

STUDIA I RAPORTY IUNG - PIB

ZESZYT 11

2008

Mariusz Matyka*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy
w Puławach*OPLACALNOŚĆ I KONKURENCYJNOŚĆ PRODUKCJI WYBRANYCH
ROŚLIN ENERGETYCZNYCH***Wstęp**

Zapotrzebowanie na energię jest bezpośrednią pochodną rozwoju gospodarczego, stąd też w ciągu najbliższych kilkunastu lat przewidywany jest dalszy znaczny wzrost jej zużycia. We wszystkich rozpatrywanych scenariuszach przewiduje się, że po 2020 r. nastąpić będzie zmniejszenie udziału paliw konwencjonalnych: ropy naftowej, gazu ziemnego i węgla, stosownie do wyczerpywania się zasobów i związanego z tym wzrostu cen energii. Miejsca konwencjonalnych zasobów zajmować będą odnawialne źródła energii (OZE), spośród których obecnie największe znaczenie przypisuje się surowcom wytwarzanym w rolnictwie (2). Rozwój energetyki odnawialnej znajduje również umocowanie prawne w przyjętej przez Sejm RP w 2001 r. strategii rozwoju energetyki odnawialnej oraz w Białej Księdze UE. Według niektórych szacunków w 2040 r. około 1/3 powierzchni użytków rolnych w krajach UE (około 36 mln ha) przeznaczona zostanie pod uprawy roślin energetycznych, co może dać produkcję biomasy rzędu 360-540 mln ton (1, 6). Dodatkowym elementem stymulującym zainteresowanie energią ze źródeł odnawialnych jest ciągły wzrost cen surowców energetycznych i poprawa świadomości społeczeństw dotyczącej efektu cieplarnianego i zmian klimatu. Dlatego w światowej energetyce prowadzone są już od wielu lat prace badawcze w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii (3).

W Polsce aktualnie biomasę stałą pozyskuje się głównie z odpadów leśnych i rolniczych oraz organicznych odpadów komunalnych. W przyszłości uzupełnieniem bilansu podaży biomasy na rynku energetycznym może być jej pozyskiwanie z jednorocznych upraw roślin rolniczych, a szczególnie z wieloletnich plantacji rodzimych gatunków wierzby krzewiastej i aklimatyzowanych w Polsce roślin, takich jak ślazier pensylwański i miskant. Lista tych roślin jest zapewne daleka jeszcze od zamknięcia, gdyż stale trwają prace naukowe nad innymi roślinami, które będą przydatne dla celów energetycznych (5, 15).

* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.8 w programie wieloletnim IUNG - PIB

Pomimo tego, że od kilku lat obserwowany jest w Polsce wzrost zainteresowania uprawami energetycznymi, a produkcja i pozyskiwanie biomasy szybko rosnących gatunków jest kreowana jako kierunek produkcji rolniczej, to rozwój tej nowej działalności rolniczej określanej jako „agroenergetyka” jest w dużym stopniu warunkowany aspektami ekonomicznymi (14).

W niniejszym opracowaniu przedstawiono opłacalność produkcji wybranych gatunków roślin wykorzystywanych na cele energetyczne oraz ich konkurencyjność w stosunku do typowych roślin rolniczych.

Material i metody

Wykonanie kalkulacji preliminarzowych (przedwstępnych) jest jednym z trudniejszych zadań z jakimi styka się ekonomika rolnictwa, szczególnie w odniesieniu do produkcji na cele energetyczne, co wynika ze skromnego zasobu danych wyjściowych. Niemniej jednak na podstawie wyników doświadczeń prowadzonych w IUNG - PIB, notowań rynkowych i studiów literaturowych (7, 9, 10, 11, 13) sporządzono niniejszą kalkulację.

