].

Klasyfikacja struktur ekonomicznych nie stanowi odrębnego zagadnienia klasyfikacji, dlatego do ustalenia jednorodnych grup struktur ekonomicznych mogą być wykorzystywane ogólnie znane metody klasyfikacji.

Uporządkowanie i pogrupowanie znanych metod taksonomicznych może być dokonywane na podstawie wielu różnorodnych kryteriów. Szczegółowa klasyfikacja metod taksonomicznych przedstawiona jest m.in. w następujących pracach: J.Pociecha, B.Podolec, A.Sokołowski, K.Zajac [POCI88], T.Grabiński, S.Wydymus, A.Zeliaś [GRAB89], T.Marek [MARE89].

W pracy ograniczono się do zwięzłego omówienia metod taksonomicznych wyodrębnionych według dwóch następujących kryteriów:

- 1/ hierarchia grupowania,
- 2/ rozpoczęcie procesu grupowania.

Bardzo rozpowszechnionym kryterium podziału metod taksonomicznych jest hierarchia grupowania. Z tego względu można wyodrębnić hierarchiczne i niehierarchiczne metody klasyfikacji. W efekcie zastosowania metody hierarchicznej uzyskuje się ciąg podziałów, przy czym dla każdego podziału zachowany jest warunek zupełności, rozłączności i niepustości. Po zastosowaniu metody niehierarchicznej otrzymuje się jeden podział wynikowy.

Przy stosowaniu metod hierarchicznych należy z uzyskanego ciągu podziałów dokonać wyboru tzw. podziału optymalnego, czyli ustalić optymalną liczbę klas, na którą należy podzielić badane struktury ekonomiczne. W metodach niehierarchicznych zasadniczą trudnością jest określenie tzw. odległości krytycznej, która określa odległość graniczną dla struktur ekonomicznych uznanych

za podobne.

Rozpoczęcie procesu grupowania jest kryterium umożliwiającym wyodrębnienie spośród metod hierarchicznych metod aglomeracyjnych i deglomeracyjnych. Punktem wyjścia w metodach aglomeracyjnych, zwanych niekiedy indukcyjnymi, wstępującymi lub metodami od dołu, jest moment, w którym każda z badanych struktur ekonomicznych stanowi odrębną grupę. Struktury najbardziej podobne według określonego kryterium łączone są w klasy. Klasyfikacja kończy się wówczas, gdy wszystkie obiekty znajdują się w jednej klasie.

Punktem wyjścia procesu klasyfikacji dokonywanego z wykorzystaniem metod deglomeracyjnych, zwanych również dedukcyjnymi, zstępującymi lub metodami od góry, jest moment, w którym wszystkie obiekty należą do jednej klasy. W wyniku klasyfikacji następuje stopniowe rozbijanie tej klasy na kilka mniej licznych i bardziej jednorodnych. Efektem ostatniego etapu klasyfikacji, dokonanego według metody deglomeracyjnej, jest podział na jednoelementowe klasy.

Najbardziej rozpowszechnione w badaniach empirycznych są hierarchiczne metody aglomeracyjne. Znajdują one również zastosowanie w pracy, dlatego zostaną krótko scharakteryzowane.

Hierarchiczne metody aglomeracyjne działają według schematu zwanego centralną procedurą aglomeracyjną, której algorytm jest następujący:

1/ Strukturę ekonomiczną każdego obiektu ω_r ($r = 1, \dots, n$) traktuje się jako odrębną klasę.

2/ Łączy się dwie klasy najmniej oddalone od siebie.

3/ Wyznacza się odległość nowo utworzonej klasy od wszyst-

kich pozostałych, odpowiednio do stosowanej metody.

4/ Powtarza się kroki 2-3 (n-1) razy, czyli do momentu, gdy wszystkie struktury utworzą jedną grupę.

Po każdorazowej realizacji kroków 2-3 procedury aglomeracyjnej liczba klas zmniejsza się o jeden.

Hierarchiczne metody aglomeracyjne różnią się między sobą sposobem ustalania odległości nowo utworzonej klasy od wszystkich pozostałych klas. Zwięźle opisano te spośród znanych hierarchicznych metod aglomeracyjnych, w których odległość między dwiema klasami daje się wyrazić za pomocą odległości między strukturami ekonomicznymi obiektów należących do tych klas.

1 Metoda najbliższego sąsiada (metoda prostych połączeń)

Odległość między klasami ustalona jest jako minimalna odległość między strukturami ekonomicznymi obiektów należących do tych klas.

2 Metoda najdalszego sąsiada (metoda zupełnych połączeń)

Odległość między klasami rozumiana jest jako maksymalna odległość między strukturami obiektów należących do tych klas.

3 Metoda medianowa

Odległość między dwoma klasami to mediana odległości między strukturami ekonomicznymi obiektów należących do tych klas.

4 Metoda średniej grupowej (metoda średniej międzyklasowej)

Odległość między klasami oblicza się jako średnią arytmetyczną z odległości między strukturami ekonomicznymi obiektów należących do tych klas.

5 Metoda środka ciężkości (metoda centroidalna)

Odległość między klasami jest równa odległości między środkami ciężkości tych klas. Przez środek ciężkości klasy rozumie się

wektor średnich arytmetycznych z odpowiadających sobie unormowanych elementów struktur prostych obiektów należących do tej klasy, lub macierz średnich arytmetycznych z odpowiadających sobie unormowanych elementów struktur złożonych obiektów należących do tej klasy.

Środek ciężkości klasy G_u składającej się z cząstkowych struktur ekonomicznych n_u obiektów prezentuje poniższa formuła:

$$g_c(G_u) = \frac{1}{n_u} \sum_{\omega_r \in G_u} p_{.1r} , \quad (3.1)$$

gdzie:

$g_c(G_u)$ - środek ciężkości klasy G_u składającej się z cząstkowych struktur ekonomicznych badanych obiektów;

n_u - liczebność klasy G_u ;

$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_r, \dots, \omega_n\}$ (zbiór obiektów badania);

$p_{.1r}$ - unormowany obraz liczbowy struktury ekonomicznej r -tego obiektu ustalonej dla 1-tej cząstkowej cechy strukturalnej (por. macierz (2.9)).

Środek ciężkości klasy G_u składającej się ze złożonych struktur ekonomicznych n_u obiektów obrazuje formuła (3.2):

$$g_z(G_u) = \frac{1}{n_u} \sum_{\omega_r \in G_u} p_{..r} , \quad (3.2)$$

gdzie:

$g_z(G_u)$ - środek ciężkości klasy G_u składającej się ze złożonych struktur ekonomicznych badanych obiektów;

n_u - liczebność klasy G_u ;

$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_r, \dots, \omega_n\}$ (zbiór obiektów badania);

$p_{..r}$ - unormowany obraz liczbowy struktury ekonomicznej

r-tego obiektu opisanej za pomocą złożonej cechy strukturalnej (por. macierz (2.9)).

G.N.Lance i W.T.Wiliams [LANC67; LANC68] zaproponowali uogólnioną formułę obliczania odległości dla wymienionych wyżej metod aglomeracyjnych, którą cytuje się powszechnie w literaturze (por. [GRAB89; NOWA90A; POCI88; JAJU90]).

Do grupy hierarchicznych metod deglomeracyjnych należą m.in. metoda taksonomii wrocławskiej [FLOR51], metoda R.C.Prima [PRIM57] i metody L.Huberta [HUBE73].

W pracy zastosowano również niehierarchiczną metodę klasyfikacji zwaną taksonomią struktur. Jest to prosta i powszechnie znana metoda zaproponowana przez S.Chomątowskiego i A.Sokołowskiego w artykule [CHOM78].

3.2 Metodologia przestrzennej i przestrzenno-czasowej klasyfikacji struktur handlu zagranicznego

Zgodnie z przyjętą koncepcją pracy klasyfikacja przestrzenna obejmuje podział na klasy zbioru struktur handlu zagranicznego państw, opisanych za pomocą jednej cząstkowej cechy strukturalnej c_1^1 lub c_1^2 (gdzie: c_1^1 - wartość eksportu w mld dol. w 1-tym okresie, c_1^2 - wartość importu w mld dol. w 1-tym okresie).

Klasyfikacja przestrzenno-czasowa to podział zbioru struktur handlu zagranicznego państw na klasy w przestrzeni 14 cząstkowych cech strukturalnych składających się na złożoną cechę

strukturalną C^1 lub C^2 (gdzie: C^1 - wartość eksportu w mld dol. w latach 1971-1984, C^2 - wartość importu w mld dol. w latach 1971-1984).

Punktem wyjścia analizy były dwie macierze obserwacji o postaci (2.6). Do przeprowadzenia przestrzennej i przestrzenno-czasowej klasyfikacji struktur eksportu i importu badanych państw wykorzystano następujący schemat postępowania:

1/ Normalizacja cech strukturalnych umożliwiająca prezentację skali i kształtu struktur handlu zagranicznego.

Badaniu poddano zarówno kształt jak i skalę struktur handlu zagranicznego. W tym celu wykorzystano odpowiednio formuły normalizacji 1 i 1a przedstawione w tabeli 2.1.

2/ Wybór miary odległości.

Spośród wielu miar przedstawionych w podpunkcie 2.3.1, jako miarę różnicowania struktur prostych handlu zagranicznego zastosowano odległość zaproponowaną przez Braya i Curtisa, którą prezentuje formuła (2.30). Do kwantyfikacji różnicowania struktur złożonych handlu zagranicznego wybrano średnią arytmetyczną z odległości między strukturami prostymi, składającymi się na dane struktury złożone (por. formuła (2.32)). Miara odległości Braya i Curtisa znajduje zastosowanie do pomiaru różnicowania zarówno kształtu jak i skali struktur handlu zagranicznego i jest unormowana w przedziale $\langle 0,1 \rangle$, dlatego została wykorzystana w badaniach. Skonstruowano odpowiednie macierze odległości o wymiarach $n \times n$ (por. macierz (2.16)). Dla miar odległości obliczono następujące podstawowe charakterystyki:

- średnia arytmetyczna:

$$\bar{d} = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{\substack{r,s=1 \\ r < s}}^n d_{rs} , \quad (3.3)$$

- odchylenie standardowe:

$$s = \left[\frac{2}{n(n-1)} \sum_{\substack{r,s=1 \\ r < s}}^n (d_{rs} - \bar{d})^2 \right]^{\frac{1}{2}} , \quad (3.4)$$

- współczynnik zmienności:

$$V_z(\%) = \frac{s}{\bar{d}} 100\% , \quad (3.5)$$

- współczynnik skośności Krzysztofiaka:

$$V_s = \frac{m_3}{|m_3| + s^3} , \quad (3.6)$$

- współczynnik koncentracji:

$$K = \frac{m_4}{s^4} , \quad (3.7)$$

gdzie:

$r, s = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

d_{rs} - odległość między 1-tymi strukturami cząstkowymi handlu zagranicznego r-tego i s-tego obiektu;

$l = 1, \dots, t$ (numer cząstkowej cechy strukturalnej);

$$m_3 = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{\substack{r,s=1 \\ r < s}}^n (d_{rs} - \bar{d})^3 \text{ (moment centralny rzędu trzeciego) } (3.8)$$

$$m_4 = \frac{2}{n(n-1)} \sum_{\substack{r,s=1 \\ r < s}}^n (d_{rs} - \bar{d})^4 \text{ (moment centralny rzędu czwartego) } (3.9)$$

Przy badaniu zróżnicowania struktur złożonych charakterystyki powyższe uległy modyfikacji. W miejsce odległości między strukturami cząstkowymi handlu zagranicznego d_{rs} wstawiono odległości między strukturami złożonymi handlu zagranicznego

r-tego i s-tego obiektu D_{rs} .

3/ Wybór metody klasyfikacji.

Klasyfikację przestrzenną i przestrzenno-czasową badanych państw, ze względu na kształt i skalę towarowych struktur handlu zagranicznego, przeprowadzono stosując równoległe następujące hierarchiczne metody aglomeracyjne: najbliższego sąsiada, najdalszego sąsiada, medianową, średniej grupowej i środka ciężkości. Metody te zostały krótko scharakteryzowane w podrozdziale 3.1.

Zdecydowano się na wybór metod hierarchicznych, ponieważ w wyniku ich zastosowania otrzymuje się ciąg klasyfikacji, od podziału w którym każdy obiekt stanowi odrębną klasę, aż do podziału w którym wszystkie obiekty znajdują się w jednej klasie. Umożliwia to kontrolę procesu klasyfikacji i wybór optymalnego jej etapu.

Przyjęto, że podział na klasy uznaje się za przydatny jeżeli spełnia następujące warunki:

- liczba klas jednoelementowych nie jest zbyt duża;
- nie występują klasy bardzo liczne.

Na podstawie wstępnej analizy wyników klasyfikacji uzyskanych zastosowanymi metodami i po uwzględnieniu wymienionych wyżej założeń, za dopuszczalne uznano wyniki klasyfikacji otrzymane metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową. Inne metody dawały zwykle jedną bardzo liczną grupę, przy pozostałych grupach jednoelementowych.

Zastosowanie hierarchicznej metody klasyfikacji obiektów stwarza konieczność ustalenia tzw. reguły stop do wyboru z

uzyskanego ciągu podziałów, podziału optymalnego.

W hierarchicznych metodach aglomeracyjnych stosuje się różne sposoby ustalania podziału optymalnego. W literaturze można znaleźć m.in. propozycje R.Mojeny [MOJE77], L.Berry'ego [CHOJ73], J.J.Fortiera i H.Solomona [FORT66], G.N.Żitkowa [ZITK70] czy B.G. Mirkina [MIRK76].Więcej informacji na temat ustalania tzw. reguły stop można znaleźć m.in. w pracach M.Walesiaka [WALE88], E.Nowaka [NOWA90A], K.Jajugi [JAJU84].

Metody R.Mojeny i L.Berry'ego znajdują zastosowanie w tych spośród hierarchicznych metod aglomeracyjnych, w których wartości poziomu połączenia klas rozłożone są monotonicznie rosnąco. Przez poziom połączenia klas rozumie się odległość między klasami najbardziej podobnymi, łączonymi w danej iteracji. Sposoby te nie mogą być wykorzystane do klasyfikacji struktur handlu zagranicznego metodą medianową, gdyż rozkład poziomu połączenia klas uzyskany tą metodą nie jest monotoniczny. Zaletą pozostałych propozycji jest możliwość ich zastosowania do klasyfikacji uzyskanych wszystkimi metodami hierarchicznymi. Ich podstawową wadą jest konieczność arbitralnego ustalenia tzw. krytycznej odległości między strukturami obiektów d^* , która dzieli wszystkie odległości na nieznaczne czyli spełniające relację $d_{rs} \leq d^*$ (gdzie: d_{rs} - odległość między strukturami cząstkowymi r-tego i s-tego obiektu) i znaczne, nie spełniające tej relacji. Ustalenie poziomu krytycznej odległości d^* w istotny sposób wpływa na wybór optymalnego podziału z ciągu klasyfikacji.

W pracy do ustalenia optymalnej liczby klas zastosowano wskaźnik jakości klasyfikacji J.J.Fortiera i H.Solomona [FORT66], który prezentuje poniższa formuła:

$$J_e = \sum_{G_u^e} \sum_{\substack{\omega_r, \omega_s \in G_u^e \\ r < s}} d_{rs} - \frac{d^*}{2} \sum_{G_u^e} n_u^e (n_u^e - 1) , \quad (3.10)$$

gdzie:

J_e - wskaźnik jakości klasyfikacji dla e-tego etapu procedury hierarchicznej;

$u = 1, \dots, U$ (numer klasy);

$r, s = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

$\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \dots, \omega_r, \dots, \omega_n\}$ (zbiór obiektów badania);

G_u^e - u-ta klasa w e-tym etapie procedury hierarchicznej;

d_{rs} - odległość między strukturami cząstkowymi handlu zagranicznego r-tego i s-tego obiektu;

d^* - krytyczna wartość miary odległości;

n_u^e - liczebność klasy G_u^e w e-tym kroku procedury hierarchicznej.

Dla przestrzenno-czasowej klasyfikacji struktur złożonych formuła (3.10) ulega modyfikacji. W miejsce odległości między strukturami cząstkowymi d_{rs} wstawiona jest odległość między złożonymi strukturami handlu zagranicznego D_{rs} .

W ciągu podziałów ten jest najlepszy, dla którego wskaźnik jakości klasyfikacji przyjmuje najmniejszą wartość.

W celu obliczenia wskaźników jakości klasyfikacji, zgodnie z formułą (3.10), należy ustalić krytyczną wartość miary odległości między strukturami obiektów. Wstępnie próbowano ustalić jedną wartość d^* dla klasyfikacji przestrzennej i przestrzenno-czasowej obiektów ze względu na skalę i kształt struktury eksportu, oraz skalę i kształt struktury importu. Wydawało się to najbardziej poprawne ze względów statystycznych, zapewniają-

ce porównywalność uzyskanych wyników klasyfikacji. Niestety ustalenie jednej wartości krytycznej miary odległości okazało się niemożliwe. Odmienny rozkład miar odległości w różnych podziałach spowodował, że klasyfikacja państw ze względu na kształt struktury importu zawierała grupy bardzo liczne, zaś klasyfikacja państw ze względu na skalę struktury eksportu większość grup jednoelementowych. Takie podziały uznane zostały za nieprzydatne, jako nie spełniające wcześniej przyjętych założeń. Podziały państw ze względu na kształt struktury eksportu i skalę struktury importu były poprawne. Dla przykładu przytoczmy ogólne wyniki klasyfikacji uzyskanych metodą medianową, przy przyjęciu odległości krytycznej na poziomie $d^* = 0.25$, który uznano za optymalny (wartość $d^* = 0.25$ ustalono metodą prób i błędów, dokonując każdorazowo merytorycznej analizy wyników klasyfikacji i oceny ich przydatności). Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt struktury importu obejmowały podziały na 1 do 4 klas, a ze względu na skalę struktury eksportu od 20 do 22 klas.

Zmniejszenie odległości krytycznej d^* spowodowało zwiększenie liczby grup w podziałach optymalnych. Poprawiło to klasyfikacje państw ze względu na kształt struktury importu, lecz pogorszyło podziały ze względu na skalę struktury eksportu.

Zwiększenie odległości krytycznej spowodowało zmniejszenie liczby klas w podziałach optymalnych. Wówczas pogorszeniu klasyfikacji państw ze względu na kształt struktury importu towarzyszyło zwiększenie przydatności podziałów ze względu na skalę struktury eksportu.

Dla rozwiązania tego problemu, szczegółowej analizie poddano

podstawowe charakterystyki macierzy odległości umożliwiającą przestrzenne i przestrzenno-czasowe klasyfikacje towarowych struktur handlu zagranicznego badanych państw, ze względu na następujące kryteria:

- 1/ skala eksportu;
- 2/ skala importu;
- 3/ kształt eksportu;
- 4/ kształt importu.

Okazało się, że charakterystyki macierzy odległości, będących podstawami klasyfikacji przestrzenno-czasowej i 14 klasyfikacji przestrzennych, wyodrębnionych ze względu na jedno z wymienionych kryteriów podziału, nie różnią się między sobą w sposób istotny. Występuje natomiast duże zróżnicowanie charakterystyk dotyczących macierzy odległości umożliwiającą podział struktur handlu zagranicznego badanych państw ze względu na różne kryteria. Dlatego za uzasadnione uznano ustalenie czterech odległości krytycznych, odmiennych dla każdego z kryteriów klasyfikacji struktur handlu zagranicznego, a identycznych dla 14 klasyfikacji przestrzennych dotyczących lat 1971-1984 i klasyfikacji przestrzenno-czasowej, uzyskanych ze względu na jedno kryterium różnicujące badane państwa. Dla zapewnienia porównywalności wyników klasyfikacji, zastosowano jednolity sposób ustalania odległości krytycznej, który prezentuje poniższa formuła:

$$d_a^* = \frac{1}{t+1} \left(\sum_{l=1}^t \max_s \min_r [d_{rs}]_{a1} + \max_s \min_r [D_{rs}]_a \right), \quad (3.11)$$

gdzie:

d_a^* - odległość krytyczna dla a-tego kryterium klasyfikacji;

$a = 1, \dots, 4$ (numer kryterium klasyfikacji,
 $a = 1$ dla skali struktury eksportu,
 $a = 2$ dla skali struktury importu,
 $a = 3$ dla kształtu struktury eksportu,
 $a = 4$ dla kształtu struktury importu);
 $t = 14$ - liczba okresów badania (częstkowych cech strukturalnych);
 $l = 1, \dots, t$ numer okresu badania (częstkowej cechy strukturalnej);
 $r, s = 1, \dots, n$ numer obiektu badania;
 $[d_{rs}]_{a1}$ - macierz odległości między l -tymi częstkowymi strukturami handlu zagranicznego, ustalonymi dla a -tego kryterium klasyfikacji przestrzennej;
 $[D_{rs}]_a$ - macierz odległości między złożonymi strukturami handlu zagranicznego (składającymi się z t częstkowych cech strukturalnych), ustalonymi dla a -tego kryterium klasyfikacji przestrzenno-czasowej.

Wartości wskaźników jakości klasyfikacji J_e obliczono dla każdego podziału procedury hierarchicznej uzyskanego metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową. Umożliwiło to wybór najlepszego podziału uzyskanego każdą z metod. Następnie porównano wartości mierników jakości klasyfikacji optymalnych podziałów otrzymanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową. W zdecydowanej większości przypadków podziały uzyskane metodą najdalszego sąsiada okazały się bardziej optymalne. Przesądziło to o ostatecznym wyborze metody najdalszego sąsiada do klasyfikacji przestrzennej i przestrzenno-czasowej struktur handlu zagranicznego badanych państw.

Metoda najdalszego sąsiada, zwana również metodą zupełnych,

połączeń jest hierarchiczną metodą aglomeracyjną, łączącą klasy na zasadzie najmniejszego podobieństwa między obiektami należącymi do łączonych klas. Jest to jedyna metoda hierarchiczna, w której nie występuje skłonność do tworzenia klas w kształcie serpentyny, czyli nie występuje tzw. efekt łańcucha, przejawiający się możliwością powstawania klas zawierających obiekty mało podobne [EVER77; WALE85A]. Stanowi to podstawową zaletę tej metody.

4/ Rejestracja zmian w czasie w klasyfikacjach przestrzennych struktur handlu zagranicznego badanych państw.

Porównania wyników klasyfikacji struktur handlu zagranicznego uzyskanych metodą najdalszego sąsiada, na podstawie informacji statystycznych pochodzących w dwóch różnych okresów czasu, można dokonać posługując się różnymi metodami. Metoda najdalszego sąsiada jest metodą hierarchiczną, dlatego efektem jej zastosowania jest ciąg wyników klasyfikacji, z którego po zastosowaniu określonej reguły wybiera się jeden optymalny podział. W takim przypadku do porównania klasyfikacji struktur handlu zagranicznego pochodzących z dwóch różnych okresów można wykorzystać następujące podejścia:

1/ Porównanie dwóch ciągów klasyfikacji uzyskanych na podstawie informacji statystycznych pochodzących z 1-tego i 1-tego okresu badania.

2/ Porównanie dwóch optymalnych podziałów wybranych z ciągów klasyfikacji uzyskanych dla 1-tego i 1-tego okresu badania.

Propozycje miar umożliwiających porównanie ciągów klasyfikacji można znaleźć m.in. w pracach [ANDE73; CORM71; SOKA62;

HART75].

W pracy zastosowano następującą miarę (por. [WALE85A]):

$$f(B^l, B^t) = 1 - \frac{\sum_{r=2}^n \sum_{s=1}^{r-1} |b_{rs}^l - b_{rs}^t|}{\binom{n}{2}}, \quad (3.12)$$

gdzie:

B^l, B^t - przekształcone macierze odległości między cząstkowymi strukturami handlu zagranicznego, ustalonymi dla l-tego i t-tego okresu;

$r, s = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

b_{rs}^l, b_{rs}^t - elementy macierzy B^l, B^t odpowiadające poziomom połączenia obiektów ω_r i ω_s w jedną klasę, odpowiednio w l-tym i t-tym okresie.

Miara (3.12) wykorzystuje tzw. przekształcone macierze odległości między cząstkowymi strukturami handlu zagranicznego badanych państw, ustalonymi dla l-tego i t-tego okresu. Każdy element przekształconej macierzy odległości informuje na jakim poziomie połączenia klas państwa znajdują się w jednej klasie ze względu na strukturę handlu zagranicznego.

Do konstrukcji macierzy odległości wykorzystano miarę braku podobieństwa Braya i Curtisa (por. formuła (2.30)), unormowaną w przedziale $\langle 0, 1 \rangle$. Dlatego miara (3.12) może również przyjmować wartości z tego przedziału. Jeżeli miara zgodności ciągów klasyfikacji przyjmuje wartość równą 1 oznacza to, że ciągi klasyfikacji pochodzące z dwóch różnych okresów są identyczne. Im większe zachodzą między nimi różnice tym bardziej wartość miary zbliża się do zera. Kres dolny miara ta osiąga jedynie

wówczas, gdy w jednej z porównywanych klasyfikacji wszystkie struktury są identyczne, zaś w drugiej odległość między każdą parą struktur wynosi 1. Jest to możliwe jeżeli $n \leq k$, w pozostałych przypadkach miara nie osiąga kresu dolnego. W pracy liczba badanych państw $n=26$, liczba elementów struktur handlu zagranicznego $k=11$, czyli miara (3.12) może przyjmować wartości z przedziału $(0,1>$. Dla ułatwienia analizy miar zgodności ciągów klasyfikacji ustalono następujące przedziały ich wartości:

- nieznaczne podobieństwo (0.0000, 0.2500>;
- umiarkowane podobieństwo (0.2500, 0.5000>;
- duże podobieństwo (0.5000, 0.7500>;
- bardzo duże podobieństwo (0.7500, 1.0000>.

Zgodność dwóch optymalnych podziałów wybranych z ciągów klasyfikacji można oceniać w dwojaki sposób [WALE90]:

- ze względu na podobieństwo składu wyodrębnionych klas w porównywanych podziałach,
- ze względu na podobieństwo rozkładów warunkowych obu klasyfikacji.

W pierwszym przypadku zgodność klasyfikacji jest tym większa, im mniej różnią się między sobą składy klas. W przypadku drugim zgodność klasyfikacji jest tym większa im bardziej różnią się rozkłady warunkowe obu klasyfikacji [WALE90].

W pracy ocenie podlega zgodność wyników klasyfikacji pod względem składu porównywanych klas. Propozycje miar oceniających zgodność wyników klasyfikacji, w takim właśnie rozumieniu, przedstawili m.in. W.M.Rand [RAND71], R.R.Anderberg [ANDE73], E.Nowak [NOWA85].

Wykorzystano miarę zgodności wyników klasyfikacji E.Nowaka

[NOWA85], którą prezentuje poniższa formuła:

$$Z = \frac{1}{U+U'} \left[\sum_{u=1}^U \max_{u'} \frac{n_{u,u'}}{\max\{n_u, n_{u'}\}} + \sum_{u'=1}^{U'} \max_u \frac{n_{u,u'}}{\max\{n_u, n_{u'}\}} \right], \quad (3.13)$$

gdzie:

$u = 1, \dots, U$ numer klasy G_u w podziale pierwszym;

$u' = 1, \dots, U'$ numer klasy $G_{u'}$ w podziale drugim;

n_u - liczebność klasy G_u w podziale pierwszym;

$n_{u'}$ - liczebność klasy $G_{u'}$ w podziale drugim;

$n_{u,u'}$ - liczba obiektów należących do klasy G_u w jednym podziale i do klasy $G_{u'}$ w drugim z porównywanych podziałów.

Wskaźnik podobieństwa wyników podziałów E.Nowaka przyjmuje wartości z przedziału $\langle \frac{1}{n}, 1 \rangle$ (gdzie: n jest liczbą obiektów poddanych klasyfikacji). Miara osiąga najmniejszą wartość, gdy w jednym podziale wszystkie obiekty znajdują się w jednej klasie, a w drugim każdy obiekt stanowi odrębną klasę. Jednak nawet wówczas miara przyjmuje wartość $\frac{1}{n}$, a nie zero. Uważa się bowiem, że występuje pewne podobieństwo między tymi podziałami. Klasa z podziału pierwszego posiada jeden element wspólny z każdą jednoelementową klasą podziału drugiego. Podobieństwo między tymi podziałami oceniane jest jako tym większe, im mniejsza liczba obiektów poddawana jest klasyfikacji. Ta własność miary zgodności wyników podziałów stanowi jej zaletę interpretacyjną. Im wyższą wartość przyjmuje miara, przy tej samej liczbie klasyfikowanych obiektów, tym większa jest zgodność wyników dwóch podziałów. Miara przyjmuje wartość 1, gdy porównywane podziały są identyczne.

Wydzielono następujące przedziały wartości omawianego wskaźnika, informujące o stopniu podobieństwa porównywanych podziałów wynikowych:

- nieznaczne podobieństwo (0.0384, 0.2500>;
- umiarkowane podobieństwo (0.2500, 0.5000>;
- duże podobieństwo (0.5000, 0.7500>;
- bardzo duże podobieństwo (0.7500, 1.0000>.

5/ Analiza współzależności występujących między podziałami otrzymanymi ze względu na różne kryteria klasyfikacji.

Do pomiaru stopnia natężenia omawianych współzależności wykorzystano miarę zgodności ciągów klasyfikacji (por. formuła (3.12)) i wskaźnik podobieństwa wyników podziałów E.Nowaka (por. formuła (3.13)). Miary te dotyczą dwóch klasyfikacji uzyskanych ze względu na różne kryteria.

Miara zgodności ciągów klasyfikacji ulega odpowiedniej modyfikacji. W miejsce elementów b_{rs}^1 , b_{rs}^1 wstawiono elementy b_{rs}^1 i b_{rs}^2 oznaczające elementy przekształconych macierzy odległości (B_{rs}^1 , B_{rs}^2) między cząstkowymi lub złożonymi strukturami handlu zagranicznego wyodrębnionymi w danym okresie ze względu na dwa różne kryteria klasyfikacji.

Ocenie poddano współzależności zachodzące między:

- wielkością eksportu poszczególnych grup towarów, a ich udziałem w eksporcie;
- wielkością importu poszczególnych grup towarów, a ich udziałem w imporcie;
- wielkością eksportu poszczególnych grup towarów, a wielkością ich importu;

- udziałem poszczególnych grup towarów w eksporcie, a ich udziałem w imporcie.

Analizę wymienionych współzależności przeprowadzono zarówno na podstawie klasyfikacji przestrzenno-czasowych jak i klasyfikacji przestrzennych uzyskanych w odpowiadających sobie latach.

3.3 Klasyfikacje przestrzenne i przestrzenno-czasowe struktur handlu zagranicznego

3.3.1 Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na skalę struktury eksportu

Charakterystyki miar odległości taksonomicznych d_{rs} między badanymi państwami ze względu na skalę towarowej struktury eksportu przedstawia tabela 3.1.

Parametry te nie wykazują wyraźnych tendencji zmian w latach 1971-1984. Przeciętne zróżnicowanie państw pod względem wielkości eksportu poszczególnych grup towarowych było w całym badanym okresie duże i wynosiło około 0.7, przy czym wahało się przeciętnie o 0.21. Odległości między państwami wykazywały około 30% zmienności i koncentrację mniejszą od normalnej. Przeważały liczebnie pary państw różniące się między sobą bardziej niż przeciętnie.

Wskaźniki jakości klasyfikacji dla optymalnych podziałów wynikowych uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową przedstawia tabela 3.2.

Tabela 3.1

Parametry opisowe macierzy odległości między badanymi państwami ze względu na skalę towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984

Lata	\bar{d}	S	V_z (%)	V_s	K
1971	0.705	0.208	29.625	-0.389	2.465
1972	0.704	0.214	30.473	-0.363	2.305
1973	0.703	0.211	30.013	-0.347	2.298
1974	0.708	0.213	30.097	-0.366	2.478
1975	0.708	0.213	30.127	-0.374	2.512
1976	0.707	0.215	30.436	-0.383	2.614
1977	0.704	0.215	30.538	-0.372	2.495
1978	0.704	0.212	30.149	-0.373	2.545
1979	0.702	0.211	30.132	-0.366	2.553
1980	0.699	0.211	30.197	-0.337	2.387
1981	0.701	0.211	30.133	-0.366	2.543
1982	0.699	0.208	29.842	-0.340	2.446
1983	0.692	0.209	30.345	-0.329	2.350
1984	0.689	0.210	30.564	-0.339	2.409

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Tabela 3.2

Podstawowe charakterystyki klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową ze względu na skalę towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984, dla ustalonej odległości krytycznej $d_1^* = 0.552$

Lata	M.najdalszego sąsiada		M.medianowa		$J_{e_1} < J_{e_2}$
	J_{e_1}	U	J_{e_2}	U	
1971	-10.134	5	-9.614	4	+
1972	- 8.269	6	-9.381	5	-
1973	- 7.799	7	-8.027	5	-
1974	- 8.066	7	-8.859	4	-
1975	- 8.970	8	-9.075	4	-
1976	- 9.534	8	-8.877	5	+
1977	-10.263	5	-9.893	4	+
1978	- 8.535	5	-7.945	4	+
1979	- 8.180	4	-7.909	4	+
1980	- 8.392	6	-8.402	4	-
1981	- 9.087	8	-8.138	4	+
1982	- 8.130	9	-7.424	4	+
1983	- 9.257	4	-8.392	4	+
1984	- 9.857	5	-8.209	4	+

gdzie:

J_{e_1}, J_{e_2} - wskaźniki jakości klasyfikacji dla optymalnych podziałów;

U - liczba klas w optymalnym podziale;

"+" - relacja jest prawdziwa;

"-" - relacja jest fałszywa.

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Powyższe wyniki otrzymano dla ustalonej wartości odległości krytycznej $d_1^* = 0.552$. Spośród czternastu klasyfikacji przeprowadzonych dla następujących po sobie lat, w dziewięciu przypadkach wskaźniki jakości klasyfikacji były korzystniejsze dla podziałów uzyskanych metodą najdalszego sąsiada. Zastosowanie tej metody dało optymalne podziały wynikowe zawierające od czterech grup państw w 1979 i 1983 roku do dziewięciu grup w 1982 roku.

Wyniki podziału państw na grupy o odmiennej skali struktury eksportu w latach 1971-1984 zestawiono w tabeli 3.3. Dla dokładniejszej charakterystyki otrzymanej klasyfikacji, w tabeli 3.4 podano trzy grupy towarów o największych (w każdej klasie) wartościach przeciętnych skali eksportu przy założeniu, że każda z nich przekracza poziom 0.001. W tabeli nie znalazły się więc grupy towarów nie mające istotnego znaczenia dla oceny rodzaju struktur występujących w danej klasie państw. Ponadto w tabeli 3.4 przedstawiono liczbę grup towarów dla których przeciętna unormowana wartość eksportu przekracza poziom 0.001 (k^*). Przyjęto, że klasy, w których tylko jeden rodzaj eksportowanych towarów spełnia założony warunek, uznane zostaną za monostrukturalne natomiast te, w których dziesięć lub jedenastie grup towarów odgrywa istotną rolę w wielkości eksportu badanych państw nazwano grupami struktur kompleksowych.

Tabela 3.3

Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na skalę towarowej struktury eksportu
w latach 1971-1984

Lata	Numer grupy	Państwa
1971	I	Polska Austria Norwegia Dania Hiszpania Australia Finlandia
	II	Belgia Włochy Holandia Kanada Szwecja Francja W.Brytania Japonia RFN USA
	III	Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia
	IV	Szwajcaria
	V	Arabia Saud. Libia Wenezuela Nigeria
1972	I	Polska Dania Hiszpania Austria Norwegia Finlandia
	II	Australia Belgia Włochy Holandia Kanada Szwecja
	III	Francja W.Brytania Japonia RFN USA
	IV	Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia
	V	Szwajcaria
	VI	Arabia Saud. Libia Wenezuela Nigeria
1973	I	Polska Hiszpania Dania Austria Norwegia
	II	Australia Kanada Szwecja
	III	Belgia Włochy Francja W.Brytania Holandia Szwajcaria
	IV	Finlandia N.Zelandia
	V	Grecja Irlandia Portugalia
	VI	Japonia RFN USA
	VII	Arabia Saud. Libia Wenezuela Nigeria
1974	I	Polska Hiszpania Dania Austria Norwegia Finlandia
	II	Australia Kanada Szwecja
	III	Belgia W.Brytania Włochy Francja Holandia Szwajcaria
	IV	Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia
	V	Japonia RFN USA
	VI	Arabia Saud.
	VII	Libia Nigeria Wenezuela
1975	I	Polska Norwegia Austria Dania Hiszpania Finlandia
	II	Australia
	III	Belgia Francja W.Brytania Włochy Holandia Kanada Szwecja
	IV	Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia
	V	Japonia RFN USA
	VI	Szwajcaria
	VII	Arabia Saud.
	VIII	Libia Nigeria Wenezuela
1976	I	Polska Norwegia Austria Dania Hiszpania Finlandia
	II	Australia
	III	Belgia Francja W.Brytania Włochy Holandia Kanada Szwecja
	IV	Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia
	V	Japonia RFN USA
	VI	Szwajcaria
	VII	Arabia Saud.
	VIII	Libia Nigeria Wenezuela
1977	I	Polska Norwegia Dania Hiszpania Australia Austria Finlandia Szwecja
	II	Belgia Włochy Francja W.Brytania Holandia Kanada Japonia RFN USA
	III	Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia
	IV	Szwajcaria
	V	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela

Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na skalę towarowej struktury eksportu
w latach 1971-1984

Lata	Numer grupy	Państwa
1978	I	Polska Norwegia Finlandia Austria Hiszpania Dania Australia Irlandia N.Zelandia
	II	Belgia Włochy Francja W.Brytania Holandia Szwajcaria Kanada Szwecja
	III	Grecja Portugalia
	IV	Japonia RFN USA
	V	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1979	I	Polska Norwegia Austria Hiszpania Finlandia Australia Dania Irlandia N.Zelandia
	II	Belgia Włochy Francja W.Brytania Holandia Kanada Szwecja Szwajcaria Japonia RFN USA
	III	Grecja Portugalia
	IV	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1980	I	Polska Hiszpania Austria Szwecja Finlandia
	II	Australia Dania Irlandia N.Zelandia
	III	Belgia Włochy Francja W.Brytania Holandia Kanada Szwajcaria Japonia RFN USA
	IV	Grecja Portugalia
	V	Norwegia Libia Nigeria Wenezuela
	VI	Arabia Saud.
1981	I	Polska Austria Dania Hiszpania Finlandia Szwecja
	II	Australia
	III	Belgia Włochy Kanada Francja W.Brytania Holandia
	IV	Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia
	V	Japonia RFN USA
	VI	Norwegia Libia Wenezuela Nigeria
	VII	Szwajcaria
	VIII	Arabia Saud.
1982	I	Polska Austria Hiszpania Finlandia Szwecja
	II	Australia
	III	Belgia Włochy Francja W.Brytania Holandia Kanada
	IV	Dania Irlandia N.Zelandia
	V	Grecja Portugalia
	VI	Japonia RFN USA
	VII	Norwegia Libia Wenezuela Nigeria
	VIII	Szwajcaria
	IX	Arabia Saud.
1983	I	Polska Hiszpania Austria Dania Irlandia Szwajcaria Australia Norwegia Finlandia Szwecja
	II	Belgia Włochy Francja Holandia W.Brytania Kanada Japonia RFN USA
	III	Grecja Portugalia N.Zelandia
	IV	Arabia Saud. Libia Wenezuela Nigeria
1984	I	Polska Austria Dania Irlandia Szwajcaria Finlandia Hiszpania Szwecja
	II	Australia Norwegia
	III	Belgia Włochy Francja Holandia W.Brytania Kanada Japonia RFN USA
	IV	Grecja N.Zelandia Portugalia
	V	Arabia Saud. Nigeria Libia Wenezuela

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3.4

Grupy towarów charakteryzujące się największymi wartościami przeciętnymi skali eksportu

Lata	Numer grupy państw	Grupy towarów	k*	Lata	Numer grupy państw	Grupy towarów	k*	Lata	Numer grupy państw	Grupy towarów	k*
1971	I	Z S M	5	1976	VI	MN CH P	5	1981	V	SE	1
	II	T MN M	11		VII	SE	1		VI	SE	1
	III	Z	1		VIII	SE	1		I	MN T Z	6
	IV	MN CH P	6		I	Z MN T	5		II	S Z SE	4
	V	SE	1		II	Z S SE	5		III	SE MN T	11
1972	I	Z MN T	6		III	T MN CH	11		IV	Z	1
	II	T Z S	10		IV	Z	1		V	MN T ME	11
	III	MN T CH	11		V	T MN ME	11		VI	SE	1
	IV	Z	1	VI	MN CH P	5	VII	MN CH P	5		
	V	MN CH P	5	VII	SE	1	VIII	SE	1		
	VI	SE	1	VIII	SE	1	1982	I	MN T DP	6	
1973	I	Z T MN	4	I	Z MN S	7		II	S Z SE	4	
	II	S T Z	9	II	T MN CH	11		III	SE MN T	11	
	III	MN CH Z	11	III	Z	1		IV	Z MN	2	
	IV	S Z DP	3	IV	MN CH P	6		V	—	0	
	V	Z	1	V	SE	1		VI	MN T ME	11	
	VI	MN T CH	11	1978	I	Z S MN		6	VII	SE	1
	VII	SE	1		II	MN P CH		11	VIII	MN CH P	5
1974	I	Z MN T	6		III	—		0	IX	SE	1
	II	S T Z	9	IV	MN T ME	11	1983	I	MN SE Z	7	
	III	CH MN M	11	V	SE	1		II	T MN CH	11	
	IV	Z	1	1979	I	Z S MN		5	III	Z	1
	V	MN T M	11		II	MN T CH		11	IV	SE	1
	VI	SE	1		III	—	0	1984	I	MN CH Z	7
	VII	SE	1	IV	SE	1	II		SE Z S	4	
1975	I	Z T MN	5	1980	I	MN T M	6		III	P MN CH	11
	II	Z S SE	4		II	Z S	2		IV	Z	1
	III	MN Z T	11		III	MN T CH	11		V	SE	1
	IV	Z	1		IV	—	0				
	V	MN T M	11								

gdzie:

Z - artykuły żywnościowe,
 S - surowce (bez surowców energetycznych),
 SE - surowce energetyczne,
 CH - wyroby przemysłu chemicznego,
 DP - wyroby przemysłu drzewno-papierniczego,
 W - wyroby przemysłu włókienniczego,

M - wyroby z żelaza, stali i metali
 nieżelaznych,
 MN - maszyny nonelektryczne,
 ME - maszyny elektryczne, elektro-
 niczne, sprzęt RTV,
 T - środki transportu,
 P - urządzenia precyzyjne;

* - liczba grup towarów w danej klasie państw, których wartości przeciętne skali eksportu przekraczają 0.001.

Źródło: Opracowanie własne.

Wszystkie pozostałe klasy państw, w których 3 do 9 grup towarów spełniają założony warunek, nazwano klasami struktur pośrednich.

