

Waldemar Gostomczyk

Politechnika Koszalińska

**UWARUNKOWANIA ZRÓŻNICOWANIA NAKŁADÓW PRACY
W UPRAWIE WIERZBY ENERGETYCZNEJ***

*DETERMINANTS OF DIFFERENCES IN LABOR INTENSIVITY IN THE
CULTIVATION OF WILLOW*

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, wierzba energetyczna, nakłady pracy, rynek biomasy
Key words: renewable energy sources, willow, labor inputs, biomass market

Synopsis. Przedstawiono wyniki badań nad pracochłonnością i nakładami pracy na plantacjach wierzby energetycznej. Badania obejmowały cały cykl produkcyjny – od przygotowania pola, przez nasadzenia i prace pielęgnacyjne do zbioru i zębkowania włącznie. Pozwoliły one określić rzeczywiste nakłady, ich strukturę oraz koszty.

Wstęp

Produkcja biomasy w Polsce jest nową dziedziną działalności gospodarczej. Spośród argumentów przemawiających za jej rozwojem, należy wymienić wiele korzyści, które można osiągnąć jednocześnie. Zaliczamy do nich poszerzenie dotychczasowego rynku pracy, poprawę stanu środowiska naturalnego, lepsze wykorzystanie zasobów produkcyjnych i ludzkich, poprawa sytuacji dochodowej rolnictwa. Korzyści mają przede wszystkim wymiar lokalny, ale odczuwalne są również na poziomie krajowym i globalnym. Rozwój produkcji biomasy wymaga, szczególnie w początkowym okresie stymulujących, interwencyjnych działań państwa i jego instytucji. Działania powinny tworzyć korzystny klimat w celu wytworzenia rynku biomasy zarówno po stronie producentów, jak i odbiorców. Zagadnienia te są elementem szeroko pojmowanej polityki ekologicznej, gospodarczej, społecznej oraz przyszłego bezpieczeństwa energetycznego Polski.

Z doświadczeń krajów unijnych wynika, że w sektorze odnawialnych źródeł energii w 2007 roku zatrudnionych było 1,7 mln osób. Świadczy to, że nie jest to już nisza ale poważna gałąź gospodarki, która ze względu na uregulowania prawne będzie się rozwijać. Promocja zatrudnienia jest obecnie jedną z priorytetowych aktywności UE. Układ Amsterdamski przewiduje osłabienie aktywności w zakresie pomocy społecznej, a wzrost działań w kierunku stymulacji przedsiębiorczości i tworzenia miejsc pracy. Rozwinięciem tej strategii są dyrektywy UE, dotycząca realizacji zadania m.in. na obszarach wiejskich. Ma to szczególne znaczenie dla Pomorza Zachodniego i Środkowego. Argumentem przemawiającym za rozwojem upraw energetycznych jest możliwość zagospodarowania ziem odłogowanych. Najwięcej ugorów oraz odłogowanych nieużytków rolnych jest na terenach byłych państwowych gospodarstw rolnych, w którym panuje jednocześnie największe bezrobocie. Energetyka odnawialna stwarza również szansę dla poprawy dochodowości gospodarstw rolnych. Zamiast produkować coraz tańszą żywność można wprowadzać również produkcję coraz droższych surowców energetycznych. Mechanizm rynkowy i postępująca globalizacja wymusza na polskim rolnictwie wiele działań dostosowawczych, korzystnych dla całego sektora i zatrudnionych w nim ludzi, głównie rolników. W tym kontekście należy rozpatrywać tworzenie rynku i wykorzystanie biomasy do celów energetycznych w kreowaniu rozwoju obszarów wiejskich i miejsc pracy.

* Publikacja finansowana w ramach projektu „Bioenergy promotion”.

Material i metodyka badań

Celem badań było rozpoznanie i przeanalizowanie wpływu produkcji, przetwórstwa i wykorzystania biomasy na możliwości zwiększenia zatrudnienia, szczególnie na obszarach popegeerowskich. W badaniach uwzględniono następujące aspekty: struktura produkcji biomasy, koszty produkcji jako alternatywa dla paliw kopalnych, pracochłonność poszczególnych faz cyklu produkcyjnego, możliwości i bariery tworzenia rynku biomasy oraz wpływ produkcji biomasy na rozwój lokalny.

