

Wpłynęło 13.01.2016 r.  
Zrecenzowano 01.03.2016 r.  
Zaakceptowano 04.03.2016 r.

A – koncepcja  
B – zestawienie danych  
C – analizy statystyczne  
D – interpretacja wyników  
E – przygotowanie maszynopisu  
F – przegląd literatury

## Efektywność nakładów energii w rolnictwie polskim w latach 2004–2014

Jan PAWLAK<sup>ABCDEF</sup>

*Instytut Technologiczno-Przyrodniczy w Falentach, Oddział w Warszawie,  
Zakład Analiz Ekonomicznych i Energetycznych*

**Do cytowania For citation:** Pawlak J. 2016. Efektywność nakładów energii w rolnictwie polskim w latach 2004–2014. Problemy Inżynierii Rolniczej. Z. 3 (93) s. 49–58.

### Streszczenie

W pracy oszacowano efektywność nakładów energii w latach 2004–2014 na podstawie danych GUS o zużyciu i cenach energii oraz o wartości produkcji globalnej, końcowej i towarowej oraz wartości dodanej w rolnictwie polskim. W okresie objętym analizą koszty energii zużytej w rolnictwie, liczone w cenach bieżących, zwiększyły się o 50,9%. Jednocześnie nastąpił wzrost wartości produkcji globalnej o 51,9%, wartości dodanej brutto – o 61,7%, produkcji końcowej – o 65,6%, a produkcji towarowej – o 67,7%. Najmniejszy, w porównaniu ze stanem z 2004 r., wzrost efektywności nakładów energii w rolnictwie w 2014 r. (o 0,7%) odnotowano w przypadku przyjęcia produkcji globalnej za miernik wartości produkcji rolniczej, a największy (o 11,1%) – w przypadku produkcji towarowej. Najniższą efektywność nakładów energii w okresie objętym analizą stwierdzono w 2005 r., a najwyższą – w 2014 r., z tym że w przypadku przyjęcia za miernik wartości produkcji rolniczej produkcji globalnej efektywność ta była w 2007 r. nieznacznie (o 0,4%) wyższa niż w 2014 r. Obniżenie efektywności nakładów energii w 2005 r. było spowodowane zmniejszeniem wartości produkcji rolniczej o 6,2–12,6%, zależnie od przyjętej kategorii tej produkcji, w warunkach jednoczesnego zwiększenia o 19,5% kosztów zużytej energii w porównaniu z poprzednim rokiem. Relatywnie wysoka efektywność nakładów energii w 2014 r. była spowodowana obniżką cen większości nośników energii, w tym zwłaszcza oleju napędowego, którego udział w strukturze kosztów energii w rolnictwie jest dominujący.

**Słowa kluczowe:** nakłady energii w Polsce, rolnictwo, wartość produkcji, efektywność

### Wstęp

Przeobrażenia zachodzące w rolnictwie powodują między innymi zmiany nakładów energii. Analiza stanu oraz kierunku i dynamiki tych zmian jest niezbędna jako narzędzie umożliwiające bieżącą ocenę stanu czynników produkcji w rolnictwie [ZALEWSKI (red.) 2014; 2015], a także dokonywanie porównań w skali regionalnej

lub międzynarodowej [APERGIS i in. 2015; ZIOLKOWSKA, ZIOLKOWSKI 2016]. W tym celu wykorzystuje się wskaźniki wartości tych nakładów, odniesione do powierzchni użytków rolnych bądź liczby gospodarstw [PAWLAK 2015b]. Analiza zmian tych nakładów w czasie jest niezbędna jako punkt wyjścia do prognozowania ich poziomu w przyszłości.

Rozwój gospodarczy i rosnące zaludnienie świata powoduje systematyczne zwiększanie zapotrzebowania na energię. Wzrost zużycia nośników energii pochodzących z zasobów kopalnych wiąże się z coraz większą emisją dwutlenku węgla do atmosfery [PAWLAK 2015a], a także z wyczerpywaniem wspomnianych zasobów. Pojawia się konflikt między koniecznością zapewnienia wzrostu gospodarczego, niezbędnego ze względów ekonomicznych i społecznych, a wymogami ochrony środowiska i zasobów naturalnych. Złagodzeniu tego konfliktu sprzyja poprawa efektywności nakładów energii [WANG, WEI 2016].

