

ELŻBIETA SOBCZYK

OPŁACALNOŚĆ PROJEKTU INWESTYCYJNEGO POLEGAJĄCEGO NA BUDOWIE MIKROINSTALACJI PROSUMENCKIEJ W GOSPODARSTWIE DOMOWYM

Streszczenie: Nowelizacja ustawy o odnawialnych źródłach energii z 7 czerwca 2018 roku rozszerzyła swoje ramy m.in. o działalność prosumencką, czyli działalność podmiotu (w szczególności gospodarstwa domowego) w energetyce, który równocześnie produkuje i konsumuje energię. Zdefiniowano wówczas po raz pierwszy w polskim ustawodawstwie prosumenta oraz sposób rozliczania się przez niego z nadwyżek energii. Przyczyniło się to do powstania wielu nowych mikroinstalacji. W artykule skupiono się na dokonaniu wnikliwego badania opłacalności budowy mikroinstalacji prosumenckiej w gospodarstwie domowym, która złożona jest z czterech płaskich kolektorów cieczowych. W tabelach porównawczych wykorzystano średnie ceny obowiązujące dla danego źródła ciepła za jednostkę rozliczeniową. Wyniki przeprowadzonych obliczeń wskazują, że mikroinstalacja współpracująca z centralnym systemem grzewczym nie jest opłacalna w okresie pierwszych dwudziestu lat użytkowania ze względu na zbyt wysokie koszty początkowe. Istotne znaczenie ma tutaj wybór pierwotnego źródła grzewczego. W przypadku droższych systemów można liczyć na zdecydowanie szybszy zwrot inwestycji.

Słowa kluczowe: prosument, energetyka prosumencka, mikroinstalacja, badanie opłacalności.

1. WSTĘP

Wzrastające koszty energii elektrycznej oraz postępujące zmiany klimatu zmuszają do szukania nowych rozwiązań w zakresie produkcji i pozyskiwania energii. Jedną z takich koncepcji jest ruch prosumencki. Po raz pierwszy pojawiła się ona w 1972 roku, kiedy to Barrington Nevitt i Marshall McLuhan sformułowali tezę, że wraz z rozwojem nowych technologii elektrycznych konsument może coraz częściej stawać się producentem [Burchard-Dziubińska 2015]. Termin ten został jednak dopiero wprowadzony w 1980 r. przez Alvina Tofflera w książce „*The Third Wave*”. Autor określił prosumpcję jako „produkcję na własny użytek”, odwołując się tym samym do tzw. pierwszej fali cywilizacji – fali rolniczej, w której ludzie korzystali głównie z tego, co sami wyprodukowali [Pietruszewski 2014].

Połączeniem prosumenta i wytwarzanej przez niego energii stało się pojęcie energetyki prosumenckiej. Według J. Popczyka [2014] definicja energetyki prosumenckiej składa się z trzech nierozdzielnych części:

- prosument jest osobą, podejmująca się produkcji energii elektrycznej na własne potrzeby;
- energetyka prosumencka jest przejściem z produktów (ciepło, energia elektryczna, paliwa transportowe) kupowanych oddzielnie od branżowych dostawców w energetyce sektorowej do prosumenckich łańcuchów wartości – gospodarki energetycznej, włączającej popyt i podaż we wszystkich trzech segmentach produktowych;
- energetyka prosumencka jest połączeniem inteligentnej infrastruktury zarządczej i energetyki.

Możliwość korzystania z regulacji odnoszących się do prosumentów uzależniona jest od wytwarzania energii z tak zwanej mikroinstalacji [Polskiprawnik 2016]. Ustawa o odnawialnych źródłach energii definiuje mikroinstalację jako „instalację odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączonej do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150 kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest nie większa niż 50 kW” [Ustawa z 7 czerwca 2018].

Głównym celem niniejszego artykułu jest zbadanie opłacalności budowy mikroinstalacji prosumenckiej w gospodarstwie domowym oraz idących za nią przyszłych oszczędności. Istotną przesłanką jest także przedstawienie bieżącej sytuacji na rynku prosumenckim w Polsce.

2. UREGULOWANIA PRAWNE DOTYCZĄCE MIKROINSTALACJI ORAZ PROSUMENTÓW

Pierwszym aktem prawnym, który miał kluczową rolę dla energetyki prosumenckiej była dyrektywa Parlamentu Europejskiego o promocji odnawialnych źródeł energii z 23 kwietnia 2009 roku. Zawarto w niej podstawy prawne i główne ramy dla mikroinstalacji. Dyrektywa miała zachęcać do rozwoju technologii, promowania małych, lokalnych źródeł energii, by móc zwiększać bezpieczeństwo dostaw energii oraz stwarzania nowych miejsc pracy i szans rozwoju regionalnego, szczególnie na terenach wiejskich i odizolowanych. Państwa członkowskie, aby osiągnąć te cele, były zobligowane do sporządzenia i wdrożenia procedur administracyjnych oraz opracowania stosownych przepisów w prawie krajowym. W odpowiedzi na dyrektywę, Polska w 2010 roku wprowadziła Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych. Zawarto w nim założenie, według którego w 2020 roku 15,85% końcowego zużycia energii brutto będzie pochodzić ze źródeł OZE, z czego 1,4% będzie wytwarzane z mikro i małych instalacji [Dyrektywa z 23 kwietnia 2009].

