

# AKUMULACJA CIEPŁA A FOTOWOLTAIKA W PROGRAMIE „PROSUMENT”

## *HEAT STORAGE AND PHOTOVOLTAICS FINANCED THROUGH “PROSUMENT” FUNDING PROGRAM*

JANUSZ LICHOTA  
PIOTR PODKOMORZY  
PAWEŁ RĄCZKA  
KAZIMIERZ WÓJS

POLITECHNIKA WROCLAWSKA  
WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

### STRESZCZENIE

W niniejszym artykule przedstawiono ekonomiczne skutki zastosowania fotowoltaiki, które umożliwia finansowanie zgodne z programem pomocowym „Prosument”. Dowiedziono, że wskaźniki ekonomiczne, obliczane dla nakładów inwestycyjnych, wskazują na nieopłacalność inwestycji ze społecznego punktu widzenia. Wskaźniki ekonomiczne zaś, kalkulowane z punktu widzenia inwestora otrzymującego dofinansowanie, pokazują znaczny przyrost majątku trwałego, ale i wypływy pieniężne występujące w miarę upływu czasu. Obliczono cenę ciepła pochodzącego z fotowoltaiki. Wykazano także, że nieopłacalna jest zamiana energii elektrycznej w ciepłą osiąganą tym sposobem.

### ABSTRACT

The article shows the economic impact of the photovoltaics application with in the accordance with the prosumer financing program. Economic indicators show unprofitability of investment from a point of view of society. Paradoxically, economic indicators calculated from the point of view of the investor receiving funding show a significant increase in fixed assets, but with outflows of money from a pocket of investor. The price of heat obtained from photovoltaics was calculated. It has been shown that the conversion of electrical energy into heat in this way is unprofitable.

#### 10.1. Wstęp

Wytwarzanie energii elektrycznej z fotowoltaiki oraz wiatru wywołało negatywne skutki ekonomiczne dla rynku niemieckiego. Ceny energii na tamtym rynku mają stałe tempo wzrostu, które wynosi około 10 eurocentów i przypada na okres 10-15 lat [7]. Obecnie koszty te są około dwukrotnie wyższe niż średnia europejska i wynoszą blisko 30 eurocentów za 1 kWh dla odbiorców indywidualnych. Dla porównania w Polsce stawka sięga 15 eurocentów za kWh. Wspomniane zmiany wywołały również w Niemczech negatywne skutki w przypadku elektrowni węglowych. Skutki te polegają na stracie ich sprawności średniorocznej ze względu na konieczność szybkich zmian obciążenia.

Celem analiz zaprezentowanych w artykule jest ocena ekonomicznej opłacalności wprowadzenia fotowoltaiki poprzez program pomocowy „Prosument” dla inwestora na rynku polskim.

Wspomniany program (realizowany przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej) ma na celu dofinansowanie budowy instalacji fotowoltaicznych o mocy elektrycznej do 40 kWe. Jego beneficjentami mogą być osoby fizyczne, spółdzielnie mieszkaniowe, wspólnoty mieszkaniowe lub jednostki samorządu terytorialnego. Budżet programu wynosi 800 mln zł na lata 2014-2022. Dofinansowanie może się odbyć w formie kredytu połączonego z dotacją wynoszącą 40% (lub 30% po 2016 roku). Maksymalny czas finansowania instalacji to 15 lat [1]. Nie jest możliwe jednoczesne korzystanie z dotacji oraz wysokich cen stałych zapisanych w ustawie o odnawialnych źródłach energii [2], wynoszących 0,65 PLN/kWh (lub 0,75 PLN/kWh dla mocy instalacji mniejszej niż 3 kWp). Założone w programie wskaźniki finansowania instalacji w przybliżeniu odpowiadają aktualnym cenom rynkowym i wynoszą 8 000 PLN/kWp dla instalacji o mocy do 10 kWp oraz 6 000 PLN/kWp dla większych instalacji. W przypadku montażu dodatkowego zespołu akumulatorów energii elektrycznej, maksymalny koszt kwalifikowany instalacji powiększa się o 5 000 PLN/kWh.

