

Emilia Tomczyk[±]

Zróżnicowanie odpowiedzi respondentów testu koniunktury w świetle miar entropii

Streszczenie

Opracowanie prezentuje wyniki zastosowania empirycznej miary entropii rozkładu prawdopodobieństwa w celu oceny zawartości informacyjnej danych pochodzących z testu koniunktury Instytutu Rozwoju Gospodarczego SGH. Miary entropii wyznaczane są dla realizacji i oczekiwań wyrażanych w teście koniunktury, dla wszystkich pytań kwestionariusza kierowanego do przedsiębiorstw przemysłowych, w podziale na sektory własnościowe, klasy wielkości oraz sektor działalności wg klasyfikacji PKD.

Z przeprowadzonej analizy empirycznej wynika, że zastosowanie miar entropii statystycznej pozwala zróżnicować odpowiedzi respondentów w przekroju badanych zmiennych ekonomicznych (pytań testu koniunktury) oraz wielkości i sektora działalności przedsiębiorstwa. Szczególnie wysoka niepewność związana jest z pytaniami o wielkość produkcji, portfel zamówień ogółem i zamówień eksportowych, a najmniejsza – z pytaniem o ceny. Przedsiębiorstwa małe cechuje szczególnie wysoka niepewność związana z prognozowaniem i oceną bieżącej sytuacji finansowej, a przedsiębiorstwa duże – wysoka zmienność entropii, odzwierciedlająca znaczące wahania rozkładu odpowiedzi z miesiąca na miesiąc.

Słowa kluczowe: badania ankietowe, testy koniunktury, oczekiwania, entropia

Kod klasyfikacji JEL: C83, D84

[±] Instytut Ekonometrii, Szkoła Główna Handlowa

Emilia Tomczyk[±]

Differentiation of Business Tendency Survey Responses: Application of Measures of Entropy

Abstract

This paper presents results of application of statistical entropy to evaluate information content of business tendency surveys administered by the Research Institute for Economic Development, Warsaw School of Economics. Measures of entropy, corresponding to changes observed and predicted by the survey respondents, are calculated for all questions included in the monthly industrial survey, taking into account ownership structure, size, and industrial sector in which an enterprise operates.

Empirical results lead to conclusion that measures of statistical entropy allow to differentiate responses of industrial enterprises from the point of view of economic variables included in the questionnaire, size and industrial sector. Questions concerning size of production and number of domestic and export orders are associated with the highest uncertainty, and those pertaining to prices – with the lowest uncertainty. High uncertainty of forecasting and evaluating current financial situation is typical for small enterprises; variable entropy, reflecting significant changes in month-to-month distribution of survey answers, is typical for large firms.

Keywords: survey data, business tendency surveys, expectations, entropy

JEL classification: C83, D84

[±] Institute of Econometrics, Warsaw School of Economics

1. Wstęp

Czterdziesta rocznica powołania Instytutu Rozwoju Gospodarczego stwarza okazję do podsumowań, w tym podkreślenia różnorodności metod ilościowych, zastosowanych w tym czasie do analizy danych pochodzących z testu koniunktury. Do obszernej listy wykorzystanych dotąd metod formalnych, znajdującej swoje odzwierciedlenie w opracowaniach opublikowanych w „Pracach i Materiałach IRG SGH”, warto dołączyć obecne od niedawna w polskiej literaturze zastosowania miar entropii statystycznej do analizy rozkładu odpowiedzi respondentów testu koniunktury.

Druga zasada termodynamiki (prawo entropii) pojawiła się w głównym nurcie ekonomii za sprawą klasycznych prac Theila (1967) i Georgescu-Roegeny (1971). Opisane tam podstawy teorii entropii i propozycje jej zastosowań w kontekście ekonomicznym stały się inspiracją dla licznych prac, wśród których można wyróżnić dwa główne nurty. Pierwszy z nich obejmuje rozszerzenia i empiryczne zastosowania indeksu nierówności, zaproponowanego przez Theila, a wywodzącego się z definicji statystycznej entropii Shannona. Jego główna zaleta w porównaniu z bardziej popularnym indeksem Giniego polega na możliwości dezagregacji na zróżnicowanie międzygrupowe oraz wewnątrzgrupowe. Zastosowanie tego wskaźnika w ważnej książce Fostera i Sena (1997) zapewniło mu popularność nie tylko w pomiarach nierówności ekonomicznych, ale również w analizach zróżnicowania rasowego i dochodowego oraz swobód obywatelskich i politycznych. Drugim głównym nurtem ekonomicznych zastosowań miar entropii jest teoria trwałego zrównoważonego rozwoju (*sustainable development*) oraz dziedziny z nią związane: ekonomia środowiska, ekologia, teoria międzyokresowej alokacji surowców i zarządzania środowiskiem.¹

Światowa literatura z dziedziny teorii entropii obejmuje setki pozycji²; polska literatura tematu jest znacznie uboższa. Być może pierwszą próbą teoretycznego opisu ekonomicznych zastosowań teorii entropii jest artykuł Kamińskiego i Okólskiego (1979), według których entropijność systemu ekonomicznego wymaga traktowania gospodarki jako systemu otwartego,

¹ Prezentację mikro- i makroekonomicznych aspektów teorii zrównoważonego rozwoju przedstawia Borgesi (2008), a jej bardziej popularnonaukową wykładnię – Rifkin i Howard (2008). Wśród prób przededefiniowania teorii ekonomii tak, aby bardziej spójnie wyrazić ją za pomocą drugiej zasady termodynamiki, warto wymienić opracowania Jaynesa (1991) oraz Raine’a i in. (2006).

² Przegląd opracowań teoretycznych zawiera książka Czai (1997), a zastosowań ekonomicznych – artykuł Tomczyk (2012).

rozpatrywanego łącznie z systemem ekologicznym, politycznym i kulturowym, oraz uwzględnienia długiego horyzontu czasowego i efektów zewnętrznych. Autorzy widzą w teorii entropii szansę na odzyskanie opisującej i prognostycznej roli nauk ekonomicznych; większość sformułowanych przez nich wniosków uległa jednak dezaktualizacji po zmianie systemu gospodarczego. Już w nowej rzeczywistości ekonomicznej Czaja (1997) opisuje poznawcze i metodologiczne aspekty entropii w teorii ekonomii, w tym ewolucję koncepcji entropii i jej charakterystykę w systemach społeczno-ekonomicznych. W ostatniej dekadzie intensywnie rozwija się teoretyczny opis teorii entropii pod kątem potencjalnych zastosowań ekonomicznych (Przybyszewski i Wędrowska, 2005; Wędrowska, 2009) oraz jej roli w ewolucyjnych algorytmach populacyjnych (Wędrowska i Forkiewicz, 2005). Teoretyczne aspekty teorii entropii jako elementu ekonomii zrównoważonego rozwoju z punktu widzenia ekonomiki środowiska opisują m. in. Manteuffel i Szoega (2006) i Michałowski (2011). Wywodzące się z teorii entropii statystycznej metody klasyfikacji na podstawie podobieństwa struktur zostały w polskiej literaturze opisane przez Chomętowskiego i Sokołowskiego (1978), a następnie zastosowane do analizy podobieństwa struktur podaży, popytu i dochodów (Adamowicz i in., 2012) czy klasyfikacji gmin z punktu widzenia struktury przedsiębiorstw (por. Wędrowska, 2010). Współczynnik nierówności Theila jest stosowany do oceny zróżnicowania kategorii makroekonomicznych, w tym nierówności płacowych w badaniach prowadzonych przez Departament Analiz Ekonomicznych i Prognoz Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej (Marcinkowska i in., 2008). Inne empiryczne zastosowania entropii w polskiej literaturze obejmują analizy związków korelacyjnych cech jakościowych (Kempa, 2002), badania skłonności, rozumianej jako częstość występowania określonego zdarzenia, oraz zróżnicowania skłonności w subpopulacjach (Doszyń, 2002, 2007) oraz zastosowania miar entropii do opisu systemu fiskalnego (Włodarczyk, 2011).