Roślinami wykorzystywanymi na cele energetyczne, dla których określono opłacalność produkcji były: wierzba krzewiasta, ślazowiec pensylwański i miskant. Określono również konkurencyjność uprawy tych roślin w stosunku do takich roślin rolniczych, jak: pszenica ozima, rzepak ozimy i burak cukrowy. Przy ocenie opłacalności produkcji roślin rolniczych wykorzystano metodykę stosowaną przez IERiGŻ - PIB oraz Wielkopolską Izbę Rolniczą (12, 16). Podstawowym kryterium oceny poszczególnych działalności był wynik finansowy warunkujący zysk/stratę netto. Obliczono również wskaźnik opłacalności produkcji, który wyraża stopień pokrycia wartością produkcji kosztów poniesionych na jej wytworzenie (4). Kalkulacje podzielono na część kosztową, w której uwzględniono koszty założenia i prowadzenia plantacji w trakcie eksploatacji oraz jej likwidacji. Główne założenia kalkulacji przedstawiono w tabeli 1.

Podstawowymi nośnikami kosztów, które uwzględniono w obliczeniach były koszty: materiałowe, użycia maszyn i narzędzi oraz wynagrodzenie za pracę. Obliczenia oparto na aktualnych cenach rynkowych, a koszt jednostkowy pracy określono na podstawie danych publikowanych przez GUS dla 2007 roku. Założono, że rolnik uprawiający rośliny na cele energetyczne będzie otrzymywał wynagrodzenie za pracę na poziomie płacy uzyskiwanej w pozarolniczych działach gospodarki. Takie założenie przyjęto w celu zapewnienia porównywalności kalkulacji. W analizie przyjęto również, że plantacje roślin energetycznych będą użytkowane przez okres 25 lat. Iloraz sumy kosztów założenia i likwidacji plantacji przez ilość lat użytkowania pozwolił na określenie średniorocznego obciążenia tymi kosztami prowadzenia plantacji.

W części przychodowej kalkulacji przyjęto plony na podstawie wyników doświadczeń prowadzonych w IUNG - PIB. Założono, że wysokość plonu w roku sadzenia będzie znikoma (plon miskanta zostanie przeznaczony na ściółkowanie karp), a w drugim roku plony osiągną poziom 70%, zaś plantacja zacznie w pełni plonować

Tabela 1

Założenia przyjęte do kalkulacji uprawy roślin na cele energetyczne

Wyszczególnienie	Wierzba krzewiasta	Miskant	Ślazierec pensylwański
Obsada roślin (tys. · ha ⁻¹)	20	13	20
Koszt sadzonek (zł · szt. ⁻¹)	0,12	1,2	0,2 (1-1,5 kg nasion o sile kiełkowania przekraczającej 60% - cena 4 000 zł)
Nawożenie NPK (kg · ha ⁻¹)	70-30-80		
Plon s.m. (t · ha ⁻¹)	13	15	13
Odchwaszczanie chemiczne	Fusilade Forte	Chwastox	Fusilade Forte
Ochrona chemiczna	Actara Miedzian	x	Actara Miedzian
Częstotliwość zbioru	corocznie		

Źródło: Opracowanie własne.

od trzeciego roku. Cenę zbytu biomasy ustalono w stosunku do ceny mialu węglowego, według równania:

$$x = \frac{y \cdot b}{a}$$

gdzie:

x – cena tony s.m. zrębek (zł)

y – cena tony mialu węglowego (zł)

a – wartość energetyczna tony mialu węglowego (MJ)

b – wartość energetyczna tony s.m. zrębek (MJ)

W kalkulacji uwzględniono również przychody powstałe z tytułu bezpośrednich dopłat obszarowych (301,45 zł · ha⁻¹) i dopłat do produkcji roślin na cele energetyczne [45 Euro · 0,70337 (współczynnik redukcji)] · 3,773 zł = 119,6 zł · ha⁻¹.

Oplacalność produkcji roślin na cele energetyczne

Pojęcie oplacalności produkcji oznacza relację wartości uzyskanej produkcji do poniesionych na jej wytworzenie kosztów (4). W przypadku uprawy roślin na cele energetyczne oprócz pytań o skutki środowiskowe oraz bilans i efektywność energetyczną pojawia się również problem oplacalności tego typu działalności.

