

PRACE NAUKOWE

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

RESEARCH PAPERS

of Wrocław University of Economics

Nr 415

Ubezpieczenia wobec wyzwań XXI wieku



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
Wrocław 2016

Redakcja wydawnicza: Jadwiga Marcinek
Redakcja techniczna: Barbara Łopusiewicz
Korekta: Justyna Mroczkowska
Łamanie: Agata Wiszniowska
Projekt okładki: Beata Dębska

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania
znajdują się na stronach internetowych
www.pracnaukowe.ue.wroc.pl
www.wydawnictwo.ue.wroc.pl

Publikacja udostępniona na licencji Creative Commons
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 3.0 Polska
(CC BY-NC-ND 3.0 PL)



© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu
Wrocław 2016

ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

ISBN 978-83-7695-571-1

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Zamówienia na opublikowane prace należy składać na adres:
Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu
ul. Komandorska 118/120, 53-345 Wrocław
tel./fax 71 36 80 602; e-mail: econbook@ue.wroc.pl
www.ksiegarnia.ue.wroc.pl

Druk i oprawa: TOTEM

Spis treści

Wstęp	9
Maria Balcerowicz-Szkutnik, Włodzimierz Szkutnik: Problemy ubezpieczeń społecznych i emerytalnych w Federacji Rosyjskiej / Social and pension insurance problem in Russian Federation	11
Teresa H. Bednarczyk: Mikroubezpieczenia – innowacja produktowa czy powrót do korzeni? / Microinsurance – product innovation or return to the roots?.....	23
Barbara Cieślak: UBI zamiast czy obok SBM? / UBI together with or instead of BMS?.....	33
Roman Garbicz: Financial Effects of Social Security System Reforms in Selected Countries of the European Community / Efekty finansowe reform publicznych systemów ubezpieczeń społecznych w wybranych państwach Unii Europejskiej	42
Aleksandra Hęcka, Krzysztof Łyskawa: Ubezpieczenia zagrożeń środowiskowych w gospodarstwie rolnym / Insurance of environmental risk in agricultural entity.....	55
Marietta Janowicz-Lomott, Krzysztof Łyskawa: <i>Underwriting</i> i polityka lokacyjna zakładów ubezpieczeń w kształtowaniu taryf na rynku ubezpieczeń majątkowych / Underwriting and investment policy of insurances companies in creating rates on the market of property insurance.....	68
Maria Kiedrowska: Ryzyko badania sprawozdania finansowego zakładu ubezpieczeń / Insurance company financial statement audit risk	83
Bożena Kołosowska, Angelika Kuligowska: Praktyczne stosowanie triggerów na przykładzie ubezpieczenia gminy / Practical application triggers on the example of municipalities insurance	94
Rafał Komorowski, Katarzyna Kubiszewska: Islamic Takaful: Has it successfully substituted conventional insurance? / Islamic Takaful: czy skutecznie zastąpił ubezpieczenia komercyjne?.....	104
Lech Kujawski, Agnieszka Pobłocka: Oszacowanie rezerwy IBNR bayesowskim modelem <i>chain ladder</i> w ubezpieczeniach majątkowych / Bayesian methods for calculation the best estimate of IBNR technical provision in non-life insurance	115
Agnieszka Kurdyś-Kujawska: Motywy zakupu dobrowolnych ubezpieczeń przez rolników Pomorza Środkowego / The motives of purchase voluntary insurances by farmers of the Middle Pomerania	124

Robert Kurek: Nadzór nad globalnie działającymi zakładami ubezpieczeń – wymogi kapitałowe / Supervision over the globally functioning insurance institutions – capital requirements	134
Sergiusz Lenhardt: Perspektywy dla rynku ubezpieczeń samochodów zabytkowych w Polsce / Perspectives for the classic cars insurance market in Poland	143
Jerzy Łańcucki: Mechanizm nadzoru nad grupą ubezpieczeniową w nowych regulacjach unijnych / Mechanism of insurance group supervision in new EU regulations	152
Beata Nowotarska-Romaniak: The marketing meaning of customers as users of insurance services / Marketingowe znaczenie klientów jako użytkowników usług ubezpieczeniowych	163
Sylvia Pieńkowska-Kamieniecka: Partycypacja osób młodych w dodatkowym systemie emerytalnym / The participation of young people in the additional pension scheme	171
Piotr Pisarewicz: Wynagrodzenia z tytułu sprzedaży ubezpieczeń jako wyznacznik strategii rozwoju banków opartych na modelu współpracy z zakładami ubezpieczeń / Insurance commissions as a determinant of banks' strategies based on co-operation with an insurance companies.....	182
Agnieszka Przybylska-Mazur: Wybrana metoda oszacowania ryzyka rachunków zdrowia / Selected method of estimating the risk of health accounts.....	194
Paweł Rozumek: Instrumenty zarządzania ryzykiem katastroficznym i niekatastroficznym w rolnictwie – analiza porównawcza ubezpieczeń tradycyjnych i indeksowych / Catastrophic and non-catastrophic risk management tools in agriculture – comparative analysis of traditional and index insurances	203
Ewa Spigarska: Bilans zakładów ubezpieczeń na potrzeby wymogów wypłacalności i do celów statutowych – podobieństwa i różnice / Balance sheet of insurance companies for solvency requirements and for statutory purposes – similarities and differences.....	214
Grzegorz Strupczewski: Identyfikacja kluczowych determinant zakupu dotowanego ubezpieczenia upraw rolnych i zwierząt gospodarskich / Identification of the key determinants of subsidized crop and livestock insurance purchase.....	225
Waldemar Truszkiewicz: Medyczna ocena następstw szkody osobowej w roszczeniach odszkodowawczych – wielowymiarowy, nowoczesny System HBT (Human Body Trauma) Index w miejsce jednowymiarowej tabeli ZUS / Replacement of one-dimensional ZUS (Social Insurance Institute) table with a multidimensional, advanced HBT (Human Body Trauma) system in Medical valuation of consequences of injuries on the person in compensation claims	241

