

Nakłady energetyczne ponoszone na produkcję roślin w wybranych gospodarstwach rolniczych

Anna Piecak¹, Beata Ślaska-Grzywna¹, Marek Szmigielski¹, Tadeusz Koszel²

¹Katedra Biologicznych Podstaw Technologii Żywności i Pasz

²Katedra Eksploatacji Maszyn i Zarządzania Procesami Produkcyjnymi
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Doświadczalna 50A, 20-280 Lublin,
e-mail: beata.grzywna@up.lublin.pl

Streszczenie. Przedmiotem pracy jest analiza nakładów energetycznych ponoszonych na produkcję roślinną w wybranych gospodarstwach rodzinnych z terenu Lubelszczyzny. Badania przeprowadzono w formie szczegółowej ankiety z otwartymi pytaniami dotyczącymi gospodarstw, za rok 2012. Na podstawie uzyskanych informacji sporządzono karty technologiczne, a następnie obliczono nakłady energetyczne ponoszone na produkcję roślinną. Stwierdzono, że różnice w ponoszonych nakładach energetycznych uzależnione były od arealu uprawy, stosowanych zabiegów technologicznych i sposobu wykorzystania maszyn rolniczych do produkcji roślinnej.

Słowa kluczowe: gospodarstwo rolne, nakłady energetyczne, produkcja roślinna, środki mechanizacji.

WSTĘP

Gospodarstwa rolnicze aby produkować muszą ponosić nakłady i koszty. Każdy rodzaj produkcji roślinnej wymaga ponoszenia nakładów energetycznych. W produkcji roślinnej bardzo duży udział mają nakłady związane ze zbiorem i transportem. Nakłady energetyczne występują również w procesie produkcyjnym, gdzie jest zapotrzebowanie na pracę ludzką i pracę maszyn. Poziom tych nakładów ma nie tylko widoczny wpływ na pracę ludzką, pracę maszyn i pracochłonność produkcji, ale również na jej opłacalność. Gospodarstwa powinny dążyć do zmniejszenia nakładów energetycznych związanych z pracą ludzi jak i pracą maszyn [2, 3, 4].

Mimo, że produkcja roślinna zaliczana jest do gałęzi łatwych, o zmniejszonym zapotrzebowaniu zmechanizowania i mniej pracochłonnych, to jednak dużo trudności sprawia okres spiętrzenia prac żniwnych, powodujący zwiększone zapotrzebowanie na siłę roboczą i środki mechanizacji. Odpowiedni dobór maszyn zmniejsza nakłady energetyczne. Istotne znaczenie podczas prac żniwnych ma wilgotność ziarna. Zbiór zbóż powinien odbywać się w odpowiednim

czasie, gdy ziarno osiągnie pełną dojrzałość. Koszenie podczas dużej wilgotności ziarna powoduje większe nakłady energetyczne, straty ziarna, a czasami uszkodzenia mechaniczne kombajnów [1, 8, 9].

Z każdym rokiem proces produkcyjny jest coraz droższy przez wzrastające ceny nośników energii, rolnicy często zmuszeni są do ograniczania ich zużycia oraz do zmniejszania arealu gospodarstw rolnych. Aby gospodarstwa ponosiły mniejsze koszty i nakłady związane z procesem produkcji roślinnej muszą przeprowadzać analizę doboru technologii i przeanalizować gospodarstwa pod kątem opłacalności, a następnie w miarę możliwości wykorzystywać nowsze, tańsze technologie [5, 6, 7].

Ścisły związek z produkcją roślinną i wyposażeniem technicznym mają nakłady energetyczne, które są analizowane i porównywane w jednostkach naturalnych (fizycznych) jak również w przeliczeniowych jednostkach zbożowych (JZ). Nakłady ponoszone na produkcję roślinną bilansowane są w jednostkach energetycznych (np. kWh) nakładów energii mechanicznej [10, 11].

