

**Anna Czech**

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

anna.czech@ue.katowice.pl

---

## EKONOMICZNY WYMIAR BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO POLSKI

---

## ECONOMIC DIMENSION OF ENERGY SECURITY OF POLAND

---

DOI: 10.15611/pn.2018.523.09

JEL Classification: Q40, Q41, Q48

**Streszczenie:** Celem artykułu jest zbadanie i ocena aspektu ekonomicznego bezpieczeństwa energetycznego Polski ze względu na rosnącą zależność od zagranicznych dostaw nośników energii. W artykule posłużono się następującymi wskaźnikami: wskaźnik efektywności cenowej paliw, wskaźnik energochłonności gospodarki oraz wskaźnik koncentracji rynku Herfindahla-Hirschmana. Bezpośrednim źródłem tych danych są kwartalne biuletyny pt. „Sytuacja Energetyczna w Polsce” obejmujące lata 2000-2016. Z jednej strony bezpieczeństwo energetyczne Polski zależy od jej wewnętrznych uwarunkowań. Z drugiej strony zaś Polska jest także uzależniona od zewnętrznych okoliczności i zobowiązań, które ograniczają możliwości swobodnego korzystania z posiadanych zasobów, a także powodują zmniejszenie bezpieczeństwa energetycznego kraju. Dlatego też analiza przeprowadzona w niniejszym artykule pozwoli ocenić efektywność wykorzystania różnych nośników energii pod względem ceny, struktury rynkowej i warunków geopolitycznych.

**Słowa kluczowe:** bezpieczeństwo energetyczne, Polska, polityka energetyczne, zasoby energetyczne.

**Summary:** The aim of this paper is to examine and evaluate the economic aspects of Polish energy security considering the fact of growing dependency on foreign supplies of energy carriers. In this paper we analyze Polish energy security using several indicators: fuel/price efficiency ratio, energy intensity of the economy and Herfindahl-Hirschman rate of market concentration. For calculations we use statistical data provided by Energy Market Agency publications, including “Energy Situation in Poland” covering the years of 2000-2015. On the one hand, energy security of Poland depends on its internal conditions and On the other hand, Poland is becoming dependent on external commitments that restrict the free use of domestic resources thus lowering the energy security of the country, The analysis carried out in this paper will allow to evaluate the effectiveness of using various energy carriers with respect to their price, market structure and geopolitical conditions.

**Keywords:** energy security, Poland, energy policy, energy resources.

## 1. Wstęp

Polityka energetyczna Polski ze względu na członkostwo w Unii Europejskiej od 2004 roku nie jest autonomiczna. Członkostwo to daje wymierne efekty gospodarcze i cywilizacyjne, ale z drugiej strony zobowiązuje Polskę do równania do standardów unijnych [Maltby 2016]. Unia stawia sobie bowiem za cel ograniczenie emisji szkodliwych substancji do środowiska, poprawę efektywności energetycznej oraz wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym, co będzie pociągać za sobą wysokie koszty modernizacji polskiej energetyki oraz zapewne ograniczanie zużycia paliw stałych [Chevalier 2009]. Wszystko to powoduje, iż bezpieczeństwo energetyczne Polski staje pod znakiem zapytania – chociażby ze względu na przyjmowanie określonych kierunków działań, nie zawsze dla Polski optymalnych, czy zawirowania na światowych rynkach nośników energii.

W kontekście tak określonego problemu i obszaru przedmiotowego badań sformułowano cel artykułu. Zatem celem głównym artykułu jest zbadanie i ocena aspektu ekonomicznego bezpieczeństwa energetycznego Polski. Realizacja celu wymagała zastosowania wskaźnika efektywności cenowej paliw, wskaźnika energochłonności gospodarki oraz wskaźnika koncentracji rynku Herfindahla-Hirschmana (HHI). W artykule uwzględniono obliczenia własne wykonane za pomocą arkusza kalkulacyjnego MS Excel, a wyniki przeprowadzonych badań zaprezentowano w tabelach i na wykresach. Ze względu na obszerność omawianego zagadnienia niniejszy artykuł nie pretenduje do całościowego ujęcia problemu i stanowi podstawę do dalszych badań w tym zakresie.

## 2. Ekonomiczne wskaźniki bezpieczeństwa energetycznego

Wskaźnik efektywności cenowej paliw wyraża poziom ceny danego paliwa, który społeczeństwo musi pokryć w danym okresie. Można zatem wnioskować, że pokazuje on strukturę rzeczywistych wydatków społeczeństwa oraz zmianę cen paliw w danym okresie. Wartość wskaźnika powinna być jak najniższa. Jest ona wyrażona w euro. Wskaźnik efektywności cenowej paliw wyraża się następującym wzorem:

$$ECP = \sum_{j=1}^m C_j \cdot Z_{kj},$$

gdzie:  $C_j$  – ceny nośników energii (import) [EUR/mln t];  $Z_{kj}$  – krajowe całkowite zużycie energii w danym roku.

Jednym z podstawowych syntetycznych wskaźników opisujących gospodarkę państwa jest zużycie energii na wytworzenie produktu krajowego brutto, czyli tzw. energochłonność. W ujęciu ogólnym energochłonność produkcji można określić jako zużycie energii w procesie produkcyjnym odniesione do określonej wielkości produkcji, w wytwarzaniu której ta energia uczestniczy. W literaturze wyróżnia się

energochłonność bezpośrednią oraz energochłonność skumulowaną. Energochłonność bezpośrednia rozumiana jest jako zużycie nośników energii doprowadzonych bezpośrednio do procesu technologicznego wytwarzania określonego wyrobu, natomiast energochłonność skumulowana obejmuje całkowitą ilość energii pierwotnej, jaka rzeczywiście została zużyta we wszystkich procesach prowadzących do wytworzenia produktu lub usługi [Wąsikiewicz-Rusnak 2005, s. 26; Mikucki 2005, s. 3].