Problematykę efektywności nakładów materiałowo-energetycznych w skali badanej zbiorowości gospodarstw rolnych podejmowali WÓJCICKI i RUDĘŃSKA [2014]. Istnieje potrzeba prowadzenia podobnych badań w skali całego kraju. Podstawą takich badań są publikacje Głównego Urzędu Statystycznego (GUS).

Celem niniejszej pracy jest analiza zmian efektywności nakładów energii w rolnictwie polskim. Zakres czasowy analizy obejmuje lata 2004–2014.

## Dane wejściowe i założenia metodyczne

Dane statystyczne informujące o zużyciu energii w rolnictwie są publikowane przez GUS [2005; 2006; 2007; 2008a, b; 2009; 2010; 2011a, b; 2012; 2013; 2014; 2015a, b, c, d]. Z tych źródeł korzystano w niniejszej pracy.

Efektywność ekonomiczna to stosunek uzyskanych efektów do poniesionych nakładów. Efektywność nakładów energii można mierzyć ilorazem wartości danej kategorii produkcji rolniczej, uzyskanej w danym roku, oraz kosztów energii zużytej w rolnictwie:

$$E_{ner} = \frac{W_{pr}}{W_{ker}} \quad (1)$$

gdzie:

$E_{ner}$  = efektywność nakładów energii w rolnictwie w  $r$ -tym roku;

$W_{pr}$  = wartość  $p$ -tej kategorii produkcji rolniczej w  $r$ -tym roku [PLN];

$W_{ker}$  = koszt energii zużytej w rolnictwie w  $r$ -tym roku [PLN].

W publikacjach GUS dostępne są dane o wartości czterech kategorii produkcji rolniczej: produkcji globalnej, wartości dodanej brutto, produkcji końcowej i towarowej. W niniejszej pracy każda z nich jest brana pod uwagę podczas szacowania efektywności środków trwałych.

Zarówno w przypadku środków trwałych mechanizacji rolnictwa, jak i poszczególnych kategorii produkcji rolniczej, wszystkie wartości są wyrażone w cenach bieżących.

## Wyniki badań i ich analiza

W latach 2004–2014 koszt energii zużytej w rolnictwie polskim (w cenach bieżących) zwiększył się o 50,9%. W tym samym czasie wartość produkcji globalnej rolnictwa wzrosła o 51,9%, wartości dodanej brutto – o 61,7%, produkcji końcowej – o 65,6%, produkcji towarowej – o 67,7% (tab. 1).

Tabela 1. Koszt zużytej energii i wartość produkcji w rolnictwie polskim  
Table 1. Cost of energy and value of production in Polish agriculture

Lata Years	Koszt zużytej energii Cost of energy	Produkcja globalna Gross output	Wartość dodana brutto Gross value added	Produkcja końcowa Final output	Produkcja towarowa Market output
	[mln PLN]				
2004	6 120,7	69 747,7	25 547,3	53 456,5	46 227,3
2005	7 316,3	63 337,3	22 321,8	50 141,3	42 907,0
2006	7 334,6	65 081,7	22 499,9	51 564,3	45 897,2
2007	7 076,3	81 531,0	29 165,7	61 307,5	52 520,5
2008	7 388,5	83 126,5	27 064,0	63 523,9	56 265,0
2009	7 162,8	79 706,6	27 466,6	63 526,0	56 177,6
2010	8 151,3	84 484,2	31 177,3	66 518,9	59 357,1
2011	9 856,0	100 674,4	41 702,0	79 096,6	71 263,1
2012	10 792,2	103 114,0	40 721,7	81 671,6	74 966,7
2013	10 460,8	107 810,0	46 775,8	88 565,4	80 304,1
2014	9 233,9	105 974,0	41 299,0	88 504,0	77 504,0