Na podstawie tabeli 3.4 można wyodrębnić dwa typy monostruktur. W jednym z nich kluczową rolę, pod względem skali eksportu, odgrywają artykuły żywnościowe. W całym badanym okresie monostrukturami tego typu były grupy do których należały Grecja i Portugalia. W wielu klasyfikacjach państwa te znajdują się razem z Nową Zelandią (z wyjątkiem lat 1973, 1978-79, 1982) i Irlandią (z wyjątkiem lat 1978-79 i 1982-84).

Drugim rodzajem wyodrębnionych monostruktur są takie grupy państw, w których istotny pod względem skali jest tylko eksport surowców energetycznych. Do tych grup należą we wszystkich badanych klasyfikacjach kraje OPEC. Arabia Saudyjska, Libia, Nigeria i Wenezuela znajdują się w jednej grupie w latach 1971-73 oraz 1977-79. W latach 1974-76 i 1980-82 odłącza się od niej Arabia Saudyjska, stanowiąc odrębną grupę charakteryzującą się znacznie większą skalą eksportu surowców energetycznych, a przyłącza Norwegia (w latach 1980-82).

Jak wynika z powyższego, monostruktury charakteryzują się zdecydowaną dominacją eksportu towarów wytwarzanych przez tradycyjne gałęzie przemysłu.

Do grup krajów o strukturach kompleksowych należą w całym badanym okresie Japonia, RFN, USA, Francja, Wielka Brytania, a także Belgia i Holandia. Ponadto w grupie tych państw znajduje się Kanada (z wyjątkiem lat 1972-74), Szwecja w latach 1971-73, 1975-76, 1978-79 i Szwajcaria w latach 1973-74 i 1978-80. Kraje te eksportują znaczącą wartość wszystkich analizowanych grup

towarów, jednak dominujące znaczenie mają towary o wysokim stopniu przetworzenia, dostarczane przez nowoczesne gałęzie przemysłu. W większości badanych lat grupy struktur kompleksowych charakteryzują się największym (pod względem skali) eksportem maszyn nonelektrycznych, środków transportu, maszyn elektrycznych i wyrobów przemysłu chemicznego.

Polska znajduje się w klasyfikacjach przestrzennych w jednej grupie (grupa I) z Austrią i Hiszpanią, a także z Finlandią (z wyjątkiem 1973 r.), Danią (z wyjątkiem 1980 i 1982 r.) i Norwegią (oprócz lat 1980-82 i 1984). Szwecja dołącza do pierwszej grupy państw w latach 1977 i 1981-84, Australia w latach 1971, 1977-79 i 1983-84, Irlandia w latach 1979, 1983-84, Nowa Zelandia w 1979 r., a Szwajcaria w 1983 roku.

Pierwsza grupa państw w całym badanym okresie charakteryzuje się strukturami pośrednimi. W grupie tej decydujące znaczenie w eksporcie ma 4 do 7 grup towarów. Są to najczęściej artykuły żywnościowe, maszyny nonelektryczne, surowce i środki transportu, a więc zarówno towary o niskim jak i o wysokim stopniu przetworzenia.

Szwajcaria w latach 1971-72, 1975-77, 1981-82 stanowi grupę jednoelementową, w której istotną rolę odgrywa eksport maszyn nonelektrycznych, wyrobów przemysłu chemicznego, i co charakterystyczne dla tego państwa, urządzeń precyzyjnych. W tym okresie Szwajcaria zalicza się do grupy struktur pośrednich.

W latach 1978-80 i 1982 Grecja i Portugalia stanowią klasę państw, w której żadna z analizowanych grup towarów nie ma istotnego znaczenia pod względem skali eksportu ($k^* = 0$).

Tabela 3.5 i rysunek 3.1 prezentują wskaźniki zgodności

Tabela 3.5

Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji przestrzennych państw
ze względu na skalę towarowej struktury eksportu
dla sąsiadujących lat

Lata	Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji	
	$f(B^1, B^1)$	Z
1971/72	0.956	0.837
1972/73	0.956	0.637
1973/74	0.980	0.797
1974/75	0.983	0.817
1975/76	0.940	1.000
1976/77	0.912	0.695
1977/78	0.935	0.634
1978/79	0.981	0.858
1979/80	0.946	0.690
1980/81	0.973	0.644
1981/82	0.979	0.892
1982/83	0.938	0.483
1983/84	0.961	0.866

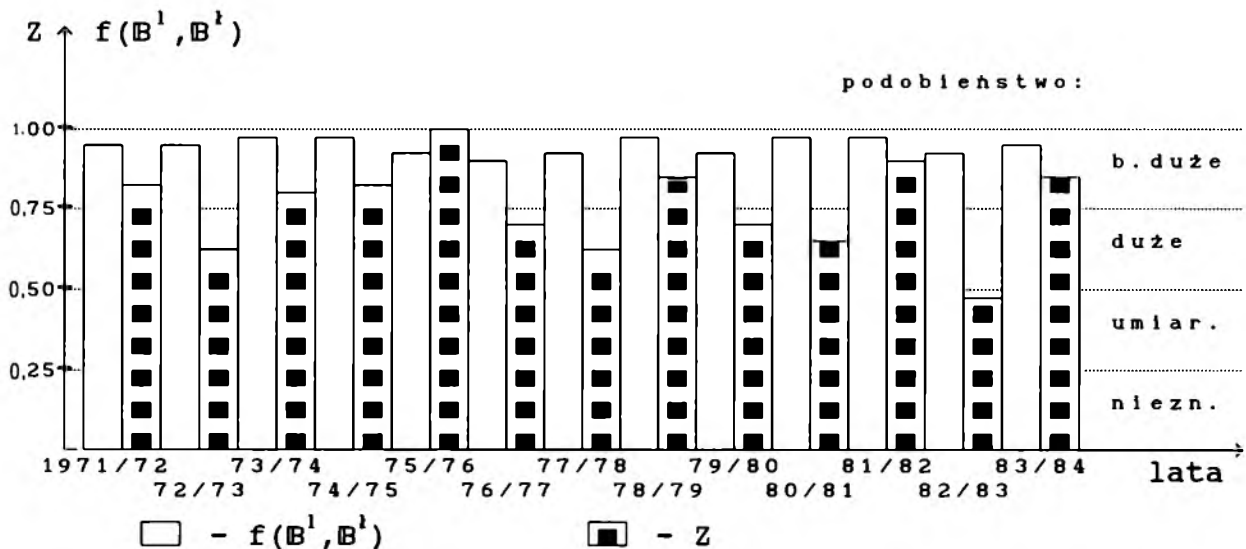
gdzie:

- $f(B^1, B^1)$ - wskaźnik zgodności ciągów klasyfikacji (por. formuła 3.12);
- Z - wskaźnik zgodności optymalnych podziałów wynikowych E.Nowaka (por. formuła 3.13).

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Rysunek 3.1

Wskaźniki zgodności klasyfikacji otrzymanych ze względu na skalę
towarowej struktury eksportu dla sąsiadujących lat



Zródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli 3.5.

wyników klasyfikacji dla sąsiadujących lat. Wskaźniki zgodności ciągów klasyfikacji informują o bardzo dużym podobieństwie zachodzącym dla wszystkich kolejnych lat badanego okresu. Nieco odmiennie kształtują się wskaźniki zgodności podziałów wynikowych. Większość z nich wykazuje bardzo duże podobieństwo, a podziały wynikowe uzyskane w latach 1975/76 są identyczne. Natomiast najmniejsze - umiarkowane podobieństwo występuje między podziałami pochodzącymi z lat 1982/83.

3.3.2 Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na skalę struktury importu

Charakterystyki miar odległości d_{rs} między badanymi państwami, ze względu na skalę towarowej struktury importu dla lat 1971-1984, prezentuje tabela 3.6. Przeciętne zróżnicowanie państw można uznać za umiarkowanie duże. Wynosiło ono w badanym okresie od 0.523 do 0.551, przy czym wahało się przeciętnie o około 0.23. Zmienność zróżnicowania państw ze względu na wielkość importu poszczególnych grup towarowych wynosiła około 43%, a koncentracja odległości wokół średniej była znacznie mniejsza od normalnej.

Wskaźniki jakości klasyfikacji optymalnych podziałów wynikowych otrzymanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową przedstawia tabela 3.7. Do oceny jakości klasyfikacji przyjęto odległość krytyczną na poziomie $d_2^* = 0.310$, ustaloną według formuły (3.11). Tylko w trzech przypadkach optymalne podziały wynikowe uzyskane metodą medianową okazały się lepsze.

Tabela 3.6

Parametry opisowe macierzy odległości między badanymi państwami ze względu na skalę towarowej struktury importu w latach 1971-1984

Lata	\bar{d}	S	$V_z(\%)$	V_s	K
1971	0.551	0.241	43.720	-0.043	1.798
1972	0.551	0.243	44.250	-0.040	1.759
1973	0.541	0.242	44.727	-0.010	1.740
1974	0.540	0.241	44.663	0.012	1.740
1975	0.523	0.232	44.399	0.064	1.767
1976	0.527	0.229	43.532	0.061	1.813
1977	0.524	0.225	43.081	0.068	1.869
1978	0.523	0.228	43.699	0.075	1.833
1979	0.532	0.232	43.633	0.072	1.761
1980	0.530	0.230	43.410	0.083	1.771
1981	0.526	0.227	43.103	0.093	1.813
1982	0.527	0.226	42.965	0.079	1.818
1983	0.529	0.225	42.519	0.076	1.829
1984	0.534	0.225	42.240	0.071	1.845

Źródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Tabela 3.7

Podstawowe charakterystyki klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową ze względu na skalę towarowej struktury importu w latach 1971-1984, dla ustalonej odległości krytycznej $d_2^* = 0.310$

Lata	M.najdalszego sąsiada		M.medianowa		$J_{e_1} < J_{e_2}$
	J_{e_1}	U	J_{e_2}	U	
1971	-4.888	6	-4.807	5	+
1972	-4.789	6	-4.627	5	+
1973	-4.866	4	-4.676	5	+
1974	-4.904	4	-4.737	5	+
1975	-4.362	8	-4.433	7	-
1976	-4.208	5	-4.244	5	-
1977	-4.666	9	-3.836	10	+
1978	-5.192	8	-4.123	5	+
1979	-3.566	10	-3.440	11	+
1980	-3.294	12	-3.161	5	+
1981	-4.066	8	-3.393	9	+
1982	-4.063	7	-3.801	7	+
1983	-3.420	10	-3.083	11	+
1984	-3.125	9	-3.182	9	-

gdzie:

J_{e_1}, J_{e_2} - wskaźniki jakości klasyfikacji dla optymalnych podziałów;

U - liczba klas w optymalnym podziale;

"+" - relacja jest prawdziwa;

"-" - relacja jest fałszywa.

Źródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Optymalne podziały uzyskane metodą najdalszego sąsiada zawierają od 4 grup w latach 1973-74 do 12 grup w 1980 roku. Podziały wynikowe państw ze względu na skalę struktury importu otrzymane metodą najdalszego sąsiada przedstawia tabela 3.8. W latach 1971-74 Polska znajduje się w jednej grupie (grupa I) z Finlandią, Australią, Austrią, Danią, Norwegią, Hiszpanią, Szwajcarią i Szwecją. W kolejnych latach następują stopniowe zmiany w składzie tej grupy. Od 1975 r. nie należy do niej Hiszpania, a także Szwecja (z wyjątkiem lat 1978 i 1984). Państwa te w latach 1975-77 tworzą odrębną dwuelementową grupę. Również Finlandia przechodzi do innej grupy w latach 1978-79 i 1984, a Szwajcaria w latach 1979-80 i 1982-84. W latach 1976-79 w grupie I znajduje się Nigeria i Wenezuela, a w latach 1976-78 Arabia Saudyjska. W późniejszych latach dołącza do tej grupy Portugalia i Irlandia (1982-84), a także Grecja (1976, 1982-84) i Nowa Zelandia (1984). W 1984 roku Polska znajduje się w jednej grupie z Grecją, Portugalią, Irlandią i Nową Zelandią. Jak wynika z powyższej analizy, w latach 1971-84 wystąpiły bardzo duże zmiany w składzie rozpatrywanej grupy państw.

Belgia, Holandia i Kanada znajdują się w jednej grupie w klasyfikacjach z lat 1971-74 (w 1973 r. z Francją, Wielką Brytanią i Włochami, a w 1976 r. z Wielką Brytanią i Włochami).

Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na skalę towarowej
struktury importu w latach 1971–1984

Lata	Numer grupy	Państwa
1971	I	Polska Finlandia Australia Austria Dania Norwegia Hiszpania Szwajcaria Szwecja
	II	Belgia Holandia Kanada
	III	Francja W.Brytania Włochy Japonia
	IV	Grecja Wenezuela Irlandia Portugalia N.Zelandia Nigeria
	V	RFN USA
	VI	Arabia Saud. Libia
1972	I	Polska Hiszpania Szwajcaria Szwecja Australia Austria Dania Finlandia Norwegia
	II	Belgia Holandia Kanada
	III	Francja RFN W.Brytania Włochy Japonia
	IV	Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia Nigeria Wenezuela
	V	USA
	VI	Arabia Saud. Libia
1973	I	Polska Hiszpania Szwajcaria Szwecja Australia Austria Dania Finlandia Norwegia
	II	Belgia Holandia Francja W.Brytania Włochy Kanada
	III	Grecja Portugalia Wenezuela Irlandia N.Zelandia Arabia Saud. Nigeria Libia
	IV	Japonia RFN USA
1974	I	Polska Australia Szwajcaria Szwecja Hiszpania Austria Dania Finlandia Norwegia
	II	Belgia Holandia Kanada
	III	Francja RFN W.Brytania Włochy Japonia USA
	IV	Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia Wenezuela Arabia Saud. Libia Nigeria
1975	I	Polska Australia Austria Finlandia Norwegia Dania Szwajcaria
	II	Belgia Holandia Włochy
	III	Francja W.Brytania RFN
	IV	Grecja Irlandia N.Zelandia Portugalia
	V	Hiszpania Szwecja
	VI	Japonia USA
	VII	Kanada
	VIII	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1976	I	Polska Australia Austria Dania Szwajcaria Finlandia Norwegia Grecja Arabia Saud. Nigeria Wenezuela
	II	Belgia Holandia W.Brytania Włochy Kanada
	III	Francja RFN USA Japonia
	IV	Hiszpania Szwecja
	V	Irlandia N.Zelandia Portugalia Libia

KLasyfikacje przestrzenne państw ze względu na skalę towarowej
struktury importu w latach 1971-1984

Lata	Numer grupy	Państwa
1977	I	Polska Australia Austria Dania Szwajcaria Norwegia Arabia Saud. Nigeria Wenezuela
	II	Belgia Holandia Francja W.Brytania Włochy
	III	Finlandia Grecja
	IV	Hiszpania Szwecja
	V	Irlandia Portugalia N.Zelandia
	VI	Japonia
	VII	Kanada
	VIII	RFN USA
	IX	Libia
1978	I	Polska Szwajcaria Szwecja Australia Austria Dania Norwegia Arabia Saud. Nigeria Wenezuela
	II	Belgia Holandia Francja W.Brytania Włochy
	III	Finlandia Irlandia Portugalia Grecja
	IV	Hiszpania
	V	Japonia
	VI	Kanada
	VII	N.Zelandia Libia
	VIII	RFN USA
1979	I	Polska Dania Australia Austria Norwegia Nigeria Wenezuela
	II	Belgia Holandia Francja W.Brytania Włochy
	III	Finlandia Irlandia Grecja Portugalia
	IV	Hiszpania Szwajcaria Szwecja
	V	Japonia
	VI	Kanada
	VII	N.Zelandia
	VIII	RFN USA
	IX	Arabia Saud.
	X	Libia
1980	I	Polska Norwegia Dania Finlandia Australia Austria
	II	Belgia Holandia
	III	Francja Włochy W.Brytania
	IV	Grecja Portugalia Irlandia
	V	Hiszpania
	VI	Japonia
	VII	Kanada
	VIII	N.Zelandia
	IX	RFN USA
	X	Szwajcaria Szwecja Arabia Saud.
	XI	Libia
	XII	Nigeria Wenezuela

Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na skalę towarowej
struktury importu w latach 1971-1984

Lata	Numer grupy	Państwa
1981	I	Polska Dania Finlandia Norwegia Australia Szwajcaria Austria Szwecja
	II	Belgia Holandia Hiszpania
	III	Francja RFN Włochy W.Brytania
	IV	Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia
	V	Japonia USA
	VI	Kanada
	VII	Arabia Saud. Nigeria
	VIII	Libia Wenezuela
1982	I	Polska Portugalia Grecja Irlandia Dania Finlandia Norwegia
	II	Australia Szwajcaria Austria Szwecja Nigeria Wenezuela
	III	Belgia Holandia Hiszpania
	IV	Francja RFN W.Brytania Włochy
	V	Japonia USA
	VI	Kanada Arabia Saud.
	VII	N.Zelandia Libia
1983	I	Polska Portugalia Grecja Dania Finlandia Norwegia
	II	Australia Austria Szwajcaria Szwecja
	III	Belgia Holandia Hiszpania
	IV	Francja Włochy RFN W.Brytania
	V	Irlandia N.Zelandia
	VI	Japonia
	VII	Kanada
	VIII	USA
	IX	Arabia Saud. Nigeria
	X	Libia Wenezuela
1984	I	Polska Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia
	II	Australia Szwajcaria Szwecja Arabia Saud. Nigeria
	III	Austria Dania Finlandia Norwegia
	IV	Belgia Holandia Hiszpania
	V	Francja Włochy RFN W.Brytania
	VI	Japonia
	VII	Kanada
	VIII	USA
	IX	Libia Wenezuela

Źródło: Opracowanie własne.

W latach 1977-79 do grupy drugiej należy Belgia, Holandia, Francja, Włochy, Wielka Brytania. W 1980 roku następuje rozbitcie tej grupy na dwuelementową (Belgia i Holandia) i trójelementową (Francja, Włochy, Wielka Brytania). Od 1981 roku do końca badanego okresu Belgia, Holandia i Hiszpania znajdują się w jednej grupie, zaś do Francji, Włoch i Wielkiej Brytanii dołącza RFN.

W całym badanym okresie Kanada ośmiokrotnie stanowi grupę jednoelementową (1975, 1977-81, 1983-84). Japonia z kolei posiada odmienną od wszystkich pozostałych państw wielkość importu poszczególnych grup towarowych w latach 1977-80 i 1983-84 (a więc sześciokrotnie). Kraje OPEC stanowią odrębną grupę jedynie w 1975 roku. W jednej grupie z Grecją, Portugalia, Irlandią i Nową Zelandią znajdują się w latach 1973-74. We wszystkich pozostałych latach badanego okresu kraje te rozdzielone są pomiędzy różne grupy. Grecja, Portugalia, Irlandia i Nowa Zelandia znajdują się w jednej grupie w latach 1971-75 oraz 1981 i 1984 roku. W latach 1976-77 odłącza od nich Grecja, a w latach 1978-80 i w 1982 roku Nowa Zelandia.

W tabeli 3.9 zaprezentowano trzy grupy towarów w każdej klasie państw, o największych wartościach przeciętnych skali importu przekraczających poziom 0.001. Dla kilku klas państw liczba grup towarów, których przeciętna unormowana wartość importu przekracza poziom 0.001 (k^*) wynosi zero co oznacza, że skala importu każdej z analizowanych grup towarów jest nieznaczna. Do klas charakteryzujących się słabo rozwiniętą skalą struktury importu wszystkich grup towarów należą w latach 1971-72: Arabia Saudyjska i Libia, w 1974 r. także Grecja, Portugalia,

Tabela 3.9

Grupy towarów charakteryzujące się największymi wartościami przeciętnymi
skali importu

Lata	Numer grupy państw	Grupy towarów	k*	Lata	Numer grupy państw	Grupy towarów	k*	Lata	Numer grupy państw	Grupy towarów	k*
1971	I	MN T SE	9	1978	II	SE Ż MN	11	1981	XI		0
	II	T MN Ż	11		III	T SE MN	3		XII	MN T Ż	5
	III	S SE Ż	11		IV	SE MN Ż	8		I	SE MN T	6
	IV	T Ż MN	10		V		0		II	SE Ż CH	9
	V	Ż T M	11		VI	SE S Ż	10		III	SE Ż MN	11
	VI		0		VII	T MN SE	10		IV	SE	1
1972	I	MN T CH	9		VIII	SE T Ż	11		V	SE T S	11
	II	T MN Ż	11		IX		0		VI	T MN SE	10
	III	Ż S SE	11		1979	I	MN T SE	7	VII	MN T Ż	6
	IV	T Ż MN	10	II		SE Ż MN	11	VIII	MN Ż T	3	
	V	T Ż M	11	III		SE T MN	3	1982	I	SE MN T	4
	VI		0	IV		SE S MN	6		II	MN SE T	7
1973	I	MN T CH	9	V		SE S Ż	10		III	SE Ż CH	9
	II	Ż MN SE	11	VI		T MN SE	10		IV	SE Ż MN	11
	III	MN	1	VII			0		V	SE T Ż	11
	IV	S SE Ż	11	VIII		SE T Ż	11		VI	T MN Ż	10
1974	I	SE MN CH	9	1980		I	MN SE T		6	VII	
	II	SE T MN	11		II	SE Ż MN	11	1983	I	SE MN T	3
	III	SE S Ż	11		III	SE MN T	3		II	SE MN T	7
	IV		0		IV	SE MN CH	8		III	SE Ż CH	9
1975	I	MN SE T	8		V	SE S Ż	10		IV	SE Ż MN	11
	II	SE Ż S	11		VI	T MN SE	10		V	MN SE	2
	III	SE Ż MN	11		VII		0		VI	SE S Ż	10
	IV	SE	1		VIII	SE T Ż	11		VII	T MN ME	10
	V	SE MN Ż	8		IX	MN T Ż	5		VIII	SE T ME	11
	VI	SE S Ż	11		X		0		IX	MN T ME	6
	VII	T MN SE	11	1984	I	SE MN CH	6		X	MN SE T	4
	VIII	MN T	2		II	SE Ż CH	11	1984	I	SE	1
1976	I	MN T SE	7		III	SE Ż MN	11		II	MN T CH	7
	II	SE Ż T	11		IV	SE MN T	3		III	SE MN CH	4
	III	SE Ż S	11		V	SE S MN	7		IV	SE Ż MN	9
	IV	SE MN S	8		VI	SE S Ż	10		V	SE MN Ż	11
	V		0		VII	T MN SE	10		VI	SE S Ż	10
1977	I	MN T SE	7		VIII	SE	1		VII	T MN ME	10
			IX		SE T Ż	11	VIII		SE T MN	11	
			X		MN SE T	7	IX		Ż MN T	4	

gdzie:

Z artykuły żywnościowe,

M - wyroby z żelaza, stali i metali nieżelaznych,

S - surowce (bez surowców energetycznych),

SE - surowce energetyczne,

MN - maszyny nielektryczne,

CH - wyroby przemysłu chemicznego,

ME - maszyny elektryczne, elektroniczne, sprzęt RTV,

DP - wyroby przemysłu drzewno-papierniczego,

W - wyroby przemysłu włókienniczego,

T - środki transportu,

P - urządzenia precyzyjne.

k* - liczba grup towarów w danej klasie państw, których wartości przeciętne skali importu przekraczają 0.001.

Zródło: Opracowanie własne.

Irlandia, Nowa Zelandia, Wenezuela i Nigeria. Libia należy do takich klas również w latach 1976-80 i 1982, Irlandia i Portugalia w latach 1976-77, a Nowa Zelandia w latach 1976-79 i 1982.

Rozwiniętą skalę struktury importu jednej grupy towarów (surowców energetycznych) mają klasy do których należą Grecja, Portugalia, Irlandia i Nowa Zelandia w latach 1975, 1981 i 1984. W 1984 roku do tej klasy państw należy również Polska, a w 1980 roku tego typu jednoelementową klasę stanowi Nowa Zelandia.

Grupą monostruktur w której dominujący jest import maszyn nielektrycznych jest w 1973 roku klasa III, w której skład

wchodzą: Grecja, Portugalia, Wenezuela, Irlandia, Nowa Zelandia, Arabia Saudyjska, Nigeria i Libia.

W całym badanym okresie Kanada należy do klas struktur kompleksowych ($k^*=10$ lub $k^*=11$). Dominującymi grupami towarów w tych klasach są przeważnie środki transportu, maszyny nieelektryczne i surowce energetyczne. W latach 1971-84 do klas struktur kompleksowych należą Japonia, Francja, Wielka Brytania, Włochy, RFN i USA. Dominującymi grupami towarów w tych klasach państw w przeważającej liczbie badanych lat są surowce energetyczne, surowce i artykuły żywnościowe.

Belgia i Holandia należą do grup struktur kompleksowych w latach 1971-80 (surowce energetyczne, artykuły żywnościowe, maszyny nieelektryczne), a w latach 1971-72 taką grupę stanowią Grecja, Wenezuela, Irlandia, Portugalia, Nowa Zelandia i Nigeria (środki transportu, artykuły żywnościowe, maszyny nieelektryczne).

W klasach struktur pośrednich ($1 < k^* < 10$) dominującymi grupami towarów najczęściej były maszyny nieelektryczne, surowce energetyczne i środki transportu.

Niektóre państwa np.: Grecja, Portugalia, Irlandia, Nowa Zelandia, Wenezuela i Nigeria w latach 1971-72 charakteryzowały się słabo rozwiniętą skalą importu wszystkich grup towarów, a w innym czasie należały do klas monostruktur lub klas struktur kompleksowych.

Tabela 3.10 i rysunek 3.2 przedstawiają wartości wskaźników zgodności wyników klasyfikacji.

Ciągi klasyfikacji z sąsiadujących lat wykazywały bardzo duże podobieństwo w całym badanym okresie, a podziały wynikowe

Tabela 3.10

Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji przestrzennych państw ze względu na skalę towarowej struktury importu dla sąsiadujących lat

Lata	Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji	
	$f(B^1, B^1)$	Z
1971/72	0.974	0.883
1972/73	0.946	0.598
1973/74	0.966	0.750
1974/75	0.881	0.523
1975/76	0.924	0.611
1976/77	0.910	0.615
1977/78	0.949	0.782
1978/79	0.975	0.759
1979/80	0.853	0.764
1980/81	0.849	0.612
1981/82	0.843	0.695
1982/83	0.876	0.679
1983/84	0.951	0.815

gdzie:

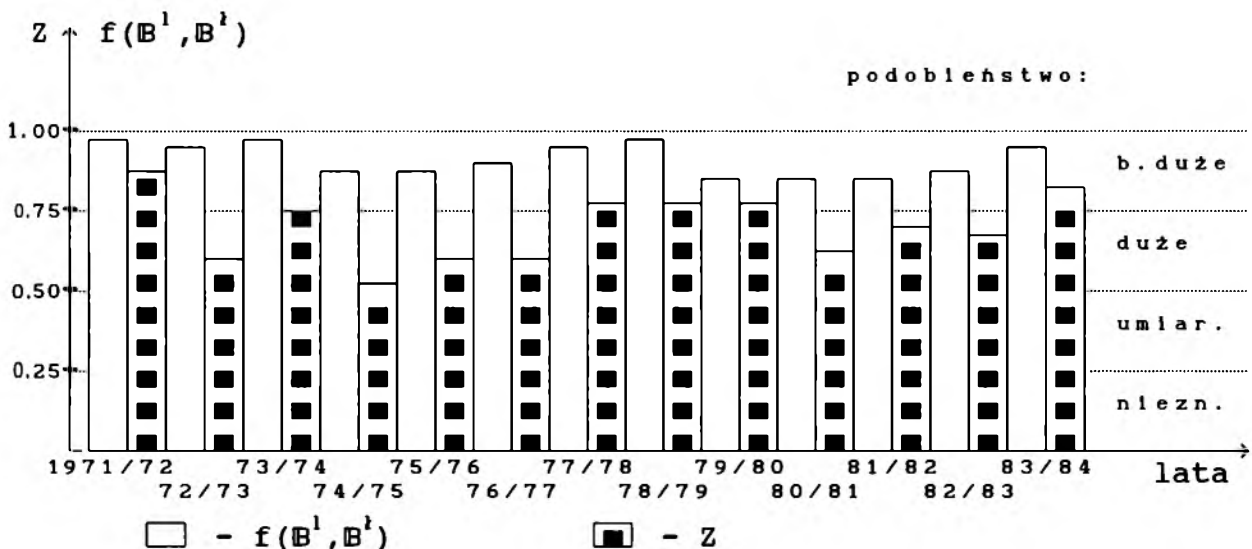
$f(B^1, B^1)$ - wskaźnik zgodności ciągów klasyfikacji
(por. formuła 3.12);

Z - wskaźnik zgodności optymalnych podziałów wynikowych
E.Nowaka (por. formuła 3.13).

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Rysunek 3.2

Wskaźniki zgodności klasyfikacji otrzymanych ze względu na skalę towarowej struktury importu dla sąsiadujących lat



Zródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli 3.10.

charakteryzowały się dużą lub bardzo dużą zgodnością.

3.3.3 Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt struktury eksportu

Charakterystyki odległości taksonomicznych d_{rs} między badanymi państwami ze względu na kształt towarowej struktury eksportu przedstawia tabela 3.11. Średnia odległość między państwami w latach 1971-1984, ustalona zgodnie z formułą (3.3), wynosiła około 0.54 i wahała się przeciętnie o 0.25. Zróżnicowanie państw wykazywało zmienność od 45.4% do 48.5%. Koncentracja miar odległości wokół średniej w całym badanym okresie była mniejsza od normalnej. Przeważały liczebnie pary państw różniące się między sobą mniej niż przeciętnie.

Wskaźniki jakości klasyfikacji jedynie w dwóch przypadkach (w 1974 i 1976 r.) były korzystniejsze dla podziałów uzyskanych metodą medianową. Podziały wynikowe otrzymane po zastosowaniu metody najdalszego sąsiada zawierają od 7 do 11 grup. Wskaźniki jakości klasyfikacji dla podziałów otrzymanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową, oraz liczby grup w optymalnych podziałach wynikowych prezentuje tabela 3.12.

Wyniki klasyfikacji przestrzennych państw ze względu na kształt towarowej struktury eksportu w latach 1971-84 zestawiono w tabeli 3.13. Tabela 3.14 przedstawia trzy grupy towarów cechujące się największymi przeciętnymi udziałami w eksporcie, przy założeniu, że udział każdej z nich przekracza 10%.

Ponadto tabela 3.14 informuje o minimalnej liczbie grup towarów w każdej klasie państw, których łączny przeciętny udział

Tabela 3.11

Parametry opisowe macierzy odległości między badanymi państwami ze względu na kształt towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984

Lata	\bar{d}	S	V_z (%)	V_s	K
1971	0.546	0.247	45.378	0.208	1.907
1972	0.545	0.258	47.403	0.246	1.883
1973	0.545	0.258	47.380	0.253	1.903
1974	0.543	0.260	47.950	0.248	1.923
1975	0.541	0.260	47.977	0.236	1.940
1976	0.539	0.259	48.025	0.254	1.973
1977	0.536	0.259	48.464	0.265	1.954
1978	0.540	0.254	47.138	0.264	1.976
1979	0.542	0.253	46.790	0.239	2.032
1980	0.533	0.253	47.492	0.251	2.045
1981	0.532	0.249	46.869	0.256	2.046
1982	0.533	0.248	46.565	0.263	2.069
1983	0.530	0.246	46.422	0.262	2.037
1984	0.533	0.244	45.745	0.255	2.029

Źródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Tabela 3.12

Podstawowe charakterystyki klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową ze względu na kształt towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984, dla ustalonej odległości krytycznej $d_3^* = 0.339$

Lata	M.najdalszego sąsiada		M.medianowa		$J_{e_1} < J_{e_2}$
	J_{e_1}	U	J_{e_2}	U	
1971	-4.603	10	-4.276	10	+
1972	-5.439	7	-4.180	8	+
1973	-4.744	8	-3.826	11	+
1974	-4.836	10	-5.336	9	-
1975	-4.463	10	-4.311	9	+
1976	-5.375	7	-5.485	9	-
1977	-4.927	9	-4.048	9	+
1978	-4.996	9	-4.114	10	+
1979	-5.029	10	-4.844	10	+
1980	-6.963	9	-6.542	6	+
1981	-6.498	9	-4.742	11	+
1982	-5.801	8	-4.198	11	+
1983	-4.284	12	-3.723	13	+
1984	-4.519	11	-3.611	14	+

gdzie:

J_{e_1}, J_{e_2} - wskaźniki jakości klasyfikacji dla optymalnych podziałów;

U - liczba klas w optymalnym podziale;

"+" - relacja jest prawdziwa;

"-" - relacja jest fałszywa.

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

w eksporcie przekracza 50% (k_1^*). Analiza informacji zawartych w tej tabeli umożliwia ocenę struktur eksportu otrzymanych klas państw. Przyjęto, że klasy w których jedna grupa towarów przekracza 50% wartości eksportu, a udział każdej z pozostałych jest mniejszy niż 10% uznane zostaną za monostruktury. Klasy państw w których udział w eksporcie jednej lub dwóch grup towarów przekracza 50%, a udział pozostałych grup jest większy niż 10% nazwano strukturami wyspecjalizowanymi. Natomiast te klasy dla których k_1^* wynosi 3 lub 4 uznane zostały za struktury kompleksowe.

Jak można było oczekiwać kraje OPEC w całym badanym okresie znajdują się w jednej czteroelementowej grupie o charakterze monostrukturalnym. W krajach tych eksport surowców energetycznych wynosi przeciętnie od 90% do 97% wartości eksportu wszystkich analizowanych grup towarów.

Szwajcaria w każdej klasyfikacji przestrzennej stanowi grupę jednoelementową o wyspecjalizowanej strukturze eksportu. Ponad połowę wartości eksportu tego państwa stanowią w latach 1971-84 maszyny nonelektryczne i wyroby przemysłu chemicznego.

Tabela 3.13

Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984

Lata	Numer grupy	Państwa
1971	I	Polska Holandia Dania Hiszpania
	II	Australia Grecja
	III	Austria Japonia Francja USA RFN W.Brytania Włochy
	IV	Belgia Norwegia
	V	Finlandia
	VI	Irlandia N.Zelandia
	VII	Kanada Szwecja
	VIII	Portugalia
	IX	Szwajcaria
	X	Arabia Saud. Wenezuela Libia Nigeria
1972	I	Polska Holandia Dania Hiszpania
	II	Australia N.Zelandia Grecja Irlandia
	III	Austria Szwecja Francja USA RFN W.Brytania Włochy Belgia Norwegia Japonia
	IV	Finlandia Kanada
	V	Portugalia
	VI	Szwajcaria
	VII	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1973	I	Polska Francja USA Dania Hiszpania Holandia Belgia Norwegia
	II	Australia N.Zelandia
	III	Austria Szwecja Japonia RFN W.Brytania Włochy
	IV	Finlandia Kanada
	V	Grecja
	VI	Irlandia Portugalia
	VII	Szwajcaria
	VIII	Arabia Saud. Libia Wenezuela Nigeria
1974	I	Polska Hiszpania Holandia Kanada Norwegia
	II	Australia N.Zelandia
	III	Austria Szwecja Francja USA RFN W.Brytania Włochy
	IV	Belgia Japonia
	V	Dania Irlandia
	VI	Finlandia
	VII	Grecja
	VIII	Portugalia
	IX	Szwajcaria
	X	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1975	I	Polska Holandia Francja Hiszpania USA Kanada Norwegia
	II	Australia N.Zelandia
	III	Austria Szwecja
	IV	Belgia RFN W.Brytania Włochy Japonia
	V	Dania Irlandia
	VI	Finlandia
	VII	Grecja
	VIII	Portugalia
	IX	Szwajcaria
	X	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela

Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984

Lata	Numer grupy	Państwa
1976	I	Polska Holandia Belgia Hiszpania Kanada Norwegia
	II	Australia N.Zelandia Grecja
	III	Austria Szwecja Francja USA RFN W.Brytania Włochy Japonia
	IV	Dania Irlandia
	V	Finlandia Portugalia
	VI	Szwajcaria
	VII	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1977	I	Polska RFN W.Brytania Włochy USA Austria Szwecja
	II	Australia N.Zelandia Grecja
	III	Belgia Francja Hiszpania Holandia
	IV	Dania Irlandia
	V	Finlandia Portugalia
	VI	Japonia
	VII	Kanada Norwegia
	VIII	Szwajcaria
	IX	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1978	I	Polska Holandia Belgia Hiszpania
	II	Australia Grecja
	III	Austria Szwecja Francja USA RFN Włochy W.Brytania Japonia
	IV	Dania Irlandia N.Zelandia
	V	Finlandia
	VI	Kanada Norwegia
	VII	Portugalia
	VIII	Szwajcaria
	IX	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1979	I	Polska RFN W.Brytania Włochy USA Austria Szwecja
	II	Australia N.Zelandia Grecja
	III	Belgia Francja Hiszpania Holandia
	IV	Dania Irlandia
	V	Finlandia Kanada
	VI	Japonia
	VII	Norwegia
	VIII	Portugalia
	IX	Szwajcaria
	X	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1980	I	Polska W.Brytania RFN Włochy USA Austria Szwecja Belgia Francja Hiszpania
	II	Australia N.Zelandia
	III	Dania Irlandia
	IV	Finlandia Kanada Portugalia
	V	Grecja Holandia
	VI	Japonia
	VII	Norwegia
	VIII	Szwajcaria
	IX	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela

Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984

Lata	Numer grupy	Państwa
1981	I	Polska Włochy RFN W.Brytania USA Szwecja Austria Belgia Francja Hiszpania
	II	Australia N.Zelandia
	III	Dania Irlandia Holandia
	IV	Finlandia Kanada Portugalia
	V	Grecja
	VI	Japonia
	VII	Norwegia
	VIII	Szwajcaria
	IX	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1982	I	Polska Włochy W.Brytania Francja RFN USA Szwecja Belgia Hiszpania Kanada
	II	Australia Grecja N.Zelandia
	III	Austria Portugalia Finlandia
	IV	Dania Irlandia Holandia
	V	Japonia
	VI	Norwegia
	VII	Szwajcaria
	VIII	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1983	I	Polska W.Brytania Francja RFN Włochy USA
	II	Australia
	III	Austria Portugalia
	IV	Belgia Hiszpania Holandia
	V	Dania Irlandia
	VI	Finlandia Szwecja Kanada
	VII	Grecja
	VIII	Japonia
	IX	Norwegia
	X	N.Zelandia
	XI	Szwajcaria
	XII	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1984	I	Polska Belgia Hiszpania Francja RFN Włochy USA
	II	Australia Grecja
	III	Austria Portugalia
	IV	Dania Irlandia
	V	Finlandia Szwecja Kanada
	VI	Holandia W.Brytania
	VII	Japonia
	VIII	Norwegia
	IX	N.Zelandia
	X	Szwajcaria
	XI	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela

Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3.14

Grupy towarów charakteryzujące się największymi przeciętnymi udziałami w eksporcie

Lata	Numer grupy państw	Grupy towarów	k ₁ *	Lata	Numer grupy państw	Grupy towarów	k ₁ *	Lata	Numer grupy państw	Grupy towarów	k ₁ *		
1971	I	Ż MN SE	3	1976	I	T SE Ż	4	1981	I	MN T CH	4		
	II	Ż S M	2		II	Ż S	2		II	Ż S SE	2		
	III	MN T M	4		III	MN T ME	4		III	Ż CH MN	3		
	IV	M T Ż	3		IV	Ż MN	2		IV	S DP T	4		
	V	DP S	2		V	DP S W	3		V	Ż W M	3		
	VI	Ż S	1		VI	MN CH P	2		VI	T ME MN	3		
	VII	T S MN	3		VII	SE	1		VII	SE M	1		
	VIII	W S Ż	3		1977	I	MN T ME		4	1982	I	MN T SE	4
	IX	MN CH P	2			II	Ż S		2		II	Ż S SE	2
	X	SE	1			III	Ż T CH		4		III	S MN DP	4
1972	I	Ż MN T	3	IV		Ż MN CH	2	IV	Ż CH MN		3		
	II	Ż S	2	V		DP S W	3	V	T ME MN		2		
	III	MN T M	3	VI		T ME M	3	VI	SE M		1		
	IV	DP S T	3	VII		T SE S	3	VII	MN CH P		2		
	V	W S Ż	3	VIII		MN CH P	2	VIII	SE		1		
	VI	MN CH P	2	IX		SE	1	1983	I		MN T CH	4	
	VII	SE	1	1978		I	Ż T SE		4		II	S Ż SE	2
1973	I	Ż T MN	3		II	Ż S SE	2		III	MN W CH	4		
	II	Ż S	2		III	MN T CH	4		IV	SE Ż CH	4		
	III	MN T M	3		IV	Ż S MN	2		V	Ż MN CH	2		
	IV	S DP T	3		V	DP S T	2		VI	T DP S	4		
	V	Ż SE S	3		VI	T SE M	3		VII	Ż W M	2		
	VI	Ż W S	2		VII	W S DP	3		VIII	T ME MN	2		
	VII	MN CH P	2		VIII	MN CH P	2		IX	SE M	1		
	VIII	SE	1		IX	SE	1		X	Ż S	1		
1974	I	Ż P SE	4		1979	I	MN T CH	4	1984	I	MN T CH	4	
	II	Ż S	2	II		Ż S SE	2	II		Ż SE S	2		
	III	MN T CH	4	III		Ż T CH	4	III		MN W CH	4		
	IV	M T CH	3	IV		Ż MN CH	2	IV		Ż MN CH	2		
	V	Ż MN	2	V		S DP T	3	V		T DP S	3		
	VI	DP S	2	VI		T MN ME	3	VI		SE CH MN	3		
	VII	Ż M S	3	VII		SE M T	2	VII		T ME MN	2		
	VIII	W S CH	3	VIII		W S DP	3	VIII		SE W	1		
	IX	MN CH P	2	IX		MN CH P	2	IX		Ż S	1		
	X	SE	1	X		SE	1	X		CH MN P	2		
1975	I	T Ż MN	4	1980	I	MN T M	4		XI	SE	1		
	II	Ż S	2		II	Ż S	2		1984	II	Ż SE S	2	
	III	MN M S	4		III	Ż MN CH	2			III	MN W CH	4	
	IV	MN T M	3		IV	S DP T	4			IV	Ż MN CH	2	
	V	Ż MN	2		V	Ż SE CH	3			V	T DP S	3	
	VI	DP S T	2		VI	T ME MN	3			VI	SE CH MN	3	
	VII	Ż S M	3		VII	SE M	1			VII	T ME MN	2	
	VIII	W S Ż	3		VIII	MN CH P	2			VIII	SE W	1	
	IX	MN CH P	2		IX	SE	1			IX	Ż S	1	
	X	SE	1							X	CH MN P	2	
							XI	SE		1			

gdzie:

Z artykuły żywnościowe

M - wyroby z żelaza, stali i metali nieżelaznych,

S - surowce (bez surowców energetycznych),

SE - surowce energetyczne,

MN - maszyny nonelektryczne,

CH - wyroby przemysłu chemicznego,

ME - maszyny elektryczne, elektroniczne, sprzęt RTV,

DP - wyroby przemysłu drzewno-papierniczego,

W - wyroby przemysłu włókienniczego,

T - środki transportu,

P - urządzenia precyzyjne;

k_1^* - minimalna liczba grup towarów w danej klasie państw,
których łączny przeciętny udział w eksporcie
przekracza 50%.