Tatiana Verezubova: Rodzaje ubezpieczeń w strategii finansowej zakładów ubezpieczeniowych rekomendowane na podstawie analizy ryzyka i rentowności – metodologia wyboru / The method of selection of preferential insurance forms based on risk analysis and profitability in financial strategy of insurance companies.....	250
Alicja Wolny-Dominiak, Stanisław Wanat: Taryfikacja <i>a priori</i> z wykorzystaniem kopuli / On the use of copula in ratemaking	258

Wstęp

Ubezpieczenie jako urządzenie gospodarcze funkcjonuje od bardzo dawna. We współczesnych czasach w wielu krajach w ramach rynków finansowych działają rozwinięte w różnym stopniu rynki ubezpieczeniowe. Ryzyko, które towarzyszy człowiekowi od zarania dziejów i które dało początek zorganizowania instytucji ubezpieczenia, występuje ciągle i jednocześnie na skutek rozwoju cywilizacyjnego, rozwoju technologicznego oraz zmieniających się procesów demograficznych. Pojawiają się nowe kategorie ryzyka, które mogą być przedmiotem ubezpieczenia. Wobec zmieniającego się otoczenia rynek ubezpieczeniowy dostosowuje się i proponuje nowe produkty ubezpieczeniowe. Jednocześnie zakłady ubezpieczeń z obowiązku muszą dbać o bezpieczeństwo finansowe swoich klientów, aby nie podważyć podstawowej zasady realności ochrony ubezpieczeniowej. Wszystkie te zjawiska można zaliczyć do obszarów badawczych środowiska akademickiego zajmującego się problematyką ubezpieczeniową. Ponadto nowe tendencje, które pojawiają się w systemach emerytalnych, wywołane starzeniem się społeczeństw i niewydolnością repartycyjnego systemu emerytalnego, a równocześnie pojawiającymi się kryzysami na rynkach finansowych, generują cały szereg problemów badawczych, które są również w zasięgu zainteresowań wielu środowisk akademickich. Funkcjonujący w Polsce od kilkunastu lat nowy system emerytalny budzi różne kontrowersyjne dyskusje i skłania do wstępnej oceny, a zagadnienia te wiążą się z funkcjonowaniem systemu ubezpieczeń społecznych, w tym również z finansowaniem ochrony zdrowia.

Jak widać, tematyka badawcza obejmująca bardzo szeroko rozumiane ubezpieczenia od strony teoretycznej, jak również praktyki ubezpieczeniowej, jest niezwykle obszerna. Wszystkie te problemy są zawarte w przygotowanej pracy.

Zbiór zawiera artykuły, zaprezentowane na IX Międzynarodowej Konferencji „Ubezpieczenia wobec wyzwań XXI wieku”, która odbyła się w maju 2015 r. w Rydzynie. Konferencja jest organizowana z inicjatywy i w wyniku współpracy Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu i Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Biorą w niej udział osoby reprezentujące wszystkie czołowe krajowe środowiska akademickie zajmujące się problematyką ubezpieczeniową oraz przedstawiciele praktyki ubezpieczeniowej. Od kilku lat przyjeżdżają również uczestnicy z zagranicy, z takich państw, jak: Rosja, Ukraina, Białoruś, Słowacja, Czechy i Niemcy. Tematyka badawcza prezentowana na obradach koncentruje się wokół następujących zagadnień:

- Funkcjonowanie rynku ubezpieczeniowego w Polsce i w świecie
- Zarządzanie ryzykiem w ubezpieczeniach
- Gospodarka finansowa ubezpieczycieli

- Zastosowanie metod ilościowych w ubezpieczeniach
 - Problematyka prawna w ubezpieczeniach
- Artykuły opublikowane w tym opracowaniu dotyczą powyższych zagadnień.

Pragniemy wszystkim Autorom serdecznie podziękować za przygotowanie interesujących artykułów poruszających wiele ważnych, aktualnych problemów i mamy nadzieję, że publikacja ta wzbogaci literaturę ubezpieczeniową i będzie inspiracją do dalszych badań.