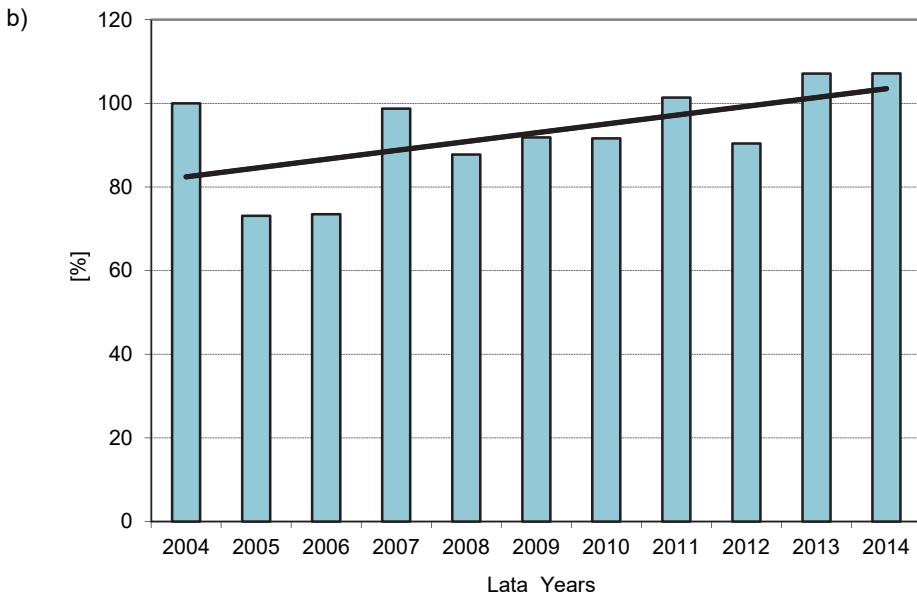
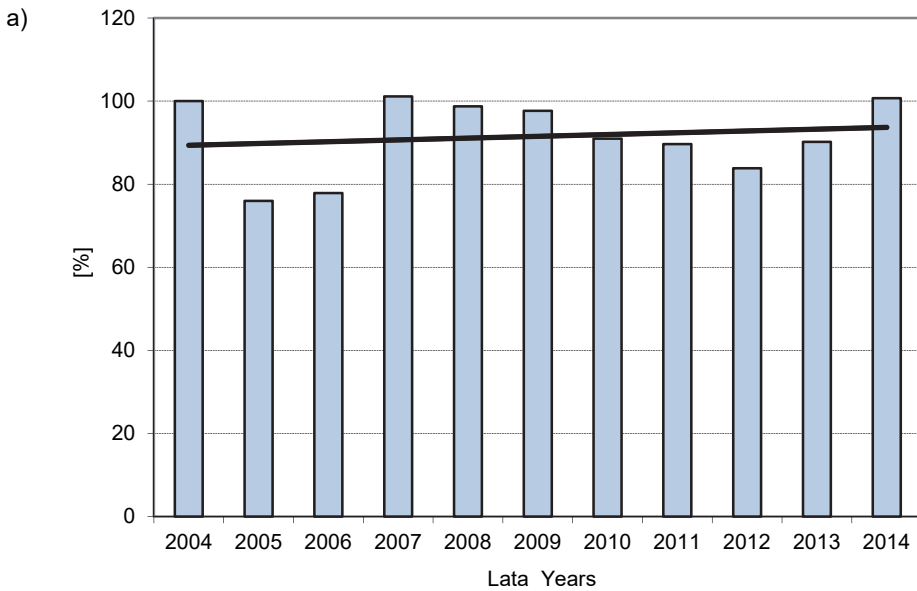
Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS [2006; 2007; 2008a, b; 2009; 2010; 2011a, b; 2012; 2013; 2014; 2015a, b, c, d].

Source: own calculations based on Central Statistical Office data [GUS 2006; 2007; 2008a, b; 2009; 2010; 2011a, b; 2012; 2013; 2014; 2015a, b, c, d].

