

## WIERZBA *SALIX VIMINALIS* JAKO ŹRÓDŁO ENERGII ODNAWIALNEJ NA PRZYKŁADZIE PLANTACJI ZAŁOŻONYCH NA TERENIE KOTLINY KŁODZKIEJ

Jerzy Bieniek, Agnieszka Żołnierz-Rusinek

*Instytut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

**Streszczenie.** W pracy przedstawiono analizę ekonomiczną wyników badań wierzby *Salix viminalis*, wykorzystanej jako źródło energii na przykładzie plantacji założonych na terenie Kotliny Kłodzkiej. Badania przeprowadzono na plantacjach z trzema wariantami nasadzeń wierzby, obsada roślin 15, 30 i 60 tys·ha<sup>-1</sup>. Obliczono koszt uzyskania 1GJ energii z 1ha plantacji wierzby i porównano go z kosztami pozyskania energii z pszenicy, rzepaku i ziemniaków.

**Słowa kluczowe:** energia odnawialna, biomasa, wierzba, *Salix viminalis*

### Wstęp i cel pracy

Zastąpienie paliw kopalnych biomasą w procesie produkcji energii jest postrzegane jako ważna strategia w spowolnieniu niekorzystnych zmian naszego klimatu i wzmocnieniu bezpieczeństwa energetycznego Unii Europejskiej. Polska po wstąpieniu do Unii Europejskiej została zobowiązana do podpisania dyrektywy mówiącej o udziale Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w gospodarce energetycznej. Polski parlament zatwierdził „Strategię Rozwoju Energetyki Odnawialnej”, która obliguje do osiągnięcia 7% udziału OZE w 2010 r. i 14% w 2020 r.

Energia związana z aktywnością słońca jako źródła odnawialnego może występować pod różnymi postaciami - promieniowania słonecznego, wiatru i biomasy. Biomasa to: drewno, jego odpady, słoma, a także masa energetyczna wielu roślin takich jak np. wierzba wiciowa, topinambur, ślazier pensylwański, miskantus olbrzymi i wiele innych, które bezpośrednio lub w formie przetworzonej wykorzystywane są na cele energetyczne [Kostuch 2003, Dubas 1992]. Produkcja wierzby charakteryzuje się wysoką wydajnością energetyczną netto w porównaniu np. do ziarna i roślin oleistych, a plon biomasy jest relatywnie bardzo wysoki [Dreszer i in. 2003, Szczukowski i in. 2001]. Poza tym wierzba była od lat uprawiana w Polsce, aczkolwiek nie na cele energetyczne. W ocenie różnych autorów znanych jest ponad 300 gatunków wierzby oraz ponad 40 gatunków topoli. W wyniku licznych doświadczeń ustalono, że dla celów energetycznych najlepsze wyniki osiąga wierzba wiciowa *Salix viminalis* oraz jej liczne krzyżówki. Istnieje także możliwość wykorzystania do celów energetycznych innych wierzby, a wśród nich: *Salix rigida*, *Salix amygdalina*, *Salix pentandra*, *Salix dasyclados* i innych. Wydaje się, że gwarancją jest ciągły rozwój ener-

