

Piotr Peternek

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Ekonomiczne aspekty mikroinstalacji ogniw fotowoltaicznych w kontekście projektu ustawy o odnawialnych źródłach energii

Streszczenie. Problematyka alternatywnych źródeł energii obecna jest w świadomości społeczeństwa jedynie przy okazji kolejnych dyskusji dotyczących lokalizacji elektrowni atomowych. Tymczasem jest wiele innych, bezpieczniejszych źródeł pozyskiwania energii, takich jak elektrownie wodne, farmy wiatrowe czy słoneczne. W artykule przedstawiono problem opłacalności inwestycji w mikroinstalacje ogniw fotowoltaicznych, czyli elektrownie fotowoltaiczne instalowane przez osoby prywatne. Dochodowość takich inwestycji badano na przykładach przy wykorzystaniu wskaźnika wartości bieżącej netto w odniesieniu do zmieniającego się projektu ustawy o odnawialnych źródłach energii.

Słowa kluczowe: odnawialne źródła energii, mikroinstalacje ogniw fotowoltaicznych, wartość bieżąca netto

Wprowadzenie

Problematyka zapewnienia odpowiedniej ilości energii pojawia się w świadomości Polaków tylko przy okazji kolejnych tzw. „kryzysów” związanych z dostarczaniem różnego rodzaju paliw ze wschodu. Problem niedoborów energii jest jednak jak najbardziej realny i stanowi temat ustaleń na poziomie władz polskich. W zasadzie każdy słyszał o pomysły reaktywacji budowy elektrowni jądrowej na Pomorzu, a także o protestach z tym związanych. Nie ukrywano także ogromnych kosztów i niezbędnego czasu do realizacji tego zamierzenia. Jednak

niezależnie od działań związanych z realizacją tego przedsięwzięcia rozpoczęto promowanie uzyskiwania energii ze źródeł odnawialnych. Ta dwutorowość działań związana była zapewne z pewnymi zobowiązaniami Polski w stosunku do Unii Europejskiej, a dokładniej zobowiązaniami związanymi z ograniczaniem energii pochodzących ze źródeł kopalnych¹. Zasadny wydaje się pomysł przerzucenia części kosztów inwestycji na inwestorów prywatnych, dając im w zamian za to jakieś dodatkowe profity, lecz rozłożone w czasie. Celem tego artykułu jest analiza opłacalności instalacji elektrowni fotowoltaicznych przez inwestorów indywidualnych, analizowana w kontekście projektowanej ustawy o odnawialnych źródłach energii.

1. Odnawialne źródła energii – stan do sierpnia 2013 roku

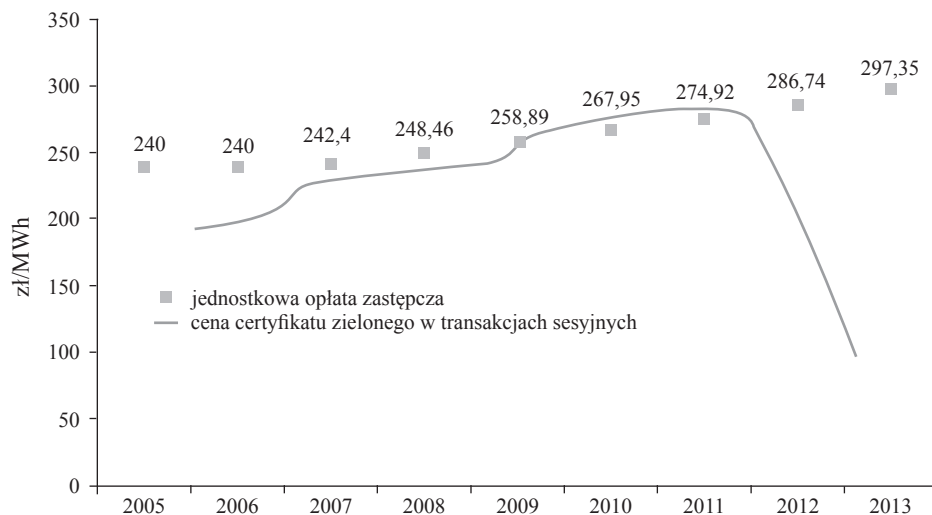
Do sierpnia 2013 r. jedynym systemem wspierania energii pochodzących ze źródeł odnawialnych były tzw. zielone certyfikaty. Wytwórca energii w zamian za wytworzenie energii ze źródeł odnawialnych otrzymywał tzw. zielony certyfikat, który następnie mógł być sprzedany na specjalnie do tego stworzonej towarowej giełdzie energii. Odbiorcą takiego certyfikatu były firmy produkujące „czarną” energię. Miały one do wyboru albo wykupienie i następnie umorzenie certyfikatu, albo zapłatę tzw. opłaty zastępczej². Analiza systemu certyfikatów nie jest przedmiotem tej pracy, ale należy zauważyć (por. rys. 1), że system ten skutecznie działał do połowy roku 2011, kiedy to cena certyfikatu spadła poniżej opłaty zastępczej.