Kolejnym obiecującym – ale rzadko obecnym w literaturze – zastosowaniem teorii entropii w ekonomii jest wykorzystanie statystycznych miar entropii rozkładu prawdopodobieństwa do oceny zawartości informacyjnej danych ankietowych, w tym obszernych zbiorów danych dostępnych dzięki regularnie prowadzonym testom koniunktury. O ile mi wiadomo, pierwsza próba oceny zawartości informacyjnej zmiany struktury z jej postaci *a priori* do *a posteriori* i interpretacji tej zmiany jako stopnia podobieństwa (lub niepodobieństwa) struktur na podstawie danych ankietowych testu koniunktury została podjęta w moim wcześniejszym

opracowaniu (Tomczyk, 2011), poprzedzonym artykułem Kowalczyk (2010), który opisuje zastosowanie entropii względnej (miary Kulbacka-Leiblera) do pomiaru rozbieżności rozkładów oczekiwań i realizacji, a zatem jako metodę oceny jakości prognoz eksperckich. W stosunku do wcześniejszych prac analizujących dane testu koniunktury z punktu widzenia ich zawartości informacyjnej (Tomczyk, 2011, 2012), niniejsze opracowanie zawiera następujące dodatkowe elementy:

- analizę entropii wszystkich zmiennych dostępnych w miesięcznych ankietach testu koniunktury w przemyśle,
- analizę entropii pytania o sytuację finansową przedsiębiorstwa i jej związku z entropią innych zmiennych uwzględnionych w kwestionariuszu,
- wykorzystanie Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) w celu sprawdzenia, czy wyniki oparte na miary entropii są zależne od sektora, w którym działa przedsiębiorstwo.

Opracowanie podzielone jest na osiem części, które obejmują kolejno opis miar entropii statystycznej, prezentację danych stanowiących podstawę analizy empirycznej, opis wyników otrzymanych w wyniku zastosowania miar entropii statystycznej, analizę zróżnicowania entropii z punktu widzenia sektora, w którym działa przedsiębiorstwo, oraz podsumowanie wyników. Opracowanie zamyka spis literatury oraz załączniki.

2. Entropia informacyjna

Za Wędrowską (2009) zdefiniujmy strukturę S^n jako wektor $S^n = [s_1, s_2, \dots, s_n]^T \in R^n$, którego elementy s_i ($i=1,2,\dots,n$) spełniają następujące warunki:

$$0 \leq s_i \leq 1, \quad (1)$$

$$\sum_{i=1}^n s_i = 1. \quad (2)$$

Struktura S^n jest zatem opisana za pomocą wektora elementów o sumie równej 1. Empiryczna miara entropii (nazywana również entropią statystyczną lub informacyjną) została zdefiniowana Shannona (1948) w następujący sposób:

$$H(S^n) = \sum_{i=1}^n s_i \log_2 \frac{1}{s_i} \quad \text{dla } s_i \neq 0. \quad (3)$$

Dla interpretacji empirycznej miary entropii $H(S^n)$ kluczowa jest następująca jej własność: $H(S^n)$ osiąga wartość maksymalną $H_{max} = \log_2 n$ wtedy, gdy wszystkie elementy struktury S^n są sobie równe (czyli $s_1 = s_2 = \dots = s_n$). Z drugiej strony, $H(S^n) = H_{min} = 0$, jeśli jeden z elementów s_i ($i=1,2,\dots,n$) jest równy 1, a wszystkie pozostałe elementy struktury są równe 0 (czyli rozkład jest skoncentrowany w jednym elemencie struktury; por. Rényi, 1961). Wartość $H(S^n)$ można zatem interpretować jako miarę koncentracji elementów s_i struktury S^n i stosować w kontekście empirycznym do oceny zawartości informacyjnej badanej struktury: im wyższa wartość miary entropii (3), tym bardziej równomierny jest rozkład elementów struktury.

Aby możliwe było dokonanie ekonomicznej interpretacji miary entropii statystycznej, należy starannie zdefiniować strukturę S^n , dla której następnie wyznaczana jest miara entropii $H(S^n)$. We wcześniejszych opracowaniach (Tomczyk, 2011, 2012) struktura została zdefiniowana za pomocą odsetków respondentów wyrażających oczekiwania oraz deklarujących zaobserwowane zmiany w ramach kategorii zdefiniowanych w kwestionariuszu testu koniunktury. Jeśli dostępne są dane na temat wielu struktur w kolejnych momentach – a taka jest cecha regularnie powtarzanych testów koniunktury – można również analizować statystyki opisowe miar entropii, takie jak jej średnia wartość i odchylenie standardowe, oraz dynamikę zawartości informacyjnej odpowiedzi respondentów.

3. Dane testu koniunktury IRG SGH

Empiryczna część niniejszego opracowania oparta jest na wynikach testu koniunktury, przeprowadzanego regularnie przez Instytut Rozwoju Gospodarczego (IRG SGH). Z obszernego badania obejmującego: przedsiębiorstwa przemysłowe, gospodarstwa domowe, gospodarstwa rolne, eksporterów, sektor budowlany oraz sektor bankowy, wybrany został kwestionariusz o najdłuższej historii i największej częstotliwości, czyli kierowany co miesiąc – od marca 1997 r. – do przedsiębiorstw przemysłowych. Respondenci pytani są w nim o to, jak oceniają swoją bieżącą sytuację oraz jakich zmian spodziewają się w ciągu najbliższych 3-4 miesięcy poprzez przypisanie do jednej z trzech kategorii: poprawa/wzrost, brak zmiany lub pogorszenie/spadek. Kwestionariusz ten obejmuje następujące pytania:

- pytanie 1: wielkość produkcji,
- pytanie 2: portfel zamówień ogółem,

- pytanie 3: portfel zamówień eksportowych,
- pytanie 4: zapasy wyrobów gotowych,
- pytanie 5: ceny produkowanych wyrobów,
- pytanie 6: poziom zatrudnienia,
- pytanie 7: sytuacja finansowa przedsiębiorstwa,
- pytanie 8: ogólna sytuacja gospodarki polskiej niezależnie od sytuacji w gałęzi i przedsiębiorstwie.

Wyniki ankietowych badań koniunktury w przemyśle są regularnie publikowane i komentowane w biuletynach IRG (Adamowicz i Walczyk, 2012). Są one także przedmiotem wielu analiz ilościowych, z których większość koncentruje się na czterech pytaniach: nr 1 (wielkość produkcji), nr 5 (poziom cen), nr 6 (wielkość zatrudnienia) oraz nr 8 (ogólna sytuacja gospodarcza). Wybór tych czterech pytań wynika przede wszystkim z dostępności porównywalnych danych w oficjalnej sprawozdawczości GUS, co jest niezbędne np. w regresyjnych procedurach kwantyfikacyjnych czy próbach oceny jakości progностycznej oczekiwań wyrażanych w ankiecie testu koniunktury.

Podobnie jak we wcześniejszych opracowaniach (Tomczyk, 2011, 2012), struktura S^n definiowana jest przez odsetki respondentów udzielających odpowiedzi na pytania ankiety testu koniunktury w przemyśle w trzech kategoriach: poprawa/wzrost, brak zmiany oraz pogorszenie/spadek. Jedynie te trzy kategorie brane są pod uwagę przy wyznaczaniu miary entropii zdefiniowanej wzorem (3). W pytaniach, w których dopuszczalne są inne odpowiedzi (np. „nie dotyczy” w pytaniu o portfel zamówień eksportowych), dodatkowe opcje odpowiedzi są pomijane. Taka definicja spełnia warunki (1) i (2), a zatem można na jej podstawie wyznaczyć empiryczne miary entropii i dokonać ich interpretacji w kontekście stopnia koncentracji odpowiedzi respondentów. Struktura składa się zatem z trzech elementów (poprawa/wzrost, brak zmiany, pogorszenie/spadek), a więc maksymalna wartość entropii statystycznej wyrażonej wzorem (3) wynosi $H_{max} = \log_2 3 = 1,585$.

