

Polskie Towarzystwo Statystyczne
Oddział we Wrocławiu

ŚLĄSKI PRZEGLĄD STATYSTYCZNY

Silesian Statistical Review

Nr 14 (20)



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2016

RECENZENCI WSPÓŁPRACUJĄCY Z CZASOPISMEM

Milan Bašta, Tadeusz Borys, Mariusz Czekala, Jakub Fisher, Ewa Frątczak, Stanisława Hronová, Helena Jasiulewicz, Alina Jędrzejczak, Wojciech Kordecki, Ryszard Kryszewski, Dorota Kuchta, Jitka Langhamrová, Tomáš Loster, Ivana Malá, Krystyna Melich, Zofia Mielecka-Kubień, Witold Miszczak, Juliusz Siedlecki, Jaroslav Sixta, Włodzimierz Szkutnik, Jerzy Wawrzynek, Witold Więśław, Jiří Witzany, Emília Zimková

RADA NAUKOWA

Walenty Ostasiewicz (Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Polska)

Tadeusz Bednarski (Uniwersytet Wrocławski, Polska)

Ivan Belko (Belarusian State University, Belarus)

Luisa Canal (University of Trento, Italy)

Karlheinz Fleischer (Philipps-Universität Marburg, Germany)

Francesca Greselin (University of Milano-Bicocca, Italy)

Stanisław Heilpern (Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Polska)

Stanislava Hronová (VSE Prague, the Czech Republic)

Salvatore Ingrassia (University of Catania, Italy)

Jerzy Śleszyński (Uniwersytet Warszawski, Polska)

Halina Woźniak (Urząd Statystyczny we Wrocławiu, Polska)

Michele Zenga (University of Milano-Bicocca, Italy)

Emília Zimková (Matej Bel University Banská Bystrica, Slovakia)

Ricardas Zitikis (University of Western Ontario, Canada)

KOMITET REDAKCYJNY

Zofia Rusnak (Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Polska) –
redaktor naczelny

Katarzyna Ostasiewicz (Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, Polska)

Angiola Pollastri (University of Milano-Bicocca, Italy)

Grażyna Trzpiot (Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Polska)

Reinhard Viertl (Vienna University of Technology, Austria)

Edyta Mazurek – sekretarz

edyta.mazurek@ue.wroc.pl

+48 71 71 36 80 325

Spis treści

Aims and scope 5

- Oscar Sheynin:** On the history of university statistics 7
- Marian Matloka:** h -Preinvex fuzzy processes 27
- Joanna Dębicka, Beata Zmyślona:** Construction of multi-state life tables for critical illness insurance – influence of age and sex on the incidence of health inequalities 41
- Wiktor Ejsmont:** Podstawowe pojęcia wolnej probabilistyki 65
- Edyta Mazurek:** Podatek dochodowy w kontekście rodziny 75
- Katarzyna Ostasiewicz:** Kto co konsumuje i czy wystarczająco dużo: gospodarka i bieda, czyli Nagroda imienia Nobla z dziedziny ekonomii dla Angusa Deatona (2015) 89
- Agnieszka Thier:** Analiza sposobów pomiaru oraz skutków deficytu zasobów wodnych na świecie 111
- Damian Gąska:** Wykorzystanie sieci bayesowskich do prognozowania bankructwa firm 131
- Walenty Ostasiewicz:** Metabometria 145
- Monika Hadaś-Dyduch:** Iluzja, marzenia a rzeczywistość – bezpośrednia i niebezpośrednia inwestycja w indeksy giełdowe na przykładzie produktów inwestycyjnych 185
- Agnieszka Marciniuk:** 23. Scientific Statistical Seminar “Wrocław-Marburg” 203
- 23. Scientific Statistical Seminar “Wrocław-Marburg”, Pottenstein-Kirchenbirkig, 28.09.2015 – 1.10.2015.**
Extended Abstracts 207
- Beata Zmyślona:** Application of Mathematics and Statistics in Economics. The 18th International Scientific Conference 229
- Tadeusz Gerstenkorn:** Włodzimierz Kryszicki matematyk-stochastyk (1905–2001) 233
- Walenty Ostasiewicz:** Profesor Ryszard Antoniewicz (19.08.1939 – 20.02.2015) 243
- Walenty Ostasiewicz:** Nobel, Non Nobel, Ig Nobel, and Alternative Nobel Prizes 251
- Agata Girul:** Ważniejsze dane społeczno-gospodarcze o województwach 255

Summaries

- Oscar Sheynin:** On the history of university statistics 7
- Marian Matłoka:** h-Preinvex fuzzy processes 27
- Joanna Dębicka, Beata Zmyślona:** Construction of multi-state life tables for critical illness insurance – influence of age and sex on the incidence of health inequalities 41
- Wiktor Ejsmont:** Basic concepts of free probability theory 73
- Edyta Mazurek:** The income tax in the context of the family 87
- Katarzyna Ostasiewicz:** Who consumes what and is it enough: economy and poverty. Prize in Economic Sciences in Memory of Alfred Nobel for Angus Deaton (2015) 110
- Agnieszka Thier:** Analysis of ways of measurement and the consequences of water shortage in the world 128
- Damian Gąska:** Bankruptcy prediction with Bayesian networks 143
- Walenty Ostasiewicz:** Metabometrics 182
- Monika Hadaś-Dyduch:** The illusion, dreams and reality – direct and indirect investment in stock indices on the example of investment products 201

Aims and scope

Aims and scope of this journal were determined already in the period of the historical changes that took place in 1989 in the Europe, which had a great meaning for Poland, especially for the subsequent political and economic transformations. The introduction of the democratic system, and the transition from the state-controlled economy to the free market one were the driving forces behind the new Polish economy.