Teoretycznie inwestor indywidualny miał możliwość uczestniczenia w tak stworzonym rynku dla energii odnawialnej, możliwe bowiem było zainstalowanie na dachu domu jednorodzinnego zestawu paneli fotowoltaicznych i sprzedaż energii do sieci, lecz tylko pod warunkiem założenia działalności gospodarczej i spełnienia wymogów identycznych jak przy każdym rodzaju wytwarzania energii.

Taka konstrukcja prawna spowodowała rozwój instalacji fotowoltaicznych w tzw. technologii *off-gride*, a zatem technologii, która zakładała wykorzystanie całej wytworzonej energii na własne potrzeby, bez podłączenia do sieci. Takie rozwiązanie wymagało wykorzystania urządzeń do magazynowania energii (akumulatorów), które są urządzeniami stosunkowo drogimi i ze względu na swój skład nienależącymi do urządzeń ekologicznych.

¹ Polityka energetyczna Polski do 2030 r.; www.mg.gov.pl [29.12.2013].

² Warunki zakupu i umorzeń przedstawiono w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne, Dz.U. z 2006 r., nr 89, poz. 625 z późn. zm.



Rys. 1. Zmiany cen zielonych certyfikatów

Źródło: www.uwm.edu.pl/ciitt/wp-content/uploads/2013/05/Fotowoltaika-w-projekcie-ustawy-o-OZE-Michał-Ćwil.pdf

Jednakże już w roku 2011 rozpoczęto prace na ustawą o odnawialnych źródłach energii, która miała na celu wprowadzenie systemu wspierania instalacji indywidualnych poprzez stworzenie stałych taryf odbiorczych oraz zdefiniowanie pojęcia prosumenta, umożliwiając inwestorom prywatnym przyłączenie i sprzedaż energii do sieci. Trzeba tu zauważyć, że prace m.in. nad tą ustawą wymuszone zostały zobowiązaniami Polski związanymi z członkostwem w Unii Europejskiej.

Projekt ustawy o odnawialnych źródłach energii przez 2 lata przechodził proces konsultacji społecznych, następnie był uzgadniany w ministerstwach, nigdy jednak nie wyszedł poza stan projektowy, mimo że ustalenia przedstawiane w tym projekcie wydawały się zachęcające. Zdefiniowano w nim pojęcie prosumenta, ustalono, że przyłączenie do sieci prosumenta odbywać się będzie bezpłatnie, a także zdefiniowano wartość stałych taryf, które miały obowiązywać przez 15 lat. Wysokość taryf zależna była od rodzaju instalacji (por. tab. 1). Łatwo zauważyć, że najwyższe wsparcie otrzymały w projekcie ustawy małe instalacje fotowoltaiczne, instalowane na dachach budynków. Za każdą kWh wyprodukowanej energii prosument otrzymywałby 1,30 zł, przy aktualnej cenie energii wynoszącej 0,60 zł/kWh.

Takie ustalenie taryf sugerowałoby słuszne, jak się wydaje, przeniesienie kosztów wdrożenia takiej instalacji na prosumentów w zamian za rozłożone w czasie przychody. Powstaje natomiast pytanie, czy mimo tak ustalonych taryf instalacja elektrowni fotowoltaicznych byłaby inwestycją opłacalną.