Im mniej energii potrzeba na wytworzenie PKB, tym łatwiej zapewnić bezpieczeństwo energetyczne danego państwa czy sektora gospodarki. Można zatem wnioskować, że wskaźnik wskazuje na poprawę efektywności energetycznej, jeśli wykazuje tendencję malejącą, co będzie oznaczać niższą cenę lub niższy koszt konwersji energii na PKB. Z kolei wysoka i/lub rosnąca energochłonność będzie wskazywać na wysoką cenę lub koszt konwersji energii na PKB [*Energochłonność...* 2008, s. 33]. Wskaźnik energochłonności wyrażony jest wzorem:

$$e = \frac{E}{B},$$

gdzie:  $e$  – energochłonność gospodarki;  $E$  – roczne zużycie energii w gospodarce;  $B$  – produkt krajowy brutto.

Liczbowe rozpoznanie siły koncentracji jest szczególnie istotne dla aspektu ekonomicznego. Koncentracja taka rozumiana jest jako „stopień nierównomierności rozłożenia ogólnej sumy wartości mierzalnej cechy zmiennej pomiędzy poszczególne grupy jednostek badanej zbiorowości statystycznej” [Luszniewicz, Słaby 2003, s. 59; Mesjasz-Lech 2009, s. 152-154]. Ze względu na siłę koncentracji możemy wyróżnić dwa przypadki. Pierwszy dotyczy całkowitego braku zjawiska koncentracji, co oznacza, że występuje równomierny podział zjawiska w rozpatrywanej zbiorowości. Drugi przypadek dotyczy koncentracji zjawiska, gdzie występuje nierównomierny podział zjawiska w rozpatrywanej zbiorowości.

Jednym z podstawowych wniosków mikroekonomicznego badania rynków jest to, że wyższa koncentracja podmiotów w danej branży skutkuje mniejszą konkurencją. Rezultatem wysokiej koncentracji na rynku mogą być wyższe ceny oferowanych produktów energetycznych i tym samym wyższa rentowność działania ich dostawców, co jest sytuacją suboptymalną z punktu widzenia odbiorców i konsumentów energii. Dlatego też istotne wydaje się wykorzystanie miar koncentracji w analizie konkurencyjności rynku energetycznego. Do analizy wykorzystano wskaźnik Herfindahla-Hirschmana (HHI), który jest najczęściej stosowaną miarą koncentracji na rynku energetycznym.

Wskaźnik HHI definiowany jest jako suma kwadratów udziałów w rynku wszystkich przedsiębiorstw tworzących daną gałąź. Udział w rynku wyrażony

jest w procentach i stanowi iloraz sprzedaży przedsiębiorstwa na rynku do łącznej sprzedaży na rynku. HHI wyraża się następującym wzorem:

$$HHI = \sum_{i=1}^n u_i^2,$$

gdzie:  $u_i$  – udział wartości badanej cechy dla  $i$ -tego obiektu w łącznej wartości badanej cechy dla wszystkich  $n$  analizowanych jednostek;  $i$  – indeks przedsiębiorstwa/sprzedawcy;  $n$  – liczba producentów/sprzedawców funkcjonujących na rynku.

Interpretacja uzyskanych wyników jest następująca: jeżeli wartość będzie bliska 0, oznaczać to będzie wysoce konkurencyjną strukturę rynku, natomiast gdy wartość będzie bliska 10 000, to rynek jest rynkiem monopolistycznym. Na wartość wskaźnika HHI wpływa liczba przedsiębiorstw funkcjonujących na rynku energetycznym i nierównomierność w rozkładzie udziałów rynkowych przedsiębiorstw. W przypadku założenia takiej samej liczby przedsiębiorstw funkcjonujących na rynku wartość wskaźnika HHI będzie tym większa, im większe będzie zróżnicowanie udziałów rynkowych tych przedsiębiorstw [Kamiński 2009, s. 233].

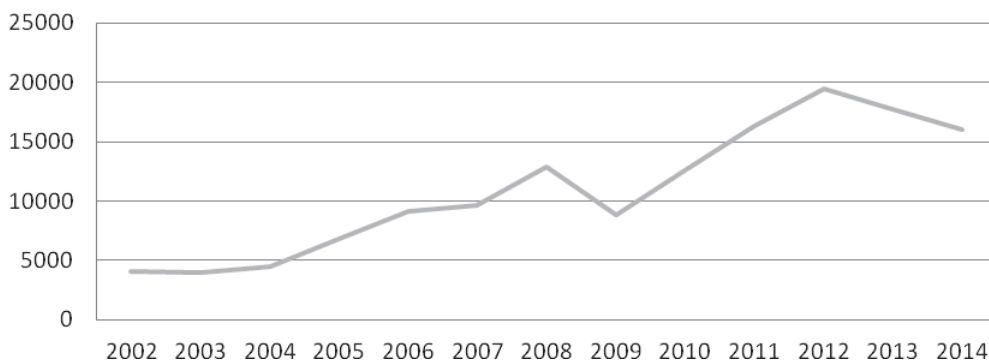
Wartość nienormowanego wskaźnika HHI interpretowana jest w następujący sposób dla określenia stopnia koncentracji produkcji w sektorze elektroenergetycznym [Biuletyn URE, nr 2(76) 2011, s. 14; Kamiński 2009, s. 234]:

- poniżej 750 wskazuje na niską koncentrację,
- od 750 do 1800 wskazuje na średnią koncentrację,
- od 1800 do 5000 wskazuje na wysoką koncentrację,
- powyżej 5000 wskazuje na bardzo wysoką koncentrację.