Ze względu na specyfikę uprawy roślin energetycznych znaczne koszty należy ponieść przy zakładaniu plantacji (tab. 2). Spośród porównywanych roślin zdecydowanie najwyższe koszty założenia plantacji trzeba ponieść w przypadku miskanta, co głównie powodowane jest wysokimi kosztami zakupu sadzonek. Wynika to z tego, że

roślina ta w naszych warunkach klimatycznych nie wytwarza nasion i możliwy jest jedynie zakup materiału roślinnego powstałego w wyniku podziału karp lub hodowanego w specjalistycznych laboratoriach za pomocą metod *in vitro*. Koszty założenia plantacji energetycznej z wierzby, w zależności od sposobu sadzenia stanowią tylko 40-43% kosztów założenia plantacji z miskanta. Natomiast w przypadku ślazuwca pensylwańskiego koszty te stanowią 44-53% kosztów założenia plantacji z miskanta i są wyższe o 5-30% od kosztów założenia plantacji z wierzby.

Zróżnicowanie kosztów założenia plantacji w zależności od sposobu sadzenia jest największe w przypadku ślazuwca. Najdroższe jest zakładanie plantacji z sadzonek ukorzenionych i sadzonych ręcznie, a najtańsze w warunkach siewu nasion bezpośrednio do gruntu. Różnice w wysokości kosztów założenia plantacji pozostałych roślin, w zależności od sposobu sadzenia, są niewielkie. W każdym przypadku znaczny udział w strukturze kosztów stanowi materiał roślinny, który u miskanta sadzonego sadzarką stanowi 71% kosztów założenia plantacji oraz 24% ogółu kosztów.

Tabela 2

Wielowariantowa kalkulacja kosztów założenia plantacji z różnych gatunków roślin na cele energetyczne (zł · ha⁻¹)

Wyszczególnienie		Wierzba krzewiasta		Miskant		Ślazuwec pensylwański		
Rodzaj materiału roślinnego		zrzezy		sadzonki ukorzenione		nasiona	sadzonki ukorzenione	
Sposób zakładania plantacji		sadzenie ręczne	sadzenie sadzarką	sadzenie ręczne	sadzenie sadzarką	siew	sadzenie ręczne	sadzenie sadzarką
Koszty przygotowania pola	analiza gleby	20						
	koszty użycia maszyn i narzędzi	941		871		941		
	koszty materiałowe (nawozy, herbicydy)	650		580		650		
	wynagrodzenie za pracę	88		49		88		
Koszt zakupu (produkcji sadzonek) wraz z transportem		2400		15600		4000		
Koszty sadzenia	koszty użycia maszyn i narzędzi	60	420	60	420	120	60	420
	wynagrodzenie za pracę	1045	186	1016	186	54	1563	186
Koszty pielęgnacyjne - do końca sezonu wegetacyjnego	koszty użycia maszyn i narzędzi	340		200		340		
	koszty materiałowe (nawozy, pestycydy, inne)	463		307		463		
	wynagrodzenie za pracę	3224						
Razem koszty założenia plantacji (zł · ha ⁻¹)		9231	8732	22106	21636	9721	11349	10332
Średnio koszty założenia plantacji (zł · ha ⁻¹ · rok ⁻¹)		8982		21871		10467		

Źródło: Obliczenia własne.

Podobnie jak koszty założenia również koszty likwidacji są elementem, który obciąża cały okres prowadzenia plantacji. Są one jednak znacznie niższe i stanowią tylko około 2% ogółu kosztów, w odróżnieniu od kosztów założenia, które przy wierzbie stanowią 15%, ślazuowcu pensylwańskim 17%, a miskancie aż 33% ogółu kosztów. Głównym elementem kosztów likwidacji jest koszt użycia maszyn i narzędzi, co spowodowane jest dużą energochłonnością tego procesu (tab. 3)

Wśród bieżących kosztów prowadzenia plantacji, jakie trzeba ponieść po pierwszym roku koszty zabiegów pielęgnacyjnych stanowią w zależności od gatunku 58-64%. Natomiast koszty zbioru mają 31-37% udział w strukturze kosztów prowadzenia plantacji (tab. 4). Koszty prowadzenia plantacji w trakcie eksploatacji stanowią w zależności od gatunku 65-83% ogółu kosztów.

