



Tom 34/2021, ss. 149-162  
ISSN 2719-4175  
e-ISSN 2719-5368  
DOI: 10.19251/ne/2021.34(9)  
[www.ne.mazowiecka.edu.pl](http://www.ne.mazowiecka.edu.pl)

---

**Anna Marciniak**

e-mail: [annaagata97@wp.pl](mailto:annaagata97@wp.pl)

Mazowiecka Uczelnia Publiczna w Płocku

Wydział Nauk Społecznych

Absolwentka kierunku Ekonomia II stopnia

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1009-3285>

# **WPŁYW MIKROINSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ NA BUDŻET INDYWIDUALNEGO PROSUMENTA**

## **IMPACT OF PHOTOVOLTAIC MICROINSTALLATION ON THE BUDGET OF THE INDIVIDUAL PROSUMER**

### **Streszczenie**

Z biegiem lat ceny za zużycie energii elektrycznej ulegają ciągłym podwyżką. Z tego powodu konsumenci poszukują nowych rozwiązań mających za zadanie w znacznym stopniu obniżyć ponoszone z tego tytułu koszty. Dość popularne staje się wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii a zwłaszcza promieni słonecznych. Celem artykułu jest przedstawienie oddziaływania mikroinstalacji fotowoltaicznej na budżet prosumenta. Analizie podlegają koszty poniesione

### **Summary**

Over the years, the prices of electricity consumption have steadily increased. For this reason, consumers are looking for new solutions to significantly reduce the costs incurred on this account. The use of renewable energy sources, especially sunlight, is becoming quite popular. The aim of the article is to present the impact of a photovoltaic micro-installation on the prosumer's budget. The analysis covers the costs incurred for the construction of the investment and the

z tytułu budowy inwestycji oraz przychody uzyskane z długoletniego użytkowania tego typu instalacji. W oparciu o dostępne dane pochodzące z prywatnej farmy fotowoltaicznej w artykule sporządzono perspektywę finansową na okres 25 lat uwzględniającą występujące w tym czasie podwyżki prądu elektrycznego oraz wygenerowane dla gospodarstwa domowego przychody. Na podstawie przeprowadzonej analizy opłacalności przedsięwzięcia potwierdzono, że inwestycja w ogniwa fotowoltaiczne po upływie kilku lat zacznie przynosić korzyści pieniężne. Ponadto podjęte badania pokazały, że inwestycja środków pieniężnych w stworzenie własnej farmy fotowoltaicznej jest zyskownym i przyszłościowym przedsięwzięciem zwłaszcza przy planowanych podwyżkach prądu.

**Słowa kluczowe:** inwestycja, gospodarstwo domowe, dochód, koszty, producent

revenues obtained from long-term use of the installation. Based on the available data from a private photovoltaic farm, the article presents a financial perspective for a period of 25 years, including electricity produced, operating costs and income generated for the household. Based on the profitability analysis of the project, it was confirmed that the investment in photovoltaic cells will start to bring financial benefits after a few years. In addition, the research undertaken has shown that investing money in creating your own solar farm is a profitable and future-oriented venture, especially when further electricity increases are planned.

**Keywords:** investment, household, income, costs, producer

**JEL Classification** D1,D2,D3.

## WPROWADZENIE

Ludzie od wielu lat zaopatrują swoje gospodarstwa domowe w prąd elektryczny. W obecnych czasach życie codzienne bez stałego dostępu do energii elektrycznej jest nie możliwe. Rozwój technologiczny spowodował, że większa część urządzeń będących na wyposażeniu przeciętnej rodziny głównie zasilana jest za pomocą prądu elektrycznego. Przyczynia się to do zwiększenia zapotrzebowania na ten rodzaj usługi a co za tym idzie na dość szybkie zużycie surowców wykorzystywanych do jego produkcji. Jednym z najczęściej stosowanym rozwiązaniem dla wyczerpujących się nieodnawialnych źródeł energii jest zastosowanie zjawiska fotowoltaicznego do produkcji energii elektrycznej. Dzięki budowie odpowiednich ogniw, których głównym zadaniem jest wytwarzanie prądu z promieniowania słonecznego zmniejsza się nadmierna eksploatacja paliw kopalnianych oraz nadmierna degradacja środowiska. Bardzo popularnym mechanizmem wykorzystującym tego typu ogniwa są mikroinstalacje fotowoltaiczne. Pozwalają one nawet niewielkim gospodarstwom domowym zmniejszyć w dużym stopniu wydatki ponoszone na energię elektryczną powodując tym samym zminimalizowanie miesięcznych obciążeń budżetu tego gospodarstwa.