Zródło: Opracowanie własne.

Kolejną charakterystyczną dla Szwajcarii grupą towarów o dominującym udziale w eksporcie są urządzenia precyzyjne. Japonia stanowi grupę jednoelementową w 1977 r. i w latach 1979-84. Wówczas cechuje ją wyspecjalizowana struktura eksportu, w której dominujące znaczenie mają środki transportu i maszyny elektryczne, a w dalszej kolejności również maszyny nonelektryczne.

W latach 1979-1984 Norwegia jest grupą jednoelementową o wyspecjalizowanej strukturze eksportu. Surowce energetyczne stanowią w tym okresie od 39% do 55% wartości eksportu tego

państwa. Następną grupą towarów o istotnym znaczeniu w eksporcie są wyroby z żelaza, stali i metali nieżelaznych, a w 1984 r. wyroby przemysłu włókienniczego.

W wielu analizowanych klasyfikacjach Australia znajduje się w jednej grupie z Nową Zelandią (lata 1972-77 i 1979-82). W 1972 roku w tej samej grupie znajduje się Irlandia, a w latach 1972, 1976-77, 1979 i 1982 Grecja. W latach 1971, 1978 i 1984 Australia występuje w tej samej grupie tylko z Grecją, a w 1983 roku stanowi grupę jednoelementową. Nowa Zelandia w 1971 roku znajduje się w jednej grupie z Irlandią, a w 1978 dołącza do nich Dania.

W latach 1983-84 Nowa Zelandia stanowi wyspecjalizowaną grupę jednoelementową (artykuły żywnościowe i surowce). Grupy do których w całym badanym okresie należy Australia charakteryzują się wyspecjalizowanymi strukturami eksportu, w których dominującą rolę odgrywają artykuły żywnościowe (31 % - 47 %), surowce (19 % - 29 %) i surowce energetyczne.

Dania i Irlandia w latach 1974-79 i 1983 r. stanowią grupę struktur wyspecjalizowanych w eksporcie artykułów żywnościowych (31 % - 47 %) i maszyn nonelektrycznych (11 % - 21 %).

W 1983 Grecja tworzy grupę o wyspecjalizowanej strukturze, w której największe znaczenie mają artykuły żywnościowe (35%) i wyroby przemysłu włókienniczego (15 %). Zbliżoną, wyspecjalizowaną strukturą eksportu charakteryzuje się w 1973 roku grupa do której należy Irlandia i Portugalia.

W latach 1971, 1974-75 i 1978 Finlandia stanowi jednoelementową grupę charakteryzującą się wyspecjalizowaną strukturą eksportu o dominującym znaczeniu wyrobów przemysłu drzewno-

-papierniczego (31% - 40%) i surowców (18% - 26%).

Pozostałe grupy cechują się strukturami kompleksowymi o bardziej równomiernych udziałach poszczególnych grup towarów w eksporcie. Polska w całym badanym okresie należy do tego typu grup. W latach 1971-74 największe znaczenie w tej grupie w eksporcie mają artykuły żywnościowe (15% - 27%), maszyny nieelektryczne (12% - 13%), środki transportu (11% - 14%) lub surowce energetyczne (10% - 14%). W kolejnych latach struktura eksportu grup w których znajduje się Polska zmienia się, a od 1979 roku dominujące znaczenie ma eksport maszyn nieelektrycznych (18% - 22%) i środków transportu (14% - 16%).

Kanada w każdej klasyfikacji znajduje się w grupie z co najmniej jednym z państw skandynawskich. W latach 1974-78 państwem tym jest Norwegia, w latach 1971 i 1982-84 Szwecja, a w latach 1972-73, 1979, 1980-81 i 1983-84 Finlandia. W niektórych klasyfikacjach do tej grupy dołączają również inne państwa. Grupy do których należy Kanada cechują się strukturami kompleksowymi o dominującym znaczeniu eksportu środków transportu i wyrobów przemysłu drzewno-papierniczego.

Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt struktury eksportu cechuje duża liczebność klas i występowanie wielu grup jednoelementowych lub dwuelementowych. Świadczy to o różnorodności analizowanych struktur.

Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji, które przedstawia tabela 3.15 i rysunek 3.3 informują o występowaniu bardzo dużego podobieństwa ciągów klasyfikacji oraz dużego i bardzo dużego podobieństwa optymalnych podziałów wynikowych pochodzących z sąsiadujących lat.

Tabela 3.15

Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji przestrzennych państw
ze względu na kształt towarowej struktury eksportu
dla sąsiadujących lat

Lata	Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji	
	$f(B^1, B^t)$	Z
1971/72	0.935	0.741
1972/73	0.880	0.696
1973/74	0.874	0.727
1974/75	0.907	0.848
1975/76	0.899	0.696
1976/77	0.903	0.809
1977/78	0.901	0.738
1978/79	0.897	0.724
1979/80	0.925	0.801
1980/81	0.924	0.907
1981/82	0.902	0.870
1982/83	0.886	0.693
1983/84	0.890	0.851

gdzie:

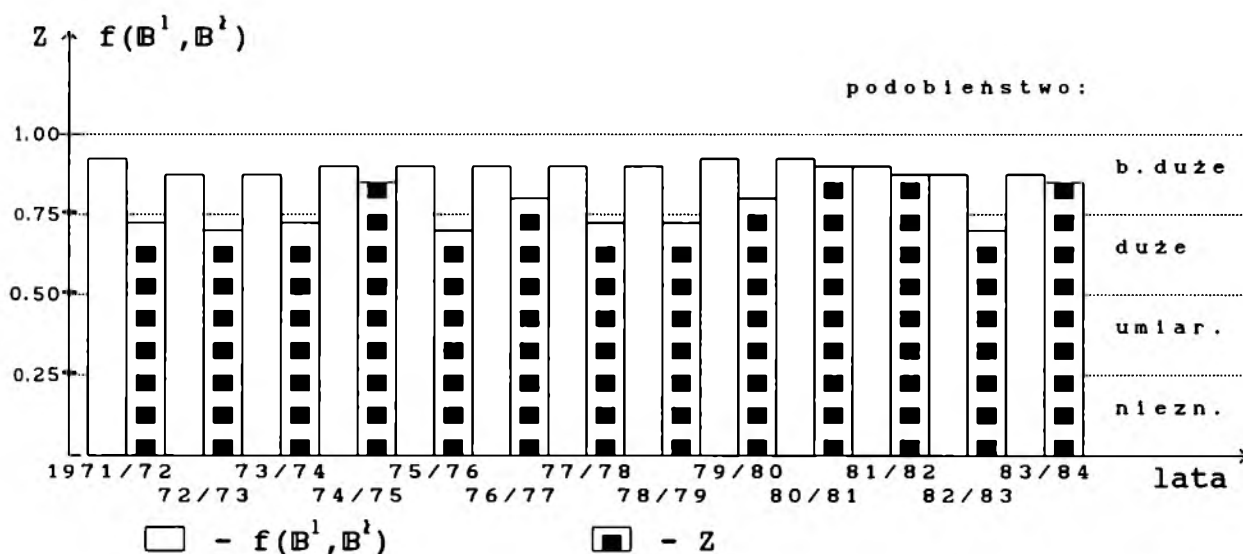
$f(B^1, B^t)$ - wskaźnik zgodności ciągów klasyfikacji
(por. formuła 3.12);

Z - wskaźnik zgodności optymalnych podziałów
wynikowych E.Nowaka (por. formuła 3.13).

Źródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Rysunek 3.3

Wskaźniki zgodności klasyfikacji otrzymanych ze względu
na kształt towarowej struktury eksportu dla sąsiadujących lat



Źródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli 3.15.

Składy grup w badanym okresie, ze względu na kształt towarowej struktury eksportu ewoluowały bardzo powoli, nie wykazując istotnych zmian w stosunku do roku poprzedniego.

3.3.4 Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt struktury importu

Wartości liczbowe charakteryzujące w sposób zbiorczy rozkład odległości d_{rs} między badanymi państwami przedstawia tabela 3.16. Przeciętna odległość między państwami ze względu na kształt towarowej struktury importu była niewielka i wynosiła około 0.24, a wahała się o około 0.11. Ponadto zdecydowanie przeważały liczebnie pary państw różniące się między sobą mniej niż przeciętnie. Zmienność zróżnicowania państw wykazywała tendencję rosnąco-malejącą. W latach 1971-81 wzrosła od około 43% do ponad 49%, w następnych latach zaczęła maleć do 47% w 1984 roku. Koncentracja odległości wokół średniej malała w badanym okresie, lecz była większa od normalnej.

Wskaźniki jakości klasyfikacji i liczby grup w podziałach optymalnych, uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową, przedstawia tabela 3.17. Wskaźniki te obliczono dla odległości krytycznej, ustalonej według formuły (3.11) na poziomie $d_4^* = 0.225$. W dziewięciu przypadkach lepsze okazały się podziały otrzymane metodą najdalszego sąsiada. W wyniku zastosowania tej metody uzyskano dwie grupy państw w 1971 roku, trzy grupy w 1978 i 1980 roku, zaś w pozostałych latach badanego okresu od czterech do sześciu grup.

Tabela 3.16

Parametry opisowe macierzy odległości między badanymi państwami ze względu na kształt towarowej struktury importu w latach 1971-1984

Lata	\bar{d}	S	$V_z(\%)$	V_s	K
1971	0.227	0.098	43.261	0.536	4.858
1972	0.224	0.096	42.961	0.573	5.329
1973	0.221	0.093	42.041	0.550	5.167
1974	0.236	0.105	44.393	0.507	4.396
1975	0.243	0.108	44.430	0.542	5.112
1976	0.247	0.109	44.072	0.542	5.112
1977	0.253	0.112	44.320	0.512	4.726
1978	0.238	0.109	46.072	0.514	4.437
1979	0.237	0.110	46.520	0.498	4.133
1980	0.240	0.117	48.905	0.498	4.165
1981	0.243	0.120	49.564	0.481	3.884
1982	0.241	0.118	48.912	0.468	3.852
1983	0.242	0.116	47.993	0.459	3.638
1984	0.249	0.116	46.743	0.423	3.259

Źródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Tabela 3.17

Podstawowe charakterystyki klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową ze względu na kształt towarowej struktury importu w latach 1971-1984, dla ustalonej odległości krytycznej $d_4^* = 0.225$

Lata	M.najdalszego sąsiada		M.medianowa		$J_{e_1} < J_{e_2}$
	J_{e_1}	U	J_{e_2}	U	
1971	-7.232	2	-7.515	3	-
1972	-8.999	4	-5.504	5	+
1973	-7.168	4	-5.908	4	+
1974	-6.814	4	-6.552	4	+
1975	-6.187	5	-7.678	4	-
1976	-5.910	6	-6.644	4	-
1977	-5.952	4	-6.597	3	-
1978	-8.811	3	-7.620	6	+
1979	-8.366	4	-7.041	6	+
1980	-11.546	5	-8.039	4	+
1981	-10.632	5	-8.114	4	+
1982	-10.049	3	-9.581	4	+
1983	-10.579	4	-9.268	4	+
1984	-5.543	5	-6.393	5	-

gdzie:

- J_{e_1}, J_{e_2} - wskaźniki jakości klasyfikacji dla optymalnych podziałów;
U - liczba klas w optymalnym podziale;
"+" - relacja jest prawdziwa;
"- " - relacja jest fałszywa.

Źródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt struktury importu przedstawia tabela 3.18. Tabela 3.19 prezentuje trzy grupy towarów cechujące się dominującymi przeciętnymi udziałami w imporcie poszczególnych klas państw, jeżeli udział każdej grupy przekracza 10%. Tabela informuje również o minimalnej liczbie grup towarów w każdej klasie państw, których łączny przeciętny udział w imporcie przekracza 50% (k_1^*).

W całym badanym okresie żadna klasa państw nie została uznana za klasę monostruktur. W latach 1980-81 Japonia jest klasą jednoelementową, w której import surowców energetycznych wynosi 53% do 54% całości analizowanego importu ($k_1^* = 1$), ale import surowców stanowi 15% do 18%, a artykułów żywnościowych około 11% (czyli jest większy niż 10%) co powoduje, że Japonia zaliczona została do struktur wyspecjalizowanych.

W większości prezentowanych klasyfikacji Japonia stanowi grupę jednoelementową. Wyjątkiem jest rok 1971, w którym należy ona do jednej grupy z Hiszpanią, RFN, Wielką Brytanią i Włochami oraz lata 1982-83, kiedy zakwalifikowana jest do jednej grupy z Hiszpanią. Japonia należy do klasy struktur kompleksowych (tj. takich dla których $k_1^* = 3$ lub $k_1^* = 4$) jedynie w klasyfikacji z 1971 roku.

Tabela 3.18

Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt towarowej struktury importu w latach 1971-1984

Lata	Numer grupy	Państwa
1971	I	Polska Belgia Portugalia Francja Holandia USA Arabia Saud. Libia Australia Nigeria Wenezuela Austria Irlandia Dania Finlandia Szwecja N.Zelandia Szwajcaria Grecja Norwegia Kanada
	II	Hiszpania RFN W.Brytania Włochy Japonia
1972	I	Polska Hiszpania RFN W.Brytania Włochy Austria Grecja Portugalia Belgia Francja Holandia Dania Finlandia Szwecja Irlandia Szwajcaria Norwegia USA
	II	Australia N.Zelandia Nigeria Kanada Wenezuela
	III	Japonia
	IV	Arabia Saud. Libia
1973	I	Polska Wenezuela
	II	Australia Austria Irlandia Szwajcaria N.Zelandia Kanada Norwegia Arabia Saud. Nigeria Libia
	III	Belgia Grecja Portugalia Dania Finlandia Szwecja Francja Holandia USA
	IV	Hiszpania RFN W.Brytania Włochy Japonia
1974	I	Polska Nigeria Wenezuela Australia Kanada Norwegia Austria Irlandia Belgia Dania Holandia Portugalia Finlandia Szwecja N.Zelandia Szwajcaria
	II	Francja Grecja RFN W.Brytania Hiszpania Włochy USA
	III	Japonia
	IV	Arabia Saud. Libia
1975	I	Polska Nigeria Wenezuela Australia Kanada
	II	Austria N.Zelandia Dania Finlandia Szwecja Belgia Szwajcaria Irlandia Grecja Norwegia
	III	Francja Holandia RFN Portugalia W.Brytania Hiszpania Włochy USA
	IV	Japonia
	V	Arabia Saud. Libia
1976	I	Polska
	II	Australia Austria N.Zelandia Irlandia Szwajcaria Finlandia Szwecja
	III	Belgia Dania Francja Holandia Portugalia RFN W.Brytania Włochy
	IV	Grecja Kanada Norwegia
	V	Japonia
	VI	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1977	I	Polska Portugalia Belgia Dania W.Brytania Francja Holandia RFN Hiszpania Włochy USA
	II	Australia Austria Finlandia Szwecja Irlandia Szwajcaria N.Zelandia Grecja Kanada Norwegia
	III	Japonia
	IV	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1978	I	Polska Portugalia Belgia W.Brytania Francja Holandia RFN Dania Finlandia Szwecja Hiszpania Włochy USA Australia Irlandia Austria Norwegia Szwajcaria Grecja Kanada N.Zelandia
	II	Japonia
	III	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela

Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt towarowej struktury importu
w latach 1971-1984

Lata	Numer grupy	Państwa
1979	I	Polska Belgia W.Brytania Norwegia USA Dania Francja Holandia RFN Finlandia Szwecja Portugalia Włochy Hiszpania
	II	Australia Austria Szwajcaria N.Zelandia Irlandia Grecja Kanada
	III	Japonia
	IV	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1980	I	Polska Belgia W.Brytania Dania Portugalia Francja Holandia RFN Włochy Grecja Austria Norwegia Finlandia Szwecja N.Zelandia Irlandia Szwajcaria
	II	Australia Kanada
	III	Hiszpania USA
	IV	Japonia
	V	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1981	I	Polska Portugalia Belgia Grecja Dania RFN Holandia Finlandia Francja Szwecja Austria N.Zelandia Norwegia Irlandia Szwajcaria W.Brytania
	II	Australia Kanada
	III	Hiszpania Włochy USA
	IV	Japonia
	V	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1982	I	Polska Belgia RFN Dania Francja Portugalia Grecja Holandia Włochy USA Australia Kanada Norwegia Austria N.Zelandia Finlandia Szwecja Irlandia Szwajcaria W.Brytania
	II	Hiszpania Japonia
	III	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1983	I	Polska Włochy Francja Portugalia Holandia RFN Grecja Belgia Dania USA Austria W.Brytania Szwajcaria Irlandia Finlandia Szwecja N.Zelandia
	II	Australia Norwegia Kanada
	III	Hiszpania Japonia
	IV	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela
1984	I	Polska Hiszpania Francja Holandia Grecja Portugalia Włochy
	II	Australia Norwegia Kanada Austria W.Brytania N.Zelandia Szwajcaria Irlandia
	III	Belgia RFN Dania Finlandia Szwecja USA
	IV	Japonia
	V	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela

Źródło: Opracowanie własne.

We wszystkich pozostałych podziałach Japonia należy do klas struktur wyspecjalizowanych ($k_1^* = 1$ lub $k_1^* = 2$). W latach 1972-79 i 1982-84 ponad połowę wartości importu tego kraju stanowią surowce energetyczne (23% - 48%) i surowce (21% - 34%), a następną grupą towarową o większym znaczeniu są artykuły żywnościowe (11% - 16%).

Okazuje się, że wyspecjalizowany kształt struktury importu mają jedynie te klasy do których należy Japonia, z wyjątkiem 1971 roku. Wszystkie pozostałe klasy wyodrębnione w badanym okresie charakteryzują się strukturami kompleksowymi.

W latach 1976-84 kraje OPEC stanowią odrębną grupę struktur kompleksowych, cechującą się największym udziałem w imporcie maszyn nieelektrycznych (20% - 23%), środków transportu (17% - 20%) i artykułów żywnościowych (12% - 18%). W 1971 roku Arabia Saudyjska, Libia, Nigeria i Wenezuela należą do bardzo licznej klasy państw, w której dominujące znaczenie w imporcie mają te same grupy towarów.

W 1982 roku oraz w latach 1974-75 Arabia Saudyjska i Libia znajdują się w klasie, w której największy udział w imporcie mają również maszyny nieelektryczne, środki transportu i artykuły żywnościowe.

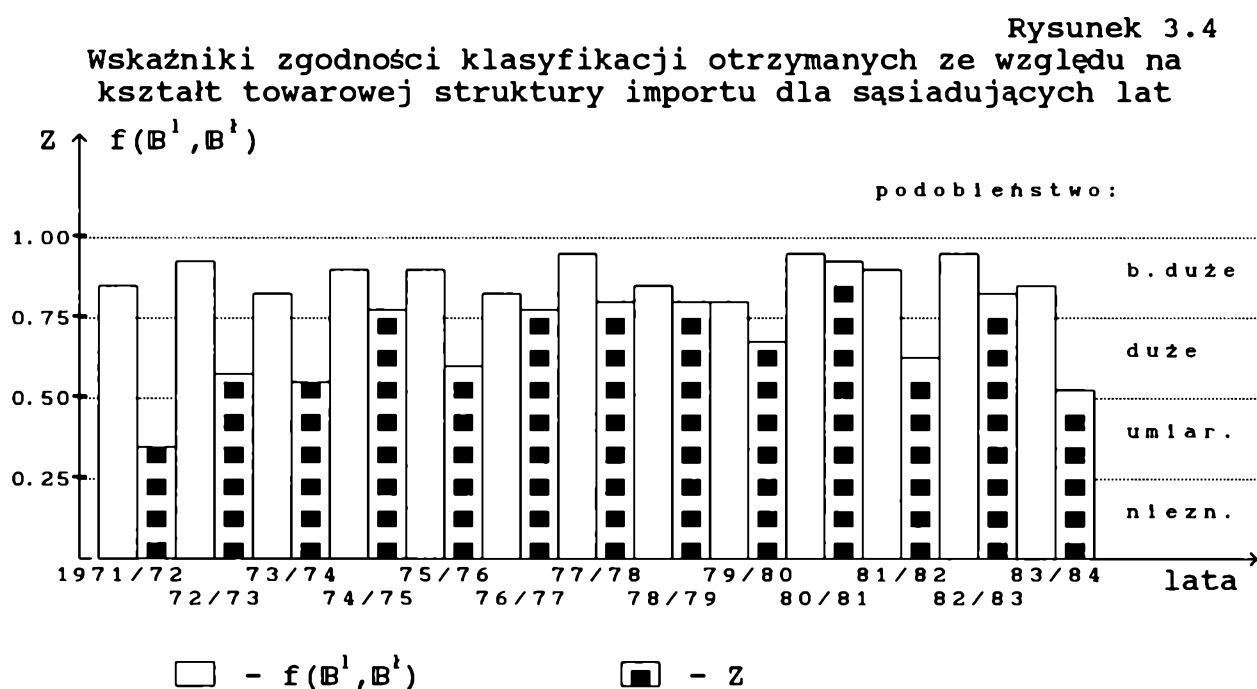
Nigeria i Wenezuela w 1972 roku należą do jednej grupy z Australią, Nową Zelandią i Kanadą, w 1974 roku do licznej pierwszej grupy, a w 1975 stanowią odrębną grupę z Polską, Australią i Kanadą. We wszystkich wymienionych klasach najistotniejszą rolę odgrywa import maszyn nieelektrycznych i środków transportu.

Polska najczęściej występuje w bardzo licznych grupach z

wyjatkami roku 1973, kiedy należy do grupy dwuelementowej łącznie z Wenezuelą i roku 1976 kiedy stanowi grupę jednoelementową. Zarówno w 1973 jak i w 1976 roku największe znaczenie w imporcie grup do których należy Polska mają maszyny nielektryczne.

W wielu klasyfikacjach państw występuje jedna bardzo liczna grupa. Takie podziały mają miejsce w 1971 i 1978 roku (grupa 21-elementowa), w 1972 roku (grupa 18-elementowa), w 1974 i 1981 roku (grupa 16-elementowa), w roku 1980 i 1983 (grupa 17-elementowa) i 1982 roku (grupa 20-elementowa). Wynika to, jak się wydaje, z małego przeciętnego zróżnicowania państw ze względu na kształt struktury importu.

Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji sąsiadujących lat przedstawia rysunek 3.4 i tabela 3.20. Wskaźniki zgodności ciągów klasyfikacji informują o bardzo dużym podobieństwie klasyfikacji z sąsiadujących lat w całym badanym okresie.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli 3.20.

Tabela 3.20

Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji przestrzennych państw ze względu na kształt towarowej struktury importu dla sąsiadujących lat

Lata	Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji	
	$f(B^1, B^1)$	Z
1971/72	0.861	0.348
1972/73	0.932	0.580
1973/74	0.832	0.550
1974/75	0.880	0.770
1975/76	0.906	0.600
1976/77	0.830	0.760
1977/78	0.958	0.789
1978/79	0.853	0.809
1979/80	0.798	0.681
1980/81	0.945	0.921
1981/82	0.892	0.629
1982/83	0.942	0.835
1983/84	0.841	0.534

gdzie:

$f(B^1, B^1)$ - wskaźnik zgodności ciągów klasyfikacji
(por. formuła 3.12);

Z - wskaźnik zgodności optymalnych podziałów
wynikowych E.Nowaka (por. formuła 3.13).

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Analiza wskaźników zgodności podziałów wynikowych pochodzących z sąsiadujących lat wykazuje, że w latach 1971/72 podobieństwo było umiarkowane, natomiast w pozostałych latach duże lub bardzo duże.

3.3.5 Analiza współzależności między klasyfikacjami przestrzennymi państw

Wskaźniki podobieństwa ciągów klasyfikacji i podziałów wynikowych państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada przedstawia tabela 3.21 i rysunek 3.5. Jak można zaobserwować, współzależność między skalą struktur eksportu i importu, a także między skalą a kształtem struktury eksportu, w całym badanym okresie była bardzo duża i nie wykazywała wyraźnej tendencji zmian. Wartości wskaźników podobieństwa ciągów klasyfikacji wyodrębnionych ze względu na skalę struktur eksportu i importu były zbliżone do wskaźników podobieństwa obliczonych ze względu na skalę i kształt struktury eksportu.

Współzależność między pozostałymi dwoma przekrojami klasyfikacji (skalą a kształtem struktury importu i kształtem struktur eksportu i importu) była wyraźnie słabsza, lecz w całym badanym okresie oceniona została jako duża. Jej natężenie wzrastało w okresie 1971-76, a w pozostałych latach ustabilizowało się na nieco niższym poziomie.

Zdecydowanie surowszym kryterium oceny podobieństwa analizowanych klasyfikacji okazały się wskaźniki zgodności optymalnych podziałów wynikowych. W żadnym z analizowanych przypadków nie występowało bardzo duże natężenie współzależności. Duża zgodność klasyfikacji zachodziła między skalą a kształtem struktury eksportu w latach 1971-73, 1976-77 i 1982, a także między skalą struktur eksportu i importu badanych państw w latach 1972-73, 1975 i 1981. W większości analizowanych lat podziały otrzymane ze względu na cztery badane przekroje klasyfikacji

Tabela 3.21

Wskaźniki podobieństwa ciągów klasyfikacji i klasyfikacji
wynikowych państw, uzyskanych metodą najdalszego sąsiada,
ze względu na skalę i kształt towarowej struktury
eksportu i importu w latach 1971-1984

	Skala struktury importu			Kształt struktury eksportu		
	Lata	$f(B^1, B^2)$	Z	Lata	$f(B^1, B^2)$	Z
Skala struktury eksportu	1971	0.861	0.481	1971	0.842	0.536
	1972	0.829	0.548	1972	0.805	0.632
	1973	0.823	0.590	1973	0.822	0.513
	1974	0.811	0.454	1974	0.836	0.369
	1975	0.791	0.518	1975	0.820	0.455
	1976	0.784	0.463	1976	0.823	0.530
	1977	0.845	0.382	1977	0.806	0.523
	1978	0.808	0.438	1978	0.820	0.439
	1979	0.820	0.318	1979	0.814	0.389
	1980	0.811	0.346	1980	0.807	0.442
	1981	0.814	0.520	1981	0.810	0.462
	1982	0.798	0.389	1982	0.821	0.517
	1983	0.811	0.343	1983	0.821	0.354
	1984	0.805	0.360	1984	0.809	0.426
Kształt struktury importu	Lata	$f(B^1, B^2)$	Z	Lata	$f(B^1, B^2)$	Z
	1971	0.584	0.355	1971	0.601	0.187
	1972	0.560	0.456	1972	0.602	0.312
	1973	0.595	0.370	1973	0.583	0.235
	1974	0.663	0.418	1974	0.629	0.322
	1975	0.705	0.386	1975	0.660	0.280
	1976	0.704	0.279	1976	0.683	0.385
	1977	0.621	0.390	1977	0.628	0.490
	1978	0.621	0.348	1978	0.629	0.288
	1979	0.650	0.352	1979	0.683	0.469
	1980	0.584	0.418	1980	0.590	0.487
	1981	0.613	0.426	1981	0.597	0.491
	1982	0.606	0.339	1982	0.623	0.404
	1983	0.592	0.339	1983	0.596	0.361
1984	0.634	0.431	1984	0.667	0.437	

gdzie:

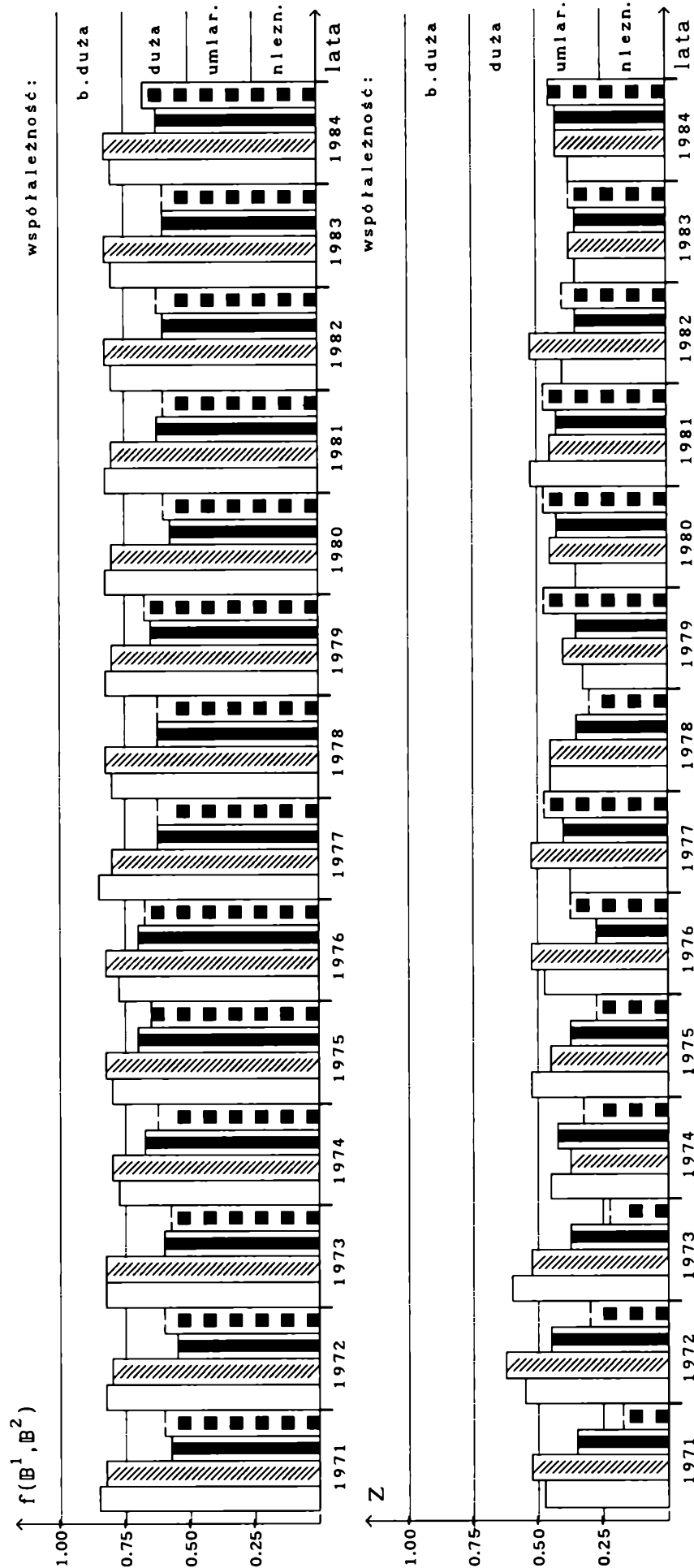
$f(B^1, B^2)$ - wskaźnik zgodności ciągów klasyfikacji
(formuła 3.12);

Z - wskaźnik zgodności optymalnych podziałów
wynikowych (formuła 3.13).

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Rysunek 3.5

Współzależność ciągów klasyfikacji i podziałów wynikowych państw ze względu na skalę i kształt struktury eksportu i importu w latach 1971-1984



$f(B^1, B^2)$ - wskaźnik zgodności ciągów klasyfikacji; Z - wskaźnik zgodności optymalnych podziałów wynikowych;

współzależność między: □ - skalą struktur eksportu i importu, ▨ - skalą a kształtem struktury eksportu, ■ - skalą a kształtem struktury importu, ▤ - kształtem struktur eksportu i importu.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli 3.21.

charakteryzowały się umiarkowaną zgodnością. Wyjątkiem były współzależności między kształtem struktur eksportu i importu, które w latach 1971 i 1973 oceniono jako nieznaczne.

Najniższym natężeniem cechowała się zależność między kształtem struktur eksportu i importu (w latach 1971-75 i 1978-79), między skalą a kształtem struktury importu (w latach 1976-77, 1981-83), między skalą struktur eksportu i importu (w latach 1980, 1984).

Na tej podstawie można wysnuć ogólny wniosek, że w badanym okresie i analizowanej grupie państw najsilniej zaznaczył się związek między wielkością eksportu poszczególnych towarów a wielkością ich importu, a także między wielkością eksportu badanych grup towarów a ich udziałem w eksporcie.

3.3.6 Klasyfikacje przestrzenno-czasowe struktur handlu zagranicznego

Charakterystyki macierzy odległości $[D_{rs}]$, na podstawie których dokonano klasyfikacji przestrzenno-czasowych państw ze względu na skalę i kształt struktury eksportu i importu przedstawia tabela 3.22. Badane państwa najbardziej różniły się między sobą pod względem skali struktury eksportu, a przeciętna odległość między państwami wynosiła około 0.70. Nieco mniejsze przeciętne zróżnicowanie (około 0.53) wykazywały państwa ze względu na kształt struktury eksportu i skalę struktury importu. Natomiast zdecydowanie najmniej różniły się między sobą ze względu na kształt struktury importu (średnia odległość wynosiła około 0.24). Przeciętne odchylenia od średniej odległości

taksonomicznej między państwami były zbliżone ze względu na skalę i kształt struktury eksportu oraz skalę struktury importu i wynosiły odpowiednio około 0.20, 0.25 i 0.22. Mniejszym wahaniom podlegało zróżnicowanie kształtu struktur importu państw (około 0.10). Zmienność zróżnicowania państw była zdecydowanie najmniejsza w przypadku badania skali struktury eksportu (około 29%). Zmienność zróżnicowania państw ze względu na kształt struktury eksportu oraz skalę i kształt struktury importu wynosiła odpowiednio około 46%, 42% i 43%. Przeważały liczebnie pary państw różniące się między sobą skalą struktur eksportu bardziej niż przeciętnie, zaś ze względu na pozostałe kryteria przeważały liczebnie państwa między którymi odległości były mniejsze od przeciętnej. Koncentracja wokół średniej odległości między państwami była większa od normalnej jedynie ze względu na kształt struktury importu, w pozostałych przypadkach rozkład odległości był spłaszczony.

Wskaźniki jakości wyników klasyfikacji ustalone dla optymalnych podziałów wynikowych uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową prezentuje tabela 3.23. We wszystkich analizowanych przypadkach wyższa jakość cechuje klasyfikacje otrzymane metodą najdalszego sąsiada. Wyodrębniono 10 grup państw o zbliżonym kształcie struktury eksportu i 8 grup państw charakteryzujących się podobną skalą struktury importu. Optymalny podział państw ze względu na skalę towarowej struktury eksportu zawiera 5 grup, a ze względu na kształt struktury importu 4 grupy. Mogłoby wydawać się, że państwa zdecydowanie najbardziej różniące się między sobą skalą struktury eksportu powinny podzielić się na większą liczbę klas. Jednak jest to wniosek

Tabela 3.22

Parametry opisowe macierzy odległości umożliwiających przestrzenno-czasową klasyfikację badanych państw ze względu na skalę i kształt towarowych struktur eksportu i importu w latach 1971-1984

L.p.	Parametry opisowe	Struktura eksportu		Struktura importu	
		skala	kształt	skala	kształt
1	\bar{d}	0.702	0.538	0.533	0.239
2	S	0.207	0.249	0.222	0.102
3	V_z (%)	29.483	46.324	41.674	42.989
4	V_s	-0.353	0.258	0.058	0.535
5	K	2.431	1.987	1.834	4.884

Źródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Tabela 3.23

Podstawowe charakterystyki przestrzenno-czasowych klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową w latach 1971-1984

L.p.	Struktura handlu zagranicznego	d^*	Metoda najdalszego sąsiada		Metoda medianowa		$J_{e_1} < J_{e_2}$
			J_{e_1}	U	J_{e_2}	U	
1	Struktura eksportu	0.552	-9.511	5	-8.656	4	+
	skala						
a	kształt	0.339	-4.594	10	-3.440	13	+
	b						
2	Struktura importu	0.310	-3.771	8	-3.170	7	+
	skala						
a	kształt	0.225	-6.618	4	-5.460	3	+
	b						

gdzie:

d^* - odległość krytyczna ustalona według formuły (3.11);

J_{e_1}, J_{e_2} - wskaźniki jakości klasyfikacji dla optymalnego podziału;

"+" - relacja jest prawdziwa;

"-" - relacja jest fałszywa.

Źródło: Obliczenia i opracowanie własne.

mylący, gdyż zróżnicowanie państw ze względu na to kryterium wykazuje zdecydowanie najmniejszą zmienność i koncentrację wokół średniej odległości większą niż w przypadku kształtu struktury eksportu czy skali struktury importu. Najmniej grup zawiera klasyfikacja państw ze względu na kształt struktury importu. Można to uzasadnić tym, że przeciętne zróżnicowanie państw jest zdecydowanie najmniejsze pod tym względem, a także pomimo dużej zmienności rozproszenie odległości między państwami jest zdecydowanie najmniejsze.

Wyniki przestrzenno-czasowych klasyfikacji państw przedstawia tabela 3.24. Kraje OPEC stanowią odrębną grupę w klasyfikacjach ze względu na skalę i kształt struktury eksportu, a także ze względu na kształt struktury importu. Ze względu na skalę struktury importu państwa należące do OPEC zostały zaklasyfikowane do dwóch grup. W jednej z nich (grupa VII) znajduje się Arabia Saudyjska, Nigeria i Wenezuela, a w drugiej (grupa VIII) Libia. Grecja, Portugalia, Irlandia i Nowa Zelandia składają się na jedną grupę ze względu na skalę struktury eksportu (grupa III) i skalę struktury importu (grupa III). Szwajcaria tworzy grupę jednoelementową ze względu na skalę i kształt struktury eksportu. Zbliżone są składy pierwszych grup w klasyfikacjach przestrzenno-czasowych ze względu na skalę struktury eksportu i skalę struktury importu. W podziale ze względu na skalę towarowej struktury eksportu Polska występuje w jednej grupie z Austrią, Danią, Hiszpanią, Finlandią, Szwecją, Australią i Norwegią. W grupie pierwszej, w podziale ze względu na skalę struktury importu zamiast Hiszpanii znajduje się Szwajcaria.

Tabela 3.25 informuje o współzależnościach występujących

Tabela 3.24

Klasyfikacje przestrzenno-czasowe państw ze względu na skalę i kształt towarowej struktury eksportu i importu w latach 1971-1984

	Numer grupy	Państwa
Skala struktury eksportu	I	Polska Austria Dania Hiszpania Finlandia Szwecja Australia Norwegia
	II	Belgia Włochy Francja W.Brytania Holandia Kanada Japonia RFN USA
	III	Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia
	IV	Szwajcaria
	V	Arabia Saud. Libia Wenezuela Nigeria
Kształt struktury eksportu	I	Polska RFN W.Brytania Włochy USA Austria Szwecja
	II	Australia N.Zelandia Grecja
	III	Belgia Francja Hiszpania Holandia
	IV	Dania Irlandia
	V	Finlandia
	VI	Japonia
	VII	Kanada Norwegia
	VIII	Portugalia
	IX	Szwajcaria
	X	Arabia Saud. Libia Wenezuela Nigeria
Skala struktury importu	I	Polska Austria Dania Finlandia Norwegia Australia Szwajcaria Szwecja
	II	Belgia Holandia Francja W.Brytania Włochy
	III	Grecja Portugalia Irlandia N.Zelandia
	IV	Hiszpania
	V	Japonia RFN USA
	VI	Kanada
	VII	Arabia Saud. Nigeria Wenezuela
	VIII	Libia
Kształt struktury importu	I	Polska Francja Holandia RFN Włochy Portugalia W.Brytania Belgia Dania Grecja USA
	II	Australia Kanada Norwegia Austria N.Zelandia Finlandia Szwecja Irlandia Szwajcaria
	III	Hiszpania Japonia
	IV	Arabia Saud. Libia Nigeria Wenezuela

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 3.25

Wskaźniki podobieństwa przestrzenno-czasowych klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada w latach 1971-1984

	Skala struktury importu		Skala struktury eksportu	
	$f(B^1, B^2)$		$f(B^1, B^2)$	
Skala struktury eksportu	$f(B^1, B^2)$	0.865	$f(B^1, B^2)$	0.814
	Z	0.561	Z	0.497
Kształt struktury importu	$f(B^1, B^2)$	0.671	$f(B^1, B^2)$	0.666
	Z	0.471	Z	0.376

gdzie:

$f(B^1, B^2)$ - wskaźnik zgodności ciągów klasyfikacji;

Z - wskaźnik zgodności optymalnych podziałów wynikowych.

Źródło: Obliczenia własne.

między przestrzenno-czasowymi ciągami klasyfikacji i podziałami wynikowymi. Wskaźniki zgodności ciągów klasyfikacji wskazują na występowanie bardzo dużej zależności między skalą struktury eksportu i importu, oraz między skalą a kształtem struktury eksportu, i dużej zależności między kształtem a skalą struktury importu i kształtem struktury eksportu i importu.

Wskaźniki zgodności podziałów wynikowych przybierają niższe wartości i informują o występowaniu dużej zależności między klasyfikacjami otrzymanymi ze względu na skalę struktur eksportu i importu. Natężenie pozostałych zależności ocenione zostało jako umiarkowane.

W badanych państwach najsilniej zaznacza się związek między wielkością eksportu poszczególnych grup towarów, a wielkością ich importu. W najslabszej zależności pozostaje udział wybranych grup towarowych w eksporcie do ich udziału w imporcie badanych państw.

3.3.7 Wnioski

Charakterystyki opisujące macierze odległości między państwami, na podstawie których dokonano klasyfikacji przestrzennych i przestrzenno-czasowych, nie różnią się między sobą zdecydowanie w ramach jednego przekroju klasyfikacyjnego. Badane państwa wykazały w latach 1971-1984 największe przeciętne zróżnicowanie, a także najmniejszą jego zmienność ze względu na wielkość eksportu poszczególnych grup towarowych. Koncentracja badanych państw wokół średniej odległości między nimi była większa od normalnej tylko przy porównaniach przeprowadzonych ze

względu na udział badanych grup towarów w imporcie.

We wszystkich analizowanych przekrojach wystąpiła bardzo duża zgodność ciągów klasyfikacji pochodzących z sąsiadujących lat, uzyskanych metodą najdalszego sąsiada.

Nieco odmiennie kształtowały się wskaźniki zgodności podziałów wynikowych dla sąsiadujących lat. Wykazały one istnienie bardzo dużego lub dużego podobieństwa między klasyfikacjami pochodzącymi z kolejnych lat, w całym badanym okresie, ze względu na udział grup towarowych w eksporcie i wielkość importu poszczególnych grup towarów. W klasyfikacjach wyodrębnionych ze względu na pozostałe kryteria, wskaźniki te informują o występowaniu umiarkowanej zgodności podziałów optymalnych ze względu na skalę struktury eksportu w latach 1982/83 i kształt struktury importu w latach 1971/72.