In the early 1990s, Poland made great progress towards achieving a fully democratic government and a market economy. In November 1990, Lech Wałęsa was elected President for a 5-year term. In 1991 were held the first free parliamentary elections. In the same year, 1991, the first issue of the journal was published under the title *Statistical Review of Lower and Opole Silesia*. In the foreword of that first issue it was stated what follows. “The changes in the socio-economic life of Lower Silesia and Opole region caused the Council of Wrocław Branch of Polish Statistical Society to publish Statistical Review of Lower and Opole Silesia, starting from the year 1991. This idea could come to life thanks to the generous help of directors of Voivodeship Statistical Offices in Jelenia Góra, Legnica, Wałbrzych and Wrocław, with a special involvement of the director of Statistical Office in Wrocław”. The initial goal of the founders of the journal was to dedicate the journal to “ecological problems, demographic issues as well as social and economic well-being”.

Starting in the year 2002 the journal has been published with a new layout and under a new title: *Silesian Statistical Review*. Together with *Statistical Review (Przegląd Statystyczny)* and *Statistical News (Wiadomości Statystyczne)*, *Silesian Statistical Review* is now one of the three major journals in Poland dedicated to general statistical problems. Special attention has been focused on general methodological issues, as well as on the applications of various statistical methods in solving real social and economic problems. Papers concerning all topics of quality of life are published regularly. Historical essays are included on regular basis.

After 25 years of the existence, by entering in the next quarter of the century of its existence with the issue of 2016, the main scope of journal is amplified. This is again caused by changes which took place on the

whole planet. In order to meet the challenge mounted by dramatic consequences of human dominance over the planet the scope of journal has been amplified to include any problems concerning the quality of human life, respecting all other forms of lives and not compromising the possibilities for future generations to live their ways of life.

Starting from the year 2016, *Silesian Statistical Review* is considered as a *Journal of Oikometrics*

The name, derived from Greek words *οικος* and *μετρο*, suggests that the journal focus is upon Nature's house (*oikos*), as a subject matter of a study, and the measurement, as a prevailing methodology of study. The journal is treated as an *interdisciplinary forum on a sustainable livelihood*. Contrary to the inscription on the door of Plato's Academy: *let no one ignorant of geometry enter here*, over the door to *Journal of Oikometrics* there is hanged the signboard with the inscription: *Everyone who cares about, and interested in any issue of sustainable livelihood is welcomed here*.

The Journal welcomes therefore papers from specialists in sustainability science, ecology, ecological economics and any other alternatives to neoclassical economics. It encompasses – but is not limited to – the following topics:

- actuarial methods and their applications,
- social justice, inequality, polarization, and stratification,
- quality of institutional performance,
- social metabolism, its measurement and analysis,
- statistical education,
- sustainable development,
- environmentalism.

As the official journal of the Polish Statistical Society, Branch in Wrocław, it is designed also to attract papers that have direct relation with the activity of the Society, particularly in the field of education, promotion and rising awareness of the statistics role in the civilization development.

Walenty Ostasiewicz

Edyta Mazurek

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

ISSN 1644-6739
e-ISSN 2449-9765

DOI: 10.15611/sps.2016.14.05

Streszczenie: Problem demograficzny, polegający nie tylko na niekorzystnych zmianach w strukturze ludności pod względem wieku, lecz także na malejącym współczynniku dzietności, dotyka współcześnie wiele krajów, w tym także Polskę. W kontekście demograficznych zagrożeń bardzo ważne jest prowadzenie odpowiedniej polityki prorodzinnej. Państwo może wspierać aktywne działania rodziny poprzez odpowiedni system podatkowy. Głównym celem artykułu jest przegląd stosowanych rozwiązań prorodzinnych w podatku dochodowym oraz ocena sprawiedliwości polskiego systemu podatkowego pomiędzy grupami podatników wyodrębnionych ze względu na typ rodziny. W porównaniach pomiędzy poszczególnymi typami rodzin zwrócono uwagę na aspekt sprawiedliwości, jak również na ważność stosowania skali ekwiwalentności. Analiza została przeprowadzona w oparciu o rzeczywiste dane dotyczące przychodu podatników wspólnie rozliczających się w wybranym wrocławskim urzędzie skarbowym za rok 2007.

Słowa kluczowe: PIT, podatek sprawiedliwy, re-ranking, skala ekwiwalentności.

1. Wstęp

Polska boryka się z problemem demograficznym polegającym na malejącym współczynniku dzietności od 1992 r., dlatego bardzo ważne jest prowadzenie odpowiedniej polityki prorodzinnej, tym bardziej że demografowie prognozują dalsze pogłębianie się tych tendencji. Państwo może wspierać aktywne działania rodziny poprzez odpowiedni system podatkowy. Ważne jest, aby stosowane rozwiązania systemu podatkowego pomagały podatnikom o niskich dochodach czy też rodzinom wielodzietnym, zapobiegały uzależnieniu od świadczeń pomocowych, ale jednocześnie były sprawiedliwe. Połączenie tych celów nie jest łatwe i wymaga przeprowadzania systematycznego monitoringu skutków wprowadzanych rozwiązań.