## 10.2. Model Prosumenta i wyniki obliczeń dla energii elektrycznej

Zaprezentowany poniżej model obejmuje elementy prawa, ekonomii oraz techniki, związane z instalacją fotowoltaiczną. Energię z niej pochodzącą może w Polsce odkupić – od osób fizycznych oraz przedsiębiorców – tylko dystrybutor i właściciel sieci elektroenergetycznych (TAURON, ENEA, PGE, ENERGA), co ma swoje uzasadnienie w Ustawie o Odnawialnych Źródłach Energii z maja 2015 roku. Inne podmioty prawne nie mają dostępu do sieci. W przypadku odkupu, osoby fizyczne mają zagwarantowane przez prezesa Urzędu Regulacji Energetyki (URE) 100% ceny, a przedsiębiorcy – 80% tej ceny. Cena energii, ustalona przez prezesa URE na 2015 rok, wynosi 163,58 zł/MWh netto. Należy do niej dodać tylko podatek VAT, co daje ostatecznie 199,56 zł/MWh brutto. Akcyza w wysokości 20 zł/MWh nie dotyczy tego rodzaju energii. Po 1 stycznia 2016 roku cena energii wzrośnie do 750 zł/MWh dla instalacji o mocy 0-3 kWp oraz do 650 zł/MWh dla instalacji o mocy 3-10 kWp. Wspomniane ceny obowiązują w Polsce tylko w przypadku nowo budowanych (po 1 stycznia 2016 roku) instalacji fotowoltaicznych i tylko do mocy wynoszącej łącznie około 800 MW. Instalacje fotowoltaiczne, które znajdują się poza tym wskaźnikiem lub będą miały większą moc jednostkową niż 10 kW, nie są objęte wymienionymi cenami. Podstawowa zasada podczas ustalania ceny energii kupionej przez sieć elektroenergetyczną wskazuje, że jeżeli inwestor korzysta z dotacji, nie może uzyskać ceny 750 zł/MWh (lub 650 zł/MWh). Uzyska tylko tę wskazaną przez prezesa URE (zmienna <21> w modelu pokazanym poniżej).

Drugą istotną zasadą jest półroczne bilansowanie (*net metering*). Wysoką cenę płaci się tylko za tę energię elektryczną, która została wygenerowana ponad zużycie energii przez odbiorcę w okresie półrocznym. Dodawana jest energia wytworzona przez ogniwo fotowoltaiczne przez pół roku, a następnie porównywana z energią zużytą przez odbiorcę w tym samym okresie. Jeśli wynikiem jest nadwyżka, odbiorca uzyska wysoką cenę energii elektrycznej, a jeśli niedobór – cenę prezesa URE.

Od strony technicznej instalacja fotowoltaiczna o mocy  $P$  (kW) wytworzy rocznie energię elektryczną  $E$  w ilości wynoszącej około

$$E = 92\% P \text{ (MWh)}. \quad (10.1)$$

Jest to formuła empiryczna. Wynika ona z budowy instalacji fotowoltaicznej, sprawności konwersji energii i wysokości geograficznej Polski. Typowe gospodarstwo domowe w naszym kraju zużywa około 2500 kWh energii rocznie. Nakłady inwestycyjne na budowę instalacji fotowoltaicznej są liniową funkcją wskaźnika 6000 zł/kW. Należy pamiętać, że dobowy profil wytwarzania energii elektrycznej nie pokrywa się z dobowym profilem zużycia tej energii. Słońce nie świeci w nocy, więc albo zwiększymy nakłady o dodatkowe 5000 zł/kW na wymieniany co kilka lat akumulator energii elektrycznej, albo instalacja w ciągu dnia odda energię do sieci. W zaprezentowanym niżej przykładzie przyjęto – dla uśrednionych profili zużycia energii elektrycznej, że uda się wykorzystać 36% energii wytworzonej przez ogniwa fotowoltaiczne. Założono też stałą ilość nadwyżki w bilansowaniu półrocznym, wynoszącą 216 kWh rocznie.

Wsparcie udzielane w ramach programu „Prosument” jest dość ciekawą konstrukcją finansową. Oprocentowanie w pierwszym roku wynosi 3% od niespłaconego kredytu. Stanowi to swoistą premię dla banku za udzielenie dofinansowania. Należy do tego dodać oprocentowanie stałe wynoszące 1% od pierwszego do piętnastego roku kredytowania oraz kolejny 1 % od niespłaconego kredytu od drugiego roku.

W modelu uwzględniono stopniowe obniżenie wartości pieniądza, mierząc go stopą dyskonta. Przyjęto też, że spadek wartości kapitału wynosi 1,97% rocznie. Ubezpieczenie instalacji to zwykle 1% od jej wartości. Uznano, że przyrost cen energii elektrycznej sięga 2,5% i jest liniowy. Pozostałe założenia i formuły zaprezentowano w tabelach 10.1 oraz 10.2.

