Michał KOŚCIÓŁEK¹
Monika ZIÓŁKO²

UDZIAŁ ENERGII ODNAWIALNEJ W BILANSIE ENERGETYCZNYM WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

Głównym celem artykułu jest opisowa oraz statystyczna analiza udziału energii pozyskiwanej z odnawialnych źródeł w województwie podkarpackim na tle innych polskich województw w latach 2006–2012. W pierwszej części pracy przedstawiono charakterystykę odnawialnych źródeł energii, uwzględniono ich podział, znaczenie i możliwości wykorzystania. Następnie ukazano ich miejsce w bilansie energetycznym Polski. W analizie uwzględniono zarówno pozyskiwanie energii pierwotnej, jak i jej zużycie. W kolejnej części poddano analizie bilans energetyczny województwa podkarpackiego. Wyszczególniono jego poszczególne elementy, z wyraźnym naciskiem na energię pozyskiwaną z odnawialnych źródeł. W ostatniej – czwartej części opracowania przedstawiono perspektywy rozwoju odnawialnych źródeł energii i możliwości zwiększenia ich udziału w ogólnym bilansie województwa podkarpackiego. Rozwój energetyki odnawialnej na tym terenie w latach 2006–2012 jest z roku na rok coraz bardziej intensywny. Powstają na tych terenach liczne inwestycje oparte na odnawialnych źródłach energii. Udział tego typu energii w bilansie województwa zaczyna odgrywać coraz większe znaczenie, a obiecujące perspektywy pozwalają zakładać, że z czasem statystyka ta poprawi się na korzyść „zielonej energii”.

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, bilans energetyczny województwa podkarpackiego, energia pierwotna, niekonwencjonalne źródła energii, zielona energia.

1. WPROWADZENIE

Z każdym rokiem wzrasta zapotrzebowanie na energię, a jej zasoby się zmniejszają. Według szacunków ekspertów niektóre surowce, takie jak węgiel czy ropa, mogą zostać wyczerpane już w 2045 roku. Eksploatacja nieodnawialnych źródeł energii ma również niekorzystny wpływ na środowisko naturalne. Jednym z najbardziej niebezpiecznych efektów wykorzystania energii nieodnawialnej jest powstawanie tak zwanego efektu cieplarnianego. W jego następstwie topnieją lodowce, Ziemia jest w mniejszym stopniu chroniona przed negatywnymi skutkami promieniowania słonecznego. W związku z występowaniem wielu negatywnych efektów stosowania energii konwencjonalnej

¹ Mgr Michał Kościółek, Katedra Ekonomii, Politechnika Rzeszowska, Al. Powstańców Warszawy 10, 35-959 Rzeszów, (autor korespondencyjny) e-mail: mkos@prz.edu.pl

²Mgr Monika Ziółko, Wydział Ekonomii i Stosunków Międzynarodowych, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków, e-mail: monikazasadnia@gmail.com

należy podjąć problem stosowania jej alternatywnych źródeł³. Celem artykułu jest przedstawienie, jak bilans energetyczny województwa podkarpackiego wypada na tle pozostałych województw w Polsce oraz jakie miejsce zajmuje w nim energia odnawialna i jak duże znaczenie ma zwiększenie jej udziału w bilansie.

2. ENERGIA ODNAWIALNA

Źródła energii występujące na naszej planecie można podzielić na dwie grupy: źródła odnawialne i nieodnawialne. Aby przejść do źródeł odnawialnych, należy w pierwszej kolejności przedstawić konwencjonalne (nieodnawialne) źródła energii. Nieodnawialne źródła energii to takie, które zużywają się wraz z ich wykorzystaniem, a ich odtworzenie zajmuje bardzo długi okres lub jest niemożliwe. Do źródeł nieodnawialnych można przede wszystkim zaliczyć⁴:

- węgiel brunatny;
- węgiel kamienny;
- ropę naftową;
- gaz ziemny;
- torf.

Według Unii Europejskiej do odnawialnych źródeł energii należy zaliczyć wszystkie źródła z wyłączeniem źródeł kopalnych, wśród nich można wyróżnić **energię słoneczną**, która uważana jest za ekologiczną i niewyczerpalną. Szacuje się, że zaledwie 5% promieniowania słonecznego dociera na Ziemię, ponieważ reszta zostaje zatrzymana przez atmosferę. W ten sposób energię pozyskują zarówno przedsiębiorstwa, jak i osoby indywidualne.

