

ARKADIUSZ CZWOŁEK ▶

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

Rozwój lokalnych i odnawialnych źródeł energii na Białorusi

Stan obecny i perspektywy

Abstract

In 2010, Byelorussia undertook an ambitious plan to reduce dependence of its energy sector on supplies of Russian energy sources. In accordance with the adapted concept, participation of local fuels in the country's energy balance is to increase from 20.7% in 2010 to 32% in 2020. Implementation of the strategy for increasing participation of local and renewable energy sources in the country's energy and fuel balance encounters numerous problems. Insufficient financial resources, corruption scandals in the background, and problems with finding foreign investors seem to jeopardise chances for implementation of the government strategy concerning the renewable energy sources. Thus, Byelorussia will still remain a country strongly dependant on supplies of Russian natural gas.

К e y w o r d s : Belarus, power, renewable energy, local energy sources

Абстракт

В 2010 г. Беларусь принялась за амбициозный план уменьшения зависимости своей энергетики от поставок российского энергетического сырья. Согласно принятой концепции доля местных видов топлива должна увеличиться в энергетическом балансе страны с 20,7% в 2010 г., до 32% в 2020 г. Реализация стратегии увеличения доли местных и возобновляемых источников энергии в топливно-энергетическом балансе государства наталкивается на большое количество трудностей. Отсутствие необходимых финансовых средств, проявляющаяся коррупция, проблемы с привлечением заграничных инвесторов, пожалуй, перечеркивают шансы реализовать правительственную стратегию в области возобновляемой энергии. Поэто-

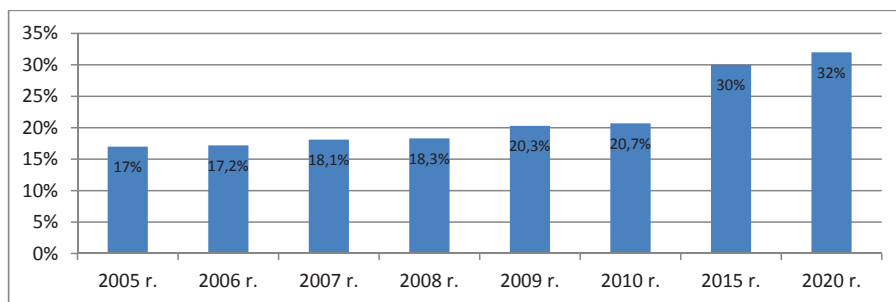
му Беларусь в дальнейшем останется государством, в большой мере зависящим от поставок российского природного газа.

К л ю ч е в ы е с л о в а : Беларусь, энергетика, возобновляемые источники энергии, местные источники энергии

W 2010 r. Białoruś podjęła się ambitnego planu zmniejszenia zależności swojej energetyki od dostaw rosyjskich surowców energetycznych (gaz ziemny, ropa naftowa, węgiel). Z własnych zasobów surowcowych Białoruś pokrywa ok. 15% zapotrzebowania krajowego, resztę importując głównie z Rosji (ok. 85%). Oprócz energetyki atomowej, rozwój lokalnych i odnawialnych źródeł energii stanowi dla Białorusi jeden z najważniejszych elementów dywersyfikacji struktury bilansu energetycznego państwa. W Państwowym programie rozwój lokalnych i odnawialnych źródeł energii w latach 2011–2015 przedstawiono główne założenia strategii państwa w tej dziedzinie. Jej celem jest stymulowanie rozwoju alternatywnych źródeł energii oraz zwiększanie ich udziału w bilansie paliwo-energetycznym państwa. Wśród głównych celów programu rządowego wymieniono m.in. określenie potencjalnych zasobów lokalnych źródeł energii, ustalenie ekonomicznych i technicznych możliwości ich wydobycia, przyjęcie zasad ich podziału pomiędzy poszczególne regiony i gałęzie przemysłu, ocenę szans produkcji własnego oprzyrządowania dla potrzeb energetyki odnawialnej, określenie skali inwestycji w tej sferze oraz poprawienie obowiązującego ustawodawstwa i polityki taryfowej w części dotyczącej stymulowania oraz wykorzystywania lokalnych i odnawialnych źródeł energii. Zgodnie z przyjętą koncepcją udział lokalnych rodzajów paliw ma zwiększyć się w bilansie energetycznym państwa z 20,7% w 2010 r., do 32% w 2020 r. Wśród szczegółowych zadań Państwowego programu rozwoju lokalnych i odnawialnych źródeł energii w latach 2011–2015 wymieniono: oddanie do eksploatacji źródeł energii opartych na paliwie drzewnym i torfowym o sumarycznej mocy elektrycznej – 49 MW i cieplej – 1063 MW, zainstalowanie biogazowni o maksymalnej mocy elektrycznej 90 MW, budowę i modernizację elektrowni wodnych o mocy 102 MW, postawienie farm wiatrowych o mocy 490 MW, wybudowanie pomp ciepłowniczych z wykorzystaniem wtórnych źródeł energii oraz stacji geotermalnych o mocy 8,9 MW, postawienie 172 elektrowni słonecznych oraz

wybudowanie instalacji spowolnionego koksowania pozostałości naftowych. Dodatkowo w Państwowym programie budowy obiektów energetycznych z wykorzystaniem lokalnych źródeł energii w latach 2010–2015 przewidziano postawienie 161 obiektów małej energetyki pracujących na lokalnych źródłach energii. Dokumenty te uzupełniają liczne szczegółowe programy i strategie rozwoju sektora energetycznego, pełniące zasadniczą rolę przy określeniu kierunków modernizacji systemu energetycznego. Wśród nich można wymienić m.in. Państwowy program budowy w latach 2011–2015 elektrowni wodnych w Republice Białorusi, Program budowy źródeł energii pracujących na biogazie w latach 2010–2015, Państwowy program *Torf* w latach 2008–2010 i do 2020 r. etc. (*Национальная программа...*, b.r.; *Постановление Совета...*, 2010; *Государственная программа...*, b.r.; *Об утверждении...*, b.r.).

Rys. 1. Udział lokalnych rodzajów paliw w bilansie energetyczno-paliwowym państwa w latach 2005–2020



Źródło: *Углубленный обзор...*, b.r.