Tabela 3

Kalkulacja kosztów likwidacji plantacji różnych gatunków roślin energetycznych (zł · ha⁻¹)

Wyszczególnienie	Wierzba krzewiasta	Miskant	Ślazuowiec pensylwański
Koszty użycia maszyn i narzędzi	970	870	870
Koszty materiałowe (herbicydy)	110	110	110
Wynagrodzenie za pracę	49	49	49
Razem	1129	1029	1029

Źródło: Obliczenia własne.

Tabela 4

Koszty prowadzenia plantacji roślin energetycznych w trakcie eksploatacji (zł · ha⁻¹ · rok⁻¹)

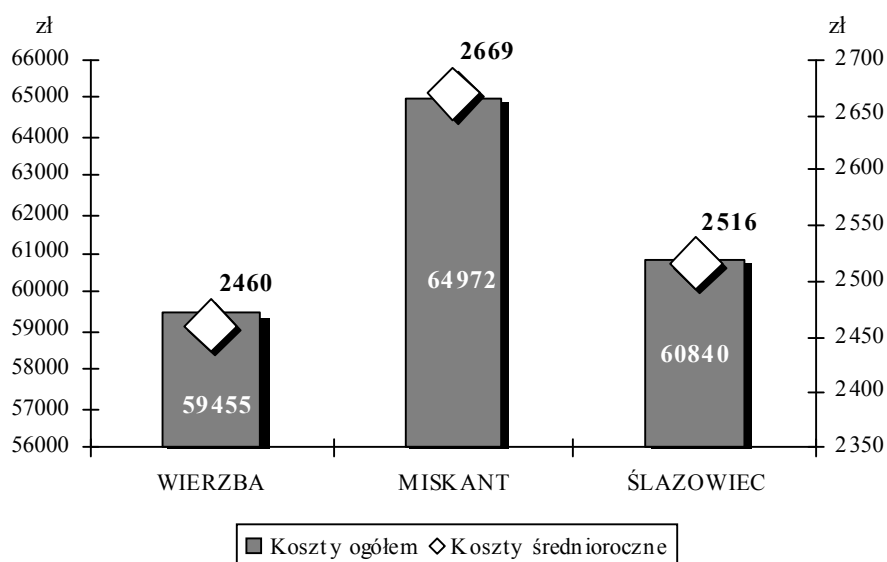
Wyszczególnienie		Wierzba krzewiasta	Miskant	Ślazuowiec pensylwański
Zabiegi pielęgnacyjne	Koszty użycia maszyn i narzędzi	445	305	445
	Koszty materiałowe (nawozy, herbicydy)	842	679	842
	Wynagrodzenie za pracę	39	39	39
Zbior	Koszty użycia maszyn i narzędzi	615	615	615
	Wynagrodzenie za pracę	29	29	29
Pozostałe koszty (OC rolników, podatek rolny)		86	86	86
Razem		2056	1753	2056

Źródło: Obliczenia własne.

Zarówno koszty ogółem dla całego okresu użytkowania plantacji, jak i koszty średnioroczne są najwyższe na plantacji miskanta, a najniższe w przypadku wierzby (rys. 1).

Rozpatrując strukturę kosztów uprawy według głównych nośników można stwierdzić, że w przypadku plantacji wierzby i ślazuwca pensylwańskiego jest ona zbliżona i główne jej elementy stanowią koszty materiałowe oraz koszty użycia maszyn i narzędzi.

Nieco odmiennie przedstawia się sytuacja u miskanta, gdzie udział kosztów materiałowych jest zdecydowanie najwyższy, co wynika z wysokiego kosztu materiału rozmnożeniowego (tab. 5).



Rys. 1. Koszty ogółem oraz koszty średnioroczne prowadzenia plantacji wybranych gatunków roślin na cele energetyczne łącznie z kosztami założenia i jej likwidacji

Źródło: Obliczenia własne.

Tabela 5

Struktura kosztów prowadzenia plantacji roślin energetycznych (%)

Wyszczególnienie	Wierzba krzewiasta	Miskant	Ślazuwec pensylwański
Koszty materiałowe (herbicydy):	40	51	42
w tym koszt sadzonek	4	24	7
Koszty użycia maszyn i narzędzi	47	37	46
Koszty pracy	9	9	9
Pozostałe koszty	3	3	3

Źródło: Obliczenia własne.