Badaniami zostali objęci rolnicy i producenci biomasy oraz jej odbiorcy. W badaniach wykorzystano: metody opisowe, ankiety i wywiady, analizy materiałów źródłowych i statystycznych, metody ekonometryczne. Uzupełniono je stosownie do występujących problemów i podniesienia efektywności otrzymanych wyników dodatkowo o metodę fotografii dnia roboczego, zapisy elektroniczne dla dokładnego zbadania czasu pracy i poszczególnych operacji. Postawiono następujące hipotezy robocze:

- zwiększenie produkcji biomasy wpłynie na ograniczenie bezrobocia na obszarach popegeerowskich,
 - produkcja biomasy zwiększy wykorzystanie potencjału produkcyjnego i poprawi sytuację dochodową rolnictwa,
 - wykorzystanie biomasy może być trwałym elementem aktywizacji i wielofunkcyjności obszarów wiejskich,
- Realizacja celu i weryfikacja postawionych hipotez była możliwa drogą poszukiwań odpowiedzi na następujące pytania:
- jak kształtują się koszty produkcji i jaka jest ich konkurencyjność w stosunku do paliw kopalnych?
 - które gatunki roślin i które fazy produkcji i wykorzystania kreują najwięcej miejsc pracy?
 - jak produkcja i wykorzystanie biomasy wpływa na poprawę efektywności rolnictwa?

Wyniki badań

W przypadku roślin energetycznych poziom nakładów pracy wynika ze stanu i wielkości plantacji oraz zastosowanej technologii produkcji. Podstawowymi dokumentami pierwotnymi do określania nakładów pracy są karty technologiczne upraw. Pozwalają one określić kolejność przebiegu poszczególnych czynności, długość ich trwania, sposób wykonania prac i czas ich przebiegu. Pomiar czasu może być wykonany dla całej plantacji lecz dla porównywalności wyników wymaga to przeliczenia pomiarów na 1 ha. Można również za pośrednictwem fotografii dnia roboczego określać ilość pracy wykonanej w ciągu godziny i dnia roboczego. Jednostkowe koszty produkcji określonego surowca oblicza się na podstawie arkusza kalkulacyjnego dotyczącego nakładów

Tabela 1. Minimalne powierzchnie wykorzystania maszyn do zbioru wierzby

Maszyna lub narzędzie	Minimalna powierzchnia wykorzystania Wrm [ha/rok]
Sadzarki chwytakowe	> 4
Kosy spalinowe (wykaszarki) do 2 kW oraz łańcuchowe piły spalinowe	> 1
Sieczkarnie do kukurydzy ci ągnikowe 1-rzędowe	> 1
Sieczkarnie do kukurydzy ci ągnikowe 2-rzędowe	> 3
Przyczepy objętościowe	> 5
Sieczkarnie samobieżne z przystawką do cięcia wierzby:	
250 kW (0,35-0,60 ha/h)	> 70
350 kW (0,45-0,75 ha/h)	> 100

Źródło: opracowanie własne na podstawie Muzalewski 2007.

wynikających z aktualnych zaleceń agrotechnicznych i nawozowych i katalogów nakładów rzeczowych. Pozwala to na obliczenie aktualnych w danym czasie jednostkowych kosztów produkcji w zależności od: poziomu nawożenia, technologii produkcji i zbioru, rodzaju gleby i poziomu plonów. Koszty te wykazują dużą dynamikę zmian ze względu na poziom inflacji, zmiany proporcji cen i kosztów pracy. Przy założonej technologii produkcji opisanej w karcie technologicznej, nakłady pracy przyjmują formę stałych wskaźników. Koszty siły roboczej w tej metodzie obliczamy mnożąc wielkość wskaźnika (rbh) przez cenę 1 godziny pracy, otrzymując wartość roboczogodziny w złotych. Analogicznie przeprowadzamy obliczenia dla obliczania wartości nakładów na 1 ha łączniegodzin i maszynogodzin. Za pomocą odpowiednich wzorów obliczono czas potrzebny na wykonanie czynności i zabiegów produkcyj-

Tabela 2. Jednostkowe nakłady pracy na plantacji Politechniki Koszalińskiej w Kościernicy o powierzchni 31,38 ha przy uprawie wierzby energetycznej