Energetyka wodna

Na obszarze Białorusi funkcjonuje 41 hydroelektrowni o sumarycznej mocy 16,1 MW. Potencjalna moc wszystkich rzek wynosi 850 MW, technicznie dostępna – 520 MW, a ekonomicznie opłacalna – 250 MW. Obecnie wykorzystuje się ok. 3% potencjału energii wodnej. Ok. 60% tego typu energii wytwarzają 22 elektrownie wodne Zjednoczenia GPO „Belenergo”. W 2008 r. wszystkie elektrownie wodne wyprodukowały 39 mln kWh,

a 2009 r. 44 mln kWh. W latach 2011–2015 zaplanowano wybudowanie i modernizację 33 hydroelektrowni o mocy 102,1 MW. Zgodnie z obowiązującą klasyfikacją na Białorusi wyróżnia się cztery typy elektrowni wodnych: duże (powyżej 10 MW), małe (od 1 MW do 10 MW), mini (od 100 kW do 1 MW) oraz mikro (poniżej 100 kW). Przyjęty harmonogram przewiduje wybudowanie i modernizację 20 mikro elektrowni o łącznej mocy 0,75 MW, 9 małych i mini elektrowni wodnych o sumarycznej mocy 2,34 MW i 4 dużych elektrowni o łącznej mocy 99 MW. Koszt przyszłych inwestycji oceniono na sumę 617, 3 mln USD. Oddanie do eksploatacji wymienionych w planie rządowym nowych elektrowni wodnych zwiększy ilość wytwarzanej energii o ok. 463 mln kWh. W perspektywie długoterminowej (lata 2016–2019) zaplanowano wybudowanie kolejnych 6 elektrowni wodnych (w nawiasach terminy oddania do eksploatacji): bieszenkowickiej – 30 MW (Бешенковическая ГЭС – 2016 r.), wierchniedźwinskij – 20 MW (Верхнедвинская ГЭС – 2018 r.), orszańskiej – 5,7 MW (Оршанская ГЭС – 2017 r.), mohylewskiej – 5,1 MW (Могилевская ГЭС – 2019 r.), szkłowskiej – 4,9 MW (Шкловская ГЭС – 2018 r.) oraz reczyckiej 4,6 MW (Речицкая ГЭС – 2018 r.). Realizacja tych ostatnich projektów pozwoliłaby zwiększyć ilość wytwarzanej energii o kolejne 351,5 mln kWh. Łącznie w 2020 r. ilość energii produkowanej przez wszystkie elektrownie wodne może wynieść ok. 860 mln kWh, chociaż w dalszej perspektywie jest możliwe osiągnięcie poziomu 1 mld kWh (całkowity potencjał energii wodnej na Białorusi ocenia się na 2,27 mld kWh) (*Государственная программа...*, b.r.).

W ostatnich latach Białoruś podejmowała starania, aby znaleźć inwestorów zagranicznych gotowych zrealizować, ewentualnie sfinansować jej projekty w energetyce wodnej. Najpoważniejszym partnerem okazały się Chiny. Już w 2010 r. Białoruś podpisała wstępną umowę z Chinami dotyczącą sfinansowania przez to państwo budowy, ewentualnie modernizacji 34 obiektów energetycznych. Chociaż rzeczywisty zakres współpracy miało ustalić podczas dalszych negocjacji, wspomniane porozumienie świadczyło o zwiększeniu, jak dotąd niewielkiej roli Chin w białoruskiej energetyce. Strona białoruska starała się zachęcić Chiny do zaangażowania się w realizację aż 10 projektów w energetyce wodnej: postawienia dodatkowych bloków energetycznych każdy o mocy 400 MW w elektrowni wodnej w Łukomlu (Лукомльская ГРЭС) i Berezie (Березовская

ГРЭС) oraz budowy aż 7 nowych elektrowni wodnych: bieszenkowickiej, wierchniedźwinskij, reczyckiej, niemieńskiej (Немновская ГЭС), witebskiej (Витебская ГЭС), mohylewskiej, szkłowskiej oraz orszańskiej. W grudniu 2010 r. Białoruś zawarła kontrakt z Chińską Narodową Korporacją Urządzeń Energetycznych (CNEEC) na całościową budowę witebskiej elektrowni wodnej. Strona chińska skredytowała budowę witebskiej hydroelektrowni na rzece Dźwinie o mocy 40 MW, przeznaczając na ten cel 189 mln USD. Ogólny koszt inwestycji wyceniono na 224,71 mln USD. Etap wstępny planowano zakończyć w pierwszym kwartale 2013 r., a ostateczny termin uruchomienia elektrowni wyznaczono na 2015 r. Pod koniec 2012 r. rozpoczęto prace przygotowawcze pod budowę elektrowni wodnej. Obecnie są realizowane tylko trzy wspólne białorusko-chińskie projekty w energetyce wodnej (Лукомльская ГРЭС, Березовская ГРЭС, Витебская ГЭС). W 2011 r. Białoruś ponownie zaproponowała Chinom inwestycje bezpośrednie w sektorze energetycznym, głównie w energetyce wodnej. Projekty te wyceniono na 2,5 mld USD. Większe zainteresowanie wykazała nimi tylko chińska kampania Gezhouba (Бешенковическая ГЭС, Немновская ГЭС). W 2012 r. Chiny oficjalnie wycofały się z pomysłu finansowania niemieńskiej oraz bieszenkowickiej elektrowni wodnej. Strona chińska nie podjęła również negocjacji w sprawie budowy innych hydroelektrowni (Szerzej zob. A. Czwołek, 2014; Правительство утвердило..., b.r.; Гродненская ГЭС..., b.r.; Евразийский банк..., b.r.).

Niewielu inwestorów zagranicznych wyraża zainteresowanie budową elektrowni wodnych na Białorusi, stąd też pojawiają się problemy z terminowym rozpoczęciem tego typu inwestycji. Jak dotąd Białoruś zawarła tylko kilka umów na budowę hydroelektrowni z innymi państwami, niż tylko z Chinami. W 2009 r. podpisano m.in. umowę na wybudowanie grodzieńskiej elektrowni wodnej (17 MW) z czeską firmą „MAVEL” (kredyty czeskie w wysokości 10,8 mln euro) oraz w 2010 r. połockiej elektrowni wodnej (22 MW) z rosyjską korporacją „Technopromexport” (całkowity koszt projektu 142,7 mln USD, kredyt Euroazjatyckiego Bank Rozwoju – 99,8 mln USD). W 2012 r. zakończono budowę grodzieńskiej elektrowni wodnej, a oddanie połockiej elektrowni wodnej zaplanowano na 2015 r. Obydwie inwestycje realizowano w ramach wcześniejszej strategii rozwoju energetyki na lata 2005–2010. W lipcu 2012 r. Ministerstwo Energetyki podpisało umowy z turecką firmą CET Insaat Muhendislik Ticaret Limited