### **3. Analiza ekonomicznych wskaźników bezpieczeństwa energetycznego Polski**

Niebagatelne znaczenie dla Polski i zarazem dla jej bezpieczeństwa energetycznego ma kształtowanie się cen surowców na światowym rynku. Wynika to przede wszystkim z faktu, że Polska jest w wysokim stopniu uzależniona od importu ropy naftowej i gazu ziemnego. Dlatego też ważnym indykatorem jest wskaźnik efektywności cenowej paliw. Ma on swoje odzwierciedlenie w strukturze rzeczywistych wydatków ponoszonych przez społeczeństwo w danym okresie. Jak wynika z rys. 1, największy wzrost wydatków ponoszonych przez społeczeństwo na zakup ropy naftowej i gazu ziemnego nastąpił od 2004 do 2008 r. oraz od 2010 do 2012 r. Tak gwałtowny wzrost cen wynikał z uwarunkowań podaży-popytowych istniejących na międzynarodowym rynku paliw i surowców, a także z działalności kapitału spekulacyjnego, który na międzynarodowe rynki towarowe, w tym szczególnie na rynek paliw i energii, przyplął z będącego w kryzysie rynku nieruchomości [Polska 2015, s. 85]. W 2009 r. nastąpił gwałtowny spadek wydatków ponoszonych na zakup surowców energetycznych, który był spowodowany spadkiem ich cen na

światowym rynku wynikającym z kryzysu gospodarczego. Już na początku 2008 r. w wyniku dekonunktury w gospodarce światowej ceny surowców energetycznych zaczęły spadać. Tendencja ta utrzymała się również w 2009 r. Kolejny spadek wydatków ponoszonych na zakup surowców energetycznych nastąpił w latach 2012-2014. Spadek cen surowców energetycznych wynika przede wszystkim z polityki prowadzonej przez kraje należące do Organizacji Krajów Eksportujących Ropę Naftową (OPEC), która nie wyraziła zgody na podniesienie ceny ropy naftowej pomimo nadwyżki zasobów tego surowca na świecie [*Przyczyny drastycznych spadków cen...* 2016].



**Rys. 1.** Wskaźnik efektywności cenowej paliw w Polsce w latach 2002-2014 (w mln euro)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: [Polska 2010 – raport o stanie handlu zagranicznego, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2010, s. 57; Polska 2015 – raport o stanie handlu zagranicznego, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2015, s. 90].

Jak wynika z tab. 1, polskie wydatki importowe na zakup ropy naftowej zmniejszyły się w 2009 r. o około 34% – do prawie 6,3 mld euro. Główną przyczyną należy doszukiwać się w znacznym obniżeniu się cen tego surowca z 459 euro za tonę w 2008 r. do 312 euro za tonę w 2009 r. W tym samym czasie wolumen importu zmniejszył się bowiem tylko o 3,3% – do poziomu 20,1 mln ton. W przypadku gazu ziemnego spadek cen okazał się mniejszy niż w przypadku ropy naftowej. W 2009 r. 1 tys. m<sup>3</sup> gazu ziemnego kosztował 269 euro, czyli prawie 15% mniej niż w 2008 r., kiedy za tą samą ilość gazu należało zapłacić 316 euro. Natomiast spadek wolumenu importu gazu ziemnego wyniósł około 11% i był relatywnie większy niż spadek wolumenu ropy naftowej. Kryzys w latach 2008-2009 i związane z tym załamanie ceny tylko na krótko przyhamowały wzrost polskich wydatków związanych z zakupem ropy i gazu. Ceny ropy naftowej w 2009 r. w porównaniu z rokiem 2008 spadły o 22%, a gazu o 14,9%. W następnych latach wystąpił jednak ponownie szybki wzrost, chociaż ich poziom przedkryzysowy z 2008 r. został przekroczony dopiero w 2011 r. W latach 2010-2012 ceny ropy naftowej w polskim imporcie wzrosły o przeszło 98%, a gazu o ponad 37%. W latach 2013-2014 odnotowano spadek cen obu tych surowców – ropy naftowej o 5% i dalsze o 10,7%, gazu o 12,8% i 7%.

**Tabela 1.** Wpływ wzrostu cen surowców energetycznych na wydatki importowe w Polsce w latach 2002-2014 (rok bazowy 2002)

Wyszczególnienie		2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
ropa naftowa														
wolumen importu (tys. ton)		17 717	17 028	17 316	17 912	19 813	20 885	20 787	20 098	22 688	23 792	34 633	23 346	23 713
średnia roczna cena importu 1 tony (euro)		178	170	195	292	351	364	459	312	428	574	618	587	524
wydatki importowe (mln euro)		3 154	2 895	3 377	5 230	6 954	7 602	9 541	6 271	9 710	12 657	15 223	13 704	12 426
Przyrost wydatków importowanych (mln euro)	ogółem w tym:	-	259	223	2 077	3 801	44 499	6 388	3 117	6 556	10 503	12 069	10 551	9 272
	z tytułu wzrostu wolumenu	-	-123	-71	35	373	564	546	424	884	1 081	1 231	1 002	1 067
	z tytułu wzrostu cen	-	-136	294	2 042	3 428	3 885	5 841	2 693	5 672	9 422	10 838	9 549	8 205
gaz ziemny														
wolumen importu (mln m <sup>3</sup> )		7 775	8 721	9 445	9 919	10 354	9 598	10 619	9 435	10 325	11 174	11 605	11 818	11 182
średnia roczna cena importu 1 tys. m <sup>3</sup> (euro)		113	118	112	157	213	213	316	269	276	324	391	341	317
wydatki importowe (mln euro)		879	1 029	1 058	1 557	2 205	2 044	3 356	2 588	2 850	3 620	4 283	4 030	3 545
Przyrost wydatków importowych (mln euro)	Ogółem, w tym:	-	151	179	679	1 327	1 166	2 477	1 659	1 971	2 741	3 659	3 151	2 666
	z tytułu wzrostu wolumenu	-	107	189	242	291	206	321	188	288	384	433	457	385
	z tytułu wzrostu cen	-	44	-9	436	1 035	960	2 156	1 472	1 683	2 357	3 226	2 694	2 281
ropa naftowa i gaz ziemny łącznie														
wydatki importowe łącznie (mln euro)		4 033	3 924	4 435	6 787	9 159	9 646	12 897	8 859	12 560	16 277	19 506	17 734	15 971
Przyrost wydatków importowych (mln euro)	ogółem, w tym:	-	-108	402	2 755	5 128	5 614	8 865	4 776	8 527	13 244	15 728	13 702	11 938
	z tytułu wzrostu wolumenu	-	-16	117	277	665	770	868	611	1 172	1 465	1 664	1 459	1 452
	z tytułu wzrostu cen	-	-93	285	2 478	4 463	4 844	7 997	4 165	7 355	11 779	14 064	12 243	10 486

Źródło: zestawienie własne na podstawie: [Polska 2010 – raport o stanie handlu zagranicznego 2010, s. 57; Polska 2015 – raport o stanie handlu zagranicznego 2015, s. 90].