Przedstawione w kolejnych częściach opracowania wyniki empiryczne oparte są na próbie od sierpnia 1997 r. do lutego 2012 r. (175 obserwacji). Wszystkie osiem pytań kwestionariusza testu koniunktury w przemyśle analizowane jest dla dwóch sektorów własnościowych (publicznego i prywatnego) i przedsiębiorstw ogółem oraz w klasach wielkości, zdefiniowanych w teście koniunktury IRG w następujący sposób:

- klasa wielkości 010: do 50 zatrudnionych,
- klasa wielkości 020: od 51 do 250 zatrudnionych,
- klasa wielkości 030: od 251 do 500 zatrudnionych,

- klasa wielkości 040: od 501 do 2000 zatrudnionych,
- klasa wielkości 050: ponad 2001 zatrudnionych.

Ostatnia, piąta kategoria obejmuje jednak pojedyncze firmy; ich liczba znacząco odbiega od liczby obserwacji dostępnych w kategoriach 010-040 (por. tabele Z.1-Z.8 w załączniku), dlatego w dalszych analizach jest pomijana. W pozostałych kategoriach wielkości przedsiębiorstw, w których braki danych dotyczą pojedynczych wartości (np. dostępnych jest 171 lub 173 obserwacje na 175 ogółem), miary entropii wyznaczane są z pominięciem kilku pustych komórek.

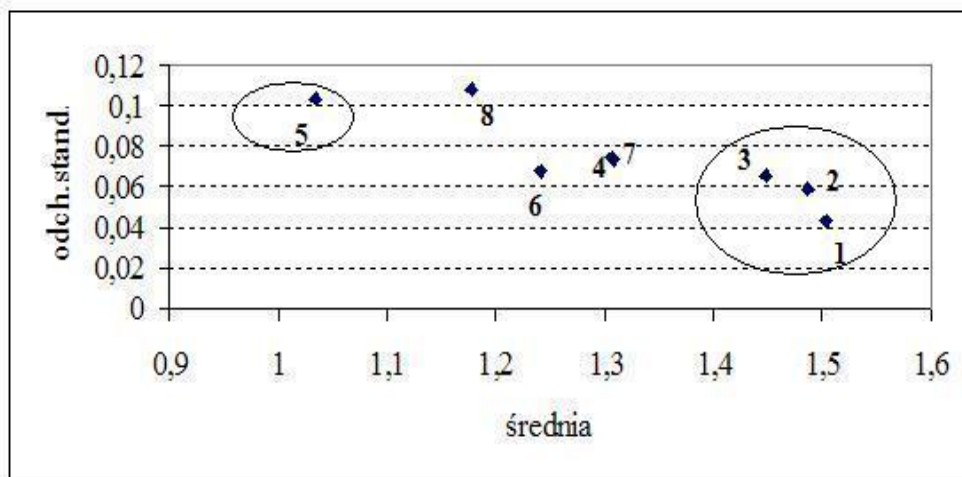
Dane IRG zawierają również informacje na temat sektora działalności przedsiębiorstw wg Polskiej Klasyfikacji Działalności; klasyfikacja ta i wyniki analizy z uwzględnieniem sektora działalności przedsiębiorstwa opisane są w części 5.

4. Entropia zmiennych testu koniunktury w przemyśle

Średnie wartości entropii i jej zróżnicowanie dla wszystkich ośmiu pytań testu koniunktury w przemyśle, w podziale na realizacje (czyli zmiany stwierdzone w ciągu ostatniego miesiąca) i oczekiwania, sektory własnościowe oraz klasy wielkości przedsiębiorstwa, przedstawione są w szczegółowych tabelach w załączniku (tabele Z.1-Z.8). Najważniejsze wnioski dotyczące przedsiębiorstw ogółem przedstawione są graficznie na rysunkach 1-6.

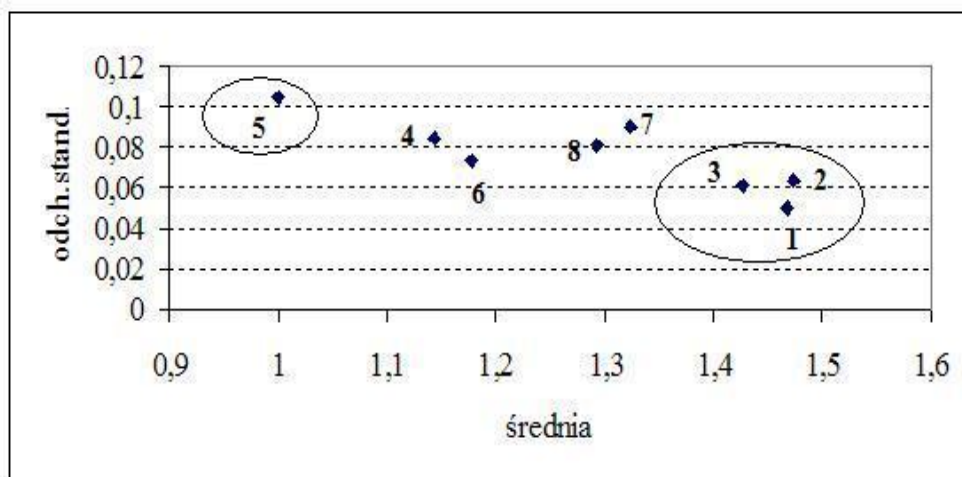
Zarówno w przypadku stwierdzonych zmian (realizacji) jak i oczekiwań można zaobserwować podobną strukturę wyników. Lewy górny róg rysunku (najniższa średnia entropia, najwyższa zmienność mierzona odchyleniem standardowym) zajmuje pytanie nr 5 (ceny). Sytuacja odwrotna, czyli wysoka średnia entropia przy jej małej zmienności, dotyczy pytań nr 1 (wielkość produkcji), nr 2 (portfel zamówień ogółem) oraz nr 3 (portfel zamówień eksportowych). Pomędzy tymi dwiema skrajnymi kategoriami plasują się pytania nr 4 (zapasy wyrobów gotowych), nr 6 (poziom zatrudnienia), nr 7 (sytuacja finansowa przedsiębiorstwa) i nr 8 (ogólna sytuacja gospodarki).

Im wyższa entropia, tym bardziej równomierny jest rozkład odpowiedzi respondentów między trzema kategoriami (poprawa/wzrost, brak zmiany, pogorszenie/spadek), co może odzwierciedlać niepewność lub trudności z udzieleniem odpowiedzi, wynikające np. ze złożonego charakteru badanego zjawiska. Na podstawie wyników otrzymanych przez zastosowanie miar entropii, do tej grupy zjawisk można zaliczyć zmiany wielkości produkcji i portfeli zamówień (ogółem oraz eksportowych).



Rysunek 1. Średnie i odchylenia standardowe miar entropii dla realizacji, przedsiębiorstwa ogółem

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

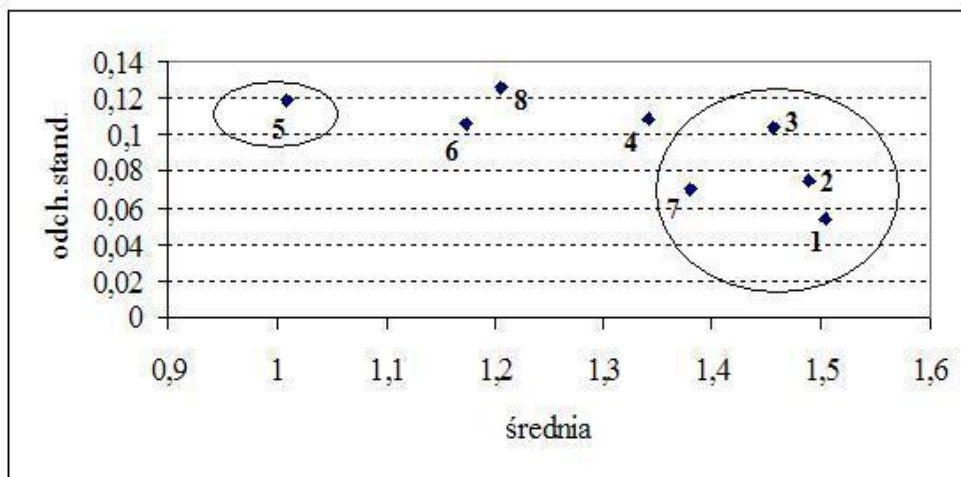


Rysunek 2. Średnie i odchylenia standardowe miar entropii dla oczekiwań, przedsiębiorstwa ogółem

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Druga skrajna opcja – niska entropia – oznacza sytuację, w której jeden element struktury przyjmuje wartość bliską 1, a zatem niepewność związana z rozkładem wyników jest niewielka. Można to zinterpretować jako pewnego rodzaju konsensus co do stwierdzonego lub przewidywanego

kierunku zmian badanego zjawiska; tę cechę przejawiają odpowiedzi na temat stwierdzonych i przewidywanych zmian cen. Wysoka entropia produkcji i niska entropia cen jest zgodna z wynikami otrzymanymi na podstawie krótszej próby (Tomczyk, 2011), co pozwala wnioskować o pewnej stabilności wyników.

