

Jan Pawlak
Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa
w Warszawie
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

NAKŁADY I KOSZTY ENERGII W ROLNICTWIE POLSKIM

Streszczenie

Dokonano szacunku zużycia oleju napędowego oraz wyznaczono wartość i strukturę nakładów i kosztów energii w rolnictwie polskim. Szacuje się, że roczne bezpośrednie zużycie energii w rolnictwie polskim wynosi ok. 172 PJ. W zużyciu tym 61% stanowią paliwa ciekłe, 33% paliwa stałe, 3% energia elektryczna, 2% paliwa gazowe, a niespełna 1% ciepło. Koszty zużytej energii wyniosły w 2006 r. ok. 2587 mln zł, co stanowiło 5% wartości produkcji końcowej rolnictwa. W przeliczeniu na 1 ha UR nakłady energii w rolnictwie polskim wyniosły 10782 MJ, a koszty tej energii ok. 162,1 zł.

Słowa kluczowe: energia, zużycie, koszt, rolnictwo polskie

Wprowadzenie

Dane o zużyciu i kosztach nośników energii w rolnictwie, w tym zwłaszcza olejów napędowych, będących niezbędnym paliwem we współczesnym zmotoryzowanym rolnictwie, są niezbędne przy szacowaniu możliwości częściowej substytucji paliw kopalnych odnawialnymi, jak też w pracach legislacyjnych nad tzw. paliwem rolniczym. Zawarte we wcześniejszych publikacjach GUS [2005] liczby informujące o zużyciu olejów napędowych były zawyżone. Wydaje się, że przy ich szacowaniu nie uwzględniono dynamicznego spadku powierzchni użytków rolnych (UR) w naszym kraju. W najnowszych edycjach z serii „Gospodarka energetyczna” [GUS 2007] wartości te są już znacznie niższe. Celem niniejszego artykułu jest próba oszacowania zużycia oleju napędowego oraz wartości i struktury nakładów i kosztów energii w rolnictwie polskim.

Dane wejściowe i metoda obliczeń

Podstawą analizy zużycia energii w rolnictwie były dane z publikacji GUS [2007]. Jedynie w przypadku oleju napędowego dokonano szacunków własnych na podstawie danych IBMER [Pawlak 2005], uaktualnionych przy uwzględnieniu wzrostu liczby ciągników w rolnictwie. Liczbę maszyn mnożono przez ich średnią moc (przyjęta średnia moc ciągników jest niższa od

podawanej przez GUS [2007a], bowiem jest ona zawyżona, co wykazał w swej pracy dr A. Muzalewski [2004]).

Zużycie paliwa do silników z zapłonem samoczynnym wyznaczono za pomocą formuły:

$$Ne = Nm * M * Wr * Zp ,$$

gdzie:

Ne – nakład energii, kWh,

M - średnia moc maszyn danego typu, kW,

Wr – przeciętne roczne wykorzystanie maszyn danego typu, h,

Zp – jednostkowe zużycie paliwa, kg/kWh.

Obliczenia kosztów dokonano na podstawie danych o cenach nośników energii z publikacji IERiGŻ PIB [Pawlak, Zalewski 2007]. W przypadku ceny węgla brunatnego, nieuwzględnionego w tej publikacji, skorzystano z informacji znajdujących się w Internecie.

W niektórych przypadkach ceny jednostkowe były odniesione do innego miernika niż ten, w którym podano zużycie energii. Zużycie paliw ciekłych GUS podaje w jednostkach masy (tys. ton), a ich ceny odniesiono do jednostki objętości – litra. Podobnie jest w przypadku gazu ciekłego. W tych przypadkach dokonano odpowiednich przeliczeń, korzystając z danych o masie właściwej poszczególnych paliw. Przyjęto następujące przeliczniki:

- benzyny silnikowe 0,75 kg/l
- oleje napędowe 0,86 kg/l
- oleje opałowe 0,90 kg/l
- gaz ciekły 0,50 kg/1000 l.

W obliczeniach nie uwzględniono częściowej refundacji kosztów oleju napędowego używanego przez rolników.

Szacunek zużycia paliw ciekłych do napędu ciągników i maszyn samojezdnych i kosztów energii w rolnictwie

Wg szacunków IBMER [Pawlak 2005], przeciętne wykorzystanie ciągników w Polsce maleje i w 2004 r. wyniosło 285 godzin. Szacuje się, że dalszy wzrost liczby ciągników do 1437,2 tys. w 2006 r. przy malejącym obszarze użytków rolnych spowodował spadek przeciętnego wykorzystania do 275 godzin rocznie. Średnie wykorzystanie kombajnów zbożowych i silosokombajnów samojezdnych wyniosło odpowiednio 87 i 75 godzin. Obliczone, zgodnie z przyjętą metodyką, zużycie paliw ciekłych do napędu silników z zapłonem samoczynnym w rolnictwie w 2006 r. wyniosło 1572 tys. ton (tab. 1).