W imieniu Autorów i własnym wyrażamy głęboką wdzięczność recenzentom: Pani Profesor Marii Balcerowicz-Szkutnik, Pani Profesor Teresie Bednarczyk, Panu Profesorowi Jackowi Lisowskiemu, Panu Profesorowi Markowi Monkiewiczowi, Panu Profesorowi Kazimierzowi Ortyńskiemu, Pani Profesor Wandzie Sułkowskiej, Panu Profesorowi Włodzimierzowi Szkutnikowi, Panu Profesorowi Tadeuszowi Szumliczowi oraz Panu Profesorowi Adamowi Śliwińskiemu – za cenne uwagi, które pozwoliły nadać publikacji lepszy kształt.

Redaktorzy naukow
Wanda Ronka-Chmielowiec
Patrycja Kowalczyk-Rólczyńska

Agnieszka Przybylska-Mazur

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
e-mail: agnieszka.przybylska-mazur@ue.katowice.pl

**WYBRANA METODA OSZACOWANIA
RYZYKA RACHUNKÓW ZDROWIA**
**SELECTED METHOD OF ESTIMATING
THE RISK OF HEALTH ACCOUNTS**

DOI: 10.15611/pn.2016.415.18

Streszczenie: Ryzyko jest nieodłącznym elementem wielu procesów projektowania, czyli procesów, które prowadzą działalność ludzką od stanu początkowego – problemu do rozwiązania, którym w artykule jest wysokość wydatków na ochronę zdrowia, do stanu końcowego, czyli pożądanego wyniku, którym w artykule jest zaspokojenie potrzeb związanych z ochroną zdrowia. Dlatego podejmowanie niezawodnych decyzji wymaga analizy ryzyka. Do oceny niepewności i analizy niezawodności rachunków zdrowia w artykule wykorzystano entropię.

Słowa kluczowe: ryzyko, entropia, ochrona zdrowia, rachunek zdrowia.

Summary: Risk is an inherent element of many design processes, that is the processes that lead human activity from the initial state – the problem to solve, which in the article is health care expenditure, to a final state – the desired result, which in this article is the needs related to health care. Therefore, a decision-making process requires risk analysis. In this article we use entropy for the assessment of uncertainty and the analysis of health accounts.

Keywords: risk, entropy, health care, health account.

1. Wstęp

Ryzyko może być badane w różnych kontekstach, np. jako niepewność lub niebezpieczeństwo. Niepewność jest nieodłącznym elementem wielu procesów projektowania, czyli procesów, które prowadzą działalność ludzką od stanu początkowego – problemu do rozwiązania, którym w artykule jest wysokość wydatków na ochronę zdrowia, do stanu końcowego, czyli pożądanego wyniku, którym w artykule jest zaspokojenie potrzeb związanych z ochroną zdrowia. Dzięki procesowi projektowania możliwe jest skuteczne działanie zapewniające kompleksową opiekę medyczną związaną z nieprzewidywanymi problemami zdrowotnymi. Dlatego podejmowanie niezawodnych decyzji wymaga analizy niepewności. Do oceny niepewności i ana-

lize niezawodności rachunków zdrowia w artykule wykorzystano entropię. Celem artykułu jest wykorzystanie entropii do oceny ryzyka braku dostępu do usług medycznych, czyli ryzyka braku niezawodności rachunków zdrowia.

Charakteryzując społeczeństwo postindustrialne, należy podkreślić [Detyna, Twaróg 2013], że rozwój teorii entropii w silny sposób determinuje implementację rozwiązań logistycznych do usług publicznych, czyli również do służby zdrowia. O wykorzystaniu entropii w systemie opieki zdrowotnej pisał również Biardzki w artykule „Entropia”, który ukazał się w czasopiśmie „Menadżer Zdrowia” (nr 8, grudzień 2014). Twierdził on, że „Jeżeli spojrzymy na nasz system opieki zdrowotnej jako na odosobniony układ, to także w jego wypadku możemy kolokwialnie używać pojęcia entropii, będącej miarą nie tylko jego nieuporządkowania, lecz także postępującej dezorganizacji”. Zatem z tym „nieuporządkowaniem” jest związane ryzyko braku dostępu do usług medycznych, które poniżej zbadano, wykorzystując jako miarę entropię.

2. Pojęcie ryzyka

Od kilkudziesięciu lat próbowano zdefiniować ryzyko i stwierdzono, że podanie uniwersalnej i jednoznacznej definicji jest niemożliwe, ponieważ ryzyko jest definiowane na bazie różnych nauk i teorii oraz nie jest pojęciem jednorodnym. Zatem na początku artykułu określono pojęcie ryzyka.

Warto przytoczyć pierwszą definicję ryzyka podaną w 1901 r. przez A.H. Willetta, który twierdził, że jest ono czymś obiektywnym, związanym z subiektywną niepewnością. Willett uznawał ryzyko za stan otoczenia i twierdził, że należy je odnosić do stopnia niepewności osiągnięcia określonego skutku, w artykule zaspokojenia potrzeb związanych z ochroną zdrowia, a nie do prawdopodobieństwa jego wystąpienia. Ryzyko rozumiane jako stan otoczenia jest obiektywne i skorelowane z subiektywną niepewnością. Jednak ta definicja jest często uważana za nieprecyzyjną ze względu na wieloznaczność pojęcia niepewności.

