

ANALIZA ZUŻYCIA PALIW STAŁYCH W GOSPODARSTWACH ROLNYCH WIELKOPOLSKI

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badania zużycia paliw stałych w 100 gospodarstwach rolnych Wielkopolski. Przeanalizowano zużycie różnych paliw stałych na produkcję roślinną, zwierzęcą i gospodarstwo domowe. Nie stwierdzono wyraźnej zależności wielkości zużycia paliw stałych od wielkości gospodarstwa i rodzaju produkcji - roślinnej lub zwierzęcej.

Słowa kluczowe: paliwa stałe; zużycie; gospodarstwa rolne; produkcja roślinna; produkcja zwierzęca; gospodarstwo domowe; badania; Polska

Wstęp

Prognozy dotyczące wyczerpywania się paliw kopalnych spowodowały poszukiwanie odnawialnych źródeł energii [9]. Ekoenergetyka zajmuje się, między innymi, poszukiwaniem takich źródeł energii, które nie wywołują negatywnych zmian w środowisku naturalnym [4, 10]. Zauważono, że wydawałoby się „ekologicznie czyste” elektrownie wiatrowe, negatywnie wpływają na ekosystem w swoim otoczeniu. Również masowe stosowanie kolektorów słonecznych, pokrywających duże obszary, będzie miało wpływ na środowisko. Natomiast tradycyjna metoda pozyskiwania energii w procesie spalania, emitująca produkty spalania do atmosfery, dzięki naturalnym procesom (reakcja fotosyntezy) „oczyszczającym” atmosferę z produktów spalania, wydaje się być całkiem „ekologiczna”, szczególnie w przypadku paliw odnawialnych. Jest to w rzeczywistości pozyskiwanie energii słonecznej za pomocą naturalnego kolektora, jakim jest roślinność zawierająca chlorofil.

W gospodarstwach rolnych wykorzystuje się energię elektryczną lub wytwarzaną w procesie spalania paliw stałych, ciekłych i gazowych [8]. Zużycie paliw w gospodarstwach rolnych można przyporządkować produkcji roślinnej, produkcji zwierzęcej i gospodarstwu domowemu [3, 7].

Paliwa stałe są wykorzystywane głównie do celów grzewczych. W produkcji roślinnej może to być ogrzewanie szklarni, w produkcji zwierzęcej ogrzewanie pomieszczeń inwentarskich, a w gospodarstwie domowym ogrzewanie pomieszczeń domowych. Paliwa stałe mogą też być wykorzystane do przyrządzania paszy dla zwierząt inwentarskich i posiłków dla ludzi. Paliwa stałe, wykorzystywane jako źródło ciepła, mogą być zastąpione paliwami ciekłymi i gazowymi.

Paliwa ciekłe używa się głównie w silnikach spalinowych pojazdów, ciągników i maszyn rolniczych. Wykorzystuje się je zarówno w celach niezwiązanych z produkcją, jak i w produkcji roślinnej do uprawy gleby, siewu, zabiegów pielęgnacyjnych, zbioru itp. oraz produkcji zwierzęcej do transportu i obsługi inwentarza.

Paliwa gazowe mogą być wykorzystywane zarówno do celów grzewczych, jak i jako alternatywne paliwo silnikowe.

Do tradycyjnych paliw stałych można zaliczyć paliwa pierwotne: węgiel kamienny, węgiel brunatny, torf, drewno. Tradycyjne paliwa wtórne (pochodne) to koks oraz brykiety z węgla kamiennego i brunatnego. Obecnie stosuje się także inne paliwa stałe, zaliczane do odnawialnych, takie jak słoma [1, 2] i inne odpady roślinne [5] oraz specjalne rodzaje drewna (wierzba energetyczna). Paliwa stałe przetwarzają się do różnych postaci, takich jak: ekogroszek węglowy, brykiety drzewne,

brykiety ze słomy, brykiety z biomasy, pelety drzewne, zrębki wierzbowe [6].

Cel pracy

Celem pracy była analiza zużycia paliw stałych w gospodarstwach rolnych Wielkopolski. Przedmiotem zainteresowania był rodzaj wykorzystywanych paliw stałych, ilość zużywanych paliw i cel ich zużycia. Szczególną uwagę starano się zwrócić na wykorzystanie stałych paliw odnawialnych. Badania miały wskazać główne czynniki wpływające na ich używanie.