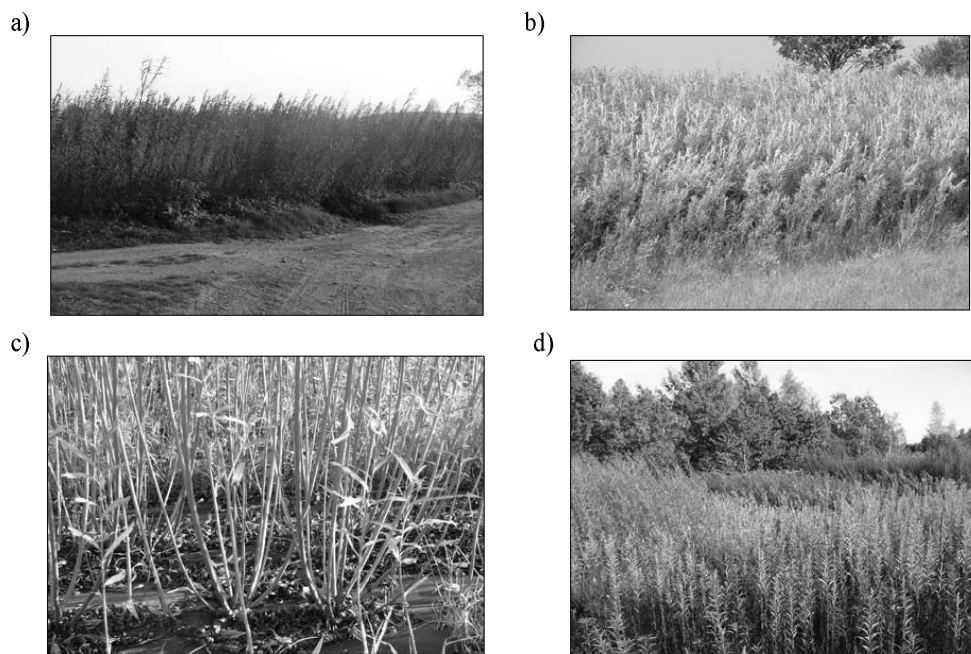
tyki odnawialnej oraz poparcie tych działań przez instytucje rządowe, samorządowe i przez Unię Europejską.

Celem niniejszej pracy jest określenie ekonomicznych aspektów wykorzystania wierzby *Salix viminalis* jako źródła energii, określenie produktywności, przedstawienie poziomu i struktury nakładów kosztów w poszczególnych etapach uprawy, obliczenie rentowności produkcji oraz efektywności energetycznej tych roślin.

## Przedmiot i metody badań

Badania przeprowadzono w latach 2004–2006 na terenie Kotliny Kłodzkiej. Do badań wytypowano plantacje wierzby energetycznej *Salix viminalis*, z trzema wariantami nasadzeń, w następujących miejscowościach:

- Odrzychowice Kłodzkie, zbiór w cyklach trzyletnich, obsada 15 tys·ha<sup>-1</sup> (rys. 1a),
- Gorzanów, zbiór w cyklach dwuletnich, 30 tys·ha<sup>-1</sup> (rys. 1b),
- Jaworek, plantacja mączna - badanie pracochłonności przygotowania sztabów (rys. 1c).
- Topolice, zbiór w cyklach jednorocznych, obsada 60 tys·ha<sup>-1</sup> (rys. 1d),



Rys. 1. Plantacja wierzby energetycznej w miejscowościach: a) Odrzychowice Kłodzkie, b) Gorzanowice, c) Jaworek, d) Topolice

Fig. 1. Energetic willow plantation located in: a) Odrzychowice Kłodzkie, b) Gorzanowice, c) Jaworek, d) Topolice

Podczas badań określano:

- koszty poszczególnych prac wykonywanych przy zakładaniu plantacji, jej funkcjonowanie, zbiór biomasy wierzby krzewiastej (koszty bezpośrednie),
- koszty produkcji zrębków w 1, 2, i 3 letnich cyklach zbioru,
- wydajność energetyczną wybranych roślin uprawnych,
- koszty wytworzenia 1GJ energii cieplnej ze zrębków wierzby *Salix viminalis*.

Badania były prowadzone na plantacjach o powierzchni od 2 do 5 hektarów. Uzyskane wyniki odniesiono do powierzchni 1 hektara. Do obliczeń założono, że rolnik nie posiada własnego parku maszynowego i korzysta z usług, co umożliwiło ustalenie jednolitych kosztów usług. Za ceny usług przyjęto obowiązujące w tym czasie w tutejszym rejonie. Prace wykonane przy udziale czynnika ludzkiego przyjęto jako najemne i określono stawkę godzinową 5 zł·Rbh<sup>-1</sup>.