Budowa mikroinstalacji fotowoltaicznej jest coraz częściej rozpowszechniana w Polsce. Zauważalny jest znaczący przyrost zamontowanych mikroinstalacji w ostatnich latach. Bardzo często stają się, że osoby początkowo sceptycznie nastawione na tego typu inwestycje po upływie określonego czasu przekonują się do montażu mikroinstalacji fotowoltaicznej w swoim gospodarstwie oraz zaczynają oszczędzać na rachunkach za energię elektryczną. Dość popularne jest montowanie mikroinstalacji fotowoltaicznej na budynkach użyteczności publicznej takich jak urzędy, szpitale a także na pokryciach dachowych kościołów. Tego typu inwestycja jest bardzo opłacalna dla tych instytucji, gdyż w ciągu miesiąca ponoszą one bardzo wysokie koszty za energię elektryczną a montaż takiej instalacji pozwoli im znacznie je obniżyć.

Na polskim rynku istnieje wiele firm zajmujących się montażem ogniw fotowoltaicznych. Jednakże potencjalny prosument wybierając odpowiednią dla niego ofertę musi przeprowadzić dość szczegółową analizę zapotrzebowania swojego gospodarstwa domowego oraz oszacować opłacalności inwestycji. Dopiero po przeanalizowaniu otrzymanych wyników podejmują on najbardziej optymalną dla siebie decyzję.

## **FOTOWOLTAIKA W UJĘCIU TEORETYCZNYM**

Występowanie odnawialnych źródeł energii przyczyniło się do poszukiwania nowych rozwiązań mających za zadanie wykorzystanie tego typu źródeł energii w celu usprawnienia i zmniejszenia kosztów związanych z produkcją energii elektrycznej. Jednym takim rozwiązaniem jest zastosowanie fotowoltaiki (Flizikowski, Mroziński, 2016, s.10). Fotowoltaika jest uważana za rodzaj dziedziny naukowej mającej za zadanie wykorzystanie dostępnego promieniowania słonecznego w wyniku, którego powstaje zjawisko fotowoltaiczne. W efekcie końcowym ma ona za zadanie przy pomocy odpowiedniej instalacji fotowoltaicznej złożonej głównie z paneli fotowoltaicznych odpowiadać za przemianę energii słonecznej na energię elektryczną (<https://www.rachuneo.pl/artykuly/fotowoltaika-i-jak-dziala>. Dostęp: 05.04.2021r.).

Pojawienie się fotowoltaiki przez wiele osób jest uważane za dość młody wynalazek. Jednakże jest to bardzo mylne rozumowanie. Pierwsze wzmianki o tym zjawisku pojawiły się już w 1839 roku. Zapoczątkował ją pochodzący z Francji fizyk Alexandre Edmond Becquerel, który w wieku 19 lat podczas prowadzonych badań z wykorzystaniem elektrolitu i promieniowania słonecznego stworzył pierwszą komórkę fotowoltaiczną. Efekt fotowoltaiczny można zamiennie nazywać efektem Becquerela pochodzącego od nazwiska wynalaz-

cy (*Polityka Energetyczna - Energy Policy Journal*, 2015, s.74). Z dalszym rozwojem fotowoltaiki związani byli między innymi noblista Albert Einstein oraz Polak Jan Czochralski. Za wynalezienie pierwszego panela fotowoltaicznego (PV) uznaje się trzech naukowców Daryla Chapina, Calvina Fullera oraz Geralda Pearsona, którzy w ośrodku naukowym Bell Laboratories prowadzili badania nad krzemowymi ogniwami słonecznymi odpowiadających za wygenerowanie odpowiedniej ilości energii elektrycznej. Pierwotnie tego typu panele słoneczne były wykorzystywane do zasilania radia oraz niewielkiego wiatraka znajdującego się w zabawce. Dopiero w latach 70 rozpoczęto instalację paneli PV na budynkach (<https://krainaoze.pl/historia-i-fenomen-fotowoltaiki/>. Dostęp: 06.04.2021r.). Wykorzystywanie do produkcji paneli fotowoltaicznych tańszych materiałów oraz pojawienie się dodatkowych źródeł dofinansowania przeznaczonego na realizację inwestycji spowodowało wzrost zainteresowania fotowoltaiką, dzięki czemu od 2000 roku zauważalna jest produkcja na masową skalę (<https://trendyenergetyce.pl/historia-energii-slonecznej-od-starych-technologii-do-wysokiej-wydajnosci>. Dostęp: 06.04.2021r.).