Kolejnym rodzajem energii odnawialnej jest **energia wiatru**, która pozyskiwana jest za pomocą turbin wiatrowych. Są one zazwyczaj umieszczane na otwartej przestrzeni. Jedną z wad korzystania z tego typu rozwiązań jest uzależnienie od warunków atmosferycznych⁵. Najczęściej spotyka się skupiska turbin wiatrowych, tak zwane farmy wiatrowe. Wykorzystanie energii wiatrowej determinuje, jakie urządzenia należy wybrać do jej budowy: na przykład im lepsze turbiny, tym więcej będzie można wytworzyć energii⁶.

Warto również wspomnieć o **energii wodnej** nazywanej również energią płynów wodnych. Dzięki ruchowi wody można wytworzyć energię. Do jej uzyskania wykorzystuje się ruch fal, mogą być one łagodne lub gwałtowne. Energia pojawia się w momencie poruszenia turbiny (przez fale) połączonej z turbiną. Urządzenie to jest tak skonstruowane, aby zabierało sporą część energii poruszającej się wodzie. Poza elektrowniami wodnymi wykorzystującymi fale morskie są one zakładane także na rzekach i zaporach, gdzie wykorzystywany jest naturalny prąd rzeki, bądź siła jaką daje

³ T. Sadowski, G. Świdorski, G. Lewandowski, *Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce i krajach UE*, Białystok 2008, s. 289.

⁴ Praca zbiorowa, *Skład frakcyjny ropy naftowej i jej produktów*, Wrocław 2011, s. 3, <http://www.nw.pwr.wroc.pl/wp-content/kursy/zimowy/PC/PC%20-%20cwiczenie%202.pdf>.

⁵ T. Chmielniak, *Technologie energetyczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008, s.73–82.

⁶ A. Kardasz, *Odnawialne źródła energii jako element bezpieczeństwa energetycznego*, KUL, publikacja nr 7708 na rok szkolny 2009/2010, Lublin 2009, s. 3.

jej zapora⁷. Podkreślić należy także znaczenie energii odnawialnej wytwarzanej z **biomasy** oraz **energii geotermalnej**. „Biomasa stanowi masę materii organicznej zawartej w organizmie zwierzęcia lub rośliny, jest to także ilość materii organicznej wytworzonej przez populację, zespół organizmów danego środowiska na danej przestrzeni, w jednostce czasu i stanowi miarę produktywności biologicznej”⁸. Biomase można podzielić na nieprzetworzoną, na przykład słomę, drewno, oraz biomasę wstępnie przetworzoną, na przykład lekkie alkohole, gaz drzewny czy oleje roślinne⁹. Natomiast **energia geotermalna** pochodzi z ciepła wychodzącego z wnętrza Ziemi. Budowa tego typu elektrowni oraz elektrociepłowni jest bardzo kosztowna, ponieważ należy wykonywać głębokie i wielokrotne odwierty w celu znalezienia gorącej wody.

Wykorzystanie energii odnawialnej odbywa się na wiele sposobów, przykładowo z energii słonecznej korzystać można w dwojaki sposób. Po pierwsze w celu przekształcenia jej w energię cieplną, za pomocą kolektorów słonecznych, które służą do podgrzewania wody użytkowej oraz do wspomagania systemu ogrzewania w budynku. Drugim sposobem jest przetworzenie energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną za pomocą paneli fotowoltaicznych¹⁰. Przy wykorzystaniu turbin zaś działają elektrownie wodne i wiatrowe, które pozyskując energię z sił natury, przekształcają ją na energię elektryczną. Nieco inaczej sprawa ma się przy elektrowniach geotermalnych, przy których budowie wykonywane są odwierty w celu wydobywania na powierzchnię ciepłej wody, bądź pary wodnej. Wykorzystanie energii płynącej z tego źródła zależy od temperatury wody. W wypadku biomasy energia powstaje w momencie spalania elementów nieprzetworzonych czy wstępnie przetworzonych, jednak w tym wypadku należy pamiętać, aby środowisko miało czas na zregenerowanie się, w przeciwnym razie może przynieść to skutki przeciwne do pożądaných.