Przeprowadzono symulacyjną analizę energochłonności uprawy wierzby *Salix viminalis* w jednorocznych, w dwuletnich i w trzyletnich cyklach zbioru. Wyróżniono następujące etapy prac: założenie plantacji, pielęgnacja, nawożenie, ochrona roślin, zbiór roślin po zakończeniu pierwszego okresu wegetacji, koszenie roślin z jednoczesnym rozdrabnianiem, zbiór dwuetapowy i transport.

Analizę kosztów wytworzenia energii cieplnej ze zrębków wierzby *Salix viminalis* wykonano w Zakładzie Przetwórstwa Drzewnego w Drygajach gdzie przeprowadzono spalanie zrębków pozyskanych z dwuletnich wierzby krzewiastej podsuszonych do wilgotności ok. 35% w Automatycznym Zespole Spalania Odpadów. Obliczenie kosztu wytworzenia 1GJ energii cieplnej przeprowadzono przy założeniu, że urządzenie AZSO będzie pracowało przez 330 dni w roku. Cenę za 1 tonę zrębków (100 zł) ustalono w odniesieniu do wartości odpadów drzewnych. Analizę ekonomiczną opłacalności uprawy wierzby krzewiastej przeprowadzono na podstawie różnicy między dochodami a kosztami własnymi związanymi z produkcją wierzby. W obliczeniach nie uwzględniono zysku usługodawcy [Kisiel, Stolarski 2000; Kisiel i in. 2001a]. Sposób obliczania kosztów eksploatacji środków technicznych wykonano zgodnie z metodyką zaproponowaną przez Zakład Ekonomiki i Eksploatacji Maszyn Rolniczych IBMER w Warszawie [Muzealski 1998].

W badaniach założono, że transport surowca do spalania będzie odbywał się na odległość do 50 km.

## Wyniki badań i ich analiza

Do określenia kosztów wytworzenia 1 GJ energii cieplnej ze zrębków wierzby krzewiastej wykorzystano dwuletnie pędy *Salix viminalis* pozyskane z doświadczenia polowego których wartość kaloryczna wynosiła 19,48 MJ·kg s.m. a masa paliwa na jednostkę cieplną 140,26 kg·GJ. Rośliny wierzby krzewiastej dały plon biomasy średnio 65,47 t·ha<sup>-1</sup>, a ilość energii brutto z 1 ha dwuletnich roślin *Salix viminalis* wyniosła średnio 471 384 MJ·ha<sup>-1</sup>. Natomiast plon suchej masy drewna w przeliczeniu na rok użytkowania plantacji wyniósł średnio 15,92 t·ha<sup>-1</sup>·rok. W Szwecji ustalono, że opłacalność ekonomiczną *Salix viminalis* uzyskuje się, gdy produkcja drewna przekracza 12 t s.m. z ha na rok [Perttu 1993]. W przeprowadzonym doświadczeniu uzyskano średnio ponad 15 ton s.m. z ha na rok, co

świadczy, że w warunkach Polski uprawa wierzby krzewiastej na gruntach ornych w porównaniu z innymi roślinami wypada bardzo korzystnie [Kisiel i inni 2001 b].

W przypadku, w którym założono, że urządzenie AZSO będzie pracować przez 330 dni w roku, koszty ogółem wyniosły 186 075 zł (tab.1). Koszty bezpośrednie stanowiły 95,3% kosztów ogółem. Wśród nich największą część 71,5% stanowiły koszty surowca użytego do spalania zrębków wierzbowych. Na drugim miejscu wśród kosztów bezpośrednich były koszty transportu surowca i stanowiły one 13,4% kosztów bezpośrednich. Amortyzację ustalono na poziomie 20%, stanowiła ona 7% kosztów bezpośrednich. Pozostałe koszty związane były z remontami i konserwacją, płacami, energią elektryczną i wodą. Koszty pośrednie wyniosły 8 777 zł i stanowiły one 4,7% kosztów całkowitych. Ilość wytworzonego ciepła wyniosła 11 405 GJ. W związku z tym jednostkowy koszt wytworzenia 1 GJ energii cieplnej wyniósł 16,32 zł (tab. 1).