Rodzaj czynności	Jedn. miary	Praca ludzi [rbg]	Praca maszyn [mtg]
Oprysk herbicydem (Roundup)	1 ha	0,5	0,5
Talerzowanie		0,8	0,8
Wapnowanie		0,4	0,4
Orka głęboka		1,6	1,6
Wysiew nawozów mineralnych		0,4	0,4
Oprysk (Azotop)		0,5	0,5
Wyrównywanie powierzchni (agregat uprawowy)		0,8	0,8
Ręczne nasadzenie		40-80	-
Sadzenie sadzarką		40	8
Rozplanowanie nasadzeń (znakowanie miejsc)		2,5	2,5
Pielęgnacja ręczna		23	-
Pielęgnacja mechaniczna (pielnik)		2,3	2,3
Zbiór ręczny, plantacja 1-letnia		35	-
Zbiór ręczny, plantacja 2-letnia		150	-
Zbiór ręczny, plantacja 3-letnia		200	-
Przygotowanie sadzonek (ciecie, składowanie, przechowywanie)	1000 szt.	3	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie obserwacji i informacji firmy usługowej.

jest trudne do osiągnięcia ze względu na znaczne rozdrobnienie polskiego rolnictwa.

Na podstawie trzyletnich doświadczeń, obserwacji i pomiarów polowych na plantacjach badawczych Politechniki Koszalińskiej określono rzeczywiste nakłady pracy przypadające na 1 ha upraw wierzby energetycznej. Część tych czynności miała charakter standardowy, występujący w uprawach polowych (np. orka, talerzowanie i opryski), a część to prace charakterystyczne dla danej rośliny (sadzenie, przygotowanie i ciecie sadzonek). Pracochłonność prac zmechanizowanych jest trudna do oszacowania ze względu na zróżnicowanie sprzętu, ich wydajności, pojemności i odległości transportowych. W tym przypadku rzeczywistą pracochłonność obliczono dla konkretnych parametrów technicznych maszyny, odległości pola i miejsca składowania. Podstawowe czynności uprawowe zaprezentowano w tabeli 2. W gospodarstwach indywidualnych jednostkowe nakłady pracy były większe ze względu na niższy stopień umaszynowania. Najbardziej pracochłonne są czynności związane z sadzeniem i zbiorem wierzby. Nakłady pracy przy sadzeniu były zróżnicowane w zależności od jakości przygotowania pola, żwiżności gleby, gęstości i rozstawienia rzędów i wydajności pracowników. Są to prace proste, niewymagające wysokich kwalifikacji, a więc dostosowane do wiejskiego rynku pracy. Największe zapotrzebowanie na siłę roboczą występowało w miesiącach późnozimowych, przy ręcznym zbiorze trzyletniej wierzby. Jest to dodatkowa wartość, gdyż dotychczas w pracach polowych był to okres martwy pod względem wykorzystania zasobów siły roboczej w rolnictwie. Sprzyjało to ich bardziej efektywnemu wykorzystaniu i równomiernemu rozłożeniu dochodów zatrudnionych pracowników [Gostomczyk 2009].

Dysponując danymi dotyczącymi jednostkowego zapotrzebowania na siłę roboczą na 1 ha, można obliczyć nakłady pracy potrzebne na plantacji o powierzchni 40 ha. Łączne nakłady pracy na założenie plantacji wierzby energetycznej w Kurowie wynosiły:

- opryski herbicydami – 40 godzin,
- rozsiewanie wapna – 16 godzin,
- talerzowanie – 64 godziny,
- orka głęboka – 64 godziny,

nych, składających się na dany proces technologiczny. W tym celu sporządzono zakres optymalnych zabiegów agrotechnicznych i schemat blokowy stosowanej technologii. Przy uprawie i zbiorze tej samej rośliny mogą być stosowane technologie różniące się liczbą, kolejnością i ilością wykonywanych czynności. Duże zróżnicowanie w ilości nakładów pracy występuje przy doborze technologii ekstensywnych i intensywnych. Czynności w kartach technologicznych pozwalają zapisywać rodzaj czynności, zastosowaną siłę pociągową i maszynę, ilość wykonanej pracy, czas jej trwania, liczbę osób i nakłady pracy. Na tej podstawie możemy obliczyć strukturę czasu pracy (%), nakłady pracy ogółem (rbh) i nakłady pracy na jeden hektar lub jedną tonę wyprodukowanego surowca (rbh/ha lub rbh/t).