Jeśli mowa o wykorzystaniu energii odnawialnej, to należy wspomnieć zarówno o korzyściach, jak i negatywnych konsekwencjach płynących ze stosowania tego typu rozwiązań. Do korzyści można zaliczyć: zmniejszenie zależności od dostaw i wyczerpywania się nieodnawialnych źródeł energii, odnawialne źródła energii produkują mniejszą ilość gazów cieplarnianych, umożliwiają pozyskiwanie energii przez indywidualne osoby. Mają także mniej negatywne skutki dla środowiska naturalnego. Należy również wspomnieć o zagrożeniach związanych ze stosowaniem odnawialnych źródeł energii. W tym wypadku największe zagrożenie związane jest ze stosowaniem biomasy, której wykorzystanie w zbyt dużych ilościach lub nieumiejętne zastosowanie może doprowadzić do zaburzenia ekosystemów lokalnych. Również elektrownie słoneczne i wodne zlokalizowane w niewłaściwym miejscu mogą wpływać negatywnie na ludzi, zwierzęta i rośliny, na przykład jeśli tama zostanie źle usytuowana zaburzy naturalny bieg rzeki, może to doprowadzić do przesiedlenia się ludności zamieszkującej sąsiadujące tereny. Podobnie jest w wypadku elektrowni wiatrowych, które źle umiejscowione mogą być zagrożeniem dla zwierząt, przede wszystkim

⁷ W.M. Lewandowski, *Proekologiczne źródła energii odnawialnej*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002, s. 51–55.

⁸ A. Kardasz, *op. cit.*, s. 4–7.

⁹ W.M. Lewandowski, *op. cit.*, s. 235–240.

¹⁰ T.M. Razykov i inni, *Solar photovoltaic electricity: Current status and future prospects*, Solar Energy 85, (2011), Elsevier, s. 1581.

ptaków. Elektrownie wiatrowe mogą mieć też negatywny wpływ na glebę czy roślinność¹¹.

Przy korzystaniu z każdego rodzaju energii mamy do czynienia z korzyściami i zagrożeniami, jednak w przypadku odnawialnych źródeł energii wydaje się, że korzyści przeważają nad zagrożeniami i mogą w przyszłości zastąpić nieodnawialne źródła energii w jeszcze większej skali.

3. ENERGIA ODNAWIALNA W BILANSIE ENERGETYCZNYM POLSKI

Bilans energetyczny można definiować jako strukturę zużycia energii pierwotnej w ogólnej produkcji energii elektrycznej, ciepłej oraz mechanicznej. Energia pierwotna natomiast to energia zgromadzona we wszystkich wydobywanych surowcach energetycznych, zagospodarowanych energetycznie wodach oraz źródłach alternatywnych¹².

Produkcja energii pierwotnej w Polsce opiera się przede wszystkim na paliwach kopalnych. Pierwsze miejsce zajmuje węgiel kamienny i brunatny odpowiadający za 55,33% zapotrzebowania. Istotny jest również udział ropy naftowej – 25,72%¹³. W następnej kolejności wymienić należy gaz ziemny (15,27%). Zdecydowanie najmniejszy udział w bilansie zużycia energii pierwotnej mają hydroelektrownie i pozostałe odnawialne źródła energii. Na rysunku 1 zilustrowano omówione zużycie energii z podziałem na źródła w 2012 roku.

Rys. 1. Zużycie energii pierwotnej w Polsce w 2012 roku według źródeł

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: *BP Statistical Review of World Energy June 2013*, bp.com/statisticalreview (dostęp: 10.05.2014).

¹¹ Counter Balance, *Mity i fakty: odnawialne źródła energii*, s.2–5, http://globalnepoludnie.pl/IMG/pdf/odnawialne_zrodla.pdf (dostęp: 6.05.2014).

¹² <http://stat.gov.pl/>.

¹³ *Sektor energetyczny w Polsce*, Polska Agencja Informacji i Inwestycji Zagranicznych S.A., s. 1, www.paiz.gov.pl (dostęp: 12.05.2014).