Bezspornie cechą każdego systemu podatkowego powinna być konstrukcja zapewniająca sprawiedliwy mechanizm fiskalny. Sprawiedliwość bowiem jest wartością niezmiernie istotną we współczesnym społeczeństwie. Osiągnięcie sprawiedliwości podatkowej jest bardzo trudne, ponieważ nie ma sformułowanych jawnych i uniwersalnych metod oraz sposobu wdrażania sprawiedliwości podatkowej. Sprawiedliwość w badaniach empirycznych najczęściej rozważana jest poprzez

zasadę sprawiedliwości poziomej i pionowej oraz progresję [Urban, Lambert 2008; Pellegrino, Vernizzi 2013; Mazurek 2014].

Głównymi celami przeprowadzonych badań są ocena i porównanie sprawiedliwości polskiego systemu podatkowego pomiędzy grupami podatników wyodrębnionych ze względu na typ rodziny. W badaniach oprócz sprawiedliwości systemu podatkowego jest porównywany efekt redystrybucji dochodów oraz progresywność podatku. Analiza została przeprowadzona w oparciu o rzeczywiste dane dotyczące przychodu podatników wspólnie rozliczających się w wybranym wrocławskim urzędzie skarbowym.

2. Metodologia

Sprawiedliwość podatkowa w niniejszym artykule będzie rozważana przez pryzmat trzech postulatów sprawiedliwości systemu podatkowego wprowadzonych w 1998 r. przez N.C. Kakwaniego i P.J. Lamberta [1998]. Naruszenie przez system podatkowy chociaż jednego postulatu sprawiedliwości czyni system niesprawiedliwym.

Niech x_1, x_2, \dots, x_n oznaczają dochody przed opodatkowaniem (brutto) dla n podatników płacących podatek w wysokości odpowiednio t_1, t_2, \dots, t_n , przy czym płacony podatek t jest funkcją dochodu, co ogólnie można zapisać jako $t(x)$, tzn. $t_1 = t(x_1)$, $t_2 = t(x_2)$, \dots , $t_n = t(x_n)$. Wówczas przez $y_i = x_i - t_i$ oznaczać będziemy dochody po opodatkowaniu (netto) oraz przez $a_i = \frac{t_i}{x_i}$ – stopę podatku dla i -tego podatnika.

Postulat 1 – **zasada minimalnej progresji** postuluje, aby płacony podatek wzrastał monotonicznie względem możliwości płatniczej. Oznacza, że osoby osiągające większy dochód nie powinny płacić niższego podatku, co formalnie można zapisać w następujący sposób:

$$\text{jeśli} \quad x_i \geq x_j, \text{ to } t_i \geq t_j. \quad (1)$$

Występujące w powyższej implikacji słabe nierówności pozwalają sprawiedliwość poziomą traktować jako szczególny przypadek zasady minimalnej progresji.

Postulat 2 – **zasada progresji** postuluje, aby bogatsi podatnicy płacili nie tylko wyższy podatek, ale też aby oddawali większą część swoich dochodów, i definiuje się ją w następujący sposób:

$$\text{jeśli} \quad x_i \geq x_j, \quad t_i \geq t_j, \text{ to } \frac{t_i}{x_i} \geq \frac{t_j}{x_j}. \quad (2)$$

Naruszenie zasady minimalnej progresji automatycznie narusza drugą zasadę progresji. Ponadto słabe nierówności w powyższej implikacji oznaczają, że podatek proporcjonalny jest sprawiedliwy według prezentowanych zasad sprawiedliwości.

Jeśli system podatkowy narusza zasady pierwszą i drugą, to znaczy, że system jest regresywny, czyli im wyższy dochód osiąga podatnik, tym niższy podatek dochodowy płaci.

Postulat 3 – **zasada zachowania kolejności** postuluje, aby system spełniający zasadę pierwszą i drugą dodatkowo nie powodował zmiany pozycji w rankingu podatników ze względu na osiągnięte dochody brutto. Oznacza to, że jeśli dany podatnik był w lepszej sytuacji (to znaczy osiągnął większy dochód brutto) względem innego podatnika przed opodatkowaniem, to pozostaje on również w lepszej sytuacji po opodatkowaniu, czyli również wyższe są jego dochody netto. Zasadę trzecią można zapisać w następujący sposób:

$$\text{jeśli } x_i \geq x_j, \quad t_i \geq t_j \quad \text{oraz} \quad \frac{t_i}{x_i} \geq \frac{t_j}{x_j} \quad \text{to } x_i - t_i \geq x_j - t_j. \quad (3)$$

Zasada trzecia identyfikowana jest ze sprawiedliwością pionową, z tym że ograniczoną do przypadku zachowania pozycji w kolejności zamożności podatników ze względu na dochód przed i po opodatkowaniu.

Pomiar niesprawiedliwości podatkowej powiązany jest z pomiarem efektu redystrybucji. Rozważana w badaniach redystrybucja polega na ingerowaniu państwa poprzez system podatkowy w nierówności dochodowe. Pomiar poziomu redystrybucji polega zatem na porównaniu współczynników mierzących poziom nierówności w rozkładzie dochodów przed ich opodatkowaniem i po nim.