Podstawą do pozytywnej oceny racjonalności wyposażenia gospodarstwa w określony rodzaj sprzętu rolniczego jest spełnienie warunku, przy którym okres wykorzystania maszyny (Wr), wynikający z posiadanej powierzchni uprawy, będzie wyższy lub równy od minimalnej powierzchni wykorzystania (Wr_m) wyrażony liczbą hektarów na rok ($Wr \geq Wr_m$). Spełnienie tego warunku

- dowóz i rozrzucenie kompostu – 56 godzin,
- bronowanie – 32 godziny,
- wyznaczenie gniazd do sadzenia – 100 godzin,
- sadzenie – 2400 godzin,
- pomocnicze prace transportowe – 60 godzin,
- razem – 2848 godzin (średnio 71,2 h/ha).

Ze względu na wysokie zachwaszczenie w roku posadzenia plantacja wymagała dużych nakładów na pracę pielęgnacyjną – wynosiły one 920 godzin prac ręcznych i 92 godzin mechanicznych (łącznie 1012 godzin). W kolejnych latach największych nakładów pracy wymagał zbiór świeżej masy.

Zbiory w 2009 roku z 3-letniej plantacji wierzby w Kościernicy z powierzchni 17 ha (zebrano tylko część plantacji, pozostałość planowano zebrać w cyklu czteroletnim i pięcioletnim) zweryfikowało kilka twierdzeń, dotyczących pracochłonności zbioru. W 2009 roku, w miesiącach styczni-kwiecień przeprowadzono zbiór dwuetapowy. Cięcia dokonano za pomocą kosi spalinowej z tarczową końcówką tnącą. Zespół składał się z 1 pilarza 2 osób zbierających i układających. Dwóch pilarzy pracując po 8 godz. dziennie przez 6 dni w tygodniu ścinało 2 ha. Przy koszeniu kosą spalinową łączny nakład na ścięcie i ułożenie wierzby z 1 ha wynosił 144 rbh. Czas pracy obejmował również przerwy na uzupełnienie paliwa, ostrzenie tarczy, które następowało po 2-3 przejściach i trwało około 10 min. Wierzba rosła w 3 rzędach. Za pierwszym przejściem ścinano 2 rzędy, a z powrotem – rząd pojedynczy. Dokładne pomiary za pomocą stopera wykazały, że cięcie pasa o długości 100 m – dla rzędu podwójnego trwało przeciętnie 36 min, a pojedynczego 25 min. Osoby zbierające dostosowywały tempo pracy do możliwości pilarza. Wydajność zależała również od grubości wierzby. W miejscach bardziej wilgotnych, gdzie gałęzie były grubsze, czas był o kilka minut dłuższy. Po ścięciu wierzba była składana w pokosy ułatwiające załadunek na przyczepy transportowe, którymi była zwożona i rozładowywana na placu składowym. Zestaw transportowy z pola na składowisko składał się z ciągnika Ursus C 360 i przyczepy 3-tonowej samowyładowczej. Zespół roboczy składał się z 3 osób ładujących, 1 osoby na przyczepie układającej pokos i kierowcy ciągnika. Przeprowadzone pomiary czasu załadunku jednej przyczepy w ciągu jednego dnia kształtowały się w zakresie od 42 do 48 min. Czas przejazdu pełnej przyczepy, jej rozładunku i powrotu, przy odległości 800 m pola od składowiska, wynosił 11-12 min. Dziennie zespół ten zwoził wierzbę z 1 ha, co oznacza że pracochłonność transportu wynosiła 40 rbh na 1 ha.

Bardziej pracochłonne i mniej wydajne było koszenie wierzby piłą spalinową. Badania i pomiary wykonano na polu rolnika, posiadającego plantację czterdziestohektarową, z której do zbioru przeznaczono 16 ha. Ścięcie 1 ha wymagało zaangażowania 5 osób pracujących przez 7 dni – po 7 godzin dziennie. Zespół tnący tworzyła brygada składający się z 2 pilarzy tnących wierzbę, 2 pomocników trzymających całość przyrostu i 1 osoby wiążącej ściętą wierzbę. Łączna ilość przepracowanych godzin w przeliczeniu na jeden ha wynosiła 245 rbh. Niska wydajność wynikała z braku doświadczenia przy zbiorze wierzby. Cena za skoszenie 1 ha została wstępnie określona na poziomie 800 zł i była nieopłacalna dlatego po tygodniu firma usługowa zrezygnowała z dalszego zbioru (nie pokrywała kosztów pracy, paliwa i amortyzacji pilarki).

