

STANISŁAW PARZYCH

Sektor biomasy drzewnej w kreowaniu miejsc pracy

Sector of wood biomass in job creation process

ABSTRACT

Parzych S. 2016. Sektor biomasy drzewnej w kreowaniu miejsc pracy. Sylwan 160 (10): 805-814.

The objective of the study was to estimate the number of jobs created by sector of wood biomass used for the energy production. The study presents direct employment (the persons who are employed in the production of wood biomass, its harvesting, industry processing, transport or combustion), indirect employment (the employment in the related sections according to Polish Classification of Activities) and induced employment (the jobs created as a result of purchases of the persons directly employed in the biomass sector). The data used in the analyses were obtained from various official sources and statistics as well as previously published studies. The calculation included the whole area of Poland and focused on the data from the year 2012. The results lead to the conclusion that the direct employment in biomass sector in Poland in the year 2012 amounted 15.6 thousand jobs, of which 5.3 thousand in fuelwood harvesting and using. The indirect employment varied between 19 (by forestry sector) to 25 people (by public utilities sector) per 10 million PLN purchases by biomass sector. In turn, the induced employment amounted to 1.8 thousand employees, of which the largest share was observed for the education services section (29%), the manufactured products (19%), and human health services (17%).

KEY WORDS

bioenergy, fuelwood, employment, Polish Classification of Activities

ADDRESSES

Stanisław Parzych – e-mail: Stanislaw.Parzych@wl.sggw.pl

Katedra Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa, SGGW w Warszawie;
ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

Wstęp

Wykorzystanie w Polsce biomasy na cele energetyczne oznacza oparcie tego przemysłu na zasobnej krajowej bazie surowcowej. Niewątpliwą właściwością odnawialnych źródeł energii (OZE) jest to, że użycie ich nie ogranicza ogólnie dostępnych zasobów energii, w przeciwieństwie do oleju opałowego czy gazu ziemnego. Jednak wykorzystanie powierzchni pod produkcję biomasy może być sprzeczne z innymi celami, tj. zachowaniem trwałości środowiska, biotopu, ochroną gleby, wody bądź uprawą ekologiczną [Rode, Schlegelmilch 2006]. Tym samym powierzchnie pod produkcję biomasy mogą stanowić konkurencję dla powierzchni pod produkcję rolną i spożywczą, ochronę przyrody, jak również mogą mieć negatywne następstwa w zachowaniu naturalnego środowiska i krajobrazu. Bariery wytworzenia energii z biomasy obejmują więc dwa aspekty: środowiskowy i przestrzenny [Możliwości... 2007; Szmyt 2012]. Ograniczenia środowiskowe dotyczą zwłaszcza obszarowej ochrony przyrody, ochrony gatunkowej oraz występowania obszarów z deficytem wody. Natomiast bariery przestrzenne wiążą się głównie z ograniczeniem swobody loka-

lizacyjnej planowanej inwestycji w związku z istniejącą lub planowaną funkcją obszaru. Ważnym aspektem mogą też być bariery rynkowe – wynikające z niedoskonałości rynku w zakresie optymalizacji alokacji zasobów oraz bariery polityczne i instytucjonalne [Ekonomiczne... 2000].

Inwestowanie w badania, rozwój i skuteczne wprowadzanie w życie użytkowania OZE daje społeczeństwu szereg doraźnych i przyszłych korzyści, w tym społecznych [Pisarek, Hunder 2001; Wiśniewski 2003; Hoffmann 2007]. Korzyści społeczne są wynikiem tworzenia nowych miejsc pracy, szczególnie w małych i średnich przedsiębiorstwach obsługujących lokalny rynek. Rozszerzenie lokalnego rynku pracy dotyczy zwłaszcza fazy zaopatrzenia w surowce odnawialne (produkcja, pozyskiwanie, przetwarzanie, transport). Miejsca pracy powstają także przy obsłudze instalacji i dystrybucji urządzeń oraz świadczeniu różnego rodzaju usług konsultingowych, prawnych i finansowych dla nowo powstałych przedsiębiorstw. Coraz częściej zwraca się uwagę na sektor biomasy jako narzędzie rozwiązywania problemów społeczności lokalnych. Związane jest to z tym, że wykorzystanie biomasy do celów energetycznych stwarza dodatkowe miejsca pracy zwłaszcza na rynku lokalnym, gdyż produkcja paliw drzewnych odbywa się zazwyczaj regionalnie.