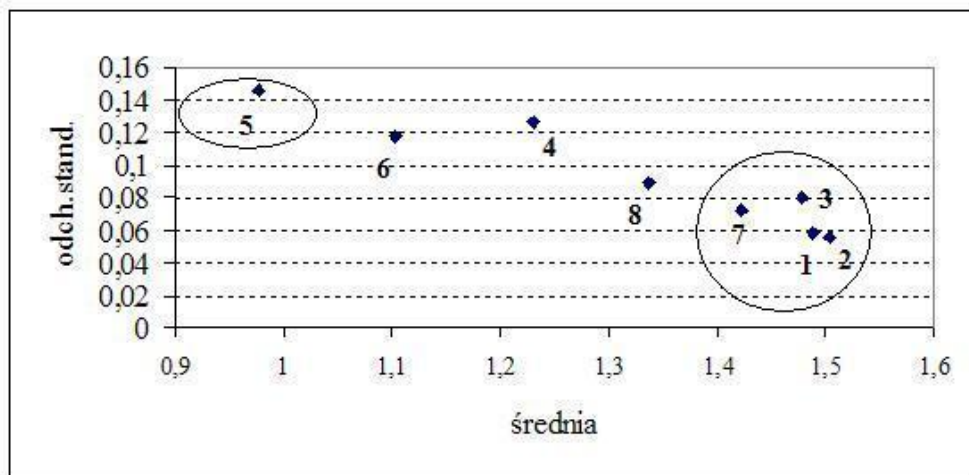


Rysunek 3. Średnie i odchylenia standardowe miar entropii dla realizacji, klasa wielkości 010, przedsiębiorstwa ogółem

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

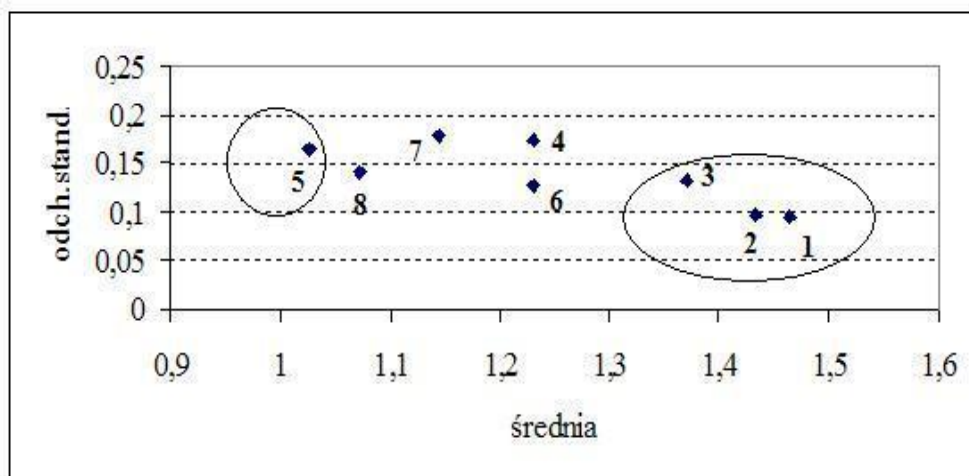
Przedstawione powyżej wnioski dotyczą wszystkich przedsiębiorstw bez uwzględnienia formy własności ani wielkości. Wyniki przedstawione w tabelach Z.1-Z.8 w załączniku dowodzą, że sektor publiczny cechuje się zazwyczaj niższą średnią entropią i wyższą zmiennością, mierzoną odchyleniem standardowym, niż sektor prywatny. Nieco bardziej złożony jest związek wielkości przedsiębiorstwa z wartością i zmiennością entropii; można się bowiem spodziewać, że przedsiębiorstwa niewielkie (do 50 pracowników) formułują odpowiedzi na pytania ankiety w sposób zupełnie odmienny niż wielkie firmy, co może wynikać z asymetrii informacyjnych, dostępu do wiedzy eksperckiej lub innych czynników. Rysunki 4-6 przedstawiają średnie miary entropii i ich zmienność dla przedsiębiorstw należących do dwóch skrajnych klas wielkości: 010 (do 50 zatrudnionych) oraz 040 (od 501 do 2000 zatrudnionych).³

³ Jak wspomniano w części 3, ostatnia kategoria, 050 (ponad 2001 zatrudnionych) została wyłączona z analizy empirycznej z powodu małej liczby należących do niej obserwacji.



Rysunek 4. Średnie i odchylenia standardowe miar entropii dla oczekiwań, klasa wielkości 010, przedsiębiorstwa ogółem

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

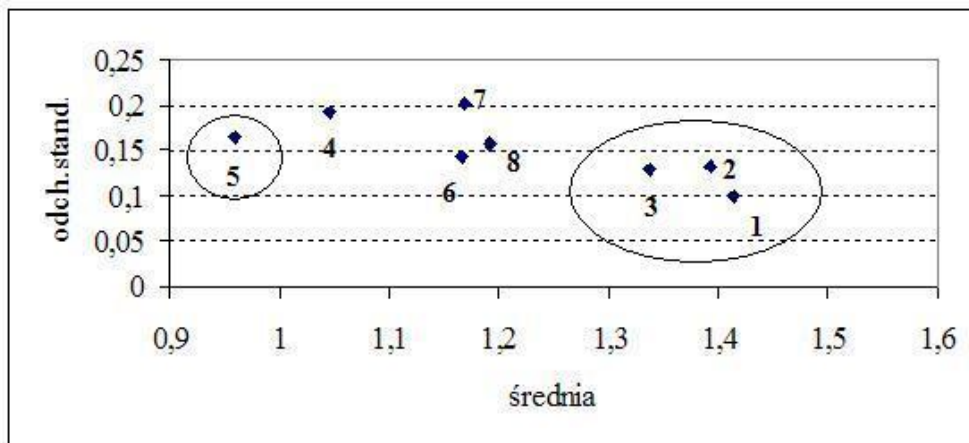


Rysunek 5. Średnie i odchylenia standardowe miar entropii dla realizacji, klasa wielkości 040, przedsiębiorstwa ogółem

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Wyniki uzyskane dla grupy najmniejszych firm są zbliżone do wniosków dla przedsiębiorstw ogółem z jedną tylko różnicą; pytanie nr 7 (sytuacja finansowa przedsiębiorstwa) wyraźnie należy do grupy pytań o wysokiej średniej entropii i niskim jej zróżnicowaniu. Może to oznaczać,

że w małych przedsiębiorstwach, w porównaniu z firmami ogółem, ocena i prognoza sytuacji finansowej jest obciążona większą niepewnością lub trudniejsza do wyrażenia za pomocą kwestionariusza testu koniunktury.



Rysunek 6. Średnie i odchylenia standardowe miar entropii dla oczekiwań, klasa wielkości 040, przedsiębiorstwa ogółem

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

W największych firmach wnioski dotyczące średniej entropii i jej zmienności są analogiczne do wyników otrzymanych dla przedsiębiorstw ogółem; tutaj również ceny wykazują najniższą średnią entropię przy jej najwyższej zmienności, a wielkość produkcji, portfel zamówień ogółem i portfel zamówień eksportowych cechują się wysoką średnią entropią o niskiej zmienności. Warto jednak zauważyć, że maksymalne wartości entropii odpowiedzi udzielanych przez przedsiębiorstwa duże są wyraźnie większe niż w przypadku przedsiębiorstw małych oraz firm ogółem. Tabele Z.1-Z.8 pozwalają dodatkowo stwierdzić, że entropia dużych przedsiębiorstw cechuje się – w przypadku większości pytań testu koniunktury – wysokim odchyleniem standardowym w porównaniu z mniejszymi firmami.