Opierając się na 3 postulatach sprawiedliwego systemu podatkowego PIT zdefiniowanych relacjami (1)–(3), można ocenić sprawiedliwość systemu podatkowego oraz oszacować, jaką stratę w redystrybucji dochodu powoduje naruszenie poszczególnych zasad sprawiedliwości. W tym celu należy skorzystać z następującej dekompozycji wskaźnika redystrybucji:

$$RE = V - S_1 - S_2 - S_3, \quad (4)$$

gdzie S_1 , S_2 oraz S_3 szacują stratę w redystrybucji na skutek naruszenia odpowiednio postulatu 1, 2 oraz 3 sprawiedliwego opodatkowania, V szacuje potencjalny poziom redystrybucji, który byłby możliwy do osiągnięcia, gdyby system podatkowy nie naruszał zasad sprawiedliwego opodatkowania.

Straty w potencjalnej redystrybucji: S_1, S_2, S_3 , występujące na skutek pojawiających się niesprawiedliwości szacowane są poprzez wykrywanie zmian w rankingów podatków dokonywanych przed opodatkowaniem i po nim. Miary pozwalające wykrywać re-rankingi oparte są na współczynniku Giniego oraz współczynniku koncentracji. Współczynniki koncentracji oblicza się w analogiczny sposób jak współczynnik Giniego, z tą różnicą, że dane posortowane rosnąco są według innego kryterium.

Niech zmienna I oznacza dochód netto lub podatek. Wówczas współczynnik koncentracji dla rozkładu dochodu po opodatkowaniu lub podatku, $I = Y, T$, definiujemy wzorem:

$$D_I = 1 - 2 \int_0^1 C_I(p) dp, \quad (5)$$

gdzie $C_I(p)$ jest krzywą koncentracji podatku ($C_T(p)$) lub krzywą koncentracji dochodu netto ($C_Y(p)$). Dla skończonej populacji n podatników *krzywa koncentracji podatku* T definiowana jest jako funkcja ciągła, kawałkami liniowa o wierzchołkach w punktach $(p_i, C_T(p_i))$, $i = 0, 1, 2, \dots, n$, gdzie $p_0 = 0$, $C_T(p_0) = 0$ oraz dla $i = 1, 2, \dots, n$, $p_i = 1/n$,

$$C_T(p_i) = \frac{\sum_{j=1}^i t_j}{\sum_{j=1}^n t_j} = \frac{1}{n\mu_T} \sum_{j=1}^i t_j, \quad (6)$$

gdzie $\mu_T = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n t_j$.

W analogiczny sposób definiuje się krzywą koncentracji dla dochodów netto, po opodatkowaniu, jako funkcję kawałkami liniową o wierzchołkach w punktach $(p_i, C_Y(p_i))$, $i = 0, 1, 2, \dots, n$, gdzie $p_0 = 0$, $C_Y(p_0) = 0$ oraz dla $i = 1, 2, \dots, n$, $p_i = 1/n$, $i = 1, 2, \dots, n$,

$$C_Y(p_i) = \frac{\sum_{j=1}^i y_j}{\sum_{j=1}^n y_j} = \frac{1}{n\mu_Y} \sum_{j=1}^i y_j, \quad (7)$$

gdzie $\mu_Y = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n y_j$.

Jeżeli przez G_Y , G_T , $G_{\frac{T}{X}}$ oznaczymy odpowiednio współczynniki Giniego dla dochodu po opodatkowaniu, podatku i stopy podatkowej,

natomiast przez D_Y , D_T , $D_{\frac{T}{X}}$ – współczynnik koncentracji dla dochodu po opodatkowaniu, podatku i stopy podatkowej, to S_1 , S_2 oraz S_3 ze wzoru (4) oblicza się według poniższych formuł:

$$S_1 = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^n (x_i - t_i)} \cdot R_T, \quad (8)$$

$$S_2 = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{\sum_{i=1}^n (x_i - t_i)} \cdot \left(R_{\frac{T}{X}} - R_T \right), \quad (9)$$

$$S_3 = R_Y, \quad (10)$$

gdzie:

$$R_Y = G_Y - D_Y, \quad R_T = G_T - D_T, \quad R_{\frac{T}{X}} = G_{\frac{T}{X}} - D_{\frac{T}{X}}.$$

R_Z , $Z \in \left\{ Y, T, \frac{T}{X} \right\}$ jest wskaźnikiem rerankingu, ponieważ zgodnie z definicją współczynnika Giniego oraz współczynnika koncentracji wskaźnik ten przybiera wartości z przedziału $[0, 2, G_Z][0, 2 \cdot G_Z]$. Wartość zero oznacza, że podatnicy w rankingu ze względu na wartość cechy Z zachowali swoją pozycję z rankingu podatników według dochodu przed opodatkowaniem. Im więcej przeseregowań w rankingu podatników ze względu na wartość cech X oraz Z , tym większa wartość współczynnika R_Z .