Zmiany poziomu kosztów energii zużytej w rolnictwie oraz wartości poszczególnych kategorii produkcji rolniczej miały odzwierciedlenie w wartościach wskaźników charakteryzujących efektywność nakładów energii w rolnictwie. W 2014 r. efektywność nakładów energii w rolnictwie była o 0,7–11,1% większa niż w 2004 r., zależnie od przyjętego miernika produkcji rolniczej (tab. 2).

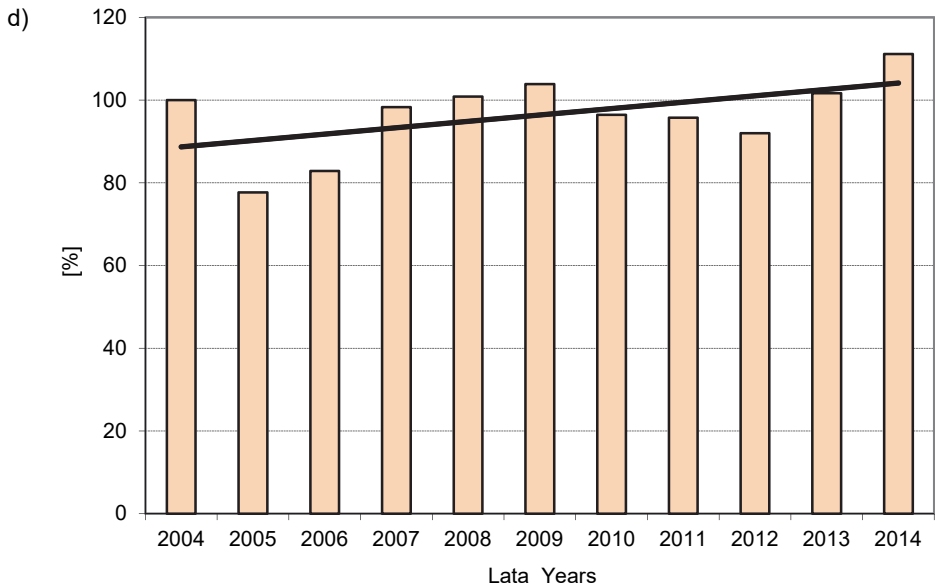
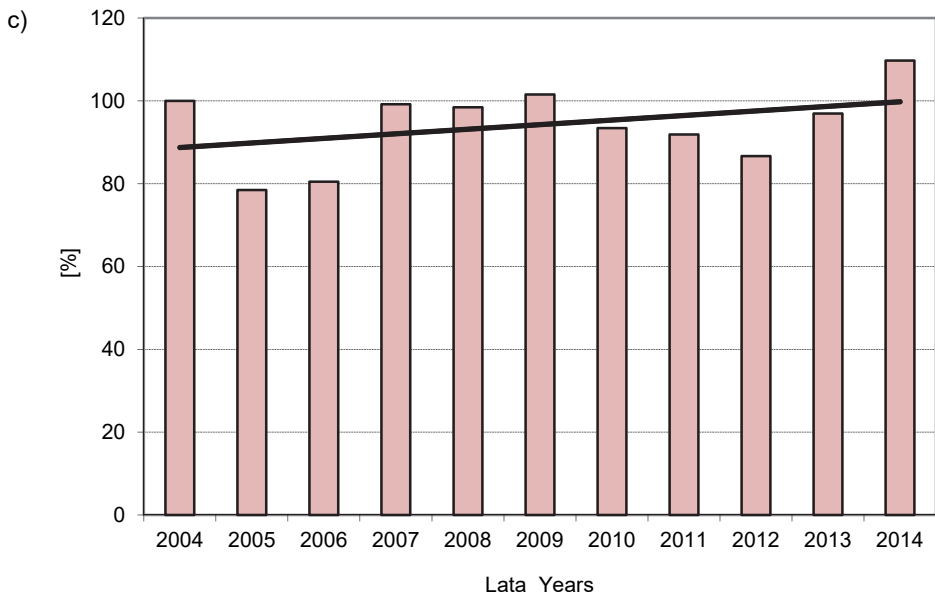
Przyjmując produkcję globalną za miernik wartości produkcji rolniczej w obliczeniach efektywności nakładów energii, stwierdzono że efektywność ta, w warunkach znacznych wahań w poszczególnych latach, była jednak w 2014 r. o 0,7% wyższa niż w 2004 r. (rys. 1a).