Udział odnawialnych źródeł energii z roku na rok jest coraz większy, w 2012 roku osiągnął 11,7% w ogólnym pozyskiwaniu energii pierwotnej. Wzrost udziału energii odnawialnej zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Udział energii ze źródeł odnawialnych w ogólnym pozyskiwaniu energii pierwotnej w latach 2006–2012

Wyszczególnienie	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Pozyskanie energii pierwotnej ogółem [TJ]	3 253 082	3 040 160	2 985 356	2 816 880	2 824 028	2 882 363	3 035 604
Pozyskanie energii ze źródeł odnawialnych [TJ]	199 565	203 141	226 788	253 352	287 953	312 828	356 070
Udział energii ze źródeł odnawialnych w energii pierwotnej ogółem (%)	6,1	6,7	7,6	9	10,2	10,9	11,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: *Energia ze źródeł odnawialnych w 2012 r.*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2013, www.stat.gov.pl (dostęp: 10.05.2014).

Na podstawie tabeli 1 sporządzono rysunek 2, aby lepiej uwidocznic zmianę udziału energii ze źródeł odnawialnych w kolejnych latach.

Rys. 2. Udział energii ze źródeł odnawialnych w pozyskaniu energii pierwotnej ogółem w latach 2006–2012 (%)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: *Energia ze źródeł odnawialnych w 2012 r.*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2013, s. 28, www.stat.gov.pl (dostęp: 10.05.2014).

W latach 2006–2012 r. największą pozycję bilansu energii odnawialnej stanowiła energia biomasy stałej. Udział pozostałych nośników energii odnawialnej corocznie się zmienia z wyraźną tendencją wzrostową energii wiatru, biogazu i promieniowania

słonecznego oraz niewielką tendencją spadkową w latach 2011 – 2012 dla energii wody. Udział nośników energii odnawialnej w łącznym pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych w latach 2006–2012 przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Udział nośników energii odnawialnej w łącznym pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych w latach 2006–2012

Wyszczególnienie	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Biomasa stała	90,75	91,03	87,48	85,77	85,29	84,99	82,16
Energia słoneczna	0,01	0,01	0,02	0,11	0,12	0,14	0,15
Energia wody	3,68	4,17	3,42	3,37	3,65	2,68	2,06
Energia wiatru	0,46	0,92	1,33	1,53	2,08	3,96	4,80
Biogaz	1,31	1,33	1,78	1,62	1,67	1,83	1,98
Biopaliwa ciekłe	3,49	2,27	5,47	7,04	6,64	5,76	7,97
Energia geotermalna	0,27	0,22	0,23	0,24	0,20	0,17	0,19
Odpady komunalne	0,01	0,02	0,004	0,01	0,04	0,43	0,38
Pompy ciepła	0,02	0,03	0,27	0,30	0,31	0,30	0,31

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: *Energia ze źródeł odnawialnych w 2012 roku*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2013, www.stat.gov.pl (dostęp: 10.05.2014).

Na rysunku 3 przedstawiono udział poszczególnych nośników energii odnawialnej w łącznym pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych w 2012 r. Biopaliwa stałe stanowiły ponad 80%, natomiast biopaliwa ciekłe niespełna 8%.

Rys. 3. Udział nośników energii odnawialnej w łącznym pozyskaniu energii ze źródeł odnawialnych w 2012 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: *Energia ze źródeł odnawialnych w 2012 r.*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2013, s. 30 www.stat.gov.pl (dostęp: 10.05.2014)

4. BILANS ENERGETYCZNY WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

Struktura bilansu energii pierwotnej w województwie podkarpackim odbiega nieco od bilansu krajowego – jego główną pozycją jest gaz ziemny. Zużycie węgla

kamiennego w województwie podkarpackim w 2011 roku wynosiło 1659 tys. ton. Przy całkowitym zużyciu węgla kamiennego w Polsce w 2011 roku wynoszącym 79 108 tys. ton, zużycie tego surowca w województwie stanowiło zaledwie 2,1% zużycia krajowego¹⁴. W następnej kolejności znalazły się kolejno: lekki olej opałowy, gaz ciekły (nie biorąc pod uwagę zużycia go przez pojazdy) oraz ciężki olej opałowy – 8 tys. ton w roku 2011. Zapotrzebowanie zestawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Zużycie energii pierwotnej w województwie podkarpackim w 2011 roku z podziałem na nośniki

Wyszczególnienie	Jednostka	2011
Węgiel kamienny	tys. ton	1659
Gaz ziemny	[TJ]	34 539
Gaz ciekły (bez pojazdów)	tys. ton	16
Lekki olej opałowy	tys. ton	27
Ciężki olej opałowy	tys. ton	8

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: <http://www.bip.podkarpackie.pl/> (dostęp: 12.05.2014).