Zgodnie ze wzorami (4), (8) (10) następuje naruszenie postulatów sprawiedliwego opodatkowania, jeśli występuje różna kolejności podatników ze względu na dochód przed opodatkowaniem oraz ze względu na podatek lub stopę podatkową, lub dochód po opodatkowaniu. Oznacza to, że naruszenie postulatów następuje w przypadku kiedy $S_1 > 0$ lub $S_2 > 0$ lub $S_3 > 0$.

Często populacja poddawana analizie jest niejednorodna i wówczas korzystne jest przeprowadzenie analizy wewnątrz grup jednorodnych ze względu na system podatkowy, jak również analizy porównawczej pomiędzy grupami.

Jeżeli niejednorodna populacja podatników zostanie podzielona na L jednorodnych grup, to możliwa jest dekompozycja wskaźnika rerankingu R_Z , $Z \in \left\{ Y, T, \frac{T}{X} \right\}$ [Monti i in. 2010; Ebert 2010] pozwalająca na

ocenę re-rankingu wewnątrz każdej grupy – R_Z^W oraz re-rankingu pomiędzy wyodrębnionymi grupami – R_Z^{AG} :

$$R_Z = R_Z^W + R_Z^{AG}. \quad (11)$$

Wykorzystując powyższą dekompozycję, można opisać kierunek oraz rozmiar rankingu pojawiającego się pomiędzy grupami ze względu na Z , $Z \in \left\{ Y, T, \frac{T}{X} \right\}$ [Monti i in. 2015]:

$$R_Z = \sum_{h=1}^L \sum_{j=1}^L (R_Z^{h,h} + R_Z^{h>j} + R_Z^{h<j}). \quad (12)$$

$R_Z^{h,h}$ zależy od re-rankingu pojawiającego się wewnątrz grup, natomiast $(R_Z^{h>j} + R_Z^{h<j})$ – od re-rankingu pojawiającego się pomiędzy grupami h, j . Przy tym $R_Z^{h>j}$ dotyczy re-rankingu jednostek należących do grupy h oraz j , dla których wartość cechy Z dla jednostek z grupy h jest większa od wartości cechy Z dla jednostki j . Sytuację odwrotną reprezentuje człon $R_Z^{h<j}$, kiedy to wartości cechy Z jednostek należących do grupy j przewyższają wartości jednostek należących do grupy h .

3. Przykładowe narzędzia polityki prorodzinnej w systemach podatkowych

Obecnie w krajach UE stosowanych jest wiele prorodzinnych rozwiązań systemu podatkowego. Najpowszechniejszym spośród nich jest możliwość preferencyjnego rozliczenia podatkowego z małżonkiem lub z dzieckiem, które istnieje m.in. w Polsce oraz w Belgii, Chorwacji, Estonii, Francji, Grecji, Hiszpanii, Holandii, Irlandii, Luxemburgu, na Malcie, w Niemczech, Portugalii, Wielkiej Brytanii oraz we Włoszech.

Kolejnym rozwiązaniem wspierania rodzin poprzez system podatkowy jest ulga na dzieci. Ulga ta jest uzależniona na ogół od liczby dzieci pozostających na utrzymaniu podatnika oraz może być odliczana od dochodu lub od podatku. Kwota odliczana od dochodu nie jest w pełnej kwocie oszczędnością dla rodziny, tak jak to jest w przypadku odliczenia od podatku, ale oba rozwiązania są dużym wsparciem finansowym dla rodzin. Wśród krajów, w których ulga na dzieci odliczana jest od dochodu, dominują Niemcy, gdzie ulga ta wynosi od 7008 EUR za jedno dziecko do 35 040 EUR za 5 dzieci oraz Słowenia z ulgą 2437 EUR w przypadku jednego dziecka czy 23 650 EUR, jeśli wychowuje się pięcioro dzieci. W Polsce ulga na dzieci odliczana jest od podatku. Po zmianach wprowadzonych w 2016 r. i obowiązujących w rozlicze-

niach podatkowych za 2015 r. dotyczących możliwości ubiegania się o zwrot niewykorzystanej kwoty ulgi w przypadku, kiedy jest ona wyższa od naliczonego podatku, Polska wraz z Włochami i Czechami zalicza się do krajów, w których obowiązują jedne z wyższych ulg na dzieci odliczanych od podatku.

W wielu krajach dodatkowo podstawa opodatkowania lub nawet sama kwota należnego podatku może zostać pomniejszona nie tylko o typowe ulgi na dzieci, ale również o różnego rodzaju wydatki związane z utrzymaniem i wychowywaniem dzieci. Wyróżnić tu należy Francję, gdzie odliczeniu od podatku podlegają wydatki na opiekę nad dzieckiem, koszty nauki, a także alimenty na dziecko. We Francji obowiązuje również kolejne rozwiązanie prorodzinne, jakim jest iloraz rodzinny, który obliczany jest na podstawie wielkości oraz osobowego składu rodziny, a dochód rodziny do opodatkowania wyznaczany jest poprzez podzielenie rzeczywistego dochodu rodziny przez wyznaczony iloraz. Takie rozwiązanie znacznie obniża progresję, z czego korzystają przede wszystkim rodziny wielodzietne. Iloraz rodzinny ma zastosowanie również w Portugalii.

Są również kraje, w których system podatkowy jest neutralny wobec sytuacji rodzinnej podatnika, np. Finlandia, gdzie nie obowiązują żadne ulgi.