Z danych zebranych przez Simula [1998] wynika, że w krajach rozwijających się 15% energii pochodzi z drewna, a w niektórych nawet powyżej 70%. Zgodnie z założeniami polityki energetycznej udział odnawialnych źródeł energii powinien w Polsce zwiększyć się z około 7% w roku 2005 do 15% w roku 2020 [Polityka... 2009]. Efektem wzrostu udziału biomasy w wytwarzaniu energii są zmiany na rynku pracy [Gołos, Kaliszewski 2015]. Związane są one nie tylko ze wzrostem wykorzystania biomasy, ale także z różną pracochłonnością przy wytwarzaniu energii z poszczególnych źródeł. Szacuje się, że liczba miejsc pracy w energetyce odnawialnej wynosi 0,1-0,9 etatu na 1 GWh wyprodukowanej energii, natomiast w energetyce konwencjonalnej zaledwie 0,01-0,1 etatu [Bartoszczuk 2012].

Ze względu na wyrównanie szans społeczeństwa w dostępie do dóbr oraz ze względu na rozwój gospodarczy istotnym celem polityki społecznej wielu krajów jest wysoki poziom zatrudnienia. W 1997 roku zorganizowano w Luksemburgu specjalny szczyt Rady Europejskiej poświęcony kwestiom zatrudnienia i rynku pracy, natomiast w 1999 roku Rada Europejska uchwaliła w Kolonii Europejski Pakt o Zatrudnieniu, podkreślający aktywną prozatrudnieniową politykę społeczno-gospodarczą Wspólnoty.

Celem niniejszego opracowania było określenie liczby miejsc pracy tworzonych w wyniku zwiększonego wykorzystania biomasy drzewnej do celów energetycznych. W związku z tym wyliczone zostało zatrudnienie bezpośrednie, pośrednie i indukowane w Polsce w 2012 roku. Pod pojęciem zatrudnienia bezpośredniego rozumie się osoby zatrudnione na stanowiskach zarówno robotniczych, jak i nierobotniczych, pracujące bezpośrednio przy produkcji biomasy, pozyskaniu, przetwórstwie, transporcie czy spalaniu. Natomiast zatrudnienie pośrednie obejmuje miejsca pracy powstałe w wyniku zmian w wielkości popytu i podaży w sekcjach powiązanych. Zatrudnienie to wyraża zatem skutki powiązań sektora biomasy drzewnej z innymi sekcjami gospodarki narodowej. Z kolei zatrudnienie indukowane jest pochodną wydatków pracowników zatrudnionych bezpośrednio w tym sektorze.

Materiał i metody

Rozmiar zatrudnienia bezpośredniego w sektorze biomasy określono na podstawie odpowiednich wskaźników przyjętych z literatury przedmiotu, obrazujących pracochłonność i wydajność w poszczególnych branżach [Danielsson, Hektor 1992; Richardson i in. 2002]. Dane te ukazują liczbę miejsc pracy powstałych przy wykorzystaniu drewna pochodzącego z różnych branż,

a stanowiącego źródło energii. W przypadku drewna opałowego wyliczono przy zbiorze średnią na poziomie 53 osób/PJ, ze względu na przyjęty procent pozyskania mechanicznego na poziomie 12%, a ręcznego 88%. Do zatrudnienia bezpośredniego dodano również zatrudnienie związane z produkcją maszyn wykorzystywanych przy spalaniu biomasy. Zatrudnienie to zostało wyliczone na podstawie wskaźników odnoszących się do wielkości wytworzonej energii [Investment... 2012]. Z danych wynika, że na każdy 1 MW wytworzonej mocy przy produkcji i montażu kreowane jest 0,4 miejsca pracy, a przy eksploatacji tych urządzeń od 0,78 do 2,84 (przy czym do wyliczeń przyjęto wartość średnią na poziomie 1,41 miejsca pracy/MW).