Sirketi, Ltd. na budowę beszenkowickiej i wierchniedźwińskiej elektrowni wodnych o łącznej mocy 50 MW. Ogólny koszt inwestycji wyceniono na ponad 300 mln USD. Oddanie obydwóch hydroelektrowni w użytkowanie zaplanowano w 2015 r. Inwestycje zostaną zrealizowane w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego w systemie BOT (Build-Operate-Transfer). Zgodnie z podpisaną umową firma turecka wybuduje ze swoich środków finansowych obydwie elektrownie wodne, zachowa prawo do ich 30-letniej eksploatacji przy gwarancji niezmienności wynegocjowanej ceny energii w tym okresie. Po tym terminie elektrownie zostaną przekazane państwu. Na VII Białoruskim Forum Inwestycyjnym w listopadzie 2012 r. Ministerstwo Energetyki zaproponowało inwestorom budowę 5 elektrowni wodnych (Немновская ГЭС, Оршанская ГЭС, Шкловская ГЭС, Могилевская ГЭС, Речицкая ГЭС), co świadczy o problemach w znalezieniu dofinansowania. „Grodnoenergo” planuje budowę niemieńskiej elektrowni wodnej w oparciu o partnerstwo publiczno-prywatne (BOT), ale nie znaleziono dotąd inwestora strategicznego. Wstępne zainteresowanie jej budową wyraziła jedna z firm tureckich. Koszty przedsięwzięcia wyceniono na 130 mln USD, a zakończenie inwestycji przewidziano na 2015 r. Podobnie sytuacja wygląda w przypadku reczyckiej elektrowni wodnej (wycena projektu 31,3 mln USD). Władze Białorusi prawdopodobnie wycofały się z budowy orszańskiej elektrowni wodnej, ponieważ koszty jej postawienia zwróciłyby się po 60 latach, chociaż nadal oficjalnie poszukują inwestora (koszt projektu 48,1 mln USD). Także inne projekty budowy elektrowni wodnych mogą okazać się niezbyt opłacalne. Tego typu ekspertyzy pojawiały się już wcześniej w przypadku np. niemieńskiej elektrowni wodnej (nakłady inwestycyjne w wysokości ok. 7 tys. USD/kW). W 2012 r. indyjska firma SMS International Infrastructure Limited wyraziła wstępne zainteresowanie wybudowaniem trzech elektrowni wodnych (Могилевская ГЭС, Шкловская ГЭС, Речицкая ГЭС), ale nie podpisano dotąd żadnych porozumień. „Mohylewenergo” ogłosiło przetargi na budowę mohylewskiej i szkłowskiej elektrowni wodnej, ale nie znaleziono dotąd inwestorów. Projekty te planowano zrealizować w oparciu o partnerstwo publiczno-prywatne (BOT). Koszty wybudowania obydwóch elektrowni wyceniono na 57, 4 mln USD (*Индийская компания...*, b.r.; *Беларусь рассматривает...*, b.r.).

Obecnie realizuje się na Białorusi tylko kilka projektów budowy mini i mikroelektrowni wodnych, chociaż rządowa strategia rozwoju energetyki wodnej na lata 2011–2015 przewiduje wybudowanie 29 tego typu obiektów. Za taki stan częściowo odpowiadają późne terminy realizacji projektów (większość w latach 2013–2015). Obecny kryzys gospodarczy spowodował wycofanie się prawdopodobnie Białorusi z budowy wielu obiektów małej energetyki. Niewielu inwestorów zagranicznych wyraża zainteresowanie budową elektrowni wodnych (m.in. włoska firma „Finest”). W 2011 r. w obwodzie brzeskim firma austriacka S.+M.Jank oddała do eksploatacji na kanale dnieprzańsko-bużańskim mikro elektrownię „Załużie” (мини-ГЭС „Залузь”, 0,17 MW). Był to już trzeci tego typu obiekt w obwodzie brzeskim (мини-ГЭС „Кобрин”, мини-ГЭС „Дубой”). Pod koniec 2012 r. zakończono budowę mini elektrowni wodnej „Nowosady” (мини-ГЭС „Новосады”, 0,18 MW), a w latach 2013–2015 przewiduje się wykonanie kolejnej inwestycji (мини-ГЭС „Стахово”). Pod koniec 2012 r. rozpoczęto pracę nad uruchomieniem mini elektrowni w rejonie szkłowskim (Александрійская ГЭС). W innych obwodach sytuacja wygląda znacznie gorzej. W obwodzie mińskim zapowiedziano w 2013 r. postawienie tylko jednej mini elektrowni wodnej. W 2011 r. oddano do eksploatacji elektrownię wodną „Drozdy” o mocy 300 kW. Strona rosyjska wyraża zainteresowanie zaangażowaniem się w rozwój małej energetyki w obwodzie witebskim, ale nie podpisano dotąd żadnych porozumień. W obwodzie witebskim skoncentrowano się na modernizacji przestarzałych małych elektrowni wodnych, nie podejmując się budowy nowych obiektów (*В Брестской области...*, b.r.; *Брестская область...*, b.r.; *На водовыпуске Минской...*, b.r.; *Итальянская компания...*, b.r.).

Biomasa

Do produkcji energii z biomasy wykorzystuje się na Białorusi głównie drewno i odpady drzewne. Lasy pokrywają obecnie ok. 38,5% terytorium państwa, zajmując powierzchnie 9,24 mln ha. Rezerwy drewna ocenia się na 1,5 mld m³, przy corocznym przyroście drzewostanu powyżej 25 mln m³. Niekorzystna pozostaje struktura wiekowa drzewostanu, ponieważ 69,8% stanowią lasy młode i średniowiekowe. Dodatkowo wiele

obszarów leśnych jest wyłączone z możliwości pozyskiwania drewna do celów energetycznych (25,8% rezerwy przyrody, 19,3% zagrożone radioaktywnością, 15% trudno dostępne). Potencjał paliwa drzewnego i odpadów drzewnych ocenia się rocznie na 11,65 mln m³ (3,1 mln ton paliwa umownego). Do 2015 r. prognozuje się coroczne wykorzystanie paliwa drzewnego i odpadów drzewnych na poziomie 2,81 mln ton paliwa umownego (10,56 mln m³ drewna), a w 2020 r. na poziomie 3,1 mln ton paliwa umownego (11,65 mln m³ drewna). W 2011 r. powierzchnia upraw olchy szarej wykorzystywanej do celów energetycznych na Białorusi wyniosła 1176,2 ha (ok. 18 mln m³ drewna). Do 2015 r. przewiduje się zwiększenie jej obszaru o kolejne 1 tys. ha, z docelowym wykorzystaniem w energetyce corocznie ok. 1 mln m³ olchy. Z założeń rządowych wynika, że Białoruś planuje maksymalnie wykorzystać swój potencjał drzewny głównie do produkcji energii cieplnej. W strukturze lokalnych źródeł energii paliwo drzewne zajmuje pierwszą pozycję, wyprzedzając nawet torf, ponieważ jego produkcja wymaga mniejszych nakładów finansowych oraz powoduje mniejsze protesty ekologów. W ostatnich latach gaz ziemny w kotłowniach zastępuje się najczęściej drzewem oraz odpadami drzewnymi. W tej chwili na Białorusi funkcjonuje ponad 3 tys. kotłowni opalanych paliwem drzewnym (domy mieszkalne, budynki administracji, szkoły, szpitale etc.) oraz ok. 15 przedsiębiorstw wytwarzających brykiety drzewne (107 tys. ton corocznie). Dodatkowo działa 12 miniciepłowni (мини-Тец) o mocy ok. 23,8 MW wykorzystujących biomasę. Z analiz Instytutu Gospodarki Państwowej Akademii Nauk Białorusi wynika, że założenia rządowe dotyczące zwiększenia udziału paliwa drzewnego w lokalnych źródłach energii wydają się mało prawdopodobne, ponieważ będzie się zwiększać zapotrzebowanie na drewno w innych gałęziach przemysłu (produkcja papieru etc.). Uprawy olchy są ograniczone, aby sprostać rosnącym potrzebom energetycznym państwa. Dodatkowo paliwo drzewne charakteryzuje się niewielką kalorycznością w porównaniu z węglem i gazem ziemnym. Niewielkie są szanse na zwiększenie produkcji brykietów drzewnych, ponieważ brakuje wystarczającej ilości odpadów drzewnych. Zwiększenie udziału paliwa drzewnego w lokalnych źródłach energii wymaga znaczących nakładów finansowych w rozwój infrastruktury przemysłowej i drogowej (Ковалевич, Усеня, 2013, s. 27; Кундас, 2008, s. 24; Углубленный обзор...

b.r.; *Национальная программа...*, b.r.; *Государственная программа развития...*, b.r.; *Аналитическая записка...*, b.r.).