Kolejną definicję podał w roku 1921 F.H. Knight, który opublikował swoją koncepcję niepewności mierzalnej i niemierzalnej, przy czym pierwszą nazwał ryzykiem, a drugą niepewnością *sensu stricte*, tzw. niepewnością niemierzalną.

W kontekście analizy ryzyka rachunków zdrowia i problemu podejmowania decyzji o prywatnym ubezpieczeniu zdrowotnym istotne znaczenie ma również jedna z definicji ryzyka ubezpieczeniowego podana w 1966 r. przez Komisję do Spraw Terminologii Ubezpieczeniowej w USA, zgodnie z którą ryzyko zostało opisane jako niepewność co do nastąpienia określonego zdarzenia w warunkach istnienia dwóch lub większej liczby możliwości. W tym rozumieniu jest to mierzalna niepewność, czy zamierzony cel działania zostanie osiągnięty.

Pojęciu ryzyka ubezpieczeniowego, jego ocenie i modelowaniu poświęcają uwagę również inni autorzy [np. Ronka-Chmielowiec 1997, 2003]. W książce pod redakcją naukową I. Rudawskiej i E. Urbańczyka [2013] omówione są czynniki zwiększające ryzyko wystąpienia i konsekwencje katastrofalnych wydatków na zdrowie, jak

również przedstawiona specyfika ryzyka i jego ograniczanie w usługach zdrowotnych z perspektywy pacjenta.

Problem oceny ryzyka usług zdrowotnych, w tym również rachunków zdrowia, stanowi istotne zagadnienie pomocne przy ocenie właściwego funkcjonowania systemu opieki zdrowotnej. W związku z tym w artykule została zbadana wysokość wydatków na ochronę zdrowia w aspekcie osiągnięcia celu, jakim jest zaspokojenie potrzeb związanych z ochroną zdrowia. Na podstawie przytoczonych powyżej definicji ryzyka w artykule przyjęto, że ryzyko jest to niepewność mierzalna, a jako miernik tej niepewności, czyli ryzyka, wykorzystano entropię.

3. Entropia jako miernik niepewności

Pojęcie entropii występuje w wielu dziedzinach: w termodynamice, teorii prawdopodobieństwa, teorii informacji, teorii układów dynamicznych. Można je również wykorzystać do analizy procesów ekonomicznych, ponieważ z punktu widzenia fizycznego każdy proces ekonomiczny ma charakter jednokierunkowego wzrostu entropii.

Na początku należy przypomnieć, że pojęcie entropii stworzył niemiecki fizyk zajmujący się termodynamiką Rudolf Clausius w 1854 r. Wiąże się ona bezpośrednio ze sformułowaną wcześniej przez francuskiego inżyniera i fizyka Sadi Carnota II zasadą termodynamiki. Zgodnie z ogólną teorią systemów i termodynamicznym ujęciem zjawisk gospodarczych przepływu pieniądza w gospodarce nie mają charakteru jednorodnego. Pieniądz cyrkuluje w obiegu złożonym z dwóch segmentów – zstępującego i wstępującego. Ruch pieniądza w segmencie zstępującym odbywa się niejako automatycznie – pieniądz wykonuje określoną pracę i ulega dyssypacji, co powoduje wzrost entropii.

Entropia jednostkowa, czyli entropia jednostki pieniężnej składającej się na daną sumę, jest obliczana jako logarytm stosunku podaży pieniądza przez określoną kwotę [Ksenzhek 2007, s. 50]. Taki sposób obliczania entropii koresponduje ze statystycznym ujęciem zaproponowanym przez Ludwiga Boltzmanna, zgodnie z którym entropia jest proporcjonalna do logarytmu liczby możliwych realizacji danego stanu. Entropia jednostkowa jest wielkością bezwymiarową, dlatego można na jej podstawie dokonywać porównań.

Entropia całkowita obliczana jest jako suma iloczynów entropii jednostkowych i wartości poszczególnych wydatkowanych kwot.

Definicja informacyjna była pierwotnie próbą ujęcia tradycyjnego pojęcia entropii, znanego z termodynamiki w kategoriach teorii informacji. Wówczas entropię definiuje się jako średnią ilość informacji, przypadającą na pojedynczą wiadomość ze źródła informacji. Innymi słowy, jest to średnia ważona ilości informacji niesionej przez pojedynczą wiadomość, gdzie wagami są prawdopodobieństwa nadania poszczególnych wiadomości.

Zatem

$$H(x) = \sum_{i=1}^k p(x_i) \cdot \log_r \frac{1}{p(x_i)} = - \sum_{i=1}^k p(x_i) \cdot \log_r p(x_i), \quad (1)$$

gdzie $p(x_i)$ – prawdopodobieństwo zajścia i -tego zdarzenia,
 k – liczba wszystkich zdarzeń danej przestrzeni.