Poprawa tej efektywności w 2014 r. była następstwem obniżenia cen nośników energii zużywanych w rolnictwie. W rozpatrywanym okresie jeszcze tylko w 2007 r. odnotowano efektywność nakładów energii nieco wyższą niż w 2004 r. (o 1,1%). W przypadku przyjęcia wartości dodanej brutto za miernik produkcji rolniczej podczas obliczania efektywności nakładów energii w rolnictwie zwiększenie tej efektywności w porównaniu ze stanem z 2004 r. odnotowano tylko w latach 2011 (o 1,4%), 2013 (o 7,1%) i 2014 (o 7,2%) (rys. 1b).



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS [2005; 2006; 2007; 2008a, b; 2009; 2010; 2011a, b; 2012; 2013; 2014; 1015a, b, c, d].

Rys. 1. Dynamika efektywności nakładów energii w rolnictwie polskim, gdy miernikiem wartości produkcji rolniczej były: a) produkcja globalna, b) wartość dodana brutto, c) produkcja końcowa, d) produkcja towarowa



Source: own calculations based on Central Statistical Office data [GUS 2005; 2006; 2007; 2008a, b; 2009; 2010; 2011a, b; 2012; 2013; 2014; 1015a, b, c, d].

Fig. 1. Energy efficiency trends in Polish agriculture, when a measure of the agricultural production were: a) gross output, b) gross value added, c) final output, d) market output

Tabela 2. Efektywność nakładów energii w rolnictwie polskim  
 Table 2. Efficiency of energy inputs in Polish agriculture

Lata Yeears	Wartość $E_{ner}$ w przypadku, gdy miernikiem wartości produkcji rolniczej była: Value of $E_{ner}$ when the measure of agricultural production were:			
	produkcja globalna gross output	wartość dodana brutto gross value added	produkcja końcowa final output	produkcja towarowa market output
2004	11,395	4,174	8,734	7,553
2005	8,657	3,051	6,853	5,865
2006	8,873	3,068	7,030	6,258
2007	11,522	4,122	8,664	7,422
2008	11,251	3,663	8,598	7,615
2009	11,128	3,835	8,869	7,843
2010	10,365	3,825	8,161	7,282
2011	10,215	4,231	8,025	7,230
2012	9,554	3,773	7,568	6,946
2013	10,306	4,472	8,466	7,677
2014	11,477	4,473	9,585	8,393

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS [2006; 2007; 2008a, b; 2009; 2010; 2011a, b; 2012; 2013; 2014; 2015a, b, c, d].

Source: own elaboration based on Central Statistical Office data [GUS 2006; 2007; 2008a, b; 2009; 2010; 2011a, b; 2012; 2013; 2014; 2015a, b, c, d].

Gdy za miernik wartości produkcji przyjęto produkcję końcową, efektywność nakładów energii w rolnictwie polskim była niższa niż w 2004 r. podczas ośmiu lat z jedenastu objętych analizą – o 0,8–21,5%. Tylko w latach 2009 i 2014 odnotowano wartości wskaźnika odpowiednio o 1,5 i 9,7% większe niż w 2004 r. (rys. 1c).

W przypadku przyjęcia produkcji towarowej za podstawę obliczeń większe niż w 2004 r. wartości wskaźnika charakteryzującego efektywność nakładów energii w rolnictwie odnotowano w latach 2008 (o 0,8%), 2009 (o 3,8%), 2013 (o 1,6%) i 2014 (o 11,1%). Podczas sześciu lat okresu objętego analizą efektywność ta była o 1,7–22,4% mniejsza (rys. 1d).