Energia wiatrowa

Na obszarze Białorusi wyznaczono 1840 lokalizacji pod budowę elektrowni wiatrowych. Potencjał energii wiatrowej ocenia się na 1600 MW, z możliwością wytwarzania corocznie 2,4 mld kWh. Według stanu na 1 stycznia 2011 r. sumaryczna moc wszystkich instalacji wiatrowych wyniosła 1,56 MW. W latach 2011–2015 przewiduje się budowę aż 13 tego typu instalacji, o łącznej mocy 440–460 MW, w tym 6 powyżej 50 MW. O ile budowa małych elektrowni wiatrowych nie napotyka większych trudności, problemy pojawiają się w znalezieniu inwestorów dla dużych farm wiatrowych o mocy powyżej 50 MW. Dodatkowo nie przygotowano dotąd wielu projektów inwestycyjnych, a te opracowane zawierają poważne błędy uniemożliwiające sfinalizowanie kontraktów. W połowie 2013 r. funkcjonowało (część prywatne) 18 małych elektrowni wiatrowych o mocy 4 MW. Jak dotąd nie zrealizowano nawet połowy inwestycji wymienionych w strategii rządowej rozwoju lokalnych i odnawialnych źródeł energii. W 2010 r. Białoruś podpisała z Chinami umowę na budowę pierwszej elektrowni wiatrowej o mocy 1,5 MW w miejscowości Grabniki, niedaleko Nowogródka. Jej wykonawcą została chińska firma HEAG. Pod koniec kwietnia 2011 r. oddano ją do eksploatacji. W następnych latach Białoruś próbowała zainteresować inwestorów chińskich budową kolejnych elektrowni wiatrowych, ale jej działania nie przyniosły wymiernych rezultatów. W 2011 r. oddano do eksploatacji elektrownię wiatrową w rejonie raclawskim (obwód witebski) o mocy 0,13 MW. Kilka małych elektrowni wiatrowych wybudowano w obwodzie mohylewskim (2011 r. Żukowo – 0,08 MW, w latach 2011–2012 dwa wiatraki wiatrowe w miejscowości Polykowicze-2 – 0,8 MW). Z powodów finansowych wstrzymano budowę trzech elektrowni wiatrowych we wsi Kalinowa – 0,75 MW. Nie znaleziono dotąd inwestora dla farmy wiatrowej o mocy 50 MW, której lokalizację umieszczono w miejscowości Lenino (rejon hojeski). W 2012 r. niemiecka firma Enertrag AG wycofała się z budowy farmy wiatrowej o mocy 160 MW (koszt 160 mln euro) w rejonie dzierżyńskim (obwód

miński). Była to największa inwestycja w energetykę wiatrową wymienioną w rządowej strategii rozwoju lokalnych i odnawialnych źródeł na lata 2011–2015. Problemy pojawiły się z umiejscowieniem elektrowni wiatrowej, gdy Ministerstwo Obrony oprotestowało dotychczasową lokalizację. Poprzez tego typu działania Białoruś zniechęca poważniejszych inwestorów do zaangażowania się w budowę większych elektrowni wiatrowych. W obwodzie grodzieńskim poszukują inwestora dla budowy farmy wiatrowej o mocy 25 MW. Planowane zakończenie inwestycji przewidziano na 2015 r. Niepowodzeniem zakończyły się rozmowy z turecką firmą Global Wind Power dotyczące budowy elektrowni wiatrowej o mocy 60 MW w rejonie wołożyńskim (obwód miński). Na Grodzieńszczyźnie pojawiły się problemy w znalezieniu inwestorów gotowych sfinansować postawienie farm wiatrowych o mocy powyżej 15 MW. W tej chwili prowadzone są negocjacje z prywatnymi inwestorami dotyczące budowy niewielkich elektrowni wiatrowych: dwóch o łącznej mocy 2,4 MW w rejonie nowogrodzkim i dwóch w rejonie smorgońskim o sumarycznej mocy 2 MW. W obwodzie witebskim są prowadzone dopiero wstępne badania dotyczące perspektyw rozwoju energetyki wiatrowej. Jako potencjalne miejsce postawienia farmy wiatrowej o mocy 25–30 MW wymienia się rejon łożniecki. Drugą lokalizację elektrowni wiatrowej o podobnej mocy umieszczono w rejonie horodeckim (*Национальная программа...*, b.r.; *Ветряки под Могилевом...*, b.r.; *Суммарная мощность ветроустановок...*, b.r.; *Месторасположение ветроустановок...*, b.r.; *В Лиозненском районе...*, b.r.; *Строительство ветропарка...*, b.r.).

Biogazownie

W 2010 r. funkcjonowało na Białorusi 7 kompleksów biogazowych. W strategii rządowej na lata 2011–2015 przewiduje się budowę nowych biogazowni wykorzystujących ścieki komunalne oraz odpady komunalne i żywnościowe. W latach 2010–2012 planowano postawienie 5 instalacji przerabiających ścieki komunalne o mocy 4,9 MW. Dodatkowo w Państwowym programie rozwoju lokalnych i odnawialnych źródeł energii w latach 2011–2015 założono wybudowanie 14 biogazowni, opartych na przeróbce ścieków komunalnych o mocy 14, 4 MW. Jako perspektywiczne wymienia

się także biogazownie przerabiające odpady komunalne. Już w tej chwili na Białorusi funkcjonuje 167 wysypisk odpadów komunalnych, gdzie będą składowane różnego typu materiały wtórne o objętości 239,8 mln m³. Potencjalna energia odpadów komunalnych wynosi 470 tys. ton paliwa umownego, ale technicznie jest możliwe pozyskanie jedynie ok. 20–25% (ok. 100–120 tys. ton paliwa umownego). W latach 2010–2012 w programie rządowym rozwoju biogazowni przewidziano budowę trzech biogazowni wykorzystujących odpady komunalne o mocy 8,2 MW. W Państwowym programie rozwoju lokalnych i odnawialnych źródeł energii w latach 2011–2015 umieszczono instalacje 7 dodatkowych tego typu obiektów o łącznej mocy 3,42 MW. Do 2015 r. zaplanowano również instalacje 4 kompleksów biogazowych o sumarycznej mocy 12 MW przetwarzających odpady żywnościowe (w 4 cukrowniach). W strategii rządowej rozwoju lokalnych źródeł energii zawarto również projekty pozyskania biogazu z odpadów zwierzęcych, planując budowę przynajmniej 32 instalacji biogazowych o łącznej mocy 18,6 MW. Wcześniejszy rządowy program rozwoju biogazowni w latach 2010–2012 przewidywał postawienie 29 tego typu obiektów o sumarycznej mocy 28 MW (*Об утверждении Программы...*, b.r.; *Национальная программа...*, b.r.; *Постановление Совета...*, 2010).