Produkcja energii elektrycznej za pomocą mikroinstalacji przez osoby fizyczne nie jest klasyfikowana jako działalność gospodarcza według przepisów ustawy o swobodzie działalności gospodarczej, pomimo że przynosi ona comiesięczny dochód. Oznacza to brak konieczności rejestracji w Centralnej Ewidencji i Informacji o Działalności Gospodarczej oraz opłaty składek na ubezpieczenie społeczne. Wiąże się to dla prosumentów z dużymi oszczędnościami finansowymi [Błażejowska 2015].

Ustawodawca przewidział kilka uproszczeń dla prosumenta także w ustawie Prawo budowlane. Podmiot zdecydowany na zakup mikroźródeł nie potrzebuje pozwolenia na budowę, gdy wykonywane są roboty budowlane związane z montażem pomp ciepła, wolnostojących kolektorów słonecznych, urządzeń fotowoltaicznych o mocy nie większej niż 50 kW oraz mikroinstalacji biogazu rolniczego. Nie musi on również zgłaszać takich prac organom nadzoru budowlanego [Ustawa z 21 maja 2019].

Od 2015 roku na prosumentów nałożony został obowiązek zapłaty podatku od towarów i usług. Właściciele nowych mikroinstalacji zobowiązani są do odprowadzenia podatku w przypadku budowy i montażu urządzenia. Zastosowanie może mieć tutaj jednak obniżona stawka w wysokości 8%. Opodatkowany jest także moment wprowadzenia i sprzedaży nadwyżki energii elektrycznej do sieci przez prosumenta. Z opodatkowania podatkiem od towarów i usług zwolnione są podmioty, u których wartość sprzedaży nie przekroczyła łącznie w poprzednim roku podatkowym kwoty 200 tysięcy złotych. Włączenie działalności prosumenckiej jako podlegającej podatkowi od towarów i usług oznacza dla właścicieli mikroinstalacji dodatkową biurokrację, ponieważ muszą oni dokonać stosownej rejestracji jako podatnik VAT, składać deklaracje VAT, pliki JPK oraz udokumentować każdą transakcję sprzedaży odpowiednią fakturą [Ginalski 2018].

Obok uproszczeń administracyjnych równie istotne jest też kształtowanie odpowiedniej polityki wsparcia dla rozwoju energetyki obywatelskiej. Jedną z form pomocy dla prosumentów są taryfy gwarantowane typu FiT (ang. *feed-in tariffs*). Wyznaczają one stałą w danym okresie cenę jednostkową zakupu energii elektrycznej wytworzonej w mikroinstalacji, przyłączonej do sieci przez sprzedawcę zobowiązanego (wskazanego przez prezesa Urzędu Regulacji Energetyki). Gwarantowane ceny zakupu energii dla nowobudowanych instalacji OZE zależne są od rozmiaru mikroinstalacji [Ginalski 2015].

Właściciele mikroinstalacji mogą korzystać także z tzw. *net meteringu*, który polega na rozliczaniu salda energii odsprzedanej do sieci i zakupionej przez prosumenta. Energia taka rozliczana jest w cyklach półrocznych w formie umowy sprzedaży energii elektrycznej. Stanowi ona różnicę pomiędzy energią elektryczną wyprodukowaną w instalacji prosumenckiej i wprowadzoną do sieci, a energią pobraną w danym półroczu [Błażejowska 2015].

3. ROZWÓJ RYNKU PROSUMENCKIEGO W POLSCE

Dotychczasowy rozwój energetyki odnawialnej w Polsce nie był optymalny od strony kosztów, a struktura wytwarzania energii charakteryzowała się brakiem efektywności, przestarzałymi oraz nieznacznie zróżnicowanymi technologiami. Tradycyjne instalacje OZE, jak biomasa i energetyka wodna zostały zahamowane przez brak postępów w zwiększaniu produktywności, a duża energetyka wiatrowa natrafiła na barierę dostępu do sieci i rosnące koszty przyłączenia. W efekcie rynek OZE zdominowany został przez małą liczbę dużych źródeł, które coraz trudniej włączyć do stosunkowo słabej sieci energetycznej [Wiśniewski i Oniszk-Popławska 2015].