Analiza wykazała, że główne źródło przychodów dla rolników prowadzących plantacje na cele energetyczne stanowi wartość produkcji (82%) oraz dopłaty bezpośrednie (13%) i dopłaty do roślin energetycznych (5%). Wyniki te są zbliżone dla każdego gatunku objętego kalkulacją. Ze względu na założony poziom uzyskiwanych plonów w uprawie wierzby i ślazuwca pensylwańskiego wartość przychodów będzie taka sama u obydwu gatunków (tab. 6). Większą wartością przychodów charakteryzuje się miskant, co wynika z wyższego poziomu plonowania oraz niższych kosztów prowadzenia plantacji w okresie produkcyjnym.

Tabela 6

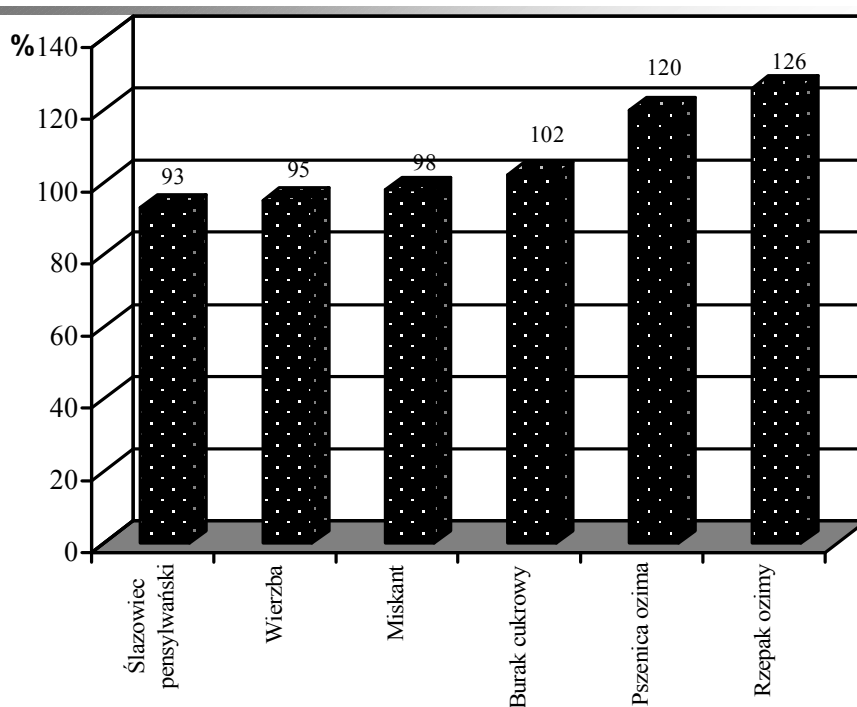
Przychody z plantacji roślin na cele energetyczne do momentu osiągnięcia pełnego plonowania

Wyszczególnienie	Wierzba krzewiasta	Miskant	Ślazuwec pensylwański
Przychody z plantacji w roku sadzenia (1 rok uprawy)			
Dopłaty bezpośrednie w zł · ha ⁻¹ · rok ⁻¹ (D)	301	301	301
Przychody z plantacji od 1 roku po posadzeniu (plon 70%); (2 rok uprawy)			
Plon w t s.m. · ha ⁻¹ · rok ⁻¹ (A)	9,1	10,5	9,1
Cena w zł · t s.m. ⁻¹ zrębkowanej (B)	150	150	150
Przychód w zł · ha ⁻¹ · rok ⁻¹ (C = A · B)	1365	1575	1365
Dopłaty bezpośrednie w zł · ha ⁻¹ · rok ⁻¹ (D)	301	301	301
Dopłata do roślin energetycznych w zł · ha ⁻¹ · rok ⁻¹ (E)	120	120	120
Przychody z produkcji z dopłatami w zł · ha ⁻¹ · rok ⁻¹ (C + D + E = F)	1786	1996	1786
Przychody z plantacji od 2 roku po posadzeniu (plon 100%); (3 rok uprawy)			
Plon w t s.m. · ha ⁻¹ · rok ⁻¹ (A)	13	15	13
Cena w zł · t s.m. ⁻¹ zrębkowanej (B)	150	150	150
Przychód w zł · ha ⁻¹ · rok ⁻¹ (C = A · B)	1950	2250	1950
Dopłaty bezpośrednie w zł · ha ⁻¹ · rok ⁻¹ (D)	301	301	301
Dopłata do roślin energetycznych w zł · ha ⁻¹ · rok ⁻¹ (E)	120	120	120
Przychody z produkcji z dopłatami w zł · ha ⁻¹ · rok ⁻¹ (C + D + E = F)	2371	2671	2371