W teorii informacji najczęściej stosuje się logarytm o podstawie $r = 2$, wówczas jednostką entropii jest bit. Dla $r = e$ jednostka ta nazywa się nat (nit), natomiast dla $r = 10$ – dit lub hartley.

W latach 60. węgierski matematyk Alfred Rényi uogólnił pojęcie entropii do zbioru funkcji, za pomocą których można opisać ilościowo niepewność, różnorodność oraz losowość systemu. Miara ta od jego nazwiska nazywana jest entropią Rényi. W związku z tym entropia może służyć jako miernik niepewności – niepewności mierzalnej, czyli ryzyka. Można ją również wykorzystać do analizy niezawodności i pewności optymalizacji danej konstrukcji.

Obecnie podamy ogólne sformalizowane określenie pojęcia entropii w procesach stochastycznych.

Niech (X, Σ, μ) jest przestrzenią probabilistyczną, a $x = (x_1, x_2, \dots, x_k)$ skończonym rozbiem mierzalnym przestrzeni X na zbiory, czyli zdarzenia losowe, o prawdopodobieństwach p_1, p_2, \dots, p_k . Funkcję informacji I_x rozbitcia x definiujemy jako funkcję prostą na X przyjmującą na każdym zbiorze x_i wartość $-\ln p_i$.

Interpretacja funkcji informacji jest następująca: im mniej prawdopodobne zdarzenie, tym większa wartość informacji, jeśli je zaobserwujemy.

Wówczas dla dyskretnych zmiennych losowych entropia rozbitcia x jest zdefiniowana następująco:

$$H(x) = - \sum_{i=1}^k p_i \cdot \ln p_i, \quad (2)$$

gdzie p_i jest prawdopodobieństwem zmiennej dyskretnej x_i .

Entropię można interpretować jako niepewność wystąpienia danego zdarzenia elementarnego w następnej chwili. Jeżeli zdarzenie występuje z prawdopodobieństwem równym 1, to jego entropia wynosi 0, gdyż z góry wiadomo, co się stanie, wówczas nie ma niepewności.

Funkcja $H(x)$ definiująca entropię posiada następujące własności:

- jest nieujemna;
- jest równa 0 tylko dla rozbitcia trywialnego, czyli gdy stany systemu przyjmują wartości tylko 0 albo tylko 1;
- przyjmuje wartość maksymalną równą $\ln k$ dla rozbić na zbiory o równych prawdopodobieństwach, $p_i = \frac{1}{k}$ dla każdego $1 \leq i \leq k$, czyli jest maksymalna, gdy prawdopodobieństwa zajść zdarzeń są takie same;

- ma własność superpozycji, czyli entropia połączenia rozbić stochastycznie niezależnych jest sumą ich entropii.

W dalszej części artykułu entropia jako miara ryzyka została wykorzystana do porównania wydatków na ochronę zdrowia, a dokładniej udziału wydatków na ochronę zdrowia w PKB, i ich struktury w wybranych krajach Europy. Obecnie krótko został omówiony system rachunków zdrowia.

4. System rachunków zdrowia

System rachunków zdrowia jest międzynarodowym narzędziem analizy wydatków na ochronę zdrowia, które ujmuje je w sposób wszechstronny, zapewniający porównywalność pomiędzy krajami.

Metodologia Narodowych Rachunków Zdrowia (NRZ) została opracowana przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (OECD) w 2000 r. Podstawą rachunku jest trójwymiarowa, międzynarodowa klasyfikacja wydatków (*International Classification for Health Accounts*, ICHA), która umożliwia równoczesne ich zestawienie według:

- płatników (kto wydaje pieniądze na ochronę zdrowia),
- dostawców usług i dóbr medycznych (do kogo trafiają środki finansowe),
- funkcji tychże usług i dóbr (za co płacimy).

Klasyfikacja ta służy ujednoczeniu i zharmonizowaniu analiz w obszarze ochrony zdrowia, tzn. ustaleniu porównywalnych granic ochrony zdrowia i ustaleniu jednolitej terminologii. Obszar opieki zdrowotnej z punktu widzenia klasyfikacji funkcjonalnej obejmuje:

- grupę usług i dóbr indywidualnej opieki zdrowotnej, tj. usługi lecznicze, usługi rehabilitacyjne, długotrwałą opiekę pielęgnacyjną, usługi pomocnicze, leki i inne produkty medyczne;
- grupę usług i dóbr konsumowanych zbiorowo, tj. działania związane z profilaktyką i zdrowiem publicznym;
- zadania o charakterze administracyjnym i z zakresu zarządzania.

Odrębną grupę stanowią usługi wynikające z funkcji powiązanych z ochroną zdrowia, takie jak np. inwestycje, kształcenie i szkolenie personelu medycznego, badania i rozwój w zakresie zdrowia, kontrola żywności, higieny i wody pitnej oraz usługi administracyjne, odnoszące się do dostarczania świadczeń powiązanych z ochroną zdrowia w ramach systemu zabezpieczenia społecznego, udzielanych osobom niepełnosprawnym lub innym wymagającym opieki.