Na podstawie obliczeń przedstawionych w Tablicach Z.1-Z.8 w załączniku można sformułować dodatkowe wnioski. W przypadku większości pytań testu koniunktury (nr 1, 2, 3, 4, 5, 6, czyli o wielkość produkcji, portfele zamówień, zapasy, ceny i poziom zatrudnienia) oczekiwania wykazują niższe średnie wartości entropii niż realizacje dla obu sektorów własnościowych; odwrotna sytuacja ma miejsce w przypadku pytań nr 7 (sytuacja finansowa przedsiębiorstwa) oraz 8 (ogólna sytuacja

gospodarcza). Po uwzględnieniu wielkości przedsiębiorstwa podstawowe wyniki pozostają zbliżone do wniosków sformułowanych dla wszystkich przedsiębiorstw ogółem: entropia produkcji, portfela zamówień ogółem i portfela zamówień eksportowych pozostaje najwyższa i najmniej zmienna, a cen – najniższa i najbardziej zmienna. Można jednak zaobserwować dwa dodatkowe efekty: w klasie dużych przedsiębiorstw występuje stosunkowo wysokie zróźnicowanie entropii (co odzwierciedla wahania rozkładu odpowiedzi z okresu na okres), natomiast w klasie najmniejszych firm odpowiedzi na pytanie o sytuację finansową cechują się znacznie wyższą średnią entropią i niższą jej zmiennością niż w dużych przedsiębiorstwach. Warto zauważyć, że występowanie zróźnicowania entropii w przedsiębiorstwach różnej wielkości utrudnia empiryczną analizę ich odpowiedzi, gdyż klasy wielkości stosowane przez IRG SGH nie są kompatybilne z klasami wielkości zdefiniowanymi przez Główny Urząd Statystyczny, a co za tym idzie, odzwierciedlonymi w powszechnie dostępnych zbiorach danych. GUS przypisuje przedsiębiorstwa do następujących klas wielkości:

- do 9 zatrudnionych,
- od 10 do 49 zatrudnionych,
- od 50 do 249 zatrudnionych,
- od 250 do 999 zatrudnionych,
- powyżej 1000 zatrudnionych.

Klasyfikacje IRG i GUS nie są bezpośrednio porównywalne; skoro zatem średnie wartości i zmienność miar entropii są różne dla poszczególnych klas wielkości przedsiębiorstw, dalsze analizy empiryczne, oparte na obszerniejszych zbiorach GUS, oraz badania porównawcze będą utrudnione przez niekompatybilność zbiorów danych.

Na zakończenie tego etapu analizy warto sprawdzić, czy rozkład odpowiedzi na pytanie o sytuację finansową (pytanie nr 7) jest związany z rozkładami odpowiedzi na pozostałe pytania, a jeśli tak, to które. Sytuacja finansowa przedsiębiorstwa powinna mieć znaczący wpływ na odpowiedzi na wszystkie inne pytania kwestionariusza. Współczynniki korelacji entropii pytania o sytuację finansową przedsiębiorstwa z miarami entropii dla pozostałych pytań kwestionariusza, oddzielnie dla realizacji (obserwowanych zmian) oraz oczekiwań, przedstawiają tabele 1 i 2.

W przypadku zaobserwowanych zmian (realizacji) entropia pytania o bieżącą sytuację finansową przedsiębiorstwa jest najsilniej związana z entropią bieżącego poziomu zatrudnienia (pytanie 6) oraz zmian bieżącej produkcji (pytanie 1). Ujemny związek z pytaniem o ceny jest oczywisty (gdyż ceny dotyczą wyrobów produkowanych przez ankietowane

przedsiębiorstwo), ale dziwi jego niska wartość bezwzględna, podobnie jak bardzo niewielki związek z pytaniem o ogólną sytuację gospodarczą.

Tabela 1. Współczynniki korelacji entropii realizacji pytania o sytuację finansową przedsiębiorstwa z innymi miarami entropii (obserwowane zmiany)

pytanie nr	1	2	3	4	5	6	8
współczynnik korelacji z pytaniem nr 7	0,5495	0,3828	0,3974	0,4921	-0,1646	0,5122	0,0486

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Tabela 2. Współczynniki korelacji entropii oczekiwań na temat sytuacji finansowej przedsiębiorstwa z innymi miarami entropii (oczekiwania)

pytanie nr	1	2	3	4	5	6	8
współczynnik korelacji z pytaniem nr 7	0,561	0,721	0,487	0,582	0,049	0,634	0,245
	2	1	4	0	8	9	4

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

W przypadku entropii pytania o oczekiwania na temat sytuacji finansowej, poza zaobserwowaną już powyżej stosunkowo wysoką korelacją z entropią oczekiwań na temat oczekiwanych zmian poziomu zatrudnienia i poziomu produkcji, widać też dość silną korelację z portfelem zamówień (pytanie 2) i oczekiwanymi zmianami zapasów (pytanie 4). Związek z oczekiwanymi cenami (pytanie 5) jest w przeciwieństwie do realizacji dodatni, ale bardzo niski co do wartości bezwzględnej. Związek z oczekiwaniami na temat ogólnej sytuacji gospodarczej jest znów słaby, ale nie tak niski jak w przypadku realizacji.

Podsumowując, współczynniki korelacji wskazują na zróżnicowaną strukturę związków między entropią pytania o sytuację finansową przedsiębiorstwa a pozostałymi pytaniami testu koniunktury. W przypadku realizacji silny dodatni związek notowany jest dla pytań nr 1 (wielkość produkcji) i nr 6 (poziom zatrudnienia). W przypadku oczekiwań, do pytań o wysokiej korelacji z prognozowaną na kolejne 3-4 miesiące sytuacją finansową należy dodać pytanie nr 2 (portfel zamówień) oraz nr 4 (zapasy).

5. Zróżnicowanie rozkładu odpowiedzi ze względu na Polską Klasyfikację Działalności

Aktualną Polską Klasyfikację Działalności (PKD 2007), czyli hierarchicznie usystematyzowany opis rodzajów działalności gospodarczej

prowadzonej przed przedsiębiorstwa, wprowadzono rozporządzeniem Rady Ministrów z 24 grudnia 2007 r. (Dz. U. Nr 251, poz. 1885 ze zm.). Obowiązuje ona od 1 stycznia 2008 r., a od 1 stycznia 2010 r. jest jedyną obowiązującą klasyfikacją działalności gospodarczej. Definicje poszczególnych klas przedstawione są w tabeli Z.9 w załączniku; spośród wymienionych tam 33 klas nie wszystkie są jednak reprezentowane w teście koniunktury IRG SGH na tyle licznie, by umożliwić wyznaczenie statystyk opisowych. Tabela 3 podsumowuje przypadki sektorów pominiętych w dalszej analizie z powodu zbyt małej liczby dostępnych obserwacji.

Tabela 3. Sektory pominięte z powodu małej liczby obserwacji

PKD	liczba obserwacji w badanym okresie
Dział 11	0-9 odpowiedzi
Dział 12	0 odpowiedzi
Dział 15	3-21 odpowiedzi
Dział 17	5-15 odpowiedzi
Dział 18	3-16 odpowiedzi
Dział 19	0-2 odpowiedzi
Dział 21	0-11 odpowiedzi
Dział 26	2-12 odpowiedzi
Dział 30	2-11 odpowiedzi

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Do dalszej analizy wybrano te działy, w których wystąpiło więcej niż kilka odpowiedzi, a mianowicie sektory: 10 (produkcja artykułów spożywczych), 13 (produkcja wyrobów tekstylnych), 14 (produkcja odzieży), 16 (produkcja wyrobów z drewna oraz korka), 20 (produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych), 22 (produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych), 23 (produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych), 24 (produkcja metali), 25 (produkcja metalowych wyrobów gotowych), 27 (produkcja urządzeń elektrycznych), 28 (produkcja innych maszyn i urządzeń), 29 (produkcja samochodów, przyczep i naczep), 31 (produkcja mebli), 32 (pozostała produkcja wyrobów) i 33 (naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń).