Ponadto warto zwrócić uwagę, że wskaźnik efektywności cenowej ropy naftowej i gazu ziemnego w 2014 r. w stosunku do 2002 r. wzrósł o 11,9 mln euro. W 2009 r. wskaźnik ten wzrósł tylko o 4,8 mln euro w stosunku do 2002 r. i okazał się on dużo niższy w porównaniu z latami 2006-2008, kiedy to odnotowano znaczny wzrost cen tych surowców na światowym rynku energii. W odniesieniu do 2002 r. w roku 2008 wskaźnik ten był wyższy aż o 8,8 mld euro. Najwyższy jego wzrost, bo aż o 15,4 mln euro, został odnotowany w 2012 r. w stosunku do 2002 r. Pod koniec badanego okresu w 2014 r. wskaźnik ten był niższy o 3,5 mln euro w stosunku do 2012 r.



**Rys. 2.** Wpływ wzrostu cen ropy naftowej i gazu ziemnego na wydatki importowe w Polsce w latach 2003-2014 (w mln euro, rok bazowy 2002)

Źródło: opracowanie na podstawie danych: [Polska 2010 – raport o stanie handlu zagranicznego 2010, s. 57; Polska 2015 – raport o stanie handlu zagranicznego 2015, s. 90].

W 2012 r. nastąpił rekordowo wysoki poziom wydatków importowych na zakup ropy naftowej i gazu ziemnego osiągający poziom ponad 19 mld euro i było on wyższy o około 20% w stosunku do roku poprzedniego (tab. 1). Wydatki na import ropy naftowej w 2012 wynosiły 15,2 mln euro i były o ponad 2,5 mln euro wyższe niż w roku 2011. Natomiast wydatki na import gazu ziemnego wynosiły 4,2 mln euro i były o 0,6 mln euro wyższe niż w roku 2011. Podobna sytuacja miała miejsce w 2008 r., kiedy to poziom wydatków importowych na zakup ropy naftowej i gazu ziemnego osiągnął prawie 13 mld euro i był wyższy o około 34% w stosunku do roku poprzedniego. Wydatki na import ropy naftowej w 2008 r. wynosiły 9,5 mld euro i były o ponad 1,9 mld euro wyższe niż w roku 2007. Natomiast wydatki na import gazu ziemnego wynosiły około 3,4 mld euro i były o 1,3 mld euro wyższe niż w roku 2007. Tak duży wzrost wydatków importowych tych dwóch strategicznych surowców energetycznych wynikał w głównej mierze z dynamicznego wzro-

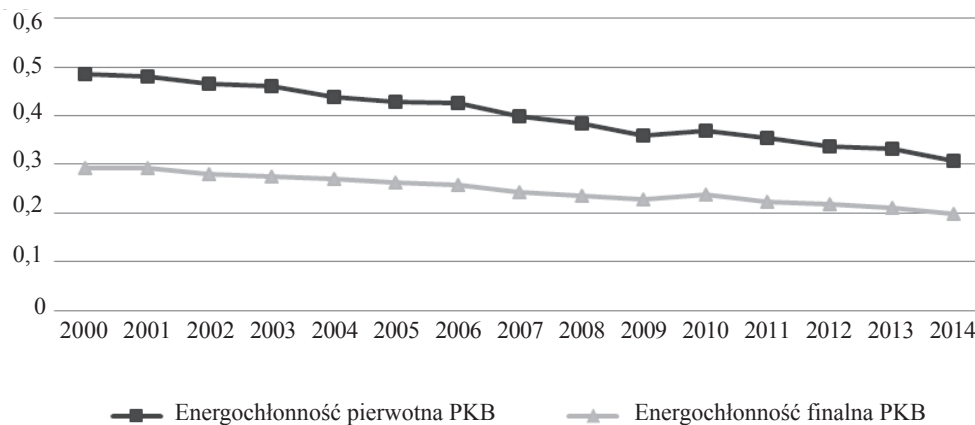
stu ich cen, a nie ze wzrostu znaczenia wolumenu importu (rys. 2). Na wzrost światowej ceny surowców energetycznych znaczny wpływ miała niestabilna sytuacja polityczna i gospodarcza państw posiadających zasoby. Aktualnie rynek zasobów energetycznych charakteryzuje się dużą zmiennością i znacznymi wahaniami cen, wpływając tym samym na zwiększenie niepewności w zakresie dostaw surowców energetycznych do kraju. Wobec powyższego na poziom wskaźnika efektywności cenowej w Polsce wpływa głównie poziom cen ropy naftowej i gazu ziemnego, a nie poziom zapotrzebowania na dany surowiec.

Efektywność wykorzystania energii przez dany kraj stanowi istotny czynnik, który wpływa m.in. na wysokość kosztów produkcji, zyski przedsiębiorstw, a także na społeczne koszty utrzymania. Do działań w zakresie zwiększania efektywności energetycznej obligują Polskę zobowiązania oraz regulacje międzynarodowe z zakresu ochrony klimatu i ochrony środowiska.