Zatrudnienie pośrednie, tworzone w wyniku działalności gospodarczej sektora biomasy (przemysł produkujący i przetwarzający biomasę), zostało określone na podstawie pomiaru powiązań z otoczeniem przy wykorzystaniu analizy input-output. Ponieważ analiza dotyczy wybranego sektora, to ogólna postać tablicy nakładów i wyników została zredukowana tylko do wybranych działów gospodarki narodowej. W przypadku badanego sektora uwzględniono następujące działy według Polskiej Klasyfikacji Działalności [Załącznik... 2007]: leśnictwo (drewno opałowe, pozostałości zrębowe czy drewno z leśnych plantacji drzew szybkorosnących – dział 02); sektor drzewny (produkty uboczne i pozostałości przemysłu drzewnego – dział 16, przemysł celulozowo-papierniczy – dział 17 oraz przemysł meblarski – dział 31); gospodarka komunalna (drewno użytkowe – dział 38 oraz odpady z zadrzewionych obszarów miejskich – dział 81) oraz rolnictwo (uprawa drzew szybkorosnących – dział 01). Przy czym rozpatrywano tylko elementy kolumn, które zawierały wielkość środków pieniężnych wydatkowanych przez analizowany sektor na zakup dóbr i usług pochodzących z poszczególnych sekcji.

Analizując przepływ środków pieniężnych z sektora biomasy do otoczenia społeczno-gospodarczego, wykorzystano dane statystyczne [Bilans... 2014]. Na ich podstawie wyliczono, ile pieniędzy wędruje do różnych sekcji na każde wydane przez sektor biomasy 10 mln zł. Liczbę miejsc pracy tworzoną w wyniku zakupów dokonywanych przez badany sektor ustalono na podstawie wielkości produkcji globalnej oraz liczby osób zatrudnionych w poszczególnych sekcjach, z których pochodziły zakupione dobra i usługi. Dane do wyliczeń zaczerpnięto z opracowań statystycznych dotyczących produkcji sprzedanej przemysłu oraz przeciętnego zatrudnienia w sektorze przedsiębiorstw [Rocznik... 2013]. Liczbę osób zatrudnionych przy produkcji zakupionej przez sektor ustalono poprzez wyliczenie wartości produkcji przypadającej na jednego zatrudnionego.

Z kolei do wyliczenia zatrudnienia indukowanego wykorzystano informacje dotyczące przeciętnego wynagrodzenia pracowników [Rocznik... 2013] oraz struktury wydatków gospodarstw domowych [Parzych 2008]. Dodatkowo wykorzystano również dane statystyczne dotyczące produkcji globalnej i liczby osób pracujących w poszczególnych sekcjach gospodarki narodowej. Przy czym roczny wymiar dochodu do dyspozycji gospodarstw domowych określono jako iloczyn przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto w sekcji A w wysokości 3941,11 zł i liczby miesięcy w roku. Wynagrodzenie netto stanowi 71% otrzymanej kwoty (reszta to ubezpieczenia i podatki).

Wyniki

Z szacunków przedstawionych w tabeli 1 wynika, że w Polsce w 2012 roku podaż biomasy drzewnej pochodzącej z leśnictwa na cele energetyczne wyniosła 6,8 mln m³, w tym 1,9 mln m³ pozostałości leśnych, czyli odpadów drzewnych, dla których istnieje ekonomicznie uzasadnione wykorzystanie. Znaczna ilość drewna energetycznego powstała również w przemyśle drzewnym – 6,5 m³. Przyjmując wartości opałowe drewna sosnowego (jako podstawowego gatunku) na

poziomie 10 GJ/m³ [Dzurenda i in. 2011], potencjał energetyczny biomasy drzewnej w 2012 roku określono na 180 PJ.

W badanym roku w wyniku energetycznego wykorzystania drewna stworzonych zostało ponad 5,3 tys. bezpośrednich miejsc pracy związanych ze zbiorem, rozdrabnianiem, transportem, spalaniem i administracją (tab. 2). Największy udział w kreowaniu miejsc pracy miało leśnictwo, dzięki któremu stworzono łącznie ponad 3,9 tys. miejsc pracy, jak również przemysł drzewny i gospodarka komunalna, gdzie w wyniku powstania odpadów mogło znaleźć zatrudnienie po około 0,6 tys. osób. Zatrudnienie bezpośrednie związane jest również z pracą przy produkcji maszyn wykorzystywanych do spalania biomasy. Przy tego typu działaniach stworzonych zostało

Tabela 1.