Tabela 1. Koszty wytworzenia, 1GJ energii cieplnej ze spalania zrębków 2-letnich pędów wierzby krzewiastej w AZSO o mocy 500 kW

Table 1. Costs of producing 1 GJ of thermal energy by burning chips of two-year-old shoots of shrub willows in 500 kW AZSO (Automatic Waste Burning Unit)

L.p.	Wyszczególnienie	AZSO pracuje przez 330 dni w roku
1.	Koszty surowca (zrębki) [zł]	126 720
2.	Koszty zakupu surowca [transport] [zł]	23 760
3.	Energia elektryczna i woda [zł]	2 416
4.	Płace i narzuty [zł]	3 900
5.	Amortyzacja [zł]	12 498
6.	Remonty i konserwacje [zł]	6 249
7.	Pozostałe koszty [zł]	1 755
8.	Razem koszty bezpośrednie [zł]	177 298
9.	Koszty pośrednie [zł]	8 777
10.	Ogółem koszty [zł]	186 075
11.	Ilość wytworzonego ciepła [GJ]	11 405
12.	Jedn. koszt wytwarzania ciepła [zł·GJ <sup>-1</sup> ]	16,32

Źródło: obliczenia własne autorów

Wyniki uzyskane w przeprowadzonym doświadczeniu można odnieść do danych podawanych przez innych autorów. Szpil [2001] podaje, że cena 1 GJ energii cieplnej uzyskanej z drewna opałowego wynosi ok. 16,9 zł, z węgla kamiennego spalane w nowoczesnym kotle o sprawności 75% wynosi 20,8 zł, natomiast cena 1 GJ energii uzyskanej z gazu ziemnego i oleju opałowego odpowiednio 25,27 zł, i 46 zł. Koszt wytworzenia 1 GJ energii cieplnej pozyskanej ze spalania słomy w sezonie grzewczym 1997/1998 w Grabowcu wyniósł 8 zł [Gradziuk 2001; Gawryluk 1993].

Analizy ekonomicznej dokonano na podstawie uzyskanych wyników badań podczas zbioru biomasy w cyklach I, II i III - letnich z właściwą im obsadą dla plantacji w różnym wieku (tab. 2).

Wierzba *Salix viminalis*...

Tabela 2. Wydajność biomasy w tonach z hektara oraz przychód z produkcji biomasy w [zł]  
Table 2. Biomass efficiency in tonnes per hectare and income from biomass production in zlotys

Lp.	Kolejne zbiory	Cykl I roczny	Cykl II letni	Cykl III letni
		60 tys. szt.·ha <sup>-1</sup> [t·ha <sup>-1</sup> ]	30 tys. szt.·ha <sup>-1</sup> [t·ha <sup>-1</sup> ]	15 tys. szt.·ha <sup>-1</sup> [t·ha <sup>-1</sup> ]
1.	Ogólna prod. przez 25 lat	801,5	636,5	470,5
2.	Średnia wydajność roczna	32,06	25,46	18,82
3.	Śred. wilgotność zrębków [%]	47	47	47
4.	Przyjęta cena za tonę zrębków o wilgotność 47% [zł]	100	100	100
	Przychód ze zrębków [zł]	80 150	63 650	47 050
5.	Średni przychód roczny [zł]	3 206	2 546	1 882
6.	Przychód w ciągu 25 lat [zł]	6 721,50	6 721,50	6 721,50
7.	Przychód całkowity [zł]	86 871,50	70 371,50	53 771,50
8.	Przychód całkowity za rok [zł]	3 474,87	2 814,87	2 150,87

Źródło: obliczenia własne autorów

W tabeli 2 pokazano oddzielnie wydajność dla kolejnych 3 lat istnienia plantacji, ponieważ w tym okresie zbiory są znacznie niższe i wpływają na uzyskane przychody przez rolnika – plantatora.