Do analizy zróźnicowania odpowiedzi respondentów testu koniunktury z uwzględnieniem sektora działalności przedsiębiorstwa wybrano cztery pytania: o ceny (pytanie 5), poziom zatrudnienia (pytanie 6),

sytuację finansową przedsiębiorstwa (pytanie 7) oraz ogólną sytuację polskiej gospodarki (pytanie 8). Średnie i odchylenia standardowe miar entropii dla działów PKD, w podziale na realizacje i oczekiwania, przedstawia tabela Z.10 w załączniku. W tabelach 4-7 przedstawione są podstawowe statystyki opisowe, pozwalające stwierdzić, w którym sektorze występuje najwyższa i najniższa średnia wartość entropii oraz największe i najmniejsze zróżnicowanie mierzone odchyleniem standardowym.

Tabela 4. Podstawowe statystyki opisowe wg PKD – ceny (pytanie nr 5)

	realizacje	oczekiwania
średnia max	PKD 24	PKD 20
średnia min	PKD 28	PKD 31
odch. stand. max	PKD 29	PKD 29
odch. stand. min	PKD 24	PKD 10

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

W przypadku pytania o ceny można zaobserwować wysokie zróżnicowanie entropii dla sektora produkcji samochodów (PKD 29); rozkład odpowiedzi respondentów ulega zatem znaczącym zmianom z okresu na okres. Sektor produkcji metali (PKD 24) cechuje się wysoką entropią i małą jej zmiennością, co oznacza stosunkowo dużą niepewność w odpowiedziach respondentów reprezentujących ten dział produkcji przemysłowej.

Tabela 5. Podstawowe statystyki opisowe wg PKD – poziom zatrudnienia (pytanie nr 6)

	realizacje	oczekiwania
średnia max	PKD 29	PKD 32
średnia min	PKD 10	PKD 10
odch. stand. max	PKD 22	PKD 16
odch. stand. min	PKD 25	PKD 25

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

W przypadku pytania o poziom zatrudnienia zauważalna jest niska średnia entropia pytania o produkcję artykułów spożywczych (PKD 10). Oznacza to, że odpowiedzi respondentów są wyraźnie skupione w jednej z trzech kategorii i mogą być interpretowane jako konsensus. Niska

zmiennosc entropii obserwowana jest w sektorze metalowych wyrobów gotowych (PKD 25), co oznacza, że rozkład odpowiedzi między poszczególnymi kategoriami nie ulega znaczącym zmianom z miesiąca na miesiąc.

W przypadku pytania o sytuację finansową przedsiębiorstwa obserwowana jest wysoka średnia entropia w sektorze „pozostała produkcja wyrobów” (PKD 32); ta równomierność rozkładu na trzech kategorjach kwestionariusza może wynikać z niepewności respondentów lub trudności z udzieleniem odpowiedzi, ale może też być skutkiem zagregowanego i heterogenicznego charakteru tego działu. Niska entropia cechuje sektor produkcji samochodów (PKD 29), co oznacza koncentrację odpowiedzi respondentów w jednej z trzech dostępnych kategorii.

Tabela 6. Podstawowe statystyki opisowe wg PKD – sytuacja finansowa przedsiębiorstwa (pytanie nr 7)

	realizacje	oczekiwania
średnia max	PKD 32	PKD 32
średnia min	PKD 29	PKD 29
odch. stand. max	PKD 29	PKD 27
odch. stand. min	PKD 23	PKD 14

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Tabela 7. Podstawowe statystyki opisowe wg PKD – ogólna sytuacja gospodarcza (pytanie nr 8)

	realizacje	oczekiwania
średnia max	PKD 32	PKD 25
średnia min	PKD 20	PKD 20
odch. stand. max	PKD 20	PKD 20
odch. stand. min	PKD 14	PKD 25

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

W przypadku ogólnej sytuacji gospodarczej sektor produkcji chemikaliów i wyrobów chemicznych (PKD 20) cechuje się jednocześnie niską średnią entropią i wysoką jej zmiennością. Oznacza to, że przedsiębiorstwa tego sektora formułują oczekiwania na temat przyszłej koniunktury oraz oceniają jej bieżący stan w sposób zarazem mocno skoncentrowany w jednej z kategorii i cechujący się dużą zmiennością („niestabilny konsensus”).

6. Podsumowanie

Zastosowanie miar entropii do analizy danych testu koniunktury IRG SGH pozwala sformułować kilka podstawowych wniosków:

1. Pytanie o ceny produkowanych przez przedsiębiorstwa wyrobów cechuje się najniższą średnią entropią, co można interpretować jako konsensus polegający na skupieniu odpowiedzi respondentów w jednej z trzech dostępnych w kwestionariuszu kategorii. Odwrotna sytuacja – wysoka średnia entropia odzwierciedlająca stosunkowo równomierny rozkład odpowiedzi, a zatem niepewność lub trudności ze sformułowaniem kierunku zmian – dotyczy pytań o wielkość produkcji, portfel zamówień ogółem i zamówień eksportowych. W zakresie obejmującym pytania 1, 5, 6 i 8 wyniki te są podobne do rezultatów otrzymanych na podstawie wcześniejszych badań (Tomczyk 2011, 2012).

2. Przedsiębiorstwa sektora publicznego cechują się nieco niższą średnią entropią i wyższą jej zmiennością niż przedsiębiorstwa prywatne; pozostałe wnioski są zbliżone do tych otrzymanych dla przedsiębiorstw ogółem.

3. Dla większości pytań (poza sytuacją finansową przedsiębiorstwa i ogólną sytuacją gospodarczą) oczekiwania wykazują niższe średnie wartości entropii niż realizacje dla obu sektorów własnościowych oraz przedsiębiorstw ogółem.

4. W przypadku pytania o sytuację finansową odpowiedzi przedsiębiorstw małych (do 50 zatrudnionych) charakteryzuje stosunkowo wysoka średnia entropia i małe jej zróżnicowanie. Może to oznaczać, że w niedużych firmach niepewność związana z prognozowaniem i oceną bieżącej sytuacji finansowej jest wyższa niż w firmach większych.

5. Współczynniki korelacji wskazują na zróżnicowaną strukturę związków między entropią pytania o sytuację finansową przedsiębiorstwa a pozostałymi pytaniami testu koniunktury; najsilniejszy jest związek z pytaniami o wielkość produkcji i poziom zatrudnienia.

6. Uwzględnienie sektora działalności przedsiębiorstwa wg PKD prowadzi do bardzo różnych wniosków dla poszczególnych pytań; trudno jest wskazać jakkolwiek prawidłowość w kształtowaniu się średnich wartości entropii lub jej zmienności.

Jak dowodzi powyższe podsumowanie, empiryczna analiza danych testu koniunktury IRG SGH za pomocą miar entropii statystycznej wskazuje na zróżnicowanie odpowiedzi respondentów zarówno w przekroju badanych zmiennych ekonomicznych (pytań testu koniunktury), jak i wielkości i sektora działalności przedsiębiorstwa, a nawet – w niewielkim stopniu – formy własnościowej. Uzyskanie bardziej precyzyjnych rezultatów wymaga

jednak kontynuacji zagregowanych analiz na dłuższych próbach oraz analizy odpowiedzi poszczególnych respondentów za pomocą technik mikroekonometrycznych.