Lp.	Parametr	Jedn.	Wartość	Formuła
0	Moc instalacji	kW <sub>p</sub>	3	
1	Łączne nakłady inwestycyjne	zł	18000	$\langle 1 \rangle = 6000 * \langle 0 \rangle$
2	Wytwarzanie energii elektrycznej	kWh/rok	2760	$\langle 2 \rangle = \langle 0 \rangle * 1000 * 0.92$
3	Cena odsprzedaży energii elektrycznej w <i>net meteringu</i>	zł/MWh	199.56	
4	Cena zakupu energii elektrycznej w taryfie G11	zł/MWh	542.92	
5	Stawka podatku dochodowego	%	18	
6	Oprocentowanie lokaty z uwzględnieniem 19% podatku Belki	%	1.62	
7	Wzrost cen energii elektrycznej	%/rok	2.5	
8	Spadek wydajności ogniw	%/rok	0.8	
9	% odsprzedanej energii do sieci	%	100	
10	% odsprzedanej energii do sieci wynikający z nadwyżki wytwarzania	%	9.4	$\langle 10 \rangle = \langle 9 \rangle$ -jeżeli( $\langle 9 \rangle$ /100> $\langle 11 \rangle$ / $\langle 2 \rangle$ ; $\langle 11 \rangle$ / $\langle 2 \rangle * 100$ ; $\langle 9 \rangle$ )
11	Konsumpcja energii rocznie	kWh/rok	2500	
12	„Wynagrodzenie banku” w 1 roku od niespłaconego kredytu, dodatkowe oprocentowanie kredytu	%	3	
13	Oprocentowanie kredytu od 1 do 15 roku wg NFOŚ	%	1	
14	„Wynagrodzenie banku” od 2 do 15 roku od niespłaconego kredytu, dodatkowe oprocentowanie kredytu	%	1	
15	Dotacja	%	40	
16	Dotacja	zł	7200	$\langle 16 \rangle = \langle 1 \rangle * \langle 15 \rangle / 100$
17	Podatek od dotacji	zł	1296	$\langle 17 \rangle = \langle 5 \rangle * \langle 16 \rangle / 100$
18	Dotacja netto	zł	5904	$\langle 18 \rangle = \langle 16 \rangle - \langle 17 \rangle$
19	Kredyt	zł	10800	$\langle 19 \rangle = \langle 1 \rangle - \langle 16 \rangle$
20	Okres kredytowania	lata	15	
21	Cena odsprzedaży energii elektrycznej w taryfie G11 poza <i>net meteringiem</i>	zł/MWh	199.56	
22	Operation & maintenance	\$/kWp	12	
23	Ubezpieczenie instalacji	%	1	
24	Stopa dyskonta	%	1.97	
25	Ilość energii wynikająca z <i>net meteringu</i>	kWh/rok	260	$\langle 25 \rangle$ wynika z bilansu energii wytworzonej i dostarczonej. Wynik otrzymano dla danych mierzonych z instalacji fotowoltaicznej co 15 minut (średnia krajowa przeskalowana w 3 kWp)
26	Ilość energii zużyta na potrzeby własne, wynikająca z profilu zużycia	%	36.1	

Tab. 10.1. Dane wyjściowe do obliczeń opłacalności finansowej. Pola szare – założenia, pola białe - wyniki obliczeń