Relację wielkości zużycia energii w procesie produkcyjnym w odniesieniu do odpowiedniej wielkości produkcji, w której uczestniczy energia, można pokazać za pomocą wskaźnika energochłonności gospodarki narodowej. Na rysunku 3 przedstawiono dane dotyczące energochłonności PKB Polski wyrażonej w kilogramach oleju ekwiwalentnego na 1000 euro (dla roku bazowego 2000). Można zauważyć, że malejąca energochłonność pierwotna i finalna PKB jest wynikiem relatywnie szybszego wzrostu dochodu narodowego w stosunku do przyrostu zużycia energii (tab. 2). Od 2000 r. następuje stopniowa poprawa energochłonności w średnim tempie ponad 2% na rok. Spadek energochłonności był systematyczny; jedynym rokiem, kiedy doszło do wzrostu energochłonności pierwotnej i finalnej PKB, był 2010. Po uwzględnieniu korekty klimatycznej tempo poprawy było nieznacznie niższe. Tendencja ta wynikała z faktu, iż tempo wzrostu PKB przewyższało tempo wzrostu zużycia energii. Niemniej jednak pozytywny trend tego wskaźnika utrzymuje się w całym badanym okresie. W latach 2005-2009 spadek energochłonności PKB wyniósł blisko 4% w przypadku energochłonności pierwotnej i 3% w przypadku energochłonności finalnej. W latach 2010-2014 tempo energochłonności pierwotnej wynosiło 3%, a energochłonności finalnej ponad 2%. Największa poprawa efektywności energetycznej została osiągnięta w latach 2007-2009, w przypadku energochłonności pierwotnej było to ponad 5% rocznie i prawie 4% rocznie w przypadku energochłonności finalnej. W pozostałych latach tempo poprawy było niższe i wynosiło średnio ponad 2% rocznie. Analizując zmiany energochłonności w Polsce, warto zwrócić uwagę na fakt, że jeszcze w latach 90. ubiegłego wieku wskaźnik ten średnio wynosił 0,698 (kgoe/EUR2000) dla energochłonności pierwotnej i 0,421 (kgoe/EUR2000) dla energochłonności finalnej [Polska 2015, s. 21]. Przyczyną takiego stanu były niskie ceny energii, które w owym czasie nie zachęcały do efektywnego korzystania z energii. Niemniej jednak wzrost cen energii przy jednoczesnym dążeniu Polski do poprawy efektywności wykorzystania energii, która wynika z przyjętego pakietu klimatyczno-energetycznego (poprawa efektywności o 20% do roku 2020) oraz z dyrektywy 2006/32/WE w sprawie efektywności koń-



cowego użytkowania energii i usług energetycznych wpływa pozytywnie na wzrost oszczędzania energii.



**Rys. 3.** Zmiany wskaźnika energochłonności PKB w Polsce w latach 2000-2014 (kgoe/EUR2000)

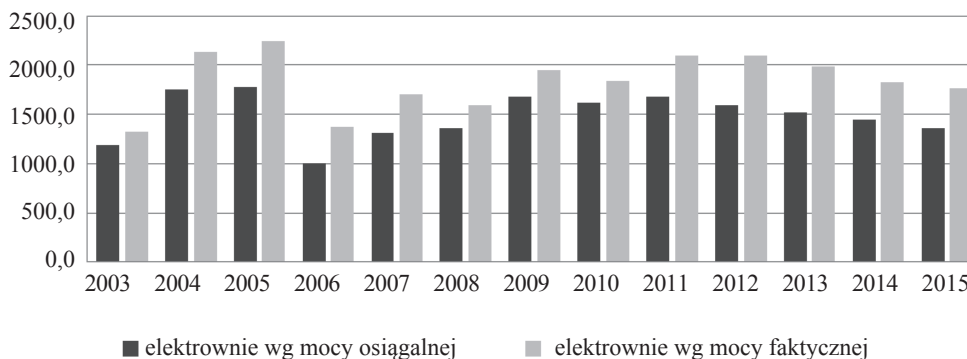
Źródło: opracowanie na podstawie danych: [Efektywność wykorzystanie energii w latach 1999-2009 2011; Efektywność wykorzystanie energii w latach 2004-2014 2016, s. 58-59].

**Tabela 2.** Zużycie energii pierwotnej i produkt krajowy brutto w Polsce w latach 2000-2015

Wyszczególnienie	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Zużycie krajowe energii pierwotnej (PJ)	3754	3866	3717	3869	3843	3820	4046	4011	4051	3824	4088	4163	3963	3949	3933	3984
PKB (ceny bieżące w mln zł)	744 378	779 564	808 578	843 156	924 538	983 302	1 060 031	1 176 737	1 275 432	1 343 366	1 415 362	1 566 813	1 629 392	1 656 842	1 719 704	1 798 302

Źródło: opracowanie na podstawie danych: [Sytuacja Energetyczna w Polsce; Departament Rachunków Narodowych, [http://www.stat.gov.pl/gus/5840\\_4403\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/5840_4403_PLK_HTML.htm); Zweryfikowany szacunek produktu krajowego brutto za lata 2010-2015, s. 3; <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rachunki-narodowe/roczne-rachunki-narodowe/zweryfikowany-szacunek-produktu-krajowego-brutto-za-lata-2010-2015,9,2.html>].

Jednym z podstawowych celów polityki energetycznej państwa jest poprawa konkurencyjności rynku energii elektrycznej. Konieczność wprowadzenia konkurencji na tym rynku w państwach członkowskich UE została narzucona dyrektywą z dnia 13 lipca 2009 r. dotyczącą wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej, zwaną dyrektywą elektroenergetyczną [Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/72/WE]. Określenie konkurencyjności rynku energii elektrycznej w Polsce oraz porównanie stopnia koncentracji podsektora wytwarzania energii elektrycznej zostanie przedstawione za pomocą wskaźnika Herfindahla-Hirschmana.



**Rys. 4.** Wskaźnik HHI podsektora wytwarzania energii elektrycznej w Polsce w latach 2003-2015

Źródło: zestawienie własne na podstawie: [Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 3(47), s. 16; Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 3(65) 2009, s. 96; Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 2(84) 2013, s. 13; Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 2(88), 2014, s. 15; Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 2(96) 2016, s. 29].