Pomimo tego, zauważa się coraz większe zainteresowanie ruchem prosumenckim w Polsce. Obecnie w kraju jest ok. 300 tys. osób, które wytwarzają energię we własnym zakresie przy pomocy mikroinstalacji OZE. Przede wszystkim są to urządzenia do produkcji ciepła [Wiśniewski i Oniszk-Popławska 2015]. Na popularności zyskują też mikroźródła do produkcji energii elektrycznej, co potwierdzają dane zebrane przez pięciu głównych Operatorów Systemu Dystrybucji – Enea Operator, Energa Operator, PGE Dystrybucja, Innogy Stoen Operator, Tauron Dystrybucja [Centrum Informacji o Rynku Energii 2019].

Tabela 1. Liczba prosumentów przyłączonych corocznie do poszczególnych OSD (Operatorów Systemu Dystrybucji)

Operator sieci	Przed 2015	2015	2016	2017	2018	2019
Enea Operator	162	354	1912	1824	2571	12 077
Energa Operator	1026	749	1452	2187	4750	17 955
PGE Dystrybucja	75	1088	4103	4069	9826	38 114
Innogy Stoen Operator	15	26	107	391	603	1418
Tauron Dystrybucja	307	936	3799	4098	7989	30 443
RAZEM	1585	3153	11 373	12 569	25 739	100 007

Źródło: [Kuchmacz i Mika 2018, s. 14; Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej 2018; Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej 2019; Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej 2020].

Analizując dane, można stwierdzić, iż liczba przyłączonych prosumentów do sieci z roku na rok dynamicznie wzrastała. Przed 2015 rokiem widoczne było niewielkie zainteresowanie rynkiem prosumenckim. Sytuacja zmienia się w 2015 roku, kiedy to do sieci przyłączyło się dwukrotnie więcej prosumentów. Mogło to być związane z aktywnymi pracami, a następnie wejściem w życie ustawy o odnawialnych źródłach energii. Z kolei w 2016 roku liczba nowych prosumentów zwiększyła się o 8220 osób w porównaniu do roku poprzedniego. Główną przyczyną była wówczas nowelizacja wyżej wspomnianej ustawy – zdefiniowano

prosumenta oraz sposób rozliczania się przez niego z nadwyżek energii. W 2017 roku ruch prosumencki cieszył się niesłabnącym zainteresowaniem, przyłączono wówczas 12 569 nowych prosumentów do sieci. W kolejnym roku nadal odnotowywano dynamiczne zmiany. W porównaniu z poprzednim rokiem zarejestrowano dwukrotnie więcej nowych użytkowników. Znaczące zmiany przyniósł ostatni analizowany rok. Przyłączono wówczas 100 007 nowych prosumentów. Jest to zasługą propagowania ruchu prosumenckiego jako dobrego sposobu na zwiększenie oszczędności, uniezależnienie energetyczne oraz samodzielne działania gospodarstwa domowego na rzecz ochrony środowiska. Istotna jest również pomoc państwa w postaci dotacji na zakup mikroinstalacji, która jest w ostatnim czasie intensywnie promowana.

Największy wzrost przyłączonych prosumentów wystąpił u PGE Dystrybucja, gdzie łączna liczba użytkowników mikroinstalacji wyniosła w 2019 roku 57 275 osób. Przede wszystkim jest to związane z obsługiwaniem przez dystrybutora największego obszaru kraju, zwiększeniem zainteresowania w inne technologie energetyczne oraz inwestycjach w rozwój Polski wschodniej przez specjalnie powoływane fundusze unijne. Niewiele mniej użytkowników przyłączyło się do operatora Tauron Dystrybucja, który w 2019 roku zarejestrował łącznie 47 572 prosumentów. Energa Operator oraz Enea Operator odnotowały kolejno 28 119 oraz 18 900 prosumentów przyłączonych do ich sieci. Najmniej prosumentów występuje u operatora Innogy Stoen, który zarządza tylko siecią energetyczną Warszawy. Rozpatrując energetykę prosumencką warto zwrócić uwagę również na moc zainstalowanych mikroinstalacji przez prosumentów. Przedstawiają to dane w tabeli 2.

Tabela 2. Sumaryczna moc mikroinstalacji w rozróżnieniu na rodzaj instalacji

Rodzaj instalacji	Sumaryczna moc zainstalowana [MW]				
	2015	2016	2017	2018	2019
Instalacje wykorzystujące biogaz	128,51	130,73	134,16	134,93	133,21
Instalacje wykorzystujące biomasę	1122,67	1281,07	1371,15	1362,87	1492,86
Instalacje wykorzystujące energię promieniowania słonecznego	71,03	99,10	107,75	147,00	477,68
Instalacje wykorzystujące energię wiatru	4582,04	5807,42	5858,20	5864,44	5917,24
Instalacje wykorzystujące hydroenergię	981,80	994,00	989,45	981,50	973,10
Instalacje wykorzystujące technologię współspalania biomasy, biopłynów, biogazu lub biogazu rolniczego z innymi paliwami	20246,37	17198,97	–	–	–

Źródło: [Urząd Regulacji Energetyki 2016; Urząd Regulacji Energetyki 2017; Urząd Regulacji Energetyki 2018; Urząd Regulacji Energetyki 2019; Urząd Regulacji Energetyki 2020].