Średnio w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych zużyto 98 kg tych paliw (ok. 114 l). Szacunkowy koszt zużytej w polskim rolnictwie energii wyniósł 2586,6 mln zł (tab. 2). Stanowiło to ok. 5% wartości produkcji końcowej w rolnictwie.

Nakłady i koszty energii...

Tabela 1. Zużycie paliw ciekłych przez ciągniki i maszyny samojezdne w 2004 r.
Table 1. Liquid fuel consumption by the tractors and self-propelled machines in 2004

Wyszczególnienie	Liczba maszyn, tys.	Średnia moc silnika, kW	Wykorzystanie roczne, h	Zużycie paliwa w kg/kWh	Zużycie paliwa, tys. ton
Ciągniki	1437,2	32	275	0,11	1391
Kombajny zbożowe	120	85	87	0,18	160
Silosokombajny samojezdne	4,8	330	75	0,18	21
Razem					1572

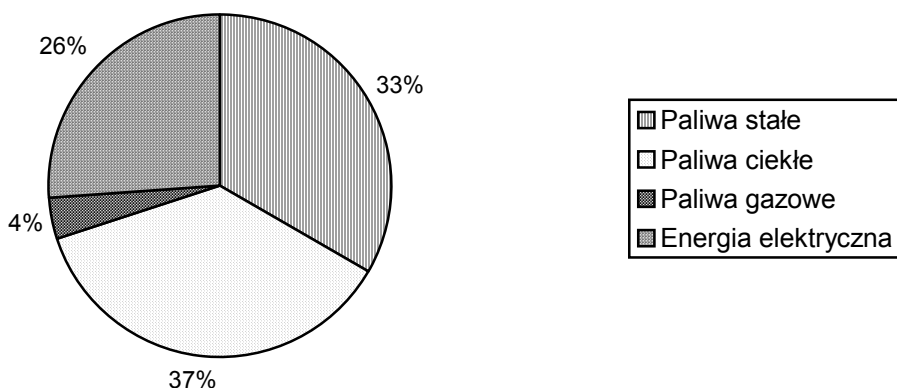
Źródło: obliczenia własne

Tabela 2. Zużycie wg GUS i koszt energii w rolnictwie polskim w 2006 r.
Table 2. Consumption (according to the Main Statistical Office) and costs of the energy in Polish agriculture in 2006

Rodzaj nośnika energii	Jednostka miary	Zużycie roczne jednostek miary	Cena w tys. zł za jednostkę	Koszt zużytych nośników energii mln zł
Węgiel kamienny	tys. ton	1600	490	784,0
Węgiel brunatny	tys. ton	288	155	44,6
Koks	tys. ton	50	738	36,9
Razem paliwa stałe				865,5
Benzyny silnikowe	tys. ton	7	533	3,7
Oleje napędowe	tys. ton	1572	448	704,3
Oleje opałowe	tys. ton	833	287	239,1
Razem paliwa ciekłe				947,1
Gaz ziemny	mln m ³	44	1850	81,4
Gaz ciekły	tys. ton	50	414	20,7
Razem paliwa gazowe				102,1
Energia elektryczna	GWh	1527	440	671,9
Ogółem				2586,6

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS i szacunków własnych

Koszty energii w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych wyniosły w 2006 r. 162,1 zł. W strukturze tych kosztów największy udział (36,6%) miały paliwa ciekłe, w tym oleje napędowe 27,2%. Udział paliw stałych wyniósł 33,5%, energii elektrycznej 26%, a paliw gazowych 3,9% (rys. 1).

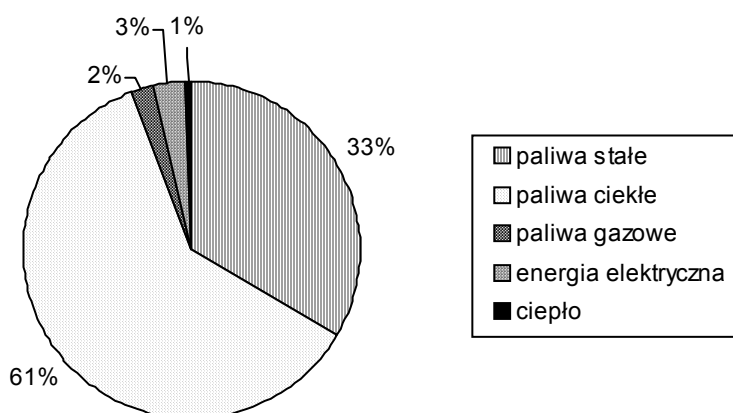


Rys. 1. Udział poszczególnych nośników w strukturze kosztów energii w rolnictwie polskim w 2005 r.