Dwa pierwsze kompleksy biogazowe uruchomiono na Białorusi w 2008 r. na fermie ptaków „Biełoruskij” w Zasławie (moc 0,34 MW) oraz w selekcyjno-hybrydowym centrum „Zapadnyj” w rejonie brzeskim (moc 520 kW). W 2009 r. zakończono budowę kompleksu biogazowego w „Homelskiej Ptasiej Fermie” (moc 0,33 MW). W latach 2011–2012 kampania TDF Ecotech GmbH zrealizowała kolejne dwa projekty (kompleksy biogazowe w miejscowościach: Łań-Nieśwież i Snow). Dwie biogazownie wykorzystują metan pozyskany z odpadów komunalnych (ТБО „Северный” 2013 r. – 5,6 MW; Тростенец 2010 r. – 2 MW). W 2012 r. oddano do eksploatacji biogazownie w kolchozie „Rasswiet” o mocy 4,8 MW. Dwie biogazownie w obwodzie witebskim postawiła szwedzka firma „Vireo Energy”. W jej planach są kolejne biogazownie w Nowopołocku, Grodnie i Mohylewie. W połowie 2013 r. funkcjonowało na Białorusi 10 biogazowni o łącznej mocy ok. 15 MW, a kolejne projekty znajdują się w fazie realizacji (m.in. w miejscowościach Liebiediewo, Wilejka, Zazerie etc.). Nierealne są założenia strategii rządowej postawienia w latach 2010–2015 aż kilkudziesięciu tego typu obiektów, raczej należy oczekiwać co najwyżej kilkunastu nowych

biogazowni. Niewielu inwestorów zagranicznych wyraża zainteresowanie budową biogazowni, chociaż Białoruś poszukuje wykonawców dla kilkunastu projektów (Куźнич, Усов, b.r.; Риден, b.r.; *Охрана окружающей...*, b.r.; *В Беларуси работает...*, b.r.; *Самую мощную...*, b.r.; *Опутная эксплуатация...*, b.r.; *В пригороде Витебска...*, b.r.; *Строительство биогазовых...*, b.r.).

Energia słoneczna i źródła geotermalne

Potencjał energetyki słonecznej jest wykorzystywany na Białorusi w niewielkim stopniu. W 2010 r. funkcjonowała tylko jedna mikroinstalacja słoneczna o mocy 160 kW w rejonie solidorskim. W strategii rządowej na lata 2010–2015 rozwoju lokalnych i odnawialnych źródeł energii przewidziano zamontowanie 125 tego typu urządzeń w budynkach administracji państwowej, ewentualnie podlegających jej zarządowi oraz 27 w obiektach kolejowych. W tej chwili zrealizowano na Białorusi tylko nieznaczne inwestycje w energetyce słonecznej, i to głównie o małej mocy (witebski dworzec kolejowy, sanatorium dziecięce „Rosinka”, „Видзовский сельскохозяйственный колледж” etc.). W 2012 r. Białoruś rozpoczęła negocjacje z irlandzką kampanią Pure Energy Intelligence dotyczące budowy w latach 2013–2016 na obszarze ponad 110 ha parku o mocy 28 MW. Na Białorusi nie funkcjonują programy wspierające indywidualne projekty w energetyce słonecznej (montaż kolektorów solarnych w budynkach mieszkalnych etc.), co ogranicza rozwój tej dziedziny energetyki. Według oficjalnych danych funkcjonuje na Białorusi obecnie kilkanaście instalacji solarnych o sumarycznej mocy ok. 2 MW (Лиштван, Фалюшин, Дударчик, Крайко, 2012, s. 219; *Энергию солнца...*, b.r.; *Однawialne źródła...*, b.r.).

Podobnie wygląda sytuacja w przypadku pozyskiwania energii ze źródeł geotermalnych. W 2009 r. wytworzono 3,422 MW mocy z energii geotermalnej. Zasoby źródeł geotermalnych ocenia się na Białorusi na 8,3 mld ton, a realnie dostępnych do celów przemysłowych na 3,6 mld ton. Największe zasoby wód geotermalnych na Białorusi występują w basenie przypieckim o powierzchni ok. 20 tys. km² w dwóch złożach – turowskim (2,7 mld ton) i lubańskim (0,9 mld ton). Ze względów technicznych ich zagospoda-

rowanie nie jest przewidziane w najbliższych latach. Rozwój energii geotermalnej na Białorusi znajduje się w fazie początkowej. Obecnie prowadzi się badania dotyczące możliwości jej wykorzystania głównie w budownictwie mieszkaniowym czy też szpitalnictwie. Są to głównie projekty pilotażowe. Większość odkrytych złóż geotermalnych są to źródła o niskiej temperaturze cieplej, o małej przydatności przemysłowej. W tej chwili funkcjonuje ok. 100 niewielkich elektrociepłowni geotermalnych o mocy 5,5 MW (2010 r.) (m.in. w miejscowościach: Łań w rejonie nieświeckim – 0,05 MW, Michałki w rejonie mozyrskim – 0,85 MW oraz Nowa Rudnia w rejonie jelskim -0,1 MW) (Кęпиńska, 2010, s. 563; Унукович, Зуй, Цапко, 2012, s. 218–219; *Пилотный проект...*, b.r.).

Torf, słoma, węgiel brunatny, koks naftowy

Jedną z najważniejszych ról w lokalnych i odnawianych źródłach energii, obok drzewa, przeznaczono torfowi. Powierzchnie występowania pokładów torfowych ocenia się na 2,4 mln ha z geologicznymi zapasami w wysokości 4 mld ton, w tym 3,3 mld ton można wykorzystać dla celów energetyczno-paliwowych. Ministerstwo Energetyki eksploatuje torf w 42 wyrobiskach, których powierzchnia wynosi 34 tys. ha, a dostępne rezerwy torfu szacuje się na 84,6 mln ton. W 2008 r. wydobyto 2,7 mln ton torfu, z czego 2,3 mln ton torfu energetycznego i 0,4 mln ton torfu rolniczego. Ministerstwo Energetyki w 2008 r. wykorzystało 1,185 mln ton brykietów torfowych, a 187,5 tys. ton torfu przekazało innym przedsiębiorstwom. W 2008 r. eksportowano do innych państw ponad 348 tys. ton torfu, głównie do Polski, Słowacji, Litwy, Łotwy i Estonii etc. W następnych latach zwiększenie udziału torfu w lokalnych źródłach energii spowodowało zmniejszenie jego eksportu o 2/3, chociaż zakładano jego dalszy wzrost. Strategia rządowa przewiduje zwiększenie wydobycia torfu z 3 mln ton w 2010 r. do 5,1 mln ton w 2020 r. W ostatnich latach zainwestowano niewystarczające środki finansowe w eksplorację nowych torfowisk. Udział torfu w bilansie energetycznym państwa zwiększa się poprzez ograniczenie jego eksportu, a nie zwiększenie wydobycia. W celach energetycznych torf często zastępuje się drewnem, co świadczy o niewystarczającym poziomie produkcji brykietów torfowych. Torf wykorzystuje się nie