Przedmiot i metoda badań

Przedmiotem badań były gospodarstwa rolne znajdujące się na terenie Wielkopolski. W badaniach uzyskano dane ze 100 gospodarstw w 2010 r. Strukturę użytków rolnych badanych gospodarstw przedstawiono w tab. 1.

Badane gospodarstwa posiadały w sumie 13,62 ha szklarni (5 gospodarstw) oraz, oprócz użytków rolnych, ponad 83 ha lasów i 3,2 ha wód stojących.

Badania przeprowadzono metodą ankietową. W trakcie badań stwierdzono niedokładności w podawanych przez rolników powierzchniach gruntów, wynikające z zaokrągleń. Nie mają one jednak istotnego wpływu na wyniki analiz.

Rodzaje paliw stałych i ich zużycie

Z paliw stałych, badane gospodarstwa używały głównie węgla kamiennego, także w postaci mialu oraz węgla brunatny i drewno opałowe.

Węgiel kamienny używało 66 na 100 badanych gospodarstw. Jako paliwo używane do produkcji roślinnej deklarowano jedynie w 3 przypadkach na 100 gospodarstw (łącznie 7035 t). Produkcja ta odbywała się w szklarniach (13,3 ha). Do produkcji zwierzęcej zużyto 35,5 t węgla w 4 gospodarstwach. Do celów socjalnych zużyto 355 t węgla we wszystkich 66 gospodarstwach (średnio 5,3 t rocznie).

Kolejnych 28 gospodarstw używało w gospodarstwie domowym mialu węglowego (93,5 t).

Węgiel brunatny używało 5 gospodarstw (24 t), wyłącznie do celów domowych.

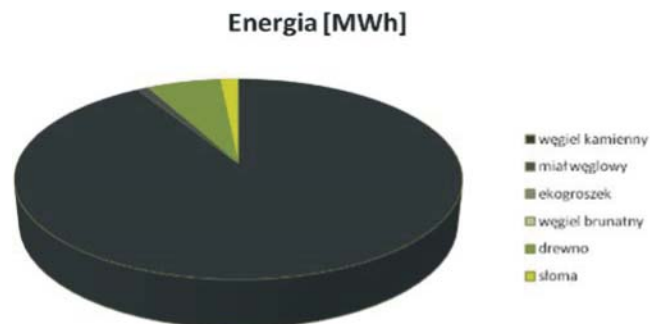
Drewna opałowego używały 83 gospodarstwa, w tym 82 do gospodarstwa domowego, 10 do produkcji zwierzęcej i 1 do produkcji roślinnej (szklarnia).

Wśród ankietowanych były trzy gospodarstwa, które używały inne nośniki energii: słomę rzepakową oraz

ekogroszek. Jedno z nich zużywało słomę rzepakową w ilości 200 t na produkcję zwierzęcą. Okres największego zużycia przypadał na miesiące grudzień-marzec. Słoma w tym gospodarstwie wykorzystywana jest do ogrzewania pomieszczeń ze zwierzętami, natomiast inne gospodarstwo zużyło 40 t słomy do celów domowych w okresie całego roku. Jedno gospodarstwo zużywa ekogroszek o masie 4 t, przeznaczając całość na gospodarstwo domowe. Wykorzystywany jest on do ogrzewania pomieszczeń mieszkalnych.

W jednym gospodarstwie na powierzchni 0,5 ha uprawiano wierzbę energetyczną. Wierzby tej nie zużywano na własne potrzeby, ale przeznaczano na sprzedaż. Ankietowani nie deklarowali zużycia koksu i torfu.

W celu porównania zużycia różnych paliw przemnożono ich zużycie przez ich wartości opałowe, uzyskując ilość energii pochodzącej z różnych paliw. Przyjęto wartości opałowe paliw wyrażone w kWh·kg⁻¹ w celu porównania ze zużyciem energii elektrycznej, będącej przedmiotem innych opracowań: węgiel kamienny - 7,5 kWh·kg⁻¹, miążwoglówy - 6,1 kWh·kg⁻¹, ekogroszek - 7,2 kWh·kg⁻¹, węgiel brunatny - 2,8 kWh·kg⁻¹, drewno - 5,0 kWh·kg⁻¹, słoma - 3,9 kWh·kg⁻¹. W ciągu roku w badanych gospodarstwach zużyto w sumie prawie 61 GWh energii pochodzącej z paliw stałych. Na rys. 1 przedstawiono wartość energii pochodzącej z poszczególnych paliw stałych, zużywanych we wszystkich badanych gospodarstwach



Rys. 1. Energia zawarta w paliwach stałych, zużytych w badanych gospodarstwach

Fig. 1. The energy contained in solid fuels used in the investigated farms.