CEL PRACY

Celem badań było porównanie poniesionych nakładów energetycznych na produkcję roślinną w trzech gospodarstwach rolniczych z terenu Lubelszczyzny o zróżnicowanej powierzchni arealu, wyposażeniu technicznym i stosowanej technologii.

METODY I WARUNKI BADAŃ

Badaniu poddano trzy gospodarstwa z terenu Lubelszczyzny specjalizujące się w produkcji roślinnej. Do badań wykorzystano ankietę z otwartymi, szczegółowymi pytaniami, dotyczącymi danych z 2012 roku.

- Ankieta zawierała następujące zagadnienia:
- dane personalne właściciela gospodarstwa: imię i nazwisko, wiek gospodarza, położenie gospodarstwa, liczba osób znajdujących się w gospodarstwie rodzinnym,
 - powierzchnia użytków rolnych ogółem, z podziałem na grunty orne, trwałe użytki zielone, sady, lasy w [ha],
 - grunty orne z wyszczególnieniem uprawy: pszenica, żyto, jęczmień owies, pszenżyto, inne zboża, ziemniaki, buraki cukrowe, rzepak i rzepak, inne rośliny przemysłowe, kukurydza w [ha],
 - trwałe użytki zielone w [ha], z przeznaczeniem na sianokiszonkę, siano,
 - wyposażenie gospodarstwa w sprzęt rolniczy z podaniem symbolu i szerokości roboczej [m] maszyny, podanie liczby ciągników, symbolu oraz mocy silnika w [kW],
 - wyposażenia gospodarstwa w środki energetyczne: rodzaje silników znajdujących się w gospodarstwie, z podaniem ilości, symbolu silnika oraz mocy w [kW],
 - wyszczególnienie zabiegów technologicznych dla każdej rośliny z uwzględnieniem zabiegu, ciągnika, maszyny towarzyszącej, czasu pracy [ha/h],
 - liczba osób biorących udział podczas danego zabiegu technologicznego (członkowie rodziny przebywający w gospodarstwie),
 - liczba osób biorących udział podczas danego zabiegu technologicznego (osoby wynajęte do pracy spoza gospodarstwa),

- przeznaczenie uprawianych roślin.

Na podstawie zebranych danych ankietowych scharakteryzowano wybrane do badań gospodarstwa (tab. 1, 2 i 3).

Najmniejsza moc potrzebna do pracy urządzeń mechanicznych jest wykorzystywana w gospodarstwie III (195,8 kW), charakteryzującym się najmniejszym arealem, największa zaś (2261,6 kW) w gospodarstwie I, którego areal jest niemal 2-krotnie większy (tab. 3).

Na podstawie danych ankietowych sporządzono karty technologiczne dla poszczególnych upraw produkcji roślinnej, na podstawie których obliczono nakłady bezpośrednie.

WYNIKI BADAŃ

Dane uzyskane z przeprowadzonej ankiety (tab. 2) wykazują, że największy udział w produkcji roślinnej w badanych gospodarstwach mają zboża, natomiast najmniejszy – rośliny pastewne. W badanych gospodarstwach przeważający udział mają użytki orne z przeznaczeniem na produkcję zbóż.

W tabeli 4 zaprezentowano przykładową kartę technologiczną, na podstawie której policzono nakłady energetyczne ponoszone na produkcję żyta. Cała produkcja roślinna oparta jest na zastosowanej technologii, wykorzystaniu sprzętu rolniczego, ponoszeniu nakładów energetycznych pracy ręcznej [rbh], nakładów energetycznych pracy maszyn [cnh],

Tabela 1. Ogólna charakterystyka badanych gospodarstw pod względem powierzchni użytków rolnych
Table 1. Characteristics of the chosen farms of agricultural area

Gospodarstwo	Powierzchnia ogólna gospodarstwa [ha]	Powierzchnia gruntów ornych [ha]	Powierzchnia trwałych użytków zielonych [ha]
I	35	35	-
II	29	19	10
III	18	10	8