Zebrana wierzba z pola doświadczalnego Politechniki Koszalińskiej przez 6 miesięcy wysychała do wilgotności 25-28%. Po tym okresie wierzbę zrębkowano i przetransportowano na składowisko do Miejskiej Energetyki Ciepłej do Koszalina. Zrębkowanie odbywało się za pomocą rębaka samojezdnego produkcji szwedzkiej Bruks 1004 CT (o mocy 530 KM), składającego się z zespołu jezdnego, chwytaka podającego, podajnika, rozdrabniacza, wyrzutnika i zbiornika o pojemności 20 m³. W praktyce, ze względu na powstające straty pod koniec napełniania, zapelniany jest on do objętości około 15 m³. Wypełnianie jednego pełnego zbiornika trwało od 19 min 20 s do 21 min 40 s. Zbiornik ma możliwość samowyładunku przez uniesienie i obrót nad przyczepą objętościową. Wyładunek trwał od 4 do 8 min. Dłuższe czasy występowały przy bardziej wilgotnej wierzbie, kiedy trzeba była pomoc ręczna. Zestaw transportowy składał się z ciągnika drogowego i dwóch przyczep objętościowych o pojemności 30 i 20 m³. Obsługa całego zestawu zrębkującego składała się z 3 osób: 1 operatora rębaka, 1 kierowcy zestawu transportowego i pomocnika. Czas załadunku całego zestawu transportowego trwał 2 godziny, a transport w dwie strony na odległość 20 km z rozładunkiem – 2 godziny. W ciągu dnia roboczego odwożono 2 zestawy, a zrębkowanie wierzby z powierzchni 17 ha trwało 3 dni. Zrębkowanie i transport z 1 ha pochłaniało 4,2 rbh, a 1 tony – 0,42 rbh. Z obliczeń wynika, że zastosowanie wydajnego sprzętu znacznie ogranicza pracochłonność i kosz-

ty wykonywanych czynności. Zastosowana, bardzo pracochłonna, dwuetapowa technologia kosenia spowodowała, że koszty cięcia i zbioru pędów na 1 ha wyniosły 2807,94 zł, a zrębkowania i transportu 1624,53 zł. Po zestawieniu kosztów na 1 ha (8976,98 zł) i przychodów (1489,03) strata z 1 ha wyniosła 7487,95 zł [Jasiulewicz 2009].

Zbiór jednoetapowy – kombajnowy byłby zdecydowanie tańszy, a produkcja zrębek bardziej opłacalna. Zakup kombajnu jest jednak opłacalny przy powierzchni plantacji przekraczającej 300 ha.

W kwietniu 2010 roku, na części czteroletniej plantacji o powierzchni 3 ha dokonano pomiarów teoretycznej wydajności cięcia wierzby, przy zastosowaniu różnych technik. Praca ta była wykonywana przez nową ekipę, która wygrała przetarg na przeprowadzenie wszystkich czynności związanych z uprawą i zbiorem. Pracownicy, którzy po raz pierwszy dokonywali zbioru stosowali różne techniki i narzędzia. Dla porównania wydajności i czasu cięcia, wielokrotnie mierzono ilość karp ściętych w czasie jednej minuty, które następnie przeliczono na godziny i dzień pracy. Pierwszy pracownik ciął piłą łańcuchową jednocześnie dwa rzędy i układał w pokos. Jego przeciętna wydajność wynosiła 60 karp na minutę. Drugi, który za jednym przejściem ścinał jeden rząd miał średnią wydajność 46 karp na minutę. Trzeci, posługując się kosą spalinową ścinał w ciągu minuty tylko 15 karp. Ilość karp na 1 ha wynosiła ok. 30 tys. szt. Przy takiej wydajności ścięcia plantacji o powierzchni 1 ha pierwszemu pracownikowi zajęłoby 8 godz. 20 min, drugiemu – 10 godz. 55 min, a trzeciemu – 30 godz. 20 min. Praktyczne i dzienne wydajności są znacznie niższe ze względu na warunki pracy, jej organizację i jakość sprzętu. Praca piłą spalinową jest bardzo ciężka ponieważ pracownik przez cały czas musi być schylony i trzymać ciężką, wibrującą maszynę. Pole miało długość 400 m co powodowało, że czas przeznaczony na uzupełnianie zbiorników paliwa był znaczący. Jakość sprzętu także obniżała wydajność pracy. Łańcuchy i tarcze tnące szybko się tępią, co pogarsza jakość pracy i wydłuża jego czas. Tegoroczne zbiory wykazały, że istotna jest również jakość cięcia. Przez jeden dzień próbowano zastosować kosiarkę ciągnikową własnej produkcji, ale nie sprawdziła się w eksploatacji. Zastosowano w niej dwie tarcze obrotowe o zbyt małej ilości zębów, co powodowało że ścinane pręty były szarpane i uszkodzane. Doświadczenie wykazuje, że w produkcji wierzby należy zastosować technologie mniej pracochłonne, bazujące na wydajnych maszynach i pozwalających obniżyć jednostkowe koszty uzyskiwania biomasy.

