

---

ANNALIS  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN – POLONIA

VOL. L, 4

SECTIO H

2016

---

Uniwersytet Łódzki. Wydział Ekonomiczno-Socjologiczny

BOGUSŁAWA MARIA DOBROWOLSKA

bgoral@uni.lodz.pl

*Analiza wariancji – narzędzie do badań opodatkowania konsumpcji*

---

The Analysis of Variance – a Tool Used for the Research on Taxing Consumption

**Słowa kluczowe:** opodatkowanie konsumpcji gospodarstw domowych; VAT; akcyza; ANOVA

**Keywords:** taxation of households consumption; VAT; duty; ANOVA

**Kod JEL:** C12; H21; H23; H25

## Wstęp

Państwo, posługując się narzędziem polityki fiskalnej, jakim są podatki, w tym podatki dochodowe od osób fizycznych oraz podatki pośrednie (VAT i akcyza), wpływa zasadniczo na podział dochodu w gospodarstwach domowych. Precyzyjne oszacowanie skali opodatkowania gospodarstw domowych jest niezbędne do tworzenia „sprawiedliwego systemu podatkowego”<sup>1</sup>. Jest ono szczególnie istotne w aspekcie oceny społecznych efektów funkcjonowania podatków oraz może wskazać na potrzebę różnicowania lub ujednocnienia stawek podatkowych<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Problem sprawiedliwości w ramach systemu podatkowego jest jedną z najbardziej kontrowersyjnych kwestii, jaką można poruszać przy analizie podatków. Trudno zdefiniować sprawiedliwość podatkową, ponieważ pojęcie to nie jest przypisane obiektywnemu układowi odniesienia. Nie istnieje tzw. wspólna miara, która umożliwia sformułowanie definicji sprawiedliwości w ujęciu ogólnym i sprawiedliwości podatkowej w jej szczególnym znaczeniu.

<sup>2</sup> Problem ujednocnienia czy różnicowania stawek podatków konsumpcyjnych w świetle teorii optymalnego opodatkowania opisywali m.in. W.J. Corlett, D.C. Hague [1953, s. 21–30], A. Deaton,

W literaturze przedmiotu można wyróżnić kilka metod badania obciążeń gospodarstw domowych podatkami pośrednimi. Pierwsza z nich, najbardziej popularna, związana jest z obserwacją względnego obciążenia podatkiem w kolejnych grupach dochodowych. Do badania redystrybucyjnych efektów funkcjonowania podatków pośrednich wykorzystywane są również modele regresji prostej i modele panelowe [Dobrowolska, 2008, s. 185–218].

Celem artykułu jest próba zweryfikowania następującej hipotezy badawczej: czy jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA jest przydatnym narzędziem do badania redystrybucyjnych konsekwencji opodatkowania konsumpcji?

W opracowaniu zostanie dokonana ocena zróżnicowania obciążeń polskich gospodarstw domowych podatkami pośrednimi (tj. podatkiem VAT i podatkiem akcyzowym) w 2012 r. przy wykorzystaniu jednoczynnikowej analizy wariancji. Głównym źródłem informacji były dane GUS pochodzące z badań budżetów gospodarstw domowych z 2012 r. Badanie to przeprowadzono dla gospodarstw domowych w podziale według decylowych grup dochodowych<sup>3</sup>.

## 1. Metodologia badania redystrybucyjnych właściwości systemu podatkowego

Do oceny redystrybucyjnych właściwości systemu podatkowego są wykorzystywane różne metody badań. Najczęściej stosowana w literaturze przedmiotu metoda polega na obserwacji względnego obciążenia podatkiem w kolejnych przedziałach dochodowych. Procentowy udział podatku w dochodzie lub wydatkach poszczególnych grup dochodowych pozwala na określenie jego charakteru. Jeśli udział podatku w dochodzie (wydatkach) maleje wraz ze wzrostem dochodu (wydatków), to podatek ma charakter regresywny; jeśli udział ten jest stały, to podatek jest proporcjonalny (liniowy); jeśli udział podatku w dochodzie rośnie wraz ze wzrostem dochodu, to podatek jest progresywny. Ta klasyfikacja jest oparta na średniej stawce podatkowej. Niekiedy za wyróżniki progresywności czy regresywności przyjmuje się krańcową stopę podatkową. W takiej sytuacji podatek jest progresywny, jeśli krańcowa stopa podatkowa rośnie wraz ze wzrostem dochodu. Oba podejścia dają zresztą odmienne rezultaty [Neneman, 1997, s. 115; Kudrycka, Radziukiewicz, 1996; Styczeń, Topińska, 1999; Famulska, Znanięcka (red.), 2003; Ostaszewski, Fedorowicz, Kierczyński (red.), 2004; Dobrowolska, 2008, s. 127–138].