Zużycie energii z paliw stałych w badanych gospodarstwach w zależności od powierzchni gospodarstwa przedstawiono na rys. 2.

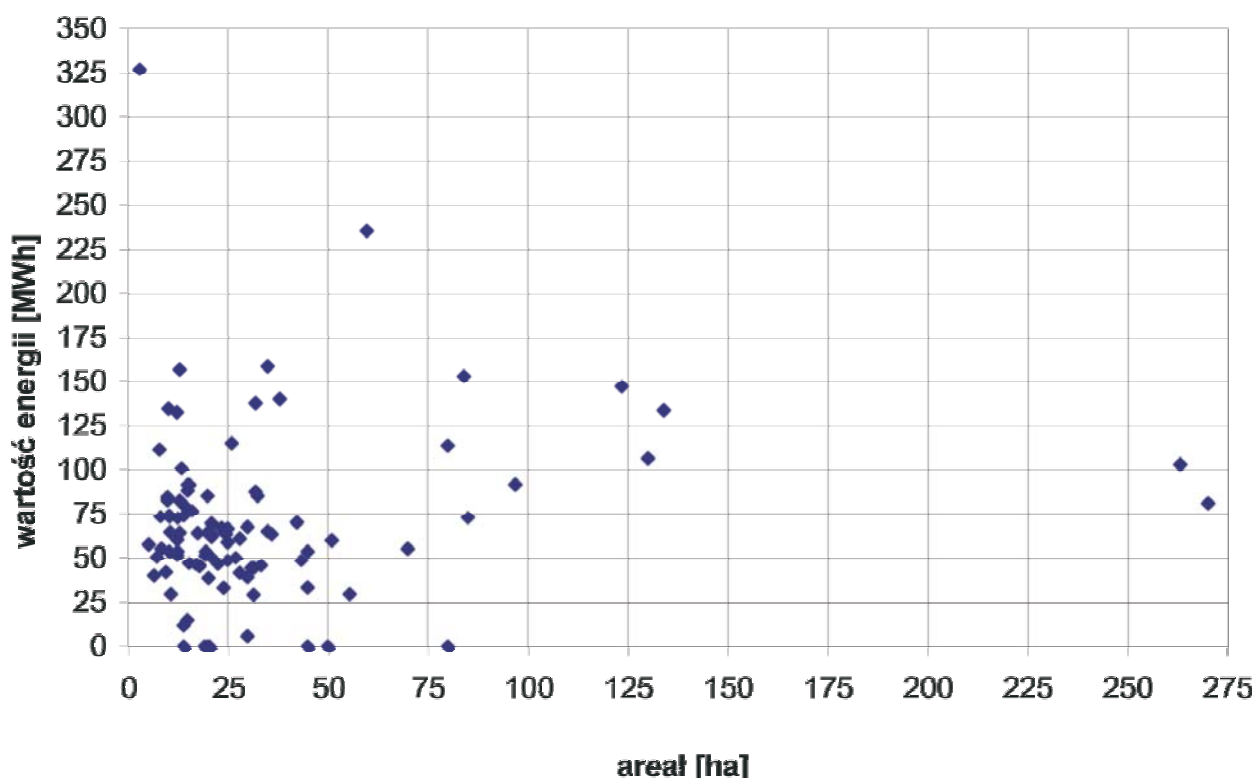
Na rys. 2 nie uwzględniono trzech gospodarstw, ponieważ znacząco wykaczały poza skalę. Są to gospodarstwa o powierzchni:

- 15 ha, które zużywało 8 181 MWh,
- 70 ha, które zużywało 48 600 MWh,
- 360 ha, które zużywało 1 244,7 MWh.