Ważne jest jednak, aby stosowane rozwiązania systemu podatkowego pomagały podatnikom o niskich dochodach czy też rodzinom wielodzietnym, zapobiegały uzależnieniu od świadczeń pomocowych, ale jednocześnie były sprawiedliwe. Dlatego tak ważne jest przeprowadzanie statystycznych analiz pozwalających ocenić i porównać sprawiedliwość systemów podatkowych. W kolejnym punkcie na podstawie rzeczywistych danych zostanie pokazany sposób przeprowadzenia takiej analizy z wykorzystaniem metodologii opisanej w poprzednim punkcie.

4. Opis danych i wyniki analizy

W celu prezentacji sposobu przeprowadzenia analizy oceny systemu podatkowego w kontekście rodziny wykorzystane zostały rzeczywiste dane dotyczące podatników rozliczających się wspólnie w jednym z Wrocławskich Urzędów Skarbowych za 2007 r. Dane nie są aktualne, dlatego nie można na podstawie uzyskanych wyników oceniać obowiązującego systemu podatkowego, ale są dobrym materiałem do zaprezentowania sposobu przeprowadzenia takiej analizy oraz interpretacji wyników. Mimo iż otrzymane wnioski nie mogą być podstawą do oce-

ny obecnego systemu, to jednak ze względu na niewielkie zmiany w systemie podatkowym wprowadzonym od 2007 r. można traktować jako pewne sugestie na zmiany polityki prorodzinnej.

Jednostką statyczną w badaniu są wspólnie rozliczający się podatnicy, dla których zaobserwowane są dochód brutto, netto oraz liczba dzieci, na które przysługuje podatnikom odliczenie od podatku. Cała populacja podatników została podzielona na jednorodne grupy ze względu na obowiązującą ulgę prorodzinną w systemie podatkowym. Wyodrębniono zatem 4 grupy:

- C – małżonkowie rozliczający się wspólnie niekorzystający z ulgi na dzieci (54,5%),
- C + 1 – małżonkowie rozliczający się wspólnie korzystający z ulgi na 1 dziecko (28,0%),
- C + 2 – małżonkowie rozliczający się wspólnie korzystający z ulgi na 2 dzieci (15,1%),
- C + 3> – małżonkowie rozliczający się wspólnie korzystający z ulgi na troje lub więcej dzieci (2,4%).

Powyżej wyodrębnione grypy będą nazywane rodzinami podatkowymi i analiza zostanie przeprowadzana zarówno dla całej populacji, jak i ze względu na typ rodziny.

Dla porównywalności dochodów oraz podatków pomiędzy grupami dokonano przekształcenia dochodu nominalnego w dochód ekwiwalentny, wykorzystując skalę OECD, dla której punktem odniesienia jest para małżonków niewykorzystujących ulgi na dzieci. Wartości skali dla poszczególnych typów rodzin prezentuje tab. 1.

Tabela 1. Wartości skali ekwiwalentności OECD

Charakterystyka podatników wspólnie rozliczających się		Wartości skali OECD
Liczba osób dorosłych	Liczba dzieci	
2	0	1,0
2	1	1,2
2	2	1,4
2	3	1,6
2	4	1,8
2	5	2,0
2	10	3,0

Źródło: obliczenia własne.

Analiza porównawcza dla wyodrębnionych grup dokonana została także dla wartości nominalnych.

Dla wartości ekwiwalentnych oraz nominalnych dochodów i podatku dokonano dekompozycji wskaźnika redystrybucji RE zgodnie ze wzorem (4), której wyniki prezentuje tab. 2. Zauważalne są różnice w ocenie sprawiedliwości systemu podatkowego dokonane na podstawie wartości ekwiwalentnych i nominalnych. Nie uwzględniając struktury rodzin, system podatkowy mniej wyrównuje nierówności dochodowe (redukcja współczynnika Giniego o 0,0193) niż w przypadku uwzględnienia skali ekwiwalentności (redukcja współczynnika Giniego o 0,021). Oznacza to, że system podatkowy w niewielkim stopniu niweluje nierówności dochodowe, które zostają obniżone dopiero po uwzględnieniu struktury rodziny.

Tabela 2. Dekompozycja wskaźnika redystrybucji ($\times 100$)

Gini dla dochodu brutto	Gini dla dochodu netto	RE	Potencjalny poziom RE	Postulat 1	Postulat 2	Postulat 3	Postulaty 1–3
Obliczenia dla wartości ekwiwalentnych OECD							
36,13	34,03	2,10	2,68	0,15	0,41	0,02	0,58
jako procent RE (%):		100	127,61	7,14	19,52	0,95	27,61
Obliczenia dla wartości nominalnych							
36,65	34,72	1,93	2,76	0,21	0,60	0,02	0,83
jako procent RE (%):		100	143	10,88	31,09	1,04	43,00

Źródło: obliczenia własne.

Po uwzględnieniu struktury rodzin potencjalny poziom efektu redystrybucji wynosi 2,68 punktów procentowych i jest to poziom, o jaki można byłoby obniżyć współczynnik Giniego, gdyby wyeliminować wszystkie niesprawiedliwości wynikające z naruszenia 3 postulatów sprawiedliwości. Zatem niesprawiedliwości w systemie podatkowym blokują obniżenie poziomu nierówności dochodowych o dodatkowych 0,58 punktów procentowych. Jeszcze większą niesprawiedliwość systemu obserwujemy w obliczeniach wykonywanych dla wartości nominalnych. Oznacza to, że konstrukcja systemu podatkowego nie uwzględnia struktury rodzin.