Źródło: Obliczenia własne.

Porównanie części kosztowej i przychodowej w kalkulacji wykazało, że u wszystkich roślin energetycznych objętych analizą przychody z prowadzonej działalności nie pokrywają jej kosztów. Obrazuje to wskaźnik opłacalności, którego wartość u roślin uprawianych na cele energetyczne (ślazuwec, wierzba, miskant) przyjmuje wartość poniżej 100% (rys. 2).

Wymiernym efektem takiego wyniku jest strata poniesiona przez producenta. Jej wartość jest zbliżona dla wszystkich roślin energetycznych, niemniej jednak najwyższą stratę odnotowano w przypadku ślazuwca pensylwańskiego, a najniższą w uprawie miskanta.



Rys. 2. Wartość wskaźnika opłacalności produkcji dla wybranych roślin uprawianych na cele energetyczne i żywnościowe

Źródło: Opracowanie własne.

Konkurencyjność produkcji roślin na cele energetyczne

Jednym z argumentów używanych przez propagatorów rozwoju produkcji biomasy jest jej konkurencyjność w stosunku do roślin rolniczych. Rozumiana w tym aspekcie konkurencyjność ma polegać na łatwiejszej, mniej wymagającej technologii produkcji oraz na lepszym wyniku finansowym osiąganym z tego typu działalności. W odróżnieniu od konkurencyjności możemy również mówić o konkurencji między produkcją na cele energetyczne i żywnościowe. Polega ona na konkurowaniu o ziemię, która jest niepomnażalna i nieprzemieszczalna oraz o kapitał i pracę. Od potencjalnych korzyści zależy, w który z rodzajów działalności zostaną zaangażowane wymienione wyżej środki produkcji.

Przeprowadzona analiza wykazała, że uprawa roślin na cele energetyczne jest niekonkurencyjna w stosunku do uprawy zarówno pszenicy ozimej i rzepaku ozimego, jak i buraka cukrowego (rys. 2). Dla wszystkich roślin rolniczych, w odróżnieniu od roślin na biomasę, wartość wskaźnika opłacalności przekroczyła 100%.

Śród porównywanych roślin rolniczych najwyższą opłacalnością produkcji charakteryzował się rzepak ozimy, najniższą natomiast burak cukrowy. W przypadku tej

ostatniej rośliny można stwierdzić, że przy założonym poziomie plonowania jej produkcja oscyluje na granicy opłacalności. Pomimo wysokich, w porównaniu z roślinami uprawianymi na cele energetyczne, kosztów produkcji poziom uzyskiwanych przychodów pozwala uzyskać opłacalność produkcji (tab. 7).

Należy zwrócić uwagę, że w okresie kiedy była porównywana konkurencyjność tych dwóch kierunków produkcji ceny płodów rolnych kształtowały się na wysokim poziomie. Wynikało to m.in. z niskich plonów w 2007 roku, a w efekcie dużego zapotrzebowania na żywność na rynkach światowych. Niemniej jednak uzyskane wyniki pozwalają jednoznacznie stwierdzić, że przy aktualnych uwarunkowaniach produkcja pszenicy ozimej, rzepaku ozimego i buraka cukrowego jest bardziej konkurencyjna względem uprawy miskanta, wierzby czy ślazuwca pensylwańskiego.