Rok	Produkcja energii kWh	Produkcja na potrzeby własne kWh	Nadwyżka kWh	Cena odsprzedanej energii zł/kWh	Cena konsumowanej energii zł/kWh	Przychód z odsprzedanej energii zł/rok	Wartość konsumowanej energii z ogniw PV zł/rok	Przychód + konsumowana energia zł/rok	Podatek dochodowy zł/rok	Dochód roczny zł/rok	Rata kapitałowa zł/rok	Rata odsetkowa zł/rok	Splacony kredyt zł	Rata "wynagrodzenia banku" zł	Finansowanie kredytu i dotacji zł/rok	Suma finansowania kredytu i podatku od dotacji zł	Energia sprzedana bez przesyłu, nie rozliczona w NET-METERINGU zł/rok	Ubezpieczenie + O&M zł/rok	Efekt ekonomiczny = dochód - kredyt zł/rok	Suma efektu ekonomicznego, efekt narastający zł
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
0	0.0	0	0	0.00	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	2760.0	2500.0	260.0	0.20	0.543	51.9	490.1	542.0	9.3	42.5	720	108	828	324	2448	2448	499	317	-3029	-3029
2	2737.9	2500.0	260.0	0.20	0.556	51.9	502.4	554.2	9.3	42.5	720	108	1656	115.92	943.92	3391.92	494	317	-221	-3251
3	2716.0	2500.0	260.0	0.20	0.570	51.9	514.9	566.8	9.3	42.5	720	108	2484	107.64	935.64	4327.56	490	317	-205	-3455
4	2694.3	2500.0	260.0	0.20	0.585	51.9	527.8	579.7	9.3	42.5	720	108	3312	99.36	927.36	5254.92	486	317	-188	-3643
5	2672.7	2500.0	260.0	0.20	0.599	51.9	541.0	592.9	9.3	42.5	720	108	4140	91.08	919.08	6174	481	317	-171	-3814
6	2651.4	2500.0	260.0	0.20	0.614	51.9	554.5	606.4	9.3	42.5	720	108	4968	82.8	910.8	7084.8	477	317	-153	-3968
7	2630.1	2500.0	260.0	0.20	0.630	51.9	568.4	620.3	9.3	42.5	720	108	5796	74.52	902.52	7987.32	473	317	-135	-4103
8	2609.1	2500.0	260.0	0.20	0.645	51.9	582.6	634.5	9.3	42.5	720	108	6624	66.24	894.24	8881.56	469	317	-117	-4220
9	2588.2	2500.0	260.0	0.20	0.661	51.9	597.1	649.0	9.3	42.5	720	108	7452	57.96	885.96	9767.52	465	317	-98	-4319
10	2567.5	2500.0	260.0	0.20	0.678	51.9	612.1	664.0	9.3	42.5	720	108	8280	49.68	877.68	10645.2	460	317	-79	-4398
11	2547.0	2500.0	260.0	0.20	0.695	51.9	627.4	679.3	9.3	42.5	720	108	9108	41.4	869.4	11514.6	456	317	-60	-4458
12	2526.6	2500.0	260.0	0.20	0.712	51.9	643.1	694.9	9.3	42.5	720	108	9936	33.12	861.12	12375.72	452	317	-40	-4498
13	2506.4	2500.0	260.0	0.20	0.730	51.9	659.1	711.0	9.3	42.5	720	108	10764	24.84	852.84	13228.56	448	317	-20	-4518
14	2486.3	2486.3	260.0	0.20	0.748	51.9	671.9	723.8	9.3	42.5	720	108	11592	16.56	844.56	14073.12	444	317	-3	-4520
15	2466.5	2466.5	260.0	0.20	0.767	51.9	683.2	735.1	9.3	42.5	720	108	12420	8.28	836.28	14909	440	317	13	-4507
						suma	8775.5		zł	suma	638.2	centowanie kredytu i dotacji			38.1	%	7036.5	4752.0	-5803	

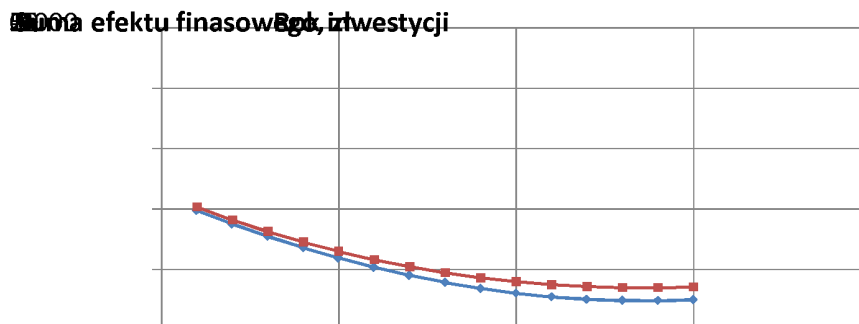
Wydatki z własnego portfela w ciągu całej inwestycji **5816** zł  
Dźwignia finansowa **3.1** więcej=lepiej

Tab. 10.2. Efekt ekonomiczny w programie „Prosument”.  
Pola na czerwono oznaczają wydatki z własnej kieszeni