Szacunkowa podaż biomasy drzewnej na cele energetyczne w Polsce w 2012 roku [Parzych 2015]
Estimated supply of biomass for energy production in Poland in 2012 [Parzych 2015]

	Biomasa [mln m ³] Biomass [mln m ³]	Energia [PJ] Energy [PJ]
Leśnictwo – drewno opałowe Forestry – fuel wood	4,9	49
Leśnictwo – odpady drzewne Forestry – wood residues	1,9	19
Przemysł drzewny Wood industry	6,5	65
Gospodarka komunalna Public utilities	4,5	45
Plantacje Plantation	0,2	2
Łącznie Total	18,0	180

Tabela 2.

Zatrudnienie przy wykorzystaniu drewna do celów energetycznych w Polsce w 2012 roku według miejsc powstawania stanowisk pracy.

Jobs in biofuel production in Poland in 2012 according to the post origin

	Zbiór Harvesting	Rozdrabnianie Comminution	Transport Transport	Spalanie Combustion	Administracja Administration	Razem Total
Leśnictwo – drewno opałowe Forestry – fuelwood	2597	245	245	49	196	3332
Leśnictwo – odpady drzewne Forestry – wood residues	247	152	95	19	76	589
Przemysł drzewny Wood industry		65	325	65	130	585
Gospodarka komunalna Public utilities		225	135	45	180	585
Plantacje energetyczne Plantation	48	46	50	74	8	226
Razem Total	2892	733	850	252	590	5317

dotatkowo ponad 10,3 tys. miejsc pracy (przy 1 PJ=31,7 MW), przy czym w produkcji i montażu prawie 2,3 tys. (tab. 3). Natomiast zatrudnienie związane z konstrukcją i montażem różnych urządzeń określono na ponad 8,0 tys.

W przypadku kreowania zatrudnienia pośredniego chodzi o tworzenie miejsc pracy w wyniku wypływu strumienia środków pieniężnych z sektora OZE zarówno do podmiotów gospodarczych (handlowych, usługowych i produkcyjnych), jak i społecznych (budżet państwa i budżety gmin). Na każde 10 mln zł wydanych przez leśnictwo przypada 19,2 miejsc pracy w jednostkach obsługujących ten dział gospodarki narodowej (tab. 4). Najwięcej miejsc pracy tworzonych jest w sekcji rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo – 5,7, handel i naprawy – 3,8 oraz w sekcji przetwórstwa przemysłowego – 3,3. Jednak najwięcej miejsc pracy powstaje dzięki wydatkom dokonywanym przez sektor gospodarki komunalnej. Kreuje on ponad 25 miejsc pracy, najwięcej w sekcji przetwórstwa przemysłowego – 34% (tab. 5). Z kolei sektor drzewny generuje ponad 24 miejsc pracy, również głównie w sekcji przetwórstwa przemysłowego – ponad 52%.

Dane dotyczące zatrudnienia indukowanego, czyli związanego z wydatkami osób zatrudnionych bezpośrednio w sektorze biomasy drzewnej, zawarto w tabeli 6. W wyniku przeprowadzonych obliczeń można stwierdzić, że jedna osoba osiągająca przychody z pracy w tym sektorze na poziomie przeciętnego miesięcznego wynagrodzenia brutto w sekcji A stwarza 0,12 miejsca pracy w wyniku dokonywanych wydatków konsumpcyjnych. Wskutek wszystkich wydatków osób zatrudnionych bezpośrednio w tym sektorze, czyli 15 643 osób (tab. 2, 3), kreowanych jest dodatkowo 1846 nowych miejsc pracy.

Dyskusja

Podstawowym źródłem biomasy wykorzystywanej na cele energetyczne jest surowiec drzewny. Najważniejszą z ekonomicznych korzyści płynących z wykorzystania biomasy drzewnej jest ożywienie lokalnej przedsiębiorczości, a co za tym idzie stworzenie nowych miejsc pracy. Dla szacowania wielkości zatrudnienia i porównań stosuje się przeliczniki zatrudnionych osób na wielkość wytworzonej energii. Szacuje się, że liczba miejsc pracy w energetyce odnawialnej wynosi 0,1-0,9 etatu na 1 GWh wyprodukowanej energii, natomiast w energetyce konwencjonalnej zaledwie 0,01-0,1 etatu [Bartoszczuk 2012]. Z kolei Szczukowski i in. [2012] szacują, że wykorzystywanie

Tabela 3.

