

## **ROZDZIAŁ III**

### **Statystyczna analiza porównawcza wybranych krajów z punktu widzenia spożycia niektórych artykułów żywnościowych, struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych oraz możliwości konsumpcyjnych w świetle efektywności czasu pracy**

#### **3.1. Charakterystyka zakresu i kompletności danych.**

Podstawą prowadzenia badań w skali międzynarodowej jest posiadanie kompletnego i porównywalnego materiału statystycznego. Zakres informacji statystycznych zależy od celu podjętych badań, od przyjętych hipotez badawczych oraz od rodzaju metod, jakie mają być stosowane w dalszej analizie. Uzyskanie materiału liczbowego zapewniającego pełną porównywalność przestrzenną i czasową jest zadaniem trudnym, a czasem wręcz niemożliwym. Wynika to z faktu, że często brakuje dostępnych materiałów źródłowych, jak również z tego, że pewne informacje istnieją wyłącznie dla niektórych krajów, lat lub wskaźników ekonomicznych. W związku z powyższym zachodzi często konieczność uzupełnienia brakujących informacji statystycznych oraz doprowadzenia danych do porównywalności. W

literaturze przedmiotu można spotkać wiele różnych metod szacowania brakujących informacji<sup>36</sup>.

Założony przeze mnie bank danych zarówno dla badania poziomu konsumpcji artykułów żywnościowych, jak i dla struktury wydatków gospodarstw domowych ma postać trójwymiarowej macierzy  $X(M,K,N)$ , gdzie  $M$  – liczba cech,  $K$  – liczba lat,  $N$  – liczba krajów. Ponieważ maksymalnym wymiarem powyższego tensora jest  $N$ , dlatego też najbardziej ekonomiczne jest przechowywanie podstawowego zbioru danych jako  $M \times K$  rekordów, z których każdy zawiera  $N$  elementów. Zbiór taki jest podstawą do tworzenia zbiorów roboczych o dowolnym przekroju merytorycznym, czasowym i przestrzennym w dowolnym układzie danych.

Dane dotyczące poziomu spożycia niektórych artykułów żywnościowych obejmują lata 1970, 1975, 1980 i 1983, zaś struktury wydatków gospodarstw domowych – lata 1970, 1975, 1980 i 1982. Należy zaznaczyć, że dla spożycia niektórych artykułów żywnościowych zebrałem dla poszczególnych krajów dane dla 14 lat, czyli od 1970 do 1983, lecz ze względu na występujące braki danych dla niektórych lat zmuszony byłem przyjąć do analizy tylko cztery wybrane lata, często interpolując lub ekstrapolując dane znanymi w literaturze metodami w celu uzyskania brakujących danych dla tychże wybranych lat, czy też odrzucić spośród zbioru przyjętych 16 krajów dwa – Finlandię i Grecję – ze względu na brak dla nich wystarczającej

---

<sup>36</sup> T. Grabiński: Dynamiczne modele analizy taksonomicznej, AE Kraków 1976. T. Grabiński, S. Wydymus, A. Zeliaś: Z badań nad metodami predykcji brakujących informacji, „Zeszyty Naukowe AE w Krakowie” 1979, nr 114.

liczby danych. Przy badaniu struktury wydatków gospodarstw domowych zebrałem dane dla lat 1970, 1975 oraz od 1977 do 1982, przyjmując jednak do analizy tylko cztery wybrane lata, a więc 1970, 1975, 1980 i 1982.

Ze względu na to, że niektóre dane dla pewnych krajów nie były porównywalne, zmuszony byłem dokonać odpowiednich przeliczeń. I tak np. spożycie tłuszczów podawane było dla jednych w jednostkach wagi handlowej, dla innych zaś tłuszczów o zawartości 100% tłuszczu; w niektórych krajach spożycie jaj podawano w sztukach, w innych zaś w kilogramach na głowę; spożycie wódek i spirytusu podawano w jednych krajach jako wódek o zawartości 50%, w innych zaś 100% alkoholu. Podobnie w strukturze wydatków gospodarstw domowych na spożycie niektóre kraje podawały np. wydatki na napoje łącznie z napojami alkoholowymi. Ponieważ chodziło mi o wyodrębnienie wydatków na napoje alkoholowe, dokonałem szacunków tych wydatków na podstawie danych o spożyciu tychże na głowę, ich cenach, znajomości struktury spożycia czy też innych źródeł danych. Dotyczyło to szczególnie Republiki Federalnej Niemiec, której statystyki podają łączne wydatki na żywność i napoje. Dla rzetelności naukowej należy zauważyć, że do pewnych danych dotyczących struktury wydatków konsumpcyjnych należy podchodzić z dużą ostrożnością, gdyż niektóre grupy wydatków obejmują w niektórych krajach inne elementy. I tak np. w Wielkiej Brytanii wydatki na zakup aparatów radiowych i telewizyjnych zawarte są w grupie wydatków na kulturę, oświatę i wypoczynek, podczas gdy w

pozostałych krajach ujęte są w grupie meble, wyposażenie mieszkania i sprzęt gospodarstwa domowego. W Polsce czynsze za mieszkania zawarte są w grupie wydatków na mieszkanie i sprzęt gospodarstwa domowego, podczas gdy w pozostałych krajach w pozycji czynsze, opał i energia. Ponieważ w latach poprzednich czynsze stanowiły znikomy procent wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych, nie zniekształca to w sposób istotny analizy porównawczej, jednak w przyszłości Główny Urząd Statystyczny w Polsce winien rejestrować te wydatki gospodarstw domowych odrębnie, lub ujmować je w grupie czynsze, opał i energia.

Lista zmiennych włączonych do banku zawiera dla poziomu spożycia niektórych artykułów żywnościowych łącznie 11 artykułów, z czego 3 (tłuszcze, jaja i napoje alkoholowe) uzyskano po odpowiednich przeliczeniach (por. tablicę 1). Liczba uwzględnionych krajów wynosi 14 (por. tablicę 2).

Tablica 1

Wykaz zmiennych włączonych do banku danych o poziomie spożycia niektórych artykułów żywnościowych

Lp.	Nazwa	Wskaźnik
1.	Zboża	kg/osobę
2.	Ziemniaki	kg/osobę
3.	Warzywa	kg/osobę
4.	Owoce	kg/osobę
5.	Mięso i podroby	kg/osobę
6.	Ryby	kg/osobę
7.	Tłuszcze o zaw. 100% tłuszczu	kg/osobę
8.	Mleko	kg/osobę

9.	Jaja	kg/osobę
10.	Cukier	kg/osobę
11.	Spirytus i wódki o zaw. 50% alkoholu	l/osobę

Zródło: Opracowanie własne

Tablica 2

Wykaz krajów uwzględnionych w banku danych o poziomie spożycia niektórych artykułów żywnościowych

Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
1.	Austria	8.	Portugalia
2.	Belgia i Luksemburg	9.	Republika Federalna Niemiec
3.	Dania	10.	Szwajcaria
4.	Francja	11.	Szwecja
5.	Hiszpania	12.	Wielka Brytania
6.	Holandia	13.	Włochy
7.	Norwegia	14.	Polska

Zródło: Opracowanie własne

W dalszych rozważaniach dla oznaczenia krajów, szczególnie na rysunkach 1-8, stosowane będą skróty jedno- lub dwuliterowe używane jako międzynarodowe znaki rozpoznawcze pojazdów mechanicznych, które podaję poniżej, obok nazw krajów, w nawiasach:

Austria	(A)
Belgia	(B)
Dania	(DK)
Finlandia	(SF)
Francja	(F)
Grecja	(GR)
Hiszpania	(E)

Holandia	(NL)
Norwegia	(N)
Portugalia	(P)
Republika Federalna Niemiec – RFN	(D)
Szwajcaria	(CH)
Szwecja	(S)
Wielka Brytania	(GB)
Włochy	(I)
Polska	(PL)

Tablica 3

Wykaz zmiennych włączonych do banku danych o strukturze wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych (rodzaje wydatków na spożycie)

Lp.	Nazwa	Dobra i usługi objęte tą zmienną
1.	Żywność	Chleb i przetwory zbożowe Mięso i jego przetwory Ryby Mleko, sery i jaja Oleje i tłuszcze Owoce Ziemniaki Jarzyny Cukier Konserwy i przetwory Kawa, herbata, kakao Napoje bezalkoholowe Pozostałe artykuły żywnościowe
2.	Napoje alkoholowe	Piwo Spirytus

		Wino Inne napoje alkoholowe
3.	Tytoń	Papierosy Cygara Tytoń
4.	Odzież i obuwie	Ubrania i tkaniny Koszule i ubiory nocne Tkaniny domowe Bielizna, kapelusze, rękawiczki Obuwie skórzane i gumowe Obuwie pozostałe Skóry Naprawa obuwia
5.	Czynsz, opał, energia	Czynsze, dzierżawy za dom lub mieszkanie Opłaty za wodę i kanalizację Naprawy bieżące i ulepszające Energia elektryczna Gaz Węgiel i koks Inne
6.	Meble, wyposażenie mieszkania i jego utrzymanie	Meble, obrazy, artykuły dekoracyjne Dywany i inne pokrycia do podłóg Zasłony, firany i inne materiały tekstylne Szkło, porcelana i inne naczynia domowe Wyposażenie gospodarstwa domowego Środki do utrzymania czystości Usługi związane z utrzymaniem domu (mieszkania) i gospodarstwa domowego
7.	Wydatki na leczenie i ochronę zdrowia	Lekarstwa, witaminy i inne produkty farmaceutyczne Okulary, aparaty słuchowe,

		<p>bandaże itp.          Usługi lekarskie          Usługi dentystyczne          Leczenie szpitalne          Ubezpieczenia zdrowotne i wypadkowe          Inne</p>
8.	Transport i łączność	<p>Samochody, motocykle i inne pojazdy          Benzyny i oleje          Podatki i opłaty komunikacyjne          Przejazdy koleją, autobusami i taksówkami          Bilety lotnicze          Inne koszty podróży          Opłaty za usługi pocztowe          Opłaty telekomunikacyjne</p>
9.	Wydatki na oświatę, kul-turę, turystykę i wypoczynek	<p>Radio, telewizja i inne dobra trwałe          Opłaty za radio, telewizję, wideo i naprawy          Artykuły sportowe, zabawki, gry i wyposażenie campingowe          Inne artykuły do rekreacji          Gry i zakłady          Inne usługi turystyczne i wypoczynkowe          Książki, gazety i czasopisma          Oświata i wychowanie          Bilety do kin, teatrów, na imprezy sportowe i inne</p>
10.	Pozostałe dobra i usługi	<p>Wydatki w restauracjach, kawiarniach i hotelach          Usługi finansowe, ubezpieczeniowe i inne          Wydatki na pielęgnację osobistą          Bizuteria i zegarki</p>



		Inne dobra dla osobistego użytku Materiały piśmienne i przybory do pisania Kwiaty i rośliny ozdobne Usługi stowarzyszeń zawodowych i pracowniczych Usługi organizacji religijnych i kulturalnych Inne usługi
--	--	---

Źródło: Opracowanie własne

Liczba krajów uwzględnionych przy badaniu struktury wydatków konsumpcyjnych wynosi 16, jest więc o 2 kraje, a mianowicie Finlandię i Grecję większa, niż dla struktury wydatków na spożycie (por. tablicę 4).