tylko w energetyce, ponieważ sporą jego część rezerwuje się na potrzeby modernizowanego przemysłu cementowego (ok. 200–300 tys. ton rocznie). Niewielu inwestorów zagranicznych wyraża zainteresowanie wydobywaniem torfu na obszarze Białorusi. Możliwości zwiększenia produkcji torfu są ograniczone. Szanse na realizację programu rządowego „Torf” wydają się raczej mało realne. Na taką sytuację wpływa przynajmniej kilka czynników. W celu zwiększenia wydobycia torfu Białoruś powinna zainwestować przynajmniej 0,5 mld USD, a nie posiada takich środków finansowych. Eksploatacje podkładów torfowych opóźnia ich położenie na obszarze rezerwatów przyrody oraz sprzeciw ekologiczny. Osuszanie bagien i torfowisk niszczy środowisko naturalne i prowadzi do nadmiernego odwodnienia terenu. Centralistyczne zarządzanie gospodarką, w tym produkcją torfu, okazuje się nieefektywne. Już w 2012 r. największemu producentowi torfu, firmie „Biełtopgaz”, udowodniono niecelowe wykorzystanie środków finansowych przeznaczonych na rozwój przemysłu torfowego (np. ОАО „Торфобрикетный завод Усяж”, ОАО „Торфобрикетный завод Браславский”, ОАО Торфобрикетный завод „Гатча-Осовский”). Podobnie nieprawidłowości wystąpiły podczas modernizacji parku maszynowego. Torf wykorzystuje się głównie w kotłowniach osiedlowych do produkcji energii cieplnej, chociaż niektóre elektrociepłownie (Жодинская ТЭЦ, Речицкая ТЭЦ) wykorzystują torf jako podstawowe źródło energii. W 2015 r. planuje się instalację kotła parowego w elektrociepłowni mozyrskiej o mocy 200t/h pracującego na lokalnych źródłach energii (torfie, 150 tys. t. rocznie). Białoruś poszukuje inwestorów także dla innych projektów w przemyśle torfowym (Лиштван, Якимович, 2012, s. 252–253; *О некоторых вопросах...*, b.r.; *Постановление Совета...*, 2011; *Комитет госконтроля...*, b.r.; *Строительство завода...*, b.r.).

W strategii rządowej rozwoju lokalnych i odnawialnych źródeł energii w latach 2011–2015 przewiduje się rozpoczęcie we wszystkich obwodach produkcji granulatu paliwowego ze słomy i paździerza w wysokości 150 t. dziennie (*Национальная программа...*, b.r.).

Niektóre prognozy zapasy węgla brunatnego na Białorusi określają na 1,5–2,5 mld ton, chociaż potwierdzono dotąd pokłady węgla brunatnego w wysokości 160 mln ton, a w dalszej perspektywie kolejnych 250 mln ton. Wiele wątpliwości powoduje opłacalność ich eksploatacji. Obecnie Białoruś importuje na niewielką skalę węgiel dla potrzeb energetyki. Najwięk-

sze nadzieje wiąże się z eksploatacją złóż oszacowanych na ponad 120 mln ton w obwodzie homelskim (żytkowickie, brinieckie, tronieskie). Według wstępnych szacunków złoża lelczyckie oceniono na 250 mln ton węgla brunatnego. Już wcześniej rozważano produkcję paliw płynnych z węgla (synteza Fischera-Tropscha), ale projekty te nie wyszły poza fazę wstępną. Zasoby złóż homelskich Białoruś planuje wykorzystać do wytwarzania brykietów torfowo-węglowych o podwyższonej kaloryczności. W przypadku złóż lelczyckich rozpoczęcie ich eksploatacji przewidziano w 2015 r. na poziomie 1,5–2 mln ton rocznie. Strategia rządowa na lata 2010–2015 rozwoju lokalnych źródeł energii przewiduje również produkcję przez rafinerię „Naftan” corocznie 462 tys. ton koksu naftowego dla potrzeb metalurgii oraz przemysłu paliwowego (Лиштван, Фалюшин, Дударчик, Крайко, 2012, s. 221–222; Цалко, 2011, s. 71; *Национальная программа...*, b.r.; *Добыча и глубокая...*, b.r.).

Niezrealizowany pozostaje projekt budowy elektrowni kondensacyjnej o mocy 920 MW. W sierpniu 2010 r. ZPO „Belenergo” podpisało wstępną umowę z Kulczyk Holding w sprawie jej postawienia. Wartość inwestycji oceniono na ok. 1,6 mld USD. Wytwarzać energię w nowej elektrowni planowano z węgla oraz w 10% z torfu. Budowę elektrociepłowni planowano rozpocząć na przełomie 2011/2012, a zakończyć najpóźniej w 2015 r. Jej oddanie do eksploatacji pozwoliłoby zaoszczędzić 1,68 mld m³ gazu ziemnego. W 2011 r. władze Białorusi wycofały się z realizacji projektu z Kulczyk Holding, gdy strona polska zrezygnowała z rozpoczęcia inwestycji. Obecnie Białoruś poszukuje inwestora zagranicznego, który podjąłby się kontynuacji projektu w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego w systemie BOT (Build-Operate-Transfer). W celu obniżenia kosztów inwestycji nowy plan przewiduje wybudowanie elektrowni kondensacyjnej o mocy jedynie 600 MW, a nie jak uprzednio 900 MW. Rozpatrywana jest także alternatywna lokalizacja. Białoruś podjęła działania, aby zachęcić Chiny do sfinansowania inwestycji. Z prowadzonych negocjacji wynika, że Chiny akceptują co najwyżej budowę elektrowni węglowej o mocy 400 MW (*Инвестдоговор по...*, b.r.; *„Белэнерго” ведет...*, b.r.; *Беларусь объявила...*, b.r.).

Ropa i gaz gazolinowy

Na Białorusi występują niewielkie złoża ropy naftowej oraz gazu gazolinowego. Zasoby ropy naftowej ocenia się na 56,25 mln ton, a gazu płynnego na 3 mld m³. Roczne wydobycie ropy naftowej sięga ok. 1,7–1,8 mln ton, a gazolinę ok. 200 mln m³. Białoruska ropa i gaz gazolinowy pełnią marginalną rolę w bilansie paliwowo-energetycznym państwa, ponieważ importuje się ją głównie z Rosji. Z analiz Instytutu Gospodarki Państwowej Akademii Nauk Białorusi wynika, że w bliższej i średnioterminowej perspektywie zmniejszy się wydobycie ropy i gazu gazolinowego dla potrzeb przemysłowych, co spowoduje dalsze ograniczenie udziału tych paliw w bilansie paliwowo-energetycznym państwa (*Аналитическая записка...*, b.r.).