Tabela 1. Stałe taryfy odbioru – projekt ustawy o odnawialnych źródłach energii
(stan od 2011 do września 2013 r.)

Instalacje odnawialnych źródeł energii	Stawka w zł/kWh
Biogazownie rolnicze o mocy zainstalowanej do 40 kW	0,70
Biogazownie rolnicze o mocy zainstalowanej powyżej 40 kW do 200 kW	0,65
Biogazownie wykorzystujące biogaz ze składowisk odpadów o mocy zainstalowanej do 200 kW	0,55
Biogazownie wykorzystujące biogaz z oczyszczalni ścieków o mocy zainstalowanej do 200 kW	0,45
Instalacje fotowoltaiczne o mocy zainstalowanej do 10kW montowane wyłącznie na budynkach	1,30
Instalacje fotowoltaiczne o mocy zainstalowanej powyżej 10 kW do 100 kW montowane wyłącznie na budynkach	1,15
Instalacje fotowoltaiczne o mocy zainstalowanej powyżej 10kW do 100kW montowane wyłącznie poza budynkami	1,10
Instalacje wykorzystujące energię wiatru o mocy zainstalowanej do 10 kW	0,95
Instalacje wykorzystujące energię wiatru o mocy zainstalowanej powyżej 10 kW do 100 kW	0,65
Elektrownie wodne o mocy zainstalowanej do 75 kW	0,70

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Analiza możliwości wprowadzenia systemu Feed-in tariff dla mikro i małych instalacji odnawialnych źródeł energii*, www.mg.gov.pl stan na 29.12.2013

2. Weryfikacja opłacalności inwestycji

Analiza opłacalności przeprowadzona zostanie z wykorzystaniem wskaźnika wartości bieżącej netto (NPV), w którym to

$$NPV = \frac{CF_1}{(1+k)^1} + \dots + \frac{CF_n}{(1+k)^n} - CF_0,$$

gdzie:

CF_0 – wartość początkowa inwestycji,

CF_i – przepływ pieniężny w i -tym okresie $i = 1, \dots, n$,

k – stopa dyskontowa.

Wartość NPV pozwala na przedstawienie okresu zwrotu przeprowadzonej inwestycji, uwzględniając zmianę wartości pieniądza w czasie. Za stopę dyskonta przyjmuje się zwykle oprocentowanie lokat w przypadku korzystania z własnych zasobów finansowych lub oprocentowanie pożyczki w sytuacji, gdy wykorzystuje się finansowanie zewnętrzne. Dla rozpatrywanych sytuacji przyjęta zostanie stopa dyskonta równa 5%. Dla urealnienia obliczeń przyjęto także stały wzrost cen energii elektrycznej dla odbiorców indywidualnych na poziomie 4% rocznie (średniookresowe tempo zmian cen energii w latach 2002-2013 wynosiło 1,036). Koszty instalacji elektrowni fotowoltaicznych przedstawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Koszty instalacji elektrowni fotowoltaicznych