Tablica 4

Wykaz krajów uwzględnionych w banku danych o strukturze wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych

Lp.	Nazwa	Lp.	Nazwa
1.	Austria	9.	Norwegia
2.	Belgia	10.	Portugalia
3.	Dania	11.	Republika Federalna Niemiec
4.	Finlandia	12.	Szwajcaria
5.	Francja	13.	Szwecja
6.	Grecja	14.	Wielka Brytania
7.	Hiszpania	15.	Włochy
8.	Holandia	16.	Polska

Źródło: Opracowanie własne

Uwaga: W latach 1970 i 1975 brak danych dla Portugalii w związku z czym dla tych lat mamy tylko 15 krajów. Inna jest więc numeracja krajów w tych latach.

Przechodzę obecnie do omówienia wybranych metod badania spożycia. U podstaw wielowymiarowej analizy porównawczej<sup>37</sup> (w skrócie WAP) tkwi konieczność rozróżnienia wśród wyjściowego zbioru zmiennych  $\{X\}$  co najmniej trzech podzbiorów, z których jeden  $\{X_S\}$  zawiera stymulanty, drugi  $\{X_D\}$  – destymulanty, natomiast trzeci  $\{X_N\}$  – nominanty, przy czym  $X_S \cup X_D \cup X_N = X$ .

Ogólnie biorąc przez stymulantę rozumie się taką zmienną, której wysokie wartości są zjawiskiem pożądanym z pewnego punktu widzenia (np. stopnia rozwoju analizowanego układu ekonomicznego), natomiast niskie wartości są zjawiskiem niepożądanym (dochód narodowy na osobę, wydajność pracy itp.). Natomiast dla destymulant sytuacja jest odwrotna (śmiertelność niemowląt, wskaźnik strat energii elektrycznej itp.). W przypadku nominant pożądane są „normalne” poziomy zmiennych (np. wskaźnik nawożenia w rolnictwie, wielkość opadów, stopa oprocentowania kredytów itp.). Natomiast wszelkie odchylenia od poziomu „normalnego” są dla nominant zjawiskiem negatywnym<sup>38</sup>.

---

<sup>37</sup> Praktyczne znaczenie metod WAP dla badań zjawisk społeczno-gospodarczych jest tak ogromne, że ta nowa dziedzina wiedzy rozwija się bardzo dynamicznie. Do ważniejszych ośrodków zagranicznych zajmujących się tą problematyką należą: Centralny Instytut Matematyczno-Ekonomiczny w Moskwie, UNESCO w Paryżu, FAO w Rzymie, UNRISD w Genewie, Princeton University w Stanach Zjednoczonych. W Polsce badania w tej dziedzinie prowadzą Akademie Ekonomiczne w Katowicach, Krakowie i Wrocławiu.

<sup>38</sup> Rozróżnienie charakteru zmiennych wprowadzone zostało przez Z. Hellwiga w pracy „Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju i strukturę wykwalifikowanych kadr”, „Przegląd Statystyczny”, 1968, nr 4. Jak łatwo zauważyć, dla większości zmiennych o charakterze wskaźników natężenia istnieje przekształcenie odwrotnościowe zmieniające charakter zmiennej na

Należy zauważyć, że w powyższym podziale zmiennych i w dalszych rozważaniach abstrahuje się od istnienia zmiennych neutralnych (obojętnych), tzn. takich, których kształtowanie się nie ma związku z charakterystyką, stanowiącą przedmiot zainteresowania WAP.

Ustalona lista wyjściowych zmiennych dla mojego zbioru dotyczącego spożycia niektórych artykułów żywnościowych zawiera 9 stymulant (zboża i jego przetwory, warzywa, owoce, mięso i podroby, ryby, tłuszcze, mleko, jaja i cukier) oraz 2 destymulanty (ziemniaki oraz spirytus i wódki), natomiast dla zbioru dotyczącego struktury wydatków na spożycie – 7 stymulant (odzież i obuwie; czynsze, dzierżawy, opał i energia; meble, wyposażenie mieszkania i sprzęt gospodarstwa domowego; wydatki na leczenie i ochronę zdrowia; transport i łączność; wydatki na kulturę, oświatę i wypoczynek oraz pozostałe dobra i usługi) i 3 destymulanty (żywność i napoje; napoje alkoholowe; tytoń).

Należy podkreślić, że problem określenia charakteru zmiennych nie jest zagadnieniem łatwym. Bardzo często spotyka się sytuacje, w których rozgraniczenie pomiędzy stymulantami i destymulantami jest trudne. Na przykład w badaniach dynamicznych zmienne mogą zmieniać swój charakter na przestrzeni dłuższych okresów czasu, a regułą są zmiany zachodzące w stopniu oddziaływania każdej ze

---

przeciwny. Podobnie jest z nominantami, które można przekształcić w destymulanty jako wielkość bezwzględnego odchylenia od poziomu „normalnego” pod warunkiem dysponowania informacjami o „normalnym” poziomie tych zmiennych.

zmiennych wyjściowych na zmienne syntetyczne<sup>39</sup>. Punktem wyjścia formalnych procedur określenia charakteru zmiennych jest założenie, że wszystkie stymulanty powinny być ze sobą dodatnio skorelowane, podobnie jak wszystkie destymulanty. Współczynniki korelacji pomiędzy stymulantami i destymulantami powinny być ujemne. Natomiast pomiędzy nominantami a tak stymulantami jak i destymulantami nie powinno się obserwować zależności korelacyjnych.

Zebrany materiał liczbowy charakteryzował się stosunkowo wysokim stopniem porównywalności, co wynika z tego, że wyspecjalizowane organizacje międzynarodowe, takie jak ONZ, UNESCO, FAO i in. stosują podobne procedury przy zbieraniu i publikowaniu danych. Niemniej jednak w pewnych przypadkach, w których zaobserwowałem zbyt duże rozbieżności między informacjami publikowanymi przez różne źródła, niezbędne było przeprowadzenie odpowiednich korekt. Dotyczy to zwłaszcza danych o strukturze wydatków na żywność i na napoje alkoholowe w Polsce zawartych w Yearbook of National Accounts i w Rocznikach Statystycznych GUS; przyjąłem dane GUS-u. Często można spotkać odmienne szacunki wydatków na utrzymanie domu (mieszkania), na meble i sprzęt gospodarstwa domowego w różnych krajach, szczególnie w Polsce, co wynika z innego sposobu definiowania tych wydatków oraz ze stosowania różnych metod doprowadzania danych do porównywalności.

---

<sup>39</sup> Szczegóły na temat określenia charakteru zmiennych zawarte są w pracy: T. Grabiński: Wielowymiarowa analiza porównawcza w badaniach dynamiki zjawisk ekonomicznych, AE Kraków 1984, Zeszyty Naukowe,

Nie badałem stopnia kompletności pierwotnych danych. Z moich doświadczeń wynika, że stopień ten jest bardzo zróżnicowany i waha się w granicach od 30% do 100%. Do najmniej kompletnych należą zmienne z zakresu spożycia owoców i warzyw oraz ryb w obszarze poziomu spożycia artykułów żywnościowych (30% - 50%), oraz z zakresu wydatków na napoje alkoholowe i czynsze oraz dzierżawy domów w dziedzinie struktury wydatków na spożycie. Mało kompletne są również zmienne: wydatki na leczenie i ochronę zdrowia oraz spożycie tłuszczów (50% - 60%). Dla pozostałych zmiennych udział liczby dostępnych informacji jest stosunkowo wysoki i zawiera się w granicach 80% – 90%.

### **3.2. Dobór cech i metody badania.**

W badaniach obiektów<sup>40</sup> wielowymiarowych (wielocechowych) szczególnie ważną sprawą jest wybór zbioru cech, za pomocą których można byłoby je opisać i to nie tylko w sposób werbalny, ale i w języku liczb.

Założmy, że ustalono wstępny zbiór takich cech. Oznaczając cechy symbolami  $X_1, \dots, X_m$  możemy przedstawić obiekt jako wektor w  $m$ -wymiarowej przestrzeni. Przypuśćmy, że interesuje nas pewien zbiór obiektów. Elementy tego zbioru, czyli obiekty, oznaczmy symbolem  $\omega_i$ , sam zbiór zaś literą  $\Omega$ . Tak więc  $\omega_i \in \Omega$  ( $i = 1, \dots, n$ ), gdzie  $n$  oznacza liczbę obiektów podlegających badaniu. Jeżeli cechy zostały wybrane trafnie, to przez obiekt wielowymiarowy będziemy

---

Monografie Nr 61.

<sup>40</sup> Obiektem może być kraj, województwo, przedsiębiorstwo, pracownik itd.

rozumieć wektor:  $\omega_i = [x_{i1}, \dots, x_{im}]$ , gdzie  $x_{ij}$  oznacza wartość j-tej cechy obiektu  $\omega_i$  ( $i = 1, \dots, n$ ).

Określenie obiektu jako punktu w m-wymiarowej przestrzeni cech ma wiele zalet. Pozwala m.in. na porównywanie obiektów pod względem cech uznanych za istotne w analizie, na dokonanie obiektywnej klasyfikacji obiektów, opartej na podziale całego zbioru obiektów na podzbiory o ustalonym z góry wskaźniku homogeniczności, na zdefiniowanie abstrakcyjnego wzorca rozwoju obiektów, na zdefiniowanie miary wskaźnika rozwoju, wreszcie na wyznaczenie optymalnej ścieżki rozwoju obiektu.

Metody i techniki porównywania obiektów wielowymiarowych obejmuje wielowymiarowa analiza porównawcza. Zapewnia ona wnikliwe i wielostronne ujęcie problemów, jakimi zajmują się nie tylko statystycy i ekonometrycy, ale również badacze innych specjalności. Coraz większego znaczenia nabierają również takie metody badawcze, które służą do wykrywania prawidłowości i dokonywania porównań obiektów opisywanych przez szeroki zestaw wskaźników. Prowadzenie badań dotyczących zbiorów obiektów wielowymiarowych umożliwiają głównie metody taksonomiczne oraz metody analizy czynnikowej.

Istnieje ogromna liczba algorytmów taksonomicznych. W konkretnej pracy badawczej trzeba się zdecydować na wybór określonej metody, przy czym należy się kierować efektywnością poszczególnych procedur. W literaturze przedmiotu można znaleźć

wiele prac poświęconych kryterium przydatności różnych metod w praktycznych zastosowaniach.

W niniejszej pracy do grupowania krajów wykorzystałem taksonomiczną metodę aglomeracyjną najbliższego sąsiedztwa.