Do oceny redystrybucyjnych właściwości systemu podatkowego są wykorzystywane również modele ekonometryczne [por. Adams, 1980, s. 24; Dobrowolska, 2008, s. 127–138; Dobrowolska, 2013a, s. 84–93; Dobrowolska, 2013b, 119–128], chociaż

N. Stern [1986, s. 263–266], C.J. Heady [1987, s. 250–263], P.A. Diamond, J.A. Mirrlees [1971, s. 8–27, 261–278], A. Ebrahimi, C. Heady [1988, s. 83–96], A.C. Harberger [1990a, 1990b, s. 30], T. Nagel, J. Neneman [1995, s. 212].

<sup>3</sup> Grupy decylowe powstają przez podział gospodarstw domowych na 10 zbiorów uszeregowanych według rosnącego przychodu na osobę w gospodarstwie domowym.

ten obszar zastosowań jest słabo rozpoznany w literaturze przedmiotu. Do określenia redystrybucyjnych efektów funkcjonowania podatków można wykorzystać klasyczne metody estymacji oraz metody estymacji modeli panelowych<sup>4</sup>. Wykorzystanie regresji panelowej do badania redystrybucyjnych efektów funkcjonowania podatków konsumpcyjnych pozwala pokazać zależność między przynależnością gospodarstwa domowego do danego typu a zróżnicowaniem obciążeń podatkami konsumpcyjnymi. Dzięki temu możliwe jest wskazanie typów gospodarstw domowych najbardziej obciążonych poszczególnymi rodzajami podatków pośrednich. Zastosowanie modeli jednoczynnikowych umożliwia wyodrębnienie różnic w obciążeniach gospodarstw domowych podatkami pośrednimi, wynikających wyłącznie z przynależności do danego typu gospodarstwa domowego (niezależnych od innych czynników). Z kolei zastosowanie modeli dwuczynnikowych pozwala na jednoczesne zbadanie wpływu przynależności do określonej grupy gospodarstw i czynnika czasu na wielkość obciążeń podatkami pośrednimi.

Redystrybucyjne efekty funkcjonowania podatków pośrednich można badać w gospodarstwach domowych nie tylko w odniesieniu do dochodu gospodarstwa, ale także w odniesieniu do jego wielkości czy statusu społeczno-ekonomicznego. Rozkład obciążeń podatkowych według tych cech będzie podstawą do oceny, które typy gospodarstw są najbardziej obciążone podatkiem.

## **2. ANOVA jako narzędzie do badania redystrybucyjnych efektów funkcjonowania podatków pośrednich w Polsce**

Analiza wariancji ANOVA jest metodą badania istotności różnic między wieloma średnimi z prób pochodzących z wielu populacji (grup). Jeśli wpływ na badaną zmienną objaśnianą ma tylko jeden czynnik, mamy do czynienia z modelem jednoczynnikowym. W analizie wariancji jednoczynnikowej testuje się istotność różnicy wariancji odnoszącej się do zmienności między grupami (nazywanej efektem średniokwadratowym) i wariancji w obrębie grup (określa się ją jako błąd średniokwadratowy). Kryterium klasyfikacji jest nazywane czynnikiem, a wyróżnione warianty są nazywane poziomami. Metodologia badań analizy wariancji (w tym warunki jej stosowalności) jest szczegółowo opisana w literaturze przedmiotu [Aczel, 2000, s. 426–439; Balicki, Makać, 2007, s. 193–202; Białock, 1977, s. 272–284; Greń, 1972, s. 253–272; Malarska, 2005, s. 171–207; Rabiej, 2011, s. 165–177].