Tabela 2. Struktura produkcji roślinnej

Table 2. The structure of plant production

Wyszczególnienie	Gospodarstwo I	Gospodarstwo II	Gospodarstwo III
Użytki rolne [ha]	35	29	18
Grunty orne [ha]	35	19	10
Zboża [ha]	34	15	9,5
Okopowe [ha]	1	-	0,5
Przemysłowe [ha]	-	-	-
Pastewne [ha]	-	4	-
Stałe użytki zielone [ha]	-	10	8

Tabela 3. Wyposażenie gospodarstw w silniki elektryczne oraz maszyny silnikowe (ciągniki, kombajny)

Table 3. Farm equipment in electric motors and motor machines (tractors, harvesters)

Gospodarstwo I	Moc silnika [kW]	Gospodarstwo II	Moc silnika [kW]	Gospodarstwo III	Moc silnika [kW]
Ciągnik Zetor 8045	57,0	Ciągnik Ursus C-360	40,4	Ciągnik Ursus C-360	40,4
Ciągnik MF 255	34,6	Ciągnik Ursus C-360	40,4	Ciągnik Ursus C-360	40,4
Bizon zbożowy Deutz Fahr 2780 H	132,0	Bizon zbożowy Dynamic Z165	110	Bizon zbożowy Class Dominator	92
Śrutownik	12	Śrutownik	11	Śrutownik	7,5
Silnik elektryczny	7,5	Silnik elektryczny	12	Silnik elektryczny	12
Silnik elektryczny	11	Silnik elektryczny	12	Silnik elektryczny	3,5
Silnik elektryczny	7,5				

Tabela 4. Karta technologiczna produkcji żyta**Table 4.** Technology card of rye production

ŻYTO 5 ha									
Wyszczególnienie	Rodzaj				Wydajność W_1 [ha/h] [t/ha]	Liczba go- dzin pracy h	Nakłady pracy na 1 ha		
	Ciągnik	Moc silnika, [kW]	Maszyna towa- rzysząca	Symbol/ typ			rbh	cnh	kWh
Sprężynowanie	Zetor 8045	57,0	Kultywator 2,80 m	U421	1,66	3	3	3	172,8
Nawożenie obornikiem	Zetor 8045	57,0	Rozrzutnik obornika 3,0 m	N240	0,33	15	30	15	864
Orka	Zetor 8045	57,0	Pług 5 skibowy 2,0	U118	0,83	6	6	6	342
Siew	MF 255	34,6	Siewnik 3,0 m	S078	1,66	3	7	4	103,8
Oprysk	MF 255	34,6	Opryskiwacz 30l, 10 m	Brandi	3,84	1,30	2,6	1,3	44,98
Nawożenie (NPK)	MF 255	34,6	Rozsiewacz nawozów 6 m	NO11	3,84	1,30	1,30	1,3	44,98
Koszenie	-	132,0	Bizon 5 m	Deutz Fahr 2780H	1,25	4	4	0	528
Transport ziarna	MF 255	34,6	Przyczepa 2-osiowa	-	4t/ha	1	2	2	34,6
Prasowanie słomy	Zetor 8045	57,0	Rolka 1,20 m	Sipma Z274	1,66	3	3	3	172,8
Transport słomy	MF 255	34,6	Przyczepa 2-osiowa	-	1,0ha/h 5t/ha	2	2	3	69,2
RAZEM dla 1 ha							12,18	7,72	482,35
RAZEM dla 5 ha							60,9	38,6	2411,76

gdzie: rbh – nakłady pracy ręcznej,
cnh – nakłady pracy maszyn,
kWh – zużycie energii mechanicznej.