### Ogólna charakterystyka wykorzystanej w pracy metody taksonomicznej

Schemat postępowania właściwy powyższej metodzie jest następujący<sup>41</sup>:

Punkt wyjścia stanowi macierz obserwacji X

$$X = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1m} \\ X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X_{n1} & X_{n2} & \dots & X_{nm} \end{bmatrix} \quad 3.1$$

gdzie: n – liczba elementów klasyfikowanych;

m – liczba zmiennych diagnostycznych;

$x_{ij}$  – i-ty element charakteryzowany przez j-tą zmienną.

Ponieważ zmienne zestawione w macierzy X są wielkościami mianowanymi, a więc nieaddytywnymi, poddaje się je przekształceniu zwanemu standaryzacją cech

---

<sup>41</sup> Szczegółowe omówienie tych procedur można znaleźć w pracach: T. Grabiński: Dynamiczne modele analizy taksonomicznej, AE Kraków 1976; Z. Hellwig: Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju i strukturę wykwalifikowanych kadr, „Przegląd Statystyczny”, 1968, nr 4.

$$x'_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{s_j} \quad 3.2$$

gdzie

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

$$\bar{x}_j = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_{ij} \quad j = 1, \dots, m$$

Po tym przekształceniu cechy  $X_1, \dots, X_m$  są wielkościami niemianowanymi, a więc addytywnymi.

Następnie buduje się macierz odległości między wszystkimi elementami zbioru. Najczęściej stosuje się metrykę odległości Euklidesa

$$d_{ik} = \left[ \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (x'_{ij} - x'_{kj})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad i, k = 1, \dots, n \quad 3.3$$

Często wykorzystuje się również formułę odległości absolutnej



$$d_{ik} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m |x'_{ij} - x'_{kj}| \quad i, k = 1, \dots, n \quad 3.4$$

W obu wzorach 3.3 i 3.4  $x'_{ij}$  oraz  $x'_{kj}$  oznaczają standaryzowane wartości j-tej zmiennej dla i-tego oraz k-tego elementu.

Metryki odległości zdefiniowane wzorami 3.3 oraz 3.4 nie wyczerpują oczywiście wszystkich możliwości. Każda metryka odległości musi spełniać następujące warunki

$$\begin{aligned} d_{ii} &= 0 \\ d_{ik} &= d_{ki} \\ d_{ik} &\leq d_{is} + d_{sk} \end{aligned} \quad 3.5$$

Po obliczeniu odległości każdego elementu od pozostałych otrzymuje się ostatecznie macierz odległości

$$D = \begin{bmatrix} 0 & d_{12} & \dots & d_{1n} \\ d_{21} & 0 & \dots & d_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ d_{n1} & d_{n2} & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad 3.6$$

Ponieważ omawiane metody służą w niniejszej pracy nie tylko do grupowania obiektów (krajów), ale również do grupowania zmiennych w przestrzeni obiektów, należy także wspomnieć o

miernikach odległości opartych na współczynnikach korelacji liniowej, np.

$$d_{lj} = 1 - r_{ij}^2 \quad l, j = 1, \dots, m \quad 3.7$$

$$d_{lj} = \sqrt{1 - r_{ij}^2} \quad l, j = 1, \dots, m \quad 3.8$$

$$d_{lj} = 1 - |r_{ij}| \quad l, j = 1, \dots, m \quad 3.9$$

gdzie  $r$  oznacza współczynnik korelacji liniowej.

Jak już stwierdziłem, w metodach aglomeracyjnych wychodzi się z założenia, że każdy element klasyfikowanego zbioru stanowi początkowo odrębną grupę, a następnie zmniejsza się stopniowo liczbę grup, łącząc elementy w coraz liczniejsze skupiska. W tym celu znajduje się minimalny element macierzy odległości 3.6

$$d_{rt} = \min_{i,k} \{d_{ik}\} \quad i = 1, \dots, n-1; \quad k > i \quad 3.10$$

a następnie łączy się w jedną grupę elementy odpowiadające odległości  $d_{rt}$ . Z kolei oblicza się odległości nowo utworzonej grupy od pozostałych skupisk, będących elementami na początku postępowania, i buduje tym samym nową macierz odległości o wymiarze zredukowanym o jeden. Powyższe postępowanie kontynuuje się, stopniowo redukując coraz bardziej wymiar macierzy odległości i uzyskując coraz mniejszą liczbę grup elementów. Postępowanie kończy się w momencie otrzymania jednej grupy zawierającej wszystkie elementy klasyfikowanego zbioru.

### **3.3. Porównanie wyników grupowania krajów.**

Przedmiotem klasyfikacji przeprowadzonej w mojej pracy ze względu na spożycie niektórych artykułów żywnościowych jest 13 krajów Europy Zachodniej oraz Polska opisanych przez wybrany zestaw 11 zmiennych diagnostycznych. Klasyfikacji dokonałem przez połączenie w grupy krajów charakteryzujących się zbliżonym poziomem rozwoju. Wykorzystałem do tego celu taksonomiczną metodę najbliższego sąsiedztwa. Metody taksonomiczne dają w efekcie podział zbioru wyjściowego na każdą możliwą liczbę grup. Mnie jednak nie będą interesować wszystkie możliwe wyniki grupowania.

Aby ocenić otrzymane wyniki w aspekcie dynamicznym, przeprowadziłem w pierwszej grupowanie krajów w skupienia 1-go rzędu dla czterech momentów czasu, tj. dla lat 1970, 1975, 1980 i 1983. Prześledzenie zmian składu grup w czasie pozwoli ocenić stałość wyodrębnionych zespołów i tempo zmian poziomu rozwoju poszczególnych krajów. Wyniki tego podziału zawiera tablica 5. Kraje reprezentowane są przez numery, pod jakimi występują w banku danych.

Analiza zmian składu poszczególnych grup wskazuje, że wyniki dla poszczególnych lat są różne. I tak np. do grupy I, czyli pierwszego skupienia, wchodzi w wybranych latach Austria (1), RFN (9) i Szwajcaria (10), zaś pozostałe kraje: Hiszpania (5), Portugalia (8), Wielka Brytania (12) i Włochy (13) należą do tej grupy tylko w niektórych latach. Grupa druga jest już bardziej zróżnicowana w

poszczególnych latach, gdyż tylko Belgia i Luksemburg oraz Francja należą do niej w latach 1970 i 1975, by w latach 1980 i 1983 przejść do pierwszej grupy. Pozostałe kraje, jak Hiszpania (5), Holandia (6), Wielka Brytania (12) i Włochy (13) przechodzą w latach 1980 i 1983 do pierwszej grupy. Najbardziej stabilna jest grupa krajów skandynawskich: Dania (3), Norwegia (7) i Szwecja (11), które należą w latach 1970 i 1975 do grupy III, lecz w latach 1980 i 1983 przechodzą do grupy II, za wyjątkiem Danii(3), która w roku 1980 wchodzi do grupy pierwszej. Polska (14) znajduje się w roku 1970 w grupie II, zaś w pozostałych latach w grupie I.

Tablica 5

Wyniki podziału 14 krajów na grupy metodą najbliższego sąsiedztwa

Numer grupy	Lata			
	1970	1975	1980	1983
I	1, 9, 10, 13, 5, 8	1, 6, 9, 12, 10, 14	1, 6, 10, 13, 9, 3, 8, 2, 4, 5, 12, 14	1, 6, 10, 2, 4, 9, 12, 13, 5, 14, 8
II	2, 4, 6, 12, 14	2, 4, 5, 13, 8	7, 11	3, 7, 11
III	3, 7, 11	3, 7, 11		

Zródło: Opracowanie własne

Otrzymany przeze mnie najkrótszy graf spójny łączący węzły danego zbioru daje nam następujące najlepsze uporządkowanie dla poszczególnych lat – tablica 6.

Analiza danych tej tablicy wskazuje na powiązania występujące pomiędzy poszczególnymi krajami w dziedzinie spożycia niektórych artykułów żywnościowych. I tak np. we wszystkich badanych latach Francja (4) jest cieniem dla Belgii i Luksemburga (2), które stanowią

dla niej model<sup>42</sup>. W latach 1975 i 1983 sytuacja jest odwrotna, co oznacza, że mamy tu do czynienia ze wzajemnym oddziaływaniem tych państw na siebie w zakresie modelu konsumpcji artykułów żywnościowych. Podobna sytuacja występuje w przypadku Szwecji (11) i Norwegii(7). W pozostałych przypadkach występują zależności wzajemnego oddziaływania na wzorzec spożycia danego państwa tylko w poszczególnych latach, np. w roku 1970 między Austrią (1) i Szwajcarią (10), Belgią (2) i Holandią (6), Danią (3) i Norwegią (7) oraz Austrią (1) i Belgią (2). W pozostałych latach takie wzajemne oddziaływanie występuje tylko między Norwegią (7) i Szwecją (11) oraz w latach 1980 i 1983 między Szwecją (11) i Wielką Brytanią (12).

Oprócz tego można zaobserwować jednostronne oddziaływanie niektórych krajów na spożycie w innym kraju w poszczególnych latach lub w całym okresie badanym. I tak np. Norwegia (7) jest modelem dla Danii (3) w latach 1970, 1975 i 1983, Austria (1) jest modelem dla Holandii (6) w latach 1975, 1980 i 1983, Wielka Brytania (12) jest modelem dla Polski (14). W poszczególnych latach oddziaływania te podają numery państw, z których w każdej parze pierwszy stanowi cień, zaś drugi – model.

W skład pierwszego skupienia w ramach grafu spójnego wchodzi więc ostatecznie:

W roku 1970: Austria (1), RFN (9), Szwajcaria (10), Włochy (13),  
Belgia i Luksemburg (2), Francja (4), Holandia (6),

---

<sup>42</sup> Pojęcie cienia i modelu wprowadził Z. Hellwig w pracy: Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju i strukturę wykwalifikowanych kadr,

Wielka Brytania (12), Dania (3), Norwegia (7) i Szwecja (11), natomiast Hiszpania (5), Portugalia (8) i Polska (14) nie wchodzi do tego skupienia; stanowią wartości zbędne.

W roku 1975: Austria (1), Holandia (6), RFN (9), Wielka Brytania (12), Francja (4), Szwajcaria (10), Dania (3), Belgia i Luksemburg (2), Hiszpania (5), Norwegia (7) i Szwecja (11), natomiast Portugalia (8), Włochy (13) i Polska (14) nie wchodzi do tego skupienia; stanowią wartości zbędne.

W roku 1980: Austria (1), Holandia (6), RFN (9), Szwajcaria (10), RFN (9), Dania (3), Belgia i Luksemburg (2), Francja (4), Hiszpania (5), Wielka Brytania (12), Szwecja (11) i Norwegia (7), natomiast Portugalia (8), Włochy (13) i Polska (14) nie wchodzi do tego skupienia; stanowią wartości zbędne.