Wartość kosztów wg mocy elektrowni fotowoltaicznej											
		1 kW	2 kW	3 kW	5 kW	10 kW	20 kW	30 kW	40 kW	50 kW	100 kW
Przygotowanie inwestycji											
Suma [zł]		2410	2410	2410	2410	2610	5080	5380	5580	8820	11 120
Koszt jednostkowy [zł/kW]		2410	1205	803	482	261	254	179	140	176	111
[%] całkowitych kosztów		17	11	8	5	3	3	2	2	2	1
Zakup elektrowni PV											
Moduły PV	[%]	4250	8500	12 750	21 250	42 500	85 000	127 500	170 000	212 500	425 000
Inwerter		2199	3599	4861	6423	11 886	23 772	34 858	51 304	54 757	110 788
Akcesoria elektryczne		1080	1140	1260	1430	4910	5610	6610	8010	10 310	16 310
Konstrukcja montażowa		638	1275	1913	3188	6375	24 052	33 528	41 304	49 505	94760
Transport		100	150	200	240	420	700	1120	1400	1820	3640
Suma		8267	14 664	20 984	32 531	66 091	139 134	203 616	272 018	328 892	650 498
Koszt jednostkowy [zł/kW]		8267	7332	6995	6506	6609	6957	6787	6800	6578	6505
[%] całkowitych kosztów		62	70	74	78	83	80	81	83	83	84
Montaż i przyłączenie do sieci											
Suma [zł]		1187	2274	3311	5135	8870	26 839	37 709	46 878	54 973	105 695
Koszt jednostkowy [zł/kW]		1187	1137	1104	1027	887	1342	1257	1172	1099	1057
[%] całkowitych kosztów		9	11	12	12	11	15	15	14	14	14
Koszty eksploatacyjne (roczne)											
Suma [zł]		1546	1580	1613	1677	1850	2561	3178	3800	4179	7038
Koszt jednostkowy [zł/kW]		1546	790	538	335	185	128	106	95	84	70
[%] całkowitych kosztów		12	8	6	4	2	1	1	1	1	1
Łączny koszt jednostkowy inwestycji											
Koszt jednostkowy [zł/kW]		13 410	10 464	9439	8350	7942	8681	8329	8207	7937	7744

Źródło: Raport IEO na temat stałych taryf FiT na mikroinstalacji i małe instalacje OZE www.IEO.pl [25.12.2013].

W celu weryfikacji opłacalności inwestycji przyjęto gospodarstwo domowe z Wrocławia zużywające ok. 4500 kWh rocznie. Lokalizacja inwestycji ma duże znaczenie, gdyż zmieniają się warunki nasłonecznienia. Korzystając z kalkulatora uzysku energii umieszczonego na stronie Instytutu Energii i Transportu Komisji Europejskiej³, można wyznaczyć, że we Wrocławiu z instalacji 1 kWp⁴ można uzyskać ok. 950 kWh rocznie przy południowym ustawieniu modułów i odpowiednim nachyleniu. Trzeba tu jednak zaznaczyć, że panele fotowoltaiczne mają dwie znaczące wady. Pierwsza z nich to malejąca sprawność wraz z upływem czasu, co oznacza, że wydajność ogniw spada do około 80% po 20 latach (ok. 0,9-1% rocznie). Druga wada to malejąca sprawność wraz ze wzrostem temperatury, tzn. że w warunkach maksymalnego nasłonecznienia, co wiąże się z wysoką temperaturą, panele fotowoltaiczne działają najgorzej (są najmniej sprawne).

Do analizy opłacalności przyjęto dwa rodzaje instalacji: pierwsza o mocy 5 kWp, umożliwiająca uzyskanie ok. 4690 kWh rocznie, czyli w pełni pokrywająca zapotrzebowanie na energię elektryczną tego gospodarstwa domowego. Koszt tej instalacji to 40 000 zł. Druga instalacja o charakterze inwestycyjnym, czyli zestaw o mocy 10 kWp i koszcie ok. 75 000 zł, umożliwiający wyprodukowanie około 9390 kWh rocznie. Bazując na wartości NPV i uwzględniając spadek wydajności kolektorów 0,5% rocznie oraz założoną wartość dyskonta 5%, okazuje się, że instalacja 5kWp zwraca się w dziewiątym roku, natomiast instalacja 10 kWp w roku ósmym (por. tab. 3).

Jeżeli jednak uwzględni się zużywaną energię (4500 kWh·0,60 zł/kWh), a także wzrost jej cen, 4% rocznie, instalacja 5 kWp nie zwraca się w perspektywie 20 lat, natomiast instalacja 10 kWp zwraca się w 12. roku (zob. tab. 3).

W obrębie prac nad projektem ustawy, w trakcie konsultacji społecznych doprecyzowano zapisy i wprowadzono poprawkę polegającą na bilansowaniu energii, a zatem do sieci sprzedawana może być tylko nadwyżka wyprodukowana ponad zużycie, czyli w pierwszej kolejności wyprodukowana energia przeznaczona zostanie na zaspokojenie potrzeb prosumenta, a dopiero pozostała nadwyżka zostanie przekazana do sieci. Taka zmiana nieoczekiwanie spowodowała, że inwestycje zwracają się odpowiednio w 17. i w 11. roku, a wynik ten jest konsekwencją przyjęcia stałego 4% wzrostu cen energii.