Tab. 1. Struktura użytków rolnych badanych gospodarstw

Table 1. Agricultural use of area in the investigated farms

Kierunek produkcji	Liczba gospodarstw	Parametr	Użytki rolne	Struktura użytkowania ziemi					
				Grunty orne		Trwałe użytki zielone		Sady	
			[ha]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]
ogółem	100	średnia	36,52	29,05	79,5	7,36	20,1	0,11	0,3
		suma	3651,57	2904,78		735,64		11,15	
zwierzęca i roślinna	77	średnia	33,38	27,42	82,1	5,87	17,6	0,10	0,3
		suma	2570,19	2111,13		451,61		7,45	
roślinna	23	średnia	47,02	34,51	73,4	12,35	26,3	0,16	0,3
		suma	1081,38	793,65		284,03		3,70	



Rys. 2. Zużycie energii z paliw stałych w zależności od wielkości gospodarstwa

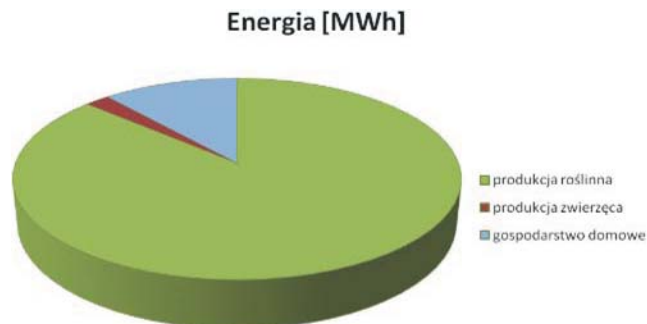
Fig. 2. Total energy consumption from solid fuels, depending on the area of the farm

Trzy wymienione gospodarstwa prowadziły między innymi produkcję roślinną w szklarniach.

Jak widać na rys. 2, wielkość areалу gospodarstwa nie wpływa na wielkość zużycia energii z paliw stałych.

Przeznaczenie zużywanych paliw stałych

Podział energii uzyskiwanej ze wszystkich paliw stałych na różne cele przedstawiono na rys. 3.



Rys. 3. Energia zawarta w paliwach stałych zużytych na różne cele

Fig. 3. The energy contained in solid fuels used for different purposes

Spośród 100 gospodarstw rolnych tylko 3 zużywają paliwa stałe na produkcję roślinną. Są to gospodarstwa o areale 70 ha, 15 ha oraz 3 ha. Gospodarstwa te posiadają szklarnie, w których produkuje się pomidory oraz pola, na których produkuje się zboża, rośliny oleiste i owoce. Paliw stałych używa się do ogrzewania szklarni. Okres największego zużycia nośników energii przypada na miesiące od grudnia do kwietnia. Łączna powierzchnia szklarni trzech gospodarstw zużywających paliwa stałe do produkcji roślinnej wynosi 13,3 ha. Gospodarstwa te w sumie zużywają 7035 t węgla kamiennego oraz nieznaczną ilość drewna ($0,5 \text{ m}^3$) do ogrzewania szklarni. Dwa inne gospodarstwa, które posiadały obiekty szklarniowe o łącznej powierzchni 0,32 ha, nie deklarowały zużycia paliw stałych do produkcji roślinnej. W sumie badane gospodarstwa zużyły na produkcję roślinną 52 800 MWh energii zawartej w paliwach stałych.

Wyniki potwierdziły przewidywania, że paliwa stałe są używane w produkcji roślinnej wyłącznie do ogrzewania obiektów szklarniowych, które potrzebują dużej ilości energii do utrzymania optymalnych warunków wegetacji roślin.

Do produkcji roślin na polach nie wykorzystuje się paliw stałych. W polowej produkcji roślinnej używa się jedynie paliwa ciekłego, które są wykorzystywane w ciągnikach i maszynach rolniczych do przeprowadzania prac polowych oraz transportu.

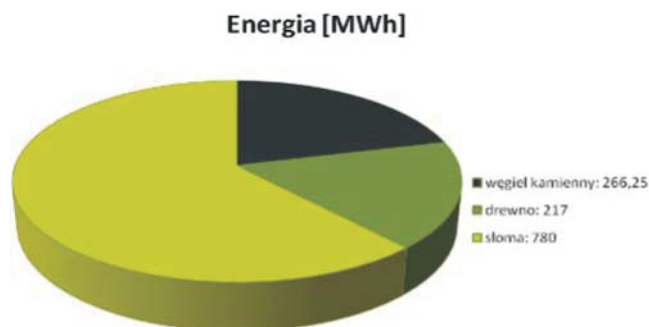
Z wszystkich ankietowanych gospodarstw tylko 11 używało paliw stałych do produkcji zwierzęcej. Stałe nośniki energii były wykorzystywane przede wszystkim do ogrzewania pomieszczeń dla zwierząt.