Na podstawie tabeli 2. można zauważyć tendencję wzrostową sumarycznej mocy otrzymywanej z mikroinstalacji. Wyjątek stanowią instalacje korzystające z technologii współspalania biomasy z paliwami konwencjonalnymi. Pomiędzy 2015 a 2016 rokiem nastąpił spadek (blisko o 15%) mocy uzyskanej z takich urządzeń. Po 2016 roku rząd całkowicie wycofał się z tej technologii. Główną przyczynę stanowiły liczne kontrowersje w zaliczaniu tej metody do źródeł odnawialnych. Instalacje wykorzystujące współspalanie były tak naprawdę wsparciem dla elektrowni węglowych, a nie instrumentem rozwoju i promocji OZE [Wiśniewski 2019]. Pomiędzy 2017 a 2018 rokiem widoczny jest niewielki spadek otrzymanej mocy z elektrowni wykorzystujących biomasę oraz spadku wody. Z kolei w analizowanym okresie największy wzrost sumaryczny mocy obserwowany jest wśród instalacji wykorzystujących energię słońca. Jest to zasługa rosnącej popularności stosowania kolektorów słonecznych przez gospodarstwa domowe i rolne. Wynika to przede wszystkim z opłacalności ekonomicznej stosowania takich urządzeń oraz udzielonego wsparcia dla OZE przez państwo. W 2019 roku elektrownie wykorzystujące biomasę, promienie słoneczne oraz energię wiatru odnotowały wzrost mocy sumarycznej, natomiast niewielkie zmniejszenie mocy widoczne było w przypadku elektrowni stosujących biogaz lub hydroenergię [Wiśniewski i Oniszk-Popławska 2015].

4. PRZYKŁAD MIKROINSTALACJI PODLEGAJĄCY BADANIU POD WZGLĘDEM OPŁACALNOŚCI

Decydując się na budowę mikroinstalacji należy na samym początku dokonać kompleksowej analizy początkowych wydatków oraz przyszłych wpływów. Jest to działanie niezbędne do podjęcia właściwych decyzji przy takim projekcie inwestycyjnym.

Badaniem została objęta działająca mikroinstalacja solarna, wykorzystująca konwersję promieniowania słonecznego do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Składa się ona z czterech płaskich kolektorów cieczowych – każdy o powierzchni czynnej wynoszącej 2 m². Prosta konstrukcja obiektu pozwala na szybki i bezpośredni odbiór ciepła. Kolektory położone są na ziemi, ponieważ płaski i niezalesiony teren gwarantuje optymalną ekspozycję na słońce. Unikalną cechą analizowanych urządzeń jest to, że są one zamontowane na obrotowych trackerach pasywnych pod kątem 35°. Umożliwia to ręczne obracanie urządzeń względem promieni słonecznych, co sprawia, że pracują one zdecydowanie efektywniej.

Analizowana instalacja solarna wykorzystywana jest w czteroosobowym gospodarstwie domowym. Ma ona za zadanie wspomagać główny system grzewczy, czyli w tym przypadku węgiel kamienny. Dodatkowym założeniem jest wskazanie ilości energii wytworzonej przez badaną instalację w ciągu całego roku. Od maja do sierpnia instalacja solarna pozwoli na całkowite pokrycie zapotrzebowania gospodarstwa domowego na ciepłą wodę użytkową. Z kolei w marcu, kwietniu, wrześniu oraz październiku kolektory muszą być wspierane przez system cen-

tralnego ogrzewania. Natomiast w pozostałych miesiącach zyski energetyczne są niskie, w związku z tym instalacja solarna nie jest wykorzystywana do wytwarzania ciepłej wody użytkowej.

Aby zbadać opłacalność rozpatrywanego projektu inwestycyjnego w pierwszej kolejności należy wskazać koszty początkowe. W tabeli 3 zaprezentowano wydatki związane z zakupem poszczególnych elementów wchodzących w skład mikroinstalacji prosumenckiej.