W artykule zostanie zaprezentowane wykorzystanie jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA do oceny zróżnicowania średnich obciążeń podatkami pośrednimi (tj. podatkiem VAT i podatkiem akcyzowym) polskich gospodarstw domowych według decylowych grup dochodowych w 2012 r. Odwołując się do wcześniej

---

<sup>4</sup> Termin „modele panelowe” jest używany jako synonim modeli ekonometrycznych estymowanych na podstawie danych panelowych.

przyjętych oznaczeń, w badanym przykładzie kryterium klasyfikacji (czynnikiem) jest typ gospodarstwa domowego, który ma 10 poziomów (10 grup decylowych).

W celu ustalenia obciążeń poszczególnych typów gospodarstw domowych podatkiem VAT i podatkiem akcyzowym należy dysponować bardzo szczegółowymi danymi o wydatkach konsumpcyjnych, aby na ich podstawie można było oszacować wysokość zapłaconego podatku. Dlatego z reguły wielkość opodatkowania szacuje się w oparciu o dane pochodzące z badań budżetów gospodarstw domowych i takie rozwiązanie zastosowano również w niniejszym badaniu. Głównym źródłem informacji były niepublikowane, bardzo szczegółowe<sup>5</sup> dane GUS pochodzące z badań budżetów gospodarstw domowych z 2012 r.

Badanie zostało podzielone na dwa zasadnicze etapy. Pierwszy z nich obejmował oszacowanie dla każdego typu gospodarstwa domowego kwot zapłaconych podatków pośrednich. W drugim etapie oszacowano wysokość obciążeń podatkami konsumpcyjnymi poszczególnych grup decylowych gospodarstw domowych przez odniesienie wysokości zapłaconych podatków pośrednich do przychodu netto danego typu gospodarstwa. Kategoria przychodów netto uwzględnia bowiem każdy składnik rzeczywistych wpływów będących do dyspozycji gospodarstwa domowego, w odróżnieniu od przychodu brutto, który zawiera w sobie przychody tak naprawdę niebędące bezpośrednio w dyspozycji gospodarstwa, tj. podatki dochodowe czy składki na ubezpieczenie społeczne, które nie zwiększają w rzeczywistości ich zdolności do konsumpcji.

Szacując kwoty zapłaconych przez gospodarstwa domowe podatków pośrednich, napotyka się na bariery wynikające z niezgodności klasyfikacji wydatków w badaniu budżetowym z klasyfikacją towarów i usług ze względu na stawki tych podatków. Klasyfikacje te krzyżują się i niekiedy w tej samej kategorii wydatków gospodarstw domowych pojawiają się towary objęte różnymi stawkami podatków pośrednich. Spotykane w literaturze przedmiotu próby rozwiązania tego problemu polegały m.in. na arbitralnym przyjęciu jakiejś pośredniej stopy podatku. Przykładowo kategoria wydatków gospodarstw domowych „mleko i napoje mleczne” obejmuje zarówno surowe mleko opodatkowane 5-procentową stawką podatku VAT, jak i mleko przetworzone w napoje mleczne, na które obowiązuje 8-procentowa stawka tego podatku. W takiej sytuacji arbitralnie przyjmowano pośrednią stopę podatku, np. 1/3 z 8%, czyli 2,67 [por. Styczeń, Topińska, 1999, s. 12]. Zważywszy na mnogość dostawców tych wyrobów w całej gospodarce, trudno o rzetelne informacje o proporcjach towarów należących do takiej „mieszanej” pod względem stawek kategorii. Inna propozycja rozwiązania tego problemu polegała na podziale wydatków gospodarstw domowych na kilka grup wydatków i przypisanie im hipotetycznych stawek podatków pośrednich. Wydaje się jednak, że konstrukcja hipotetycznych dóbr stanowi główne źródło błędów i nieodpowiedniości w takich oszacowaniach [Nagel, Neneman, 1995, s. 212].

<sup>5</sup> Dane były zagregowane na co najmniej szóstym poziomie Polskiej Klasyfikacji Wyrobów i Usług (podkategorie).

W niniejszym opracowaniu, z uwagi na wysoki stopień szczegółowości niepublikowanych danych GUS, można było w wielu przypadkach różnych grup wydatków przyjąć stopę podatku VAT odpowiadającą danej kategorii wydatków, np. w ramach omówionej wcześniej grupy wydatków na „mleko i napoje mleczne” były wyszczególnione wydatki na: mleko pełnotłuste, mleko o niskiej zawartości tłuszczu, mleko zagęszczone (skondensowane), mleko w proszku, jogurty, śmietanę i śmietankę, napoje mleczne, desery mleczne mieszane.