Porównując poszczególne warianty, możemy stwierdzić występowanie ogromnych różnic w wydajności jak i w przychodach dla obsad 15, 30, 60 tys szt. · ha<sup>-1</sup>. Największy przychód uzyskano w cyklu I - rocznym, natomiast najniższy w cyklu III - letnim (różnica wynosi 38%).

Z powyższej tabeli wynika jak znaczący jest wpływ dobrania właściwej obsady oraz cyklu zbioru na wynik produkcji biomasy. Nasuwa się spostrzeżenie, że wielkość obsady sadzonek – sztabrów na powierzchnię znacząco zwiększa wydajność.

W tabeli 3 przedstawiono koszty bezpośrednio poniesione na produkcję biomasy w okresie 25 lat, nie uwzględniając kosztów pośrednich tj.: podatku rolnego, amortyzacji gruntu itp. Natomiast przychody stanowią tylko i wyłącznie dochód uzyskany ze sprzedaży biomasy. Na podstawie zestawienia kosztów i przychodów otrzymano wynik finansowy uzyskany w okresie 25 lat, który w przypadku cykli I i II – letniego jest zbliżony. Natomiast cykl III – letni ze względu na małą obsadę oraz cykliczność zbiorów generuje dużo niższy zysk. Analizując poszczególne wyniki finansowe w badanych okresach produkcji wierzby, uzyskano średni roczny wynik finansowy, który w cyklu I rocznym wynosi 746,38 zł a w cyklu II letnim – 776,60 zł. Natomiast w cyklu III letnim, uzyskano dochód na poziomie tylko 159,74 zł w skali roku. Na najniższy wynik finansowy w cyklu III letnim przy obsadzie 15 tys szt. · ha<sup>-1</sup> wpływa zmniejszona obsada, dając niższą produkcję biomasy oraz długość cyklu.

Tabela 3. Bilans opłacalności produkcji wierzby z 1ha plantacji

Table 3. Balance of willow production profitability - calculated for 1 ha of the plantation

Lp.	Wyszczególnienie	Cykl I roczny	Cykl II letni	Cykl III letni
1.	Koszty bezpośrednie [zł]	68 212,00	50 955,00	49 778,00
2.	Przychód bezpośredni [zł]	86 871,50	70 371,50	53 771,50
3.	Wynik finansowy w ciągu 25 lat [zł]	18 659,50	19 416,50	3 993,50
4.	Średni roczny wynik [zł]	746,38	776,66	159,74

*Źródło: obliczenia własne autorów*

W tabeli 4 przedstawiono analizę pozyskania energii w GJ w ciągu roku z powierzchni 1ha plantacji wierzby energetycznej.

Tabela 4. Koszt uzyskania 1GJ energii z 1 ha plantacji wierzby energetycznej

Table 4. Costs of obtaining 1 GJ of energy from 1 ha of energetic willow plantation

Lp.	Wyszczególnienie	Cykl zbioru I roczny 60 tys. szt.·ha <sup>-1</sup>	Cykl zbioru II letni 30 tys. szt.·ha <sup>-1</sup>	Cykl zbioru III letni 15 tys. szt.·ha <sup>-1</sup>
1.	Średnia wydajność biomasy z 1ha · rok <sup>-1</sup> [t]	32,06	25,46	18,82
2.	Przeliczenie na jednostkę s.m z 1ha · rok <sup>-1</sup> [t]	16,99	13,49	9,97
3.	Założona wydajność energetyczna z 1kg s.m [MJ]	19,48	19,48	19,48
4.	Średni roczny koszt poniesiony na 1ha plantacji w zł	2 728,48	2 038,20	1 991,12
5.	Koszt otrzymania GJ w zł	8,24	7,76	10,25

*Źródło: obliczenia własne autorów*

Tabela 5. Wydajność energetyczna uzyskana z 1ha użytków rolnych na podstawie plonu wybranych roślin uprawianych metodą konwencjonalną na kompleksach pszenicznym górskim i górskim zbożowym