Udział energii odnawialnej w bilansie energetycznym województwa podkarpackiego zajmuje siódmą pozycję w Polsce pod tym względem. Może być to spowodowane jego lokalizacją, możliwościami finansowymi oraz mniejszym potencjałem województwa podkarpackiego w tym zakresie. W tabeli 4 przedstawiono produkcję energii elektrycznej w GWh z podziałem na poszczególne województwa oraz zaznaczono udział odnawialnych źródeł energii w tej produkcji.

Tabela 4. Udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej z podziałem na województwa w roku 2012

Województwo	Produkcja ogółem [GWh]	Z odnawialnych źródeł energii [GWh]	Udział energii odnawialnej w produkcji energii ogółem (%)
Polska	163 547,90	13 137	100
Łódzkie	33 006,2	603	1,8
Mazowiecki	22 408,2	1194,1	5,3
Małopolskie	6984,8	868,6	12,4
Śląskie	33 037,1	1678,1	5,1
Lubelskie	2030,9	18,3	0,9
Podkarpackie	2876,5	319,7	11,1
Podlaskie	796,4	388,9	48,8
Świętokrzyskie	8527,7	883,9	10,4
Lubuskie	2393,6	191,2	8
Wielkopolskie	12 948,9	1009,5	7,8
Zachodniopomorskie	8877,5	1451,7	16,4
Dolnośląskie	13 350,5	703,5	5,3
Opolskie	9004,7	308,8	3,4

¹⁴GUS, *Zużycie paliw i nośników energii w 2011 r.*, Warszawa 2012.

Kujawsko-pomorskie	3411,3	2063,3	60,5
Pomorskie	3252,8	1002,3	30,8
Warmińsko-mazurskie	640,8	452,1	70,6

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: <http://www.bip.podkarpackie.pl>.

Na rysunku 4 przedstawiono procentowy udział OZE w ogólnej produkcji energii elektrycznej w województwie podkarpackim na tle innych polskich województw. Zgodnie z danymi prezentowanymi przez Urząd Regulacji Energetyki (URE) odnawialnym źródłem energii, które miało największą moc zainstalowaną w województwie podkarpackim w roku 2012 była elektrownia szczytowo-pompowa w powiecie leskim – Zespół Elektrowni Wodnych Solina Myczkowce S.A. (208,3 MW mocy zainstalowanej). Należy jednak podkreślić, że ze względu na sposób wytwarzania w niej energii (raz wytwarza energię i oddaje ją do sieci, a raz ją z niej pobiera) jest tylko częściowo traktowana jako elektrownia wykorzystująca odnawialne źródła energii. Z tego też powodu zostały one odrębnie potraktowane w zestawieniu

Rys. 4. Procentowy udział energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej z podziałem na województwa w roku 2012

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z:

http://www.bip.podkarpackie.pl/attachments/article/686/PROGNOZA%20ODDZIA%C5%81YWANIA%20NA%20%C5%9ARODOWISKO_OZE_podkarpackie_2013-09-10.pdf (dostęp: 10.05.2014).

Drugim pod względem mocy zainstalowanej źródłem energii odnawialnej były elektrownie wiatrowe, ich łączna moc wynosiła prawie 62 MW. Trzecim źródłem ze względu na wielkość mocy zainstalowanej była energetyka wodna (elektrownie wodne przepływowe). Ich łączna moc zainstalowana w województwie podkarpackim wyniosła 10,51 MW.

Moce zainstalowane z obiektów wytwarzających energię z: biomasy z odpadów leśnych, rolniczych oraz ogrodowych, biogazu z oczyszczalni ścieków i biogazu

składowiskowego były niewielkie i wynosiły odpowiednio 1,98 MW, 1,65 MW i 2,74 MW¹⁵ (tab. 5).

Tabela 5. Moc zainstalowana w odnawialnych źródłach energii w województwie podkarpackim w 2012 r.