Wysoki stopień szczegółowości danych nie rozwiązał jednak problemu przypisania właściwych stawek podatków w usługach. W koszcie usługi wykonywanej przez wykonawcę mogą być bowiem zawarte składniki (np. materiały) opodatkowane inną stawką podatku i ich udział w koszcie usługi może być znaczny. Problem ten dotyczy usług budowlano-montażowych oraz remontów związanych z budownictwem mieszkaniowym i infrastrukturą towarzyszącą, które są opodatkowane 8-procentową stawką podatku, podczas gdy materiały wykorzystywane do wykonania tych usług – 23-procentową stawką podatku. W niniejszym opracowaniu, oszacowując wysokość zapłaconego przez dane gospodarstwo podatku, przyjęto stawkę podatku właściwą dla danej usługi. Można mieć nadzieję, że ewentualne błędy nie będą mieć istotnego znaczenia, ponieważ te rodzaje wydatków dotyczą wąskiej grupy niektórych usług.

Kolejna kwestia, wymagająca omówienia, to sposób szacowania obciążeń podatkami konsumpcyjnymi tych dóbr i usług, które w ostatniej fazie obrotu są zwolnione z podatku. Zwolnienie z VAT nie oznacza, że dany towar lub usługa nie jest obciążona podatkiem. Dobra i usługi zwolnione z VAT mają bowiem zawarte w cenie kwoty podatku o różnych stawkach, zapłacone przez ostatecznego konsumenta [Kuzińska, 2002, s. 243]. Jeśli zwolnienie dotyczy ostatniej fazy obrotu, konsument również płaci podatek od towarów i usług tylko nie w pełnej wysokości wynikającej z obowiązujących stawek podatkowych. Prawidłowe oszacowanie podatku w dobrach z niego zwolnionych lub w dobrach, do produkcji których wykorzystano dobra zwolnione z podatku, nie jest możliwe. W tej sytuacji istnieją dwa rozwiązania: albo przyjmuje się, że dobra i usługi wolne od podatku nie zawierają żadnego podatku, albo dobra i usługi wolne od podatku obciążone są jednolitą stawką podatkową, która, jeśliby nałożyć ją na całą konsumpcję, przyniosłaby wpływy podatkowe równe wpływom z obecnego systemu opodatkowania. Na potrzeby niniejszych badań przyjęto pierwsze z wymienionych założeń.

Akcyza jako podatek selektywny jest pobierana tylko od niektórych wyrobów, nazywanych wyrobami akcyzowymi. Katalog wyrobów akcyzowych ewoluował przez wiele lat, biorąc pod uwagę opodatkowanie towarów powszechnego użytku (np. sól, cukier czy zapałki), przez dobra infrastrukturalne (energię, paliwa), dobra konsumowane na wysoką skalę (np. używki, w tym wyroby tytoniowe i wyroby alkoholowe), aż po dobra uważane za luksusowe (np. samochody, broń, jachty). Zgodnie z ustawą z dnia 6 grudnia 2008 r. (Dz. U. 2011, nr 108, poz. 6) opodatkowaniu akcyzą podlegają wyroby energetyczne, energia elektryczna, napoje alkoholowe, wyroby tytoniowe, susz tytoniowy oraz samochody osobowe.

Wyroby akcyzowe są opodatkowane najpierw akcyzą, a następnie podatkiem od towarów i usług. Akcyza podnosi podstawę opodatkowania w podatku od towarów i usług. Sposób szacowania obciążeń gospodarstw domowych podatkiem akcyzowym zależy od sposobu nakładania na dany towar stawek podatku akcyzowego. Odrębnie szacowano obciążenia dla wyrobów akcyzowych, dla których stawka akcyzy jest ustalana procentowo<sup>6</sup>, odrębnie dla wyrobów akcyzowych, dla których stawka akcyzy jest ustalana kwotowo w złotych na jednostkę wyrobu<sup>7</sup>, i odrębnie dla pojazdów o określonej pojemności silnika. Szczegóły metodologii szacowania obciążeń gospodarstw domowych podatkiem akcyzowym można znaleźć w rozprawie doktorskiej B. Dobrowolskiej [2008, s. 130–138].