Table 5. Energetic efficiency per 1 ha of agricultural land on the basis of yield of selected plants grown using a traditional method on mountain wheat and mountain cereal soil complexes

Lp.	Wyszczególnienie	Pszenica ozima	Rzepak ozimy	Ziemniaki jadalne
1.	Wydajność [t·ha <sup>-1</sup> ]	4,6	2,4	25
2.	Koszt uprawy [zł·ha <sup>-1</sup> ]	2745	2435	9260
3.	Przyjęta wydajność energetyczna [GJ·t <sup>-1</sup> ]	18,5	27,8	17
4.	Roczna wydajność energetyczna [GJ·ha <sup>-1</sup> ]	85,1	66,72	425
5.	Koszty otrzymania GJ w zł	32,26	36,50	21,79

*Źródło: obliczenia własne autorów*

Z analizy danych wynika, że najwyższy koszt uzyskania 1GJ energii ponosi się przy III-letnim cyklu zbioru z właściwą im obsadą. Natomiast najniższą cenę wytworzenia 1GJ uzyskuje się na plantacji z dwuletnim cyklem zbioru, przy obsadzie 30 tys. szt. · ha<sup>-1</sup>.

Przykładowe wydajności energetyczne tradycyjnych upraw rolniczych uzyskane z 1 hektara użytków rolnych na kompleksach pszennym – górskim i górkim – zbożowym przedstawiono w tabeli 5. Najwięcej energii z hektara uzyskano z uprawy ziemniaków a wynika to z dużej wydajności plonowania. Porównując wyniki badań zestawione w tabeli 4 i 5 można stwierdzić, że koszt uzyskania 1 GJ energii z wierzby zbieranej we wszystkich cyklach jest niższy niż z upraw innych roślin – jest prawie czterokrotnie niższy niż przy uprawie pszenicy i rzepaku a 2,5 razy niższy niż przy uprawie ziemniaków.

## Podsumowanie

Zakładanie plantacji wierzby energetycznej staje się w rolnictwie tematem coraz bardziej popularnym. Idea jest niewątpliwie zachęcająca. Zamiast wykorzystywać tradycyjne paliwa kopalniane, można wykorzystać biomasę jako źródło energii odnawialnej. Aby plantatorzy przekonali się do uprawy wierzby, musi być ona opłacalna przynajmniej w takim stopniu, jak uprawa zbóż. Przedstawiona w artykule analiza opłacalności upraw wierzby energetycznej wskazuje, że stanowi ona ekonomicznie uzasadnioną alternatywę w stosunku do pszenicy i innych roślin, dla których koszt uzyskania 1 GJ jest prawie dwa razy większy. Z bilansu opłacalności uprawy wierzby wynika, że lepsze efekty ekonomiczne uzyskuje się w cyklu I-rocznym i II-letnim a niższe w cyklu III-letnim. Średni koszt otrzymania 1 GJ z uprawy wierzby *Salix viminalis* dla wszystkich trzech cykli wynosi 8,75 zł.

Jedną z największych barier w uprawie wierzby jest wysokie ryzyko ekonomiczne dla plantatora:

- po pierwsze, plantatorom brakuje wiedzy i doświadczenia w tym zakresie,
- po drugie, długoletnie uprawy są związane z większym ryzykiem ekonomicznym niż uprawy jednoroczne, ponieważ stanowią długoterminową inwestycję. Ponadto duża inwestycja związana z założeniem plantacji powoduje obniżenie płynności finansowej rolnika, który uzyskuje pierwsze konkretne przychody dopiero po kilku latach.

Wprowadzenie do praktyki wyników badań związanych z nasadzeniami wierzby *Salix viminalis* pozwoli na:

- zagospodarowanie części gruntów aktualnie niewykorzystywanych rolniczo,
- wprowadzenie na rynek nowego przyjaznego dla środowiska biopaliwa, tańszego od kopalni,
- uzyskanie energii cieplnej produktu o większej wartości dodanej niż sam surowiec (zrębki),
- pełną kontrolę przez rolnika całego procesu technologicznego (od założenia plantacji do wytworzenia energii w kotłach o małej mocy),
- zatrudnienie osób na obszarach wiejskich i w innych gałęziach gospodarki np. związanych z wytwarzaniem urządzeń do spalania.