Tabela 10.2 zawiera stronę dochodową (kolumny od 22 do 32), finansowanie kredytu (kolumny od 33 do 38, 40) oraz efekt ekonomiczny (kolumny 41, 42, ang. *cash flow*) zdefiniowany jako

$$\langle 41 \rangle = \langle 29 \rangle + \langle 32 \rangle + \langle 39 \rangle - \langle 37 \rangle - \langle 40 \rangle \quad (10.2)$$

NPV odniesione do całości kwoty jest ujemne (co świadczy o ekonomicznej szkodliwości tego rozwiązania), ale NPV odniesione do własnego kapitału jest dodatnie. W zamian za wydane z własnej kieszeni 5300 zł uzyskiwana jest inwestycja o wartości 18 000 zł, co daje dźwignię finansową wynoszącą około 3 w ciągu 15 lat. W tym sensie przyrasta wartość majątku trwałego, ale nie przyczynia się to do wpływu gotówki na konto inwestora (rys. 10.1).



Rys. 10.1 Suma wydanych przez inwestora pieniędzy z własnej kieszeni. Linia niebieska – niezdykontowane, linia czerwona - zdyskontowane

Przedstawionym modelem, zmieniając zapotrzebowanie na energię elektryczną u odbiorcy, badano również taki rok, w którym efekt finansowy będzie równy zero. Im mniejszy stopień wykorzystania

instalacji fotowoltaicznej do własnych potrzeb, tym bardziej odsuwa się taki rok w czasie. Przykładowo – dla 20% jej wykorzystania efekt finansowy wynosi zero po dziewięćdziesięciu czterech latach, dla 50% wykorzystania – po siedemnastu latach. 50-procentowe wykorzystanie instalacji oznacza w tym modelu zwiększenie zapotrzebowania do około 4000 kWh rocznie.

### **10.3. Akumulacja ciepła z instalacji fotowoltaicznej**

Wydaje się, że połączenie ogniwa fotowoltaicznego z akumulatorem ciepła może być dobrym pomysłem, wystarczy bowiem standardowy zasobnik ciepła ze spiralą grzejną w środku. Jaka będzie wówczas cena takiego ciepła? Instalacja o mocy  $P$  (kW) wytworzy rocznie w Polsce

$$0.9 P \text{ (MWh)} = 0.9 P * 3.6 \text{ (GJ)} \quad (10.3)$$

ciepła przy 100-procentowej konwersji. Nakład inwestycyjny  $I$  ma wartość około 6000 zł/kW mocy szczytowej. To oznacza, że cena ciepła w kolejnych latach wynosi

- w roku  $n = 1$ :  $I * P / (0.9 P * 3.6 * n) = 6000 / (3.24n) = 1851 \text{ zł/GJ}$  ciepła
- w roku  $n = 2$ :  $= 6000 / (6.48) = 925 \text{ zł/GJ}$  itd.

Jak widać, wynik nie zależy od mocy elektrycznej instalacji. Kontynuując to rozumowanie, z bilansu

$$65 \text{ zł/GJ} = 6000 \text{ zł} / (3.24 * n \text{ GJ}), \quad (10.4)$$

cena ciepła z gazu wynosząca 65 zł/GJ osiągnięta jest po

$$n = 6000 / (3.24 * 65) = 28 \text{ lat.} \quad (10.5)$$

Stanowi to średnią cenę ciepła w ciągu 28 lat. Stanowi ona cieplny odpowiednik pojęcia amortyzacji z ekonomii.

### **10.4. Przykłady realizacji rynkowych**

#### **10.4.1. Instalacja fotowoltaiczna o mocy 39.75 kW na potrzeby hotelu**

Według danych zamieszczonych na stronie internetowej [www.zbyszko.com](http://www.zbyszko.com) [5] instalację zbudowano na potrzeby hotelu „Zbyszko” mieszczącego się w miejscowości Goniądz w województwie podlaskim. Nakłady inwestycyjne wynosiły 316 000 zł. Instalacja wytworzy około  $39,75 \text{ kW} * 0,9 = 35,8 \text{ MWh}$  rocznie. Przychód netto to  $35,8 \text{ MWh} * 163,58 \text{ zł/MWh} = 5852 \text{ zł}$  rocznie. Prosty czas zwrotu nakładów wynosi

$$316 \text{ 000 zł} : 5852 \text{ zł/rok} = 54 \text{ lata.} \quad (10.6)$$

Jest to optymistycznie krótki czas zwrotu nakładów, dlatego że od przychodu nie odjęto m.in. podatku, kosztów obsługi instalacji i ubezpieczenia oraz stopniowego spadku wartości pieniądza (inflacja). Nie uwzględniono również pogorszenia się sprawności ogniw.