Podsumowanie

Realizacja strategii zwiększenia udziału lokalnych i odnawialnych źródeł energii w bilansie energetyczno-paliwowym państwa napotyka wiele trudności. Choć stworzono instytucjonalne ramy pod rozwój małej i nietradycyjnej energetyki, istniejące mechanizmy nie stymulują w wystarczający sposób rozwoju energetyki odnawialnej. Za kształtowanie polityki w sferze lokalnych i odnawialnych źródeł energii odpowiada wiele instytucji państwowych, co wpływa na powolne tempo rozwoju nietradycyjnej energetyki. W budżecie państwa zagwarantowano niewystarczające środki finansowe na realizację projektów związanych z energetyką odnawialną, próbując tym zadaniem obarczyć samorządy. Obecny kryzys gospodarczy spowodował poważne problemy finansowe białoruskich samorządów, które nie są w stanie wykonać zadań zleconych im przez rząd, w tym również w energetyce alternatywnej. Niejasne przepisy i rozbudowany system biurokratyczny na Białorusi zniechęcają potencjalnych inwestorów zagranicznych, aby zaangażować swoje środki finansowe w rozwój lokalnych i odnawialnych źródeł energii w tym państwie. Wątpliwe wydaje się, aby osiągnięto założenia państwowe zwiększenia udziału lokalnych i odnawialnych źródeł energii w bilansie paliwowo-energetycznym państwa w 2015 r. do 30%, a w 2020 r. do 32%. W latach 2005–2010 ich udział zwiększył się w bilansie paliwowo-energetycznym państwa z 17% do

20,7%, i zbliżonego rezultatu należy oczekiwać prawdopodobnie w latach 2010–2015 (ok. 3–5%). Założenia rządowego programu rozwoju lokalnych i odnawialnych źródeł energii, chociaż do jego zakończenia pozostały prawie dwa lata, okazują się po części fikcją. Dopiero oddanie do eksploatacji elektrowni atomowej po 2018 r. pozwoli Białorusi na zmniejszenie importu gazu rosyjskiego o 7 mld m³ (przy obecnym zużyciu ok. 22 mld m³ gazu ziemnego), co pozwoli na zwiększenie dywersyfikacji źródeł energii w bilansie energetycznym państwa.

Bibliografia

- Czwołek, A. (2014). Białorusko-chińska współpraca energetyczna. Szansa na modernizację białoruskiego systemu energetycznego, czy gra pozorów?, W: J. Marszałek-Kawa, R. Gawłowski (red.). *W kierunku nowego ładu gospodarczego – rola Azji w XXI wieku*. Toruń: Wydawnictwo Adam Marszałek.
- Kępińska, B. (2010). *Stan i perspektywy wykorzystania energii geotermalnej na świecie i Europie. Przegląd Geologiczny*, 58.
- Kuźnicz, G.W., Usow, I.P. (b.r.). *Energetyka odnawialna Białorusi*, Pobrane z <http://www.pl.boell.org/web/225-680.html> [dostęp: 12.10.2013].
- Odnawialne źródła energii na Białorusi*. (b.r.). Pobrane z: http://minsk.trade.gov.pl/pl/aktualnosci/article/y,2012,m,8,a,28611,Najbardziej_obiecujacy_jest_na_Bialorusi_rozwoj_energetyki_wodnej.html [dostęp: 14.10.2013].
- Аналитическая записка „Об экономической целесообразности использования местных топливно-энергетических ресурсов и возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь”*. (b.r.). Pobrane z: http://economics.basnet.by/files/Analit_5.pdf [dostęp: 8.10.2013].
- Беларусь объявила конкурс по выбору инвестора для строительства угольной электростанции*. (b.r.). Pobrane z: <http://www.interfax.by/news/belarus/99874> [dostęp: 18.10.2013].
- Беларусь рассматривает инвестиционное предложение турецкой компании по Немновской ГЭС*. (b.r.). Pobrane z: http://www.belta.by/ru/all_news/economicsBelarus-rassmatrivaet-investitsionnoe-predlozhenie-turetskoj-kompanii-po-Nemnovskoj-GES_i_618233.html [dostęp: 5.10.2013].
- „Белэнерго” ведет переговоры с иностранным инвестором по строительству Зельвенской КЭС*. (b.r.). Pobrane z: http://www.belta.by/ru/all_news/economics/Belenergo-vedet-peregovory-s-inostrannym-investorom-po-stroitelstvu-Zelvenskoj-KES_i_566442.html [dostęp: 18.10.2013].
- Брестская область может стать самым мощным регионом страны по генерации электрической энергии*. (b.r.). Pobrane z: <http://news.tut.by/economics/267851.html> [dostęp: 6.10.2013].

- В Беларуси работает два комплекса по производству энергии из навоза и помета.* (b.r.). Pobrane z: <http://news.tut.by/economics/136986.html> [dostęp: 12.10.2013].
- В Брестской области построили ГЭС, контролировать которую можно смс-сообщениями.* (b.r.). Pobrane z: <http://www.ctv.by/novosti-bre-sta-i-brestskoy-oblasti/v-brestskoy-oblasti-postroili-ges-kontrolirovat-kotoruyu-mozhno> [dostęp: 19.08.2013].
- В Лиозненском районе проверяют перспективность использования энергии ветра.* (b.r.). Pobrane z: http://www.belta.by/ru/all_news/economics/V-Lioznenskom-rajone-proverjat-perspektivnost-ispolzovanija-energiivetra_i_607605.html [dostęp: 10.10.2013].
- В пригороде Витебска строят новый полигон коммунальных отходов.* (b.r.). Pobrane z: <http://news.tut.by/society/349959.html> [dostęp: 12.10.2013].
- Ветряки под Могилевом: какое будущее ждет альтернативную энергетику в областном центре.* (b.r.) Pobrane z: <http://news.tut.by/economics/344929.html> [dostęp: 9.10.2013].
- Государственная программа развития лесного хозяйства Республики Беларусь на 2011–2015 годы.* (b.r.). Pobrane z: <http://pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21001626&p2={NRPA}> [dostęp: 7.10.2013].
- Государственная программа строительства в 2011–2015 годах гидроэлектростанций в Республике Беларусь.* (b.r.). Pobrane z: <http://energoeffekt.gov.by/programs/basicdocuments/221--20112015-.html> [dostęp: 2.10.2013].
- Гродненская ГЭС уже выработала более 12 миллионов киловатт-часов энергии.* (b.r.). Pobrane z: <http://tutgrodno.com/2012/11/grodnenskaya-ges-uzhe-vyrobotala-bole-12-millionov-kilovatt-chasov-energii/> [dostęp: 4.10.2013].
- Добыча и глубокая переработка бурых углей (Бриневское, Житковичское и Тонезжское месторождения).* (b.r.). Pobrane z: http://gki.gov.by/docs/burij_ugolj_07.02.2011.pdf [dostęp: 18.10.2013].
- Евразийский банк развития профинансирует проекты в Беларуси на 200 млн долларов.* (b.r.). Pobrane z: <http://news.tut.by/economics/173659.html> [dostęp: 4.10.2013].
- Инвестдоговор по строительству Зельвенской КЭС планируется подписать до конца 2011 года.* (b.r.). Pobrane z: http://www.belta.by/ru/all_news/economics/Investdogovor-po-stroitelstvu-Zelvenskoj-KES-planiruetsja-podpisat-do-kontsa-2011-goda_i_554576.html [dostęp: 18.10.2013].
- Индийская компания заинтересована в реализации инвестпроектов по строительству трех ГЭС в Беларуси.* (b.r.). Pobrane z: http://naviny.by/rubrics/economic/2012/12/06/ic_news_113_406762/ [dostęp: 5.10.2013].
- Итальянская компания Finest планирует строить в Беларуси мини-ГЭС.* (b.r.). Pobrane z: http://www.belta.by/ru/all_news/economics/Italjanskaja-kompanija-Finest-planiruet-stroit-v-Belarusi-mini-GES_i_616388.html [dostęp: 6.10.2013].