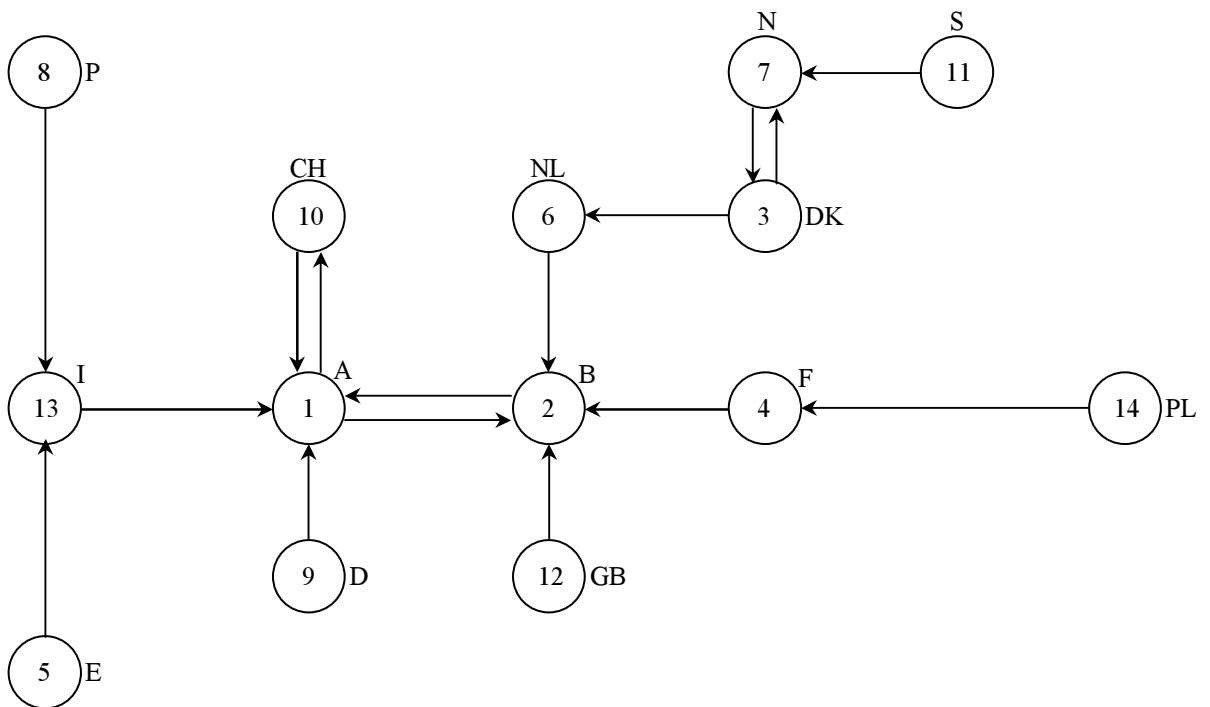
W roku 1983: Austria (1), Holandia (6), RFN (9), Szwajcaria (10), Belgia i Luksemburg (2), Francja (4), RFN (9), Wielka Brytania (12), Włochy (13), Szwecja (11), Norwegia (7) i Dania (3),

natomiast Hiszpania (5), Portugalia (8) i Polska (14) nie wchodzą do tego skupienia; stanowią wartości zbędne.

Powyższe wyniki możemy przedstawić graficznie w formie grafów spójnych dla poszczególnych lat – rysunki 1-4.

Rys. 1

Graf spójny dla spożycia niektórych artykułów żywnościowych w 14 krajach Europy dla roku 1970



Źródło: Dane tablicy 6

Tablica 6

Obliczone wartości dla powiązań w dziedzinie spożycia niektórych artykułów żywnościowych pomiędzy 14 wybranymi krajami w badanych latach

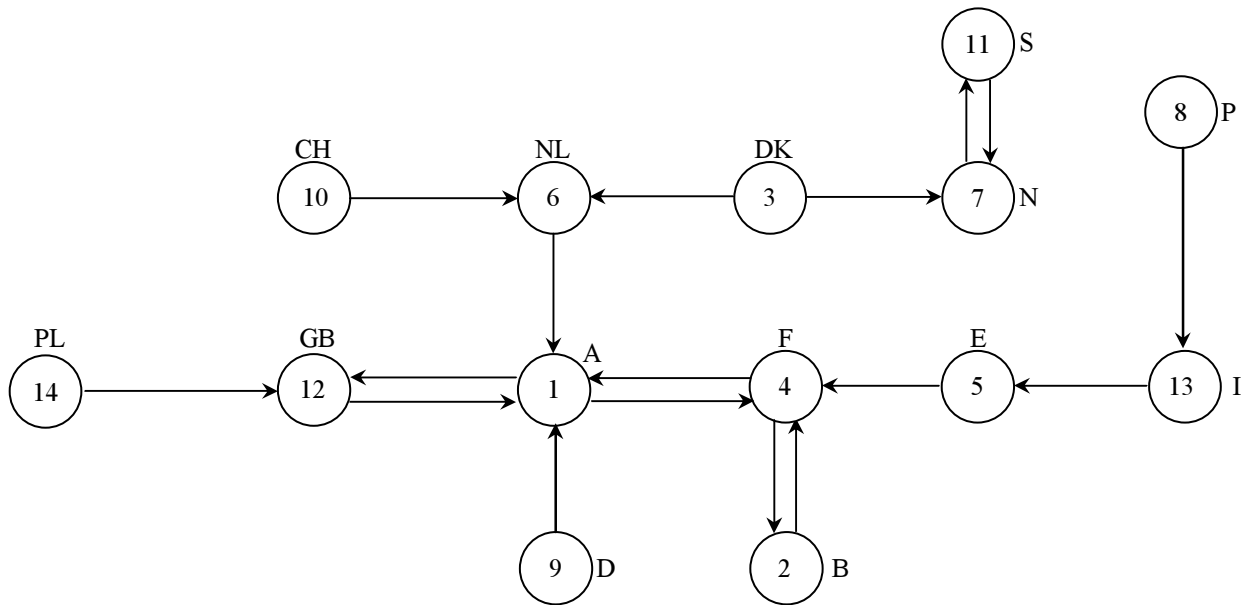
Lata							
1970		1975		1980		1983	
Para	Najmniejsza wartość	Para	Najmniejsza wartość	Para	Najmniejsza wartość	Para	Najmniejsza wartość
1, 10	2,3786	1, 12	2,3928	1, 9	2,2093	1, 2	2,0449
2, 6	2,3899	2, 4	2,2773	2, 9	2,0926	2, 4	1,7621
3, 7	2,2018	3, 7	3,4862	3, 6	3,6094	3, 7	3,3460
4, 2	2,5582	4, 2	2,2773	4, 2	2,2610	4, 2	1,7621
5, 13	4,0667	5, 4	3,4373	5, 2	3,8076	5, 9	4,1347
6, 2	2,3899	6, 1	2,9096	6, 1	3,5696	6, 1	3,3078
7, 3	2,2018	7, 11	2,4952	7, 11	2,2640	7, 11	2,3321
8, 13	4,9398	8, 13	4,3201	8, 13	4,4364	8, 13	4,4347
9, 1	2,9777	9, 1	2,4292	9, 2	2,0926	9, 2	1,9626
10, 1	2,3786	10, 6	3,0683	10, 1	2,6821	10, 1	2,8962
11, 7	2,5573	11, 7	2,4952	11, 7	2,2640	11, 7	2,3321
12, 2	2,6405	12, 1	2,3928	12, 2	2,8551	12, 2	2,5125
13, 1	3,8772	13, 5	4,2731	13, 1	4,1738	13, 4	3,7009
14, 4	5,1400	14, 12	4,9949	14, 12	4,9910	14, 12	4,7532
1, 2	2,3971	1, 4	2,6276	12, 11	3,1592	12, 11	2,9426
2, 1	2,3971	4, 1	2,6276	11, 12	3,1592	11, 12	2,9426
3, 6	2,6370	3, 6	3,6271				

Źródło: Obliczenia własne



Rys. 2

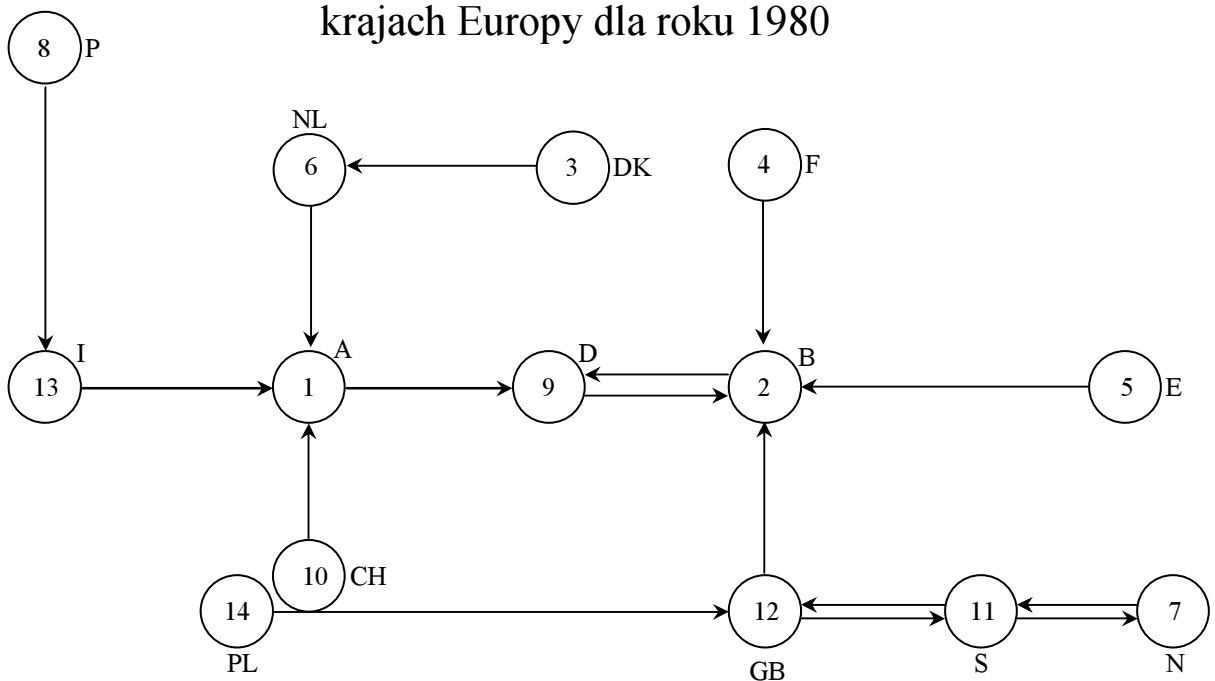
Graf spójny dla spożycia niektórych artykułów żywnościowych w 14 krajach Europy dla roku 1975