Wnioski

1. Rolnictwo musi dostosować się do nowych wymogów gospodarki rynkowej uzupełniając obecną funkcję producenta żywności o produkty nieżywnościowe.
2. Ze wszystkich odnawialnych źródeł energii produkcja biomasy jest tym kierunkiem, który nie wymaga dużych nakładów, ponieważ wykorzystywane są maszyny występujące w większości gospodarstw. Pozwala to wykorzystać własny sprzęt i siłę roboczą równomiernie w ciągu roku, jednocześnie znacznie ogranicza koszty założenia i użytkowania plantacji.
3. Dywersyfikacja produkcji pozwala lepiej wykorzystać zasoby pracy, ponieważ w uprawach energetycznych największe zapotrzebowanie na pracę występuje w okresie zimowym i wczesnowiosennym, czyli w tzw. okresie martwym dla innych prac polowych.
4. Przy szacowaniu zysków w postaci nowych miejsc pracy nie należy ograniczać się tylko do efektów bezpośrednich w produkcji, ale należy uwzględnić zatrudnienie w przetwórstwie i produkcji urządzeń bazujących na biomasie.
5. Przeprowadzone badania wykazują, że szacowany wpływ produkcji biomasy na rynek pracy jest przeszacowany. Obecnie stosowane technologie i wysokowydajne maszyny wykazują znacznie mniejsze zapotrzebowanie na pracę, niż jeszcze kilka lat temu.
6. Wpływ rynku biomasy na rozwój rynku pracy najbardziej dostrzegany jest przy tworzeniu plantacji energetycznych na dotychczasowych odłogach i ugorach. Ich zagospodarowanie i uruchomienie produkcji wymaga dużych nakładów pracy. Aby biomasa uzyskiwana z tych plantacji była konkurencyjna w stosunku do paliw kopalnych konieczny jest dobór technologii i maszyn pozwalających w maksymalny sposób minimalizować koszty. Jest to nieodzowny warunek zapewnienia popytu na biomasę.

Literatura

- Gostomczyk W.** 2009: Wpływ upraw roślin energetycznych na poprawę sytuacji na wiejskim rynku pracy. [W:] Gospodarowanie zasobami pracy na początku XXI wieku. Instytut Pracy i Spraw Socjalnych, WSE w Białymstoku, s. 341-354.
- Jasiulewicz M.** 2009: Efektywność ekonomiczna uprawy wierzby na gruntach marginalnych i możliwości wykorzystania biomasy w energetyce rozproszonej. [W:] Ekonomiczne uwarunkowania stosowania odnawialnych źródeł energii (red. B. Klepacki). SGGW, Warszawa, s. 92-101.
- Muzalewski A.** 2007: Ekspertyza „Przygotowanie sposobów oceny racjonalności zakupu maszyn, urządzeń i ciągników rolniczych w ramach oceny ekonomiczno-technicznej dokonywanej w Działaniu „Inwestycje w gospodarstwach rolnych” SPO oraz „Modernizacja gospodarstw rolnych” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich 2007-2013”. IBMiER, Warszawa, s. 30.

Summary

The paper presents results of the work effort on willow plantations. The study covered whole production cycle from preparation to field, including harvesting and chipping. They allowed to determine the actual amount of work, their structure and costs.

Adres do korespondencji:

dr Waldemar Gostomczyk
Politechnika Koszalińska
Instytut Ekonomii i Zarządzania
Zakład Polityki Ekonomicznej i Regionalnej
75-343 Koszalin
ul. Kwiatkowskiego 6E
tel. (94) 343 91 33
e-mail: waldemar.gostomczyk@jeiz.tu.koszalin.pl