3.4 Zasady klasyfikacji czasowej struktur handlu zagranicznego

Kompleksowa analiza porównawcza struktur handlu zagranicznego badanych państw obejmuje również klasyfikację czasową struktur, zwaną niekiedy w literaturze periodyzacją. T.Grafiński w artykule [GRAB75] określa periodyzację jako "(...) podział liniowo uporządkowanego zbioru momentów lub okresów czasu, w których dokonuje się obserwacji, na pewną nieustaloną z góry ilość rozłącznych i wyczerpujących podzbiorów zawierających okresy maksymalnie podobne do siebie z punktu widzenia uwzględnionych cech, a jednocześnie maksymalnie nie-

podobne w stosunku do okresów należących do różnych podzbiorów".

Klasyfikacja czasowa struktur handlu zagranicznego badanych obiektów może polegać na wyodrębnieniu grup lat, w których obserwowane struktury były podobne lub na wydzieleniu faz rozwoju struktur. Fazą rozwoju struktury handlu zagranicznego nazywamy podokres, w którym momenty czasu wykazujące podobieństwo kolejno po sobie następują.

Do wyodrębnienia grup lat podobnych można stosować wszystkie znane metody klasyfikacji, bowiem tak rozumiana klasyfikacja czasowa nie stanowi odrębnego zagadnienia. Propozycje metod ustalania faz rozwoju przedstawili w swoich pracach m.in. T.Grafiński [GRAB75; GRAB76], J.Bazarnik [BAZA81], B.Guzik, D.Hadasik [GUZI88].

Punktem wyjścia analizy były dwie macierze blokowe obserwacji, po unormowaniu umożliwiającym prezentację kształtu struktur eksportu i importu (por. (2.9)). Do normalizacji wykorzystano formułę 1 przedstawioną w tabeli 2.1. W celu wyodrębnienia faz rozwoju struktur eksportu i importu badanych państw zastosowano następujący schemat postępowania:

1/ Wybór miary odległości.

Do obliczenia odległości między strukturami cząstkowymi handlu zagranicznego (odpowiadającymi poszczególnym okresom) każdego z badanych państw wykorzystano miarę odległości Braya i Curtisa (por. formuła (2.30)), która zastosowana do klasyfikacji czasowej przybiera następującą postać:

$$d_{l\bar{l}r} = \frac{\sum_{i=1}^k |P_{.l\bar{l}r} - P_{.i\bar{l}r}|}{\sum_{i=1}^k (P_{.l\bar{l}r} - P_{.i\bar{l}r})} \quad (3.14)$$

gdzie:

$r = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

$l, \bar{l} = 1, \dots, t$ (numer okresu badania - cząstkowej cechy strukturalnej);

$d_{l\bar{l}r}$ - odległość między strukturami cząstkowymi handlu zagranicznego r -tego obiektu, ustalonymi dla l -tego i \bar{l} -tego okresu badania;

$P_{.l\bar{l}r}, P_{.i\bar{l}r}$ - odpowiednio l -ta lub \bar{l} -ta struktura cząstkowa handlu zagranicznego r -tego obiektu (określona odpowiednio w l -tym lub \bar{l} -tym momencie czasu), po unormowaniu.

Dla każdego z państw otrzymano macierz odległości $[d_{l\bar{l}}]$ o wymiarach $t \times t$. Następnie dokonano analizy miar odległości sąsiadujących lat w celu dokładnego scharakteryzowania rozwoju struktur handlu zagranicznego w badanym okresie. Dla miar odległości sąsiadujących lat obliczono następujące charakterystyki: średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, skośności i koncentracji. Do tego celu wykorzystano formuły (3.3) - (3.7) po odpowiedniej modyfikacji.

2/ Wybór metody periodyzacji struktur.

Do wyodrębnienia faz rozwoju udziałowych struktur handlu zagranicznego badanych państw zastosowano metodę zwaną taksonomią struktur, którą zaproponowali S.Chomałowski i A.Sokołowski

w pracy [CHOM78]. Metoda ta umożliwia wyodrębnienie grup lat o podobnej strukturze handlu zagranicznego badanego państwa. Dokonano jej modyfikacji, wprowadzając dodatkowy warunek, aby w wyodrębnionych podzbiorach lat znajdowały się wyłącznie lata chronologicznie po sobie następujące.

Dla dokonania periodyzacji struktur eksportu i importu konieczne było ustalenie tzw. odległości krytycznej. Zgodnie z metodą taksonomii struktur fazę rozwoju mogą stanowić okresy, w których odległość między strukturami handlu zagranicznego danego państwa jest mniejsza od przyjętej odległości krytycznej.

Wstępnie przyjęto ogólną regułę postępowania, zaproponowaną przez J.Kurkiewicz [KURK79], zabezpieczającą przed otrzymaniem jako faz rozwoju okresów o zbyt słabym lub zbyt silnym wewnętrznym zróżnicowaniu. Zakłada ona, że odległość krytyczna powinna spełniać następującą relację (por. [NOWA90A]):

$$\bar{d} < d^* < \tilde{d} \quad (3.15)$$

gdzie:

d^* - odległość krytyczna;

\bar{d} - średnia arytmetyczna z odległości między strukturami handlu zagranicznego danego państwa pochodzącymi z wszystkich badanych lat;

\tilde{d} - średnia arytmetyczna z odległości między strukturami handlu zagranicznego danego państwa pochodzącymi z sąsiednich lat.

Dla każdego badanego państwa obliczono odległość krytyczną według poniższej formuły:

$$d_{rm}^* = \frac{1}{2} (\bar{d}_{rm} + \tilde{d}_{rm}) \quad (3.16)$$

gdzie:

d_{rm}^* - odległość krytyczna ustalona dla r-tego obiektu i m-tej struktury ($m = 1, 2$; $m = 1$ dla struktury eksportu, $m = 2$ dla struktury importu);

$\bar{d}_{rm}, \tilde{d}_{rm}$ - średnia arytmetyczna z odległości między strukturami handlu zagranicznego r-tego państwa opisanymi za pomocą m-tej cechy, pochodzącymi odpowiednio z wszystkich badanych lat lub z sąsiadujących lat;

$$\bar{d}_{rm} = \frac{2}{t(t-1)} \sum_{l>1}^t \sum_{l=1}^t d_{l\ l\ r}^m ; \quad (3.17)$$

$$\tilde{d}_{rm} = \frac{1}{t-1} \sum_{l=1}^{t-1} d_{l, l+1, r}^m ; \quad (3.18)$$

$l, l = 1, \dots, t$ (numer okresu badania);

$d_{l\ l\ r}^m$ - odległość między strukturami cząstkowymi handlu zagranicznego r-tego obiektu, ustalonymi dla l-tego i l-tego okresu badania i m-tej struktury.

Dla zapewnienia porównywalności wyników korzystnym jest przyjęcie jednakowej odległości krytycznej będącej podstawą periodyzacji struktur eksportu i importu wszystkich państw. Ustalono ją zgodnie z poniższą formułą:

$$d^* = \frac{1}{2n} \left(\sum_{r=1}^n d_{r1}^* + \sum_{r=1}^n d_{r2}^* \right) \quad (3.19)$$

gdzie:

$r = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

d^* - ogólna odległość krytyczna;

d_{r1}^*, d_{r2}^* - odległości krytyczne ustalone dla r-tego obiektu

badania odpowiednio dla struktur eksportu i importu.

Uzasadnionym wydaje się przyjęcie ogólnej odległości krytycznej do periodyzacji struktur eksportu i importu, zwłaszcza, że w przypadku badanych państw różniły się one nieznacznie. Ostatecznie fazy rozwoju struktur eksportu i importu ustalono na podstawie ogólnej odległości krytycznej, która wynosi $d^* = 0.07$ (porównaj formuła (3.19)).

3.5 Wyodrębnienie faz rozwoju struktur handlu zagranicznego

3.5.1 Fazy rozwoju struktur eksportu

Periodyzację towarowych struktur eksportu przedstawiono na rysunku 3.6. W strukturze eksportu Libii i Wenezueli wyodrębniono tylko jedną fazę rozwoju obejmującą cały badany okres. Kraje te charakteryzowały się stabilną polityką strukturalną w zakresie eksportu. Eksport surowców energetycznych stanowił w Libii około 99% całego eksportu, natomiast w Wenezueli wahał się od 91% do 95%. W strukturze eksportu Arabii Saudyjskiej wyodrębniono dwie fazy rozwoju. Pierwsza faza obejmuje rok 1971, druga pozostałe lata badanego okresu. Arabia Saudyjska podobnie jak pozostałe kraje OPEC posiada monoprodukcyjną strukturę eksportu. Jednakże, o ile w roku 1971 eksport surowców energetycznych stanowił około 92% całego eksportu, o tyle w następnych latach zdecydowanie wzrósł (w 1972 roku wynosił 99% całego eksportu).

W Nigerii wyodrębniono cztery fazy rozwoju struktury

Periodyzacja towarowych struktur eksportu

Państwa	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	U'
Polska															7
Australia															8
Austria															4
Belgia															4
Dania															7
Finlandia															5
Francja															5
Grecja															9
Hiszpania															5
Holandia															4
Irlandia															9
Japonia															7
Kanada															6
Norwegia															6
N.Zelandia															6
Portugalia															7
RFN															4
USA															7
Szwajcaria															3
Szwecja															4
W.Brytania															6
Włochy															4
Arabia Saud.															2
Libia															1
Nigeria															4
Wenezuela															1
	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	

gdzie:

U' - liczba faz rozwoju.

Źródło: Opracowanie własne.

eksportu. Pierwsze trzy fazy to lata 1971, 1972 i 1973, okres 1974-84 stanowił ostatnią fazę rozwoju struktury eksportu. W całym badanym okresie następował wzrost udziału surowców energetycznych. Jednak na początku lat siedemdziesiątych wzrost ten miał charakter skokowy, a w późniejszych latach sukcesywny.

Fazy rozwoju struktur eksportu Belgii i Holandii pokrywają się. Wydzielono cztery podokresy obejmujące lata 1971-73, 1974, 1975-78 i 1979-84. Zbliżone etapy zmian struktury eksportu zaobserwowano w RFN (1971-73, 1974, 1975-80, 1981-84), gdzie faza trzecia jest dłuższa o dwa lata i w Szwecji (1971-73, 1974, 1975-77, 1978-84), gdzie faza trzecia kończy się o rok wcześniej niż w Belgii i Holandii. Pierwsza faza rozwoju obejmująca lata 1971-73 występuje również w Hiszpanii, Japonii, Wielkiej Brytanii i Włoszech. Natomiast rok później kończy się ona również w Polsce, Austrii, Finlandii i Portugalii. Dla wielu państw (Australia, Belgia, Dania, Grecja, Hiszpania, Holandia, Irlandia, RFN, Szwecja, Wielka Brytania, Włochy) rok 1974 jest rokiem przełomowym stanowiącym roczną fazę rozwoju. Prawdopodobnie jest to związane z gwałtownym wzrostem cen ropy naftowej ogłoszonym przez kraje OPEC z dniem 1.01.1974 r. Niektóre państwa importujące ropę naftową z tego regionu były zmuszone do zmniejszenia wolumenu importu tego surowca. Wskutek tego nastąpił spadek produkcji m.in. w przemyśle energetycznym, chemicznym, elektromaszynowym i samochodowym, co z kolei przyczyniło się do zmiany struktury eksportu tych państw [KRAJ81].

Dla Danii, Finlandii, Francji, Grecji, Irlandii, Japonii, Norwegii, Portugalii i Włoch również 1975 rok stanowił granicę między podokresami charakteryzującymi się znacznym podobień-

stwem struktur eksportu.

Najwięcej faz rozwoju ustalono dla struktur eksportu Grecji (9), Irlandii (9), Australii (8), Polski (7), Danii (7), Portugalii (7), a także Japonii (7) i USA (7). Oznacza to, że w latach 1971-84 w państwach tych nie utrzymywała się w dłuższym okresie stabilna polityka strukturalna w dziedzinie eksportu.

Odmienna sytuacja wystąpiła w przypadku krajów OPEC (od 1 do 4 faz rozwoju), w Szwajcarii (3 fazy rozwoju) oraz w Austrii, Belgii, Holandii, RFN, Szwecji i Włoszech (4 fazy rozwoju).

W celu dalszej analizy zmian występujących w towarowych strukturach eksportu w latach 1971-84 przedstawiono graficznie mierniki odległości między strukturami eksportu w sąsiadujących ze sobą latach. Wykresy mierników odległości sąsiadujących lat prezentuje rysunek 3.7. Podstawowe charakterystyki opisujące szeregi czasowe tych mierników przedstawia tabela 3.26.

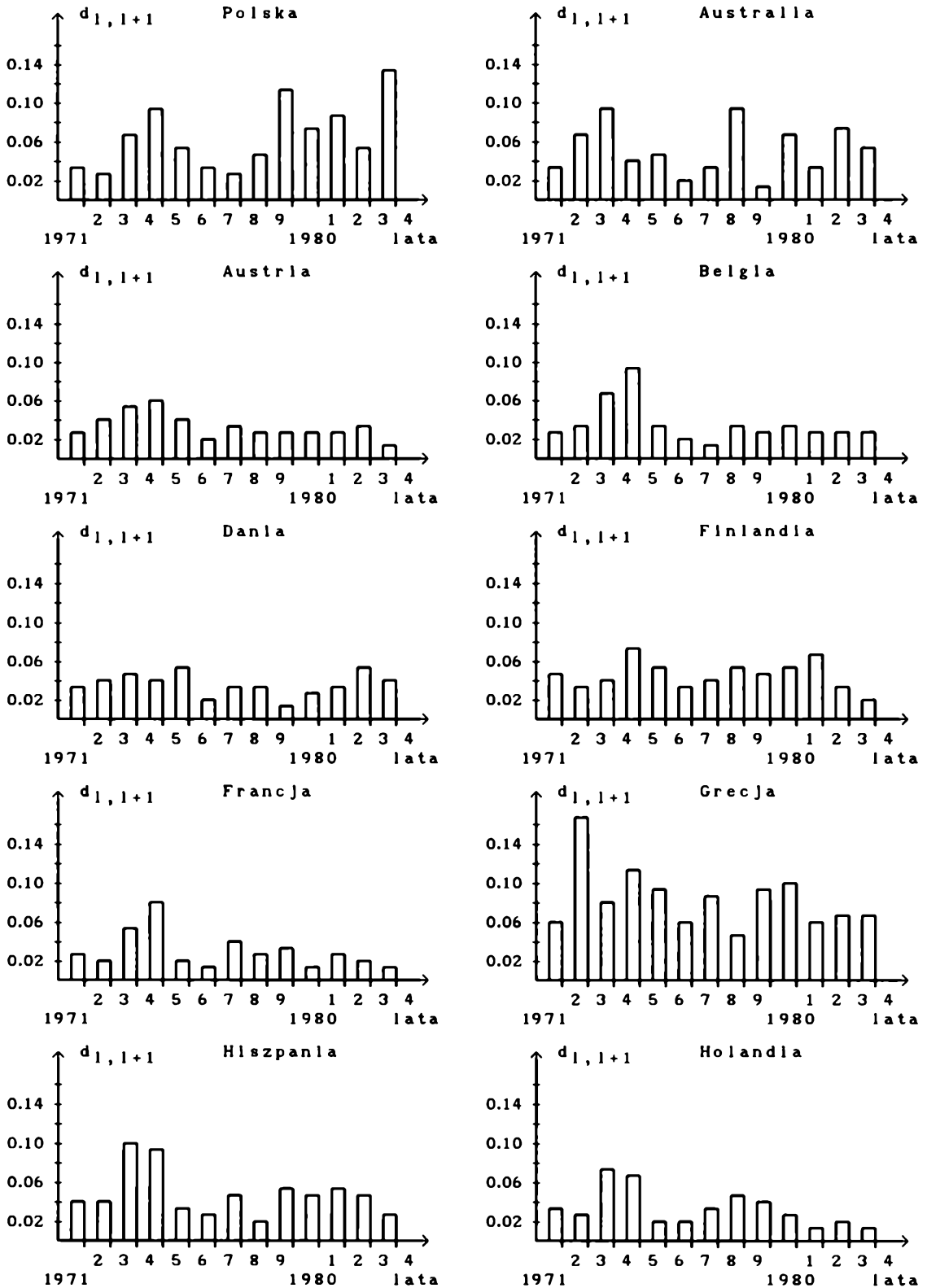
Największymi zmianami strukturalnymi charakteryzowały się w badanym okresie kolejno Grecja, Norwegia, Polska, Portugalia, Irlandia, Australia i Wielka Brytania. Najmniejsze zmiany wystąpiły w krajach OPEC, a także Szwajcarii, Szwecji i RFN.

Najmniejszymi wahaniami charakteryzowały się zmiany struktur eksportu w Libii, Wenezueli i Szwajcarii. Największe wahania wystąpiły w Norwegii, Wielkiej Brytanii, Polsce, Grecji, Australii i Nigerii.

W przypadku Libii i Arabii Saudyjskiej współczynnik zmienności nie spełnia swej roli ze względu na bliską zero wartość średniej arytmetycznej z odległości między strukturami eksportu sąsiadujących lat, dlatego dla tych państw nie będzie on uwzględniany.

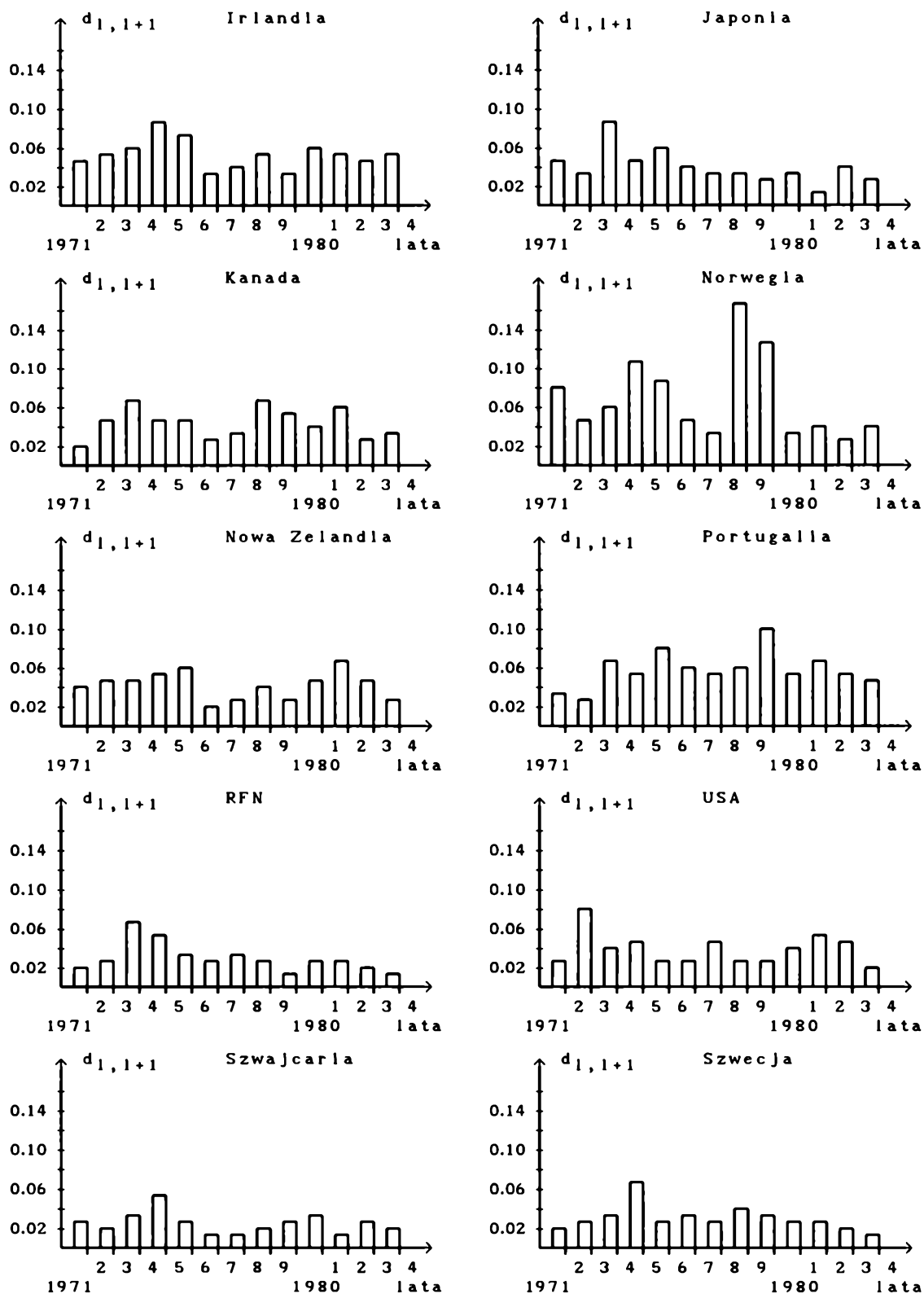
Rysunek 3.7

Miary odległości towarowych struktur eksportu sąsiadujących lat



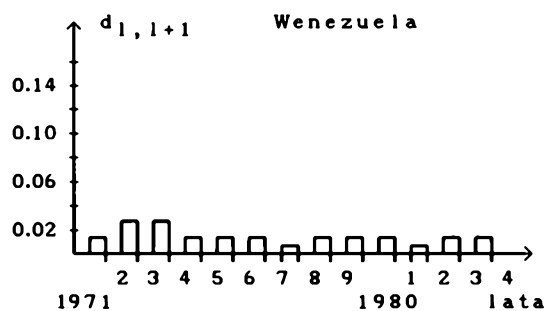
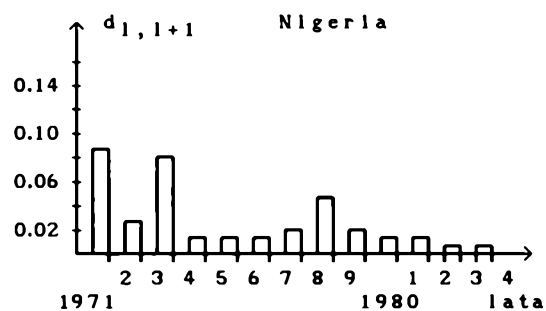
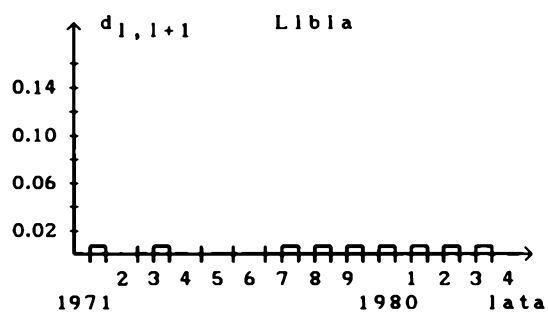
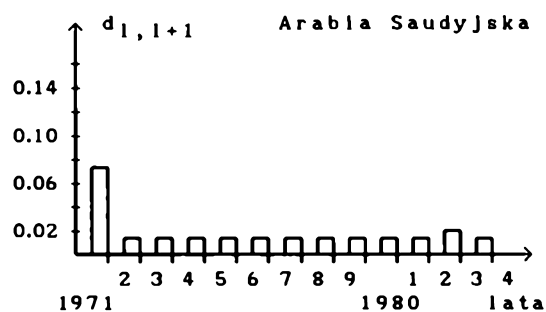
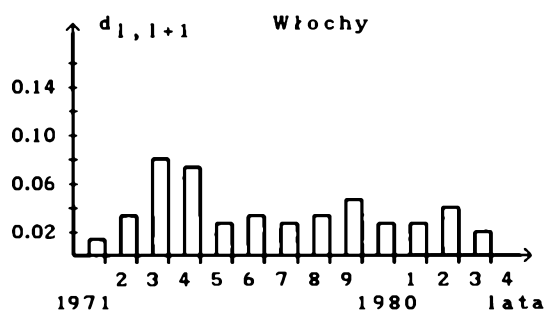
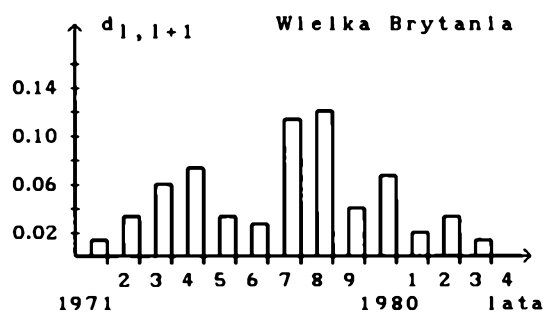
Źródło: Opracowanie własne.

Miary odległości towarowych struktur eksportu sąsiadujących lat



Źródło: Opracowanie własne.

Miary odległości towarowych struktur eksportu sąsiadujących lat



Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3.26

Parametry opisowe miar odległości towarowych struktur
eksportu sąsiadujących lat

Państwa	\bar{d}	S	$V_z(\%)$	V_s	K
Polska	0.064	0.033	52.898	0.423	2.416
Australia	0.051	0.025	48.707	0.341	2.226
Austria	0.032	0.011	35.693	0.470	3.062
Belgia	0.036	0.020	56.351	0.670	6.237
Dania	0.033	0.011	33.571	0.061	2.638
Finlandia	0.046	0.014	32.180	-0.134	3.278
Francja	0.030	0.018	59.351	0.637	5.368
Grecja	0.084	0.030	36.081	0.551	4.332
Hiszpania	0.047	0.024	51.292	0.549	3.595
Holandia	0.032	0.018	57.205	0.521	3.095
Irlandia	0.051	0.015	29.692	0.353	2.915
Japonia	0.039	0.017	44.360	0.531	4.403
Kanada	0.042	0.014	33.890	0.166	2.077
Norwegia	0.067	0.042	62.784	0.508	3.043
N. Zelandia	0.040	0.012	31.020	-0.043	1.931
Portugalia	0.058	0.018	31.104	0.408	3.269
RFN	0.029	0.015	50.775	0.527	3.322
USA	0.040	0.015	38.510	0.519	3.771
Szwajcaria	0.024	0.009	39.472	0.599	5.111
Szwecja	0.029	0.012	41.740	0.625	6.373
W. Brytania	0.048	0.033	69.044	0.484	2.617
Włochy	0.035	0.019	53.930	0.589	3.831
Arabia Saud.	0.009	0.018	208.918	0.749	10.340
Libia	0.001	0.001	75.789	0.232	2.065
Nigeria	0.024	0.026	108.297	0.577	3.429
Wenezuela	0.011	0.006	53.819	0.516	3.149

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Największa nieregularność zmian struktury eksportu, mierzona współczynnikiem zmienności, charakteryzowała Nigerię, Wielką Brytanię, Norwegię, Francję, Holandię i Belgię. Najbardziej regularne zmiany struktury eksportu miały miejsce w Irlandii, Nowej Zelandii, Portugalii, Finlandii, Danii, Kanadzie i Austrii.

3.5.2 Fazy rozwoju struktur importu

Periodyzacja rozwoju struktur importu w poszczególnych państwach przedstawiona została na rysunku 3.8.

Ze szczegółowej analizy rysunku wynika, że w Belgii, Francji i Holandii nakładają się na siebie ustalone fazy rozwoju. Granice między czterema wyodrębnionymi podokresami zaznaczają się w następujących latach: 1973/74, 1974/75 i 1979/80. Identyczne fazy rozwoju struktur importu wyodrębniono również dla Finlandii i RFN. W państwach tych wydzielono cztery fazy rozwoju, a granice między nimi są zbliżone jak w Belgii, Francji i Holandii. Jedynie granica między trzecią, a czwartą fazą przebiega o rok wcześniej tzn. na przełomie lat 1978/79.

Cztery fazy rozwoju struktury importu, jednak o inaczej przebiegających granicach, wyróżniono dla Hiszpanii, Japonii i Szwajcarii. Wszystkie wymienione dotychczas państwa charakteryzowały się najbardziej stabilną polityką strukturalną w zakresie importu. W pozostałych państwach wydzielono więcej podokresów cechujących się podobnymi strukturami importu. Największą liczbę faz rozwoju zidentyfikowano w Norwegii (11), Grecji i Arabii Saudyjskiej (10), a także w Polsce, Nowej Zelandii, Libii, Nigerii i Wenezueli (9). W państwach tych w latach 1971-84 występowały częste zmiany polityki strukturalnej.

Porównując wyniki delimitacji w ramach różnych państw stwierdzić można, że granica między fazami rozwoju w latach 1973/74 przebiega we wszystkich państwach z wyjątkiem Polski i Arabii Saudyjskiej. Jest to jednoznacznie związane z tzw. "rewolucją cenową" na rynku międzynarodowym, której dokonały kraje

Periodyzacja towarowych struktur importu

Państwa	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	U'
Polska															9
Australia															6
Austria															8
Belgia															4
Dania															7
Finlandia															4
Francja															4
Grecja															10
Hiszpania															4
Holandia															4
Irlandia															8
Japonia															4
Kanada															8
Norwegia															11
N.Zelandia															9
Portugalia															7
RFN															4
USA															7
Szwajcaria															4
Szwecja															5
W.Brytania															5
Włochy															5
Arabia Saud.															10
Libia															9
Nigeria															9
Wenezuela															9
	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	

gdzie:

U' - liczba faz rozwoju.

Źródło: Opracowanie własne.

OPEC na mocy swej jednostronnej decyzji zwiększenia cen ropy naftowej z dniem 1.01 1974 r. około 4.5-krotnie w stosunku do poziomu z końca 1972 r.

Kraje OPEC eksportują ropę naftową przede wszystkim do rozwiniętych krajów kapitalistycznych, których zapotrzebowanie na ten surowiec znacznie przekracza możliwości wydobywcze. W związku z nagłym skokiem cen, państwa kapitalistyczne zostały zmuszone do poniesienia znacznie większych wydatków związanych z zakupem ropy naftowej. Wzrost ceny ropy naftowej na rynku światowym spowodował z jednej strony zwiększenie dochodów eksporterów, a z drugiej wzrost wydatków jej importerów. Przyczyniło się to do nagłej zmiany struktur importu, polegającej na znacznym zwiększeniu udziału surowców energetycznych w imporcie państw importerów. Zmiany te przebiegały najgwałtowniej w krajach najbardziej rozwiniętych, w których przemysł energetyczny i chemiczny, uważane za najważniejsze spośród tzw. przemysłów wiodących lub uprzemysławiających, opierają się w znacznym stopniu na ropie naftowej [KRAJ81].

Dla przykładu udział surowców energetycznych w imporcie wzrósł w Japonii od około 23% w 1973 r. do 42% w 1974 roku, w USA od 14% do 30%, we Francji od 14% do 26%, w Hiszpanii od 14% do 27% i we Włoszech od 15% do 28%.

W krajach OPEC w tych latach wzrósł dość znacznie udział w imporcie wyrobów z żelaza, stali i metali nieżelaznych.

W Polsce granica między fazami rozwoju nie przebiega w latach 1973/74. Można to wytłumaczyć tym, że kraje socjalistyczne jako grupa były samowystarczalne jeśli chodzi o produkcję i konsumpcję ropy naftowej, stąd wzrost cen ropy naftowej

eksportowanej przez kraje OPEC nie miał wpływu na strukturę importu Polski.

W wielu państwach granica między fazami rozwoju przebiega w latach 1974/75, jest to również związane z dostosowaniem się do zmian cen. Wyjątek stanowią takie państwa jak: Hiszpania, Japonia, USA, Szwajcaria, Szwecja, Wielka Brytania i Włochy.

W latach 1978-80 nastąpił tzw. "drugi wstrząs naftowy" (w 1977 r. kraje OPEC podwyższyły ceny ropy naftowej o 10% a w 1979 r. o 14.5%), spowodował on jednak mniejsze zmiany struktur importu niż wzrost cen w 1974 roku. W latach 1978-80 przebiegają granice między fazami rozwoju struktur importu wszystkich państw z wyjątkiem Wielkiej Brytanii, gdzie granica taka występuje na przełomie lat 1977/78.

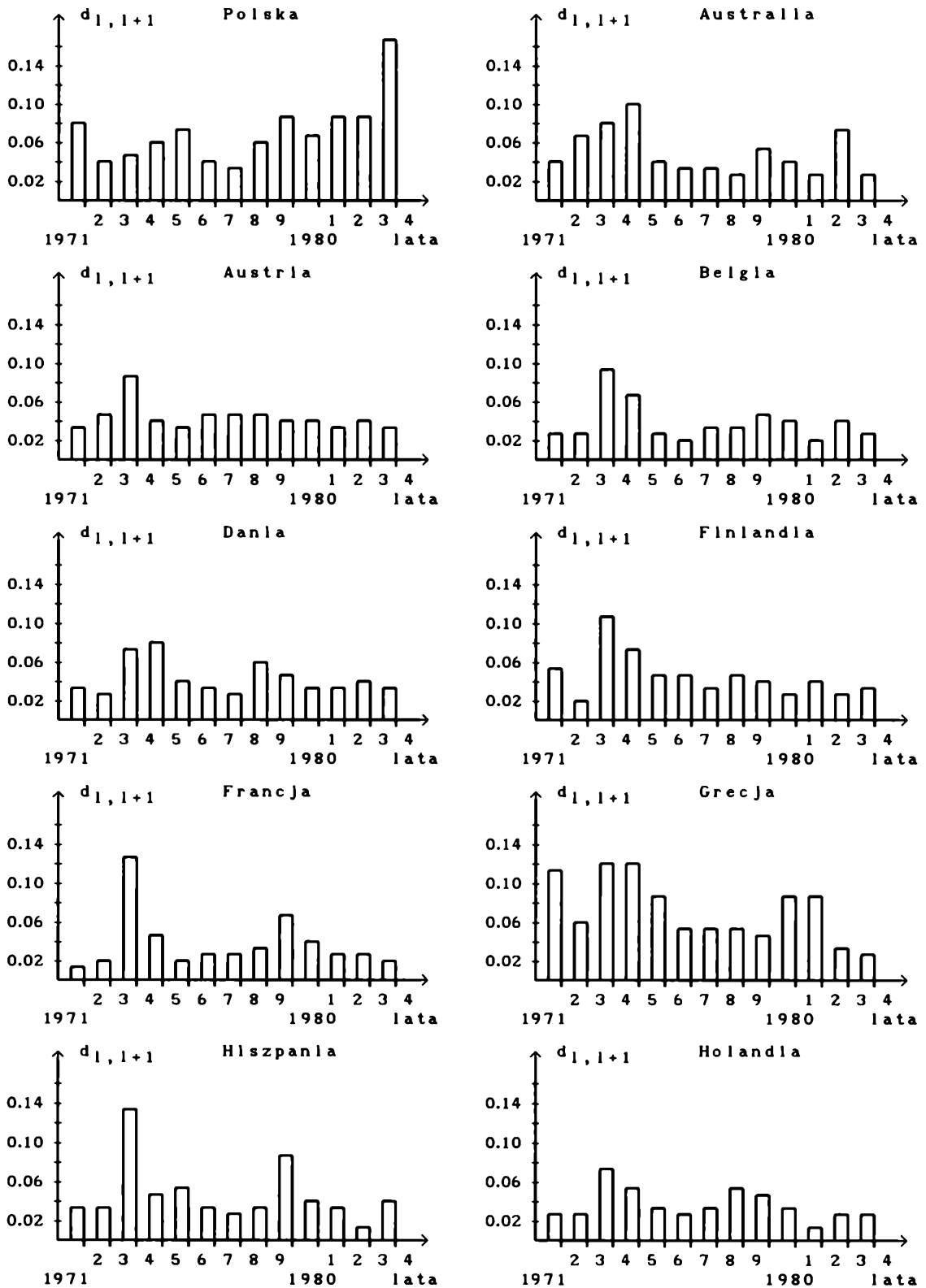
Jak wynika z powyższego, periodyzacja struktur importu państw kapitalistycznych w latach 1971-84 w znacznej mierze zdeterminowana została polityką cenową prowadzoną przez kraje zrzeszone w OPEC.

Następnie przedstawiono zmiany struktur importu badanych państw za pomocą mierników odległości między sąsiadującymi latami. Wykresy szeregów czasowych mierników podano na rysunku 3.9. Z rysunku wynika, że w większości badanych państw w latach 1973/74 nastąpiła zdecydowana zmiana struktur importu, w następnych latach miała miejsce stopniowa stabilizacja procesów rozwojowych, a w latach 1978-80 ponowna zdecydowana zmiana struktur importu, ale o mniejszym nasileniu niż w latach 1973-74.

Strukturę importu Polski w badanym okresie charakteryzuje zdecydowane narastanie zmian.

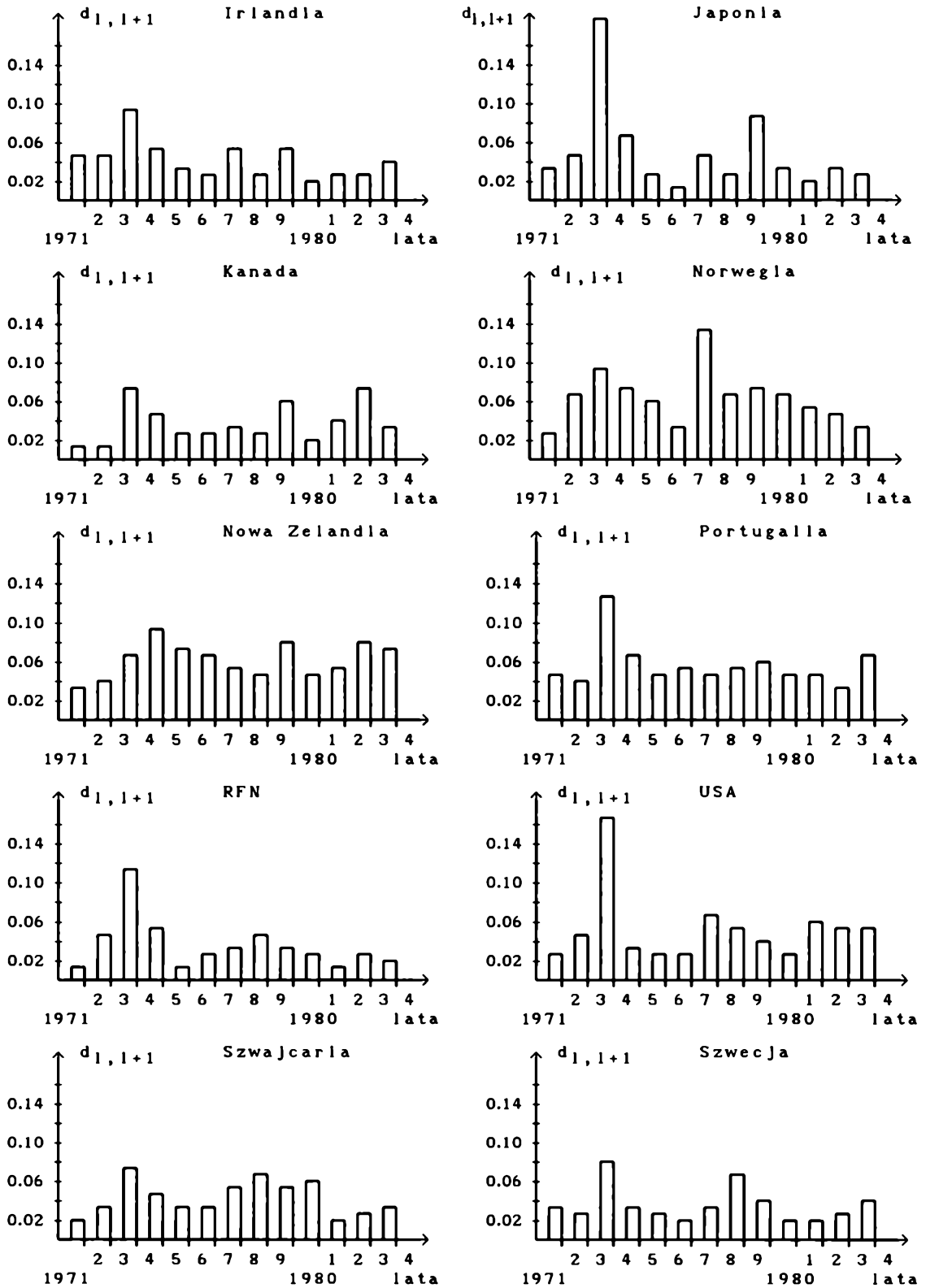
Rysunek 3.9

Miary odległości towarowych struktur importu sąsiadujących lat



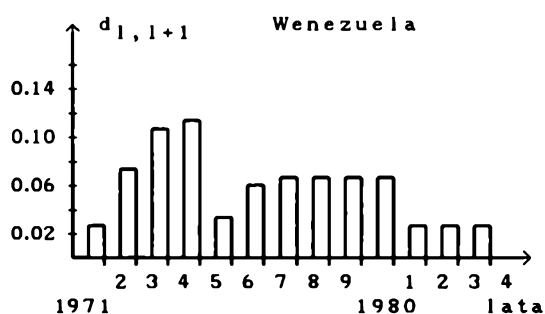
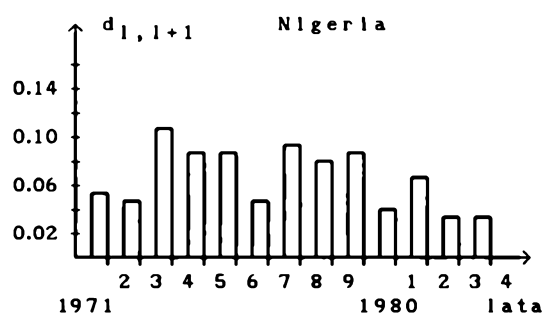
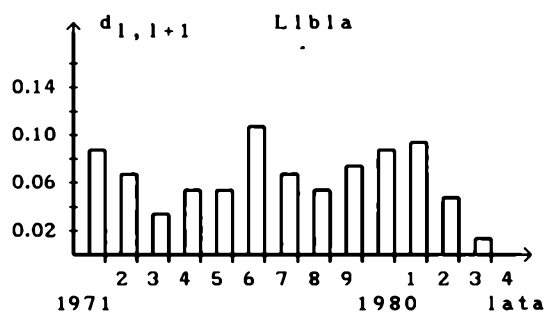
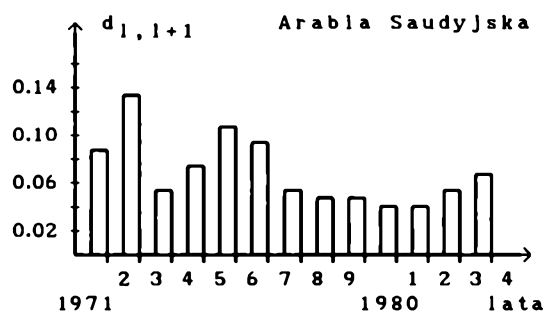
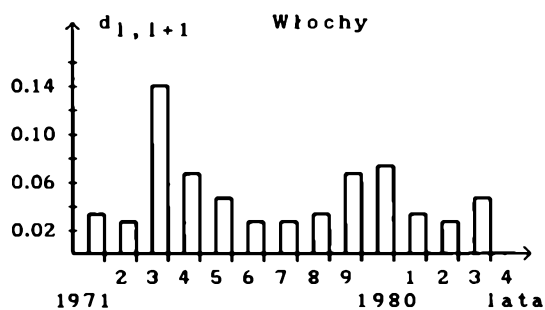
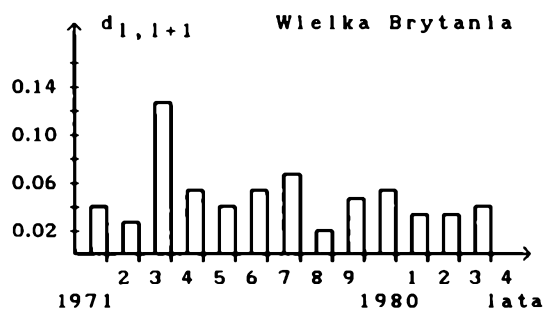
Źródło: Opracowanie własne.