Wyniki analizy przeprowadzonej dla wartości ekwiwalentnych, zebrane w tab. 2, pokazują również, że naruszenie trzech postulatów sprawiedliwego systemu podatkowego stanowi 27,6% osiąganego poziomu redystrybucji. Najmniejsze straty w poziomie redystrybucji powoduje naruszenie postulatu trzeciego – zmiany pozycji podatników w rankingu ze względu na dochód przed opodatkowaniem oraz po opodatkowa-

niu powoduje stratę potencjalnej redystrybucji o 0,95% poziomu *RE*. Największą stratę potencjalnej redystrybucji obserwuje się na skutek naruszenia postulatu drugiego, która sięga prawie 20% poziomu wskaźnika *RE*, natomiast waga naruszenia postulatu pierwszego jest na poziomie 7,4% *RE*.

W kolejnym kroku analizy zostaną wykryte kierunki naruszenia poszczególnych postulatów dla par podatników należących do różnych zdefiniowanych powyżej typów rodzin. W tym celu wykorzystano dekompozycję wskaźnika re-rankingu i zastosowano dekompozycję (11). Wyniki prezentujące kierunki i wielkość naruszenia poszczególnych postulatów sprawiedliwego systemu podatkowego pomiędzy wyodrębnionymi grupami zebrane zostały w tab. 3–5 dla dochodów ekwiwalentnych, natomiast w tab. 6–8 dla dochodów nominalnych.

Tabela 3. Udział i kierunek naruszenia postulatu 1 wśród podatników należących do różnych typów rodzin podatkowych, dochód ekwiwalentny

$\frac{R_T^{h>j}}{R_T^{h,j}}\%$		<i>J</i>			
		C	C + 1	C + 2	C + 3>
<i>h</i>	C	–	86,64	91,32	93,09
	C + 1	13,36	–	68,19	78,81
	C + 2	8,68	31,81	–	67,12
	C + 3 >	6,91	21,19	32,88	–

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 4. Udział i kierunek naruszenia postulatu 2 wśród podatników należących do różnych typów rodzin podatkowych

$\frac{R_A^{h>j} - R_T^{h>j}}{R_A^{h,j} - R_T^{h,j}}\%$		<i>J</i>			
		C	C + 1	C + 2	C + 3>
<i>h</i>	C	–	92,07	96,28	97,93
	C + 1	7,93	–	75,58	89,14
	C + 2	3,72	24,42	–	71,76
	C + 3 >	2,07	10,86	28,24	–

Źródło: obliczenia własne.

Jak należy interpretować otrzymane wyniki? Porównując współmałżonków z jednym dzieckiem uprawnionym do ulgi ze współmałżonkami posiadającym dwoje dzieci uprawnionych do ulgi, można zaobserwować, że w przypadku naruszenia postulatu pierwszego, 68,19% (tab. 3) przypadków to takich, w których stosunkowo wyższy podatek

Tabela 5. Udział i kierunek naruszenia postulatu 3 wśród podatników należących do różnych typów rodzin podatkowych

		$\frac{R_Y^{h>j}}{R_Y^{h,j}}\%$	<i>J</i>			
			C	C + 1	C + 2	C + 3>
<i>h</i>	C	–	18,36	14,60	13,44	
	C + 1	81,64	–	39,14	33,75	
	C + 2	85,40	60,86	–	43,39	
	C + 3 >	86,56	66,25	56,61	–	

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 6. Udział i kierunek naruszenia postulatu 1 wśród podatników należących do różnych typów rodzin podatkowych; dochód nominalny

		$\frac{R_T^{h>j}}{R_T^{h,j}}\%$	<i>J</i>			
			C	C + 1	C + 2	C + 3>
<i>h</i>	C	–	94,58	98,88	99,76	
	C + 1	5,42	–	87,96	98,19	
	C + 2	1,12	12,04	–	90,72	
	C + 3 >	0,24	1,81	9,28	–	

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 7. Udział i kierunek naruszenia postulatu 2 wśród podatników należących do różnych typów rodzin podatkowych, dochód nominalny

		$\frac{R_A^{h>j} - R_T^{h>j}}{R_A^{h,j} - R_T^{h,j}}\%$	<i>j</i>			
			C	C + 1	C + 2	C + 3>
<i>h</i>	C	–	96,86	99,51	99,95	
	C + 1	3,14	–	91,73	99,26	
	C + 2	0,49	8,27	–	92,48	
	C + 3>	0,05	0,74	7,52	–	

Źródło: obliczenia własne.

placą małżonkowie z jednym dzieckiem, natomiast w zaledwie 31,81% przypadków wysoki podatek placą rodziny wychowujące dwoje dzieci. Oznacza to, że naruszenie postulatu pierwszego sprawiedliwego opodatkowania następuje częściej na korzyść rodzin posiadających dwoje dzieci. Naruszenie postulatu drugiego w przypadku tych dwóch typów rodzin częściej następuje częściej na korzyść rodzin podatkowych wychowujących dwoje dzieci. Ponad 75% par, dla których następuje naru-