Wyniki oceny porównawczej są pochodnymi przyjętych założeń. Kalkulację sporządzono *loco* pole. W kalkulacjach przyjmuje się często (np. IERiGŻ), że wynagrodzenie za pracę w rolnictwie jest kategorią wynikową jako odzwierciedlenie dochodu rolniczego. Jednak takie kalkulacje wymagają powiązania z całokształtem działalności gospodarstwa rolniczego.

Tabela 7

Kalkulacja uprawy wybranych roślin rolniczych (zł · ha⁻¹ · rok⁻¹)

Wyszczególnienie	Pszenica ozima	Rzepak ozimy	Burak cukrowy
Koszty materiałowe	1379	1327	2302
w tym :			
materiał siewny	438	150	616
nawozy	744	1072	936
środki ochrony	197	105	750
Koszty użycia maszyn i narzędzi	1214	960	2606
Pozostałe koszty	194	149	149
Koszty ogólnogospodarcze	815	815	815
w tym: amortyzacja	602	551	715
Koszty pracy	245	210	585
Suma kosztów (zł · ha ⁻¹)	3847	3461	6457
Plon (t · ha ⁻¹)	5,0	3,0	40,0
Cena (zł · t ⁻¹)	750	1250	120
Produkt główny (zł · ha ⁻¹)	3750	3750	4800
Produkt uboczny (słoma) (zł · ha ⁻¹)	273	-	-
Dopłaty bezpośrednie (zł · ha ⁻¹)	596	596	301
Dopłata cukrowa (zł · ha ⁻¹)	-	-	1492
Suma przychodów (zł · ha ⁻¹)	4619	4346	6593
Wynik finansowy (zł · ha ⁻¹)	772	885	136

Źródło: Obliczenia własne na podstawie metodyki stosowanej przez IERiGŻ-PIB oraz Wielkopolską Izbę Rolniczą (12, 16).

Podsumowanie

W wyniku przeprowadzonej analizy można jednoznacznie stwierdzić, że uprawa roślin energetycznych objętych kalkulacją przy aktualnych uwarunkowaniach cenowych nie jest opłacalna. Rośliny te są również niekonkurencyjne w stosunku do typowych roślin rolniczych (pszenica ozima, rzepak ozimy, burak cukrowy). Zaznaczyć należy, że sytuacja ta może ulec modyfikacji w wyniku zmian uwarunkowań makroekonomicznych. Do głównych zmian, które mogą wpłynąć na poprawę niekorzystnego wyniku ekonomicznego uprawy roślin energetycznych oraz ich konkurencyjności należy zaliczyć:

- obniżenie, wysokich w ostatnim okresie, cen na płody rolne;
- wzrost cen biomasy ze względu na konieczność realizacji dyrektyw UE.
- obniżenie cen materiału rozmnożeniowego roślin uprawianych na cele energetyczne, co może wynikać z większej jego podaży na rynku;
- obniżenie kosztów usług specjalistycznych w uprawie roślin energetycznych;
- dążenie do zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie importu paliw kopalnych;
- wzrost subwencji do produkcji „zielonej energii”;
- wyselekcjonowanie lepiej plonujących klonów roślin uprawianych na cele energetyczne.

Istnieją jednak pewne, bardzo prawdopodobne, przesłanki, które wskazują również na potencjalne pogorszenie opłacalności i konkurencyjności produkcji na cele energetyczne. Do nich można zaliczyć:

- dalszy wzrost cen środków produkcji i kosztów użycia maszyn i narzędzi (wzrost cen energii, surowców, technologii);
- wzrost kosztów pracy oraz niedobór siły roboczej;
- osłabienie zainteresowania energią z biomasy uwarunkowane czynnikami środowiskowymi i efektywnością energetyczną tego procesu;
- wzrost cen żywności, co pogłębi brak konkurencyjności biomasy i spowoduje zmniejszenie zainteresowania szukaniem alternatywnych (nieżywnościowych) kierunków produkcji rolniczej;
- rozwój produkcji energii z roślin rolniczych uprawianych tradycyjnie (np. rzepaku, kukurydzy), których technologia produkcji jest dobrze rozpoznana i opanowana.