Fig. 1. Percentage share of particular energy carriers in the structure of energy costs in Polish agriculture in 2005

W obliczeniach kosztów paliw stałych nie zostało uwzględnione drewno. Drewno opałowe w gospodarstwach rolnych rzadko bywa przedmiotem zakupów. Na ogół jest to materiał odpadowy bądź pochodzący z zasobów własnych.

Szacuje się, że roczne bezpośrednie zużycie energii w rolnictwie polskim wynosi ok. 172 PJ. Udział poszczególnych nośników w strukturze kosztów energii różni się dość znacznie od ich udziału pod względem wartości opałowej (rys. 2).



Rys. 2. Udział procentowy poszczególnych grup nośników w strukturze bezpośrednich nakładów energii

Fig. 2. Percentage share of particular groups of energy carriers in the structure of direct energy inputs

W strukturze wartości opałowej zużytych w rolnictwie nośników energii wyraźnie wyższy jest udział energii elektrycznej, czego przyczyną jest fakt, że cena 1 MJ tej energii jest sześciokrotnie wyższa niż cena 1 MJ wartości opałowej węgla kamiennego i ok. dwunastokrotnie wyższa niż cena 1 MJ wartości opałowej oleju napędowego. Różnicami wartości jednostki wartości opałowej poszczególnych nośników energii można wyjaśnić także większy niż w strukturze nakładów energii udział paliw stałych i gazowych w strukturze kosztów zużytej energii.

Powyższe wyniki obliczeń wykazują, że nakłady i koszty energii w rolnictwie polskim są stosunkowo wysokie. Ich obniżeniu będą sprzyjać między innymi: modernizacja odbiorników energii (zastępowanie przestarzałego sprzętu bardziej energooszczędnym), właściwy dobór tych środków, doskonalenie technologii produkcji odpowiedni do warunków pracy, poprawa szeroko rozumianej organizacji procesów produkcji oraz wzrost poziomu kwalifikacji personelu w rolnictwie. Jednostkowe zużycie paliw i energii elektrycznej w rolnictwie trzeba zmniejszać przez wprowadzanie uprawy bezorkowej, narzędzi i maszyn wieloczynnościowych, właściwą koncentrację zwierząt, wybór energooszczędnych budynków inwentarskich, racjonalizację przewozów, zaopatrzenia i zbytu oraz prac ogólnoprodukcyjnych [Wójcicki 2007].

Podsumowanie, stwierdzenia i wnioski

Szacuje się, że roczne bezpośrednie zużycie energii w rolnictwie polskim wynosi ok. 172 PJ. W zużyciu tym 61% stanowią paliwa ciekłe, 33% paliwa stałe, 3% energia elektryczna, 2% paliwa gazowe, a niespełna 1% ciepło.

Koszty zużytej energii wyniosły w 2006 r. ok. 2587 mln zł, co stanowiło ok. 5% wartości produkcji końcowej rolnictwa.

W przeliczeniu na 1 ha UR nakłady energii w rolnictwie polskim wyniosły 10782 MJ, a koszty tej energii ok. 162,1 zł.

Obniżeniu bezpośrednich nakładów i kosztów energii w rolnictwie będą sprzyjać między innymi: modernizacja odbiorników energii (zastępowanie przestarzałego sprzętu bardziej energooszczędnym), właściwy dobór tych środków, doskonalenie technologii produkcji odpowiednio do warunków pracy, poprawa szeroko rozumianej organizacji procesów produkcji oraz wzrost poziomu kwalifikacji personelu w rolnictwie.

Bibliografia

GUS 2005. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2003-2004. Informacje i Opracowania Statystyczne, Warszawa

GUS 2007. Gospodarka paliwowo-energetyczna w latach 2005-2006. Informacje i Opracowania Statystyczne, Warszawa

- GUS 2007a. Mały Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej, Warszawa
- Muzalewski A. 2004. Nierealny spis - Jaka moc ma przeciętny polski ciągnik?, *Rolniczy Przegląd Techniczny*, 1: 44-45
- Pawlak J. 2005. Wykorzystanie ciągników i maszyn samojezdnych w rolnictwie polskim. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 4(50): 51-56
- Pawlak J., Zalewski A. 2007. Rynek energii. Rynek środków produkcji i usług dla rolnictwa. Stan i perspektywy, nr 31, Dział Wydawnictw IERiGŻ-PIB, Warszawa, ss. 28-30
- Wójcicki Z. 2007. Energia odnawialna, biopaliwa i ekologia. *Problemy Inżynierii Rolniczej*, 2(56): 5-18