Tabela 5. Zestawienie bezpośrednich nakładów energetycznych ponoszonych na produkcję roślinną**Table 5.** List of direct energy consumption incurred on plant production

Rośliny [ha]	Gospodarstwo I 35 ha			Rośliny [ha]	Gospodarstwo II 29 ha			Rośliny [ha]	Gospodarstwo III 18 ha		
	Nakłady energetyczne				Nakłady energetyczne				Nakłady energetyczne		
	rbh	cnh	kWh		rbh	cnh	kWh		rbh	cnh	kWh
Żyto 5	60,9	38,6	2411,76	Żyto 1	13,6	8,4	471,36	Żyto 5	73,15	9,23	2324,46
Pszenżyto 10	112,5	53	4823,5	Pszenży- to 4	60,9	37,7	1885,4	Pszenży- to 2	26,04	18,08	929,78
Owies 10	117,5	77,2	4823,5	Owies 10	121,8	80,2	4067,3	Owies 2,5	32,56	22,6	929,7
Jęczmień 5	60,9	38,6	2411,76	Jęczmień	-	-	-	Jęczmień	-	-	-
Pszenica 4	41,4	30,9	2179,5	Pszenica	-	-	-	Pszenica	-	-	-
Kukurydza na kiszonkę	-	-	-	Kukurydza na kiszonkę 4	65	62	1324	Kukurydza na kiszon- kę	-	-	-
Ziemniaki 1	29,7	17,2	723,8	Ziemniaki	-	-	-	Ziemniaki 0,5	54,8	35,8	386,1
Razem nakłady	422,9	255,5	17373,82		261,3	188,3	7748,08		186,65	85,71	4570,04
Siano	-	-	-	Siano 10	44	31	1373,6	Siano 8	70,4	57,6	2908,8
Razem nakłady	422,9	255,5	17373,82	Razem nakłady	305,3	219,3	9121,68	Razem nakłady	256,95	143,31	7478,84

oraz zużyciu energii mechanicznej [kWh]. Dzięki kartom technologicznym i wycieszeniu nakładów energetycznych porównano trzy badane gospodarstwa pod względem ponoszonych nakładów energetycznych na produkcję roślinną.

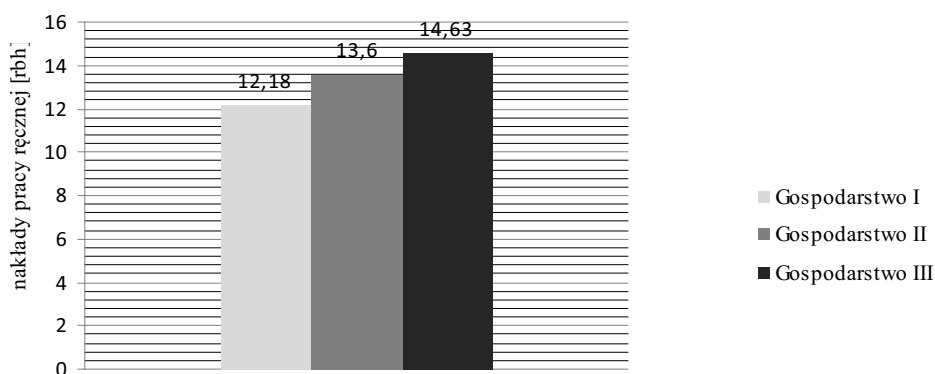
Wykorzystując dane ze sporządzonych kart technologicznych o strukturze użytków, zasiewów, technologiach produkcji, w tabeli 5 zestawiono nakłady energetyczne ponoszone na produkcję roślinną, policzone dla powierzchni całego gospodarstwa, łącznie ze zbiorem siana.

Na rysunkach 1, 2 i 3 przedstawiono nakłady energetyczne: rbh – nakłady pracy ręcznej (rys. 1), cnh – nakłady

pracy maszyn (rys. 2), kWh – nakłady zużycia energii mechanicznej (rys. 3).