Miary odległości towarowych struktur importu sąsiadujących lat



Źródło: Opracowanie własne.

Miary odległości towarowych struktur importu sąsiadujących lat



Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 3.27 przedstawia podstawowe charakterystyki opisujące szeregi czasowe mierników odległości z sąsiadujących lat.

Tabela 3.27

Parametry opisowe miar odległości towarowych struktur importu sąsiadujących lat

Państwa	\bar{d}	S	$V_z(\%)$	V_s	K
Polska	0.070	0.032	45.607	0.583	5.094
Australia	0.048	0.022	46.699	0.487	2.765
Austria	0.041	0.014	35.419	0.703	8.082
Belgia	0.037	0.020	55.340	0.598	4.424
Dania	0.043	0.015	36.180	0.527	2.956
Finlandia	0.044	0.023	52.108	0.616	4.957
Francja	0.038	0.027	71.620	0.682	6.895
Grecja	0.071	0.030	42.966	0.127	1.824
Hiszpania	0.045	0.029	64.565	0.652	5.732
Holandia	0.035	0.015	44.760	0.456	2.658
Irlandia	0.043	0.018	43.815	0.585	4.658
Japonia	0.047	0.045	94.691	0.694	7.428
Kanada	0.035	0.020	50.481	0.465	2.460
Norwegia	0.061	0.027	43.871	0.450	3.536
N. Zelandia	0.059	0.017	28.550	0.156	1.638
Portugalia	0.055	0.022	40.636	0.678	7.129
RFN	0.036	0.023	64.965	0.668	6.721
USA	0.052	0.036	69.280	0.707	8.299
Szwajcaria	0.040	0.016	41.228	0.262	2.018
Szwecja	0.035	0.017	49.242	0.573	3.850
W. Brytania	0.049	0.024	50.708	0.635	5.941
Włochy	0.047	0.031	66.259	0.657	6.208
Arabia Saud.	0.065	0.029	44.035	0.387	2.818
Libia	0.062	0.023	37.744	-0.021	2.462
Nigeria	0.064	0.024	38.337	-0.141	1.712
Wenezuela	0.056	0.026	46.277	0.338	2.329

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Analiza tej tabeli nasuwa następujące wnioski. Największe zmiany miały miejsce w Grecji, Polsce, Arabii Saudyjskiej, Nigerii, Libii i Norwegii, jakkolwiek w Polsce i Grecji charakteryzowały się one niewielkimi wahaniami, a w Libii i Nigerii

były dość regularne. Najmniejsze zmiany w badanym okresie wystąpiły w Holandii, Szwecji i Kanadzie, a także RFN, Belgii i Francji. Zmiany struktury importu o dużych wahaniami i znacznej nieregularności miały miejsce we Włoszech, a także w Japonii i USA.

3.5.3 Wnioski

W większości badanych państw, na przestrzeni lat 1971-1984 zdecydowanie większe zmiany, charakteryzujące się większymi wahaniami i nieregularnością zachodziły w strukturze importu (por. tabele 3.26 i 3.27). Jedynie w Australii, Grecji, Irlandii i Kanadzie struktura eksportu wykazywała znacznie większe zmiany. Dużo większym wahaniami podlegały struktury eksportu w Norwegii i Wielkiej Brytanii.

Podobieństwa i różnice w wynikach periodyzacji towarowych struktur eksportu i importu poszczególnych państw przedstawiono na rysunku 3.10. Liczba wyodrębnionych faz rozwoju struktury eksportu i importu pokrywa się dla Belgii, Holandii, RFN (4 fazy rozwoju), oraz dla Danii, Portugalii i USA (7 faz rozwoju). Struktura eksportu okazała się mniej stabilna niż struktura importu w następujących państwach: Australii, Finlandii, Francji, Hiszpanii, Irlandii, Japonii i Wielkiej Brytanii. W pozostałych państwach wyodrębniono więcej faz rozwoju w strukturze importu niż w strukturze eksportu.

Bardzo duże rozbieżności w periodyzacji struktur eksportu i importu wystąpiły w krajach OPEC. W Arabii Saudyjskiej wyodrębniono 2 fazy rozwoju struktury eksportu a 10 faz rozwoju

Periodyzacja towarowych struktur eksportu i importu poszczególnych państw

Państwa	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	U'
Polska															7 E
															9 I
Australia															8 E
															6 I
Austria															4 E
															8 I
Belgia															4 E
															4 I
Dania															7 E
															7 I
Finlandia															5 E
															4 I
Francja															5 E
															4 I
Grecja															9 E
															10 I
Hiszpania															5 E
															4 I
Holandia															4 E
															4 I
Irlandia															9 E
															8 I
Japonia															7 E
															4 I
Kanada															6 E
															8 I
	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	

gdzie:

U' - liczba faz rozwoju;

E - eksport;

I - import.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie rysunków 3.6 i 3.8.

Periodyzacja towarowych struktur eksportu i importu poszczególnych państw

Państwa	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	U'
Norwegia															6 E
															11 I
N.Zelandia															6 E
															9 I
Portugalia															7 E
															7 I
RFN															4 E
															4 I
USA															7 E
															7 I
Szwajcaria															3 E
															4 I
Szwecja															4 E
															5 I
W.Brytania															6 E
															5 I
Włochy															4 E
															5 I
Arabia Saud.															2 E
															10 I
Libia															1 E
															9 I
Nigeria															4 E
															9 I
Wenezuela															1 E
															9 I
	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	

gdzie:

U' - liczba faz rozwoju;

E - eksport;

I - import.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie rysunków 3.6 i 3.8.

struktury importu, w Libii i Wenezueli jedną fazę rozwoju struktury eksportu a 9 faz rozwoju importu, w Nigerii 4 fazy w strukturze eksportu i 9 faz rozwoju struktury importu.

W żadnym z badanych państw nie pokrywają się wszystkie granice podziału na fazy struktur eksportu i importu, przy czym najbardziej zbliżona periodyzacja eksportu i importu wystąpiła w Belgii, Holandii i RFN. W Belgii wyodrębniono identyczne fazy rozwoju eksportu i importu jak w Holandii. Dwie granice w tych państwach pokrywają się (lata 1973/74 i 1974/75), a trzecia występuje w eksporcie na przełomie lat 1978/79, a rok później w imporcie. Zbliżone fazy rozwoju struktur eksportu i importu ma także RFN. W kraju tym dwie granice pokrywają się (lata 1973/74 i 1974/75), a trzecia występuje w imporcie w latach 1978/79, a w eksporcie o dwa lata później.

Jak wynika z powyższej analizy, polityka strukturalna większości badanych państw w dziedzinie importu ulegała częstszym i bardziej dynamicznym zmianom niż w dziedzinie eksportu. Największy wpływ na to miały podwyżki cen ropy naftowej wprowadzone przez kraje OPEC, które niejako wymuszały zmiany w strukturze importu państw, polegające na dostosowywaniu się do zmieniających się warunków handlu na rynku światowym.

ROZDZIAŁ IV

DYNAMICZNO-PRZESTRZENNA ANALIZA PORÓWNAWCZA

DOCHODU KRAJOWEGO BRUTTO

4.1 Koncepcja przestrzennej i przestrzenno-czasowej klasyfikacji państw

Jak zakłada koncepcja pracy, klasyfikacja przestrzenna obejmuje podział zbioru państw na klasy, ze względu na cechę statystyczną b_1 zrealizowaną w 1-tym okresie. Cechę b_1 zdefiniowano jako dochód krajowy brutto w dolarach przypadający na jednego mieszkańca. Analizie poddano 1-tą kolumnę macierzy (2.51).

Klasyfikacja przestrzenno-czasowa to podział państw na klasy ze względu na poziom cechy b_1 , ustalonej w t badanych okresach ($t=14$). Punktem wyjścia analizy porównawczej była w tym przypadku macierz (2.51).

Do przeprowadzenia klasyfikacji państw ze względu na poziom dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca, w układzie przestrzennym i przestrzenno-czasowym, wykorzystano analogiczny schemat postępowania, jak przy klasyfikacji struktur handlu zagranicznego tych państw (por. podrozdział 3.2). Schemat ten składa się z następujących kroków:

1/ Normalizacja cechy statystycznej odnoszącej się do

wszystkich badanych okresów.

W tym celu wykorzystano następującą formułę:

$$p_{rl} = \frac{Y_{rl}}{\sum_{r=1}^n Y_{rl}}, \quad (4.1)$$

gdzie:

$r=1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

$l=1, \dots, t$ (numer okresu badania);

y_{rl} - wartość liczbowa cechy statystycznej b_l w r -tym obiekcie, l -tym okresie badania;

p_{rl} - unormowana wartość liczbowa cechy statystycznej b_l w r -tym obiekcie, l -tym okresie badania.

W taki sposób powstała poniższa macierz unormowanych danych statystycznych:

$$P_{..} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{12} & \dots & p_{1t} \\ p_{21} & p_{22} & \dots & p_{2t} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ p_{n1} & p_{n2} & \dots & p_{nt} \end{bmatrix}, \quad (4.2)$$

($n \times t$)

gdzie:

p_{rl} - unormowana wartość liczbowa cechy statystycznej b_l w r -tym obiekcie, l -tym okresie badania.

2/ Wybór miary odległości.

Do obliczenia odległości między badanymi obiektami wykorzystana została, w odpowiednio zmodyfikowanej postaci, miara Braya i Curtisa (por. formuła (2.30)). Odległości będące podstawą klasyfikacji badanych obiektów w układzie przestrzennym obliczono zgodnie z poniższym wzorem:

$$d'_{rs} = \frac{|p_{r1} - p_{s1}|}{p_{r1} + p_{s1}}, \quad (4.3)$$

gdzie:

$r, s = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

$l = 1, \dots, t$ (numer okresu badania);

d'_{rs} - odległość między r -tym i s -tym obiektem badania
ze względu na poziom cechy b_1 , w l -tym okresie;

p_{r1} - unormowana wartość liczbowa cechy statystycznej b_1 w
 r -tym obiekcie, l -tym okresie badania.

Odległości będące podstawą klasyfikacji badanych obiektów w układzie przestrzenno-czasowym obliczono według następującej formuły:

$$D'_{rs} = D(p_{r.}, p_{s.}) = \frac{\sum_{l=1}^t |p_{rl} - p_{sl}|}{\sum_{l=1}^t (p_{rl} + p_{sl})}, \quad (4.4)$$

gdzie:

$r, s = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

$l = 1, \dots, t$ (numer okresu badania);

D'_{rs} - odległość między r -tym i s -tym obiektem badania
ze względu na poziom cechy b_1 , w t okresach;

$p_{r.}, p_{s.}$ - odpowiednio r -ty i s -ty wektor wierszowy macierzy
unormowanych danych statystycznych (por. macierz
(4.2));

p_{r1} - unormowana wartość liczbowa cechy statystycznej b_1 w
 r -tym obiekcie, l -tym okresie badania.

W ten sposób dla każdego okresu badania powstała macierz odległości o wymiarach $(n \times n)$, składająca się z elementów obliczonych według wzoru (4.3), będąca podstawą klasyfikacji prze-

strzennej. Analizie poddano 14 tak skonstruowanych macierzy.

Natomiast macierz odległości o wymiarach $(n \times n)$, której elementy obliczono zgodnie z formułą (4.4) była podstawą klasyfikacji przestrzenno-czasowej państw. Wykorzystując odpowiednio elementy d'_{rs} lub D'_{rs} każdej z macierzy odległości, obliczono następujące parametry opisowe (por (3.3)-(3.9)): średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, współczynnik zmienności, skośności i koncentracji.

3/ Wybór metody klasyfikacji.

Klasyfikacji przestrzennej i przestrzenno-czasowej państw, ze względu na dochód krajowy brutto przypadający na jednego mieszkańca dokonano posługując się metodą najdalszego sąsiada. Zastosowano identyczną metodę postępowania jak w przypadku klasyfikacji struktur handlu zagranicznego, ze względu na konieczność późniejszego porównywania uzyskanych wyników.

Do wyboru optymalnej liczby klas zastosowano wskaźnik jakości klasyfikacji J.J.Fortiera i H.Solomona (por. formuła (3.10)), gdzie w miejsce odległości między strukturami częściowymi handlu zagranicznego r -tego i s -tego obiektu wstawiono d'_{rs} - odległość między r -tym i s -tym obiektem ze względu na poziom dochodu krajowego brutto na jednego mieszkańca uzyskany w l -tym roku.

Przy klasyfikacji przestrzenno-czasowej państw formuła (3.10) ulega kolejnej modyfikacji, w miejsce miary d_{rs} podstawiono D'_{rs} - odległość między r -tym i s -tym obiektem, ze względu na poziom dochodu krajowego brutto na jednego mieszkańca uzyskany w t okresach badania.

Do ustalenia z ciągu klasyfikacji podziału optymalnego, zgodnie z propozycją J.J.Fortiera i H.Solomona, niezbędne było przyjęcie tzw. odległości krytycznej. Sposób jej obliczenia prezentuje poniższa formuła:

$$d^* = \frac{1}{t+1} \left(\sum_{l=1}^t \max_s \min_r [d'_{rs}]_l + \max_s \min_r [D'_{rs}] \right), \quad (4.5)$$

gdzie:

d^* - odległość krytyczna;

$t = 14$ - liczba okresów badania;

$l = 1, \dots, t$ (numer okresu badania);

$r, s = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

$[d'_{rs}]_l$ - macierz odległości między obiektami, ze względu na wartość cechy b_l w l -tym okresie badania, będąca podstawą klasyfikacji przestrzennej;

$[D'_{rs}]$ - macierz odległości między obiektami, ze względu na wartości cechy b_l w t okresach badania, będąca podstawą klasyfikacji przestrzenno-czasowej.

Zastosowano dwustopniowe podejście do klasyfikacji państw ze względu na poziom dochodu krajowego brutto. Uzyskane w pierwszym podejściu optymalne podziały wynikowe uznano za bardzo specyficzne. Mianowicie, w zdecydowanej większości przypadków otrzymano podział na dwie klasy obiektów, przy czym w jednej klasie znajdował się jeden obiekt, a w drugiej wszystkie pozostałe. W klasie jednoelementowej zawsze znajdowała się Nigeria.

Na podstawie analizy danych wyjściowych stwierdzono, że poziom dochodu krajowego brutto w Nigerii we wszystkich okresach, w sposób bardzo zdecydowany, odbiegał od poziomu dochodu

we wszystkich pozostałych państwach. W tym należałoby dopatrywać się przyczyn otrzymania tak specyficznych podziałów wynikowych. Zdecydowano się wobec tego na inne podejście do klasyfikacji badanych państw. Ustalono, że Nigeria we wszystkich przeprowadzanych klasyfikacjach będzie stanowiła grupę jednoelementową i w związku z tym wyeliminowano ją ze zbioru obiektów podlegających klasyfikacji metodą najdalszego sąsiada. Zatem klasyfikację taką przeprowadzono dla 25-elementowego zbioru badanych państw. Zmniejszyły się więc wymiary macierzy odległości będących podstawami klasyfikacji przestrzennych i przestrzenno-czasowej.

Po dokonaniu klasyfikacji obiektów metodą najdalszego sąsiada okazało się, że otrzymane wyniki są przydatne do dalszej analizy porównawczej badanych państw, ze względu na poziom dochodu krajowego brutto na jednego mieszkańca. Do uzyskanej, w każdym z podziałów optymalnych, liczby klas dodano klasę jednoelementową zawierającą Nigerię.

4/ Rejestracja zmian w czasie w klasyfikacjach przestrzennych państw.

Porównania wyników klasyfikacji dokonano, podobnie jak w przypadku analizy struktur handlu zagranicznego, posługując się dwiema następującymi metodami:

a/ Porównano ciągi klasyfikacji uzyskane na podstawie informacji pochodzących z dwóch różnych okresów. Do tego celu zastosowano miarę (3.12), z tym że w miejsce macierzy B^1 , B^1 wstawiono macierze B'^1 i B''^1 , będące przekształconymi macierzami odległości między obiektami ze względu na cechę b_1 , ustalo-

nymi dla l-tego i ł-tego okresu badania. Do obliczenia tej miary uwzględniono, (n-1)-elementowy zbiór obiektów podlegających klasyfikacji metodą najdalszego sąsiada.

b/ Zgodność dwóch optymalnych podziałów wynikowych oceniono zgodnie z formułą E.Nowaka (por. (3.13)).

Przedziały wartości omawianych miar ((3.12) i (3.13)), informujące o stopniu podobieństwa dwóch ciągów klasyfikacji oraz dwóch podziałów wynikowych ustalono identycznie jak w podrozdziale 3.2.

Ponadto rozszerzono analizę porównawczą państw ze względu na poziom dochodu krajowego brutto w stosunku do analizy porównawczej struktur handlu zagranicznego, o rejestrację zmian w czasie w uporządkowaniu liniowym państw. Do tego celu wykorzystano współczynnik korelacji rang C.Spearmana [ZAJA82], którego przekształconą postać przedstawia następująca formuła:

$$R = 1 - \frac{6 \sum_{r=1}^n (Z_{r1} - Z_{r\lambda})}{n(n^2 - 1)} \quad (4.6)$$

gdzie:

$Z_{r1}, Z_{r\lambda}$ - ranga nadana r-temu obiektowi w uporządkowaniu liniowym, dokonanym ze względu na poziom cechy b_1 , w l-tym i ł-tym okresie;
 $r = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania).

Miara ta przyjmuje wartości z przedziału $\langle -1, 1 \rangle$. Wartości bliskie jedności oznaczają bardzo dużą zgodność uporządkowań liniowych obiektów, dokonanych w l-tym i ł-tym okresie.

4.2 Klasyfikacje państw ze względu na poziom dochodu krajowego brutto

4.2.1 Klasyfikacje przestrzenne państw

Parametry opisowe charakteryzujące rozkład odległości d'_{rs} między badanymi państwami przedstawia tabela 4.1. Przeciętna odległość między państwami, ze względu na poziom dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca w latach 1971-1984, wynosiła od 0.29 do 0.33. Przeciętne odchylenia od średniej odległości między państwami wynosiły około 0.23.

Zmienność zróżnicowania państw była dość duża i wykazywała tendencję rosnącą (od 73% do 80%). Przeważały liczebnie pary państw różniące się między sobą mniej niż przeciętnie. Koncentracja odległości między państwami, ze względu na poziom dochodu krajowego brutto na jednego mieszkańca, była w całym badanym okresie mniejsza od normalnej.

Liczbę klas i wskaźniki jakości klasyfikacji dla optymalnych podziałów wynikowych otrzymanych metodą najdalszego sąsiada prezentuje tabela 4.2. Do oceny jakości klasyfikacji przyjęto odległość krytyczną na poziomie $d^* = 0.142$.

Optymalne podziały wynikowe zawierają od 4 do 5 klas. Klasyfikacji podlegało 25 badanych państw (bez Nigerii). Konsekwentnie przyjęto założenie, że Nigeria będzie traktowana w każdym z badanych lat jako odrębna klasa jednoelementowa. Toteż liczba klas w podziale końcowym jest o jeden większa od liczby klas przedstawionych w tabeli 4.2.

Uporządkowanie liniowe i klasyfikacje przestrzenne państw ze

Tabela 4.1

Parametry opisowe macierzy odległości między badanymi państwami ze względu na poziom GDP per capita w dol. (w cenach bieżących) w latach 1971-1984

Lata	\bar{d}	S	V_z (%)	V_s	K
1971	0.331	0.243	73.334	0.440	2.744
1972	0.317	0.236	74.318	0.444	2.922
1973	0.306	0.239	77.922	0.476	2.976
1974	0.281	0.225	80.167	0.434	2.793
1975	0.291	0.223	76.622	0.436	2.821
1976	0.303	0.234	77.402	0.423	2.792
1977	0.293	0.227	77.445	0.344	2.303
1978	0.305	0.232	76.247	0.412	2.564
1979	0.308	0.237	76.903	0.412	2.462
1980	0.311	0.242	77.898	0.393	2.286
1981	0.303	0.239	79.034	0.411	2.410
1982	0.302	0.244	80.888	0.436	2.467
1983	0.312	0.249	79.933	0.417	2.409
1984	0.330	0.249	75.515	0.383	2.240

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Tabela 4.2

Podstawowe charakterystyki klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada ze względu na poziom GDP per capita w dol. (w cenach bieżących) w latach 1971-1984, dla ustalonej odległości krytycznej $d^* = 0.142$

Lata	J_e	U
1971	-4.829	5
1972	-4.709	5
1973	-6.051	5
1974	-7.919	5
1975	-5.316	4
1976	-7.682	4
1977	-8.830	4
1978	-5.626	4
1979	-5.942	5
1980	-6.242	5
1981	-6.942	5
1982	-6.274	4
1983	-7.292	5
1984	-5.035	5

gdzie:

J_e - wskaźnik jakości klasyfikacji dla optymalnego podziału;

U - liczba klas w optymalnym podziale.

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

względu na poziom dochodu krajowego brutto, przypadającego na jednego mieszkańca w latach 1971-1984 zestawiono w tabeli 4.3. W dwóch pierwszych wyodrębnionych klasach, we wszystkich klasyfikacjach przestrzennych, znajdują się państwa o bardzo wysokim i wysokim poziomie GDP per capita. Zaliczają się do nich: USA, Szwecja, Kanada, Szwajcaria, Dania, RFN, Australia, Norwegia, Francja, Belgia (z wyjątkiem 1984 roku) i Holandia (z wyjątkiem 1971 roku), a także z wyjątkiem lat 1971-72 Japonia, Finlandia, Austria, Libia i Arabia Saudyjska. Do tej grupy państw doszła w latach 1972-77 i 1981-82 Nowa Zelandia, a w latach 1973, 1975-77 i 1980-83 Wielka Brytania.

Wśród krajów charakteryzujących się niskim i bardzo niskim poziomem dochodu krajowego brutto na jednego mieszkańca (ostatnie dwie z wyodrębnionych klas) znajdowały się w całym badanym okresie Nigeria i Portugalia, a ponadto w latach 1975, 1978-84 Polska, w latach 1975 i 1978 Wenezuela, w roku 1971 Arabia Saudyjska, a w 1975 Grecja.

Do państw, które w latach 1971-84 zajmowały w miarę ustabilizowaną pozycję w uporządkowaniach liniowych ze względu na poziom GDP per capita należą: Austria, Francja, Grecja, Hiszpania, Irlandia, Portugalia, Szwajcaria, Wielka Brytania, Włochy, Nigeria i Wenezuela.

Kraje systematycznie polepszające swoją pozycję w uporządkowaniach liniowych to Finlandia, Japonia i Norwegia, zaś pogarszające to Polska, Belgia, Nowa Zelandia, RFN i Szwecja.

Pozostałe spośród badanych państw, do których należą Australia, Dania, Holandia, Kanada, USA, Arabia Saudyjska i Libia wykazywały pod tym względem zmienne tendencje, przy czym

Wyniki uporządkowania liniowego i klasyfikacji przestrzennej państw według wartości GDP per capita w dol.
(w cenach bieżących) w latach 1971-1984

1971				1972				1973			
Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita	Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita	Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita
1		USA	4739	1		USA	5563	1		Szwecja	6198
2	I	Szwecja	4078	2		Szwecja	5158	2		Szwajcaria	6181
3		Kanada	3834	3	I	Kanada	4839	3		USA	6151
4		Szwajcaria	3278	4		Szwajcaria	4650	4		RFN	5661
5		Dania	3197	5		RFN	4270	5		Kanada	5485
6		RFN	3026	6		Dania	4178	6	I	Australia	5448
7	II	Australia	2903	7		Australia	3812	7		Dania	5439
8		Norwegia	2864	8		Norwegia	3792	8		Norwegia	4874
9		Francja	2749	9	II	Francja	3749	9		Francja	4769
10		Belgia	2648	10		Belgia	3654	10		Belgia	4688
11		Holandia	2399	11		Holandia	3428	11		Holandia	4386
12		Finlandia	2216	12		N.Zelandia	3163	12		N.Zelandia	4080
13		N.Zelandia	2202	13		Finlandia	2849	13		Japonia	3762
14	III	W. Brytania	2172	14		W. Brytania	2773	14		Finlandia	3742
15		Austria	1938	15	III	Japonia	2748	15	II	Austria	3618
16		Japonia	1936	16		Libia	2736	16		Libia	3556
17		Libia	1818	17		Austria	2711	17		Arabia Saud.	3241
18		Włochy	1714	18		Włochy	2172	18		W. Brytania	3087
19		Polska	1482	19		Irlandia	1838	19	III	Włochy	2525
20		Irlandia	1308	20		Polska	1640	20		Irlandia	2139
21	IV	Grecja	1129	21	IV	Grecja	1420	21		Polska	1848
22		Hiszpania	1094	22		Hiszpania	1374	22	IV	Grecja	1817
23		Wenezuela	1028	23		Wenezuela	1250	23		Hiszpania	1777
24		Portugalia	635	24		Arabia Saud.	1192	24		Wenezuela	1490
25	V	Arabia Saud.	485	25	V	Portugalia	872	25	V	Portugalia	872
26	VI	Nigeria	141	26	VI	Nigeria	201	26	VI	Nigeria	227

Wyniki uporządkowania liniowego i klasyfikacji przestrzennej państw według wartości GDP per capita w dol.
(w cenach bieżących) w latach 1971-1984

1974				1975				1976			
Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita	Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita	Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita
1		Szwajcaria	6919	1		Szwecja	8840	1		Szwecja	9010
2		Szwecja	6876	2		Szwajcaria	8481	2		Szwajcaria	8809
3		USA	6594	3		Dania	7439	3		Kanada	8472
4		Kanada	6457	4	I	USA	7417	4		Dania	8116
5		RFN	6175	5		Australia	7416	5		USA	7879
6	I	Dania	5996	6		Kanada	7326	6		Norwegia	7687
7		Australia	5943*	7		Norwegia	7086	7	I	Australia	7327
8		Norwegia	5825	8		RFN	6768	8		Libia	7319
9		Arabia Saud.	5801*	9		RFN	6419	9		RFN	7236
10		Libia	5764	10		Francja	6370	10		Belgia	6912
11		Belgia	5445	11		Holandia	6304	11		Francja	6599
12		Holandia	5105	12		Finlandia	6023	12		Holandia	6537
13		Francja	5065	13		Libia	5663	13		Arabia Saud.	6156
14		Finlandia	4696	14	II	Arabia Saud.	5216	14		Finlandia	6025
15	II	N.Zelandia	4432	15		Austria	5007	15		Austria	5379
16		Austria	4371	16		N.Zelandia	4618	16	II	Japonia	5002
17		Japonia	4203	17		Japonia	4520	17		N.Zelandia	4251
18	III	W. Brytania	3358	18		W. Brytania	4205	18		W. Brytania	3931
19		Włochy	2702	19		Włochy	3441	19		Włochy	3114
20		Hiszpania	2622*	20	III	Hiszpania	2973	20		Hiszpania	2938
21	IV	Wenezuela	2400	21		Irlandia	2691	21	III	Polska	2680
22		Irlandia	2205	22		Polska	2437	22		Irlandia	2561
23		Grecja	2156	23	IV	Grecja	2301	23		Wenezuela	2456
24		Polska	2113	24		Wenezuela	2257	24		Grecja	2454
25	V	Portugalia	1337	25		Portugalia	1680	25	IV	Portugalia	1788
26	VI	Nigeria	511*	26	V	Nigeria	562	26	V	Nigeria	444

Wyniki uporządkowania liniowego i klasyfikacji przestrzennej państw według wartości GDP per capita w dol.
(w cenach bieżących) w latach 1971-1984

1977				1978				1979			
Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita	Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita	Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita
1		Arabia Saud.	9933*	1		Szwajcaria	13 380	1		Szwajcaria	14 990
2		Szwajcaria	9570	2		Dania	11 071	2		Arabia Saud.	14 154
3		Szwecja	9474	3		Szwecja	11 023	3	I	Szwecja	13 008
4		Dania	9041	4	I	RFN	10 773	4		Dania	12 878
5		Norwegia	8809	5		USA	10 176	5		RFN	12 781
6		RFN	8681	6		Norwegia	10 012	6		Norwegia	11 580
7		USA	8665	7		Holandia	9 846	7		Holandia	11 226
8	I	Kanada	8597	8		Belgia	9 640	8		USA	11 199
9		Australia	8122*	9		Kanada	8 935	9		Belgia	11 045
10		Belgia	8057	10		Francja	8 904	10		Francja	10 733
11		Holandia	7683	11		Australia	8 623	11	II	Kanada	9 880
12		Libia	7362	12	II	Japonia	8 454	12		Australia	9 403
13		Francja	7172	13		Arabia Saud.	8 012	13		Libia	9 269
14		Japonia	6551*	14		Austria	7 724	14		Austria	9 149
15		Austria	6377	15		Finlandia	7 344	15		Finlandia	9 005
16		Finlandia	6365	16		Libia	6 987	16		Japonia	8 725
17	II	N.Zelandia	5168*	17		W. Brytania	5 766	17		W. Brytania	7 461
18		W. Brytania	4377	18		N. Zelandia	5 621	18		N. Zelandia	6 502
19		Grecja	3165	19	III	Włochy	4 619	19	III	Włochy	5 714
20		Hiszpania	3152	20		Hiszpania	3 983	20		Hiszpania	5 261
21	III	Polska	3150	21		Irlandia	3 954	21		Irlandia	4 828
22		Włochy	3025	22		Grecja	3 781	22	IV	Grecja	4 086
23		Irlandia	2943	23		Wenezuela	3 002	23		Wenezuela	3 578
24		Wenezuela	2794	24	IV	Polska	2 624*	24	V	Polska	2 594*
25	IV	Portugalia	1853*	25		Portugalia	1 828	25		Portugalia	2 057
26	V	Nigeria	834*	26	V	Nigeria	764	26	VI	Nigeria	913

Wyniki uporządkowania liniowego i klasyfikacji przestrzennej państw według wartości GDP per capita w dol.
(w cenach bieżących) w latach 1971-1984

1980				1981				1982			
Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita	Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita	Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita
1		Arabia Saud.	18 695	1		Arabia Saud.	16 644	1		Szwajcaria	14 903
2		Szwajcaria	16 106	2		Szwajcaria	14 533	2		Norwegia	13 641
3	I	Szwecja	14 920	3	I	Norwegia	13 927	3		USA	13 451
4		Norwegia	14 111	4		Szwecja	13 597	4		Arabia Saud.	12 512
5		RFN	13 636	5		USA	13 096	5	I	Kanada	12 236
6		Dania	12 953	6		Kanada	12 175	6		Szwecja	12 000
7		Francja	12 201	7		Australia	12 018	7		Australia	11 414
8		Holandia	11 979	8		Dania	11 177	8		Dania	10 892
9		Libia	11 944	9		RFN	11 057	9		RFN	10 682
10		Belgia	11 874	10		Francja	10 606	10		Finlandia	10 544
11		USA	11 810	11		Finlandia	10 545	11		Francja	10 010
12	II	Kanada	10 996	12	II	Libia	10 193	12		Holandia	9 654
13		Finlandia	10 800	13		Holandia	9 927	13		Libia	9 269
14		Australia	10 701	14		Japonia	9 919	14	II	Japonia	9 139
15		Austria	10 237	15		Belgia	9 720	15		Austria	8 777
16		W. Brytania	9 562	16		W. Brytania	9 200	16		W. Brytania	8 645
17		Japonia	9 071	17		Austria	8 828	17		Belgia	8 622
18		N. Zelandia	7 222	18		N. Zelandia	7 751	18		N. Zelandia	7 419
19	III	Włochy	6 935	19		Włochy	6 176	19		Włochy	6 181
20		Hiszpania	5 667	20	III	Irlandia	5 335	20		Irlandia	5 442
21		Irlandia	5 665	21		Hiszpania	4 888	21	III	Hiszpania	4 695
22	IV	Wenezuela	4 257	22		Wenezuela	4 642	22		Wenezuela	4 611
23		Grecja	4 182	23	IV	Grecja	3 812	23		Grecja	3 936
24	V	Portugalia	2 527	24	V	Portugalia	2 456	24	IV	Portugalia	2 312
25		Polaska	2 101	25		Polaska	2 381*	25		Polaska	1 805
26	VI	Nigeria	1 145	26	VI	Nigeria	994	26	V	Nigeria	923

Tabela 4.3 cd.

Wyniki uporządkowania liniowego i klasyfikacji przestrzennej państw według wartości GDP per capita w dol. (w cenach bieżących) w latach 1971-1984

1983				1984			
Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita	Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	GDP per capita
1	I	Szwajcaria	14 931	1	I	USA	15 731
2		USA	14 349	2		Szwajcaria	14 089
3		Norwegia	13 351	3		Kanada	13 593
4		Kanada	13 108	4		Norwegia	13 392
5	II	Australia	11 297	5	II	Australia	12 141
6		Szwecja	11 046	6		Szwecja	11 445
7		Dania	10 959	7		Dania	10 595
8		RFN	10 681	8		Finlandia	10 492
9		Arabia Saud.	10 332	9		Japonia	10 452
10		Finlandia	10 132	10		RFN	10 390
11		Japonia	9 894	11		Francja	8 920
12		Francja	9 448	12		Arabia Saud.	8 675
13		Libia	9 322	13		Holandia	8 611
14		Holandia	9 296	14		Austria	8 507
15	Austria	8 864	15	Libia	8 445		
16	III	W. Brytania	8 189	16	III	Belgia	7 719
17		Belgia	8 158	17		W. Brytania	7 562
18		N. Zelandia	7 169	18		N. Zelandia	6 982
19		Włochy	6 284	19		Włochy	6 144
20		Irlandia	5 175	20		Irlandia	4 945
21		Wenezuela	4 123	21		Hiszpania	4 088
22	IV	Hiszpania	4 055	22	IV	Grecja	3 406
23		Grecja	3 552	23		Wenezuela	2 939
24		Polaska	2 102	24		Portugalia	1 915
25	V	Portugalia	2 037	25	V	Polaska	1 910
26		Nigeria	741	26		VI	Nigeria

Uwaga: Dane liczbowe oznaczone symbolem x zostały wyliczone na drodze interpolacji.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie: World Development Report, Waszyngton, roczniki 1978-1986; Statistical Yearbook, New York: United Nations, roczniki 1974, 1975, 1978, 1985/86; Statistical Book of International Trade and Development Statistics, New York: United Nations, roczniki 1986-1988.

zdecydowanie największym zmianom, o charakterze skokowym, ulegała pozycja Arabii Saudyjskiej.

Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji przestrzennych państw ze względu na poziom GDP per capita, a także współczynniki korelacji rang C.Spearmana, dla kolejnych lat badanego okresu przedstawia tabela 4.4.

Tabela 4.4

Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji przestrzennych państw ze względu na poziom GDP per capita i współczynnik korelacji rang C.Spearmana dla sąsiadujących lat

Lata	Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji		R
	$f(B'^1, B'^2)$	Z	
1971/72	0.796	0.692	0.995
1972/73	0.853	0.722	0.967
1973/74	0.851	0.694	0.938
1974/75	0.938	0.591	0.964
1975/76	0.926	0.572	0.979
1976/77	0.944	0.875	0.916
1977/78	0.849	0.583	0.918
1978/79	0.861	0.691	0.943
1979/80	0.847	0.923	0.979
1980/81	0.877	0.781	0.921
1981/82	0.913	0.730	0.989
1982/83	0.898	0.685	0.982
1983/84	0.892	0.849	0.987

gdzie:

$f(B'^1, B'^2)$ - wskaźnik zgodności ciągów klasyfikacji
(por. formuła (3.12));

Z - wskaźnik zgodności optymalnych podziałów wynikowych
E.Nowaka (por. formuła (3.13));

R - współczynnik korelacji rang C.Spearmana
(por. formuła (4.6)).

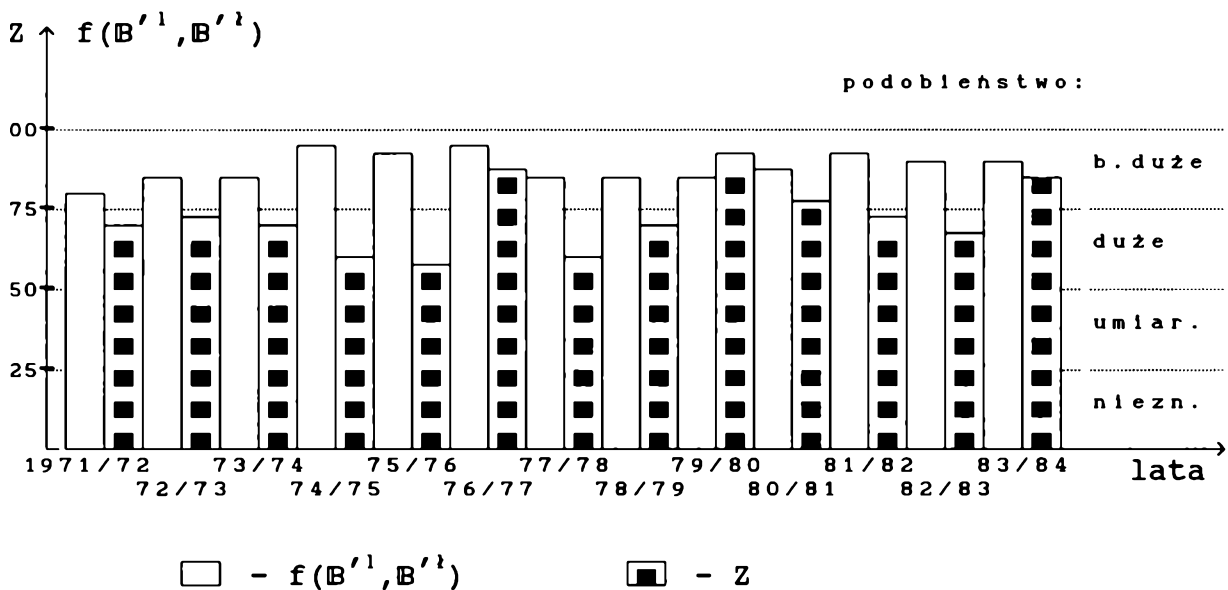
Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Wartości współczynników korelacji rang C.Spearmana informują o występowaniu bardzo dużego podobieństwa w uporządkowaniu liniowym państw w całym badanym okresie.

Na rysunku 4.1 przedstawiono graficznie wartości wskaźników zgodności wyników klasyfikacji.

Rysunek 4.1

Wskaźniki zgodności klasyfikacji otrzymanych ze względu na poziom GDP per capita dla sąsiadujących lat



Źródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli 4.4.

Ciągi klasyfikacji przestrzennych wykazywały bardzo duże podobieństwo we wszystkich kolejnych latach okresu 1971-1984. Zgodność podziałów końcowych państw, ze względu na poziom dochodu krajowego brutto na jednego mieszkańca, w latach 1976/77, 1979/80, 1980/81, 1983/84 była bardzo duża, a w pozostałych latach - duża. W całym badanym okresie (z wyjątkiem lat 1979/80) wskaźniki zgodności ciągów klasyfikacji przybierały wyższe wartości niż wskaźniki zgodności podziałów wynikowych.

4.2.2 Klasyfikacja przestrzenno-czasowa państw

Parametry opisowe macierzy odległości i charakterystyki klasyfikacji przestrzenno-czasowej państw ze względu na poziom dochodu krajowego brutto na jednego mieszkańca przedstawia tabela 4.5.

Tabela 4.5

Parametry opisowe macierzy odległości i charakterystyki klasyfikacji przestrzenno-czasowej państw uzyskanej metodą najdalszego sąsiada, ze względu na poziom GDP per capita w dol. (w cenach bieżących) w latach 1971-1984

L.p.	Parametry opisowe macierzy odległości		L.p.	Charakterystyki klasyfikacji przestrzenno-czasowej	
1	\bar{d}	0.306	1	d^*	0.142
2	S	0.225	2	J_e	-4.084
3	V_z (%)	73.300	3	U	7
4	V_s	0.458			
5	K	2.822			

gdzie:

d^* - odległość krytyczna;

J_e - wskaźnik jakości klasyfikacji dla optymalnego podziału;

U - liczba klas w optymalnym podziale.

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Srednia odległość taksonomiczna między państwami wynosiła 0.3, a przeciętne odchylenia odległości między państwami od średniej 0.23. Zróznicowanie państw charakteryzowało się dużą zmiennością (73%) i przeważały liczebnie pary państw różniące się między sobą, ze względu na poziom GDP per capita, mniej niż przeciętnie. Koncentracja wokół średniej odległości między państwami była nieco mniejsza od normalnej.

Wyniki uporządkowania liniowego i przestrzenno-czasowej klasyfikacji państw w latach 1971-84 prezentuje tabela 4.6.

Tabela 4.6

Wyniki uporządkowania liniowego państw ze względu na przeciętny poziom GDP per capita w latach 1971-1984 i klasyfikacja przestrzenno-czasowa państw ze względu na poziom GDP per capita w dol. (w cenach bieżących) w latach 1971-1984u

Numer miejsca	Numer grupy	Państwa	Przeciętny GDP per capita	
1	I	Szwajcaria	10 772.9	
2		USA	9 772.9	
3		Szwecja	9 762.4	
4		Norwegia	9 353.6	
5		Kanada	8 995.2	
6		Dania	8 852.2	
7		RFN	8 701.2	
8		II	Arabia Saud.	8 646.3
9			Australia	8 326.3
10	III	Francja	7 667.4	
11		Holandia	7 603.4	
12		Belgia	7 463.3	
13		Finlandia	7 198.4	
14		Libia	7 117.6	
15		Japonia	6 741.1	
16		Austria	6 534.8	
17	IV	W. Brytania	5 734.9	
18		N. Zelandia	5 470.0	
19		Włochy	4 339.0	
20	V	Irlandia	3 644.9	
21		Hiszpania	3 469.1	
22		Grecja	2 942.6	
23		Wenezuela	2 916.2	
24	VI	Polska	2 204.8	
25	VII	Portugalia	1 746.2	
26	VIII	Nigeria	654.0	

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne na podstawie tabeli 4.3

Wyodrębniono osiem grup państw charakteryzujących się zbliżonym poziomem GDP per capita. Pierwsze trzy z wyróżnionych klas zawierają państwa o wysokim i bardzo wysokim jego pozio-

mie. W klasie pierwszej znajdują się: Szwajcaria, USA, Szwecja, Norwegia, Kanada, Dania, RFN i Australia. Klasa druga jest jednoelementowa i zawiera Arabię Saudyjską. Państwo to zgodnie z uporządkowaniem liniowym, według przeciętnego poziomu GDP per capita w latach 1971-1984, powinno znajdować się w grupie pierwszej jednak w klasyfikacji ustalonej metodą najdalszego sąsiada stanowi odrębną grupę. Można to uzasadnić tym, że w Arabii Saudyjskiej następowało ogromne zróżnicowanie poziomu dochodu krajowego brutto na jednego mieszkańca w poszczególnych latach badanego okresu. Pod tym względem, nie zauważa się podobieństwa Arabii Saudyjskiej do żadnego z badanych krajów, a uwypuklenie tego w klasyfikacji przestrzenno-czasowej stanowi zaletę stosowanej metody.