	Biomasa z odpadów leśnych, rolniczych i ogrodowych	Elektrownia wodna przepływowa	Elektrownia a wodna szczytowo-pompowa	Biogaz z oczyszczalni ścieków	Elektrownie wiatrowe na lądzie	Biogaz składowiskowy
Moc [MW]	1,98	10,51	168,6	2,74	61,99	1,65
Udział (%)	0,87	4,2	68,13	1,1	25	0,7

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z: Mapa odnawialnych źródeł energii, Urząd Energetyki Odnawialnej, 2012.

Tabela 5 zawiera zestawienie omówionej mocy zainstalowanej odnawialnych źródeł energii w województwie podkarpackim. Jak już wspomniano, potencjał energii odnawialnej na tych terenach jest zdecydowanie większy niż jego dotychczasowe wykorzystanie. Wymaga on jednak racjonalnego zagospodarowania i oczywiście znacznych nakładów finansowych, by być w pełni wykorzystany do celów energetycznych.

5. PERSPEKTYWY ROZWOJU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII W WOJEWÓDZTWIE PODKARPACKIM

Województwo podkarpackie ma wiele niewykorzystanych źródeł energii odnawialnej. Na Podkarpaciu występują zarówno korzystne warunki do pozyskiwania energii wodnej, jak i energii wiatrowej. Region ten bogaty jest bowiem w zasoby wodne oraz znajduje się on w tak zwanej III strefie, czyli strefie korzystnej¹⁶ do pozyskiwania energii z wiatru. W odniesieniu do energii wodnej, największy potencjał znajduje się w powiecie sanockim (wiele dużych i małych spiętrzeń wodnych). Natomiast jeśli chodzi o energię wiatrową i związane z nią elektrownie, to mogą one być zainstalowane na około 15% obszaru województwa, ze względu na zróżnicowanie terenu oraz negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne¹⁷. Jednak i ten odsetek nie jest w pełni wykorzystany w celu lokalizacji energii wiatrowych. Na terenie województwa nadal istnieje więc potencjał, z którego skorzystać mogą inwestorzy i przedsiębiorcy zainteresowani elektrowniami wiatrowymi.

¹⁵ Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Podkarpackiego, <http://www.bip.podkarpackie.pl> (dostęp: 12.05.2014).

¹⁶ Podział zaproponowany przez prof. H. Lorenc z Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej na 5 stref energetycznych warunków wiatrowych w Polsce: strefa I – wybitnie korzystna, strefa II – bardzo korzystna, strefa III – korzystna, strefa IV – mało korzystna, strefa V – niekorzystna.

¹⁷ Delimitacja obszarów korzystnych dla rozwoju energetyki odnawialnej na terenie województwa podkarpackiego, Rzeszów 2011, s. 235–239, http://www.pbpp.pl/pliki/ZAKONCZONE/Energ_odnawialna/Delimitacja_obszarow_korzystnych_dla_rozwoju_energetyki_odnawialnej_na_terenie_wojewodztwa_podkarpackiego.pdf (dostęp: 15.05.2014).

W odróżnieniu od elektrowni wiatrowych w województwie podkarpackim nie ma przeciwwskazań do stosowania elektrowni słonecznych. Jedynym miejscem, gdzie nie wolno ich instalować, są rezerваты przyrody i parki narodowe. Ogólna ich dostępność oraz dofinansowanie między innymi z Unii Europejskiej sprawiają, że to źródło odnawialnej energii staje się coraz popularniejsze. Również energia geotermalna zyskuje na popularności, a perspektywa zwiększającej się liczby odwiertów i możliwości pozyskiwania tej energii w dużych miastach (lub w bliskiej ich odległości) sprawia, że coraz większe środki są przeznaczane na jej pozyskiwanie. Energia odnawialna czerpana jest również z biomasy, a najbardziej perspektywistycznymi elektrowniami w tym zakresie w województwie podkarpackim są biogazownie rolnicze. Specyfika tych elektrowni jest dopasowana do regionu¹⁸.

Pomimo że województwo podkarpackie ma duży potencjał dla rozwoju energetyki z odnawialnych źródeł, stoi przed nim również wiele wyzwań stawianych głównie przez czynniki prawne, ekonomiczne, techniczne i środowiskowe¹⁹. Jeżeli uda się sprostać tym wyzwaniom, to województwo podkarpackie będzie miało szansę dorównać, a w przyszłości nawet przewyższyć pod tym względem wiodące regiony w kraju.