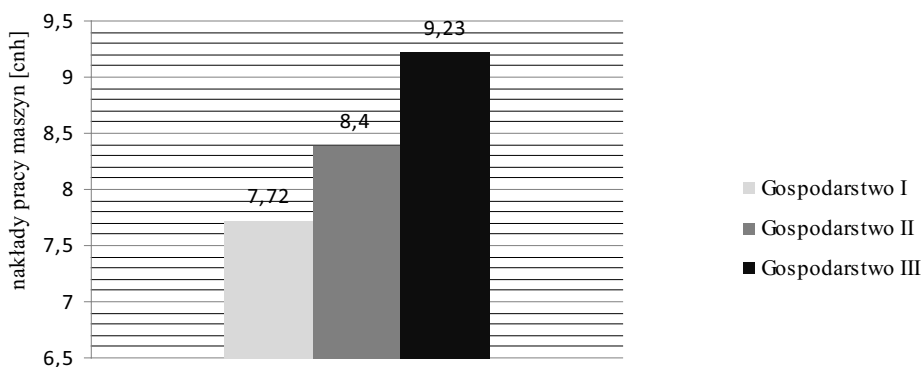
Łączne zużycie energii kWh dla I gospodarstwa wynosi 17373 kWh, dla II gospodarstwa – 9121 kWh, natomiast dla II gospodarstwa – 7478 kWh (tab. 3). Zużycie energii kWh dla 1 ha produkcji roślinnej wynosi: dla I gospodarstwa – 482,35 kWh, dla II gospodarstwa – 471,36 kWh, natomiast dla III gospodarstwa – 464,89 kWh (rys. 3).

Z uzyskanych danych wynika, że większe nakłady energetyczne poniesiono w mniejszych gospodarstwach, a najmniejsze w największym gospodarstwie. Nakłady ener-



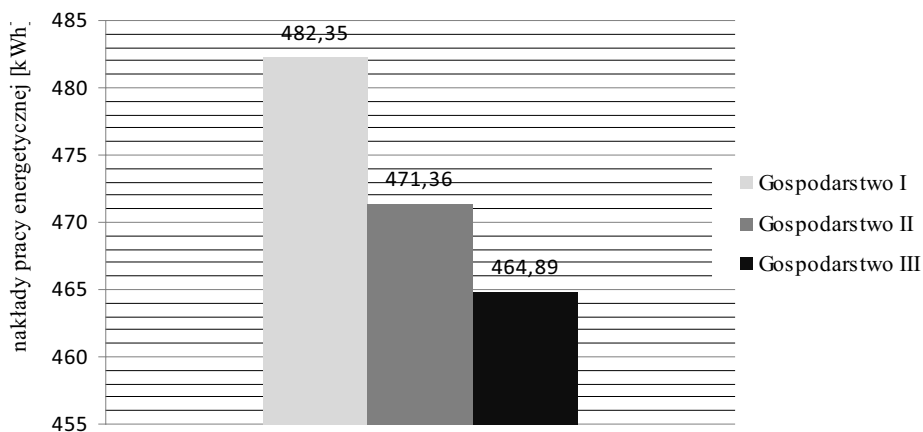
Rys. 1. Nakłady energetyczne rbh – pracy ręcznej ponoszone na 1 ha żyta dla badanych gospodarstw

Fig. 1. Energy consumption rbh – manual labor incurred for 1 ha of rye for the chosen farms



Rys. 2. Nakłady energetyczne cnh – pracy maszyn ponoszone na 1 ha żyta dla badanych gospodarstw

Fig. 2. Energy consumption cnh – machine operation incurred for 1 ha of rye for the chosen farms



Rys. 3. Nakłady energetyczne kWh – zużycia energii mechanicznej ponoszone na 1 ha żyta dla badanych gospodarstw

Fig. 3. Energy consumption kWh – mechanical energy of machines incurred for 1 ha of rye for the chosen farms

getyczne wzrastają również podczas prac żniwnych, w tym okresie ponoszone są największe nakłady energetyczne na maszyny, ciągniki i robotników.