Takie pozytywne wyniki zwrotu z inwestycji w elektrownie fotowoltaiczne zauważone zostały przez jeden z banków komercyjnych, który stworzył „konsorcjum” firm, proponując program tzw. samospłacającego się domu⁵. Idea pomysłu była taka, aby na działce posiadanej przez inwestora (min. 2500 m²) wybudować dom oraz zainstalować elektrownię fotowoltaiczną o mocy 40 kWp. Kredyt

³ <http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/apps4/pvest.php> [7.01.2014].

⁴ kWp to tak zwana moc szczytowa, uzyskiwana przy ustalonych, tzw. standardowych, warunkach.

⁵ <http://ekodom.eko-polska.pl/> [7.01.2014].

Tabela 3. Wartości NPV dla dwóch rodzajów instalacji z uwzględnieniem oraz bez uwzględnienia zużywanej energii

Wartości NPV	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok
5 kWp	-34193,3	-28690,8	-23476,5	-18535,4	-13853,1	-9416,0	-5211,4	-1227,0	2548,8	6126,7
10 kWp	-63374,3	-52357,5	-41917,9	-32025,0	-22650,4	-13766,8	-5348,5	2628,8	10188,2	17351,7
Wartości NPV	11. rok	12. rok	13. rok	14. rok	15. rok	16. rok	17. rok	18. rok	19. rok	20. rok
5 kWp	9517,2	12730,1	15774,7	18659,8	21393,9	23984,7	26439,7	28766,2	30970,9	33060,0
10 kWp	24139,9	30572,6	36668,3	42444,8	47918,6	53105,7	58021,1	62679,1	67093,0	71275,8
Wartości NPV	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok
5 kWp z energią	-36764,8	-33809,2	-31117,6	-28675,1	-26467,6	-24481,9	-22705,1	-21125,6	-19731,8	-18513,1
10 kWp z energią	-65945,7	-57475,9	-49558,9	-42164,7	-35264,9	-28832,6	-22842,3	-17269,8	-12092,3	-7288,1
Wartości NPV	11. rok	12. rok	13. rok	14. rok	15. rok	16. rok	17. rok	18. rok	19. rok	20. rok
5 kWp z energią	-17459,4	-16561,0	-15808,8	-15194,3	-14709,3	-14346,1	-14097,4	-13956,2	-13916,2	-13971,0
10 kWp z energią	-2836,6	1281,6	5084,8	8590,6	11815,5	14775,0	17484,0	19956,6	22206,0	24244,8

Źródło: obliczenia własne.

Tabela 4. Wartości NPV dla dwóch rodzajów instalacji z bilansowaniem zużywanej energii

Wartości NPV	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok
5 kWp z energią bilansowaną	-37193,3	-34450,0	-31766,5	-29139,5	-26565,9	-24042,9	-21567,8	-19138,1	-16751,5	-14401,4
10 kWp z energią bilansowaną	-66374,3	-58116,7	-50207,8	-42629,1	-35363,2	-28393,7	-21705,0	-15282,4	-9112,0	-3180,7
Wartości NPV	11. rok	12. rok	13. rok	14. rok	15. rok	16. rok	17. rok	18. rok	19. rok	20. rok
5 kWp z energią bilansowaną	-12085,9	-9804,3	-7556,3	-5341,2	-3158,6	-1008,1	1110,8	3198,7	5255,9	7282,8
10 kWp z energią bilansowaną	2524,0	8013,6	13299,4	18391,9	23300,8	28035,5	32605,0	37017,5	41280,9	45402,8

Źródło: obliczenia własne.