Niezależnie od kategorii produkcji rolniczej przyjętej za podstawę obliczeń, najniższa efektywność nakładów energii wystąpiła w 2005 r. Odnotowano wówczas zmniejszenie w porównaniu z poprzednim rokiem: produkcji globalnej o 9,2%, wartości dodanej brutto – o 12,6%, produkcji końcowej – o 6,2%, a produkcji towarowej – o 7,2%, podczas gdy jednocześnie zwiększył się koszt zużytej energii o 19,5%.

Najwyższą efektywność nakładów energii odnotowano w 2014 r. (jedynie w przypadku przyjęcia produkcji globalnej za miernik wartości produkcji rolniczej efektywność ta była w 2007 r. o 0,4% wyższa niż w 2014 r.). Relatywnie wysoka efektywność nakładów energii w 2014 r. była spowodowana obniżką cen większości nośników energii, w tym zwłaszcza oleju napędowego, którego udział w strukturze kosztów energii w rolnictwie jest dominujący. Dzięki temu koszty energii zużytej w rolnictwie były o 11,7% mniejsze niż rok wcześniej. Spowodowało to poprawę efektywności o 0,02–13,2%, zależnie od przyjętej kategorii produkcji, mimo obniżenia wartości

produkcji globalnej o 1,4%, wartości dodanej brutto – o 11,7%, produkcji końcowej – o 0,1%, a produkcji towarowej – o 3,5% w porównaniu z poprzednim rokiem.

Efektywność nakładów energii w rolnictwie jest dodatnio skorelowana z wartością uzyskanej produkcji rolniczej oraz ujemnie – z kosztami zużytej energii. Zmiany wartości poszczególnych kategorii produkcji rolniczej z jednej strony, a dynamiki kosztów energii zużywanej w rolnictwie z drugiej powodowały znaczne wahania jej efektywności w okresie objętym analizą. W latach 2004–2014 obserwowano na ogół tendencję do poprawy tej efektywności, bardzo słabo zaznaczoną w przypadku przyjęcia produkcji globalnej za miernik produkcji rolniczej (rys. 1a), a najsilniej – w przypadku przyjęcia za podstawę produkcji towarowej (rys. 1d).

Konieczne są działania mające na celu zwiększenie efektywności nakładów nośników energii w produkcji rolniczej. Jednym ze sposobów poprawy w tym zakresie jest doskonalenie technologii tej produkcji. Poprawę efektywności nakładów energii w rolnictwie można uzyskać m.in. przez zastosowanie energooszczędnych technologii w produkcji roślinnej i zwierzęcej. W produkcji roślinnej największe nakłady energii są ponoszone podczas uprawy gleby oraz zbioru i transportu płodów rolnych. Racjonalizacja tych zabiegów sprzyja poprawie efektywności nakładów energii. Zastosowanie uprawy zachowawczej, polegającej na płytkiej uprawie z zastosowaniem agregatów wieloczynnościowych oraz spulchniacza obrotowego, opracowanego w Mazowieckim Ośrodku Badawczym ITP, zamiast tradycyjnej uprawy z zastosowaniem orki powoduje zmniejszenie zużycia paliwa na prace polowe w 5-letnim zmianowaniu: pszenica – buraki cukrowe – kukurydza – żyto – rzepak ozimy z 240,1 do 105,7 l·ha<sup>-1</sup>, a nakładów energii na jednostkę powierzchni – z 1197 do 575 MJ·ha<sup>-1</sup> [GOLKA, PTASZYŃSKI 2014]. Według SØRENSENA i in. [2014] zastosowanie uprawy minimum powoduje zmniejszenie nakładów energii w produkcji roślinnej w warunkach 4-letniego zmianowania (jęczmień jary – jęczmień ozimy – pszenica ozima – rzepak ozimy) o 26%, a w przypadku zastosowania systemu bezuprawowego (ang. no tillage system) – o 41%.

## **Podsumowanie**

W latach 2004–2014 koszty energii zużytej w rolnictwie, liczone w cenach bieżących, zwiększyły się o 50,9%. Jednocześnie nastąpił wzrost wartości produkcji globalnej o 51,9%, wartości dodanej brutto – o 61,7%, produkcji końcowej – o 65,6%, a produkcji towarowej – o 67,7%.