Nigeria, Portugalia i Polska to kraje o najniższym poziomie GDP per capita w latach 1971-1984. Stanowią one jednoelementowe klasy, odpowiednio: ósmą, siódmą i szóstą.

4.3 Procedura klasyfikacji czasowej poziomu dochodu krajowego brutto badanych państw

Zgodnie z przyjętą metodologią klasyfikacja czasowa została potraktowana jako podział okresu badania na fazy rozwoju, czyli podokresy kolejno po sobie następujących momentów czasu, podobnych ze względu na poziom badanej cechy statystycznej b_1 , którą jest dochód krajowy brutto na jednego mieszkańca.

Punktem wyjścia periodyzacji poziomu dochodu r -tego państwa,

był r-ty wiersz macierzy danych wyjściowych (2.51).

Do wyodrębnienia faz rozwoju poziomu GDP per capita zastosowano analogiczny schemat postępowania, jak w przypadku periodyzacji struktur handlu zagranicznego badanych państw. Schemat ten składa się z następujących kroków:

1/ Normalizacja danych wyjściowych.

Do tego celu wykorzystano poniższą formułę:

$$p'_{r1} = \frac{Y_{r1}}{\sum_{l=1}^t Y_{r1}}, \quad (4.7)$$

gdzie:

$r = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

$l = 1, \dots, t$ (numer okresu badania);

y_{r1} - wartość liczbowa cechy statystycznej b_1 , w r-tym obiekcie, l-tym okresie badania;

p'_{r1} - wartość liczbowa cechy statystycznej b_1 w r-tym obiekcie, l-tym okresie badania, po unormowaniu będącym podstawą periodyzacji.

W ten sposób dla każdego obiektu badania powstał następujący wektor unormowanych wartości cechy b_1 :

$$p'_r = [p'_{r1} \ p'_{r2} \ \dots \ p'_{rt}] , \quad (4.8)$$

gdzie:

p'_r - wektor unormowanych wartości cechy b_1 , będący podstawą jej periodyzacji w r-tym obiekcie.

2/ Obliczenie odległości między wartościami cechy b_1 , odpowiadającymi poszczególnym okresom w danym obiekcie badania.

Do tego celu wykorzystano miarę odległości Braya i Curtisa (por. formuła (2.30)), w następującej zmodyfikowanej postaci:

$$d'_{1lr} = \frac{|p'_{r1} - p'_{r\ell}|}{p'_{r1} + p'_{r\ell}}, \quad (4.9)$$

gdzie:

$r = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

$l, \ell = 1, \dots, t$ (numer okresu badania);

d'_{1lr} - odległość między wartością cechy statystycznej b_1 r -tego obiektu, ustaloną dla l -tego i ℓ -tego okresu badania;

$p'_{r1}, p'_{r\ell}$ - wartość cechy statystycznej b_1 r -tego obiektu, odpowiednio w l -tym i ℓ -tym okresie badania po unormowaniu będącym podstawą periodyzacji.

Dla każdego z badanych państw otrzymano macierz odległości $[d'_{1\ell}]$ o wymiarach $(t \times t)$.

Następnie przeprowadzono analizę miar odległości między wartościami cechy b_1 dla sąsiadujących lat. Celem było dokładniejsze scharakteryzowanie rozwoju cechy w latach 1971-1984.

3/ Periodyzacja poziomu dochodu krajowego brutto na jednego mieszkańca, odrębnie dla każdego z badanych państw.

Do wyodrębnienia faz rozwoju dochodu krajowego brutto wykorzystano metodę taksonomii struktur S.Chomańskiego i A.Sokołowskiego [CHOM78], w jej zmodyfikowanej postaci umożliwiającej wyodrębnienie grup lat podobnych ze względu na poziom badanej cechy i chronologicznie po sobie następujących (por.

podrozdział 3.4).

Do ustalenia tzw. odległości krytycznej wykorzystano formułę przyjętą w podrozdziale 3.4, którą w odpowiednio przekształconej postaci przedstawiono poniżej:

$$d^* = \frac{1}{2n} \sum_{r=1}^n (\bar{d}_r + \tilde{d}_r) , \quad (4.10)$$

gdzie:

d^* - odległość krytyczna;

\bar{d}_r, \tilde{d}_r - średnie arytmetyczne z odległości między wartościami cechy statystycznej b_1 , r -tego obiektu, pochodzącymi odpowiednio: ze wszystkich badanych lat lub z sąsiadujących lat.

Wartości \bar{d}_r i \tilde{d}_r obliczono w następujący sposób:

$$\bar{d}_r = \frac{2}{t(t-1)} \sum_{i>1}^t \sum_{l=1}^t d'_{lir} , \quad (4.11)$$

$$\tilde{d}_r = \frac{1}{t-1} \sum_{l=1}^{t-1} d'_{l,l+1,r} , \quad (4.12)$$

gdzie:

$l, l = 1, \dots, t$ (numer okresu badania);

$r = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

d'_{lir} - odległość między wartościami cechy b_1 r -tego obiektu, ustalonymi dla l -tego i l -tego okresu badania;

$d'_{l,l+1,r}$ - odległość między wartościami cechy b_1 r -tego obiektu, ustalonymi dla l -tego i $(l+1)$ -go okresu badania.

Ostatecznie, fazy rozwoju dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca ustalono na podstawie odległości krytycznej wynoszącej $d^* = 0.162$.

4.4 Fazy rozwoju dochodu krajowego brutto

Periodyzację poziomu dochodu krajowego brutto w przeliczeniu na jednego mieszkańca, dla poszczególnych państw przedstawia rysunek 4.2.

Najmniejszą liczbę faz rozwoju w latach 1971-1984 wydzielono w Grecji (3), a największą w Arabii Saudyjskiej (9).

Podziału na cztery podokresy dokonano w dziesięciu spośród badanych państw. W Australii i Finlandii pokrywają się wszystkie ustalone granice faz rozwoju (w latach 1972/73, 1974/75 i 1978/79). Zbliżoną periodyzację dochodu krajowego brutto przeprowadzono również dla Danii, gdzie ostatnia granica przebiega o rok wcześniej. W Szwajcarii i Szwecji również wyodrębniono cztery pokrywające się podokresy, obejmujące lata 1971, 1972-73, 1974-77 i 1978-84. Zbliżony podział zaznaczono dla Kanady, Nowej Zelandii i Portugalii. Również cztery podokresy, jednak o inaczej przebiegających granicach, wyodrębniono we Włoszech i Francji. W RFN i Japonii pokrywają się granice podziałów na pięć podokresów. Taką samą liczbę podokresów wyróżniono w Austrii, Irlandii, Norwegii, USA, Wielkiej Brytanii i Wenezueli. Podział na sześć faz rozwoju wystąpił w Polsce, Belgii, Hiszpanii, Libii i Nigerii, zaś na siedem faz w Holandii.

Charakterystycznym jest, że w latach 1971-74 we wszystkich badanych krajach, przynajmniej jednokrotnie przebiegały granice między fazami rozwoju poziomu dochodu krajowego brutto na jednego mieszkańca. W Austrii, Holandii i Arabii Saudyjskiej granice te przebiegały aż trzykrotnie.

Periodyzacja dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca

Państwa	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	U'
Polska															6
Australia															4
Austria															5
Belgia															6
Dania															4
Finlandia															4
Francja															4
Grecja															3
Hiszpania															6
Holandia															7
Irlandia															5
Japonia															5
Kanada															4
Norwegia															5
N.Zelandia															4
Portugalia															4
RFN															5
USA															5
Szwajcaria															4
Szwecja															4
W.Brytania															5
Włochy															4
Arabia Saud.															9
Libia															6
Nigeria															6
Wenezuela															5
	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	

gdzie:

U' - liczba faz rozwoju.

Źródło: Opracowanie własne.

Drugim przełomowym dla badanej cechy okresem, w którym przebiegało wiele granic między fazami rozwoju były lata 1976-80. W Belgii, Hiszpanii, Holandii i Arabii Saudyjskiej ustalono wówczas po trzy takie granice. Zmiany w poziomie GDP per capita przedstawiono za pomocą mierników odległości między sąsiadującymi latami. Wykresy szeregów czasowych mierników przedstawia rysunek 4.3, a ich parametry opisowe tabela 4.7.

Z analizy mierników odległości między sąsiadującymi latami wynikają następujące wnioski. W początkowych latach badanego okresu, we wszystkich badanych państwach, następowały istotne zmiany w poziomie GDP per capita, później miała miejsce pewna stabilizacja, zaś w latach 1976-80 następnym przełom.

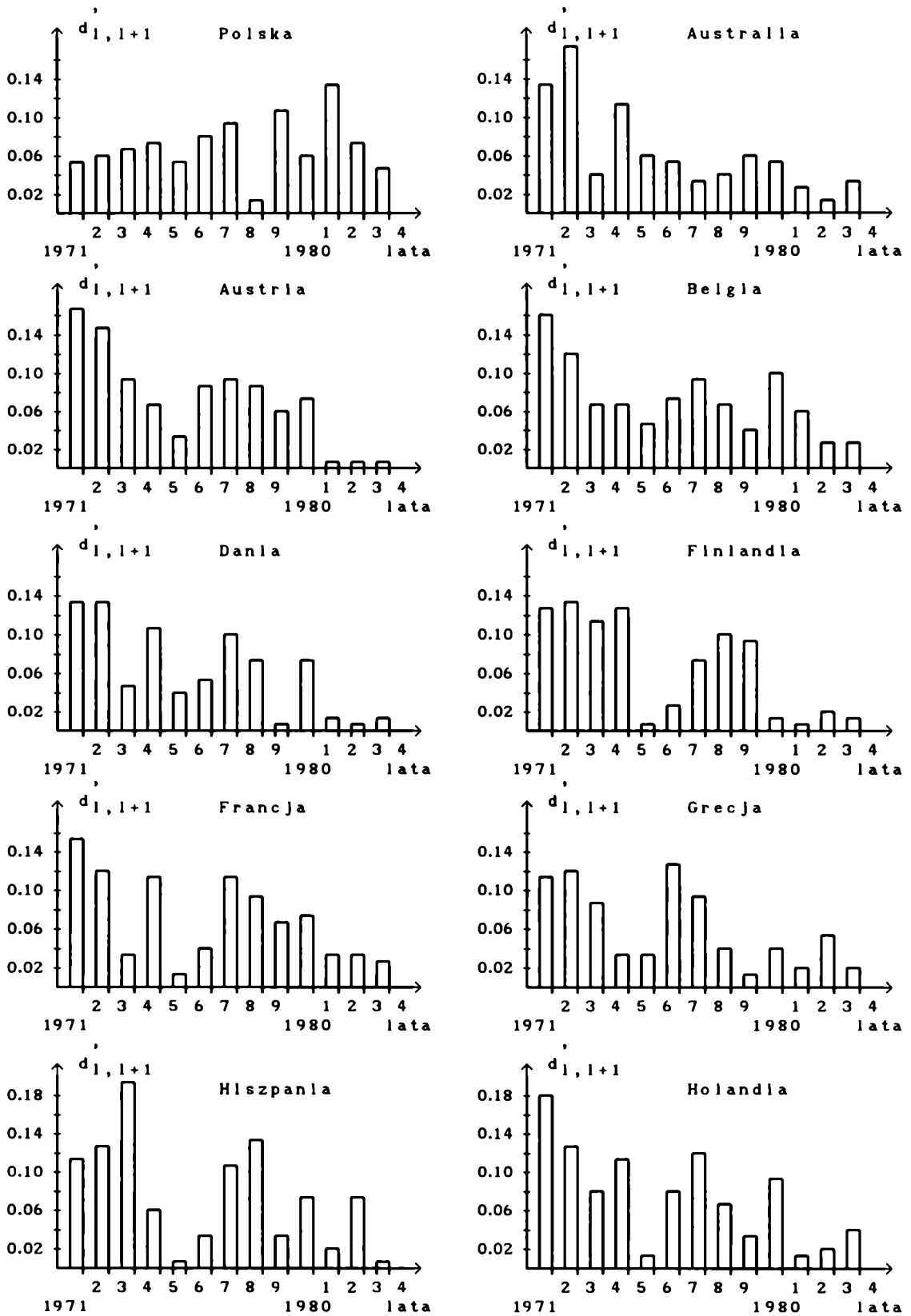
Największymi zmianami, o największej amplitudzie wahań, charakteryzował się poziom dochodu krajowego brutto na jednego mieszkańca w Arabii Saudyjskiej. Nieco mniejsze zmiany, o mniejszych wahaniami następowały w Nigerii, ale charakteryzowały się one największą nieregularnością. Dostyc duża nieregularność zmian dochodu narodowego wystąpiła również we Włoszech, Szwajcarii i Libii.

Najmniejsze zmiany poziomu dochodu, cechujące się niewielkimi wahaniami, miały miejsce w latach 1971-84 w USA i Kanadzie. W Stanach Zjednoczonych były to ponadto zmiany najbardziej regularne. Nieznacznym zmianom ulegał również poziom dochodu w Nowej Zelandii, zaś niewielkim wahaniami w Polsce, Szwecji i Belgii.

We wszystkich badanych państwach przeważały liczebnie pary kolejnych lat, w których różnice między poziomem dochodu krajowego brutto przypadającym na jednego mieszkańca były mniejsze

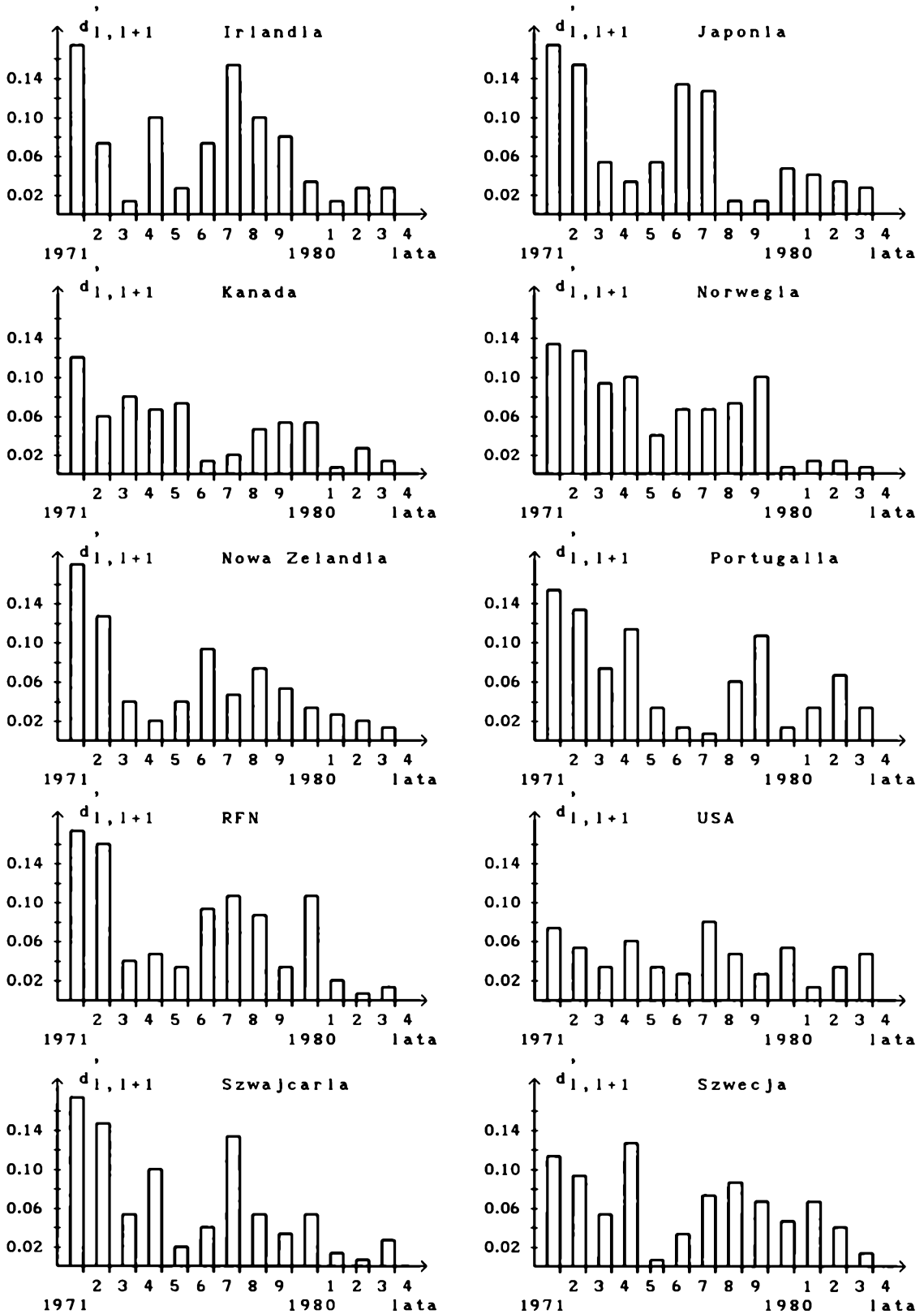
Rysunek 4.3

Mierniki odległości między sąsiadującymi latami ze względu na poziom GDP per capita



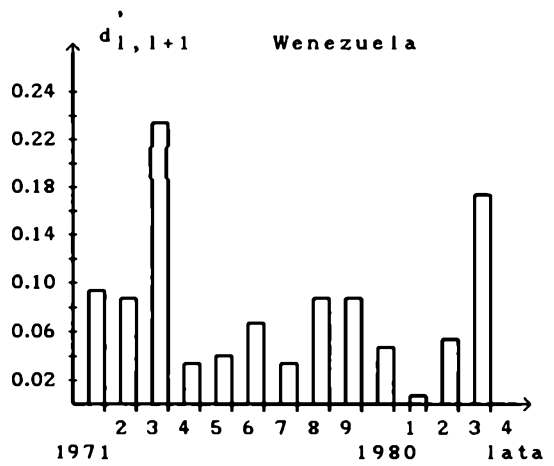
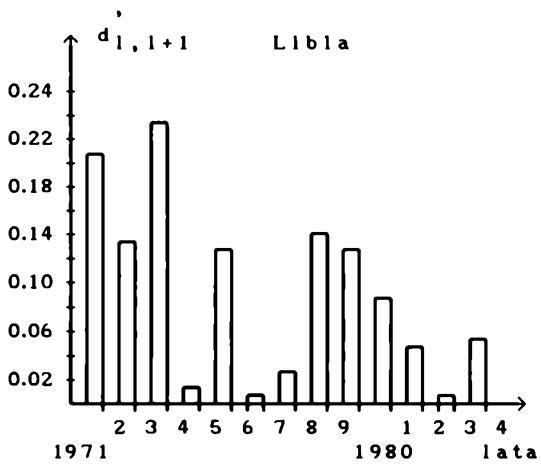
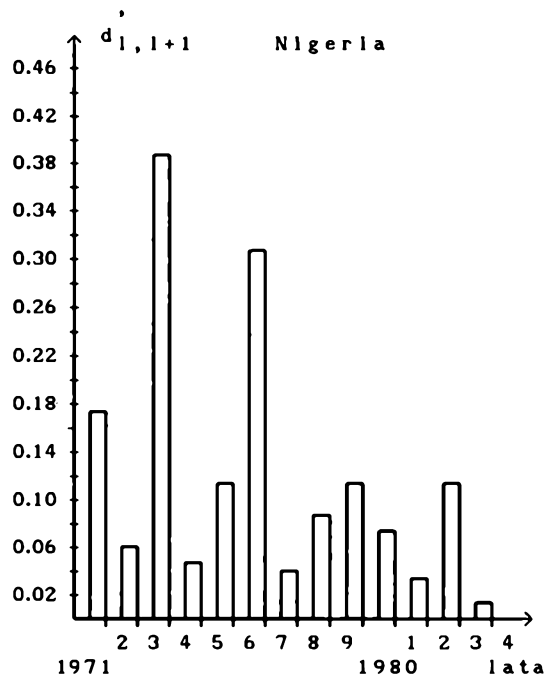
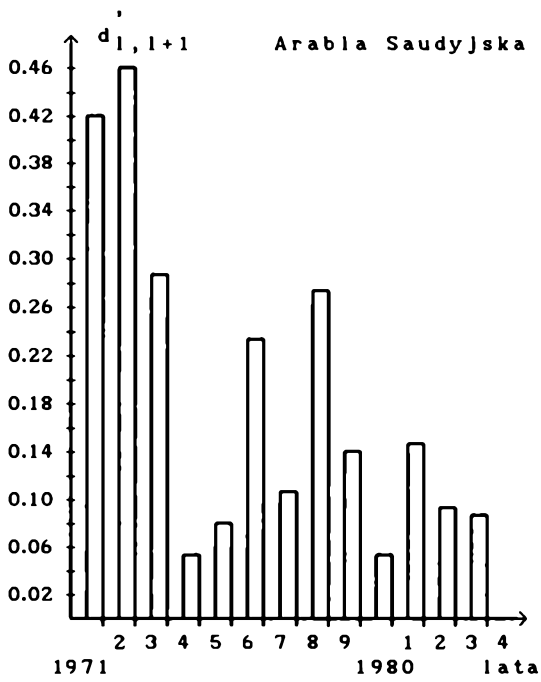
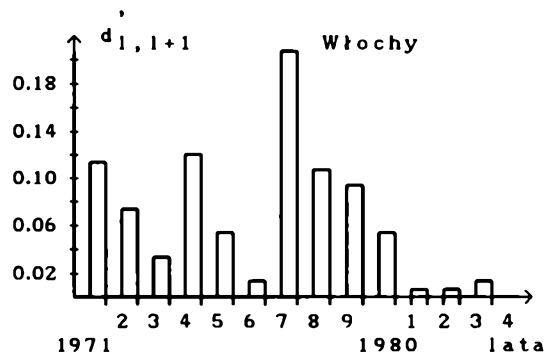
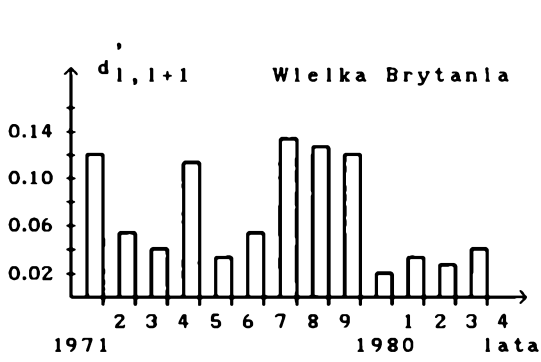
Zródło: Opracowanie własne.

Mierniki odległości między sąsiadującymi latami ze względu na poziom GDP per capita



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 4.3 cd.
 Mierniki odległości między sąsiadującymi latami ze względu
 na poziom GDP per capita



Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 4.7

Parametry opisowe miar odległości między sąsiadującymi latami ze względu na poziom GDP per capita (w dol.) w latach 1971-84

Państwa	\bar{d}	S	$V_z(\%)$	V_s	K
Polska	0.069	0.030	43.888	0.192	3.617
Australia	0.060	0.048	80.861	0.526	3.252
Austria	0.071	0.047	65.807	0.246	2.469
Belgia	0.074	0.036	49.559	0.435	3.079
Dania	0.061	0.044	71.954	0.167	1.757
Finlandia	0.064	0.050	78.542	0.029	1.310
Francja	0.069	0.043	62.758	0.313	1.886
Grecja	0.060	0.040	66.069	0.321	1.708
Hiszpania	0.076	0.055	71.780	0.298	2.238
Holandia	0.074	0.048	65.263	0.295	2.291
Irlandia	0.066	0.049	74.215	0.399	2.313
Japonia	0.070	0.053	75.179	0.451	2.038
Kanada	0.048	0.030	63.663	0.262	2.626
Norwegia	0.063	0.044	70.390	0.040	1.785
N. Zelandia	0.058	0.047	80.525	0.574	3.848
Portugalia	0.064	0.047	73.736	0.371	2.054
RFN	0.068	0.050	74.136	0.339	2.158
USA	0.046	0.018	40.588	0.262	2.581
Szwajcaria	0.068	0.056	82.410	0.441	2.200
Szwecja	0.062	0.034	54.838	0.194	2.150
W. Brytania	0.070	0.043	61.326	0.279	1.368
Włochy	0.069	0.057	83.110	0.452	3.148
Arabia Saud.	0.187	0.131	70.016	0.474	2.505
Libia	0.090	0.073	81.077	0.320	2.121
Nigeria	0.120	0.105	87.705	0.589	3.950
Wenezuela	0.079	0.059	74.341	0.569	4.186

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

od przeciętnych. Największa przewaga liczebna miała miejsce w Nigerii, Nowej Zelandii, Wenezueli i Australii. W Finlandii i Norwegii liczba par kolejnych lat różniących się między sobą bardziej lub mniej niż przeciętnie była najbardziej zbliżona.

Rozdział V

BADANIE ZALEŻNOŚCI MIĘDZY POZIOMEM DOCHODU KRAJOWEGO BRUTTO A STRUKTURĄ HANDLU ZAGRANICZNEGO

5.1 Metody badania związku między poziomem zjawiska ekonomicznego a strukturą ekonomiczną obiektów¹

Zmiany strukturalne wiążą się z rozwojem pewnych zjawisk ekonomicznych, a także z rozwojem gospodarczym, dlatego stanowią dziedzinę zainteresowania polityki gospodarczej każdego państwa. Kompleksowa analiza zależności występujących między poziomem zjawisk, a określonymi strukturami ekonomicznymi umożliwia efektywne prowadzenie polityki gospodarczej i określenie właściwej strategii rozwoju państwa.

W pracy do badania zależności występujących między poziomem dochodu krajowego brutto a strukturą handlu zagranicznego badanych państw w latach 1971-1984 wykorzystano metody wielowymiarowej analizy porównawczej.

Punktem wyjścia poszczególnych metod badawczych są różne etapy przetwarzania informacji statystycznych wykorzystywane przez wielowymiarową analizę porównawczą. Każda z kolejno przedstawionych metod postępowania wykorzystuje dane statystyczne po dalszym ich przetworzeniu, od macierzy odległości tak-

¹ Podrozdział opracowano na podstawie pracy autorki [SOBC93B].

sonomicznych (metoda I), poprzez ciągi klasyfikacji państw ze względu na poziom dochodu narodowego i strukturę handlu zagranicznego (metoda II), aż po optymalne klasyfikacje wynikowe państw (metoda III i IV).

Wydaje się, że kompleksowa analiza zależności występujących między poziomem badanego zjawiska a strukturą ekonomiczną obiektów powinna być przeprowadzona zarówno w aspekcie przestrzenno-czasowym jak i przestrzennym.

Identyfikacji powiązań występujących między poziomem dochodu narodowego a strukturą handlu zagranicznego w aspekcie przestrzenno-czasowym można dokonać posługując się jedną z niżej przedstawionych metod postępowania.

Metoda I: Badanie podobieństwa odległości taksonomicznych

Punktem wyjścia tego sposobu postępowania są dwie macierze odległości taksonomicznych między obiektami ze względu na poziom dochodu narodowego oraz kształt lub skalę struktury handlu zagranicznego, obliczone na podstawie unormowanych danych statystycznych (por. macierze (4.2) i (2.9)). W pracy wykorzystano do tego celu miarę odległości Braya i Curtisa (por. formuły (4.4), (2.30) i (2.32)). Można stosować inne miary różnicowania obiektów, jednakże dla zapewnienia porównywalności wyników analizy, przekształcając informacje dotyczące poziomu badanego zjawiska i struktury ekonomicznej obiektów, należy posługiwać się tą samą miarą odległości. Korzystnym ze względów interpretacyjnych byłoby jej unormowanie w przedziale $\langle 0,1 \rangle$.

Funkcję miary zależności poziomu zjawiska i struktury eko-

onomicznej obiektów spełnia w tym sposobie postępowania miara zróżnicowania macierzy $[D'_{rs}]$ i $[D_{rs}]$, której zapis formalny przedstawiono poniżej:

$$f([D'_{rs}], [D_{rs}]) = 1 - \frac{\sum_{r=2}^n \sum_{s=1}^{r-1} |D'_{rs} - D_{rs}|}{\binom{n}{2}}, \quad (5.1)$$

gdzie:

$f([D'_{rs}], [D_{rs}])$ - wskaźnik zgodności odległości taksonomicznych w układzie przestrzenno-czasowym;

D'_{rs} - macierz odległości taksonomicznych między obiektami ze względu na poziom GDP per capita w t okresach badania;

D_{rs} - macierz odległości taksonomicznych między złożonymi strukturami handlu zagranicznego badanych obiektów, składającymi się z t cząstkowych cech strukturalnych;

$r, s = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

D'_{rs}, D_{rs} - elementy macierzy, odpowiednio $[D'_{rs}]$ i $[D_{rs}]$.

Ponieważ, zgodnie z wcześniej poczynionym założeniem, odległości D'_{rs}, D_{rs} przyjmują wartości z przedziału $\langle 0, 1 \rangle$, miara (5.1) również może przyjmować wartości z tego przedziału liczbowego.

Zgodnie z opisywaną metodą, występowanie istotnej zależności między poziomem zjawiska a strukturą ekonomiczną obiektów oznacza, że obiekty bliskie (w sensie odległości taksonomicznej) ze względu na poziom badanego zjawiska, są podobne również ze względu na strukturę ekonomiczną. Dlatego wartość miary pod-

bieństwa macierzy $[D'_{rs}]$ i $[D_{rs}]$ bliska zeru, informuje o występowaniu nieistotnego powiązania między poziomem badanego zjawiska a strukturą ekonomiczną obiektów. Wartość miary bliska jedności oznacza silną zależność.

Metoda II: Badanie podobieństwa ciągów klasyfikacji

Zgodnie z tym sposobem postępowania, na podstawie macierzy odległości $[D'_{rs}]$ i $[D_{rs}]$ (por. metoda I), dokonuje się podziału badanych obiektów na grupy stosując jedną ze znanych hierarchicznych metod klasyfikacji. W pracy do tego celu wykorzystano metodę najdalszego sąsiada. Na podstawie otrzymanych ciągów klasyfikacji, obrazujących w sposób całościowy proces grupowania obiektów, oblicza się miarę podobieństwa ciągów klasyfikacji obiektów, uzyskanych ze względu na poziom badanego zjawiska oraz ze względu na strukturę ekonomiczną. Miarę tę sformułowano w poniższy sposób (por. [WALE85A]):

$$f(B', B) = 1 - \frac{\sum_{r=2}^n \sum_{s=1}^{r-1} |b'_{rs} - b_{rs}|}{\binom{n}{2}}, \quad (5.2)$$

gdzie:

$f(B', B)$ - wskaźnik zgodności ciągów klasyfikacji otrzymanych ze względu na GDP per capita i strukturę handlu zagranicznego, w układzie przestrzenno-czasowym;

B', B - przekształcone macierze odległości między obiektami, odpowiednio ze względu na poziom GDP per capita oraz strukturę handlu zagranicznego, w układzie

przestrzenno-czasowym;

$r, s = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania);

b'_{rs}, b_{rs} - elementy macierzy B' i B , odpowiadające poziomom połączenia r -tego i s -tego obiektu w jedną klasę, odpowiednio ze względu na poziom GDP per capita i strukturę handlu zagranicznego.

Miara (5.2) wykorzystuje tzw. przekształcone macierze odległości między obiektami ze względu na poziom badanego zjawiska i strukturę ekonomiczną. Każdy element przekształconej macierzy odległości informuje, na jakim poziomie połączenia klas obiekty znajdują się w jednej klasie ze względu na poziom zjawiska lub strukturę ekonomiczną.

Do konstrukcji macierzy odległości $[D'_{rs}]$ i $[D_{rs}]$ wykorzystuje się miary unormowane w przedziale $\langle 0, 1 \rangle$, wówczas miara (5.2) również przyjmuje wartości z tego przedziału. Wartość miary podobieństwa ciągów klasyfikacji równa 1 oznacza, że ciągi klasyfikacji obiektów uzyskane ze względu na poziom badanego zjawiska i strukturę ekonomiczną są identyczne, a tym samym występuje całkowita współzależność poziomu badanego zjawiska i struktury ekonomicznej obiektów. Im większe będą różnice między ciągami klasyfikacji, tym bardziej wartość miary będzie zbliżała się do zera i tym słabszy będzie analizowany związek.

Metoda III: Badanie zgodności podziałów wynikowych

W podejściu tym, na podstawie macierzy odległości $[D'_{rs}]$ i $[D_{rs}]$, jedną ze znanych metod należy dokonać podziału obiektów na klasy. Wzajemna zależność poziomu badanego zjawiska i stru-

ktury ekonomicznej obiektów jest tutaj utożsamiana ze zgodnością wyników klasyfikacji, ze względu na podobieństwo składu wyodrębnionych klas w porównywanych podziałach. Zatem im większa okaże się zgodność dwóch rozpatrywanych podziałów wynikowych, tym większą zależnością poziomu badanego zjawiska i struktury ekonomicznej cechować się będą rozpatrywane objekty. Propozycje miar oceniających zgodność wyników klasyfikacji w takim rozumieniu przedstawili m. in. W.M.Rand [RAND71], R.R.Anderberg [ANDE73] i E.Nowak [NOWA85]. W pracy do tego celu wykorzystano wskaźnik zgodności optymalnych podziałów wynikowych E.Nowaka (por. formuła (3.13)).

Metoda IV: Badanie warunkowej zgodności podziałów wynikowych

Propozycję tego sposobu postępowania opracowano na podstawie pracy D.Strahl [STRA92]. Wyodrębnić można cztery poniżej opisane etapy badania związku między poziomem zjawiska a strukturą ekonomiczną obiektów.

Etap I

Dokonanie, na podstawie macierzy odległości taksonomicznych $[D_{rs}]$, klasyfikacji obiektów ze względu na strukturę gospodarczą, następnie podział obiektów na tę samą liczbę klas ze względu na poziom zjawiska ekonomicznego (na podstawie macierzy $[D'_{rs}]$).

Etap II

Ustalenie i uporządkowanie macierzy rozkładu dyskryminacji o następującej postaci:

$$N_{..} = \begin{bmatrix} n_{11} & \dots & n_{1U} \\ \vdots & & \vdots \\ n_{U1} & \dots & n_{UU} \end{bmatrix}_{(U \times U)}, \quad (5.3)$$

gdzie:

$u, u' = 1, \dots, U$ (numer klasy);

$n_{uu'}$ - liczba obiektów w u -tej klasie w podziale ze względu na strukturę ekonomiczną i u' -tej klasie ze względu na poziom badanego zjawiska.

Uporządkowanie macierzy N do postaci N' dokonano za pomocą następujących operacji:

- 1/ dla każdej kolumny macierzy (5.3) wybrano $\max_u n_{uu'}$;
- 2/ wybrano $\max_{u'} \max_u n_{uu'}$;
- 3/ dla $u = \max_{u'} n_{uu'}$ wstawiono do macierzy uporządkowanej całą wiersz o numerze u' w miejsce wiersza o numerze u ;
- 4/ skreślono z macierzy wiersz u i powtórzono procedurę porządkowania od 1 do 4, aż do ukończenia transformacji.

Etap III

Ustalenie macierzy modelowej struktury rozkładu dyskryminacji, którą będzie macierz diagonalna o postaci:

$$N_{..}^0 = \begin{bmatrix} n_{11}^0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & n_{22}^0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & n_{UU}^0 \end{bmatrix}_{(U \times U)}, \quad (5.4)$$

gdzie:

$$n_{uu'}^0 = \sum_{u=1}^U n'_{uu'}; \quad (5.5)$$

$n'_{uu'}$ - element uporządkowanej macierzy N' .

Etap IV

Obliczenie miary implikacji między strukturą gospodarczą a poziomem rozwoju badanego zjawiska, zgodnie z poniższą formułą:

$$M = 1 - \frac{\text{tr} |N' - N^0|}{\text{tr} N^0}, \quad (5.6)$$

gdzie:

M - wskaźnik warunkowej zgodności przestrzenno-czasowych podziałów wynikowych;

N^0 - macierz modelowa struktury rozkładu dyskryminacji;

N' - macierz rozkładu dyskryminacji po uporządkowaniu;

tr - ślad macierzy.

Miara implikacji M przyjmuje wartości z przedziału $\langle 0,1 \rangle$. Wartości bliskie jedności oznaczają jednoznaczną implikację zachodzącą między typem struktury a poziomem rozwoju badanego zjawiska.

Opisane metody analizy zależności między poziomem badanego zjawiska a strukturą ekonomiczną obiektów, wykorzystują dane statystyczne w układzie przestrzenno-czasowym. Badania można prowadzić również w aspekcie przestrzennym, tj. odrębnie dla każdego okresu, co ułatwi śledzenie zmian natężenia badanej zależności w czasie. Punktem wyjścia analiz prowadzonych w aspekcie przestrzennym są odrębnie traktowane, odpowiadające sobie kolumny macierzy (2.51) i (2.6). Dotyczy to wszystkich omówionych metod postępowania. Metody badania zależności ulegają modyfikacji polegającej na tym, że odległości taksonomiczne między obiektami liczone są na podstawie 1-tych kolumn unormowanych macierzy (4.2) i (2.9) (dla dochodu krajowego brutto zgodnie z formułą (4.3), zaś dla struktur handlu zagranicznego we-

dług formuły (2.30)). Odległości te informują o zróżnicowaniu obiektów, odpowiednio ze względu na poziom zjawiska i cząstkową strukturę ekonomiczną w 1-tym roku badania. Analizie należy poddać t par macierzy odległości taksonomicznych.

W pracy dla pomiaru siły zależności zachodzącej między poziomem dochodu krajowego brutto na jednego mieszkańca a strukturą handlu zagranicznego, w układzie przestrzennym i przestrzenno-czasowym wykorzystano wszystkie wyżej przedstawione metody postępowania.

Dla ułatwienia oceny siły związku między poziomem GDP per capita a strukturą eksportu lub importu ustalono cztery przedziały wartości miar zaprezentowanych w tym podrozdziale. Granice przedziałów przyjęto analogicznie jak w podrozdziale 3.2.

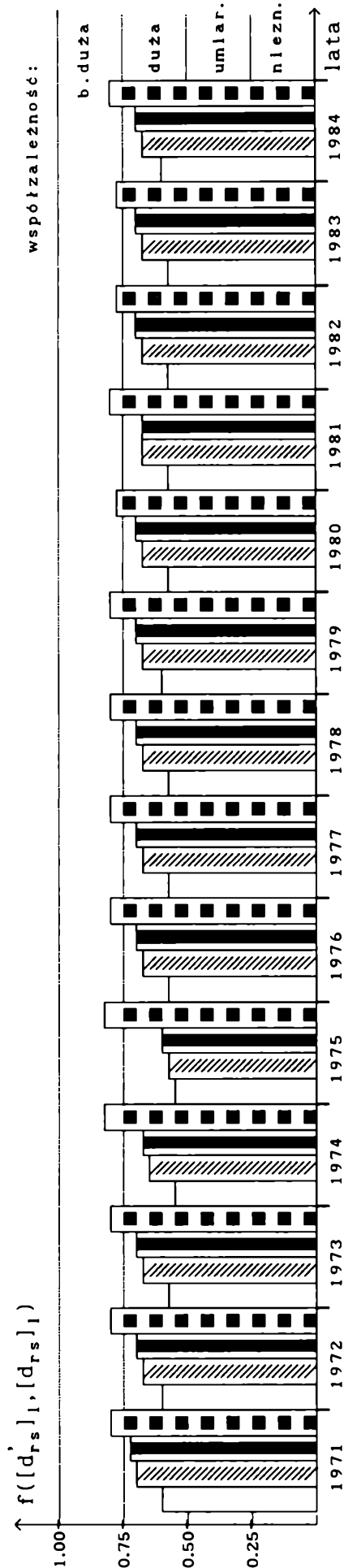
5.2 Ocena powiązań występujących w badanych państwach w układzie przestrzennym i przestrzenno-czasowym

5.2.1 Badanie podobieństwa odległości taksonomicznych

Wskaźniki zgodności odległości taksonomicznych między państwami ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu, w układzie przestrzennym przedstawia rysunek 5.1 i tabela 5.1. Jak wynika z analizy powyższych wskaźników, zależność zachodzącą między dochodem krajowym brutto przypadającym na jednego mieszkańca, a kształtem struktury importu charakteryzowało bardzo duże natężenie, zdecydowanie największe spośród badanych.

Rysunek 5.1

Współzależność odległości taksonomicznych między państwami ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w latach 1971-1984



$f([d'_{rs}]_l, [d_{rs}]_l)$ - wskaźnik zgodności taksonomicznych, ustalony w 1-tym okresie badania;

współzależność między poziomem GDP per capita a: □ - skalą struktury eksportu,

▨ - skalą struktury importu,

■ - kształtem struktury eksportu,

■ - kształtem struktury importu.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli 5.1.

Tabela 5.1

Wskaźniki zgodności odległości taksonomicznych między państwami ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w układzie przestrzennym

		GDP per capita			GDP per capita
	Lata	$f([d'_{rs}]_1, [d_{rs}]_1)$		Lata	$f([d'_{rs}]_1, [d_{rs}]_1)$
kształt struktury eksportu	1971	0.712	skala struktury eksportu	1971	0.605
	1972	0.700		1972	0.594
	1973	0.685		1973	0.580
	1974	0.673		1974	0.555
	1975	0.682		1975	0.564
	1976	0.687		1976	0.571
	1977	0.678		1977	0.566
	1978	0.683		1978	0.576
	1979	0.682		1979	0.581
	1980	0.678		1980	0.580
	1981	0.677		1981	0.572
	1982	0.670		1982	0.571
	1983	0.677		1983	0.585
	1984	0.689		1984	0.601
	Lata	$f([d'_{rs}]_1, [d_{rs}]_1)$		Lata	$f([d'_{rs}]_1, [d_{rs}]_1)$
kształt struktury importu	1971	0.792	skala struktury importu	1971	0.696
	1972	0.796		1972	0.678
	1973	0.795		1973	0.670
	1974	0.800		1974	0.662
	1975	0.803		1975	0.670
	1976	0.792		1976	0.668
	1977	0.795		1977	0.668
	1978	0.791		1978	0.669
	1979	0.785		1979	0.670
	1980	0.784		1980	0.669
	1981	0.792		1981	0.669
	1982	0.788		1982	0.664
	1983	0.784		1983	0.664
	1984	0.789		1984	0.676

gdzie:

$f([d'_{rs}]_1, [d_{rs}]_1)$ - wskaźnik zgodności odległości taksonomicznych w układzie przestrzennym, skonstruowany zgodnie z formułą (5.1) z tym, że w miejsce macierzy odległości $[D_{rs}]$, $[d_{rs}]$ wstawiono macierze $[d'_{rs}]_1, [d_{rs}]_1$;

$[d'_{rs}]_1$ - macierz odległości między obiektami ze względu na

wartość GDP per capita w 1-tym okresie badania;
 $[d_{rs}]_1$ - macierz odległości między 1-tymi cząstkowymi
 strukturami handlu zagranicznego badanych obiektów
 $r, s = 1, \dots, n$ (numer obiektu badania).