na przeprowadzenie inwestycji udzielany byłby oczywiście przez bank tworzący „konsorcjum”, a raty kredytu spłacane byłyby z przychodów osiąganych w wyniku działania elektrowni fotowoltaicznej. Jak podają autorzy programu, koszt budowy domu o powierzchni 92 m² z wykończeniem i wyposażeniem w AGD wynosi ok. 240 tys. zł, co przekłada się na ponad 1300 zł raty miesięcznie. Po dodaniu do tego instalacji fotowoltaicznej 40 kWp (mikroelektrownia na działce) oraz ekologicznego systemu grzewczego, koszty wzrosną do ok. 560 tys. zł, a rata

do 3060 zł (kredyt zaciągnięty na 25 lat o marży 1,5 p.p). Średniomiesięczne przychody ze sprzedaży nadwyżek energii wraz z oszczędnościami na kosztach utrzymania domu wynoszą według autorów programu ok. 3660 zł i przewyższają ratę kredytu o ok. 600 zł. Przyjmując przedstawioną wyżej ratę kredytową za rzeczywistość, należy zweryfikować możliwość uzyskania odpowiedniej kwoty z instalacji fotowoltaicznej. Korzystając z przedstawionego wcześniej kalkulatora uzysku energii dla Wrocławia i instalacji naziemnej (instalacja 40 kWp nie mieści się na dachu domu, stąd potrzeba działki min 2500 m²), uzyskuje się około 39 500 kWh rocznie. Odejmując od tego energię użytkową ok. 4500 kWh, uzyskuje się 35 000 kWh. Taryfa dla takiej instalacji wynosi 1,1 zł/kWh, stąd roczny przychód w wysokości 38 500 zł, co daje miesięcznie 3208 zł i pokrywa ratę kredytu. Wydaje się zatem, że program taki miałby szanse powodzenia, mógłby wręcz po pewnych modyfikacjach spełniać rolę programu społecznego, takiego jak program Rodzina na Swoim czy Mieszkanie dla Młodych. Program ten ma jednak kilka niewiadomych i w niektórych miejscach może wzbudzać pewne wątpliwości. Po pierwsze można zauważyć, że jest to program na obszary wiejskie, co wynika z niezbędnej wielkości działki. Zauważmy bowiem, że w aglomeracjach, ze względu na koszt 1 m² i gęstą zabudowę, raczej nie dysponuje się tak dużymi działkami, ponieważ koszt takiej działki osiąga bez problemu kwotę 500 tys. zł, a koszt 2-3 mln zł też nie jest rzadkością. Drugim problemem jest czas obowiązywania stałych taryf. Projekt ustawy o OZE mówił o 15 latach, a tymczasem kredyt liczony był na lat 25. Powstaje zatem pytanie, co w pozostałych 10 latach. Ostatni nie mniej ważny, a niepodniesiony w programie problem to brak regularności przychodów z instalacji fotowoltaicznej. Zauważmy bowiem, że o ile w skali roku przychody z instalacji fotowoltaicznych się zgadzają, to w najmniej słonecznym miesiącu ogniwa fotowoltaiczne wyprodukują mniej niż 1200 kWh, co przekłada się na kwotę ok. 1300 zł. Zwróćmy także uwagę, że 1200 kWh nie pokrywa nawet zapotrzebowania na użytkową energię elektryczną, co przy nieznanym mechanizmie bilansowania energii wytworzonej i pobranej z sieci (bilansowanie miesięczne, kwartalne, roczne?) uniemożliwia określenie wielkości przychodów w takich miesiącach.

Niezależnie od pewnych wątpliwości i braku szczegółów dotyczących instalacji fotowoltaicznych, konsultowany przez około 2 lata projekt wydawał się stwarzać sprzyjające warunki do inwestycji, szczególnie w mikroinstalacje o większej mocy. Niestety, po dwóch latach konsultacji, w obliczu kar grożących ze strony komisji Europejskiej za niewdrożenie do prawa narodowego dyrektyw Unii Europejskiej dotyczących energii, zdecydowano się na szybkie wprowadzenie rozwiązania „ratunkowego”, tzw. małego trójpaku energetycznego, który miał przed tymi karami chronić.