Źródło: Dane tablicy 6

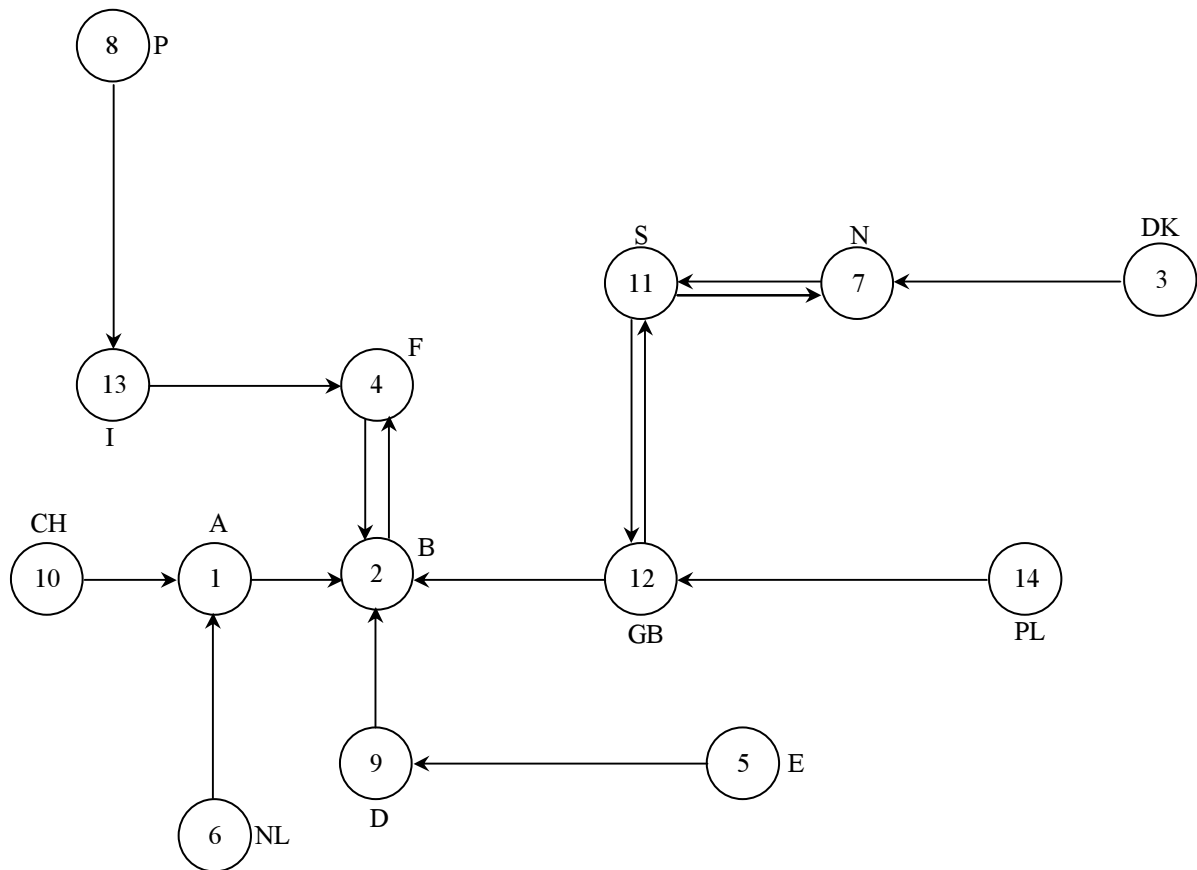
Rys. 3

Graf spójny dla spożycia niektórych artykułów żywnościowych w 14 krajach Europy dla roku 1980



Źródło: Dane tablicy 6

Graf spójny dla spożycia niektórych artykułów żywnościowych w 14 krajach Europy dla roku 1983



Źródło: Dane tablicy 6

Na rysunkach widoczne są grafy spójne, jak i podgrafy dendrytów poszczególnych skupień oraz kraje nie wchodzące w skład skupienia 1-go stopnia. I tak np. na rys. 1. wyraźnie widać numery punktów wchodzących w skład 1-go skupienia: 1, 9, 10, 13, 5 i 8; numery punktów wchodzących w skład 2-go skupienia: 2, 4, 6, 12 i 14 oraz numery punktów wchodzących w skład 3-go skupienia: 3, 7 i 11, jak też w ramach całego grafu spójnego punkty 5, 8 i 14 nie

wchodzące w skład pierwszego skupienia tegoż grafu. Podobny obraz otrzymujemy na dalszych wykresach.

Jak wynika z analizy danych z tablicy 6 oraz rysunków 1-4 Polska i Portugalia nie wchodzi w żadnym z badanych lat w skład pierwszego skupienia grafu spójnego, stanowią więc wartości zbędne. Podobna sytuacja zachodzi w latach 1970 i 1983 z Hiszpanią, zaś w latach 1975 i 1980 z Włochami. Ponieważ chodzi jednak o zbadanie, jakiego rzędu zróżnicowanie w zakresie poziomu rozwoju spożycia w badanych krajach występuje, posłużę się w tym celu taksonomiczną metodą rozwoju gospodarczego. W następnym etapie badań będę chciał podać również opóźnienia czasowe, wyrażone w latach, poszczególnych krajów w zakresie zarówno poziomu spożycia niektórych artykułów żywnościowych, jak i struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych.

Przedmiotem klasyfikacji przeprowadzonej w mojej pracy ze względu na strukturę wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych jest 14 krajów (dla lat 1970 i 1975) i 15 krajów (dla lat 1980 i 1982) Europy Zachodniej oraz Polska opisanych przez wybrany zestaw 10 zmiennych diagnostycznych. Klasyfikacji dokonałem przez połączenie w grupy krajów charakteryzujących się zbliżonym poziomem rozwoju. Wykorzystałem do tego celu, podobnie jak poprzednio, taksonomiczną metodę najbliższego sąsiedztwa.

Aby ocenić otrzymane wyniki w aspekcie dynamicznym, przeprowadziłem w pierw grupowanie krajów w skupienia 1-go rzędu

dla czterech momentów czasu, tj. dla lat 1970, 1975, 1980 i 1982. Zwracam uwagę na fakt, że dla spożycia niektórych artykułów żywnościowych brałem dane z roku 1983, tutaj jednak zmuszony byłem korzystać z ostatnich danych tylko dla roku 1982. Prześledzenie zmian składu grup w czasie pozwoli ocenić stałość wyodrębnionych zespołów i tempo zmian poziomu rozwoju poszczególnych krajów. Wyniki podziału zawiera tablica 7. Kraje reprezentowane są przez numery, pod jakimi występują w banku danych, z tym że dla lat 1970 i 1975 kraje od RFN do Polski mają swe numery o 1 mniejszy.

Analiza zmian składu poszczególnych grup wskazuje, że wyniki dla poszczególnych lat są różne, przy zmieniającej się ilości grup a badanych latach. I tak np. do grupy I, czyli pierwszego skupienia, wchodzi w wybranych latach Austria (1) – we wszystkich latach; Norwegia (9) i RFN (10) w latach 1970 i 1975, Włochy (15) i Hiszpania (7) tylko w latach 1980 i 1982. Do drugiej grupy wchodzi w trzech badanych latach Belgia (2) i Francja (5), zaś Holandia (8) tylko w latach 1975 i 1982. Do trzeciej grupy wchodzi Dania (3), Szwecja, Wielka Brytania i Szwajcaria w trzech badanych latach. Do grupy czwartej wchodzi w dwu badanych latach Grecja i Polska, zaś do grupy piątej w roku 1980 Grecja i Portugalia, oraz w roku 1982 Norwegia i RFN.

Tablica 7

Wyniki podziału badanych krajów na grupy metodą najbliższego sąsiedztwa

Numer Grupy	Lata			
	1970	1975	1980	1982
I	1, 9, 8, 10, 2	1, 9, 4, 10, 11, 15	1, 15, 7	1, 15, 7
II	3, 13, 12, 4	2, 5, 8	2, 5, 9	2, 5, 8
III	5, 7, 11, 6, 14, 15	3, 12, 13	3, 13, 14, 12	3, 4, 13, 14, 12
IV		6, 14, 7	4, 9, 11, 16	6, 10, 16
V			6, 10	9, 11

Źródło: Opracowanie własne

Analizując przynależność poszczególnych krajów do różnych grup w kolejnych latach można zaobserwować szereg ciekawych, trudnych do wyjaśnienia, przemieszczeń. I tak np. Norwegia i RFN znajdują się w latach 1970 i 1975 w grupie I, lecz w roku 1980 już w grupie IV, zaś w roku 1982 – w grupie V. Hiszpania znajduje się w roku 1970 w grupie III, zaś w roku 1975 w grupie IV, by w latach 1980 i 1982 przejść do grupy I, w której są Austria i Włochy. Polska mieści się w roku 1970 w grupie III, wraz ze Szwajcarią, Włochami, Francją; w roku 1975 w grupie I wraz z Finlandią, Norwegią i RFN; w grupie IV wraz z tymi samymi krajami w roku 1980, oraz Grecją i Portugalią w roku 1982.

Otrzymany przeze mnie najkrótszy graf spójny łączący węzły danego zbioru daje następujące najlepsze uporządkowanie dla poszczególnych lat – tablica 8.

Analiza danych tej tablicy wskazuje na powiązania występujące pomiędzy poszczególnymi krajami w dziedzinie struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych. I tak np. we wszystkich badanych latach Dania jest cieniem dla Szwecji, która stanowi dla niej model. W latach 1975, 1980 i 1982 sytuacja jest odwrotna, co oznacza, że mamy tu do czynienia ze wzajemnym oddziaływaniem tych państw na siebie w zakresie modelu struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych. Podobna sytuacja występuje w przypadku Francji i Holandii, Norwegii i RFN w latach 1975, 1980 i 1982. We wszystkich badanych latach Wielka Brytania jest cieniem dla Danii, która stanowi dla niej model, zaś w trzech okresach czasu Belgia jest cieniem dla Francji i na odwrót Francja jest cieniem dla Belgii. Francja również jest cieniem dla Holandii w trzech badanych latach, zaś Norwegia jest cieniem dla RFN i odwrotnie, RFN jest cieniem dla Norwegii. Oznacza to, że mamy tu do czynienia ze wzajemnym oddziaływaniem wielu krajów na siebie w zakresie modelu struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych.

Oprócz tego można zaobserwować jednostronne oddziaływanie niektórych krajów na strukturę wydatków konsumpcyjnych w poszczególnych latach. I tak np. Austria jest modelem dla Norwegii w roku 1970, zaś dla Włoch w roku 1982; Szwecja jest modelem dla Szwajcarii w latach 1980 i 1982, zaś Finlandia jest modelem dla Szwecji w roku 1970.

Polska jest w roku 1970 cieniem 1a Włoch, które stanowią dla niej model. W latach 1975-1980 Polska jest cieniem dla Norwegii, zaś w roku 1982 – dla Grecji. Jak z tego wynika, Polska nie stanowi dla żadnego kraju modelu.

W skład pierwszego skupienia w ramach grafu spójnego wchodzi więc ostatecznie:

W roku 1970: Austria, Norwegia, Holandia, RFN, Finlandia, Belgia, Szwecja, Dania, Szwajcaria, Wielka Brytania, Francja, Hiszpania, Grecja i Włochy,  
natomiast Polska nie wchodzi do tego skupienia;  
stanowi wartość zbędną.