Większa dynamika wzrostu wartości produkcji rolniczej niż kosztów energii spowodowała wzrost efektywności nakładów energii w 2014 r. (o 0,7%–11,1% w porównaniu z 2004 r., zależnie od przyjętego miernika wartości produkcji rolniczej).

Obniżenie efektywności nakładów energii w 2005 r. było spowodowane zmniejszeniem wartości produkcji rolniczej o 6,2–12,6%, zależnie od przyjętej kategorii tej produkcji, podczas gdy jednocześnie zwiększyły się o 19,5% koszty zużytej energii w porównaniu z rokiem poprzednim.

Najwyższą efektywność nakładów energii odnotowano w 2014 r. (jedynie w przypadku przyjęcia produkcji globalnej za miernik wartości produkcji rolniczej efektyw-

ność ta była w 2007 r. o 0,4% wyższa niż w 2014 r.). Relatywnie wysoka efektywność nakładów energii w 2014 r. była spowodowana obniżką cen większości nośników energii, w tym zwłaszcza oleju napędowego, którego udział w strukturze kosztów energii w rolnictwie jest dominujący.

Zmiany wartości poszczególnych kategorii produkcji rolniczej z jednej strony, a dynamiki kosztów energii zużywanej w rolnictwie z drugiej powodowały znaczne wahania jej efektywności w okresie objętym analizą. W latach 2004–2014 obserwowano na ogół tendencję do poprawy tej efektywności, bardzo słabo zaznaczoną w przypadku przyjęcia produkcji globalnej za miernik produkcji rolniczej, a najsilniej – w przypadku przyjęcia za ten miernik produkcji towarowej.

## Bibliografia

APERGIS N., AYE G.C., BARROS C.P., GUPTA R., WANKE P. 2015. Energy efficiency of selected OECD countries: a slacks based model with undesirable outputs. *Energy Economics*. Vol. 51 s. 45–53.

GOLKA, W., PTASZYŃSKI S. 2014. Nakłady na uprawę roli w technologii zachowawczej i tradycyjnej [Expenditures for soil cultivation in conservative and conventional technology]. *Problemy Inżynierii Rolniczej*. Nr 3(86) s. 31–47.

GUS 2005. *Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2005* [Statistical yearbook of agriculture and rural areas 2005]. Warszawa. Zakład Wydawnictw Statystycznych. ISSN 1508-0013 ss. 485.

GUS 2006. *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2004, 2005* [Energy statistics 2004, 2005]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1896-7809 ss. 249.

GUS 2007. *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2005, 2006* [Energy statistics 2005, 2006]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1896-7809 ss. 249.

GUS 2008a. *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2006, 2007* [Energy statistics 2006, 2007]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1896-7809 ss. 249.

GUS 2008b. *Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2007* [Statistical yearbook of agriculture and rural areas 2007]. Warszawa. Zakład Wydawnictw Statystycznych. ISSN 1895-121X ss. 493.

GUS 2009. *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2007, 2008* [Energy statistics 2007, 2008]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1896-7809 ss. 276.

GUS 2010. *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2008, 2009* [Energy statistics 2008, 2009]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1896-7809 ss. 370.

GUS 2011a. *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2009, 2010* [Energy statistics 2009, 2010]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 290.

GUS 2011b. *Rocznik statystyczny rolnictwa 2010* [Statistical yearbook of agriculture 2010]. Warszawa. Zakład Wydawnictw Statystycznych. ISSN 2080-8798 ss. 389.

GUS 2012. *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2010, 2011*. *Energy statistics 2010, 2011*. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 294.

GUS 2013. *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2011, 2012* [Energy statistics 2011, 2012]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 290.

GUS 2014. *Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2012, 2013* [Energy statistics 2012, 2013]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 298.



GUS 2015a. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2013, 2014 [Energy statistics 2013, 2014]. Informacje i opracowania statystyczne. Warszawa. ISSN 1506-7947 ss. 294.

GUS 2015b. Mały rocznik statystyczny Polski 2015 [Concise statistical yearbook of Poland 2015]. Warszawa. Zakład Wydawnictw Statystycznych. ISSN 1640-3630 ss. 539.