LITERATURA

- [1] *BP Statistical Review of World Energy June 2013*, bp.com/statisticalreview.
- [2] Chmielniak T., *Technologie energetyczne*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2008.
- [3] Counter Balance, *Mity i fakty: odnawialne źródła energii*, http://globalnepoludnie.pl/IMG/pdf/odnawialne_zrodla.pdf.
- [4] *Delimitacja obszarów korzystnych dla rozwoju energetyki odnawialnej na terenie województwa podkarpackiego*, Rzeszów 2011, http://www.pbpp.pl/pliki/ZAKONCZONE/Energ_odnawialna/Delimitacja_obszarow_korzystnych_dla_rozwoju_energetyki_odnawialnej_na_terenie_wojewodztwa_podkarpackiego.pdf.
- [5] *Energia ze źródeł odnawialnych w 2012 roku*, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2013, www.stat.gov.pl.
- [6] GUS, *Zużycie paliw i nośników energii w 2011 r.*, Warszawa 2012.
- [7] <http://www.bip.podkarpackie.pl>.
- [8] Kardasz A., *Odnawialne źródła energii jako element bezpieczeństwa energetycznego*, KUL, publikacja nr 7708 na rok szkolny 2009/2010, Lublin 2009.
- [9] Lewandowski W.M., *Proekologiczne źródła energii odnawialnej*, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2002.
- [10] *Mapa odnawialnych źródeł energii*, Urząd Energetyki Odnawialnej, 2012.
- [11] Razykov T.M. i inni, *Solar photovoltaic electricity: Current status and future prospects*, Solar Energy 85, (2011), Elsevier.
- [12] Sadowski T., Świdorski G., Lewandowski G., *Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce i krajach UE*, Białystok 2008.

¹⁸ *Ibidem*, s. 240.

¹⁹ Sudhakar Reddy, J.P. Painuly, *Diffusion of renewable energy technologies— barriers and stakeholders' perspectives*, Renewable Energy 29 (2004), Elsevier, s. 1432.

- [13] *Sektor energetyczny w Polsce*, Polska Agencja Informacji i Inwestycji Zagranicznych S.A., www.paiz.gov.pl.
- [14] Sudhakar Reddy, J.P. Painuly, *Diffusion of renewable energy technologies—barriers and stakeholders' perspectives*, *Renewable Energy* 29 (2004), Elsevier.
- [15] *Skład frakcyjny ropy naftowej i jej produktów*, praca zbiorowa, Wrocław 2011, <http://www.nw.pwr.wroc.pl/wp-content/kursy/zimowy/PC/PC%20-%20cwiczenie%202.pdf>.
- [16] *Wojewódzki Program Rozwoju Odnawialnych Źródeł Energii dla Województwa Podkarpackiego*, <http://www.bip.podkarpackie.pl>.

SHARE OF RENEWABLE ENERGY IN ENERGY BALANCE PODKARPACKIE PROVINCE

The main purpose of this article is descriptive and statistical analysis of the share of energy derived from renewable sources in the Podkarpackie Province of other Polish provinces in the years 2006–2012. In the first part of the paper authors present the characteristics of renewable energy sources into account their division, meaning and use. Then show their place in the Polish energy balance. The analysis includes both acquisition and primary energy consumption.

The next section was analyzed energy balance Podkarpackie Province. Listed are its individual components, with a clear focus on energy extracted from renewed sources. The last – the fourth part of the paper presents the perspective of the development of renewable energies and opportunities to increase their contribution to the overall balance of the Podkarpackie Province.

Development of renewable energy in the area in 2006–2012 from year to year is more and more intense. In these areas arise numerous investments based on renewable energy sources. The share of this type of energy in the balance of the region begins to play an increasingly important and promising perspectives and allow to assume that over time this will improve the statistics in favor of “green energy”.

Keywords: renewable energy sources, energy balance, Podkarpackie province, primary energy, non-conventional energy sources, green energy.

DOI:10.7862/rz.2015.hss.6

Przesłano do redakcji: maj 2014

Przyjęto do druku: czerwiec 2015