Tabela 3. Zestawienie kosztów związanych z zakupem mikroinstalacji prosumenckiej

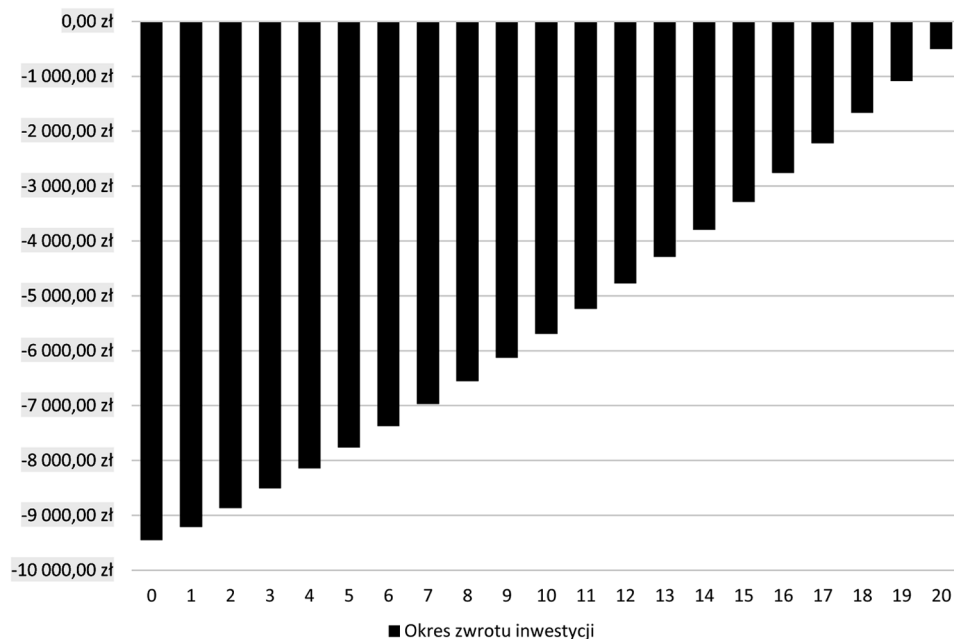
Lp.	Urządzenie	Liczba sztuk/ długość	Cena za sztukę/ długość	Łączny koszt
1	Kolektor słoneczny	4 sztuki	1 000 zł	4 000 zł
2	Zasobnik ciepłej wody użytkowej	1 sztuka	1 900 zł	1 900 zł
3	Zespół pompowy	1 sztuka	1 200 zł	1 200 zł
4	Przewody rurowe	20 m	35 zł za mb	700 zł
5	Płyn niezamarzający (glikol)	1 zbiornik (30 l)	150 zł	150 zł
6	Koszt montażu instalacji	–	–	1 500 zł
SUMA				9 450 zł

Źródło: opracowanie własne.

Zestawione dane wskazują, że za instalację solarną trzeba zapłacić łącznie 9 450 zł. Należy pamiętać o uwzględnieniu także kosztów pobocznych, które będą w kolejnych latach towarzyszyć modułom solarnym. Jest to przede wszystkim przegląd i serwis kolektorów słonecznych, odbywający się zazwyczaj raz na rok. Wynosi on ok. 100 zł. Instalacja powinna pracować bezawaryjnie przez okres 20 lat i taki czas również zakładany jest do późniejszych wyliczeń. Posłuży on do obliczenia zwrotu inwestycji. W kalkulacjach dodatkowo założono, że średnia cena węgla będzie w kolejnych latach wzrastać o ok. 3%.

Na podstawie przeprowadzonej symulacji na wykresie 1 można zauważyć, iż badana instalacja nie jest w stanie przynieść spodziewanych korzyści ekonomicznych w okresie 20 lat. Kolektory słoneczne współpracujące z drugim systemem grzewczym (ogrzewaniem centralnym) nie są w stanie zagwarantować szybkiego okresu spłaty inwestycji. Węgiel kamienny jest stosunkowo tani, co przekłada się na niskie koszty poniesione corocznie na zakup opału. Jednakże obecnie obserwowana jest tendencja do wycofywania się z użytkowania pieców tradycyjnych na rzecz form droższych, ale sprzyjających środowisku naturalnemu (np. gaz ziemny czy energia elektryczna). W tym przypadku zwrot inwestycji związanej z zakupem mikroinstalacji prosumenckiej nadszedłby zdecydowanie szybciej. Warto również wspomnieć o coraz silniejszym propagowaniu odnawialnych źródeł energii przez rząd. Dotacje unijne bądź te z budżetu państwa mogą obniżyć wydatki oraz przyspieszyć moment zwrotu inwestycji.

Wykres 1. Opłacalność ekonomiczna mikroinstalacji prosumenckiej złożonej z kolektorów słonecznych



Źródło: opracowanie własne.