GUS 2015c. Rocznik statystyczny rolnictwa 2014 [Statistical yearbook of agriculture]. Warszawa. Zakład Wydawnictw Statystycznych. ISSN 2080-8798 ss. 445.

GUS 2015d. Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2015 [Statistical yearbook of the Republic of Poland 2015]. Warszawa. Zakład Wydawnictw Statystycznych. ISSN 1506-0632 ss. 907.

PAWŁAK J. 2015a. Rolnictwo a środowisko naturalne [Agriculture and environment]. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 1(87) s. 17–28.

PAWŁAK J. 2015b. Zużycie energii w rolnictwie polskim w latach 2009–2013 [Energy consumption in Polish agriculture within the years 2009–2013]. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 1(87) s. 29–40.

SØRENSEN C.G., HALBERG N., OUDSHOORN F.W., PETERSEN B.M., DALGAARD R. 2014. Energy inputs and GHG emissions of tillage systems. Biosystems Engineering. Vol. 120 s. 2–14.

WANG K., WEI Y.-M. 2016. Sources of energy productivity change in China during 1997–2012: A decomposition analysis based on the Luenberger productivity indicator. Energy Economics. Vol. 54 s. 50–59.

WÓJCICKI Z., RUDENSKA B. 2014. Efektywność nakładów materiałowo-energetycznych w gospodarstwie rolnym [Efficiency of material and energy inputs on farm]. Problemy Inżynierii Rolniczej. Nr 4(86) s. 57–70.

ZALEWSKI A. (red.) 2014. Rynek środków produkcji dla rolnictwa: stan i perspektywy [Market of production means for agriculture – present situation and prospects]. Nr 41. Warszawa. IERIGŻ–PIB, ARR, MRiRW. ISSN 2081-8815. ISSN 2081-8815 ss. 45

ZALEWSKI A. (red.) 2015. Rynek środków produkcji dla rolnictwa: stan i perspektywy [Market of production means for agriculture – present situation and prospects]. Nr 42. Warszawa. IERIGŻ–PIB, ARR, MRiRW. ISSN 2081-8815 ss. 45.

ZIOLKOWSKA J.R., ZIOLKOWSKI B. 2016. Energy efficiency in the transport sector in the EU-27: A dynamic dematerialization analysis. Energy Economics. Vol. 51 s. 21–30.

**Jan Pawlak**

## **EFFICIENCY OF ENERGY INPUTS IN POLISH AGRICULTURE IN THE YEARS 2004–2014**

### **Summary**

Efficiency of energy inputs in the years 2004–2014 were estimated based on Central Statistical Office (GUS) data on consumption and prices of energy as well as on value of gross, final, market output and gross value added in Polish agriculture. During the examined period costs of energy, in current prices, increased by 50.9%. At the same time the growth of gross output in Polish agriculture by 51.9%, gross value added – by 61.7%, final output – by 65.6%, and market output – by 67.7% was noted. The lowest, as compared with 2004, increase of energy efficiency in 2014 (by 0.7%) was noted when a measure of the agricultural production was gross output and the highest one (by 11.1%) – in a case of

market output. During the examined period, the lowest efficiency of energy inputs was observed in 2005 and the highest one – in 2014 even though in a case of assuming the gross output as a measure of agricultural production, the efficiency in 2007 was slightly (by 0.4%) higher than in 2014. The decrease of efficiency of energy inputs in 2005 resulted from reduction of agricultural production by 6.2–12.6%, according to the category of above mentioned production, under condition of increase of energy costs at the same time by 19.5%, as compared with the previous year. Relatively high energy inputs efficiency in 2014 resulted from drop of prices of most energy carriers, especially of the Diesel oil, which has a dominant share in costs of energy structure in agriculture.

**Key words:** energy inputs in Poland, agriculture, value of production, efficiency

Adres do korespondencji:

prof. dr hab. Jan Pawlak

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Oddział w Warszawie

ul. Rakowiecka 32, 02-532 Warszawa

tel. 22 542-11-67; e-mail: j.pawlak@itp.edu.pl