Liczba bezpośrednich miejsc pracy tworzonych w wyniku budowy i użytkowania obiektów energetycznych w Polsce w 2012 roku

Direct-job creation in building and exploitation of energy installations in Poland in 2012

	Produkcja i montaż Manufacturing and installation	Eksplatacja Exploitation	Razem Total
Leśnictwo – drewno opałowe Forestry – fuelwood	621	2 190	2 811
Leśnictwo – odpady drzewne Forestry – wood residues	241	849	1 090
Przemysł drzewny Wood industry	824	2 905	3 729
Gospodarka komunalna Public utilities	571	2 011	2 582
Plantacje energetyczne Plantation	25	89	114
Razem Total	2 282	8 044	10 326

Tabela 4.

Liczba miejsc pracy (N) pośrednio utworzonych w 2012 roku w wyniku wypływu z sektora biomasy do otoczenia ekonomicznego strumienia środków pieniężnych (W [tys. zł]) na każde wydane 10 mln zł
 Number of jobs (N) indirectly created in 2012 as a result of biomass sector purchases (W [1000×PLN]) for each 10 million PLN

	W	P	Z	E	N
Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo Agriculture, forestry and fishing	5310	133 408	142,9	933 576	5,7
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	90	61 856	173,5	356 519	0,3
Przetwórstwo przemysłowe Manufactured products	1540	1 038 961	2 217,7	468 486	3,3
Zaopatrzenie w energię, gaz i wodę Electricity, gas, and water supply	160	152 063	283,0	537 325	0,3
Budownictwo Constructions	400	322 943	670,9	481 358	0,8
Handel i naprawy Trade and repair services	1060	434 035	1 559,3	278 352	3,8
Transport i gospodarka magazynowa Transportation and storage services	390	212 726	591,1	359 882	1,1
Działalność finansowa Financial services	180	114 318	285,7	400 133	0,4
Obsługa rynku nieruchomości Real estate services	80	135 157	142,1	951 140	0,1
Administracja publiczna i obrona narodowa Public administration and defence services	30	98 009	629,4	155 718	0,2
Edukacja Education services	20	83 317	1 044,7	79 752	0,3
Pozostałe Other	740	488 833	1 979,3	246 973	3,0
Razem Total	10 000	3 275 626	9 719,6	–	19,3

P – produkcja globalna [mln zł], Z – przeciętne zatrudnienie [tys. osób], E – wydajność [zł/pracownik]

P – total gross production [mio PLN], Z – average employment [1000×persons], E – efficiency [PLN/employee]

biomasy jako źródła energii wykazuje potencjał tworzenia w granicach 75 bezpośrednich i pośrednich miejsc pracy na każde 4000 ha trwałych plantacji energetycznych. Przeciętne zatrudnienie w sektorze biomasy kształtuje się na poziomie 1,8 osoby/MW (podobnie jak w sektorze energetyki wiatrowej) i jest prawie dwa razy większe niż w sektorze węglowym i gazu ziemnego, a największe zatrudnienie stwarza fotowoltaika – przeciętnie 9 osób/MW [Investment... 2012]. Z danych prezentowanych przez Rutovitz i Atherton [2009] wynikają znacznie większe możliwości tworzenia zatrudnienia przez poszczególne sektory. Mianowicie w sektorze biomasy każdy 1 MW wytworzonej energii stwarza 7,4 miejsca pracy (podobnie jak geotermia), w sektorze węglowym – 14,5, gazowym – 3,5, a fotowoltaiki – 41,4 miejsc pracy/MW. Według tych danych zatrudnienie bezpośrednie przy produkcji maszyn wykorzystywanych do spalania biomasy wyniosłoby przy branej do wyliczeń produkcji 180 PJ ponad 42,2 tys. osób (przy czym w produkcji tylko 2,4 tys. miejsc pracy), zatrudnienie związane z konstrukcją i montażem różnych urządzeń 22,3 tys., a przy eksploatacji ponad 17,7 tys. miejsc pracy.

Tabela 5.