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Natężenie zależności między poziomem GDP per capita a skalą i kształtem struktury eksportu i skalą struktury importu, mierzone wskaźnikiem $f([d'_{rs}]_1, [d_{rs}]_1)$ można uznać jako duże.

Spośród wymienionych trzech rodzajów struktur handlu zagranicznego najslabsza implikacja występuje między poziomem GDP per capita a skalą struktury eksportu.

Zadna spośród badanych typów zależności nie wykazywała w badanym okresie zdecydowanych tendencji rozwojowych.

Miary zgodności odległości taksonomicznych między państwami, ze względu na poziom GDP per capita i strukturę handlu zagranicznego, w układzie przestrzenno-czasowym prezentuje tabela 5.2.

Tabela 5.2

Wskaźniki zgodności odległości taksonomicznych między państwami ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w układzie przestrzenno-czasowym

L.p.	Struktura handlu zagranicznego	GDP per capita
		$f([D'_{rs}], [D_{rs}])$
1	struktura eksportu	
	skala	0.583
b	kształt	0.692
2	struktura importu	
	skala	0.679
b	kształt	0.806

gdzie:

$f([D'_{rs}], [D_{rs}])$ - wskaźnik zgodności odległości taksonomicznych w układzie przestrzenno-czasowym (formuła(5.1)).

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Wskazują one na występowanie zbliżonego natężenia badanej zależności, jak również podobnych wzajemnych relacji między poszczególnymi jej rodzajami, jak w przypadku analizy prowadzonej w układzie przestrzennym.

5.2.2 Badanie zgodności ciągów klasyfikacji i podziałów wynikowych

Poniżej omówiono wyniki analiz uzyskanych po zastosowaniu II i III metody badania współzależności między poziomem zjawiska ekonomicznego a strukturą ekonomiczną obiektów (por. podrozdział 5.1).

Do oceny powiązań występujących między poziomem dochodu krajowego brutto, a skalą i kształtem struktury handlu zagranicznego badanych państw wykorzystano wyniki badań zawartych w rozdziałach trzecim i czwartym.

Wskaźniki podobieństwa ciągów klasyfikacji przestrzennych i podziałów wynikowych państw, uzyskane ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu, prezentuje tabela 5.3. Dla lepszego zobrazowania zmian wartości wskaźników i ich wzajemnych relacji w czasie, wyniki tabeli 5.3 przedstawiono na rysunku 5.2.

Tabela 5.3

Wskaźniki podobieństwa ciągów klasyfikacji i podziałów
wynikowych państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada ze
względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt
struktury eksportu i importu w układzie przestrzennym

		GDP per capita				GDP per capita			
		Lata	$f(B'_1, B_1) $	Z_1			Lata	$f(B'_1, B_1) $	Z_1
kształt struktury eksportu	1971	0.686	0.367	skala struktury eksportu	1971	0.633	0.331		
	1972	0.701	0.411		1972	0.613	0.333		
	1973	0.658	0.357		1973	0.579	0.305		
	1974	0.620	0.317		1974	0.548	0.274		
	1975	0.639	0.249		1975	0.560	0.293		
	1976	0.613	0.307		1976	0.554	0.257		
	1977	0.604	0.256		1977	0.566	0.297		
	1978	0.670	0.267		1978	0.601	0.341		
	1979	0.641	0.270		1979	0.589	0.406		
	1980	0.629	0.296		1980	0.567	0.403		
	1981	0.615	0.351		1981	0.592	0.241		
	1982	0.598	0.245		1982	0.542	0.271		
	1983	0.606	0.284		1983	0.558	0.336		
1984	0.637	0.270	1984	0.581	0.303				
		Lata	$f(B'_1, B_1) $	Z_1			Lata	$f(B'_1, B_1) $	Z_1
kształt struktury importu	1971	0.682	0.225	skala struktury importu	1971	0.643	0.400		
	1972	0.703	0.225		1972	0.652	0.333		
	1973	0.732	0.323		1973	0.631	0.250		
	1974	0.729	0.259		1974	0.609	0.292		
	1975	0.730	0.305		1975	0.631	0.319		
	1976	0.715	0.255		1976	0.596	0.260		
	1977	0.666	0.252		1977	0.594	0.209		
	1978	0.690	0.271		1978	0.639	0.252		
	1979	0.680	0.262		1979	0.609	0.244		
	1980	0.688	0.240		1980	0.613	0.299		
	1981	0.674	0.294		1981	0.640	0.291		
	1982	0.728	0.275		1982	0.593	0.246		
	1983	0.702	0.351		1983	0.597	0.347		
1984	0.729	0.288	1984	0.619	0.303				

gdzie:

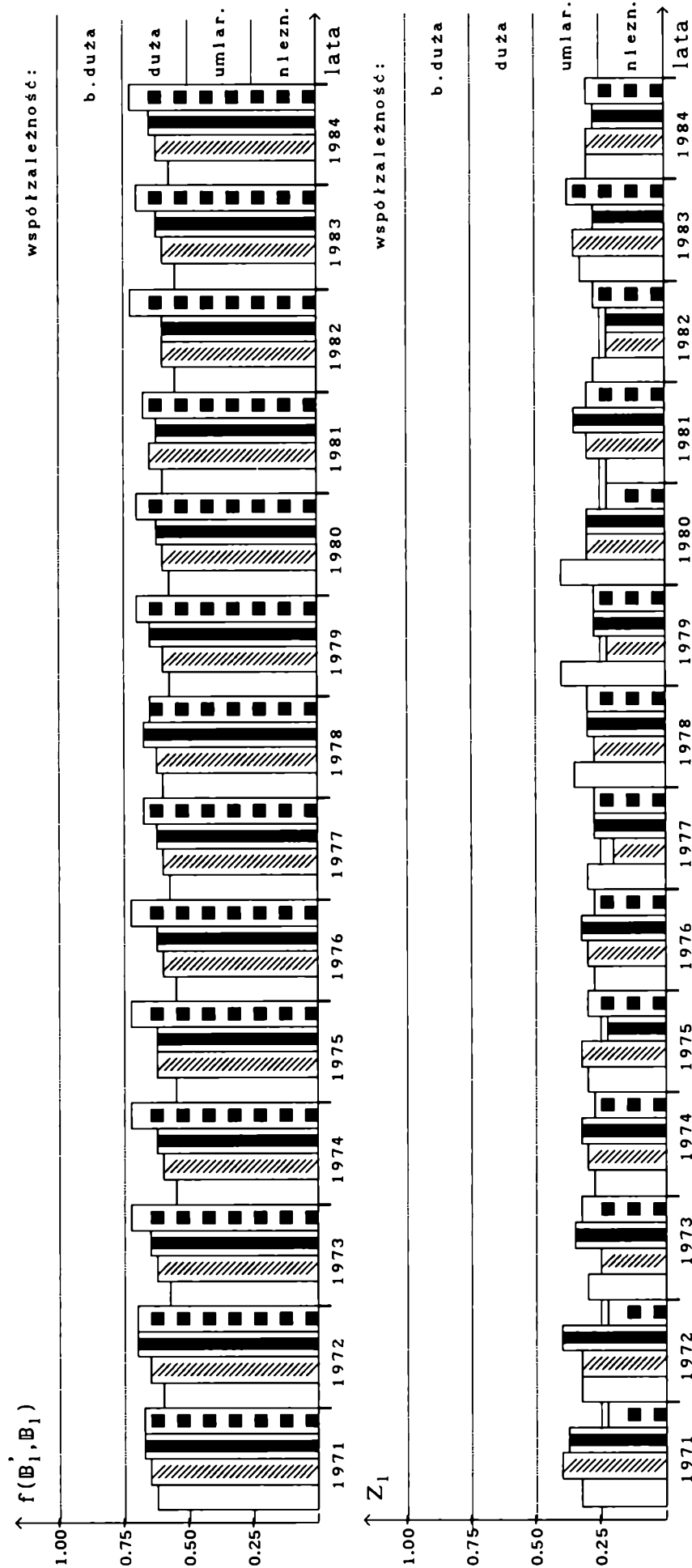
$f(B'_1, B_1)$ - miara zgodności ciągów klasyfikacji otrzymanych
w 1-tym okresie badania, obliczona według formuły
(5.2) z tym, że w miejsce macierzy B', B wstawiono
macierze B'_1, B_1 ustalone dla 1-tego okresu badania;

Z_1 - wskaźnik zgodności optymalnych podziałów wynikowych
(formuła (3.13)), ustalonych w 1-tym okresie badania.

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Rysunek 5.2

Współzależność ciągów klasyfikacji i podziałów wynikowych państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w latach 1971-1984



$f(B_1, B_1)$ - wskaźnik zgodności ciągów klasyfikacji ustalonych w l-tym okresie badania;

Z_1 - wskaźnik zgodności optymalnych podziałów wynikowych ustalonych w l-tym okresie badania;

współzależność między poziomem GDP per capita a:

- - skalą struktury eksportu, ▨ - skalą struktury importu,
- - kształtem struktury eksportu, ▩ - kształtem struktury importu.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli 5.3.

Jak wynika z informacji zawartych w tabeli 5.3 i na rysunku 5.2, miary podobieństwa ciągów klasyfikacji państw, ze względu na poziom GDP per capita i każdy z rodzajów struktury handlu zagranicznego, charakteryzowały się w latach 1971-1984 dużym podobieństwem. W badanym okresie największa współzależność, mierzona wskaźnikiem zgodności ciągów klasyfikacji, występowała między poziomem dochodu narodowego przypadającym na osobę a udziałem poszczególnych grup towarów w imporcie analizowanych państw. Nasilenie zależności między GDP per capita a kształtem struktury eksportu było nieco słabsze. Zdecydowanie najmniejszą intensywnością odznaczał się związek zachodzący między skalą struktury eksportu a poziomem GDP per capita.

Charakterystycznym jest, że istotniejsze okazało się powiązanie poziomu dochodu narodowego z kształtem struktury handlu zagranicznego niż ze skalą tej struktury, i to zarówno w przypadku eksportu jak i importu.

Bardziej znacząca okazała się również zależność między strukturą importu niż strukturą eksportu a dochodem narodowym (zarówno w przypadku analizy skali jak i kształtu struktury).

Daje się również zauważyć fakt, że natężenie badanego związku jest stabilne w czasie i nie wykazuje zdecydowanych tendencji rozwojowych.

Wskaźniki zgodności podziałów wynikowych przyjmują znacznie niższe wartości od wskaźników podobieństwa ciągów klasyfikacji i informują o występowaniu, w zdecydowanej większości badanych lat, umiarkowanej zależności między strukturą handlu zagranicznego a poziomem GDP per capita. W kilku spośród badanych lat zależność ta została uznana za nieznaczną.

Badany związek, mierzony za pomocą wskaźników zgodności podziałów wynikowych, nie wykazuje zdecydowanej tendencji rozwojowej w latach 1971-1984, nie daje się także zauważyć zdecydowanej dominacji żadnego z czterech badanych typów związku.

Wskaźniki podobieństwa przestrzenno-czasowych klasyfikacji wynikowych i ciągów klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada w latach 1971-1984 przedstawia tabela 5.4

Tabela 5.4

Wskaźniki podobieństwa ciągów klasyfikacji i podziałów wynikowych państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w układzie przestrzenno-czasowym

L.p.	Struktura handlu zagranicznego	GDP per capita	
		$f(B', B)$	Z
1	struktura eksportu skala kształt		
		0.585	0.338
		0.646	0.352
2	struktura importu skala kształt		
		0.651	0.353
		0.718	0.273

gdzie:

$f(B', B)$ - miara zgodności ciągów klasyfikacji otrzymanych ze względu na poziom GDP per capita oraz strukturę handlu zagranicznego (formuła (5.2));

Z - wskaźnik zgodności optymalnych podziałów wynikowych (formuła (3.13)).

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Podobieństwo ciągów klasyfikacji ze względu na poziom GDP per capita oraz kształt i skalę struktury eksportu i importu

można uznać za duże. Analiza wskaźników zgodności podziałów wynikowych informuje o występowaniu zbliżonego, umiarkowanego natężenia związku między poziomem GDP per capita a skalą struktury eksportu i importu oraz kształtem struktury eksportu. Nieco słabszy związek, choć również uznany za umiarkowany, występuje między dochodem narodowym a kształtem struktury importu.

Można zauważyć, że analiza wskaźników zgodności ciągów klasyfikacji oraz zgodności podziałów wynikowych nasuwa nieco odmienne wnioski. Wskaźniki podobieństwa ciągów klasyfikacji przyjmują zdecydowanie wyższe wartości od wskaźników zgodności podziałów wynikowych, a tym samym informują o występowaniu silniejszego związku między dochodem narodowym a strukturą handlu zagranicznego. Wydaje się to uzasadnione faktem, że informacja dostarczana przez wskaźniki zgodności ciągów klasyfikacji jest ogólniejsza od informacji dostarczanej przez wskaźniki zgodności podziałów wynikowych. A zatem wskaźnik zgodności ciągów klasyfikacji jest kryterium łagodniejszym dla oceny badanej zależności.

Informacja dostarczana przez wskaźniki zgodności podziałów wynikowych jest bardziej szczegółowa, a także obarczona większą stratą wyjściowych danych statystycznych. Do obliczenia tych wskaźników wykorzystuje się późniejszy etap przetwarzania informacji statystycznych przez wielowymiarową analizę porównawczą. Nie bierze się pod uwagę całego procesu klasyfikacji hierarchicznej, uwzględniającego stopniowy rozpad zbioru badanych obiektów na coraz większą liczbę klas, lecz jeden wybrany podział uznany za optymalny, co zdecydowanie zaostrza charakter tego kryterium. Trzeba jednak podkreślić, że

umiarkowana ocena badanej zależności, według wskaźników zgodności podziałów wynikowych, jest w aplikacjach zastosowanych metod optymistyczna i potwierdzająca oczekiwane zależności. W zastosowaniach praktycznych bardzo trudno znaleźć takie obiekty, dla których wartości wskaźników zgodności podziałów wynikowych zbliżałyby się do jedności. Oznaczałoby to bowiem prawie idealne podobieństwo i struktur handlu zagranicznego i poziomu dochodu narodowego w obrębie pewnej grupy państw, co w praktyce może zdarzyć się niezmiernie rzadko. A zatem ocena badanej zależności, według wskaźników zgodności podziałów wynikowych, może być uznana za zadowalającą.

5.2.3 Badanie warunkowej zgodności podziałów wynikowych

Wskaźniki warunkowej zgodności podziałów wynikowych państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada, ze względu na poziom dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w układzie przestrzennym, prezentuje tabela 5.5 i rysunek 5.3.

W całym badanym okresie, wskaźniki warunkowej zgodności podziałów wynikowych nie wykazywały wyraźnej tendencji zmian. Nie dało się także zauważyć zbliżonych, powtarzających się relacji między natężeniem czterech analizowanych typów zależności w poszczególnych latach badanego okresu.

Jak wynika z rysunku 5.3, największą nieregularnością cechowała się zależność między poziomem GDP per capita a kształtem struktury importu. W trzech spośród badanych lat (1971, 1978 i 1982), natężenie tego typu zależności uznane zostało za duże.

Tabela 5.5

Wskaźniki warunkowej zgodności podziałów wynikowych państw, uzyskane ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w układzie przestrzennym

		GDP per capita			GDP per capita
	Lata	M_1		Lata	M_1
kształt struktury eksportu	1971	0.500	skala struktury eksportu	1971	0.423
	1972	0.423		1972	0.385
	1973	0.385		1973	0.423
	1974	0.346		1974	0.346
	1975	0.423		1975	0.385
	1976	0.346		1976	0.346
	1977	0.461		1977	0.423
	1978	0.423		1978	0.346
	1979	0.423		1979	0.500
	1980	0.423		1980	0.500
	1981	0.346		1981	0.308
	1982	0.346		1982	0.385
	1983	0.385		1983	0.461
	1984	0.385		1984	0.385
	Lata	M_1		Lata	M_1
kształt struktury importu	1971	0.692	skala struktury importu	1971	0.461
	1972	0.385		1972	0.423
	1973	0.500		1973	0.385
	1974	0.423		1974	0.461
	1975	0.346		1975	0.346
	1976	0.346		1976	0.346
	1977	0.461		1977	0.385
	1978	0.615		1978	0.308
	1979	0.461		1979	0.346
	1980	0.346		1980	0.500
	1981	0.423		1981	0.346
	1982	0.654		1982	0.346
	1983	0.500		1983	0.385
	1984	0.385		1984	0.346

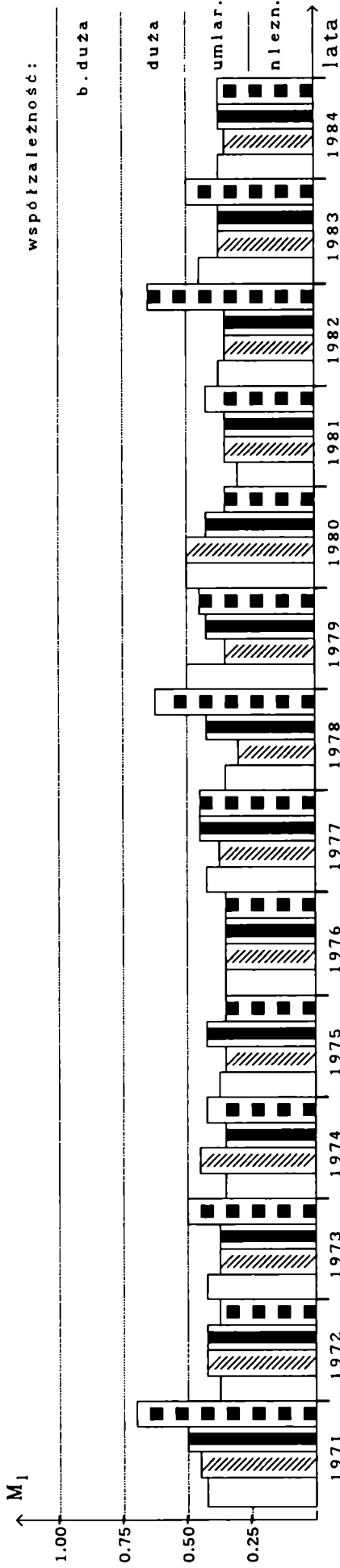
gdzie:

M_1 - wskaźnik warunkowej zgodności przestrzennych podziałów wynikowych państw, skonstruowany zgodnie z formułą (5.6) z tym, że w miejsce macierzy N' , N^0 wstawiono macierze N'_1 , N^0_1 oznaczające odpowiednio uporządkowaną i modelową macierz struktury rozkładu dyskryminacji w 1-tym okresie badania.

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Rysunek 5.3

Warunkowa współzależność podziałów wynikowych państw ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w latach 1971-1984



M_1 - wskaźnik warunkowej zgodności przestrzennych podziałów wynikowych w 1-tym okresie badania;

współzależność między poziomem GDP per capita a: □ - skalą struktury eksportu,

▨ - skalą struktury importu,

■ - kształtem struktury eksportu,

■ - kształtem struktury importu.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli 5.5.

Wszystkie pozostałe rodzaje zależności poddane analizie wykazywały umiarkowane natężenie. W 1976 roku wskaźnik warunkowej zgodności podziałów wynikowych przyjął identyczne wartości dla wszystkich badanych relacji.

Wskaźniki warunkowej zgodności podziałów wynikowych państw, uzyskane ze względu na poziom GDP per capita i strukturę handlu zagranicznego w układzie przestrzenno-czasowym, przedstawia tabela 5.6. Analiza informacji zawartych w tej tabeli wskazuje na występowanie umiarkowanego nasilenia wszystkich rodzajów zależności. Można jednak zauważyć nieco większą siłę związku zachodzącego między poziomem GDP per capita a kształtem struktury importu, niż skalą i kształtem struktury eksportu i skalą struktury importu.

Tabela 5.6

Wskaźniki warunkowej zgodności podziałów wynikowych państw, uzyskane ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w układzie przestrzenno-czasowym

L.p.	Struktura handlu zagranicznego	GDP per capita
		M
1	struktura eksportu	
	skala	0.423
	b kształt	0.423
2	struktura importu	
	a skala	0.423
	b kształt	0.461

gdzie:

M - wskaźnik warunkowej zgodności przestrzenno-czasowych podziałów wynikowych państw, skonstruowany zgodnie z formułą (5.6).

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Charakterystycznym jest, że według analizowanych wskaźników natężenie zależności zachodzących między poziomem dochodu krajowego brutto a skalą i kształtem struktury eksportu oraz skalą struktury importu, okazało się identyczne.

5.2.4 Syntetyczna ocena zależności występującej między poziomem GDP per capita a strukturą handlu zagranicznego

Oceny natężenia zależności zachodzącej między poziomem dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca a strukturą handlu zagranicznego, otrzymane w wyniku zastosowania metod zaproponowanych w podrozdziale 5.1, są bardzo zróżnicowane.

Zdecydowanie najłagodniejszym kryterium oceny okazało się badanie zależności między poziomem zjawiska ekonomicznego a strukturą ekonomiczną obiektów, za pomocą wskaźników podobieństwa odległości taksonomicznych. Metoda ta wykorzystuje najwcześniejszy etap przetwarzania informacji statystycznych. Zależność między poziomem GDP per capita a strukturą handlu zagranicznego oceniona została, w całym badanym okresie jako duża lub bardzo duża i w miarę stabilna w czasie. Najsilniejsze okazało się powiązanie poziomu GDP per capita z kształtem struktury importu (bardzo duże), nieco słabsze z kształtem struktury eksportu, następnie ze skalą struktury importu i zdecydowanie najslabsze (choć również uznane za duże) ze skalą struktury eksportu.

Nieco ostrzejsze kryterium oceny badanych zależności uzyskano stosując kolejną z omówionych metod postępowania, wykorzy-

stującą wskaźniki zgodności ciągów klasyfikacji hierarchicznych. Metoda ta wykorzystuje kolejny etap przetwarzania informacji statystycznych przez wielowymiarową analizę porównawczą. Według niej zależność między GDP per capita a strukturą handlu zagranicznego oceniona została jako duża i nie wykazująca, w latach 1971-1984, wyraźnych tendencji rozwojowych. Uporządkowanie badanych typów zależności, pod względem ich natężenia, było identyczne jak w przypadku badania zgodności odległości taksonomicznych między obiektami.

Ocena badanych zależności na podstawie wskaźników zgodności optymalnych podziałów wynikowych wykazała, że jest to kryterium najsurowsze. Wydaje się, że można to uzasadnić tym, że mimo zastosowania metod statystycznych formalnie obiektywizujących procedurę wyboru podziałów optymalnych, nie można całkowicie uniknąć umowności klasyfikacji wynikowych. Ponadto obiekty poddawane są klasyfikacji ze względu na poziom zjawiska i strukturę ekonomiczną obiektów w sposób zupełnie niezależny, nieuwzględniający ewentualnych wzajemnych uwarunkowań. Wydaje się, że w związku z powyższym nie powinno się stosować tej metody jako jedyne kryterium oceny natężenia analizowanej zależności. Jest to istotne spostrzeżenie metodologiczne.

Związek między poziomem GDP per capita a strukturą eksportu i importu oceniony został, zgodnie z tą metodą, jako umiarkowany lub nieznaczny i nie wykazujący wyraźnych zmian w czasie.

Duże zróżnicowanie relacji między odmiennymi typami analizowanej zależności, jakie miało miejsce w badanym okresie, wydaje się być uzasadnione pewną umownością wyboru podziałów optymalnych.

Istotną zaletą kolejnej metody omówionej w podrozdziale 5.1, wykorzystującej wskaźniki warunkowej zgodności podziałów wynikowych, jest dokonywanie klasyfikacji obiektów ze względu na poziom zjawiska ekonomicznego, uwarunkowanej ich klasyfikacją ze względu na strukturę ekonomiczną. Zatem, wyeliminowana tutaj została jedna z wad poprzednio omówionej metody.

Ocena badanej zależności, dokonana na podstawie wskaźników warunkowej zgodności podziałów wynikowych, informuje o występowaniu umiarkowanego lub dużego (jedynie w trzech przypadkach) jej natężenia. Duże natężenie zależności ustalono między dochodem krajowym brutto przypadającym na jednego mieszkańca a kształtem struktury importu.

Analizowany związek nie wykazywał istotnych zmian w czasie. Relacje między różnymi typami badanej zależności nie były jednolite, co jest uzasadnione umownością podziałów wynikowych.

Należy podkreślić, że wskaźniki warunkowej zgodności wyników podziałów przyjmują większe wartości niż wskaźniki zgodności podziałów optymalnych. Wyjątek stanowi natężenie zależności między poziomem GDP per capita a kształtem struktury eksportu, ustalone za pomocą tych wskaźników w 1981 roku. Można z tego wnioskować, że posługując się tą metodą uzyskuje się łagodniejsze kryterium oceny zależności między poziomem GDP per capita a strukturą handlu zagranicznego, niż stosując metodę zgodności optymalnych podziałów wynikowych.

Warto zauważyć, że oceny charakteru zmian w czasie badanej zależności, dokonane za pomocą omówionych metod, są zgodne i informują o jej względnej stabilności w całym badanym okresie. W związku z tym, charakterystyki badanych zależności w układzie

przestrzenno-czasowym są bardzo zbliżone do odpowiadających im charakterystyk ustalonych w układzie przestrzennym.

Jak wynika z wcześniejszych rozważań, metody badania zależności między poziomem zjawiska ekonomicznego a strukturą ekonomiczną obiektów, na podstawie wskaźników zgodności odległości taksonomicznych i wskaźników zgodności ciągów klasyfikacji hierarchicznych, stanowią łagodniejsze kryterium jej oceny, natomiast kryteria oceny uzyskane w wyniku zastosowania pozostałych metod są zdecydowanie surowsze. Dlatego wydaje się, że warto byłoby ustalić jedną formułę umożliwiającą syntetyczną ocenę zależności, będącą pewnym uogólnieniem wyników wszystkich proponowanych metod postępowania.

Proponuje się wykorzystanie do tego celu (odrębnie dla każdego rodzaju badanej zależności w układzie przestrzenno-czasowym) poniższej formuły:

$$S = \frac{1}{4} \left\{ f([D'_{rs}], [D_{rs}]) + f(B', B) + Z + M \right\} \quad (5.7)$$

gdzie:

S - miara syntetycznej zależności między poziomem GDP per capita a strukturą handlu zagranicznego badanych państw, ustalona w układzie przestrzenno-czasowym;

$f([D'_{rs}], [D_{rs}])$ - wskaźnik zgodności odległości taksonomicznych (por. formuła (5.1));

$f(B', B)$ - wskaźnik zgodności ciągów klasyfikacji (por. formuła (5.2));

Z - wskaźnik zgodności optymalnych podziałów wynikowych (por. formuła (3.13));

M - wskaźnik warunkowej zgodności podziałów wynikowych
(por. formuła (5.6)).

W przypadku syntetycznej oceny badanej zależności, dokonywanej w układzie przestrzennym dla 1-tego okresu badania, formuła (5.7) ulega modyfikacji do poniższej postaci:

$$S_1 = \frac{1}{4} \left\{ f([d'_{rs}]_1, [d_{rs}]_1) + f(B'_1, B_1) + Z_1 + M_1 \right\}, \quad (5.8)$$

gdzie:

$S_1, f([d'_{rs}]_1, [d_{rs}]_1), f(B'_1, B_1), Z_1, M_1$ - miary analogiczne
jak w przypadku formuły (5.7), ustalone dla 1-tego
okresu badania.

Miary S, S_1 posiadają unormowaną górną granicę równą 1. Wartości miar bliskie jedności informują o występowaniu bardzo silnego związku między poziomem badanego zjawiska a strukturą ekonomiczną obiektów. Dla ułatwienia oceny badanej zależności wydzielono cztery przedziały wartości miar syntetycznych.²

Wartości miary syntetycznej zależności, między poziomem dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca a strukturą handlu zagranicznego, w układzie przestrzennym prezentują tabela 5.7 i rysunek 5.4.

Analiza tabeli 5.7 i rysunku 5.4 pozwala ocenić w sposób ogólny zależność między poziomem GDP per capita a strukturą handlu zagranicznego jako umiarkowanie dużą, nie wykazującą w badanym okresie wyraźnych tendencji rozwojowych.

² W pracy nie zajmowano się formalnymi własnościami tych miar, gdyż służyły one jedynie do generalnej oceny badanej zależności.

Tabela 5.7

Wartości miary syntetycznej zależności między poziomem GDP per capita a skalą i kształtem struktury eksportu i importu w układzie przestrzennym

		GDP per capita			GDP per capita
	Lata	S_1		Lata	S_1
kształt struktury eksportu	1971	0.566	skala struktury eksportu	1971	0.499
	1972	0.559		1972	0.481
	1973	0.521		1973	0.472
	1974	0.489		1974	0.431
	1975	0.498		1975	0.451
	1976	0.493		1976	0.432
	1977	0.500		1977	0.464
	1978	0.511		1978	0.467
	1979	0.505		1979	0.519
	1980	0.507		1980	0.513
	1981	0.498		1981	0.428
	1982	0.465		1982	0.442
	1983	0.488		1983	0.486
	1984	0.496		1984	0.468
	Lata	S_1		Lata	S_1
kształt struktury importu	1971	0.598	skala struktury importu	1971	0.550
	1972	0.527		1972	0.522
	1973	0.588		1973	0.484
	1974	0.553		1974	0.506
	1975	0.546		1975	0.492
	1976	0.527		1976	0.468
	1977	0.544		1977	0.464
	1978	0.592		1978	0.468
	1979	0.548		1979	0.467
	1980	0.515		1980	0.520
	1981	0.546		1981	0.487
	1982	0.611		1982	0.463
	1983	0.585		1983	0.473
	1984	0.548		1984	0.486

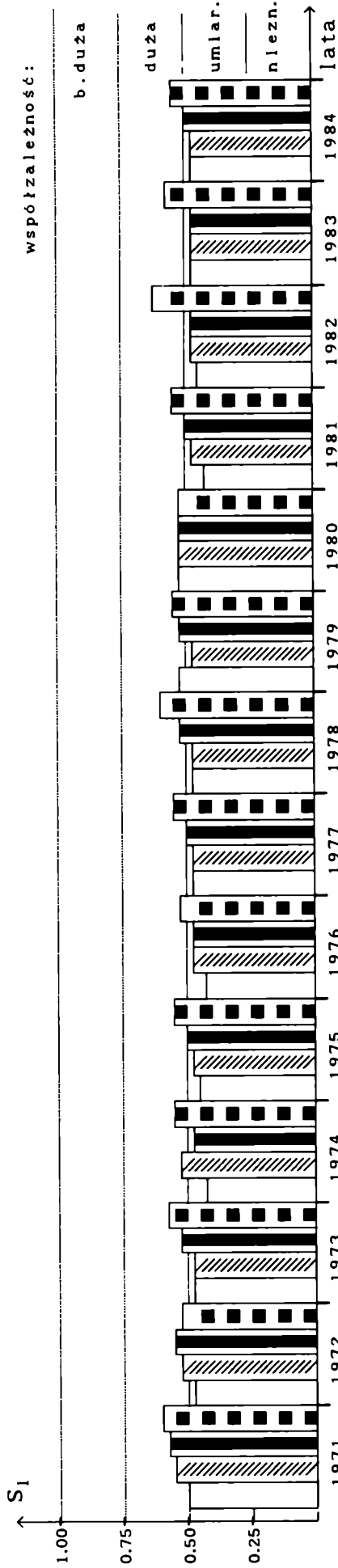
gdzie:

S_1 - miara syntetycznej zależności w 1-tym okresie badania, ustalona zgodnie z formułą (5.8).

Źródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Rysunek 5.4

Syntetyczna współzależność poziomu GDP per capita i struktury handlu zagranicznego badanych państw w latach 1971-1984



S_1 - miara syntetycznej zależności między poziomem GDP per capita

a strukturą handlu zagranicznego w l-tym okresie badania;

współzależność między poziomem GDP per capita a: □ - skalą struktury eksportu,

▨ - skalą struktury importu,

■ - kształtem struktury eksportu,

■ - kształtem struktury importu.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie tabeli 5.7.

Według miary S_1 , zależność między poziomem GDP per capita a kształtem struktury importu oceniona została jako duża w każdym roku badanego okresu. Natężenie tej zależności w całym badanym okresie było największe (wyjątek stanowił rok 1972, w którym najsilniej zaznaczyła się zależność między GDP per capita a kształtem struktury eksportu).

Zależność między poziomem GDP per capita a kształtem struktury eksportu w latach 1971-73 i 1978-80 oceniona została jako duża, w pozostałych latach badanego okresu jako umiarkowana.

Związek między dochodem krajowym a skalą struktury importu charakteryzował się w latach 1971-72, 1974 i 1980 dużym natężeniem, w pozostałych latach był umiarkowany.

Zależność między GDP per capita a skalą struktury eksportu oceniono jako umiarkowaną w całym badanym okresie (wyjątkiem były lata 1979-80, charakteryzujące się dużym jej natężeniem).

Wartości miary syntetycznej zależności między poziomem GDP per capita a skalą i kształtem struktury eksportu i importu w układzie przestrzenno-czasowym przedstawia tabela 5.8. Na jej podstawie można wysnuć wniosek, że w okresie 1971-84 zależność między skalą i kształtem struktury importu, jak i kształtem struktury eksportu a poziomem GDP per capita uznana została za dużą, przy czym największe jej natężenie występowało w przypadku kształtu struktury importu. Zależność między skalą struktury eksportu a poziomem GDP per capita oceniona została jako umiarkowana.

Jak wynika z tabeli 5.8, w badanym okresie występowała silniejsza implikacja między strukturą importu a GDP per capita, niż strukturą eksportu (dotyczy to skali i kształtu struktur).

Tabela 5.8

Wartości miary syntetycznej zależności między poziomem GDP per capita a skalą i kształtem struktury eksportu i importu w układzie przestrzenno-czasowym

L.p.	Struktura handlu zagranicznego	GDP per capita
		S
1 a b	struktura eksportu	
	skala	0.482
	kształt	0.528
2 a b	struktura importu	
	skala	0.527
	kształt	0.565

gdzie:

S - miara syntetycznej zależności ustalona zgodnie z formułą (5.7).

Zródło: Obliczenia i opracowanie własne.

Bardzo zbliżone natężenie zależności ustalono natomiast między kształtem struktury eksportu i skalą struktury importu a dochodem krajowym. W przypadku analizy związku między strukturą eksportu lub strukturą importu a poziomem GDP per capita silniejszy był związek dotyczący kształtu odpowiedniej struktury, a słabszy dotyczył skali.

Kraje charakteryzujące się w badanym okresie zbliżonym poziomem dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca, miały bardziej podobne struktury importu niż eksportu, zwłaszcza jeśli chodzi o kształt tych struktur, czyli udział poszczególnych grup towarów w imporcie lub eksporcie. Wynikało to m.in. z faktu, że badane państwa były zdecydowanie najmniej zróżnicowane pod względem kształtu struktury importu

(przeciętna odległość taksonomiczna między obiektami w układzie przestrzenno-czasowym wynosiła około 0.2), podczas gdy zróżnicowanie państw pod względem skali struktury eksportu było znacznie większe (około 0.7) i przekraczało zróżnicowanie państw pod względem poziomu GDP per capita (około 0.3). Państwa były również bardziej zróżnicowane pod względem skali struktury zarówno eksportu jak i importu (odpowiednio 0.7 i 0.5) niż pod względem kształtu tych struktur (odpowiednio 0.5 i 0.2). Natomiast z merytorycznego punktu widzenia może to oznaczać, iż kraje te będąc wobec siebie konkurencyjne poszukiwały własnego odmiennego modelu struktury eksportu, przynoszącego podobne efekty w postaci poziomu GDP per capita. Po prostu różne struktury eksportu przynoszą podobne efekty rozwojowe.

Można również zauważyć, że wyeliminowanie z badań (lub odrębne potraktowanie) grupy krajów OPEC najprawdopodobniej zmieniłoby nieco rezultaty przeprowadzonych analiz (zwłaszcza w przypadku struktury eksportu). Można się spodziewać, że otrzymano by wyższe wartości miar umożliwiających identyfikację badanych relacji. Państwa te bowiem charakteryzowały się w całym badanym okresie bardzo zbliżonymi strukturami eksportu, natomiast były znacznie zróżnicowane pod względem poziomu dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca. Najbardziej jaskrawym tego przykładem może być porównanie Arabii Saudyjskiej i Nigerii. Można więc sądzić, że w krajach tych struktura eksportu nie była istotnym wyznacznikiem osiągniętych efektów mierzonych dochodem narodowym. Kraje OPEC stanowią bardzo specyficzną grupę i kontynuując badania warto byłoby przeprowadzić dla nich odrębną analizę interesującej nas zależności.

5.3 Ocena powiązań występujących w badanych państwach w układzie czasowym

W większości badanych państw w latach 1971-1984 wielkość poziomu dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca ulegała większym zmianom, cechującym się istotniejszymi wahaniami i nieregularnością niż kształt struktury eksportu (por. tabele 3.26 i 4.7). Większe przeciętne zmiany struktury eksportu miały miejsce jedynie w Grecji i Norwegii. Większym wahaniom podlegała struktura eksportu w Polsce, a większą nieregularnością zmian, mierzoną współczynnikiem zmienności, cechowała się w Polsce, Belgii, Wielkiej Brytanii i Nigerii.

Podobieństwa i różnice wyników periodyzacji kształtu struktury eksportu i poziomu GDP per capita badanych państw przedstawiono na rysunku 5.5.

Liczba wyodrębnionych faz rozwoju struktury eksportu i poziomu GDP per capita pokrywa się jedynie w Szwecji (4) i we Włoszech (4). Przeważającą liczbę faz rozwoju poziomu GDP per capita wyodrębniono w Austrii, Belgii, Danii, Hiszpanii, Holandii, RFN, Szwajcarii oraz w krajach OPEC, w pozostałych państwach dominującą była liczba faz rozwoju struktury eksportu.

Największe różnice w liczbie wyodrębnionych faz rozwoju poziomu GDP per capita i struktury eksportu miały miejsce w Arabii Saudyjskiej (odpowiednio 9 i 2), Libii (odpowiednio 6 i 1) i Wenezueli (odpowiednio 5 i 1).

W żadnym z badanych państw nie pokrywają się wszystkie granice między fazami rozwoju GDP per capita i struktury eksportu.

Periodyzacja towarowych struktur eksportu i poziomu GDP per capita poszczególnych państw

Państwa	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	U'
Polska															7 E
															6 GDP
Australia															8 E
															4 GDP
Austria															4 E
															5 GDP
Belgia															4 E
															6 GDP
Dania															7 E
															4 GDP
Finlandia															5 E
															4 GDP
Francja															5 E
															4 GDP
Grecja															9 E
															3 GDP
Hiszpania															5 E
															6 GDP
Holandia															4 E
															7 GDP
Irlandia															9 E
															5 GDP
Japonia															7 E
															5 GDP
Kanada															6 E
															4 GDP
	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	

gdzie:

U' - liczba faz rozwoju;

E - eksport;

GDP - dochód krajowy brutto na jednego mieszkańca.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie rysunków 3.6 i 4.2.

Periodyzacja towarowych struktur eksportu i poziomu GDP per capita poszczególnych państw

Państwa	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	U'
Norwegia															6 E
															5 GDP
N.Zelandia															6 E
															4 GDP
Portugalia															7 E
															4 GDP
RFN															4 E
															5 GDP
USA															7 E
															5 GDP
Szwajcaria															3 E
															4 GDP
Szwecja															4 E
															4 GDP
W.Brytania															6 E
															5 GDP
Włochy															4 E
															4 GDP
Arabia Saud.															2 E
															9 GDP
Libia															1 E
															6 GDP
Nigeria															4 E
															6 GDP
Wenezuela															1 E
															5 GDP
	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	

gdzie:

U' - liczba faz rozwoju;

E - eksport;

GDP - dochód krajowy brutto na jednego mieszkańca.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie rysunków 3.6 i 4.2.

Charakterystycznym jest, że granice podziału na fazy rozwoju poziomu GDP per capita i struktury eksportu w latach 1971-75 pokrywają się w osiemnastu, a w latach 1977-79 w dziesięciu państwach. Oznacza to, że w tych okresach zarówno w dochodzie krajowym brutto przypadającym na jednego mieszkańca, jak i w strukturze eksportu, zachodziły istotne zmiany w wielu badanych państwach.

Poziom GDP per capita, w przeważającej liczbie badanych państw, ulegał większym zmianom, charakteryzującym się znacznie większymi odchyleniami i nieregularnością niż kształt struktury importu (por. tabele 3.27 i 4.7). Jedynie w Polsce, Grecji, Nowej Zelandii i USA większym zmianom ulegała struktura importu, w Polsce i USA występowały również większe odchylenia tych zmian, a w Polsce, Belgii, Francji, Japonii i USA, także znaczniejsza ich nieregularność.

Podobieństwo periodyzacji towarowych struktur importu i poziomu GDP per capita poszczególnych państw można ocenić na podstawie rysunku 5.6.

Identyczną liczbę faz rozwoju struktury importu i poziomu dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca wyodrębniono w Finlandii (4), Francji (4), Szwajcarii (4) i Wielkiej Brytanii (5). W Finlandii granice między fazami rozwoju pokrywają się dwukrotnie w latach 1974/75 i 1978/79, a ponadto granica między fazami GDP per capita przebiega w latach 1972/73, a o rok później między fazami struktury importu. Również dwukrotnie pokrywają się granice podziału na fazy w Wielkiej Brytanii (w latach 1973/74 i 1977/78).

Rysunek 5.6

Periodyzacja towarowych struktur importu i poziomu GDP per capita poszczególnych państw

Państwa	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	U'
Polska															9 I
															6 GDP
Australia															6 I
															4 GDP
Austria															8 I
															5 GDP
Belgia															4 I
															6 GDP
Dania															7 I
															4 GDP
Finlandia															4 I
															4 GDP
Francja															4 I
															4 GDP
Grecja															10 I
															3 GDP
Hiszpania															4 I
															6 GDP
Holandia															4 I
															7 GDP
Irlandia															8 I
															5 GDP
Japonia															4 I
															5 GDP
Kanada															8 I
															4 GDP
	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	

gdzie:

U' - liczba faz rozwoju;

I - import;

GDP - dochód krajowy brutto na jednego mieszkańca.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie rysunków 3.8 i 4.2.

Periodyzacja towarowych struktur importu i poziomu GDP per capita poszczególnych państw

Państwa	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	U'
Norwegia															11 I
															5 GDP
N.Zelandia															9 I
															4 GDP
Portugalia															7 I
															4 GDP
RFN															4 I
															5 GDP
USA															7 I
															5 GDP
Szwajcaria															4 I
															4 GDP
Szwecja															5 I
															4 GDP
W.Brytania															5 I
															5 GDP
Włochy															5 I
															4 GDP
Arabia Saud.															10 I
															9 GDP
Libia															9 I
															6 GDP
Nigeria															9 I
															6 GDP
Wenezuela															9 I
															5 GDP
	1971	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	

gdzie:

U' - liczba faz rozwoju;

I - import;

GDP - dochód krajowy brutto na jednego mieszkańca.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie rysunków 3.8 i 4.2.