W roku 1975: Austria, Norwegia, Finlandia, RFN, Szwajcaria, Holandia, Szwecja, Włochy, Francja, Dania, Grecja, Hiszpania, Belgia i Wielka Brytania,  
natomiast Polska nie wchodzi do tego skupienia;  
stanowi wartość zbędną.

W roku 1980: Austria, Włochy, Hiszpania, Portugalia, Norwegia, Grecja, Finlandia, RFN, Szwecja, Dania, Szwajcaria, Wielka Brytania, Holandia, Francja i Belgia,  
natomiast Polska nie wchodzi do tego skupienia;  
stanowi wartość zbędną.

bliczone wartości dla struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych w wybranych krajach w badanych latach

Lata							
1970		1975		1980		1982	
Para	Najmniejsza wartość	Para	Najmniejsza wartość	Para	Najmniejsza wartość	Para	Najmniejsza wartość
1, 9	2,2750	1, 9	2,4318	1, 15	2,3067	1, 15	2,1490
2, 8	3,2695	2, 5	2,8652	2, 5	2,8248	2, 5	2,8303
3, 12	2,5096	3, 12	2,0836	3, 13	2,2865	3, 13	2,2701
4, 12	2,3212	4, 9	2,6844	4, 9	2,4540	4, 3	2,7914
5, 7	2,5007	5, 8	1,8868	5, 8	2,5255	5, 8	2,4158
6, 7	2,7123	6, 14	2,9093	6, 10	2,1972	6, 10	2,7647
7, 5	2,5007	7, 14	2,3883	7, 15	1,8748	7, 15	2,1893
8, 9	3,0090	8, 5	1,8868	8, 5	2,5255	8, 5	2,4158
9, 1	2,2750	9, 10	2,0357	9, 11	1,6538	9, 11	1,1358
10, 9	2,5206	10, 9	2,0357	10, 6	2,1972	10, 6	2,7647
11, 5	2,5648	11, 9	2,7928	11, 9	1,6538	11, 9	1,1358
12, 4	2,3212	12, 3	2,0836	12, 13	2,9439	12, 13	2,7101
14, 7	2,6140	14, 7	2,3883	14, 3	2,5255	14, 3	2,3358
15, 14	6,3141	15, 9	6,4125	15, 7	1,8748	15, 1	2,1490
9, 4	2,5476	9, 12	2,4985	16, 9	6,4146	16, 6	6,4479
11, 12	2,6213	8, 9	2,7442	15, 10	2,4234	15, 9	2,2898
4, 9	2,5476	12, 9	2,4985	8, 12	3,2220	8, 12	2,9611
		14, 9	2,9545	13, 9	2,4450	13, 9	2,8101
				9, 13	2,4450	10, 15	2,8338
				10, 15	2,4234	9, 15	2,2898
				15, 9	2,5254		
				9, 15	2,5254		

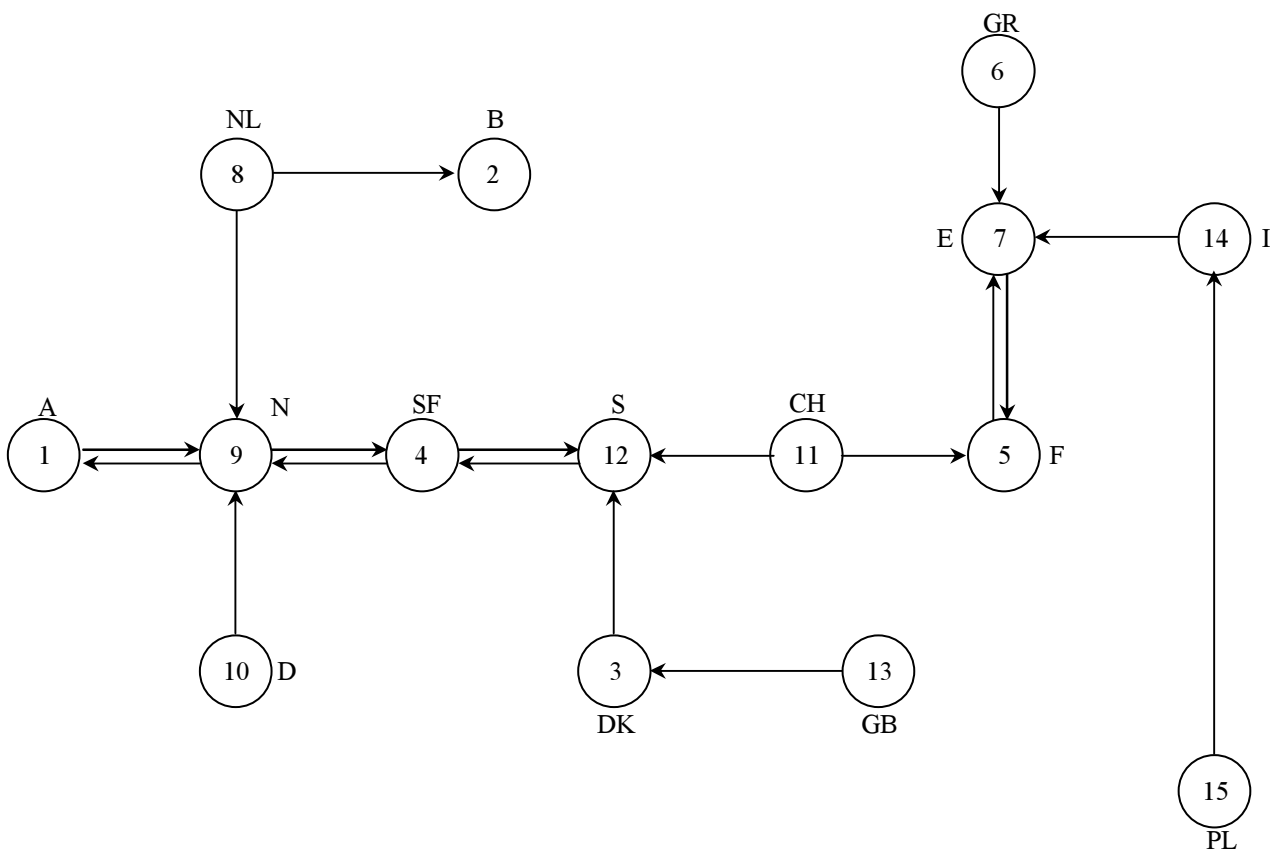


W roku 1982: Austria, Włochy, Hiszpania, Portugalia, Norwegia, Grecja, RFN, Szwecja, Dania, Szwajcaria, Finlandia, Wielka Brytania, Holandia, Francja i Belgia, natomiast Polska nie wchodzi do tego skupienia; stanowi wartość zbędną.

Powyższe wyniki przedstawiam graficznie w formie grafów spójnych dla poszczególnych lat – rysunki 5-8.

Rys. 5

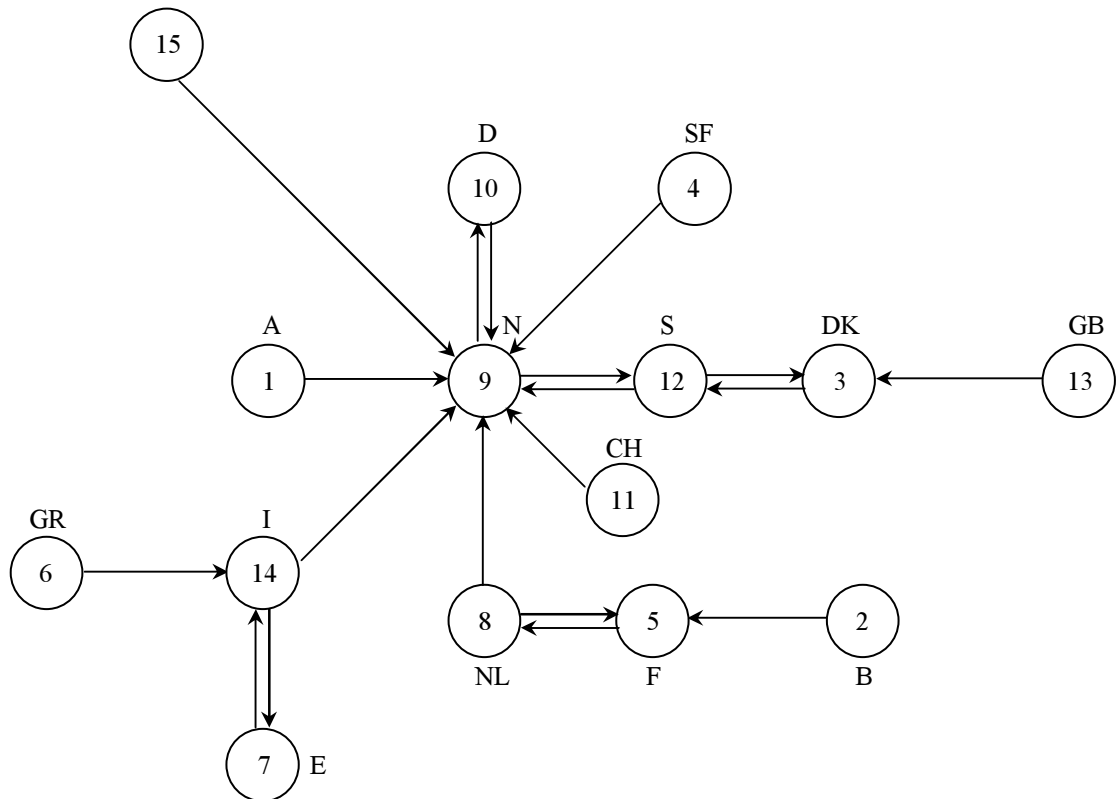
Graf spójny dla struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych w 15 krajach Europy dla roku 1970