3. Mały trójpak energetyczny i projekt ustawy o odnawialnych źródłach energii

W sierpniu 2013 r. prezydent podpisał ustawę, tzw. mały trójpak energetyczny, która miała na celu dostosowanie prawa polskiego do wymogów UE. W ustawie tej wprowadzono niektóre rozwiązania przejęte z projektu ustawy o odnawialnych źródłach energii, a także wprowadzono pewne nowości. Najważniejsze z nich to:

- 1) wprowadzenie pojęcia prosumenta,
- 2) zdecydowanie, że przyłączenie tzw. mikroinstalacji odbywać się będzie bezkosztowo (brak przepisów wykonawczych),
- 3) wprowadzenie możliwości odsprzedaży nadmiaru energii do sieci po cenie 80% średniej ceny energii z zeszłego roku.

Te same zapisy powtórzono w najnowszym projekcie ustawy o odnawialnych źródłach energii. Zatem po 2 latach nakręcania koniunktury na odnawialne źródła energii dokonano całkowitego odwrotu od prezentowanego wcześniej podejścia. W myśl obowiązujących uregulowań prawnych bardziej opłaca się zużywać (bilansować) energię niż ją sprzedawać. Wyprodukowana i zużyta przez prosumenta energia kosztuje aktualnie 0,60 zł/kWh, a wyprodukowana i sprzedana po 80% z 0,60, czyli po 0,48 zł/kWh. Zauważmy dalej, że energia jest bilansowana, zatem sprzedaje się tylko nadwyżkę ponad zużycie.

Wróćmy zatem do prezentowanego wcześniej przykładu gospodarstwa domowego, rozważającego instalację ogniw fotowoltaicznych o mocy 5 kWp i 10 kWp i rozpatrzmy opłacalność inwestycji po wprowadzonych przez mały trójpak energetyczny zmianach. Obliczając wartość NPV przy identycznych jak wcześniej założeniach,

Tabela 5. Wartości NPV dla dwóch rodzajów instalacji z bilansowaniem zużywanej energii po wprowadzeniu małego trójpaku energetycznego

Wartości NPV	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	7. rok	8. rok	9. rok	10. rok
5 kWp z energią bilansowaną	-37341,7	-34719,4	-32132,5	-29580,5	-27063,0	-24579,5	-22129,5	-19712,6	-17328,3	-14977,9
10 kWp z energią bilansowaną	-70193,1	-65453,3	-60779,6	-56171,0	-51626,7	-47145,7	-42727,1	-38370,2	-34073,8	-29837,4
Wartości NPV	11. rok	12. rok	13. rok	14. rok	15. rok	16. rok	17. rok	18. rok	19. rok	20. rok
5 kWp z energią bilansowaną	-12661,5	-10378,7	-8128,9	-5911,7	-3726,6	-1573,1	549,2	2640,8	4702,1	6733,5
10 kWp z energią bilansowaną	-25659,9	-21540,6	-17478,6	-13473,1	-9523,4	-5628,7	-1788,1	1999,1	5733,6	9416,2

Źródło: obliczenia własne.

uzyskano zwrot z instalacji 5 kWp w 17. roku, natomiast instalacja 10 kWp zwróciła się w roku 18. Porównując uzyskane wyniki do sytuacji sprzed wprowadzenia małego trójpaku energetycznego, widać, że dla mniejszej instalacji rok zwrotu inwestycji nie uległ zmianie, natomiast aż o 7 lat wydłużył się zwrot instalacji 10 kWp.

Jeszcze gorszego wyniku należy się spodziewać przy rozpatrzeniu koncepcji samooszczędzającego się domu. Wytworzona przez elektrownię fotowoltaiczną energia to 39 500 kWh. Po odjęciu (zbilansowaniu) zużycia na poziomie 4500 kWh uzyskuje się 35 000 kWh $\cdot$ 0,48 zł/kWh, co daje rocznie 16 800 zł, czyli miesięcznie 1400 zł. Kwota ta starcza na ratę kredytu na około 260 tys. zł, gdy tymczasem wyłącznie koszt mikroelektrowni to około 300 tys. zł. Przy tak ustawionych warunkach sprzedaży wyprodukowanej energii inicjatywa samooszczędzającego się domu jest fikcją. Co więcej, bardziej opłaca się zużywać wyprodukowaną energię niż ją sprzedawać, a takie podejście nie sprzyja budowie i eksploatacji energooszczędnych budynków i urządzeń.