Na instalację można jeszcze popatrzeć jako na miejsce powstawania kosztów unikniętych. Cena energii kupowanej z sieci przez odbiorcę wynosi 590-680 PLN/MWh dla wymienionych na stronie internetowej Urzędu Regulacji Energetyki czterech grup energetycznych [8]. Jeżeli odbiorca zużyje rocznie 35 MWh (najlepszy dla niego przypadek), stosunek ceny energii kupowanej przez niego z sieci do ceny energii sprzedanej do sieci (np. 590 zł/MWh a 163 zł/MWh) wyniesie 3,6 raza. Pokazuje to w przybliżeniu krotkość skracania się czasu zwrotu nakładów. W tym przypadku czas zredukuje się z pięćdziesięciu czterech do około trzynastu, piętnastu lat. Obliczając ten czas dokładnie, należy uwzględnić wymienione już w poprzednim akapicie kategorie dodatkowych kosztów, co spowoduje znaczne jego wydłużenie – z piętnastu do dwudziestu lub więcej lat.

#### **10.4.2. Instalacja fotowoltaiczna o mocy 1250 kW**

Inną instalację wybudowano w Tomaszowie Lubelskim [6], finansując ją w 34% ze środków RPO województwa lubelskiego. Nakłady inwestycyjne wynosiły nieco ponad 8,5 mln zł. Instalacja o tej mocy

wyprodukuje trochę mniej niż 1250 MWh rocznie. Cena sprzedaży 1 MWh z instalacji fotowoltaicznej do sieci to obecnie 163,58 zł/MWh (i raczej nie zmieni się w przyszłości znacząco). Rocznie daje to 1250 MWh\*163,58 zł/MWh, czyli 163 580 zł netto przychodu. Oznacza to, że instalacja zwraca się po

$$8\,500\,000\text{ zł} : 163\,580\text{ zł/rok} = 51,9\text{ latach.} \quad (10.7)$$

Jeżeli założymy spadek sprawności ogniów wynoszący obecnie około 0,7% w skali roku, to po około stu latach instalacja będzie wytwarzała niespełna 50% mocy równej 1250 kW.

### **10.5. Wnioski**

Energia elektryczna wytwarzana przez instalacje fotowoltaiczne jest bardzo droga, bo około cztero-, a nawet sześciokrotnie droższa niż energia wytwarzana w klasycznych elektrowniach węglowych w Polsce. Czas zwrotu nakładów inwestycyjnych wynosi obecnie co najmniej kilkadziesiąt lat. Z punktu widzenia inwestora zaangażowanie kapitałowe w tego typu projekty może być opłacalne tylko wtedy, gdy otrzyma dofinansowanie. Należy przy tym założyć, że wartością dodaną jest w tym wypadku powiększenie wielkości majątku trwałego i ujemne przepływy pieniężne. Wykorzystanie tej energii do generowania ciepła nie jest opłacalne, ponieważ czas zrównania się ceny ciepła z instalacji fotowoltaicznej z ceną ciepła pochodzącego ze spalania gazu wynosi około 28 lat.

### LITERATURA:

- [1] Strona internetowa: [www.nfosigw.gov.pl](http://www.nfosigw.gov.pl).
- [2] *Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii*, Dz. U. 2015, poz. 478.
- [3] J. Lichota, P. Rączka, K. Wójs, *Koncepcja akumulacji energii elektrycznej wytworzonej z ogniwa fotowoltaicznego*, Raport serii SPR nr 36/2015, materiały niepublikowane.
- [4] J. Lichota, P. Podkomorzy, K. Wójs, *Fotowoltaika. Pieniądze unijne decydują*, „Rynek Energii” 2015, nr 5.
- [5] Strona internetowa: [www.zbyszko.com](http://www.zbyszko.com).
- [6] Strona internetowa: [www.mapa.rpo.lubelskie.pl](http://www.mapa.rpo.lubelskie.pl).
- [7] Strony internetowe: [www.et-energie-online.de](http://www.et-energie-online.de), [www.strom-report.de](http://www.strom-report.de), [www.inuva.co](http://www.inuva.co), [www.it.nrw.de](http://www.it.nrw.de).
- [8] Strona internetowa: [www.ure.gov.pl](http://www.ure.gov.pl).