PODSUMOWANIE

Badane gospodarstwa indywidualne o zróżnicowanej powierzchni pól uprawnych nastawione były na produkcję zbóż przeznaczonych na paszę. Ich wyposażenie techniczne w maszyny rolnicze stało na średnim poziomie, przy czym najnowocześniejszym parkiem maszynowym charakteryzowało się gospodarstwo o największej powierzchni użytków rolnych.

Najwyższe nakłady energetyczne na produkcję roślinną poniosło gospodarstwo o najmniejszym areale upraw, zaś gospodarstwo o największej powierzchni upraw poniosło najmniejsze nakłady energetyczne. Jasno z tego wynika, że wraz ze wzrostem powierzchni użytków rolnych nakłady energetyczne w przeliczeniu na 1 ha maleją.

Gospodarstwa, aby ponosiły mniejsze nakłady muszą zmodernizować gospodarstwo, uwzględnić w technologii nowsze zabiegi, np. zamiast dwóch zabiegów stosować jeden. Podane nakłady pracy zmniejszą się, gdy stworzy się dobre warunki pracy i wykorzystywać będzie się maszyny o średniej i wysokiej wydajności współpracujące z ciągnikiem.

LITERATURA

1. **Drosio A., Klimkiewicz M., Mruk R., 2011:** Energetic and technical analysis of winter rapeseed production technology. MOTROL Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa 13, 100-110.
2. **Izdebski W., Osiak J., Skudlarski J., 2010:** The organizational and economical aspects of thermal energy production from grain biomass for the needs of individual farms. TEKA Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa PAN, Vol. X, 112- 117.
3. **Kocira S., Parafiniuk S., Sawa J., 2006:** Nakłady energetyczne w gospodarstwach o różnej wielkości ekonomicznej. Inżynieria Rolnicza 5(80), 265-271.

4. **Koniuszy A., 2006.** Optymalizacja pracy ciągnika U-912. MOTROL Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa 8A, 168-175.
5. **Koszel T., 1998:** Zestawienie i ocena pracy rolniczych agregatów maszynowych. Wyd. Akademii Rolniczej, Lublin.
6. **Lorencowicz E., 2004:** Tabele do ćwiczeń z użytkowania maszyn rolniczych. Wyd. Akademii Rolniczej, Lublin.
7. **Lorencowicz E., 2012:** Poradnik użytkownika techniki rolniczej w tabelach. Agencja Promocji Rolnictwa i Agrobiznesu APRA, Bydgoszcz.
8. **Szymanek M., 2008:** Energy consumption at sweet corn threshing. TEKA Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa PAN, Vol. VIII, 241-247.
9. **Szymanek M., 2010:** Evaluation of the disc threshing device in aspect of power consumption and quality of separated maize grain. TEKA Komisji Motoryzacji i Energetyki Rolnictwa PAN, Vol. X, 446-453.
10. **Wójcicki Z., 1997:** Dobór i wykorzystanie środków technicznych oraz koszty produkcji w rozwojowych gospodarstwach rolniczych. Wyd. IBMER Warszawa, ISBN 83-86264-39-X.
11. **Wójcicki Z., 2000:** Wyposażenie techniczne i nakłady materiałowo – energetyczne w rozwojowych gospodarstwach rolniczych. Wyd. IBMER Warszawa, ISBN 83-86264-62-4.

ENERGY CONSUMPTION ON PLANT PRODUCTION IN THE CHOSEN FARMS

Summary. The object of study is the analysis of energy consumption incurred on plant production in selected family farms in the Lublin area. The study was conducted in the form of a detailed questionnaire with open questions about the farm, for the year 2012. Based on the information technology cards drawn and calculated energy consumption incurred on plant production. It was found that the differences in energy consumption incurred were dependent on the area of cultivation, use of technological procedures and the use of agricultural machinery during production.

Key words: farm, energy consumption, plant production, agricultural machinery.