Podsumowanie

Rozpoczęcie prac nad projektem ustawy o odnawialnych źródłach energii i opublikowanie pierwszych wersji tej ustawy stanowiło impuls do rozwoju branży alternatywnych źródeł energii. Zapisy w projekcie ustawy dotyczące okresów obowiązywania stałych taryf i samych taryf przyjęte zostały pozytywnie zarówno przez potencjalnych producentów energii, jak i ekologów czy producentów urządzeń do jej wytwarzania. W projekcie ustawy było wyraźnie widać orientację na inwestorów indywidualnych, którzy mogli otrzymać największe wsparcie w zamian za poniesienie kosztów instalacji. Takie wsparcie gwarantowało zwrot inwestycji w rozsądnym czasie. Niestety, konstrukcja taryf stymulowała instalacje jak największych elektrowni fotowoltaicznych, gwarantując szybszy okres zwrotu inwestycji. Takie podejście było dobrze odebrane przez inwestorów, pozwalało bowiem uzyskać odpowiednie stopy zwrotu, jednak było bardzo kosztowne dla państwa. Dlatego po 2 latach konsultacji dokonano całkowitej zmiany w projekcie ustawy o odnawialnych źródłach energii, gdyż cena sprzedaży do sieci wytworzonej „zielonej” energii ma stanowić 80% ceny energii na rynku. Taka zmiana pociąga za sobą szereg konsekwencji, takich jak wydłużenie okresu zwrotu inwestycji czy opłacalność pełnego wykorzystania energii na własne potrzeby (antyenergooszczędność takiego rozwiązania). Trzeba chyba zauważyć, że wprowadzona zmiana w sposób znaczący zatrzyma rozwój rynku energii odnawialnej. Wyliczone w pracy okresy zwrotu inwestycji, zdaniem autora, są dłuższe niż potencjalny czas „życia” urządzeń.

Wydaje się zatem, że żadne z prezentowanych rozwiązań nie jest obiektywnie słuszne. Stałe taryfy stanowiły znaczne obciążenie dla państwa. Sprzedaż energii poniżej kosztów rynkowych pozbawia taką inwestycję sensu, trzeba zatem szukać alternatywnego rozwiązania, które pozwoli na opłacalne inwestowanie w energetykę odnawialną, a jednocześnie nie zrujnuje budżetu państwa. Trzeba sobie jednak uświadomić, że produkowanie energii ze źródeł odnawialnych jest droższe niż z paliw kopalnych, a zatem bez choćby niewielkiego subsydiowania rynek energii odnawialnej w zasadzie nie będzie istniał. Być może warto zastanowić się nad programem analogicznym do programu dopłat do kolektorów słonecznych, prowadzonym przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, w którym to subsydiowana jest sama inwestycja.

Literatura

- Gawron H., *Ocena efektywności inwestycji*, Akademia Ekonomiczna w Poznaniu, Poznań 1997.
<http://ekodom.eko-polska.pl/> [7.01.2014].
[http://legislacja.rcl.gov.pl/docs/ Projekt ustawy o OZE](http://legislacja.rcl.gov.pl/docs/Projekt_ustawy_o_OZE) [29.05.2013].
 Pluta W., Jajuga T., *Inwestycje*, Fundacja Rozwoju Rachunkowości w Polsce, Warszawa 1995.
 Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne, Dz.U. z 2006 r., nr 89, poz. 625 z późn. zm.
www.mg.gov.pl, *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku* [29.12.2013].
www.IEO.pl *Raport IEO na temat stałych taryf FiT na mikroinstalacji i małe instalacje OZE* [25.12.2013].

Economic aspects of micro-installations of photovoltaic cells in the context of the draft Law on Renewable Energy Sources

Summary. The issue of alternative energy sources appears in the consciousness of the public only during the next discussion on the location of nuclear power plants. Meanwhile, there are many other, safer energy sources such as hydropower, wind farms or solar farms. The paper presents the problem of the profitability of investment in micro-installations of photovoltaic cells installed by individuals. The profitability of such investments were examined for examples using the ratio of net present value with respect to changes in the draft law on Renewable Energy Sources.

Key words: Renewable Energy Sources., micro-installations of photovoltaic cells, net present value