Literatura

- Adamowicz E., Dudek S., Pachucki D., Walczyk K., *Wahania cykliczne w Polsce i strefie euro*, „Prace i Materiały Instytutu Rozwoju Gospodarczego”, nr 89, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2012
- Adamowicz E., Walczyk K., *Koniunktura w przemyśle*, badanie okresowe nr 283, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2012
- Borgesi S., *Global sustainability: Social and environmental conditions*, Palgrave Macmillan, Basingstoke 2008
- Chomątowski S., Sokołowski A., *Taksonomia struktur*, „Przegląd Statystyczny”, nr 2, 1978, s. 217-226
- Czaja S., *Teoriopoznawcze i metodologiczne konsekwencje wprowadzenia prawa entropii do teorii ekonomii*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. O. Langego we Wrocławiu, Wrocław 1997
- Doszyń M., *Skłonności a entropia*, „Przegląd Statystyczny”, nr 9, 2002, s. 73-78
- Doszyń M., *Entropie warunkowe i bezwarunkowe jako miary stopnia nieokreśloności badanych zbiorowości ze względu na wybrane skłonności*, w: *Metody ilościowe w ekonomii*, pr. zb. pod red. J. Hozer, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 450, s. 69-83, Szczecin 2007
- Foster J. E., Sen A., *On economic inequality*, Oxford University Press, 1997
- Georgescu-Roegen N., *The entropy law and the economic process*, Harvard University Press, Cambridge 1971
- Jaynes E. T., *How should we use entropy in economics?*, St. John's College, Cambridge 1991 (<http://bayes.wustl.edu/etj/articles/entropy.in.economics.pdf>)
- Kamiński B., Okólski M., *Teoria ekonomii a entropia*, „Ekonomista”, nr 2, 1979, s. 345-372
- Kempa W., *Zastosowanie entropii empirycznej w badaniu związku korelacyjnego dwóch cech*, „Przegląd Statystyczny”, nr 49, 2002, s. 163-173
- Kowalczyk H., *O eksperckich ocenach niepewności w ankietach makroekonomicznych*, „Bank i Kredyt”, nr 5, 2010, s. 101-122
- Manteuffel Szoega H., *Wybrane aspekty zrównoważonego rozwoju obszarów wiejskich z punktu widzenia ekonomiki środowiska*, „Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej we Wrocławiu”, nr 540, 2006, s. 303-310

- Marcinkowska I., Ruzik A., Strawński P., Walewski M., *Badanie struktury zmian rozkładu wynagrodzeń w Polsce w latach 2000–2006*, Departament Analiz Ekonomicznych i Prognoz, Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej, Warszawa 2008
- Michałowski A., *Przestrzenne usługi środowiska w świetle założeń ekonomii zrównoważonego rozwoju*, „Problemy Ekorozwoju”, nr 6, 2011, s. 117-126 (<http://ekorozwoj.pol.lublin.pl/no12/1.pdf>)
- Przybyszewski R., Wędrowska E., *Aksjomatyczna teoria entropii*, „Przegląd Statystyczny”, nr 52, 2005, s. 85-101
- Raine A., Foster J., Potts J. (2006) *The new entropy law and the economic process*, *Ecological Complexity* nr 3, s. 354–360
- Rényi A., *On measures of entropy and information*, „Proceedings of the 4th Berkeley Symposium on Mathematics, Statistics and Probability”, nr 1, 1961, s. 547-561
- Rifkin J., Howard T., *Entropia. Nowy światopogląd*, Wydawnictwo KOS, Katowice 2008
- Shannon C. E., *A mathematical theory of communication*, „The Bell System Technical Journal”, nr 27, 1948, s. 379-423, 623-656.
- Theil H., *Economics and information theory*, North-Holland Publishing Company, Amsterdam 1967
- Tomczyk E., *Application of measures of entropy, information content and dissimilarity of structures to business tendency survey data*, „Przegląd Statystyczny”, nr 58, 2011, s. 88-101
- Tomczyk E., *Information content of survey data: applications of entropy and dissimilarity measures*, Department of Applied Econometrics Working Paper nr 3-12, 2012(http://www.sgh.waw.pl/instituty/zes/wp/aewp_03-12.pdf)
- Wędrowska E., *Oczekiwana ilość informacji o zmianie struktur jako miara niepodobieństwa struktur*, referat przedstawiony na konferencji XI Ogólnopolskiego Seminarium Naukowego prof. Zygmunta Zielińskiego pt. „Dynamiczne modele ekonometryczne”, Toruń 2009
- Wędrowska E., *Classification of objects on the base of the expected information value*, „Olsztyn Economic Journal”, nr 5, 2010, s. 78-89
- Wędrowska E., Forkiewicz M., *Entropia w algorytmach opartych na ewolucji populacji*, w: *Informacja w społeczeństwie XXI wieku*, pr. zb. pod red. M. Rószkiewicz i E. Wędrowskiej, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa 2005
- Włodarczyk J., *Koncentracja i rozpraszanie pieniądza w systemie fiskalnym*, w: *Nierówności społeczne a wzrost gospodarczy. Modernizacja dla spójności społeczno-ekonomicznej*, pr. zb. pod red. M. G. Woźniak,

Wydawnictwo Uniwersytetu Rzeszowskiego, Zeszyt 19, 2011, s. 67-77
(<http://www.univ.rzeszow.pl/ekonomia/zeszyty/Zeszyt19/04.pdf>)

Załącznik

Tabela Z.1. Średnie wartości entropii i jej zróżnicowanie – produkcja (pytanie nr 1)

	realizacje		oczekiwania	
	średnia	σ	średnia	σ
przedsiębiorstwa ogółem	1,5044	0,0429	1,4680	0,0504
sektor publiczny	1,4926	0,0594	1,4526	0,0755
sektor prywatny	1,5070	0,0475	1,4720	0,0559
klasa wielkości:				
010	1,5035	0,0539	1,4874	0,0582
020	1,5011	0,0442	1,4645	0,0684
030	1,4596	0,0997	1,4315	0,0825
040	1,4638	0,0954	1,4132	0,0991
niepuste komórki w klasie wielkości 050	140		144	

Oznaczenie: σ – odchylenie standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Tabela Z.2. Średnie wartości entropii i jej zróżnicowanie – zamówienia (pytanie nr 2)

	realizacje		oczekiwania	
	średnia	σ	średnia	σ
przedsiębiorstwa ogółem	1,4874	0,0584	1,4729	0,0628
sektor publiczny	1,4664	0,0778	1,4589	0,0898
sektor prywatny	1,4940	0,0613	1,4771	0,0646
klasa wielkości:				
010	1,4896	0,0751	1,5037	0,0549
020	1,4906	0,0662	1,4778	0,0727
030	1,4610	0,0969	1,4430	0,1088
040	1,4343	0,0979	1,3925	0,1311
niepuste komórki w klasie wielkości 050	124		137	

Oznaczenie: σ – odchylenie standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Tabela Z.3. Średnie wartości entropii i jej zróżnicowanie – zamówienia eksportowe (pytanie nr 3)

	realizacje		oczekiwania	
	średnia	σ	średnia	σ
przedsiębiorstwa ogółem	1,4484	0,0659	1,4278	0,0610
sektor publiczny	1,3997	0,1007	1,3883	0,1013
sektor prywatny	1,4635	0,0735	1,4421	0,0651
klasa wielkości:				
010	1,4560	0,1037	1,4788	0,0806
020	1,4787	0,0784	1,4583	0,0666
030	1,4165	0,1140	1,4073	0,1209
040	1,3704	0,1310	1,3373	0,1292
niepuste komórki w klasie wielkości 050	122		123	

Oznaczenie: σ – odchylenie standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Tabela Z.4. Średnie wartości entropii i jej zróżnicowanie – zapasy (pytanie nr 4)

	realizacje		oczekiwania	
	średnia	σ	średnia	σ
przedsiębiorstwa ogółem	1,3076	0,0728	1,1439	0,0844
sektor publiczny	1,3192	0,1070	1,1361	0,1196
sektor prywatny	1,3024	0,0813	1,1524	0,1052
klasa wielkości:				
010	1,3413	0,1080	1,2311	0,1262
020	1,3216	0,0858	1,1440	0,1115
030	1,2845	0,1210	1,1183	0,1338
040	1,2313	0,1734	1,0464	0,1913
niepuste komórki w klasie wielkości 050	108		111	