Tabela 8. Udział i kierunek naruszenia postulatu 3 wśród podatników należących do różnych typów rodzin podatkowych, dochód nominalny

		$\frac{R_Y^{h>J}}{R_Y^{h,J}}\%$	<i>J</i>			
			C	C + 1	C + 2	C + 3>
<i>h</i>	C	–	7,46	2,10	0,69	
	C + 1	92,54	–	15,40	3,30	
	C + 2	97,90	84,60	–	13,83	
	C + 3>	99,31	96,70	86,17	–	

Źródło: obliczenia własne.

szenie postulatu drugiego, podatek według wyższej skali podatkowej płać rodziny z jednym dzieckiem niż rodziny z dwójką dzieci. Natomiast ranking według dochodu netto w 39,14% par analizowanych typów rodzin, dla których nastąpiło naruszenie postulatu trzeciego, zostaje zmieniony na korzyść rodzin z jednym dzieckiem i w aż 60,86% na korzyść rodzin z dwójką dzieci.

Dekompozycja wskaźnika re-rankingu przeprowadzona dla wielkości nominalnych według wzoru (12), której wyniki zostały zebrane w tab. 6–8, wskazuje na jeszcze większe faworyzowanie rodzin wielodzietnych.

Naruszenie postulatu pierwszego w przypadku rodzin bezdzietnych i z trójką lub większą liczbą dzieci w prawie 100% następuje na korzyść rodzin wielodzietnych, z trójką lub większą liczbą dzieci. Im więcej dzieci w rodzinie, tym grupa bardziej faworyzowana przez system podatkowy.

5. Podsumowanie

Przeprowadzona analiza jest podstawą do wyciągnięcia wniosku, że konstrukcja systemu podatkowego nie uwzględnia struktury rodzin, system jest mało prorodzinny. Należy jednak pamiętać, że analizowane dane pochodzą z 2007 r., a od tamtego czasu w Polsce ulga na dzieci była sukcesywnie korygowana. Wyniki przeprowadzonej analizy statystycznej pokazują jednak, że korekta była uzasadniona. Planuje się pozyskanie aktualnych danych dotyczących wynagrodzenia oraz płaconego podatku i powtórzenie opisanego analizy w celu oceny obowiązującego systemu podatkowego i porównania w poszczególnych grupach wyodrębnionych ze względu na typ rodziny.

Ponadto naruszanie postulatów sprawiedliwego opodatkowania przez polski system podatkowy obowiązujący w 2007 r. dla analizowanej populacji podatników występuje na korzyść rodzin z dziećmi, a szczególnie rodzin wielodzietnych.

Analiza została przeprowadzona na wzór analizy wykonanej dla włoskiego systemu podatkowego, który okazuje się dużo bardziej niesprawiedliwy [Blangiardo, Vernizzi 2013].

Literatura

- Blangiardo G.C., Vernizzi A., 2013, *Demographic trends and personal income tax in Italy in the context of raising children*, Śląski Przegląd Statystyczny, nr 11 (17), s. 49–67.
- Ebert U., 2010, *The decomposition of inequality reconsidered: Weakly decomposable measures*, Mathematical Social Science, vol. 60, no. 2, s. 94–103.
- Kakwani N.C., Lambert P.J., 1998, *On measuring inequity in taxation: A new approach*, European Journal of Political Economy, vol. 14, no. 2, s. 369–380.
- Mazurek E., 2014, *The income tax progression depending on social insurance contributions in Poland*, 17th AMSE Conference, DOI: 10,1561/amse.2014,17,21.
- Monti M.G., Mussini M., Vernizzi A., 2010, *The decomposition of the Atkinson-Plotnick-Kakwani re-ranking measure*, Statistica Applicata – Italian Journal of Applied Statistics, vol. 22, no. 2, s. 135–156.
- Monti M.G., Pellegrino S., Vernizzi A., 2015, *On measuring inequity in taxation among groups of income units*, Review of Income and Wealth, vol. 61, no. 1, s. 43–58.
- Pellegrino S., Vernizzi A., 2013, *On measuring violations of the progressive principle in income tax systems*, Empirical Economics, vol. 45, s. 239–245.
- Urban I., Lambert P.J., 2008, *Redistribution, Horizontal Inequity and Re-Ranking: How to Measure Them Properly*, Public Finance Review, vol. 36, no. 5, s. 563–87.

THE INCOME TAX IN THE CONTEXT OF THE FAMILY

Summary: The demographic problem, which consists not only in unfavourable changes in the population structure in terms of age, but also in the declining fertility rate, currently affects numerous countries, including Poland. As has been observed since 1992, the fertility rate in Poland has not guaranteed the simple replacement of generations. In the context of demographic threats it is crucial to implement the appropriate pro-family policy. Financial issues are pointed out as one of the main reasons for a low or negative population growth rate. The paper focuses on the analysis of the tax system in the context of helping families. The main purpose of the article is an overview of pro-family solutions-oriented income tax and the assessment of the fairness of the Polish income-tax system between groups of taxpayers extracted due to the family type. In comparisons between the different types of families drew attention to the aspect of the fairness, as well as the validity of the application of the equivalence scale.

Keywords: personal income tax, tax fairness, re-ranking, equivalence scale.