Większą liczbę faz rozwoju poziomu GDP per capita wyodrębniono w Belgii, Hiszpanii, Holandii, Japonii i RFN, we wszystkich pozostałych państwach ustalono większą liczbę faz rozwoju struktury importu.

Największe różnice w liczbie faz rozwoju struktury importu i poziomu GDP per capita można zauważyć w Norwegii (odpowiednio 11 i 5), Grecji (odpowiednio 10 i 3) i w Nowej Zelandii (odpowiednio 10 i 4).

Charakterystycznym jest, że w latach 1971-75 w dwudziestu czterech badanych państwach pokrywają się granice między fazami rozwoju poziomu GDP per capita i struktury importu, natomiast w latach 1978-80 w siedmiu państwach. Oznacza to, że w latach 1971-75 w większości badanych państw miały miejsce równoczesne, istotne zmiany poziomu dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca i struktury importu.

ZAKOŃCZENIE

Zaprezentowane w pracy rozważania teoretyczne i wyniki przeprowadzonych badań empirycznych pozwalają na dokonanie pewnych uogólnień, zarówno natury merytorycznej jak i metodologicznej. Poniżej zostaną przedstawione wnioski mające charakter ogólny, nie obejmujące wszystkich szczegółowych wyników badań.

Wśród wniosków natury metodologicznej można wymienić:

1/ Prezentowane metody wielowymiarowej analizy porównawczej mają charakter uniwersalny i mogą znaleźć zastosowanie w rozmaitych dziedzinach nauk społeczno-ekonomicznych.

2/ Metody i techniki wielowymiarowej analizy porównawczej mogą i powinny stanowić podstawowe narzędzie badania współzależności zachodzących między poziomem zjawiska ekonomicznego a strukturą ekonomiczną obiektów - jest to zatem odpowiedź na postawiony cel pracy.

3/ Uchwycenie charakteru i tendencji zmian badanej zależności staje się pełniejsze w przypadku uwzględnienia zmian w czasie, zachodzących zarówno w strukturach ekonomicznych, jak i poziomie badanego zjawiska. Prowadzi to do realizacji badań empirycznych w układzie dynamiczno-przestrzennym.

4/ Zaprezentowane w pracy metody postępowania umożliwiają porównywanie wyników różnych klasyfikacji państw i na tej podstawie badanie współzależności o charakterze makroekonomicznym.

5/ Podstawowym warunkiem rzetelności i efektywności międzynarodowych badań porównawczych jest dysponowanie materiałem statystycznym wysokiej jakości, który cechuje przydatność, wia-

rygodność, aktualność, porównywalność i kompleksowość. Istotną trudnością, napotykaną w badaniach międzynarodowych, jest uzyskanie kompletnego materiału statystycznego. Dlatego bardzo często niezbędnym staje się wykorzystanie metod szacowania brakujących informacji.

6/ Zasadniczą rolę w WAP odgrywają formuły normalizacji. Dokonano oceny przydatności poszczególnych formuł normalizacji do prezentacji skali i kształtu struktur handlu zagranicznego. Potwierdziła się w tym względzie dotychczasowa praktyka badawcza.

7/ Oceniono możliwości zastosowania miar odległości (unormowanych w przedziale $<0;1>$) do pomiaru zróżnicowania skali i kształtu struktur handlu zagranicznego. Okazało się, że absolutne i kątowe miary odległości umożliwiają jedynie pomiar zróżnicowania kształtu struktur. Natomiast względne miary odległości są bardziej uniwersalne, a tym samym mają szersze zastosowanie praktyczne, gdyż umożliwiają pomiar zróżnicowania struktur, zarówno pod względem skali jak i kształtu. Nabiera to istotnego znaczenia zwłaszcza wówczas, gdy celem analizy porównawczej struktur jest ich klasyfikacja pod względem skali i kształtu, jak również identyfikacja współzależności występujących między obiema klasyfikacjami.

8/ W pracy zaprezentowano różne procedury postępowania umożliwiające określenie natężenia zależności między poziomem zjawiska ekonomicznego a strukturą ekonomiczną obiektów. Procedury te jako punkt wyjścia wykorzystują różne etapy przetwarzania informacji statystycznych przez WAP. Umożliwiają one identyfikację implikacji zachodzących między poziomem dochodu naro-

dowego a skalą i kształtem struktury handlu zagranicznego.

9/ Zgodnie z prezentowaną w pracy metodologią badań, analizie mogą być poddane zarówno złożone (opisane za pomocą co najmniej dwóch cech) jak i cząstkowe (opisane za pomocą jednej cechy) struktury handlu zagranicznego.

Do najistotniejszych wniosków wynikających z badań empirycznych należą:

1/ Natężenie zależności, zachodzących między dochodem krajowym brutto przypadającym na jednego mieszkańca, a poszczególnymi rodzajami struktury handlu zagranicznego badanych państw w latach 1971-1984, można ocenić jako umiarkowanie duże, a zatem realnie istotne.

2/ Najsilniejszy związek zachodził w całym badanym okresie, między poziomem GDP per capita a udziałem poszczególnych grup towarów w imporcie. W większości badanych lat, najslabszy związek dotyczył poziomu GDP per capita i wielkości eksportu poszczególnych grup towarów.

3/ Silniejsza implikacja występowała między strukturą importu a GDP per capita niż strukturą eksportu (dotyczy to zarówno skali jak i kształtu badanych struktur). Jak z tego wynika, struktura importu była bardziej wymuszona przez warunki rozwojowe, a struktura eksportu kształtowała się nieco swobodniej.

4/ Zależność między GDP per capita a strukturą handlu zagranicznego, w badanych państwach w całym badanym okresie, była ustabilizowana i nie wykazywała wyraźnych tendencji rozwojowych.

5/ W większości analizowanych państw poziom dochodu krajo-

wego brutto przypadającego na jednego mieszkańca ulegał większym zmianom, cechującym się istotniejszymi wahaniami i nieregularnością niż kształt struktury eksportu i importu.

6/ W większości państw w latach 1971-1975 miały miejsce równoczesne istotne zmiany zarówno poziomu GDP per capita jak i struktury eksportu i importu.

7/ Badane państwa wykazały w latach 1971-1984 zdecydowanie największe zróżnicowanie pod względem wielkości eksportu poszczególnych grup towarów, natomiast najmniejsze ze względu na udział poszczególnych grup towarów w imporcie.

8/ Najsilniej zaznaczył się związek między wielkością eksportu poszczególnych towarów, a wielkością ich importu, a także między wielkością eksportu poszczególnych grup towarów, a ich udziałem w eksporcie.

9/ Polityka strukturalna większości badanych państw w dziedzinie importu ulegała częstszym i bardziej dynamicznym zmianom niż w dziedzinie eksportu. Największy wpływ na taką sytuację miały podwyżki cen ropy naftowej wprowadzane przez kraje OPEC, które wymuszały zmiany w strukturze importu państw polegające na dostosowywaniu jej do zmieniających się warunków handlu na rynku światowym.

Dalsze prace w tym zakresie mogą polegać na wyodrębnieniu specyficznych grup obiektów tj. takich, dla których analizowana zależność będzie miała odmienny charakter. Proponuje się, aby jedną z takich grup stanowiły kraje OPEC. Następnie można przeprowadzić analizę zależności występujących między poziomem GDP per capita a strukturą handlu zagranicznego, odrębnie dla każdej z wydzielonych grup. Ułatwi to być może ustalenie

przyczyn zróżnicowanego natężenia badanej zależności w różnych państwach.

Wydaje się, że w uzasadnionych przypadkach kiedy wymusza to cel pracy, można byłoby nadawać wagi cząstkowym kryteriom oceny badanej zależności.

Interesujące również mogą okazać się ujęcia badawcze wykorzystujące tzw. opóźnienia czasowe. Nie można bowiem wykluczyć, iż np. poziom dochodu narodowego jest efektem przemian strukturalnych, ale z zachowaniem efektu opóźnienia czasowego.

Ponadto proponuje się zastosowanie odmiennego podejścia do omawianego zagadnienia, w którym punktem wyjścia byłaby analiza interesującej nas zależności, przeprowadzona odrębnie dla każdego obiektu. Do tego celu można wykorzystać m.in. kompleksową analizę korelacyjną i na jej podstawie dokonać identyfikacji badanej zależności. Kolejnym etapem badań byłaby klasyfikacja obiektów ze względu na rodzaj wykrytej zależności.

Dalsze wysiłki badawcze mogą dotyczyć kompleksowych analiz pozwalających ocenić wzajemne zależności zachodzące między różnymi strukturami ekonomicznymi a poziomem rozwoju społeczno-gospodarczego państw. Pozwoli to być może na opracowanie pożądanej, długofalowej strategii rozwoju strukturalnego bazującego na czynnikach, których wykorzystanie przyspiesza proces rozwoju społeczno-gospodarczego.

LITERATURA

- [AJWA74] Ajwazjan S.A., Bieżajewa Z.T., Starowierow O.W.: Klasyfikacja mnogomiernych nabljudienij. "Statistika" Moskwa 1974.
- [AKER54] Akerman J.: L'aspect structurel. "Revue Economique" 1954 nr 6.
- [ANDE73] Anderberg M.R.: Cluster analysis for applications. New York, San Francisco, London: Academic Press 1973.
- [BARA73] Baran P.A.: Ekonomia polityczna wzrostu. Warszawa: PWE 1973.
- [BART76A] Bartosiewicz S.: Ekonometria. Technologia ekonometrycznego przetwarzania danych. Warszawa: PWE 1976.
- [BART76B] Bartosik Z.: Intensywny rozwój społeczno-gospodarczy. Istota, kryteria, czynniki. Wrocław: AE 1976. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 88.
- [BART79] Bartkowiak A.: Podstawowe algorytmy statystyki matematycznej. Warszawa: PWN 1979.
- [BAZA81] Bazarnik J.: Nowa procedura wyodrębniania jednorodnych faz rozwoju zjawisk ekonomiczno-społecznych. Kraków: AE 1981. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie nr 138.
- [BEKS76] Beksiak J.: Społeczeństwo gospodarujące. Warszawa: PWN 1976.
- [BERR62] Berry B.J.L.: A method for deriving multi-factor uniform regions. "Przegląd Geograficzny" 1962 nr 2.
- [BIAL86] Białecki K., Dorosz A., Januszkiewicz W.: Słownik handlu zagranicznego. Warszawa: PWE 1986.
- [BORY73] Borysiuk W.: Próba kwantyfikacji zmian struktury produkcji polskiego przemysłu w okresie 1950-1970. "Gospodarka Planowa" 1973 nr 3.
- [BORY77] Borysiuk W.: Metody badania struktury produkcji przemysłowej, w: Struktura produkcji przemysłowej. Metoda badania i kierunki zmian. Red. J. Lisikiewicz. Warszawa: PWE 1977.

- [BORY78] Borys T.: Metody normowania cech statystycznych w badaniach porównawczych. "Przegląd Statystyczny" 1978 nr 2.
- [BORY84] Borys T.: Kategoria jakości w statystycznej analizie porównawczej. Wrocław: AE 1984. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 284.
- [BUKI69] Bukietyński W., Hellwig Z., Królik U., Smoluk A.: Uwagi o dyskryminacji zbiorów skończonych. Wrocław: WSE 1969. Prace Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej we Wrocławiu nr 21.
- [CHEJ68] Chejman S.A.: Problemy intensyfikacji promysłennego proizwostwa. Moskwa: 1968.
- [CHOJ73] Chojnicki Z., Czyż T.: Metody taksonomii numerycznej w regionalizacji geograficznej. Warszawa: PWN 1973.
- [CHOM78] Chomański S., Sokołowski A.: Taksonomia struktur. "Przegląd Statystyczny" 1978 nr 2.
- [CLAS77] Classification and Clustering. Red. J. Van Ryzin. New York: Academic Press 1977.
- [CORM71] Cormack R.M.: A review of classification (with discussion). "Journal of the Royal Statistical Society" 1971, vol. 134, part 3, ser. A.
- [CWIL84] Cwil E.: Podstawowe problemy metodologii międzynarodowych porównań dochodu narodowego. Z prac Zakładu Badań Statystyczno-Ekonomicznych. Warszawa: ZBSE GUS i PAN 1984. Zeszyt nr 141.
- [CWIL87] Cwil E., Gawroński J.: Wielostronne porównania międzynarodowe. Ważniejsze zasady metodologiczne i ich zastosowanie. Z prac Zakładu Badań Statystyczno-Ekonomicznych. Warszawa: ZBSE GUS i PAN 1987. Zeszyt nr 167.
- [CZAR76] Czarkowski J.: Elementy teorii rozwoju gospodarki socjalistycznej. Warszawa: PWN 1976.
- [CZEK13] Czekanowski J.: Zarys metod statystycznych w zastosowaniu do antropologii. "Prace Towarzystwa Naukowego Warszawskiego" 1913 nr 5.
- [CZER75] Czerwińska D., Gembarzewski H.: O współczynniku Renkonna podobieństwa zbiorów. "Listy Biometryczne" nr 49-50. Wrocław 1975.

- [DABR78] Dąbrowski M., Laus-Maczyńska K.: Metody wyszukiwania i klasyfikacji informacji. Warszawa: WNT 1978.
- [EKON91] Ekonometria przestrzenna. Red A. Zeliaś. Warszawa: PWE 1991.
- [ENCY81] Enyklopedia organizacji i zarządzania. Warszawa: PWE 1981.
- [EVER77] Everitt B.S.: Cluster Analysis. London: Heinemann Educational Books Ltd 1977.
- [FLAM54] Flamant M.: Structure economique et periodes longues. "Revue Economique" 1954 nr 6.
- [FLOR51] Florek K., Łukasiewicz J., Perkal J., Steinhaus H., Zubrzycki S.: Taksonomia wrocławska. "Przegląd Antropologiczny" 1951 nr 17.
- [FORT66] Fortier J.J., Solomon H.: Clustering Procedures, w: Multivariate Analysis. Red. P.R. Krishnaiah. New York: Academic Press 1966 nr 62.
- [FORT82] Fortuna Z., Macukow B., Wasowski J.: Metody numeryczne. Warszawa: WNT 1982.
- [GAWR85] Gawroński J.: Analiza wyników europejskich porównań za 1980 rok. Z prac Zakładu Badań Statystyczno-Ekonomicznych. Warszawa: ZBSEGUS i PAN 1985. Zeszyt nr 146.
- [GAWR88] Gawroński J.: Europejskie porównania produktu krajowego brutto za 1985 rok. Z prac Zakładu Badań Statystyczno-Ekonomicznych. Warszawa: ZBSE GUS i PAN 1988. Zeszyt nr 174.
- [GÓRA76] Góralska H., Górski M., Kasprzak T.: Studium struktur gospodarczych Polski. Warszawa: PWN 1976.
- [GRAB75] Grabiński T.: Numeryczne metody periodyzacji rozwoju obiektów gospodarczych. "Przegląd Statystyczny" 1975 nr 3.
- [GRAB76] Grabiński T.: Dynamiczne modele analizy taksonomicznej. Rozprawa doktorska. Kraków: AE 1976 (maszynopis).
- [GRAB79] Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A.: Z badań nad metodami predykcji brakujących informacji. Kraków: AE 1979. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie nr 114.

- [GRAB83A] Grabiński T., Malina A., Szymanowicz K., Wydymus S., Zeliaś A.: Globalne prognozy rozwoju społeczno-gospodarczego. Warszawa: PWN 1983.
- [GRAB83B] Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A.: Metody prognozowania rozwoju społeczno-gospodarczego. Warszawa: PWE 1983.
- [GRAB84] Grabiński T.: Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach dynamiki zjawisk ekonomicznych. Kraków: AE 1984. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie. Monografie nr 61.
- [GRAB89] Grabiński T., Wydymus S., Zeliaś A.: Metody taksonomii numerycznej w modelowaniu zjawisk społeczno-gospodarczych. Warszawa: PWN 1989.
- [GUZI88] Guzik B., Hadasik D.: O metodach periodyzacji rozwoju. "Przegląd Statystyczny" 1988 nr 1.
- [HART75] Hartigan J.A.: Clustering Algorithms. Wiley, New York 1975.
- [HELL68] Hellwig Z.: Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju oraz zasoby i strukturę wykwalifikowanych kadr. "Przegląd Statystyczny" 1968 nr 4.
- [HELL74] Hellwig Z.: Rozważania nad istotą modelu ekonometrycznego. "Ekonomista" 1974 nr 2.
- [HELL81] Hellwig Z.: Wielowymiarowa analiza porównawcza i jej zastosowania w badaniach wielocechowych obiektów gospodarczych, w: Metody i modele ekonomiczno-matematyczne w doskonaleniu zarządzania gospodarką socjalistyczną, red. W. Welfe. Warszawa: PWE 1981.
- [HELL83] Hellwig Z.: Problem niedostępnej informacji w modelowaniu taksonomicznym i ekonometrycznym. "Przegląd Statystyczny" 1983 nr 3-4.
- [HELL84] Hellwig Z., Nowak E.: Problem niedostępnej informacji w modelowaniu taksonomicznym. Referat na II konferencji naukowej nt. Problemy wielowymiarowej analizy statystycznej. Uniwersytet Łódzki. Łódź 1984.
- [HERM89] Herman A.: Rozwój społeczno-gospodarczy w socjalizmie - z teorii i metodologii ekonomii. Warszawa: PWN 1989.

- [HUBE73] Hubert L.: Monotone invariant clustering procedures. "Psychometrica" 1973 nr 38.
- [INTE80] International Trade Statistics Yearbook. New York: United Nations 1980.
- [JAJU81] Jajuga K.: Metody analizy wielowymiarowej w ilościowych badaniach przestrzennych. Rozprawa doktorska. Wrocław: AE 1981 (maszynopis).
- [JAJU84] Jajuga K.: O sposobach określania ilości klas w zagadnieniu klasyfikacji i klasyfikacji rozmytej. Wrocław: AE 1984. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 262.
- [JAJU90] Jajuga K.: Statystyczna teoria rozpoznawania obrazów. Warszawa: PWN 1990.
- [JURE74] Jurek W.: Przemiany strukturalne w gospodarce Niemieckiej Republiki Demokratycznej. Poznań: Uniwersytet im. A. Mickiewicza 1974. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu.
- [KALE63] Kalecki M.: Zarys teorii wzrostu gospodarki socjalistycznej. Warszawa: PWN 1963.
- [KAME71] Kamecki Z., Sołdaczuk J., Sierpiński W.: Międzynarodowe stosunki ekonomiczne. Zarys teorii i polityki. Warszawa: PWE 1971.
- [KARP74] Karpiński A.: Polityka zmian strukturalnych w gospodarce - jej cele i narzędzia. "Gospodarka Planowa" 1974 nr 2.
- [KARP78] Karpuś P.: Zmiany strukturalne a rozwój gospodarczy. Warszawa: PWN 1978.
- [KARP86] Karpiński A.: Restrukturyzacja gospodarki w Polsce i na świecie. Warszawa: PWE 1986.
- [KARP90] Karpuś P.: Strategie rozwoju gospodarczego. "Ekonomista" 1990 nr 1.
- [KAZI69] Kaziniec L.S.: Izmierienije strukturalnych sdwigow w ekonomikie. "Ekonomika" Moskwa 1969.
- [KEND86] Kendall M.G., Buckland W.R.: Słownik terminów statystycznych. Wyd. II. Warszawa: PWE 1986.
- [KLAW77] Klawe A.J., Makać A.: Zarys międzynarodowych stosunków ekonomicznych. Warszawa: PWN 1977.

- [KOŁO80] Kolonko J.: Analiza dyskryminacyjna i jej zastosowania we ekonomii. Warszawa: PWN 1980.
- [KOŁO86] Kołodko G.W.: Cele rozwoju a makroproporcje gospodarcze. Warszawa: PWN 1986.
- [KOŁO89] Kołodko G.W.: Kryzys, dostosowanie, rozwój. Warszawa: PWE 1989.
- [KORD87] Kordos J.: Dokładność danych w badaniach społecznych. Warszawa: GUS 1987. "Biblioteka Wiadomości Statystycznych".
- [KORD88] Kordos J.: Jakość danych statystycznych. Warszawa: PWE 1988.
- [KRAJ81] Kraje naftowe. Szanse i bariery rozwoju. Red. Z. Bąblewski. Warszawa: Książka i Wiedza 1981.
- [KRZY81] Krzysztofiak M.: Statystyka dla wyższych zawodowych studiów ekonomicznych. Warszawa: PWN 1981.
- [KUDR84] Kudrycka I.: Problemy i metody modelowania ekonometrycznego. Warszawa: PWN 1984.
- [KUKU75] Kukuła K.: Propozycja w zakresie pewnych miar dynamiki struktury. "Przegląd Statystyczny" 1975 nr 3.
- [KUKU89] Kukuła K.: Statystyczna analiza strukturalna i jej zastosowanie w sferze usług produkcyjnych dla rolnictwa. Kraków: AE 1989. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie. Monografie nr 89.
- [KURK79] Kurkiewicz J.: Analiza struktury zgonów niemowląt w Polsce. Kraków: AE 1979 (maszynopis).
- [KUZN76] Kuznets S.: Wzrost gospodarczy narodów, produkt i struktura produkcji. Warszawa: PWE 1976.
- [KYNP67] KYN O., Pelikan P.: Cybernetyka a ekonomia. Warszawa: PWE 1967.
- [LANC67] Lance G.N., Williams W.T.: A general theory of classificatory sorting strategies. 1. Hierarchical systems. "Computer Journal" 1967 nr 9.
- [LANC68] Lance G.N., Williams W.T.: A general theory of classificatory sorting strategies. 2. Clustering systems. "Computer Journal" 1968 nr 10.
- [LEGR74] Legras J.: Praktyczne metody analizy numerycznej. Warszawa: WNT 1974.

- [LHOM54] Lhomme J.: Matériaux pour une théorie de la structure économique. "Revue Economique" 1954 nr 6.
- [LINN66] Linnemann H.: An econometric study of international trade flows. North-Holland. Amsterdam: 1966.
- [ŁUKA80] Łukaszewicz A.: przyczynek do kwestii postępu społeczno-gospodarczego. "Ekonomista" 1980 nr 5-6.
- [MALA83] Malarska A., Mikulska H., Mikulski H.: Metoda sum ilorazów do określania względnego dystansu między jednostkami. "Wiadomości Statystyczne" 1983 nr 8.
- [MAŁA74] Mała encyklopedia ekonomiczna. Warszawa: PWE 1974.
- [MARC59A] Marchal A.: Systemes et structures économiques. Paris: Presses Universitaires de France 1959.
- [MARC59B] Marczewski E., Steinhaus H.: O odległości systematycznej biotopów. "Zastosowania Matematyki" 1959 nr 4.
- [MARC70] Marciniak S.: Struktura produkcji a dynamika wzrostu gospodarczego. Warszawa: PWN 1970.
- [MARC76] Marciniak S.: Proporcje i struktura gospodarki socjalistycznej. Warszawa: PWE 1976.
- [MARE89] Marek T.: Analiza skupień w badaniach empirycznych. Metody SAHN. Warszawa: PWN 1989.
- [METO88] Metody statystyki międzynarodowej. Red. A. Zeliaś. Warszawa: PWE 1988.
- [MIRK76] Mirkin B.G.: Analiz kaczestwiennych przynakow. "Statistika" Moskwa 1976.
- [MOJE77] Mojena R.: Hierarchical grouping methods and stopping rules: an evaluation. "The Computer Journal" 1977 nr 20.
- [MYNA92] Mynarski S.: Badania przestrzenne rynku i konsumpcji. Przewodnik metodyczny. Warszawa: PWN 1992.
- [NASI67] Nasiłowski M.: Z terii wzrostu kapitalizmu rozwiniętego. Warszawa: PWN 1967.
- [NASZ91] Nasza wspólna przyszłość. Raport Światowej Komisji do Spraw Środowiska i Rozwoju. Przełożyły U. Grzełowska, E. Kolanowska. Warszawa: PWE 1991.
- [NIEW88] Niewęłowska J., Sobczak E.: Ocena przydatności uogólnionej odległości Mahalanobisa jako miary zróżnicowania struktur złożonych. Wrocław: AE 1988. Prace Nauko-

we Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 447.

- [NIEW89A] Niewęłowska J., Sobczak E.: Istota rozwoju społeczno-gospodarczego i czynniki wyznaczające jego poziom. Wrocław: AE 1989. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 487.
- [NIEW89B] Niewęłowska J., Sobczak E.: Zagadnienie brakujących informacji statystycznych w międzynarodowych badaniach porównawczych. Wrocław: AE 1989. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 501.
- [NOWA72] Nowak L.: Model ekonomiczny. Studium z metodologii ekonomii politycznej. Warszawa: PWE 1972.
- [NOWA81] Nowak E.: Porównywanie obiektów społeczno-gospodarczych ze względu na ich strukturę. "Wiadomości Statystyczne" 1981 nr 7.
- [NOWA85] Nowak E.: Wskaźniki podobieństwa wyników podziałów. "Przegląd Statystyczny" 1985 nr 1.
- [NOWA90A] Nowak E.: Metody taksonomiczne w klasyfikacji obiektów społeczno-gospodarczych. Warszawa: PWE 1990.
- [NOWA90B] Nowak E.: Problem informacji w modelowaniu ekonometrycznym. Warszawa: PWN 1990.
- [NOWI76] Nowicki J.: Teoria rozwoju w ujęciu szkoły szwedzkiej. "Ekonomista" 1976 nr 5.
- [OKÓL81] Okólski M., Timofiejuk I.: Statystyka ekonomiczna. Elementy teorii. Warszawa: PWE 1981.
- [OSSO68] Ossowski S.: Z zagadnień struktury społecznej. Dzieła t. 5. Warszawa: PWN 1968.
- [OSTA80] Ostasiewicz W.: Dyskryminacja, klasyfikacja, rozpoznanie. Wrocław: AE 1980. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 165.
- [OSTR78] Ostrowski M., Sadowski Z.: Wyzwania rozwojowe. Warszawa: PWE 1978.
- [PAJE81] Pajestka J.: Czynniki i współzależności rozwoju społeczno-gospodarczego. Determinanty postępu I. Warszawa: PWE 1981.
- [PERR39] Perroux F.: Pour un approfondissement de la nation de structure. Melanges Witmeur 1939.
- [PIAG72] Piaget J.: Strukturalizm. Warszawa: PWE 1972.

- [PLUT72] Pluta W.: O pewnej metodzie klasyfikacji przedsiębiorstw. "Przegląd Statystyczny" 1972 nr 1.
- [POCI88] Pocięcha J., Podolec B., Sokołowski A., Zając K.: Metody taksonomiczne w badaniach społeczno-ekonomicznych. Warszawa: PWN 1988.
- [PODO78] Podolec B., Zając K.: Ekonometryczne metody ustalania rejonów konsumpcji. Warszawa: PWE 1978.
- [PODO84] Podolec B., Szymanowicz K.: Próba usystematyzowania miar podobieństwa. Kraków AE 1984. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie nr 203.
- [POŁO66] Połozy G.N., Pachariewa N.A., Stiepanienko I.Z., Bondar-ienko P.S., Wielikoiwanienko I.M.: Metody przybliżonych obliczeń. Warszawa: WNT 1966.
- [PRAN85] Prandecka B.: Cele gospodarowania a rozwój społeczny. "Ekonomista" 1985 nr 4-5.
- [PRIM57] Prim R.C.: Shortest connection networks and some generalizations. "The Bell System Technical Journal" 1957 nr 6.
- [RAND71] Rand W.M.: Objective criteria for the evaluation of clustering methods. "Journal of the American Statistical Association" 1971 nr 66.
- [RAOC77] Rao C.R.: Cluster analysis applied to a study of race mixture in human populations, w: Classification and clustering, red J. Van Ryzin. New York, San Francisco, London: Academic Press 1977.
- [ROZ84] Rocznik Statystyki Międzynarodowej. Warszawa: GUS 1984.
- [ROMA91] Romanow A.A., Gambarow G.M.: Statystyczne metody analizy miar struktury. Katowice: AE 1991. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Katowicach nr 120.
- [RUTK81] Rutkowski J.: Podobieństwo struktur i zmiany strukturalne - zagadnienia kwantyfikacji. "Wiadomości Statystyczne" 1981 nr 8.
- [SCHU60] Schumpeter A.: Teoria rozwoju gospodarczego. Warszawa: PWN 1960.
- [SECO70] Secomski K.: Czynniki społeczne we współczesnym rozwoju gospodarczym. Warszawa: Wiedza Powszechna 1970.

- [SECO80] Secomski K.: Ze studiów nad teorią rozwoju społeczno-gospodarczego. "Ekonomista" 1980 nr 5-6.
- [SECO85] Secomski K.: Czynniki rozwoju społeczno-gospodarczego. "Ekonomista" 1985 nr 4-5.
- [SIED76] Siedlecka U.: Zastosowanie metody taksonomii stochastycznej do dyskryminacji zbiorów skończonych. "Przełąd Statystyczny" 1976 nr 3.
- [SMIT54] Smith A.: Bogactwo narodów, tom I. Warszawa: Książka i Wiedza 1954.
- [SNEA73] Sneath P.H.A., Sokal R.R.: Numerical taxonomy. The principles and practice of numerical classification. San Francisco: W.H. Freeman and Co. 1973.
- [SOBC91A] Sobczak E.: O jakości danych statystycznych wykorzystywanych w międzynarodowych badaniach porównawczych. Wrocław: AE 1991. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 600.
- [SOBC91B] Sobczak E.: Ocena przydatności formuł normalizacji do prezentacji skali i kształtu struktur ekonomicznych. Wrocław: AE 1991. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 604.
- [SOBC91C] Sobczak E.: Ocena przydatności miar odległości do analizy zróżnicowania kształtu i skali struktur ekonomicznych. Wrocław: AE 1991. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 600.
- [SOBC92] Sobczak E.: Z badań nad strukturą eksportu wybranych państw. Wrocław: AE 1992. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 636.
- [SOBC93A] Sobczak E.: Kilka uwag o strukturze. Wrocław: AE. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu (w druku).
- [SOBC93B] Sobczak E.: Poziom zjawiska ekonomicznego a struktura ekonomiczna obiektów. Wrocław: AE. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu (w druku).
- [SOBO92] Sobolewski H.: Przemiany w strukturze środków trwałych w przemyśle Polski (przyczyny, skutki, prognozowanie). Poznań: AE 1992. Zeszyty naukowe Akademii Ekonomicznej w Poznaniu. Seria II: Prace doktorskie i habilitacyjne

nr 121.

- [SOKA62] Sokal R.R., Rohlf F.J.: The comparison of dendrograms by objective methods. "Taxon" 1962 nr 11.
- [SOŁD67] Sołdaczuk J.: Handel międzynarodowy. Warszawa: Wiedza Powszechna 1967.
- [STEC82] Steczkowski J., Zeliaś A.: Analiza wariancyjna i kowariancyjna w badaniach ekonomicznych. Warszawa: PWN 1982.
- [STOE79] Stoer J.: Wstęp do metod numerycznych, tom I. Warszawa: PWN 1979.
- [STRA80] Strahl D.: Modelowanie zjawisk złożonych. Modele infrastruktury społecznej. Wrocław: AE 1980. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 158.
- [STRA81] Strahl D.: Dyskryminacja zbioru z kryterium stabilnego podobieństwa. "Przegląd Statystyczny" 1981 nr 1.
- [STRA85] Strahl D.: Podobieństwo struktur ekonomicznych. Wrocław: AE 1985. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 281.
- [STRA90] Strahl D.: Metody programowania rozwoju społeczno-gospodarczego. Warszawa: PWE 1990.
- [STRA92] Strahl D.: Struktura a rozwój - próba kwantyfikacji. Referat na XIV ogólnopolskie seminarium naukowe nt. "Przestrzenno-czasowe modelowanie i prognozowanie zjawisk gospodarczych". Zakopane 28-30.04.1992 (maszynopis).
- [STRI81] Strihafka M.: Pojęcie struktury gospodarczej. Kraków: AE 1981. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie nr 134.
- [STRZ73] Strzałkowski A., Sliżyński A.: Matematyczne metody opracowywania wyników pomiarów. Warszawa PWN 1973.
- [THEI67] Theil H.: Economics and Information Theory. North-Holland. Amsterdam 1967.
- [TIMO73] Timofiejuk I.: Mierniki wzrostu gospodarczego. Warszawa: PWE 1973.
- [TOBE70] Tober J.: Niektóre metodologiczne problemy analiz w przemyśle. "Gospodarka Planowa" 1970 nr 7.
- [WALE85A] Walesiak M.: Metody klasyfikacji w badaniach strukturalnych.

- ralnych. Rozprawa doktorska. Wrocław: AE 1985 (maszynopis).
- [WALE85B] Walesiak M.: Sposoby rejestracji zmian w czasie w wynikach klasyfikacji. Wrocław: AE 1985. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 311.
- [WALE88] Walesiak M.: Sposoby wyznaczania optymalnej liczby klas w zagadnieniu klasyfikacji hierarchicznej. Wrocław: AE 1988. Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu nr 449.
- [WALE90] Walesiak M.: Porównawcza analiza miar zgodności wyników klasyfikacji w świetle postulowanych własności. Kraków: AE 1990. Materiały z konferencji naukowej nt. "Taksonomia - teoria i jej zastosowania". Mogilany 27-28.09.1989.
- [WARD63] Ward J.H.: Hierarchical grouping to optimize an objective function. "Journal of the American Statistical Association" 1963 nr 58.
- [WISH69] Wishard D.: Algorithm for hierarchical classifications. "Biometrics" 1969 nr 25.
- [WORL87] World Development Report 1987. Waszyngton 1987.
- [WÓJC65] Wójcik T.: Zarys teorii klasyfikacji. Warszawa: PWN 1965.
- [WYDY84] Wydymus S.: Metody wielowymiarowej analizy rozwoju społeczno-gospodarczego. Kraków: AE 1984. Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie. Monografie nr 62.
- [WYDY88] Wydymus S.: Analiza porównawcza struktur gospodarczych, w: Metody statystyki międzynarodowej. Red. A. Zeliaś. Warszawa: PWE 1988.
- [YEAR86] Yearbook of International Trade Statistics. New York: United Nations 1986.
- [ZAJA82] Zając K.: Zarys metod statystycznych. Warszawa: PWE 1982.
- [ZARY65] Zarys dziejów myśli ekonomicznej. Red. S. Zurawicki. Wrocław, Warszawa, Kraków: 1965.
- [ZEBR83] Zebrok J.: Próba określenia istoty rozwoju ekonomicznego. Katowice: Uniwersytet Śląski 1983.

[ZITK70] Zitkow G.N.: Niekatoryje metody awtomaticzeskoj klasifikacyi, w: Strukturnyje metody opoznawaniya i awtomaticzeskoje cztienije. "Statistika" Moskwa 1970.

SPIS TABEL

2.1	Formuły normalizacji umożliwiające prezentację kształtu i skali struktur handlu zagranicznego.....	55
3.1	Parametry opisowe macierzy odległości między badanymi państwami ze względu na skalę towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984.....	98
3.2	Podstawowe charakterystyki klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową ze względu na skalę towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984, dla ustalonej odległości krytycznej $d_1^* = 0.552$	98
3.3	Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na skalę towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984.....	100
3.4	Grupy towarów charakteryzujące się największymi wartościami przeciętnymi skali eksportu.....	102
3.5	Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji przestrzennych państw ze względu na skalę towarowej struktury eksportu dla sąsiadujących lat.....	105
3.6	Parametry opisowe macierzy odległości między badanymi państwami ze względu na skalę towarowej struktury importu w latach 1971-1984.....	107
3.7	Podstawowe charakterystyki klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową ze względu na skalę towarowej struktury importu w latach 1971-1984, dla ustalonej odległości krytycznej $d_2^* = 0.310$	107
3.8	Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na skalę towarowej struktury importu w latach 1971-1984.....	109
3.9	Grupy towarów charakteryzujące się największymi wartościami przeciętnymi skali importu.....	113
3.10	Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji przestrzennych państw ze względu na skalę towarowej struktury importu dla sąsiadujących lat.....	116
3.11	Parametry opisowe macierzy odległości między badanymi	

państwami ze względu na kształt towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984.....	118
3.12 Podstawowe charakterystyki klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową ze względu na kształt towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984, dla ustalonej odległości krytycznej $d_3^* = 0.339$	118
3.13 Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt towarowej struktury eksportu w latach 1971-1984.....	120
3.14 Grupy towarów charakteryzujące się największymi przeciętnymi udziałami w eksporcie.....	123
3.15 Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji przestrzennych państw ze względu na kształt towarowej struktury eksportu dla sąsiadujących lat.....	127
3.16 Parametry opisowe macierzy odległości między badanymi państwami ze względu na kształt towarowej struktury importu w latach 1971-1984.....	129
3.17 Podstawowe charakterystyki klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową ze względu na kształt towarowej struktury importu w latach 1971-1984, dla ustalonej odległości krytycznej $d_4^* = 0.225$	129
3.18 Klasyfikacje przestrzenne państw ze względu na kształt towarowej struktury importu w latach 1971-1984.....	131
3.19 Grupy towarów charakteryzujące się największymi przeciętnymi udziałami w imporcie.....	133
3.20 Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji przestrzennych państw ze względu na kształt towarowej struktury importu dla sąsiadujących lat.....	136
3.21 Wskaźniki podobieństwa ciągów klasyfikacji i klasyfikacji wynikowych państw, uzyskanych metodą najdalszego sąsiada, ze względu na skalę i kształt towarowej struktury eksportu i importu w latach 1971-1984.....	138
3.22 Parametry opisowe macierzy odległości umożliwiającą przestrzenno-czasową klasyfikację badanych państw ze względu na skalę i kształt towarowych struktur eksportu i importu w latach 1971-1984.....	142

3.23	Podstawowe charakterystyki przestrzenno-czasowych klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada i metodą medianową w latach 1971-1984.....	142
3.24	Klasyfikacje przestrzenno-czasowe państw ze względu na skalę i kształt towarowej struktury eksportu i importu w latach 1971-1984.....	144
3.25	Wskaźniki podobieństwa przestrzenno-czasowych klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada w latach 1971-1984.....	144
3.26	Parametry opisowe miar odległości towarowych struktur eksportu sąsiadujących lat.....	158
3.27	Parametry opisowe miar odległości towarowych struktur importu sąsiadujących lat.....	166
4.1	Parametry opisowe macierzy odległości między badanymi państwami ze względu na poziom GDP per capita w dol. (w cenach bieżących) w latach 1971-1984.....	179
4.2	Podstawowe charakterystyki klasyfikacji państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada ze względu na poziom GDP per capita w dol. (w cenach bieżących) w latach 1971-1984, dla ustalonej odległości krytycznej $d^* = 0.142$	179
4.3	Wyniki uporządkowania liniowego i klasyfikacji przestrzennej państw według wartości GDP per capita w dol. (w cenach bieżących) w latach 1971-1984.....	181
4.4	Wskaźniki zgodności wyników klasyfikacji przestrzennych państw ze względu na poziom GDP per capita i współczynnik korelacji rang C.Spearmana dla sąsiadujących lat.....	186
4.5	Parametry opisowe macierzy odległości i charakterystyki klasyfikacji przestrzenno-czasowej państw uzyskanej metodą najdalszego sąsiada, ze względu na poziom GDP per capita w dol. (w cenach bieżących) w latach 1971-1984.....	188
4.6	Wyniki uporządkowania liniowego państw ze względu na przeciętny poziom GDP per capita w latach 1971-1984 i klasyfikacja przestrzenno-czasowa państw ze względu na poziom GDP per capita w dol. (w cenach bieżących) w	

	latach 1971-1984.....	189
4.7	Parametry opisowe miar odległości między sąsiadującymi latami ze względu na poziom GDP per capita (w dol.) w latach 1971-84.....	200
5.1	Wskaźniki zgodności odległości taksonomicznych między państwami ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w układzie przestrzennym.....	211
5.2	Wskaźniki zgodności odległości taksonomicznych między państwami ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w układzie przestrzenno-czasowym.....	212
5.3	Wskaźniki podobieństwa ciągów klasyfikacji i podziałów wynikowych państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w układzie przestrzennym.....	214
5.4	Wskaźniki podobieństwa ciągów klasyfikacji i podziałów wynikowych państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w układzie przestrzenno-czasowym.....	217
5.5	Wskaźniki warunkowej zgodności podziałów wynikowych państw, uzyskane ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w układzie przestrzennym.....	220
5.6	Wskaźniki warunkowej zgodności podziałów wynikowych państw, uzyskane ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w układzie przestrzenno-czasowym.....	222
5.7	Miara syntetycznej zależności między poziomem GDP per capita a skalą i kształtem struktury eksportu i importu w układzie przestrzennym.....	228
5.8	Miara syntetycznej zależności między poziomem GDP per capita a skalą i kształtem struktury eksportu i importu w układzie przestrzenno-czasowym.....	231

SPIS RYSUNKÓW

3.1	Wskaźniki zgodności klasyfikacji otrzymanych ze względu na skalę towarowej struktury eksportu dla sąsiadujących lat.....	105
3.2	Wskaźniki zgodności klasyfikacji otrzymanych ze względu na skalę towarowej struktury importu dla sąsiadujących lat.....	116
3.3	Wskaźniki zgodności klasyfikacji otrzymanych ze względu na kształt towarowej struktury eksportu dla sąsiadujących lat.....	127
3.4	Wskaźniki zgodności klasyfikacji otrzymanych ze względu na kształt towarowej struktury importu dla sąsiadujących lat.....	135
3.5	Współzależność ciągów klasyfikacji i podziałów wynikowych państw ze względu na skalę i kształt struktury eksportu i importu w latach 1971-1984.....	139
3.6	Periodyzacja towarowych struktur eksportu.....	152
3.7	Miary odległości towarowych struktur eksportu sąsiadujących lat.....	155
3.8	Periodyzacja towarowych struktur importu.....	160
3.9	Miary odległości towarowych struktur importu sąsiadujących lat.....	163
3.10	Periodyzacja towarowych struktur eksportu i importu poszczególnych państw.....	168
4.1	Wskaźniki zgodności klasyfikacji otrzymanych ze względu na poziom GDP per capita dla sąsiadujących lat.....	187
4.2	Periodyzacja dochodu krajowego brutto przypadającego na jednego mieszkańca.....	195
4.3	Mierniki odległości między sąsiadującymi latami ze względu na poziom GDP per capita.....	197
5.1	Współzależność odległości taksonomicznych między państwami ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w latach 1971-1984.....	210

5.2	Współzależność ciągów klasyfikacji i podziałów wynikowych państw uzyskanych metodą najdalszego sąsiada ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w latach 1971-1984.....	215
5.3	Warunkowa współzależność podziałów wynikowych państw ze względu na poziom GDP per capita oraz skalę i kształt struktury eksportu i importu w latach 1971-1984.....	221
5.4	Syntetyczna współzależność poziomu GDP per capita i struktury handlu zagranicznego badanych państw w latach 1971-1984.....	229
5.5	Periodyzacja towarowych struktur eksportu i poziomu GDP per capita poszczególnych państw.....	234
5.6	Periodyzacja towarowych struktur importu i poziomu GDP per capita poszczególnych państw.....	237