Źródło: Dane tablicy 8

Rys. 6

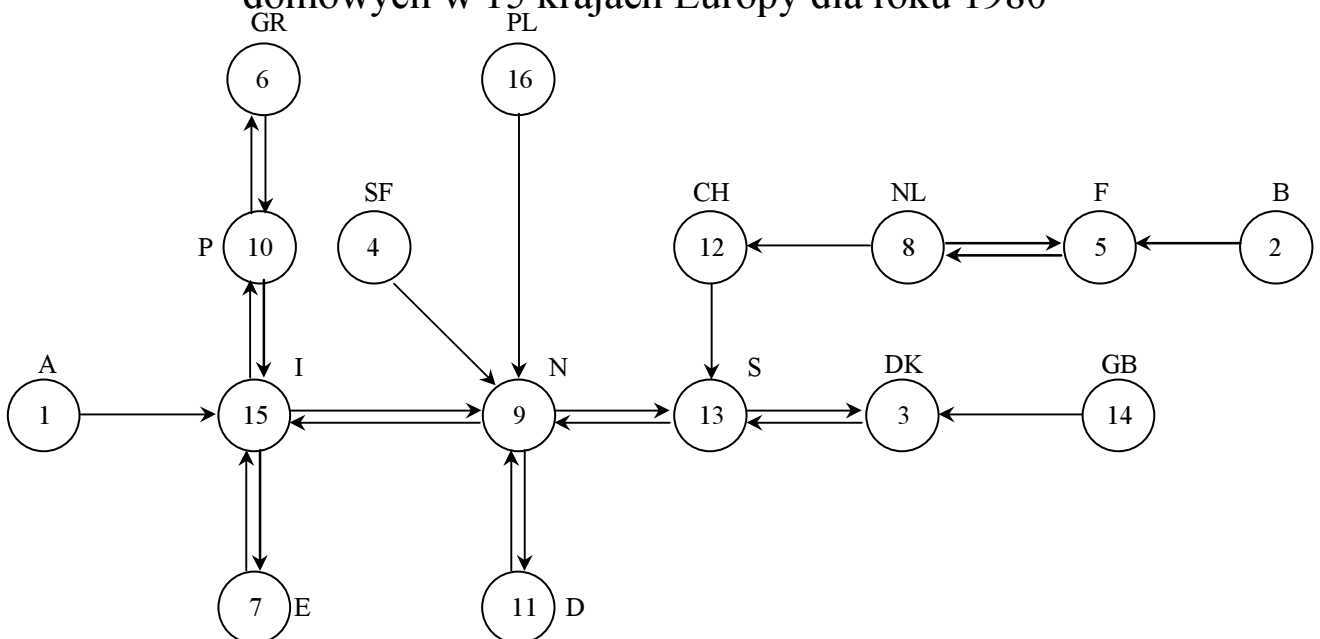
Graf spójny dla struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych w 15 krajach Europy dla roku 1975



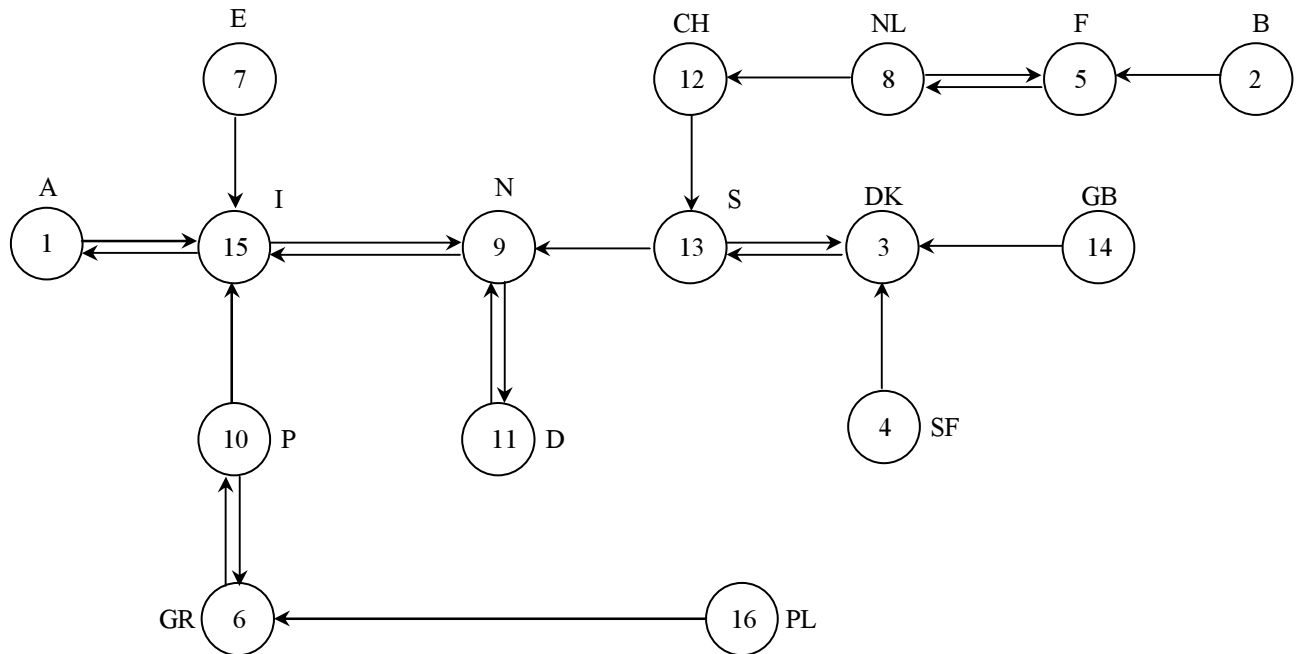
Źródło: Dane tablicy 8

Rys. 7

Graf spójny dla struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych w 15 krajach Europy dla roku 1980



Graf spójny dla struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych w 15 krajach Europy dla roku 1982



Źródło: Dane tablicy 8

Na rysunkach widoczne są grafy spójne, jak i podgrafy dendrytów poszczególnych skupień oraz kraj – Polska – nie wchodzący w skład skupienia 1-go stopnia. I tak np. na rys. 5 widać wyraźnie numery punktów wchodzących w skład 1-go skupienia: 1, 9, 8, 10 i 12; numery punktów wchodzących w skład 2-go skupienia: 3, 13, 12 i 4 oraz numery punktów wchodzących w skład 3-go skupienia: 5, 7, 11, 6, 14 i 15, jak też w ramach całego grafu spójnego punkt 15 nie wchodzący w skład skupienia tegoż grafu. Podobny obraz otrzymujemy na dalszych wykresach 6-8.

Jak wynika z analizy danych tablicy 8 oraz rysunków 5-8 Polska nie wchodzi w żadnym z badanych lat w skład pierwszego skupienia grafu spójnego, stanowiąc wartość zbędną.

Ponieważ chodzi mi jednak o zbadanie, jakiego rzędu zróżnicowanie w zakresie poziomu rozwoju struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych w badanych krajach występuje, posłużę się w tym celu taksonomiczną metodą miar rozwoju gospodarczego.

### **3.4. Analiza miar rozwoju.**

Prowadzenie badań w aspekcie przestrzenno-czasowym przy uwzględnieniu dużej liczby cech charakteryzujących rozwój społeczno-gospodarczy różnych krajów wymaga sprowadzenia trójwymiarowej macierzy danych  $X$  do postaci dwuwymiarowej. Jednym z możliwych sposobów rozwiązania tego problemu jest procedura polegająca na zastąpieniu  $m$  – elementowego zestawu cech jedną zmienną syntetyczną. W ten sposób, zachowując kompleksowość merytoryczną badań, można znacznie uprościć analizę strukturalną w ujęciu przestrzenno – czasowym. Podejście takie ma tę zaletę, że nie wyklucza prowadzenia badań prognostycznych, które mają na celu określenie układów strukturalnych w przyszłości. Przejście z wielowymiarowego układu cech na układ jednowymiarowy przez utworzenie zmiennej syntetycznej pozwala na stosowanie prostego pojęciowo aparatu metodologicznego oraz daje szerokie możliwości prowadzenia analiz porównawczych.

W literaturze proponuje się szereg metod służących do wyznaczania syntetycznych miar rozwoju<sup>43</sup>. Do moich badań przyjąłem metodę Z. Hellwiga. Zasadnicza idea metody wzorca rozwoju oparta jest na wyznaczeniu hipotetycznego wzorca określonego przez wektor

$$X_0 = [x_{10} \dots x_{m0}] \quad 3.11$$

gdzie  $m$  oznacza liczbę przyjętych do analizy cech.

Współrzędne wektora  $X_0$  można wyznaczyć w różny sposób. Najczęściej są to optymalne wartości poszczególnych cech (maksymalne dla stymulant oraz minimalne dla destymulant) zaobserwowane w wyjściowej macierzy danych  $X$ . Formalnie rzecz biorąc, wektor  $X_0$  określa punkt w  $m$  – wymiarowej przestrzeni cech, natomiast poszczególne obiekty charakteryzowane wyjściowymi zmiennymi są reprezentowane przez zbiór  $n$  punktów w tej samej przestrzeni.

Wartości zmiennej syntetycznej otrzymujemy w tym przypadku przez obliczenie odległości poszczególnych obiektów od ich wzorca rozwoju. Można tu korzystać z różnych miar odległości, przy czym najczęściej wykorzystuje się odległość Euklidesa, określoną wzorem

---

<sup>43</sup> Porównaj prace: Z. Hellwig: Zastosowanie metody taksonomicznej do typologicznego podziału krajów ze względu na poziom ich rozwoju i strukturę wykwalifikowanych kadr, „Przegląd Statystyczny” 1968, nr 4; T. Grabiński, A. Malina, K. Szymanowicz, A. Zeliaś: Globalne prognozy rozwoju społeczno – gospodarczego, PWN, Warszawa 1983, pod red. Naukową A. Zeliaśa.

$$c_{io} = \left[ \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (x'_{ij} - x'_{oj})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad i = 1, \dots, k; \quad j = 1, \dots, m \quad 3.12$$

gdzie  $c_{io}$  – odległość  $i$ -tego obiektu od wzorca  $x_o$ ;

$x'_{ij}$  – standaryzowane (na 0 i 1) wartości  $j$ -tej cechy dla  $i$ -tego obiektu;

$x'_{oj}$  – standaryzowane (na 0 i 1) wartości  $j$ -tej cechy dla wzorcowego obiektu;

$k$  – liczba obiektów;

$m$  – liczba cech.

Wprowadzimy następujące miary rozwoju gospodarczego – MRG:

$$d_i = 1 - \frac{c_{io}}{c_o} \quad 3.13$$

gdzie

$$c_o = \bar{c}_o + 2s_o$$

$i$

$$\bar{c}_o = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k c_{io}$$

$$s_o = \left[ \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k (c_{io} - \bar{c}_o)^2 \right]^{\frac{1}{2}}$$

Im bardziej rozwinięty pod względem rozpatrywanych cech jest dany obiekt (kraj), tym większa jest odpowiadająca mu wartość uogólnionej miary rozwoju gospodarczego.

Dla danych dotyczących spożycia niektórych artykułów żywnościowych w 13 krajach Europy Zachodniej i w Polsce otrzymałem następujące miary rozwoju gospodarczego dla poszczególnych krajów w badanych przeze mnie latach – tablica 9.

Uzyskane wartości miary rozwoju świadczą o osiągniętym poziomie rozwoju społeczno – gospodarczego danego kraju z punktu widzenia spożycia niektórych artykułów żywnościowych i jednocześnie określają jego miejsce w hierarchii krajów. Maksymalne wartości miary świadczą o najwyższym stopniu rozwoju danego kraju, natomiast małe wartości miary odpowiadają krajom o niskim poziomie rozwoju społeczno – gospodarczego.