Oszacowane kwoty podatków konsumpcyjnych, przypisane gospodarstwom domowym z próby, przełożone na skalę całej gospodarki nie są zgodne z danymi o wysokości zebranych podatków w kraju. Wynika to z faktu, że ostatecznymi podatnikami podatku VAT są nie tylko gospodarstwa domowe, ale także wszystkie podmioty gospodarcze nieobjęte tym podatkiem. Ponadto są takie klasy wydatków, które nie są w próbie badania budżetowego wyraźnie doreprezentowane. Takimi niedoreprezentowanymi wydatkami są bez wątpienia kwoty przeznaczone na papierosy i alkohol. Średnie spożycie w tych dwóch grupach dóbr w próbie wyraźnie odbiega od średniej krajowej. Trzeba również zauważyć, że posługując się wynikami badania budżetowego, ograniczamy się do osób z gospodarstw domowych zajmujących mieszkania, ponieważ próba do badania budżetowego jest losowana z listy mieszkań i nie obejmuje osób przebywających w gospodarstwach zbiorowych (koszarach, zakładach karnych, szpitalach, domach studenckich i internatach itp.). Istotne w tej kwestii jest także przyjęcie do badania obciążeń gospodarstw domowych kategorii przychodu netto, która nie jest tożsama z definicją przychodu w badaniach makroekonomicznych, dlatego wyniki badania budżetów rodzinnych nie są bezpośrednio porównywalne z danymi zawartymi w dziale Rachunki Narodowe w rocznikach statystycznych GUS.

Wykorzystanie modelu ANOVA do oceny zróżnicowania średnich obciążeń podatkami pośrednimi polskich gospodarstw domowych według grup decylowych należy rozpocząć od sprawdzenia, czy spełnione są założenia dotyczące stosowania jednoczynnikowej analizy wariancji. Podstawowe założenia leżące u podstaw tej analizy to normalność rozkładu zmiennych w każdej populacji (grupie) oraz jednorodność wariancji we wszystkich podpopulacjach (grupach).

Wyniki testu Shapiro-Wilka (tab. 1) pokazują, że spełnione jest założenie o normalności rozkładu badanej zmiennej w każdej grupie decylowej.

<sup>6</sup> Do tej grupy zaliczamy: sól, odzież, dodatki odzieżowe oraz wyroby wykonane ze skór futerkowych, skóry futerkowe całe, garbowane lub wykończone ze zwierząt szlachetnych, wyroby perfumeryjne, kosmetyki, samochody, sprzęt elektroniczny powszechnego użytku.

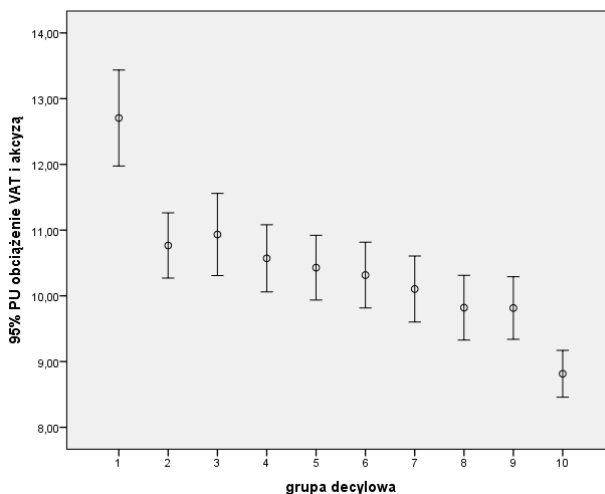
<sup>7</sup> Do tej grupy zaliczamy: wyroby spirytusowe, wina gronowe, piwo, benzynę, olej napędowy, olej opałowy, papierosy i cygara, gaz napędowy i energię elektryczną.