Zaznaczyć należy, że aktualność sporządzonej kalkulacji jest ograniczona szybko zmieniającymi się uwarunkowaniami ekonomiczno-rynkowymi, społecznymi i politycznymi.

Przeprowadzona analiza pozwala jednak stwierdzić, że dla rozwoju produkcji roślin na cele energetyczne konieczne jest większe wsparcie zewnętrzne (MRiRW, UE).

Literatura

1. Gańko E.: Economic assessment of willow production for energy and its competitiveness in agricultural systems in Poland. In: Alternative plants for sustainable agriculture, Institute of Plant Genetics, Poznań, 2006, 51-62.
2. Gradziuk P., Wojtaszek Z.: Alternatywne wykorzystanie gruntów rolniczych na cele niezwiązane z produkcją żywności. W: Procesy dostosowawcze produkcji roślinnej w Polsce w kontekście integracji z Unią Europejską. SGGW Warszawa, 2001, 213-228.
3. Jasiulewicz M.: Rozwój lokalny w oparciu o biomasę z rolnictwa. Roczn. Nauk. SERiA, 2007, **9(1)**: 193-197.
4. Józwiak W.: Opłacalność produkcji rolniczej. W: Encyklopedia agrobiznesu. Fundacja Innowacji, Warszawa, 1998, 529-531.
5. Kuś J.: Prognozowanie zmian w zasiewach w świetle planowanego wzrostu powierzchni uprawy roślin na cele energetyczne. Wieś Jutra, 2003, **3**: 50-52.
6. Kuś J., Faber A.: Alternatywne kierunki produkcji rolniczej. W: Współczesne uwarunkowania organizacji produkcji w gospodarstwach rolniczych. Studia i Raporty IUNG-PIB, 2007, **7**: 139-149.
7. Krusze N.: Organizacja i ekonomika przedsiębiorstw ogrodniczych. PWRiL Warszawa, 1984.
8. Praca zbiorowa: Ekspertyza: Przygotowanie sposobów oceny racjonalności zakupu maszyn, urządzeń i ciągników rolniczych w ramach oceny ekonomiczno – technicznej dokonywanej w działaniu „Inwestycje w gospodarstwach rolnych” Sektorowego Programu Operacyjnego „Restrukturyzacja i modernizacja sektora żywnościowego oraz obszarów wiejskich 2004–2006” oraz „Modernizacja gospodarstw rolnych”. Program Rozwoju Obszarów Wiejskich 2007–2013. IBMiER Warszawa, 2007.
9. Praca zbiorowa: Katalog norm i normatywów. SGGW Warszawa, 1991.
10. Praca zbiorowa: Ogrodnictwo w tabelach. PWRiL Warszawa, 1984.
11. Praca zbiorowa: Poradnik PROW. Przepisy ochrony środowiska, normatywy i wskaźniki funkcjonujące w produkcji rolniczej. CDR Brwinów, 2006.
12. Praca zbiorowa: Produkcja, koszty i nadwyżka bezpośrednia wybranych produktów rolniczych w 2006 roku. IERiGŻ-PIB Warszawa, 2007.
13. Praca zbiorowa: Wyniki ekonomiczne wybranych produktów rolniczych w latach 2005–2006. IERiGŻ-PIB Warszawa, 2007.
14. Stolarski M. J.: Opłacalność uprawy wierzby na cele energetyczne. W: 2 Regionalne Forum Energetyki Odnawialnej. Przysiek, 2006, 46-48.
15. Szczukowski S., Kościk B., Kowalczyk - Juśko A., Tworkowski J.: Uprawa i wykorzystanie roślin alternatywnych na cele energetyczne. Bibl. Fragm. Agron., 2006, **3**: 300-315.
16. Wielkopolska Izba Rolnicza. Kalkulacje kosztów produkcji. <http://www.wir.org.pl/kalk/kalk.htm>

Adres do korespondencji:

dr Mariusz Matyka
Zakład Systemów i Ekonomiki Produkcji Roślinnej
IUNG-PIB
ul. Czartoryskich 8
24-100 Puławy
tel. (0 81) 886 34 21, w. 359
e-mail: mmatyka@iung.pulawy.pl