Instalacja solarna jest efektywnym i ekologicznym systemem grzewczym. Jednakże wysokie początkowe wydatki odstraszały potencjalnych prosumentów. Badaną instalację warto więc rozpatrzyć pod względem oszczędności, jakie przyniesie ona w ciągu całego roku. W tabeli 4 zestawiono najpopularniejsze systemy grzewcze wraz z oszczędnościami, jakie pojawiają się w przypadku ich łącznej pracy wraz z badanymi kolektorami słonecznymi. Obliczenia rozpatrywane są dla czteroosobowej rodziny, w której każdy przeciętnie zużywa codziennie ok. 60 litrów wody. Roczne zapotrzebowanie tego gospodarstwa wyniesie 87 600 litrów, z czego 70% zapewniają kolektory słoneczne. Do ogrzania takiej ilości wody przeznaczony się 4 460,6 kWh.

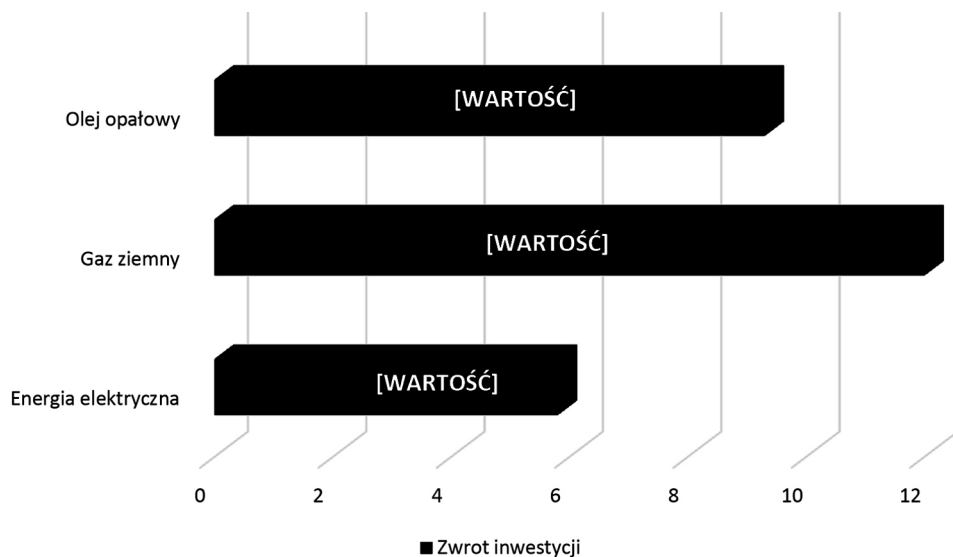
Na podstawie tabeli 4 można zauważyć, iż największą oszczędność przyniesie połączenie podgrzewania elektrycznego wody wraz z kolektorami słonecznymi. W ciągu roku wydatki zmniejszą się o 1 623,65 zł. W przypadku gazu ziemnego można liczyć na zaoszczędzenie 788,18 zł. Z kolei użytkowanie oleju opałowego i instalacji solarnej do podgrzewania wody wiąże się z zatrzymaniem w swoim gospodarstwie dodatkowo 1 013,77 zł. Najmniejsze oszczędności odnotowuje się korzystając z węgla kamiennego. Wynoszą one 404,92 zł. Łączne oszczędności dla przedstawionych czterech systemów grzewczych kształtują się na poziomie 3 830,52 zł. Na podstawie powyższych obliczeń można ustalić moment zwrotu instalacji solarnej. Przedstawia to wykres 2.

Tabela 4. Zestawienie rocznych oszczędności dla danego systemu grzewczego współpracującego z instalacją solarną

System grzewczy	Roczne zapotrzebowanie na energię [kWh]	Wartość opałowa	Wartość równoważna	Cena jednostkowa	Oszczędności [zł]
Energia elektryczna	4 460, 6	–	–	0,52 zł/kWh	1 623,65
Gaz ziemny		10,30 kWh/m ³	303,1 m ³	2,6 zł/m ³	788,18
Olej opałowy		10,78 kWh/l	289,6 l	3,5 zł/l	1 013,77
Węgiel kamienny		6,94 kWh/kg	449,9 kg	0,9 zł/kg	404,92

Źródło: Instalacje budowlane 2020 i opracowanie własne.

Wykres 2. Zwrot inwestycji w przypadku współpracy instalacji solarnej wraz innym medium grzewczym (w latach)



Źródło: opracowanie własne.

Na podstawie wykresu można zauważyć, że najszybciej instalacja solarna zwróci się, jeżeli współpracuje wraz z systemem elektrycznym w celu podgrzewania wody. Inwestycja ta spłaciłaby się po ok. 6 latach. Jeżeli do otrzymywania ciepłej wody użytkowej wykorzystuje się gaz ziemny to wówczas koszty zamontowania kolektorów słonecznych zwróciłyby się po 12 latach. Z kolei okres spłaty inwestycji solarnej w przypadku stosowania oleju opałowego wyniosłby 9,3 lat.