Tab. 1. Wynik testu Shapiro-Wilka

| Testy normalności rozkładu |    |              |           |
|----------------------------|----|--------------|-----------|
| Grupa decylowa             |    | Shapiro-Wilk |           |
|                            |    | Statystyka   | Istotność |
| Obciążenia podatkiem VAT   | 1  | 0,972        | 0,913     |
|                            | 2  | 0,967        | 0,865     |
|                            | 3  | 0,924        | 0,415     |
|                            | 4  | 0,900        | 0,253     |
|                            | 5  | 0,924        | 0,424     |
|                            | 6  | 0,915        | 0,356     |
|                            | 7  | 0,916        | 0,357     |
|                            | 8  | 0,940        | 0,578     |
|                            | 9  | 0,920        | 0,395     |
|                            | 10 | 0,949        | 0,682     |

Źródło: obliczenia własne na podstawie: [GUS, 2012].

W celu sprawdzenia założenia o jednorodności wariancji wykorzystano test Levene'a (statystyka 0,796, istotność 0,621), który pozwala przyjąć założenie o równości wariancji. W tej sytuacji można do oceny istotności różnic między średnimi obciążeniami polskich gospodarstw domowych podatkami pośrednimi wykorzystać jednoczynnikową analizę wariancji ANOVA. Wyniki badania (statystyka  $F=19,282$ , istotność 0,001) wskazały, że występują statystycznie istotne różnice między średnimi obciążeniami podatkami pośrednimi w badanych grupach decylowych.



Uwaga: dekompozycja efektywnych hipotez; pionowe słupki oznaczają 0,95 przedziały ufności.

Rys. 1. Średnie obciążenia gospodarstw domowych podatkami pośrednimi (VAT-em i akcyzą) w 2012 r. według decylowych grup dochodowych

Źródło: obliczenia własne na podstawie: [GUS, 2012].

Przedstawione na wykresie interakcji (rys. 1) przedziały ufności dla średnich obciążeń podatkami pośrednimi w grupach decylowych od II do IX „zachodzą na siebie”, zatem na podstawie wykresu można podejrzewać już, że średnie obciążenia podatkami pośrednimi w gospodarstwach należących od II do IX grupy decylowej nie różnią się istotnie. Potwierdzają to wyniki testu Bonferroniego zaprezentowane w tab. 2.

Tab. 2. Porównania wielokrotne (statystycznie istotne) obciążeń podatkami pośrednimi gospodarstw domowych – test Bonferroniego

| (I) grupa decylowa | (J) grupa decylowa | Różnica średnich (I–J) | Błąd standardowy | Istotność | 95% przedział ufności |               |
|--------------------|--------------------|------------------------|------------------|-----------|-----------------------|---------------|
|                    |                    |                        |                  |           | Dolna granica         | Górna granica |
| 1                  | 2                  | 1,93962*               | ,32287           | ,000      | ,8472                 | 3,0320        |
|                    | 3                  | 1,77248*               | ,32287           | ,000      | ,6801                 | 2,8649        |
|                    | 4                  | 2,13480*               | ,32287           | ,000      | 1,0424                | 3,2272        |
|                    | 5                  | 2,27714*               | ,32287           | ,000      | 1,1848                | 3,3695        |
|                    | 6                  | 2,38976*               | ,32287           | ,000      | 1,2974                | 3,4821        |
|                    | 7                  | 2,60167*               | ,32287           | ,000      | 1,5093                | 3,6940        |
|                    | 8                  | 2,88614*               | ,32287           | ,000      | 1,7938                | 3,9785        |
|                    | 9                  | 2,89108*               | ,32287           | ,000      | 1,7987                | 3,9834        |
|                    | 10                 | 3,89120*               | ,32287           | ,000      | 2,7988                | 4,9836        |
| 2                  | 10                 | 1,95158*               | ,32287           | ,000      | ,8592                 | 3,0440        |
| 3                  | 10                 | 2,11872*               | ,32287           | ,000      | 1,0264                | 3,2111        |
| 4                  | 10                 | 1,75640*               | ,32287           | ,000      | ,6640                 | 2,8488        |
| 5                  | 10                 | 1,61406*               | ,32287           | ,000      | ,5217                 | 2,7064        |
| 6                  | 10                 | 1,50145*               | ,32287           | ,001      | ,4091                 | 2,5938        |
| 7                  | 10                 | 1,28953*               | ,32287           | ,006      | ,1972                 | 2,3819        |