Oznaczenie: σ – odchylenie standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Tabela Z.5. Średnie wartości entropii i jej zróżnicowanie – ceny (pytanie nr 5)

	realizacje		oczekiwania	
	średnia	σ	średnia	σ
przedsiębiorstwa ogółem	1,0343	0,1037	0,9992	0,1045
sektor publiczny	1,0276	0,1674	0,9915	0,1417
sektor prywatny	1,0339	0,1033	1,0022	0,1090
klasa wielkości:				
010	1,0081	0,1193	0,9773	0,1455
020	1,0215	0,1227	0,9966	0,1266
030	0,9751	0,1643	0,9631	0,1430
040	1,0262	0,1643	0,9597	0,1647
niepuste komórki w klasie wielkości 050	116		107	

Oznaczenie: σ – odchylenie standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Tabela Z.6. Średnie wartości entropii i jej zróżnicowanie – zatrudnienie (pytanie nr 6)

	realizacje		oczekiwania	
	średnia	σ	średnia	σ
przedsiębiorstwa ogółem	1,2417	0,0674	1,1785	0,0736
sektor publiczny	1,2240	0,1174	1,1687	0,0945
sektor prywatny	1,2523	0,0712	1,1787	0,0888
klasa wielkości:				
020	1,1731	0,1063	1,1027	0,1179
020	1,2447	0,0762	1,1546	0,0797
030	1,2182	0,1319	1,1733	0,1352
040	1,2318	0,1280	1,1669	0,1424
niepuste komórki w klasie wielkości 050	58		51	

Oznaczenie: σ – odchylenie standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Tabela Z.7. Średnie wartości entropii i jej zróżnicowanie – sytuacja finansowa (pytanie nr 7)

	realizacje		oczekiwania	
	średnia	σ	średnia	σ
przedsiębiorstwa ogółem	1,3070	0,0739	1,3230	0,0902
sektor publiczny	1,2674	0,1269	1,2838	0,1481
sektor prywatny	1,3185	0,0737	1,3366	0,0826
klasa wielkości:				
010	1,3791	0,0705	1,4217	0,0724
020	1,3536	0,0813	1,3668	0,1002
030	1,2652	0,1327	1,2724	0,1578
040	1,1445	0,1791	1,1684	0,2014
niepuste komórki w klasie wielkości 050	93		95	

Oznaczenie: σ – odchylenie standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Tabela Z.8. Średnie wartości entropii i jej zróżnicowanie – ogólna sytuacja gospodarki (pytanie nr 8)

	realizacje		oczekiwania	
	średnia	σ	średnia	σ
przedsiębiorstwa ogółem	1,1790	0,1073	1,2935	0,0807
sektor publiczny	1,1387	0,1153	1,2537	0,1136
sektor prywatny	1,2035	0,1226	1,3148	0,0857
klasa wielkości:				
010	1,2068	0,1257	1,3368	0,0893
020	1,2037	0,1318	1,3054	0,1023
030	1,1737	0,1418	1,2685	0,1173
040	1,0713	0,1410	1,1913	0,1577
niepuste komórki w klasie wielkości 050	84		109	

Oznaczenie: σ – odchylenie standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.

Tabela Z.9. Polska Klasyfikacja Działalności, sekcja C – przetwórstwo przemysłowe

Dział 10	Produkcja artykułów spożywczych
Dział 11	Produkcja napojów
Dział 12	Produkcja wyrobów tytoniowych
Dział 13	Produkcja wyrobów tekstylnych
Dział 14	Produkcja odzieży
Dział 15	Produkcja skór i wyrobów ze skór wyprawionych
Dział 16	Produkcja wyrobów z drewna oraz korka, z wyłączeniem mebli; produkcja wyrobów ze słomy i materiałów używanych do wyplatania
Dział 17	Produkcja papieru i wyrobów z papieru
Dział 18	Poligrafia i reprodukcja zapisanych nośników informacji
Dział 19	Wytwarzanie i przetwarzanie koksu i produktów rafinacji ropy naftowej
Dział 20	Produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych
Dział 21	Produkcja podstawowych substancji farmaceutycznych oraz leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych
Dział 22	Produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych
Dział 23	Produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych
Dział 24	Produkcja metali
Dział 25	Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń
Dział 26	Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych
Dział 27	Produkcja urządzeń elektrycznych
Dział 28	Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana
Dział 29	Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli
Dział 30	Produkcja pozostałego sprzętu transportowego
Dział 31	Produkcja mebli
Dział 32	Pozostała produkcja wyrobów
Dział 33	Naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń

Źródło: GUS (http://www.stat.gov.pl/klasyfikacje/pkd_07/pkd_07.htm).

Tabela Z.10. Średnie wartości i zróźnicowanie entropii w podziale na klasy działalności gospodarczej

Pytanie nr		ceny		poziom zatrudnienia		sytuacja finansowa		ogólna sytuacja gospodarki	
		(5)		(6)		(7)		(8)	
		średnia	σ	średnia	σ	średnia	σ	średnia	σ
PKD 10	realizacje	1,103	0,178	1,089	0,16	1,227	0,136	1,177	0,099
	oczekiwania	1,088	0,142	0,938	0,15	1,163	0,111	1,228	0,112
PKD 13	realizacje	1,000	0,241	1,275	0,15	1,223	0,227	1,190	0,115
	oczekiwania	0,901	0,275	1,234	0,103	1,227	0,188	1,271	0,118
PKD 14	realizacje	1,018	0,211	1,231	0,123	1,369	0,115	1,195	0,077
	oczekiwania	0,969	0,204	1,137	0,194	1,420	0,098	1,274	0,098
PKD 16	realizacje	1,152	0,202	1,104	0,206	1,230	0,131	1,236	0,108
	oczekiwania	1,001	0,254	0,965	0,276	1,164	0,219	1,255	0,164
PKD 20	realizacje	1,255	0,188	1,199	0,210	1,153	0,261	1,036	0,272
	oczekiwania	1,293	0,191	1,27	0,152	1,203	0,196	1,157	0,257
PKD 22	realizacje	1,059	0,187	1,186	0,238	1,300	0,169	1,311	0,161
	oczekiwania	1,104	0,183	1,015	0,229	1,181	0,194	1,346	0,177
PKD 23	realizacje	1,164	0,168	1,153	0,193	1,345	0,107	1,240	0,188
	oczekiwania	1,114	0,201	1,069	0,232	1,293	0,155	1,287	0,203
PKD 24	realizacje	1,322	0,158	1,265	0,167	1,212	0,212	1,103	0,246
	oczekiwania	1,177	0,244	1,200	0,194	1,253	0,21	1,238	0,212
PKD 25	realizacje	0,984	0,190	1,278	0,094	1,214	0,128	1,292	0,150
	oczekiwania	0,989	0,202	1,178	0,092	1,268	0,119	1,376	0,094
PKD 27	realizacje	1,035	0,220	1,154	0,16	1,157	0,231	1,260	0,163
	oczekiwania	1,072	0,193	1,105	0,202	1,220	0,255	1,312	0,185
PKD 28	realizacje	0,862	0,288	1,134	0,200	1,193	0,193	1,181	0,140
	oczekiwania	1,006	0,210	1,100	0,196	1,298	0,124	1,282	0,162
PKD 29	realizacje	0,998	0,297	1,302	0,193	0,982	0,275	1,114	0,213
	oczekiwania	1,020	0,306	1,190	0,162	1,064	0,233	1,232	0,189
PKD 31	realizacje	0,997	0,201	1,247	0,19	1,344	0,15	1,281	0,172
	oczekiwania	0,866	0,179	1,083	0,207	1,384	0,173	1,330	0,156
PKD 32	realizacje	1,092	0,17	1,282	0,197	1,444	0,110	1,332	0,193
	oczekiwania	1,091	0,217	1,322	0,193	1,435	0,159	1,350	0,151
PKD 33	realizacje	0,901	0,283	1,127	0,226	1,190	0,169	1,112	0,240
	oczekiwania	0,891	0,238	1,125	0,176	1,184	0,243	1,241	0,203

Oznaczenie: σ – odchylenie standardowe.

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych IRG SGH.