W artykule nie poddano analizie modeli służby zdrowia lub zasad zarządzania służbą zdrowia w poszczególnych porównywanych krajach. Wykorzystano jeden z czynników mających wpływ na ryzyko braku dostępu do usług medycznych, udział wydatków na ochronę zdrowia w PKB, czyli czynnik, który zgodnie z systemem rachunków zdrowia zapewnia porównywalność pomiędzy krajami. Analizę ryzyka braku dostępu do usług medycznych można również prowadzić na podstawie innych czynników dyskutowanych w literaturze przedmiotu.

5. Analiza empiryczna

W celu przeprowadzenia analizy empirycznej, czyli oceny entropii wydatków na ochronę zdrowia w wybranych państwach Europy (pod uwagę wzięto państwa, dla których dane dotyczące wydatków na ochronę zdrowia publikuje Eurostat), uwzględniono wydatki na ochronę zdrowia ogółem (% PKB) oraz wydatki na ochronę zdrowia (% PKB) według płatników: rząd i samorządy, ubezpieczenia społeczne oraz wydatki osób prywatnych.

Tabela 1. Entropia wydatków ogółem na ochronę zdrowia i wydatki ogółem (% PKB) na ochronę zdrowia

Państwo	Entropia	Wydatki ogółem na ochronę zdrowia (% PKB) w roku									
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Szwajcaria	0,977	10,93	10,96	10,86	10,39	10,21	10,29	11	10,91	11,05	11,43
Francja	0,983	10,36	10,46	10,5	10,41	10,35	10,48	11,16	11,13	11,06	11,15
Niemcy	0,99	10,5	10,27	10,39	10,26	10,12	10,33	11,33	11,15	10,87	10,89
Holandia	1,01	8,99	9,09	10,09	9,97	9,96	10,2	11	11,2	11,23	11,76
Belgia	1,027	9,65	9,67	9,65	9,58	9,62	9,94	10,66	10,56	10,61	10,89
Austria	1,027	x	9,9	9,87	9,74	9,74	9,94	10,53	10,48	10,23	10,41
Dania	1,04	9,13	9,25	9,33	9,45	9,57	9,77	11,05	10,68	10,47	10,59
Grecja	1,05	x	x	x	x	x	x	10,03	9,34	9,65	9,14
Portugalia	1,06	9,17	9,48	9,8	9,39	9,36	9,65	10,24	10,15	9,66	x
Islandia	1,08	10,38	9,88	9,44	9,13	9,09	9,13	9,64	9,29	9,05	9,04
Szwecja	1,12	8,91	8,71	8,7	8,6	8,54	8,8	9,48	8,97	8,96	9,06
Norwegia	1,14	9,38	8,97	8,46	8,04	8,21	8,1	9,24	9,06	8,94	8,89
Hiszpania	1,15	7,89	7,97	8,03	8,09	8,17	8,62	9,33	9,41	9,26	9,16
Finlandia	1,194	7,76	7,85	8,04	7,92	7,63	7,89	8,68	8,55	8,53	8,67
Słowenia	1,195	8,12	7,96	7,97	7,79	7,49	7,88	8,6	8,58	8,55	x
Węgry	1,23	8,29	7,93	8,2	8	7,42	7,28	7,57	7,83	7,8	7,72
Słowacja	1,27	x	x	6,75	7,02	7,37	7,63	8,61	8,48	7,59	x
Bułgaria	1,31	7,36	7,13	7,13	6,76	6,5	6,6	7,07	7,54	7,66	x
Chorwacja	1,32	x	x	x	x	x	x	x	7,08	7,08	7,04
Luksemburg	1,33	7,07	7,48	7,13	6,69	6,18	6,68	7,63	7,18	6,94	6,77
Czechy	1,34	6,86	6,68	6,69	6,49	6,31	6,65	7,63	7,24	7,36	7,42
Cypr	1,39	6,22	5,98	5,98	6,03	5,89	6,67	7,17	7,09	7,27	7,26
Polska	1,442	5,98	5,92	5,85	5,85	5,92	6,43	6,73	6,54	6,39	6,33
Łotwa	1,446	x	6,49	6,21	6,19	6,22	5,98	6,2	5,97	x	X
Litwa	1,448	x	5,5	5,65	5,83	5,82	6,34	7,44	6,88	6,55	6,35
Estonia	1,56	4,88	5,08	4,98	4,94	5,07	5,8	6,65	6,25	5,73	5,79
Rumunia	1,58	5,22	5,39	5,46	5,04	5,13	5,27	5,59	5,81	5,5	5,46

X - oznacza brak danych

Źródło: obliczenia własne.