\* – różnica średnich jest istotna na poziomie 0,05

Źródło: obliczenia własne na podstawie: [GUS, 2012]

Ustalenie, która średnia w istotny sposób różni się od pozostałych, wymaga zastosowania testów porównań wielokrotnych (zwanymi testami *post hoc*). Metody te umożliwiają grupowanie średnich i wyodrębnienie grup jednorodnych, czyli takich grup średnich, które nie różnią się statystycznie od siebie. Spełnione założenie o równości wariancji pozwala na wykorzystanie w tym celu m.in. testu Bonferroniego. Wyniki analiz przedstawia tab. 2, w której – z uwagi na znaczną długość tej tablicy – zaprezentowano tylko wyniki porównań wielokrotnych, które okazały się statystycznie istotne. Warto zauważyć, że – jak sugerował wykres interakcji – statystycznie istotna różnica w średniej wielkości obciążeń polskich gospodarstw domowych podatkami pośrednimi występowała między I a pozostałymi grupami decylowymi oraz między grupami od I do VII a X grupą decylową.

Analiza różnic średnich (I–J) pozwala zauważyć, że przy przechodzeniu do coraz wyższej grupy decylowej, różnice pomiędzy średnimi obciążeniami między I a kolejnymi grupami decylowymi gospodarstw domowych rosną, co może wskazywać

na regresywny charakter opodatkowania konsumpcji polskich gospodarstw domowych (tab. 2). Podatki pośrednie w Polsce zatem relatywnie najbardziej obciążają konsumpcję gospodarstw o najniższych przychodach.

### Podsumowanie

Konieczność stałego monitorowania rozkładu obciążeń gospodarstw domowych podatkami pośrednimi sprawia, że badacze poszukują metod do prowadzenia takich badań. Właściwa ocena rozkładu obciążeń podatkowych pozwala nie tylko kontrolować proces społecznych efektów funkcjonowania podatków, ale również może dać niezmiernie pożyteczną wiedzę o możliwościach różnicowania lub ujednolicania stawek podatkowych.

Przeprowadzona analiza wskazała, że statystycznie istotne różnice w średnich obciążeniach polskich gospodarstw domowych podatkami pośrednimi (tj. podatkiem VAT i podatkiem akcyzowym) w 2012 r. występowały między I a pozostałymi grupami decylowymi oraz między grupami od I do VII a X grupą decylową. Analiza różnic między średnimi pozwoliła także na określenie charakteru polskich podatków pośrednich, które okazały się być regresywne. Podatki pośrednie w Polsce zatem relatywnie najbardziej obciążają konsumpcję gospodarstw o najniższych przychodach.

Należy wobec tego uznać, że jednoczynnikowa analiza wariancji ANOVA jest przydatnym narzędziem do badania redystrybucyjnych konsekwencji opodatkowania konsumpcji.

### Bibliografia

- Aczel A.D., *Statystyka w zarządzaniu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2000.
- Adams D.W., *The Distributive Effects of VAT in the United Kingdom, Ireland, Belgium and Germany*, "The Three Bank Review" 1980, No. 128.
- Balicki A., Makać W., *Metody wnioskowania statystycznego*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2007.
- Blałock H.M., *Statystyka dla socjologów*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1977.
- Corlett W.J., Hague D.C., *Complementarity and the Excess Burden of Taxation*, "Review of Economic Studies" 1953, No. 2.
- Deaton A., Stern N., *Optimally Uniform Commodity Taxes, Taste Difference and Lump-sum Grants*, "Economic Letters" 1986, Vol. 20, DOI: [https://doi.org/10.1016/0165-1765\(86\)90035-2](https://doi.org/10.1016/0165-1765(86)90035-2).
- Diamond P.A., Mirrlees J.A., *Optimal Taxation and Public Production I: Production Efficiency, II: Tax Rules*, "American Economic Review" 1971, Vol. 61.
- Dobrowolska B., *Ekonomiczne konsekwencje opodatkowania konsumpcji indywidualnej w procesie integracji z Unią Europejską*, rozprawa doktorska napisana w Katedrze Statystyki Ekonomicznej i Społecznej UŁ, Łódź 2008.
- Dobrowolska B., *Klasyczne metody estymacji w ocenie redystrybucyjnych konsekwencji funkcjonowania podatków konsumpcyjnych w Polsce*, „Annales UMCS. Sectio H” 2013a, Vol. 48, nr 3.