Wśród badanych gospodarstw przeważającą produkcją zwierzęcą, na którą zużywa się paliwa stałe, jest produkcja trzody chlewnej. Paliwa stałe służą w tej produkcji do ogrzewania porodówek. Prosięta wymagają temperatury od około 32°C w pierwszych dniach życia, do około $21\text{--}22^\circ\text{C}$ w 4-8 tygodniu chowu.

Paliwa stałe zużywa się również do produkcji drobiu. Optymalna temperatura dla kurcząt w pierwszych dniach życia wynosi ok. 32°C . Indyki i kaczki piźmowe wymagają wyższych temperatur w czasie chowu - nawet do 36°C (Dz.U. Nr 106 z 2003 r., poz. 1002).

Kolejną grupą zwierząt chowaną w badanych gospodarstwach jest bydło. W przypadku tych zwierząt nie jest potrzebne ogrzewanie pomieszczeń.

W 11 badanych gospodarstwach, spośród paliw stałych do produkcji zwierzęcej zużyto 35,5 t węgla kamiennego, 62 m^3 drewna (około 43,4 t), 200 t słomy rzepakowej. Ilość energii z różnych paliw stałych, zużytej na produkcję zwierzęcą, przedstawiono na rys. 4.



Rys. 4. Energia zawarta w paliwach stałych zużytych do produkcji zwierzęcej

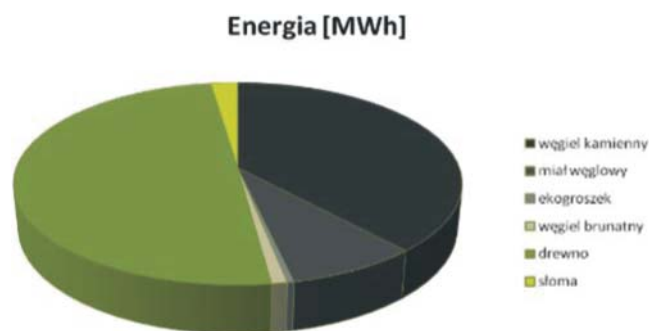
Fig. 4. The energy contained in solid fuels used for livestock production

W sumie, według deklaracji rolników, w badanych gospodarstwach na produkcję zwierzęcą zużyto 1263,25 MWh energii pochodzącej z paliw stałych.

Do celów domowych z paliw stałych korzystało 91 spośród 100 gospodarstw. Głównym celem, do którego wykorzystywano paliwa stałe w gospodarstwie domowym było ogrzewanie pomieszczeń mieszkalnych. Paliwa te wykorzystywano również do przyrządzania posiłków.

W 91 gospodarstwach do celów domowych zużywano: węgiel kamienny (355 t), miał węglowy (93,5 t), ekogroszek (4 t), węgiel brunatny (24 t), drewno ($988,2 \text{ m}^3 = 691,7 \text{ t}$) oraz słomę (40 t).

Wartość energii pochodzącej z poszczególnych paliw stałych, przeznaczonej na gospodarstwo domowe, przedstawiono na rys. 5.



Rys. 5. Energia zawarta w paliwach stałych zużytych na gospodarstwo domowe

Fig. 5. The energy contained in the solid fuel used per households

Z wykresu wynika, że z paliw stałych wykorzystywanych do celów domowych, najczęściej używano drewna, z którego otrzymano o prawie 800 MWh więcej energii niż z węgla kamiennego. Te dwa paliwa cieszą się największym powodzeniem wśród badanych gospodarstw. Może to wynikać z tego, że drewno jest jednym z łatwiej dostępnych paliw stałych, szczególnie dla gospodarstw, w skład których wchodzi obszary leśne.

Wykorzystanie słomy pokazuje, że biomasa zaczyna odgrywać coraz większą rolę, jako źródło energii (rys. 4).

Według deklaracji rolników, w badanych gospodarstwach na gospodarstwo domowe zużyto 6 943,35 MWh energii pochodzącej z paliw stałych.

Podsumowanie i wnioski

Dominującym paliwem stałym używanym w badanych gospodarstwach rolnych Wielkopolski jest węgiel kamienny. Z paliw odnawialnych zauważalny jest udział drewna i słomy.

Wielkość gospodarstwa nie ma istotnego wpływu na zużycie paliw stałych. Najważniejszym przeznaczeniem paliw stałych jest ogrzewanie szklarni oraz pomieszczeń domowych. Poza ogrzewaniem szklarni, do produkcji roślinnej nie wykorzystuje się paliw stałych.