Warto przedstawić również coroczne koszty typowych źródeł grzewczych ponoszonych na podgrzewanie wody w gospodarstwie domowym. Prezentuje je tabela 5.

Analizując zestawione dane można zauważyć, że najmniejsze wydatki ponosi się w przypadku pierwszego systemu grzewczego. Jest to kombinacja złożona z instalacji solarnej, która wspomagana jest w okresach niedoboru słonecznego węglem kamiennym. Jak wskazano wcześniej, kolektory słoneczne nie pracują w czasie zimy (tj. listopad, grudzień, styczeń, luty), co wyznacza konieczność korzystania z drugiego źródła grzewczego. Mikroinstalacja w marcu, kwietniu, wrześniu oraz październiku zapewnia większą część wody użytkowej, ale musi współpracować razem z centralnym ogrzewaniem. Należy przeznaczyć w tym okresie ok. 65 kilogramów opału. Natomiast od maja do sierpnia kolektory słoneczne zaopatrują gospodarstwo domowe w 100% ciepłej wody użytkowej. W tym wariantcie w ciągu roku na zakup węgla przeznacza się 251,46 zł. Kolejnym źródłem jest węgiel kamienny, niewspomagany drugim systemem grzewczym. Decydując się na takie rozwiązanie należy wydać 578,46 zł na opał. Z kolei ogrzewanie wody wyłącznie gazem ziemnym wiąże się z koniecznością poniesienia 1 125,98 zł na rok. Otrzymywanie ciepłej wody użytkowej za pomocą oleju opałowego kosztuje 1 448,25 zł. Najdroższym systemem grzewczym okazała się energia elektryczna. W ciągu całego roku przeznacza się 2 319,51 zł. Łączne koszty w tym przypadku wyniosą 5 723,66 zł.

Tabela 5. Coroczne koszty ponoszone na podgrzewanie wody w czteroosobowej rodzinie

System grzewczy	Okres	Wartość opałowa	Wartość równoważna	Cena jednostkowa	Razem [zł]
Kolektory słoneczne oraz węgiel kamienny	marzec, kwiecień, wrzesień, październik	6,94 kWh/kg	65,16 kg	0,9 zł/kg	251,46
	listopad, grudzień, styczeń, luty	6,94 kWh/kg	214,25 kg	0,9 zł/kg	
	maj, czerwiec, lipiec, sierpień	–	–	–	
Węgiel kamienny	Cały rok	6,94 kWh/kg	642,74 kg	0,9 zł/kg	578,46
Gaz ziemny	Cały rok	10,3 kWh/m ³	433,07 m ³	2,6 zł/m ³	1 125,98
Olej opałowy	Cały rok	10,78 kWh/l	413,78 l	3,5 zł/l	1 448,25
Energia elektryczna	Cały rok	–	–	0,52 zł/kWh	2 319,51

Źródło: Instalacje budowlane 2020 i opracowanie własne.

5. PODSUMOWANIE

Prosumpcja jest obecnie ważną częścią energetyki. Produkcja energii elektrycznej przez konsumentów może stanowić odpowiedź na przyszłe potencjalne kryzysy energetyczne. Warto już teraz mieć jednak na uwadze to, iż:

- obecnie prosumpcja przyjmuje tendencję wzrostową, nie tylko w Polsce, a także na świecie. Rozwój energetyki obywatelskiej związany jest z możliwymi brakami bądź niedostatkami energii elektrycznej w przyszłości, przewidywaniami dotyczącymi wzrostu cen energii (co spowodowane byłoby zwiększeniem popytu na energię), koniecznością ochrony środowiska oraz problemami w dostępie do energii elektrycznej na rozległych, niedostępnych terenach;
- mikroinstalacja złożona z kolektorów słonecznych, wspomagająca pierwotny system grzewczy (centralne ogrzewanie), nie jest w stanie przynieść spodziewanych korzyści ekonomicznych w okresie 20 lat ze względu na zbyt duże koszty początkowe. Istotne znaczenie ma tutaj wybór głównego źródła grzewczego. W przypadku ogrzewania wody energią elektryczną, olejem opałowym czy gazem ziemnym można liczyć na szybszy zwrot inwestycji, nawet już po 6 latach;
- badana instalacja jest w stanie przynieść realne coroczne oszczędności, których wielkość zależy od centralnego systemu grzewczego. Im wyższe koszty ponoszone przez gospodarstwo domowe na źródło pierwotne tym wyższe oszczędności wynikające z użytkowania mikroinstalacji prosumenckiej.
- kolektory słoneczne w umiarkowanej strefie klimatycznej są w stanie od maja do sierpnia całkowicie pokryć zapotrzebowanie gospodarstwa domowego na ciepłą wodę użytkową. W marcu, kwietniu, wrześniu oraz październiku mikroinstalacja musi być wspierana przez drugi system grzewczy. W pozostałych miesiącach zyski energetyczne są znikome lub ich brak.