Z danych tablicy 9 wynika, że wszystkie uwzględnione w analizie kraje można by podzielić w każdym badanym okresie na 3 grupy. Każda grupa obejmuje kraje zbliżone do siebie pod względem osiągniętego poziomu rozwoju spożycia artykułów żywnościowych. W grupie krajów o najwyższym poziomie rozwoju spożycia znalazły się we wszystkich badanych latach: Belgia, Holandia, Francja, Dania, Austria, Szwajcaria i Włochy. Są to kraje, dla których wartość miary rozwoju jest wyższa od 0,20.

Druga grupa obejmuje takie kraje, jak np. Szwecja, Norwegia i Hiszpania. Wartość miary w tej grupie waha się od 0,10 – 0,20. Ostatnie dwa kraje, czyli Portugalia i Polska, to kraje o najniższym

poziomie rozwoju, przy czym miara rozwoju dla Portugalii jest bliska 0, zaś dla Polski nawet ujemna.

Porównując wyniki uporządkowania krajów w różnych latach można zauważyć pewną ogólną prawidłowość polegającą na tym, że w grupie krajów o najwyższym poziomie rozwoju spożycia żywności następuje zmniejszenie się liczby krajów należących do tej grupy przy równoczesnym wyraźnym zróżnicowaniu (wzroście) miary rozwoju w porównaniu z drugą grupą.

I tak np. w roku 1970 do grupy I należało 10 krajów, w latach 1975 i 1980 – 9 krajów, zaś w roku 1983 już tylko 8 krajów; w roku 1970 najniższa wartość miary rozwoju dla tej grupy wynosiła 0,21086, podczas gdy w roku 1983 już 0,26112. Jeśli zaś chodzi o kraje charakteryzujące się średnim poziomem rozwoju spożycia, wyraźnie widoczne są przesunięcia krajów między grupami. Republika Federalna Niemiec znalazła się np. w roku 1975 w grupie drugiej z miarą 0,17393, podczas gdy w roku 1970 była w grupie pierwszej z miarą 0,23785, zaś w latach 1980 i 1983 w tej samej grupie pierwszej, lecz na wyższych miejscach i z większą wartością miary rozwoju (większą niż 0,26).





Tablica 9

Wyniki uporządkowania krajów według wartości miary rozwoju ustalonej metodą standaryzowanych wartości dla spożycia niektórych artykułów żywnościowych w latach 1970, 1975, 1980 i 1983

Nr miej- -sca	1970		1975		1980		1983	
	Wartość miary	Kraj	Wartość miary	Kraj	Wartość miary	Kraj	Wartość miary	Kraj
1	0,35909	Belgia Luksemburg <sup>i</sup>	0,34451	Holandia	0,37978	Francja	0,38157	Francja
2	0,34228	Francja	0,31543	Francja	0,37132	Holandia	0,32378	Dania
3	0,34006	Dania	0,31470	Austria	0,35112	Dania	0,31622	Włochy
4	0,33679	Austria	0,29436	Dania	0,33867	Austria	0,31153	Szwajcaria
5	0,33602	Holandia	0,27585	Szwajcaria	0,33669	Szwajcaria	0,30379	Holandia
6	0,33206	Szwajcaria	0,26297	Belgia Luksemburg <sup>i</sup>	0,31135	Włochy	0,29727	Austria
7	0,20108	Włochy	0,23576	Włochy	0,26252	RFN	0,27918	Belgia Luksemburg <sup>i</sup>

8	0,25808	Wielka Brytania	0,20839	Hiszpania	0,24407	Belgia Luksemburg	0,26112	RFN
9	0,23785	RFN	0,20325	Wielka Brytania	0,22469	Hiszpania	0,19689	Hiszpania
10	0,21086	Norwegia	0,17393	RFN	0,19564	Norwegia	0,16859	Norwegia
11	0,16812	Szwecja	0,12167	Norwegia	0,16587	Wielka Brytania	0,13639	Wielka Brytania
12	0,10493	Hiszpania	0,08315	Szwecja	0,10082	Szwecja	0,11361	Szwecja
13	0,06223	Portugalia	0,08064	Portugalia	0,05949	Portugalia	0,09676	Portugalia
14	-0,04124	Polska	-0,01964	Polska	- 0,01377	Polska	- 0,04025	Polska

Źródło: Obliczenia własne

Mimo, że wartość wyznaczonej miary rozwoju w 1983 roku w przypadku Portugalii zwiększyła się w porównaniu z 1970 rokiem, to jednak jej poziom rozwoju spożycia żywności jest stale niski.

Polska, zajmując ostatnie miejsce w zakresie poziomu rozwoju spożycia wykazuje w latach 1970-1980 niewielki wzrost miary rozwoju, spada jednak w roku 1983 do poziomu miary z roku 1970. Wynika z tego, że przepaść jaka dzieli kraje o wysokiej mierze rozwoju spożycia i kraje o najniższej mierze rozwoju, z roku na rok pogłębia się.

Dla danych dotyczących struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych w 14 (w latach 1970 i 1975) oraz 15 (w latach 1980 i 1982) krajach Europy Zachodniej i w Polsce otrzymałem następujące miary rozwoju gospodarczego dla poszczególnych krajów w badanych przeze mnie latach – tablica 10.

Otrzymane wartości miary rozwoju świadczą o osiągniętym poziomie rozwoju społeczno – gospodarczym danego kraju z punktu widzenia struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych i jednocześnie określają jego miejsce w hierarchii badanych krajów. Maksymalne wartości miary – podobnie jak w przypadku miar rozwoju dla spożycia niektórych artykułów żywnościowych – świadczą o najwyższym stopniu rozwoju danego kraju, natomiast małe wartości miary odpowiadają krajom o niskim poziomie rozwoju społeczno – gospodarczego.

Z danych tablicy 10 wynika, że wszystkie uwzględnione w analizie kraje można by podzielić w każdym badanym okresie na 3

grupy. Każda grupa obejmuje kraje zbliżone do siebie pod względem osiągniętego poziomu rozwoju wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych. W grupie krajów o najwyższym poziomie rozwoju wydatków konsumpcyjnych znalazły się we wszystkich badanych latach: Holandia, Francja, RFN, Norwegia i Austria. Są to kraje, dla których wartość miary rozwoju jest wyższa od 0,30.

Druga grupa obejmuje takie kraje, jak Belgię, Hiszpanię, Szwecję, Szwajcarię i Finlandię. Wartość miary w tej grupie waha się od 0,20 do 0,30, przy czym niektóre kraje, jak np. Belgia czy Hiszpania osiągają w latach 1980 i 1982 wartości tej miary wyższe niż 0,30. Do grupy tej wchodzi w latach 1970 i 1975 również Wielka Brytania, która jednak w następnych dwu okresach czasu spada do grupy trzeciej.

Tablica 10

Wyniki uporządkowania krajów według wartości miary rozwoju ustalonej metodą standaryzowanych wartości dla struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych w latach 1970, 1975, 1980 i 1982

Nr Miej- sca	1970		1975		1980		1982	
	Wartość miary	Kraj	Wartość miary	Kraj	Wartość miary	Kraj	Wartość miary	Kraj
1	0,44144	Holandia	0,45263	Holandia	0,44068	Holandia	0,46772	Francja
2	0,38263	RFN	0,43573	Francja	0,43696	Francja	0,43024	RFN
3	0,35564	Francja	0,39714	RFN	0,42948	RFN	0,42696	Holandia
4	0,34884	Norwegia	0,37919	Austria	0,39256	Norwegia	0,40751	Norwegia
5	0,30734	Austria	0,34480	Norwegia	0,37190	Belgia	0,39299	Belgia
6	0,28662	Hiszpania	0,33591	Belgia	0,33671	Austria	0,38164	Hiszpania
7	0,28348	Szwajcaria	0,27600	Hiszpania	0,31920	Hiszpania	0,37082	Austria
8	0,27274	Belgia	0,27110	Szwecja	0,30124	Włochy	0,34446	Włochy

9	0,25871	Szwecja	0,22910	Finlandia	0,27562	Szwecja	0,27912	Szwecja
10	0,25049	Wielka Brytania	0,22579	Szwajcaria	0,26321	Finlandia	0,27137	Portugalia
11	0,22788	Finlandia	0,22190	Wielka Brytania	0,24076	Szwajcaria	0,25179	Szwajcaria
12	0,21625	Dania	0,19197	Dania	0,19618	Portugalia	0,24677	Finlandia
13	0,16434	Włochy	0,17520	Włochy	0,17827	Dania	0,18536	Dania
14	0,11715	Grecja	0,12084	Grecja	0,14808	Wielka Brytania	0,13386	Wielka Brytania
15	- 0,11417	Polska	- 0,07921	Polska	0,09531	Grecja	0,13284	Grecja
16					- 0,07618	Polska	-0,10622	Polska

Źródło: Obliczenia własne

Do grupy trzeciej wchodzi we wszystkich badanych latach takie kraje, jak Grecja i Polska; ich miary rozwoju są niższe od 0,20, przy czym miara rozwoju dla Polski jest nawet ujemna we wszystkich latach. Dania osiąga w latach 1975 do 1982 miarę rozwoju niższą niż 0,20, można ją więc zaliczyć też do grupy trzeciej. Włochy natomiast mają w latach 1970 i 1975 miarę rozwoju mieszczącą się w przedziale do 0,20, lecz w latach 1980 i 1982 wchodzi już do grupy drugiej.

Porównując wyniki uporządkowania krajów w różnych latach można zauważyć pewną prawidłowość polegającą na tym, że w grupie krajów o najwyższym poziomie rozwoju struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych następuje zwiększenie się liczby krajów należących do tej grupy, przy równoczesnym zróżnicowaniu (wzroście) miary rozwoju w porównaniu z drugą grupą. I tak np. w roku 1970 do grupy I należało 5 krajów, w roku 1975 – 6 krajów, zaś w latach 1980 i 1982 już 8 krajów; w roku 1970 najniższa wartość miary rozwoju dla tej grupy wynosiła 0,30734, podczas gdy w roku 1982 już 0,34446. W grupie charakteryzującej się średnim poziomem rozwoju struktury wydatków konsumpcyjnych widoczne są przesunięcia krajów między grupami. Wielka Brytania, jak już wspomniano, spada z grupy II w latach 1970 i 1975 do grupy trzeciej w latach 1980 i 1982; Dania spada z grupy drugiej w roku 1970 do grupy trzeciej w następnych latach, lecz Hiszpania i Belgia przechodzą z grupy II w roku 1970 do grupy I w następnych latach.



Mimo, że wartość obliczonej miary rozwoju dla Grecji w roku 1982 zwiększyła się w porównaniu z 1970 rokiem, to jednak jej poziom rozwoju jest stale niski.

Polska, zajmując ostatnie miejsce w dziedzinie rozwoju struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych wykazuje w latach 1970–1980 stopniowy, acz niewielki, wzrost miary rozwoju, spada jednak w roku 1982 prawie do poziomu miary z roku 1970. Wynika z tego, że przepaść, jaka dzieli kraje o wysokiej mierze rozwoju społeczno- gospodarczego i kraje o najniższej mierze rozwoju, z roku na rok pogłębia się.