Liczba miejsc pracy pośrednio utworzonych w 2012 roku w wyniku wypływu z sektora biomasy do otoczenia ekonomicznego strumienia środków pieniężnych na każde wydane 10 mln zł w poszczególnych sektorach

Number of jobs indirectly created in 2012 as a result of biomass sector purchases for each 10 million PLN in different economic sector

	Leśnictwo Forestry	Sektor drzewny Wood industry	Gospodarka komunalna Commune services	Rolnictwo Agriculture
Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo Agriculture, forestry and fishing	5,7	0,7	0,0	3,7
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	0,3	0,1	0,3	0,3
Przetwórstwo przemysłowe Manufactured products	3,3	12,7	8,6	8,5
Zaopatrzenie w energię, gaz i wodę Electricity, gas, and water supply	0,3	0,8	4,3	0,7
Budownictwo Constructions	0,8	0,2	0,5	0,1
Handel i naprawy Trade and repair services	3,8	4,1	2,4	4,7
Transport i gospodarka magazynowa Transportation and storage services	1,1	2,1	2,8	0,6
Działalność finansowa Financial services	0,4	0,2	0,5	0,6
Obsługa rynku nieruchomości Real estate services	0,1	0,1	0,1	0,0
Administracja publiczna i obrona narodowa Public administration and defence services	0,2	0,2	0,4	0,1
Edukacja Education services	0,3	0,1	0,1	0,1
Pozostałe Other	3,0	3,0	5,1	0,9
Razem Total	19,3	24,3	25,1	20,3

Należy zwrócić uwagę, że w zależności od postępu technicznego liczba tworzonych miejsc pracy w nowych instalacjach w przeliczeniu na jednostkę mocy systematycznie się zmniejsza. Jak szacują Heavner i Del Chiaro [2003], w przypadku biomasy z 5,5 osoby/MW w roku 2003 do 3,1 osoby/MW w roku 2010, w przypadku fotowoltaiki z 6,5 do 3,1, geotermii – z 5,2 do 2,8, a energii wiatru z 2,6 do 1,3. Wynika stąd, że w przeciągu 8 lat zatrudnienie w przeliczeniu na jednostkę energii zmniejszyło się o połowę.

W projekcie ustawy o OZE dokonano szacunków wpływu nowych rozwiązań prawno-ekonomicznych na zmiany rynku pracy w Polsce [Ocena... 2012]. W okresie 2012-2020 ma powstać około 4 tys. nowych miejsc pracy w sektorze biomasy, najwięcej w roku 2019 – 0,8 tys. Łączne zatrudnienie w sektorze OZE wzrośnie o 79 tys. miejsc (najbardziej w roku 2018 – 10,8 tys. miejsc pracy).

Tabela 6.

Liczba indukowanych miejsc pracy ogółem (N) i na jednego pracownika (N_p) utworzonych w 2012 roku w wyniku wydatkowania środków pieniężnych pochodzących z pracy zatrudnionych bezpośrednio w sektorze biomasy (W [zł/pracownik])

Total (N) and per employee (N_p) induced-jobs created in 2012 as a result of purchases of directly employed in biomass sector (W [PLN/employee])

	W	P	Z	E	N _p	N
Rolnictwo, łowiectwo i leśnictwo Agriculture, forestry and fishing	3 358	133 408	142,9	933 576	0,004	62,6
Górnictwo i wydobywanie Mining and quarrying	336	61 856	173,5	356 519	0,001	15,6
Przetwórstwo przemysłowe Manufactured products	10 409	1 038 961	2 217,7	468 486	0,022	344,2
Zaopatrzenie w energię, gaz i wodę Electricity, gas, and water supply	2 350	152 063	283,0	537 325	0,004	62,6
Budownictwo Constructions	2 015	322 943	670,9	481 358	0,004	62,6
Handel i naprawy Trade and repair services	2 686	434 035	1 559,3	278 352	0,010	156,5
Transport i gospodarka magazynowa Transportation and storage services	1 343	212 726	591,1	359 882	0,004	62,6
Zakwaterowanie i gastronomia Accommodation and food services	336	34 413	174,8	196 871	0,002	31,3
Działalność finansowa Financial services	2 686	114 318	285,7	400 133	0,007	109,5
Edukacja Education services	2 686	83 317	1 044,7	79 752	0,034	531,9
Opieka zdrowotna Human health services	2 686	89 639	666,6	134 472	0,020	312,9
Pozostałe Other	2 015	597 947	1 909,4	313 160	0,006	93,9
Oszczędności Savings	672	-	-	-	-	-
Razem Total	33 578	3 275 626	9 719,6	-	0,118	1 846,2