Na rysunku 4 przedstawiono kształtowanie się wskaźnika HHI dla podsektora wytwarzania energii elektrycznej w Polsce. Ze względu na brak danych od 2000 do 2002 r. wskaźnik HHI został obliczony dla przedziału czasowego 2003-2014 r. W 2003 r. wskaźnik ten osiągnął wartość 1189, co wskazuje, że ówczesny rynek zakwalifikować można było do grupy średnio skoncentrowanych. Również HHI bazujący na faktycznej mocy energii elektrycznej, który był wyższy o prawie 140, mieścił się w tej samej grupie przedziałowej. Konsolidacja przeprowadzona w 2004 r. spowodowała istotny wzrost wskaźnika HHI bazującego na mocy osiągalnej, do ponad 1700 i jeszcze większy dla wskaźnika bazującego na produkcji faktycznej do ponad 2100. Istotny wpływ na wzrost wskaźnika HHI na rynku wytwórców energii elektrycznej miało rozpoczęcie działalności holdingu BOT Górnictwo i Energetyka SA. Ponadto zwiększył się udział trzech największych wytwórców energii, który w 2004 r. wyniósł 62,1% (tab. 3) [Biuletyn URE, nr 3(47) 2006, s. 9]. Skutkiem tego polski sektor wytwarzania energii w przypadku faktycznej produkcji energii elektrycznej można było zaliczyć do grupy rynków wysoko skoncentrowanych. Kolejny rok – 2005 – nie przyniósł zmian: zarówno wskaźnik HHI, jak i liczba wytwórców energii o udziale w rynku powyżej 5% pozostały na zbliżonym poziomie. Analiza w latach 2003-2005 została przeprowadzona dla dziesięciu najważniejszych wytwórców energii elektrycznej, bez wyodrębnienia mniejszych przedsiębiorstw wytwórczych. Natomiast stan koncentracji podsektora wytwarzania energii elektrycznej w 2006 r. został przedstawiony dla 860 podmiotów zajmujących się wytwarzaniem energii elektrycznej. Dlatego też wskaźnik HHI w 2006 r. bazujący na mocy osiągalnej wynosił 1000, a na faktycznej około 1300, co wskazuje na średnią koncentrację, a więc wzrost konkurencji na rynku energii elektrycznej.

W wyniku konsolidacji przeprowadzonej w 2007 r. nastąpił jednak znaczny wzrost wartości wskaźnika w stosunku do 2006 r. [Biuletyn URE nr 3(59) 2008, s. 10]<sup>1</sup>. Liczba wytwórców o udziale powyżej 5% zmalała. Udział w rynku trzech największych producentów po konsolidacji wyniósł prawie 60%. Wartość wskaźnika HHI bazującego na mocy osiągalnej w 2008 r. wyniosła blisko 1360, a opartego na mocy faktycznej niecałe 1600, co w dalszym ciągu oznaczało średni poziom koncentracji rynku energii elektrycznej. Udział trzech największych producentów w rynku w 2008 r. wyniósł 53%. Kolejny 2009 r. przyniósł niewielką zmianę wskaźnika HHI mierzonego według mocy osiągalnej w porównaniu z 2008 r., tj. o wielkość 313; podobnie wyglądała sytuacja w przypadku produkcji faktycznej. Oznaczało to jednak, iż wskaźnik HHI znalazł się blisko granicy wysokiej koncentracji rynku. Trzej najwięksi wytwórcy w 2009 r. dysponowali ponad połową mocy zainstalowanych (faktycznych) i odpowiadali za prawie 60% produkcji energii elektrycznej. Wskaźnik HHI w 2010 r., mierzony według mocy osiągalnej i faktycznej, zmienił się nieznacznie w porównaniu z rokiem 2009. Trzej najwięksi wytwórcy skupieni w grupach kapitałowych PGE Polska Grupa Energetyczna SA, Tauron Polska Energia SA oraz EDF dysponowali ponad połową mocy faktycznej i odpowiadali za prawie 2/3 produkcji energii w kraju [Biuletyn URE nr 02(76) 2011, s. 15]. W 2012 r. wskaźnik HHI mierzony według mocy zainstalowanych oraz według wolumenu energii wprowadzonej do sieci w porównaniu z rokiem 2011 się zmniejszył. Jednakże zdecydowanie większy spadek obserwuje się dla wskaźnika HHI mierzonego według mocy zainstalowanych – o ponad 5%. Wskaźnik udziału rynkowego, mierzony według energii wprowadzonej do sieci w 2012 r., pomimo nieznacznego spadku pozostawał na wysokim poziomie wynoszącym 64,3%. W stosunku do 2011 r. zmniejszył się on o ponad 1 punkt procentowy. Trzej najwięksi wytwórcy skupieni w grupach kapitałowych PGE Polska Grupa Energetyczna SA, Tauron Polska Energia SA oraz EDF dysponowali ponad połową mocy zainstalowanych i odpowiadali za prawie 2/3 produkcji energii elektrycznej w kraju [Biuletyn URE nr 02(84) 2013, s. 13-14]. Wskaźnik HHI mierzony według mocy zainstalowanych oraz według wolumenu energii wprowadzonej do sieci wyraźnie zmniejszył się w 2013 r. w porównaniu z rokiem 2012 – odpowiednio o 4,1% i 5,0%. Wskaźnik udziału rynkowego

<sup>1</sup> Zgodnie z dokumentem rządowym „Program dla energetyki” przyjętym przez Radę Ministrów w 2006 r. utworzono w 2007 r.:

- PGE – Polską Grupę Energetyczną SA, w której skład weszły: PSE SA (po wydzieleniu OSP), BOT SA, Elektrownia Dolna Odra SA oraz Spółki Dystrybucyjne: LUBZEL SA, ZEORK SA, Rzeszowski Zakład Energetyczny SA, Łódzki Zakład Energetyczny SA, Zakład Energetyczny Łódź-Teren SA, Zakład Energetyczny Warszawa-Teren SA, Zamojska Korporacja Energetyczna SA, Zakład Energetyczny Białystok SA,
- Tauron Polska Energia SA, w którego skład weszły: PKE SA, Elektrownie Stalowa Wola SA, EnergiaPro SA, ENION SA,
- ENERGIA SA, w której skład weszły: Koncern Energetyczny ENERGIA SA i Zespół Elektrowni Ostrołęka SA,
- ENEA SA, w której skład weszły spółki energetyczne ENEA SA i Elektrownia Kozienice.