W tabeli 1 przedstawiono entropię wydatków ogółem na ochronę zdrowia w poszczególnych państwach, zestawiając ją z wydatkami na ochronę zdrowia. Pod uwagę wzięto dostępne dane roczne z okresu 2003-2012. Aby obliczyć entropię i dokonać porównań niepewności związanej z ochroną zdrowia w wybranych państwach Europy, uzupełniono w sposób umowny brakujące dane w następujący sposób: jeżeli brakowało początkowych wartości, to założono, że wartości w tych okresach były równe pierwszej dostępnej danej, natomiast dla brakujących danych w ostatnich latach założono, że są one równe ostatniej dostępnej danej.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że najmniejsza wartość entropii, a tym samym najmniejsza niepewność związana z dostarczaniem usług zdrowotnych i realizacją zadania związanego z ochroną zdrowia, występuje w Szwajcarii, Francji, Niemczech, Holandii, Belgii, Austrii, Danii, czyli w państwach, w których wydatki na ochronę zdrowia są większe od 10% PKB. Natomiast największa niepewność związana z realizacją zadania związanego z ochroną zdrowia występuje w państwach, w których wydatki na ochronę zdrowia są najmniejsze, co implikuje największą entropię. Do tych państw należą: Rumunia, Estonia, Litwa, Łotwa i Polska.

Wyznaczono również entropię, biorąc pod uwagę dane dotyczące wydatków na ochronę zdrowia (% PKB) według płatników: rząd i samorządy, ubezpieczenia społeczne oraz wydatki osób prywatnych. Otrzymane wyniki zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Entropia wydatków na ochronę zdrowia po uwzględnieniu źródła finansowania – płatników

Lp.	Państwo	Entropia w roku									
		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Dania	0,44	0,45	0,44	0,44	0,44	0,44	0,43	0,43	0,43	0,42
2	Szwecja	0,47	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
3	Czechy	0,60	0,59	0,60	0,63	0,63	0,66	0,65	0,65	0,62	0,62
4	Chorwacja	X	x	x	x	x	x	x	x	0,63	0,62
5	Francja	0,66	0,66	0,66	0,67	0,67	0,67	0,68	0,68	0,68	0,68
6	Portugalia	0,67	0,67	0,67	0,69	0,69	0,70	0,70	0,69	0,71	X
7	Słowenia	0,68	0,68	0,67	0,68	0,69	0,67	0,67	0,67	0,67	X
8	Łotwa	X	0,68	0,69	0,67	0,68	0,67	0,67	0,67	x	X
9	Cypr	0,70	0,69	0,69	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,73	0,73
10	Luksemburg	0,73	0,72	0,73	0,74	0,71	0,66	0,70	0,69	0,70	0,74
11	Niemcy	0,77	0,79	0,78	0,78	0,78	0,78	0,77	0,77	0,77	0,77
12	Holandia	0,78	0,79	0,80	0,63	0,69	0,69	0,68	0,67	0,69	0,66
13	Hiszpania	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,76	0,74	0,75	0,76	0,77
14	Słowacja	X	x	0,81	0,83	0,83	0,82	0,84	0,84	0,81	X
15	Rumunia	0,80	0,90	0,84	0,81	0,80	0,80	0,89	0,88	0,86	0,84
16	Estonia	0,83	0,83	0,84	0,88	0,86	0,83	0,83	0,82	0,81	0,81

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17	Polska	0,83	0,88	0,85	0,85	0,83	0,80	0,79	0,80	0,82	0,82
18	Litwa	X	0,84	0,86	0,83	0,87	0,90	0,89	0,89	0,88	0,90
19	Norwegia	0,86	0,87	0,84	0,82	0,81	0,79	0,78	0,78	0,76	0,76
20	Węgry	0,90	0,88	0,88	0,87	0,91	0,91	0,91	0,89	0,90	0,91
21	Belgia	0,90	0,88	0,89	0,90	0,89	0,88	0,87	0,87	0,86	0,87
22	Finlandia	0,96	0,96	0,95	0,95	0,95	0,96	0,95	0,95	0,95	0,94
23	Islandia	0,99	1,00	1,00	1,00	0,98	0,99	1,01	1,02	1,02	1,02
24	Szwajcaria	1,04	1,03	1,03	1,02	1,02	1,04	1,04	1,04	1,04	1,05
25	Austria	X	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
26	Grecja	X	x	x	x	x	x	1,08	1,08	1,09	1,09
27	Bułgaria	1,09	1,09	1,08	1,03	1,02	1,03	1,03	1,03	1,01	x

x - oznacza brak danych

Źródło: obliczenia własne.

Uwzględniając źródło finansowania ochrony zdrowia, można stwierdzić, że najmniejsza entropia, czyli najmniejsza niepewność związana z realizacją zadania dotyczącego ochrony zdrowia, występuje w Danii i w Szwecji, to znaczy w krajach, w których większość, czyli powyżej 80%, wydatków na ochronę zdrowia jest pokrywana przez rząd i samorzady. Największa niepewność związana z ochroną zdrowia istnieje w krajach, w których obciążenie wydatkami jest rozłożone pomiędzy rząd i samorząd, instytucje ubezpieczeń społecznych i osoby prywatne, przy czym udział wydatków prywatnych w tej grupie państw w porównaniu z innymi państwami jest największy. Do tej grupy państw można zaliczyć: Bułgarię, Grecję, Austrię i Szwajcarię. Na podstawie przeprowadzonych badań Polska w uporządkowaniu ze względu na rosnącą niepewność znalazła się na miejscu 17., z entropią prawie dwukrotnie wyższą w porównaniu z liderami w tego typu badaniu, czyli w porównaniu z Danią i Szwecją. Jest to związane z faktem, że w Polsce udział wydatków na ochronę zdrowia finansowanych przez rząd i samorząd jest mały – w 2012 r. wynosił 6% ogółu wydatków na ochronę zdrowia. W 2012 r. wydatki z ubezpieczeń społecznych stanowiły 64% ogółu wydatków na ochronę zdrowia, natomiast wydatki osób prywatnych wynosiły 30%.