P – produkcja globalna [mln zł], Z – przeciętne zatrudnienie [tys. osób], E – wydajność [zł/pracownik]

P – total gross production [mio PLN], Z – average employment [1000×persons], E – efficiency [PLN/employee]

Istotą gospodarki narodowej są wzajemne powiązania, polegające na zużywaniu produktów wytworzonych przez innych, dzięki czemu każda jednostka gospodarcza może prowadzić działalność [Czyżewski 2005]. Dlatego całkowity ekonomiczny wpływ wykorzystania działalności produkcyjnej ziemi nie może obejmować tylko jednostek gospodarczych uprawiających i pozyskujących produkty, ale powinien również uwzględniać działalność usługową, transportową i przetwórczą. Należy pamiętać także o wydatkach gospodarstw domowych osób uzyskujących w związku z tym przychody [Thomson, Psaltopoulos 1996]. Chodzi tu o podejście kompleksowe, dotyczące wielu branż gospodarki. Działalność sektora związanego z biomasą może stać się ważnym źródłem tworzenia miejsc pracy, a zatem sektor ten może przyczynić się do rozwoju całej gospodarki narodowej.

Z przeprowadzonych badań wynika, że sektor biomasy drzewnej w Polsce w 2012 roku stworzył 15,6 tys. miejsc pracy bezpośrednio w tym sektorze. Przy pozyskaniu i wykorzystaniu

drewna energetycznego pracę znalazło 5,3 tys. osób. Największy udział w tworzeniu miejsc pracy miało leśnictwo – 74%, natomiast przy produkcji i eksploatacji urządzeń wykorzystywanych w sektorze biomasy do wytwarzania energii zatrudniono 10,3 tys. osób. W związku z dokonywanymi zakupami przez sektor biomasy w innych działach gospodarki narodowej generowanych jest od 19 miejsc pracy na każde wydane 10 mln zł przez dział leśnictwa do 25 miejsc pracy kreowanych przez gospodarkę komunalną. Najwięcej miejsc pracy powstaje w sekcji przetwórstwa przemysłowego (nawet 52% wydatków dokonywanych przez sektor drzewny). Z kolei zatrudnienie indukowane tworzone w wyniku zakupów dokonywanych przez osoby bezpośrednio zatrudnione w sektorze biomasy wyniosło w 2012 roku 1,8 tys. osób. Największy udział miała sekcja edukacji – 29%, przetwórstwa przemysłowego – 19% i opieki zdrowotnej – 17%.

Podsumowanie

Sektor biomasy jest ważnym ogniwem gospodarki narodowej w kreowaniu zatrudnienia, zwłaszcza na rynku lokalnym. Inne odnawialne źródła energii tworzą nawet pięciokrotnie większe zatrudnienie w przeliczeniu na jednostkę wytworzonej mocy, ale w większości poza rynkiem lokalnym. Liczba tworzonych miejsc pracy w przeliczeniu na jednostkę wytworzonej energii będzie się sukcesywnie zmniejszać w związku z postępem technicznym (zwłaszcza przy wykorzystaniu nowych technologii).

Sektor biomasy, dając możliwość zatrudnienia, może stać się ważnym czynnikiem łagodzącym niekorzystne skutki migracji ludności z terenów zaniedbanych gospodarczo do miast. Stąd też liczba osób znajdujących zatrudnienie w tym sektorze jest ważnym wskaźnikiem określającym jego rolę w gospodarce, w tym zwłaszcza na szczeblu lokalnym. Należy przy tym zauważyć, że rola sektora biomasy jako warsztatu pracy nie ogranicza się tylko do tworzenia bezpośrednich miejsc pracy, ale dotyczy także sektorów gospodarki z nim powiązanych. Działalność tego sektora ma również znaczący wpływ na zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska. A zatem zwiększenie udziału energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii pociągnie za sobą ekonomiczne, społeczne i ekologiczne skutki działań w tym zakresie.