**Tabela 3.** Stan koncentracji podsektora wytwarzania energii elektrycznej w Polsce w latach 2003-2015

Wyszczególnienie	2003 <sup>^</sup>	2004* <sup>^</sup>	2005* <sup>^</sup>	2006 &	2007&	2008 &	2009 <sup>§</sup>	2010 <sup>§</sup>	2011 <sup>§</sup>	2012 <sup>§</sup>	2013 <sup>§</sup>	2014 <sup>§</sup>	2015 <sup>§</sup>	
Liczba wytwórców o udziale w rynku > 5% (wg mocy osiągalnej) (szt.)	9	7	7	6	5	4	5	5	5	5	5	5	5	
Udział w rynku trzech największych wytwórców (wg mocy osiągalnej) (%)	49,0	62,1	62,6	52,4	58,0	53,1	59,0	58,1	58,4	56,7	55,4	53,6	52,2	
Wskaźnik HHI	elektrownie wg mocy osiągalnej	1189,1	1748,6	1779,3	1002,9	1312,7	1363,3	1676,4	1620,4	1677,7	1587,9	1522,3	1441	1366
	elektrownie wg mocy faktycznej	1328,1	2138,7	2250,0	1366,6	1710,0	1593,9	1950,0	1834,8	2098,8	2096	1991,7	1823,1	1762,9

\* po utworzeniu holdingu BOT Górnictwo i Energetyka SA; <sup>^</sup> dla dziesięciu najważniejszych wytwórców energii elektrycznej; & dla wszystkich podmiotów działających w sektorze wytwarzania, które są objęte obowiązkiem statystycznym; <sup>§</sup> dla wszystkich podmiotów działających w sektorze wytwarzania, które są objęte obowiązkiem statystycznym, z uwzględnieniem mocy zainstalowanej i produkcji źródeł wiatrowych i wodnych; \*\* produkcja energii elektrycznej brutto

Źródło: zestawienie własne na podstawie: Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 3(47) 2006, s. 11; Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 3(53) 2007, s. 16; Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 3(65) 2009, s. 96; Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 2(84) 2013, s. 13; Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 2(88) 2014, s. 15; Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 2(96) 2016, s. 29].

trzech największych podmiotów, mierzony według energii wprowadzonej do sieci w 2013 r., pozostawał na wysokim poziomie, tj. 62,3%. Jednocześnie w stosunku do roku poprzedniego wskaźnik ten wyraźnie spadł o 1,7 punktu procentowego [Biuletyn URE nr 02(88) 2014, s. 16]. Natomiast w 2015 r. wskaźnik udziału rynkowego trzech największych podmiotów, mierzony według energii wprowadzonej do sieci, wyniósł 57,4%, co oznaczała tendencję spadkową tego wskaźnika. W stosunku do roku poprzedniego wskaźnik ten zmniejszył się o 0,3 punktu procentowego. Podobną tendencję obserwuje się przy wskaźniku udziału trzech największych wytwórców mocy zainstalowanej; udział ten w 2015 r. zmniejszył się w stosunku do 2014 r. o 1,4 punktu procentowego. Trzej najwięksi wytwórcy dysponowali w sumie niewiele ponad połową mocy zainstalowanych i odpowiadali za mniej niż 60% produkcji energii elektrycznej w kraju [Biuletyn URE nr 02(96) 2016, s. 28]. Tendencja spadkowa wskaźnika HHI, mierzonego według mocy zainstalowanej oraz według wolumenu energii wprowadzonej do sieci, utrzymywała się nadal w 2015 r. Spadek tego wskaźnika był znaczny, zmniejszył się on bowiem w 2015 r. w porównaniu z rokiem 2014 o odpowiednio 5,2% i 3,3%. Warto podkreślić, że wskaźnik ten liczony dla produkcji w 2015 r. osiągnął wartość pozwalającą na stwierdzenie, że stopień koncentracji na rynku jest średni. Natomiast liczony dla mocy zainstalowanej znajduje się znacznie poniżej granicy wysokiej koncentracji. Należy zauważyć, że w trzech ostatnich latach wskaźniki te uległy znacznemu zmniejszeniu. Jest to spowodowane w głównej mierze wzrostem produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, przede wszystkim wiatrowych, w krajowym bilansie produkcji tej energii. W latach 2007-2015 trend zmiany wskaźników koncentracji oraz udziału rynkowego trzech największych podmiotów jest również malejący [Biuletyn URE nr 02(96) 2016, s. 28].

Rynek wytwarzania energii elektrycznej w Polsce nie spełnia cech rynku konkurencyjnego. Analiza wskaźnika koncentracji wykazała, że rynek ten pozostaje wysoce skoncentrowany ze względu na istnienie pionowo skonsolidowanych grup kapitałowych. W tym kontekście warto zauważyć, że zdaniem prezesa URE, pomimo prób zwiększenia konkurencyjności rynku energii elektrycznej w Polsce, konsolidacja przedsiębiorstw energetycznych, które są spółkami Skarbu Państwa, a szczególnie utworzenie w jej konsekwencji czterech dużych pionowo zintegrowanych grup energetycznych, doprowadziła do wykorzystania dominującej pozycji i zachowań sprzecznych z zasadami konkurencji [Komunikat 6/2008].

#### **4. Zakończenie**

Analiza aspektu ekonomicznego wykazała, że dla bezpieczeństwa energetycznego Polski bardzo istotne znaczenie ma kształtowanie się cen surowców energetycznych oraz efektywność energetyczna. Wysokie uzależnienie Polski od importu ropy naftowej i gazu ziemnego spowodowało, że w warunkach światowej niestabilności na rynkach energii wydatki ponoszone przez społeczeństwo związane ze sprowadza-