6. Zakończenie

Uwzględniając również wyniki zawarte w komunikacie z badań CBOS-u „Opinie o funkcjonowaniu systemu opieki zdrowotnej” [BS/34/2012], w Polsce w ramach powszechnego ubezpieczenia zdrowotnego w Narodowym Funduszu Zdrowia, czyli prowadzonej polityce ochrony zdrowia, bez trudności można dostać się do lekarza pierwszego kontaktu, twierdziło 73% badanych. Natomiast negatywnie odpowiedzi na pytanie dotyczące, czy w ramach powszechnego ubezpieczenia zdrowotnego

w Narodowym Funduszu Zdrowia, jeśli pacjent tego potrzebuje, łatwo może dostać się na wizytę do specjalisty, udzieliło aż 86% badanych. Podobnie 71% procent badanych uważało w 2012 r., że w ramach powszechnego ubezpieczenia zdrowotnego w Narodowym Funduszu Zdrowia potrzebnych badań diagnostycznych nie można wykonać szybko i bez większych trudności.

Na podstawie przeprowadzonych analiz wykorzystujących w badaniu jako miarę niepewności entropię można stwierdzić, że aby zmniejszyć niepewność związaną z realizacją zadań dotyczących ochrony zdrowia, należy zwiększyć wydatki na ochronę zdrowia. Ponadto, aby niepewność dotycząca zaspokojenia potrzeb związanych z ochroną zdrowia była jak najmniejsza, należy zmniejszyć udział wydatków prywatnych w finansowaniu ochrony zdrowia lub zwiększyć udział rządu i samorządów, zmniejszając tym samym udział dwóch pozostałych grup, czyli osób prywatnych i instytucji ubezpieczeń społecznych. Największa niepewność występuje w państwach, w których wydatki są równomiernie rozłożone na wszystkie grupy finansujące te wydatki.

Literatura

- Biardzki M., grudzień 2014, *Entropia*, Menedżer Zdrowia, nr 8.
- Czaja S., 1997, *Teoriopoznawcze i metodologiczne konsekwencje wprowadzenia prawa entropii do teorii ekonomii*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu, Wrocław.
- Detyna B., Twaróg S., 2013, *Logistyka w obszarze usług publicznych w świetle współczesnych uwarunkowań*, Demograficzne uwarunkowania logistyki społecznej, Studia Ekonomiczne Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, nr 175, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice, s. 32-49.
- Downarowicz T., 2011, *Entropy in Dynamical Systems*, New Mathematical Monographs, vol. 18, Cambridge University Press, Cambridge.
- Knight F.H., 1921, *Risk, Uncertainty and Profit*, Hart, Schaffner & Marx, Houghton Mifflin Company, Boston MA.
- Komunikat z badań CBOS, Opinie o funkcjonowaniu systemu opieki zdrowotnej, (BS/34/2012), http://www.cbos.pl/SPISKOM.POL/2012/K_034_12.PDF.
- Ksenzhek O., 2007, *Money: Virtual Energy. Economy through the Prism of Thermodynamics*, Universal Publishers, Boca Raton, Florida.
- Narodowy Rachunek Zdrowia za 2012 rok*, Główny Urząd Statystyczny, file:///C:/Pobrane%20%20Sieci/z_narodowy_rachunek_zdrowia_2012%20(2).pdf.
- Rényi A., 1961, *On measures of information and entropy*, Proceedings of the fourth Berkeley Symposium on Mathematics, Statistics and Probability 1960, pp. 547-561.
- Ronka-Chmielowiec W., 1997, *Ryzyko w ubezpieczeniach – metody oceny*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Ronka-Chmielowiec W., 2003, *Modelowanie ryzyka w ubezpieczeniach. Wybrane zagadnienia*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, Wrocław.
- Rudawska I., Urbańczyk E. (red.), 2013, *Opieka zdrowotna. Zagadnienia ekonomiczne*, Difin, Warszawa.
- Xiao-Ling Zhang, Hong-Zhong Huang, Zhong-Lai Wang, Ning-Cong Xiao, Yan-Feng Li, 2012, *Uncertainty Analysis Method based on a Combination of the Maximum Entropy Principle and the Point Estimation Method*, Eksploatacja i Niezawodność, Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne, vol. 14, no. 2, s. 114-119.
- <http://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (strona internetowa Eurostatu).