## Bibliografia

- Dubas J.W. 1992. Uprawa wierzby i jej przetwarzanie na cele energetyki cieplnej. PWN, Warszawa, ISBN 83-01-01297-2.
- Gawryluk K. 1993. „Eko-wierzba”. Działkowiec. Nr 3. s. 6-7.

- Gradziuk P.** 2001. Bilans słomy i zrębów drzewnych. Działkowiec. Nr 6. s. 3-4.
- Kisiel R., Stolarski M.** 2000. Ekonomiczne aspekty upraw szybko rosnących wierzb krzewiastych. Materiały seminaryjne nt. Wiklina źródłem dochodu ludności regionu kwidzyńskiego, Kwidzyń.
- Kisiel R., Szczukowski S., Stolarski M.** 2001a. Energochłonność produkcji wierzb krzewiastej *Salix* sp. uprawianej na gruntach ornym. Biuletyn Naukowy. Nr 4. s. 48-57.
- Kisiel R., Szczukowski J., Stolarski M.** 2001 b. Koszty i opłacalność upraw szybko rosnących wierzb krzewiastych w różnych cyklach zbioru. Biuletyn Naukowy. Nr 172. s. 43-54.
- Kostuch R.** 2003: „Odnawialne źródła energii (OZE)”. Doradca – Regionalny Magazyn Rolniczy. Nr 122. s. 14-18.
- Muzealski A.** 1998. Koszty eksploatacji maszyn, z. 11, IBMER, Warszawa, ISBN 83-86264-67-4.
- Perttu K.L.** 1993. Biomass production and nutrient removal from municipals wastes using willow vegetation filters. Journal of Sustainable Forestry. Nr 5. s. 32-38.
- Stolarski M., Szczukowski S., Tworowski J.** 2002. Produktywność klonów wierzb krzewiastych uprawianych na gruntach ornym w zależności od częstotliwości zbioru i gęstości sadzenia. Fragmenta Agronomia. Nr 2. s. 41-48.
- Szczukowski S.** 1991. Uprawa wikliny. ART. Olsztyn. Plantpress. Inżynieria Ekologiczna nr 1. Postępy Nauk Rolniczych. Nr 4. s. 65-77.
- Szczukowski S., Tworowski J., Piechocki J.** 2001. Nowe trendy wykorzystania biomasy pozyskiwanej na gruntach rolniczych do wykorzystania energii. Post. Nauk Rolniczych. Nr 6. s. 51-62.
- Szpil Z.** 2001. Źródła ciepła i ceny energii. Aura. Nr 2. s. 4-7.

## THE WILLOW *SALIX VIMINALIS* AS A SOURCE OF RENEWABLE ENERGY, EXEMPLIFIED BY PLANTATIONS ESTABLISHED IN THE KŁODZKO VALLEY

**Abstract.** The paper presents an economic analysis of the results of studies on the willow *Salix viminalis*, used as a source of energy, exemplified by plantations established in the Kłodzko Valley. The studies were carried out on plantations with three variants of willow planting, the plant density being 15, 30 and 60 thousand x ha<sup>-1</sup>. The cost of obtaining 1 GJ of energy from 1 ha of the willow plantation was calculated and compared with the costs of obtaining energy from wheat, rape and potatoes.

**Key words:** renewable energy, biomass, willow, *Salix viminalis*

### Adres do korespondencji:

Jerzy Bieniek; e-mail: bieniek@imr.ar.wroc.pl  
Zakład Eksploatacji Maszyn Rolniczych  
Instytut Inżynierii Rolniczej  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
ul. Chelmońskiego 37/41  
51-630 Wrocław