Literatura

- Bartoszczuk P. 2012. Opłacalność energetycznego wykorzystania energii elektrycznej z biologicznych nośników energii oraz wiatru. W: Niedziółka D. [red.]. Zielona energia w Polsce. CeDeWu, Warszawa. 153-177.
- Bilans przepływów międzygałęziowych w bieżących cenach bazowych w 2010 roku. Informacje i opracowania statystyczne. 2014. GUS, Warszawa.
- Czyżewski A. 2005. Przepływy międzygałęziowe jako makroekonomiczny model gospodarki. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.
- Danielsson B. O., Hektor B. 1992. The employment effects of biofuels. Sverigeslantbruks Universitet. Institutionenfoer Skog-Industri-Marknad Studier. Uppsats 45.
- Dzurenda L., Jabłoński M., Dobrowolska E., Kłosińska T. 2011. Wykorzystanie energetyczne dendromasy. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Ekonomiczne i prawne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce. 2000. EC BREC I IBMER na zlecenie Ministerstwa Środowiska, Warszawa.
- Gołos P., Kaliszewski A. 2015. Wybrane aspekty wykorzystania biomasy do celów energetycznych. Leś. Pr. Bad. 76 (1): 78-87.
- Heavner B., Del Chiaro B. 2003. Renewable Energy and Jobs – Employment Impacts of Developing Markets for Renewables in California. Environment California, Research and Policy Center.
- Hoffmann D. 2007. Regionale Wertschöpfung durch optimierte Nutzung endogener Bioenergiepotenziale als strategischer Beitrag zur nachhaltigen Regionalentwicklung. Dissertation. <http://scidok.sulb.unisaarland.de/volltexte/2007/1156/pdf/DissDunjaHoffmann.pdf> (26.03.2009).
- Investment in renewable energy generates jobs. 2012. International Labour Office, Geneva.

- Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020. 2007. EC BREC na zlecenie Ministra Gospodarki, Warszawa.
- Ocena skutków regulacji (OSR). 2012. Załącznik do projektu ustawy o odnawialnych źródłach energii. Ministerstwo Gospodarki. Wersja z 09.10.2012.
- Parzych S. 2008. Leśnictwo jako miejsce pracy i źródło dochodów ludności na przykładzie Nadleśnictwa Krynki. Rozprawa doktorska. SGGW, Warszawa.
- Parzych S. 2015. Potencjalne możliwości wykorzystania biomasy drzewnej do celów energetycznych. Leś. Pr. Bad. 76 (3): 256-264.
- Pisarek M., Hunder M. 2001. Wykorzystanie biopaliw stałych na cele energetyczne w Polsce – stan rozwoju, przykłady, perspektywy. W: Sokólska J. [red.]. Odnawialne źródła energii. Uroczysko, Supraśl. 83-94.
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. 2009. Załącznik do uchwały nr 202/2009 Rady Ministrów z dnia 10 listopada 2009 r.
- Richardson J., Björheden R., Hakkila P., Lowe A. T., Smith C. T. 2002. Bioenergy from Sustainable Forestry. Guiding Principles and Practice. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Rocznik Statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej. 2013. GUS, Warszawa.
- Rode M., Schlegelmilch S. 2006. Räumliche Dimension und Auswirkungen des Biomasseanbaus aus landschaftspflegerischer Sicht. W: Deutscher Rat für Landespflege (Hrsg). Die Auswirkungen erneuerbarer Energien auf Natur und Landschaft 79.
- Rutovitz J., Atherton A. 2009. Energy sector jobs to 2030: A global analysis. Final Report Prepared by the Institute for Sustainable Futures. University of Technology, Sydney.
- Simula M. 1998. The economic contribution of forestry to sustainable development. Commonwealth Forestry Review 77: 4-10.
- Szczukowski S., Tworkowski J., Stolarski M., Kwiatkowski J., Krzyżaniak M., Lajsner W., Graban Ł. 2012. Wieloletnie rośliny energetyczne. Oficyna Wyd. Multico, Warszawa.
- Szmyt B. 2012. Uwarunkowania przyrodnicze. W: Niedziółka D. [red.]. Zielona energia w Polsce. CeDeWu, Warszawa. 95-102.
- Thomson K. J., Psaltopoulos D. 1996. Regional development based on forest resources – theories and practices. EFI Proceedings 9: 209-230.
- Wiśniewski G. [red.]. 2003. Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego. EC BREC/IBMER, Warszawa. Załącznik do Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2007 r. w sprawie Polskiej Klasyfikacji Działalności. 2007. Dz. U. Nr 251, poz. 1885.