W produkcji zwierzęcej wykorzystywano niewielką ilość paliw stałych, takich jak: węgiel, drewno i słoma.

W gospodarstwie domowym zużywano głównie drewno i węgiel z jego przetworami.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że popularność paliw odnawialnych w badanych gospodarstwach jest nadal niewielka. Tradycyjny węgiel kamienny jest dla producentów rolnych paliwem atrakcyjnym cenowo. Paliwa odnawialne mogą zdobyć większą popularność, jeżeli ich cena i koszty użytkowania staną się atrakcyjne ekonomicznie.

Bibliografia

- [1] Denisiuk W.: Brykiety/pelety ze słomy w energetyce. Inżynieria Rolnicza, 2007, 9 (97), s. 41-48.
- [2] Grzybek A., Gradziuk P., Kowalczyk K.: Słoma, energetyczne paliwo. WNT, Warszawa, 2002.
- [3] Kowalski S., Malaga-Toboła U.: Nakłady energetyczne a kierunek produkcji i wielkości gospodarstw. Inżynieria Rolnicza, 2006, nr 3.
- [4] Lewandowski W.: Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT, Warszawa, 2005.
- [5] Niedziółka I., Szymanek M., Zuchniarz A.: Ocena właściwości energetycznych i mechanicznych brykietów z masy poźniwej kukurydzy. Inżynieria Rolnicza, 2007, 7 (95), s. 153-160.
- [6] Sołowiej P., Nalepa K., Neugebauer M.: Analiza energetyczno-ekonomiczna produkcji energii cieplnej w kotłowniach na zrębki drewna. Inżynieria Rolnicza, 2008, 2 (100), s. 263-267.
- [7] Szeptycki A., Wójcicki Z.: Postęp technologiczny i nakłady energetyczne w rolnictwie do 2020 roku. Wydawnictwo IBMER, Warszawa, 2003.
- [8] Tabor S.: Wykorzystanie środków energetycznych i nakłady energii w wybranych gospodarstwach rolniczych. Inżynieria Rolnicza, 2002, 6 (39).
- [9] Ulbrich R.: Alternatywne źródła energii. Oficyna Wyd. Politechniki Opolskiej, Opole, 2000.
- [10] Wójcicki Z.: Poszanowanie energii i środowiska w rolnictwie i na obszarach wiejskich. IBMER, Warszawa, 2007.

ANALYSIS OF THE CONSUMPTION OF SOLID FUELS IN AGRICULTURAL FARMS OF WIELKOPOLSKA REGION

Summary

The results of the study of solid fuels consumption in 100 farms of Wielkopolska region were presented in the paper. There was analyzed consumption of different solid fuels in plant production, livestock production and household. There was no clear relationship between solid fuels consumption and the crop production and quantity of livestock.

Key words: solid fuels; consumption; farms; crop production; animal production; household; experimentation; Poland



Podręcznik pt. **MASZyny ROLNICZE** adresowany jest do szerokiego grona pracowników dydaktycznych i słuchaczy uczelni przyrodniczych oraz użytkowników maszyn rolniczych. Zawarto w nim podstawowe informacje z przedmiotu "Technika rolnicza i eksploatacja maszyn rolniczych" wykładanego na ww. Uczelniach. Problematyka wykładów tego przedmiotu obejmuje charakterystykę szerokiego i niezwykle różnorodnego asortymentu maszyn i urządzeń technicznych. Wyczerpujące omówienie czy opisanie całości materiału jest niemożliwe. Z tych też względów w podręczniku przedstawiono ściśle wyselekcjonowane partie materiału - informacje podstawowe oraz te, które są dziełem autorów lub powstały przy znaczącym ich udziale. Stąd też, pomimo że podręcznik ma charakter pozycji dydaktycznej, nosi znamiona pracy monograficznej. Materiał uzupełniający stanowi literatura zamieszczona na końcu każdego z rozdziałów.

Wydawca:

Branżowy Ośrodek Informacji Naukowej, Ekonomicznej i Normalizacyjnej
Przemysłowy Instytut Maszyn Rolniczych
60-963 Poznań, ul. Starołęcka 31
tel. 061 87-12-200; fax 061 879-32-62;
e-mail: office@pimr.poznan.pl; Internet: <http://www.pimr.poznan.pl>