niem tych surowców do kraju rosły w szybkim tempie, co swój punkt kulminacyjny osiągnęło w 2008 i 2012 roku. Wpływ na wzrost cen surowców energetycznych miało nie tylko światowe zwiększenie zapotrzebowania na nie, ale przede wszystkim niestabilna sytuacja polityczna i gospodarcza państw posiadających zasoby. Obydwie te kwestie pozostają jednak całkowicie poza możliwościami oddziaływania Polski – tym bardziej posiadane zasoby węgla zdają się być dużym atutem rozwojowym. Warto dodać, że poziom zależności energetycznej państwa zmienia się wraz z upływem czasu i jest zależny od decydentów [Hughes, Lipsy 2013, s. 455]. Jednym ze sposobów zmniejszenia wydatków na import surowców jest poprawa efektywności korzystania z energii. Działania podejmowane w tym zakresie muszą być zgodne z bezpieczeństwem narodowym oraz wymogami efektywności energetycznej [Filipović, Verbič, Radovanović 2015, s. 547]. W tym celu w kwietniu 2011 r. została przyjęta ustawa o efektywności energetycznej [Ustawa z dnia 15.04.2011 o efektywności energetycznej], która wprowadza nowe narzędzie poprawy efektywności energetycznej, jakim jest system białych certyfikatów. Dla Polski od 2000 r. następuje stopniowa poprawa wskaźnika efektywności energetycznej (średnio o 2% na rok), co wpływa korzystnie na podniesienie poziomu bezpieczeństwa energetycznego kraju. Analiza aspektu ekonomicznego pokazała również, że polski rynek energii elektrycznej nie spełnia cech rynku konkurencyjnego. Badanie wskaźnika HHI wykazało wysoką koncentrację rynku energii. Pomimo działań podejmowanych przez organy regulacyjne na rzecz zwiększenia konkurencyjności tego rynku nie udało się to w okresie od 2003-2015 r. Dalsze, bardziej skuteczne działania w tym zakresie są więc wymagane.

Analiza bezpieczeństwa energetycznego Polski wykazała, że jego poziom jest dość wysoki, choć obecnie można zaobserwować proces modernizacji polskiej energetyki związany z wyzwaniami rozwojowymi kraju oraz wymaganiami unijnymi, który powoduje niestety stopniowe obniżanie poziomu tego bezpieczeństwa. Polska musi zatem umiejętnie stawiać przed sobą i realizować cele energetyczne, a jednocześnie umacniać swoją pozycję w międzynarodowej sieci interesów i powiązań sektora energetycznego.

## Literatura

- Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, 2006, nr 3(47), Warszawa
- Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, 2007, nr 3(53), Warszawa.
- Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, 2008, nr 3(59), Warszawa.
- Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, 2009, nr 3(65), Warszawa.
- Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, 2011, nr 2(76), Warszawa.
- Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, 2013, nr 2(84), Warszawa.
- Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, 2013, nr 2(84), Warszawa.
- Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, 2014, nr 2(88), Warszawa.
- Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, 2016, nr 2(96), Warszawa.

- Chevalier J., 2009, *The New Energy Crisis*, [w:] *The New Energy Crisis: Climate, Economics and Geopolitics*, J. Chevalier (red.), Palgrave Macmillan, Basingstoke.
- Departament Rachunków Narodowych, GUS, [http://www.stat.gov.pl/gus/5840\\_4403\\_PLK\\_HTML.htm](http://www.stat.gov.pl/gus/5840_4403_PLK_HTML.htm).
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/72/WE z dnia 13.07.2009 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej i uchylająca dyrektywę 2003/54/WE (Dz. Urz. UE L 211/55).
- Efektywność wykorzystania energii w latach 1999-2009*, 2011, GUS, Warszawa.
- Efektywność wykorzystania energii w latach 2004-2014*, 2016, GUS, Warszawa.
- Energochłonność*, 2008, [w:] *Analiza rynku gazu w Polsce do roku 2035*, Europejski Bank Inwestycyjny, sierpień.
- Filipović S., Verbič M., Radovanović M., 2015, *Determinants of energy intensity in the European Union: A panel data analysis*, Energy, vol. 92, part 3.
- Hughes L., Lipsy P.Y., 2013, *The politics of energy*, The Annual Review of Political Science, 16.
- Kamiński J., 2009, *Metody szacowania siły rynkowej w sektorze energetycznym*, Polityka Energetyczna, tom 12, zeszyt 2/2.
- Komunikat 6/2008 w sprawie Konsolidacji przedsiębiorstw energetycznych w sektorze Elektroenergetycznym, Urząd Regulacji Energetyki, Warszawa 2008, [http://www.ure.gov.pl/portal/pdb/497/3033/Komunikat\\_62008\\_w\\_sprawie\\_konsolidacji\\_przedsiębiorstw\\_energetycznych\\_w\\_sektorze.html](http://www.ure.gov.pl/portal/pdb/497/3033/Komunikat_62008_w_sprawie_konsolidacji_przedsiębiorstw_energetycznych_w_sektorze.html).
- Luszniewicz A., Słaby T., 2003, *Statystyka*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa.
- Maltby T., 2016, *European Union energy policy integration: A case of European Commission policy entrepreneurship and increasing supranationalism*, Energy Policy.
- Mesjasz-Lech A., 2006, *Koncentracja rynku energii elektrycznej w Polsce*, [w:] R. Żelazny (red.), *Koniunktura gospodarcza a funkcjonowanie rynków*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Katowicach, Katowice.
- Mikucki O., 2005, *Energochłonność jako czynnik nowoczesnej gospodarki*, Czysta Energia, lipiec/sierpień.
- Polska 2010 – raport o stanie handlu zagranicznego, 2010, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa.
- Polska 2015 – raport o stanie handlu zagranicznego, 2015, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa.
- Przyczyny drastycznych spadków cen ropy i ich wpływ na światową gospodarkę*, 2016, <http://www.paszportdowallstreet.pl/przyczyny-drastycznych-spadkow-cen-ropy-i-ich-wplyw-na-swiatowa-gospodarke>.
- Realizacja zadań z zakresu regulacji gospodarki paliwami i energią*, 2011, Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki, nr 2(76).
- Ustawa z dnia 15.04.2011 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2011 r. nr 94, poz. 551).
- Wąsikiewicz-Rusnak U., 2005, *Zmiany i przeobrażenia poziomu energochłonności produktu krajowego brutto w Polsce w okresie reform społeczno-gospodarczych*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Krakowie, „Zeszyty Naukowe”, nr 668.
- Zweryfikowany szacunek produktu krajowego brutto za lata 2010-2015*, GUS, Warszawa 19.10.2016 r., s. 3, <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rachunki-narodowe/roczne-rachunki-narodowe/zweryfikowany-szacunek-produktu-krajowego-brutto-za-lata-2010-2015,9,2.html>.