BIBLIOGRAFIA

- Błażejowska M. (2015), *Rozwój energetyki prosumenckiej w świetle nowej ustawy o odnawialnych źródłach energii*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu” nr 17.
- Burchard-Dziubińska M. (2015), *Prosument na rynku energii w Polsce – próba oceny w świetle teorii kosztów transakcyjnych*, „Gospodarka w praktyce i teorii” nr 4.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE (OJ L 2009, 140/16).
- Ginalski Z. (2015), *Program „Prosument” w świetle ustawy o odnawialnych źródłach energii*. Brwinowo: Centrum Doradztwa Rolniczego.
- Ginalski Z. (2018), *Energetyka prosumencka w świetle obowiązującego prawa*. Brwinowo: Centrum Doradztwa Rolniczego.

- Instytut Energetyki Odnawialnej (2013), *Krajowy plan rozwoju mikroinstalacji odnawialnych źródeł energii do 2020 roku*. Warszawa: Instytut Energetyki Odnawialnej.
- Kuchmacz J., Mika Ł. (2018), *Description of development of prosumer energy sector in Poland*, „Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal” nr 21.
- Pietruszewski M. (2014), Prosumpcja w aspekcie nauk społecznych, [w:] Popczyk J., Kucęba R., Dębowski K. i Jędrzejczyk W. (red.), *Energetyka prosumencka. Pierwsza próba konsolidacji*, Częstochowa: Wydawnictwo Politechnika Częstochowska.
- Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej (2018), *Energetyka. Dystrybucja i przesył*. Poznań: Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej.
- Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej (2019), *Energetyka. Dystrybucja i przesył*. Poznań: Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej.
- Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej (2020), *Energetyka. Dystrybucja i przesył*. Poznań: Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej.
- Popczyk J. (2014), *Energetyka prosumencka. O dynamice interakcji dwóch trajektorii rozwoju w energetyce: pomostowo/zstępującej i nowej wstępującej*. Gdańsk: Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową.
- Urząd Regulacji Energetyki (2016), *Sprawozdanie z działalności prezesa URE w 2015 r.* Warszawa: Urząd Regulacji Energetyki.
- Urząd Regulacji Energetyki (2017), *Sprawozdanie z działalności prezesa URE w 2016 r.* Warszawa: Urząd Regulacji Energetyki.
- Urząd Regulacji Energetyki (2018), *Sprawozdanie z działalności prezesa URE w 2017 r.* Warszawa: Urząd Regulacji Energetyki.
- Urząd Regulacji Energetyki (2019), *Sprawozdanie z działalności prezesa URE w 2018 r.* Warszawa: Urząd Regulacji Energetyki.
- Urząd Regulacji Energetyki (2019), *Sprawozdanie z działalności prezesa URE w 2018 r.* Warszawa: Urząd Regulacji Energetyki.
- Ustawa z dnia 21 maja 2019 r. prawo budowlane, Dz. U. Poz. 1186.
- Ustawa z dnia 7 czerwca 2018 r. o odnawialnych źródłach energii, Dz. U. poz. 1267.
- Wiśniewski G., Oniszk-Popławska A. (2015), *Krajowy Plan Rozwoju Mikroinstalacji Odnawialnych Źródeł Energii do roku 2030*. Warszawa: Instytut Energetyki Odnawialnej.
- ww.biznesalert.pl [01.09.2020].
- www.instalacjebudowlane.pl [01.09.2020].
- www.polskiprawnik.pl [01.09.2020].

ECONOMIC ANALYSIS OF THE CONSTRUCTION OF PROSUMER MICROINSTALLATION IN A HOUSEHOLD

Summary: The amendment to the act on renewable energy sources of June 7, 2018 expanded its framework, inter alia, for prosumer activity, which in the energy sector means to be producer and consumer of energy at the same time. For the first time, the prosumer has been legally defined in Polish legislation as well as the method of accounting for surplus energy.

The spread of this movement resulted in the creation of many new microinstallations. The article focuses on an in-depth study of the profitability of building a prosumer microinstallation in a household, which consists of four flat liquid collectors. The comparative tables use average prices for a given heat source per unit of account. The results of the calculations confirmed that the microinstallation supporting the main heating system is not profitable in the first twenty years of use due to too high initial costs. The choice of the primary heating source is important here. In the case of more expensive systems, you can count on a much faster return on investment.

Key words: prosumer, prosumer energy, micro installation, economic analysis.

Mgr Elżbieta Sobczyk
<https://orcid.org/0000-0002-4633-6816>
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
SKN Gospodarki Żywnościowej
al. Niepodległości 10
61-875 Poznań
e-mail: elzbietasobczyk@o2.pl