- Ковалевич, А.И., Усеня, В.В. (2013). *Роль лесных ресурсов в топливно-энергетическом комплексе Беларуси. Труды Санкт-Петербургского Научно-Исследовательского Института Лесного- Хозяйства, 1.*
- Комитет госконтроля выявил неэффективное использование средств ГПО „Белтонгаз”. (b.r.). Pobrane z: [dostęp: 15.10.2013].
- Кундас, С. П. (red.). (2008). *Использование древесной биомассы в энергетических целях: научный обзор.* Минск.
- Лиштван, И.И., Фалюшин, П.Л., Дударчик, В.М., Крайко, В.М. (2012). Качественные показатели горючих сланцев и бурых углей Беларуси и направления их использования. *Природопользование, 22.*
- Лиштван, И. И., Якимович, И. Л. (2012). Торфяные ресурсы и их использование по разработкам государственной программы „Торф” на 2008–2010 годы и на период до 2020 года. *Природопользование, 22.*
- Месторасположение ветроустановок в Беларуси будут согласовывать с Минобороны. (b.r.). Pobrane z: http://www.belta.by/ru/all_news/economics/Mestoraspolozhenievetroustanovok-v-Belarusi-budut-soglasovyvat-s-Minoborony_i_569410.html [dostęp: 10.10.2013].
- На водовыпуске Минской очистной станции в текущем году планируется ввести в эксплуатацию мини-ГЭС. (b.r.). Pobrane z: <http://minsk.gov.by/ru/news/new/2013/02/08/331/> [dostęp: 6.10.2013].
- Национальная программа развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011–2015 годы. (b.r.). Pobrane z <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21100586&p2={NRPA}> [dostęp: 2.10.2013].
- О некоторых вопросах реализации Государственной программы „Торф” на 2008–2010 годы и на период до 2020 года. (b.r.). Pobrane z http://www.belta.by/ru/all_news/economics/Komitet-goskontrolja-vyjavil-neeftivnoe-ispolzovanie-sredstv-GPO-Beltongaz_i_602171.html [15.10.2013].
- Об утверждении Программы строительства энергоисточников, работающих на биогазе, на 2010–2015 годы. (b.r.). Pobrane z: <http://pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=C21000885&p2={NRPA}> [dostęp: 2.10.2013].
- Опутная эксплуатация биогазового комплекса мощностью 1,4 МВт начата в СПК „Лань-Несвиж”. (b.r.). Pobrane z: http://www.belta.by/ru/all_news/economics/Oputnaja-ekspluatatsija-biogazovogo-kompleksa-moschnostju-14-MVt-nachata-v-SPK-Lan-Nesvizh_i_603451.html [dostęp: 12.10.2013].
- Охрана окружающей среды: строительство биогазовых комплексов, переработка коммунальных отходов, «зеленая» энергия. (b.r.). Pobrane z: <http://mjkk.gov.by/index.php?id=295> [dostęp: 12.10.2013].
- Пилотный проект по использованию геотермальных источников- энергии реализован в Минской области. (b.r.). Pobrane z: http://www.belta.by/ru/all_news/economics/Pilotnyj-proekt-po-ispolzovaniju-geotermalnyx-istochnikov-energii-realizovan-v-Minskoj-oblasti_i_573974.html [dostęp: 14.10.2013].
- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 27 декабря 2011 г. № 1738, О внесении изменений в Государственную программу „Торф” на 2008–

- 2010 годы и на период до 2020 года. (2011). Pobrane z: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=4061&p0=2012&p1=2> [dostęp: 15.10.2013].
- Постановление Совета Министров Республики Беларусь 19 июля 2010 г. № 1076, „Об утверждении Государственной программы строительства энергоисточников на местных видах топлива в 2010–2015 годах”.* (2010). Pobrane z: <http://www.pravo.by/main.aspx?guid=3871&p0=c21001076&p2={NRPA}> [dostęp: 2.10.2012].
- Правительство утвердило архитектурный проект Гродненской ГЭС на реке Неман.* (b.r.). Pobrane z: <http://news.tut.by/economics/91440.html> [dostęp 4.10.2013].
- Риден, Л. (red.). (b.r.). *Производства биогаза в Республике Беларусь и Швеции. Обмен опытом.* Pobrane z: www.balticuniv.uu.se/.../1539-biogas-production-in... [dostęp 12.10.2013].
- Самую мощную в Беларуси биогазовую установку запустят в августе в Кировском районе.* (b.r.). Pobrane z: <http://news.tut.by/economics/153959.html> [dostęp: 12.10.2013].
- Строительство биогазовых комплексов в Беларуси.* (b.r.). Pobrane z: [dostęp: 12.10.2013].
- Строительство ветропарка в Лиозненском районе Витебской области (60 МВт) в рамках государственно-частного партнерства по схеме «ВОТ».* (b.r.). Pobrane z: <http://www.vitebsk.energo.by/investments/> [dostęp: 10.10.2013].
- Строительство завода по производству продукции из торфа на торфяном месторождении «Щербинский Мох» по схеме создания совместного предприятия.* (b.r.). Pobrane z: <http://www.vitebsk.energo.by/investments/> [dostęp: 15.10.2013].
- Суммарная мощность ветроустановок в Беларуси к 2015 году может увеличиться в 100 раз.* (b.r.). Pobrane z: http://www.belta.by/ru/all_news/economics/Summarnaja-moschnost-vetroustanovok-v-Belarusi-k-2015-godu-mozhet-velichitsja-v-100-raz_i_641635.html [dostęp: 9.10.2013].
- Углубленный обзор политики и программ в сфере энергоэффективности: Республика Беларусь, Секретариат Энергетической Хартии 2013.* (b.r.). Pobrane z: http://www.encharter.org/fileadmin/user_upload/Publications/Belarus_EE_2013_RUS.pdf [dostęp: 30.09.2013].
- Унукович, А.В., Зуй, В.И., Цапко, П.Б. (2012). *Экономическая эффективность Природопользование, 2*Использования геотермальных ресурсов на территории Беларуси.
- Цалко, В. (2011). *Недра Беларуси- одно из главных богатств страны. Экономика Беларуси, 2.*
- Энергию солнца собираются использовать в одном из детских санаториев Витебской области.* (b.r.). Pobrane z: http://www.belta.by/ru/all_news/regions/Energiju-solntsa-sobirajutsja-ispolzovat-v-odnom-iz-detskix-sanatoriev-Vitebskoj-oblasti_i_575780.html [dostęp: 14.10.2013].