- Dobrowolska B., *Panel Models as a Tool for Investigating the Effects of Consumption VAT in Poland in the Years 1995–2011*, "Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych" 2013b, Vol. 14, nr 1.
- Ebrahimi A., Heady C., *Tax Design and Household Composition*, "Economic Journal" 1988, Vol. 98, No. 390, DOI: <https://doi.org/10.2307/2233306>.
- Famulska T., Znaniecka K. (red.), *Obciążenia fiskalne w Polsce na podstawie badań*, Akademia Ekonomiczna w Katowicach, Katowice 2003.
- Greń J., *Modele i zadania statystyki matematycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1972.
- GUS, *Badania budżetów gospodarstw domowych*, Warszawa 2012.
- Harberger A.C., *Principle of Taxation Applied to Developing Countries: What Have We Learned?*, [w:] M. Boskin, C. McLure (eds.), *World Tax Reform, Case Studies of Developed and Developing Countries*, International Center for Economic Growth Publication ICS Press, San Francisco 1990b.
- Harberger A.C., *Reflection on Uniform Taxation*, [w:] R.W. Jones, A.O. Kruger (eds.), *The Political Economy of International Trade*, Basil Blackwell, London 1990a.
- Heady C.J., *A Diagrammatic Approach to Optima Commodity Taxation*, "Public Finance" 1987, Vol. 42.
- Kudrycka I., Radziukiewicz M., *Obciążenia gospodarstw domowych podatkami pośrednimi w roku 1995*, „Wiadomości Statystyczne” 1996, nr 11.
- Kuzińska H., *Rola podatków pośrednich w Polsce*, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Przedsiębiorczości i Zarządzania im. L. Koźmińskiego, Warszawa 2002.
- Malarska A., *Statystyczna analiza danych wspomagana programem SPSS*, SPSS Polska, Kraków 2005.
- Nagel T., Neneman J., *Effects of a Reform of Private Consumption Taxation in Poland*, [w:] M. Belka, H.G. Petersen (red.), *Economic Transformation in Poland*, Frankfurt 1995.
- Neneman J., *Redystrybucyjne konsekwencje wprowadzenia VAT w Polsce*, rozprawa doktorska napisana w Katedrze Ekonomii UŁ, Łódź 1997.
- Ostaszewski J., Fedorowicz Z., Kierczyński T. (red.), *Teoretyczne podstawy reformy podatków w Polsce*, Wydawnictwo Difin, Warszawa 2004.
- Rabiej M., *Statystyka z programem Statistica*, Wydawnictwo Helion, Gliwice 2011.
- Styczeń M., Topińska I., *Podatki i wydatki socjalne jako narzędzia redystrybucji dochodów gospodarstw domowych*, „Opracowania PBZ” 1999, z. 4.
- Ustawa z dnia 6 grudnia 2008 r. o podatku akcyzowym (Dz. U. 2011, nr 108, poz. 626).

### **The Analysis of Variance – a Tool Used for the Research on Taxing Consumption**

The precise evaluation of the taxation scale of households consumption is essential in order to investigate social and economic effects of functioning of taxes. The present article is an attempt to use the analysis of variance to assess redistributive characteristics of tax system. The research on diversification of burdens in Polish households, connected with indirect taxes – that is the VAT and the duty, was done on the basis of the unpublished data of GUS (Central Statistical Office) coming from the research of household budgets in 2012 within the division of households according to decile income groups.

### **Analiza wariancji – narzędzie do badań opodatkowania konsumpcji**

Precyzyjne oszacowanie skali opodatkowania gospodarstw domowych jest niezbędne do badania społecznych i ekonomicznych skutków funkcjonowania podatków. Niniejszy artykuł jest próbą wykorzystania analizy wariancji do oceny redystrybucyjnych właściwości systemu podatkowego. Badanie zróżnicowania obciążeń polskich gospodarstw domowych podatkami pośrednimi (tj. podatkiem VAT i akcyzą) zostało przeprowadzone w oparciu o niepublikowane dane GUS pochodzące z badań budżetów gospodarstw domowych z 2012 r. w podziale gospodarstw domowych według decylnych grup dochodowych.