Zastosowanie fotowoltaiki do zasilania sieci elektrycznej w obecnych czasach jest bardzo dobrym rozwiązaniem. Współczesne elektrownie do produkcji prądu wykorzystują surowce mineralne takie jak węgiel kamienny czy biomasę, które z biegiem czasu ulegają wyczerpaniu (Kwiatkiewicz, 2017, s.2). Fotowoltaika jest zatem alternatywą dla nieodnawialnych źródeł energii zmniejsza ich wykorzystanie oraz zapobiega ich nadmiernemu wyeksploatowaniu.

## **MIKROINSTALACJE FOTOWOLTAICZNE JAKO ROZWIĄZANIE DLA MAŁYCH GOSPODARSTW DOMOWYCH**

Ciągłe zapotrzebowanie na energię elektryczną przyczynia się do nadmiernego zużycia nieodnawialnych źródeł energii. W przyszłości efektem takiego postępowania mogą być drastyczne wzrosty cen za energię elektryczną. To właśnie prognozowane wzrosty opłat skłaniają wiele osób do montażu instalacji wykorzystującej efekt fotowoltaiczny. Niewielkiej wielkości gospodarstwa domowe bardzo często inwestują we własną produkcję. W większości przypadków posiadane środki pieniężne angażują w budowę mikroinstalacji fotowoltaicznej.

W świetle ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii za mikroinstalację fotowoltaiczną uważa się instalację odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW,

przyłączoną 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 o odnawialnych źródłach energii, 2015, art. 2, ust. 19.). Wyjaśnienie terminu przez wymienioną ustawę jest dość rozbudowane pod względem spełnienia konkretnych wymogów. Najprościej mówiąc mikroinstalacja fotowoltaiczna to niewielkiej wielkości domowa elektrownia, która musi spełniać wymogi zawarte w ustawie o odnawialnych źródłach energii. Najważniejszy warunek jaki musi spełnić jest taki, że nie może przekraczać jej łączna zainstalowana moc elektryczna 50 kW. Do 14 lipca 2018 roku ten próg wynosił 40 kW. Dzięki zwiększeniu łącznej zainstalowanej mocy elektrycznej o 10kW jednocześnie wzrosła liczba użytkowników mikroinstalacji fotowoltaicznej (<https://www.cire.pl/item,178925,2,0,0,0,0,0,pozycja-prosumenta-na-gruncie-przepisow-prawa.html>. Dostęp 7.04.2021r.).

Głównym zadaniem mikroinstalacji fotowoltaicznej jest zaopatrywanie gospodarstwa domowego w odpowiednią ilość energii elektrycznej aby wyprodukowany w ten sposób prąd w pełni pokrył zapotrzebowanie tego gospodarstwa. Dlatego bardzo ważny jest właściwy dobór mocy instalacji aby w pełni zaspakajała bieżące zapotrzebowanie. Nadwyżka wyprodukowanej energii elektrycznej trafia do zakładu energetycznego i jest przechowywana w wirtualnym magazynie przez okres 365 dni. Przez ten czas osoba, która wyprodukowała tą energię może dokonać jej odbioru. Najczęściej pobierana ona jest z wirtualnego magazynu w okresie zimowym, kiedy to dzień jest krótszy i promieniowania słonecznego jest znacznie mniej. Należy również nadmienić, iż odbiór wyprodukowanej energii nie będzie nigdy wynosił 100%. Dla mikroinstalacji fotowoltaicznej wynosi on 80 %. Pozostałe 20 % zakład energetyczny zatrzymuje dla siebie za przechowywanie nadwyżki zgromadzonej energii. Przez pewien okres czasu osoba produkująca prąd elektryczny za pomocą mikroinstalacji fotowoltaicznej mogła sprzedawać nie wykorzystaną energię. W obecnej sytuacji na mocy ustawy OZE jest to zabronione (Ustawa o odnawialnych źródłach energii, 2015, art. 2 ust.27a.). Dokładnie mówiąc produkcja energii przez dane gospodarstwo domowe nie może przynosić zysku pieniędzy netto otrzymanego z ewentualnej sprzedaży wyprodukowanej energii.

Mikroinstalacja fotowoltaiczna nie wymaga zbyt dużo miejsca. Najczęściej montowana jest na pokryciach dachowych lecz wzrasta również liczba tego typu montażu na gruncie. Ze względu na niewielkie rozmiary ten rodzaj inwestycji nie wymaga uzyskania pozwolenia na budowę co wiąże się z bra-

kiem ponoszenia z tego tytułu kosztów oraz nie przyczynia się do powstania opóźnień w jej instalacji. Pełne uruchomienie mikroinstalacji bez wystąpienia przeszkód trwa około 30 dni (jest to czas oczekiwania na wymianę licznika na licznik dwu kierunkowy) od momentu podpisania umowy z firmą fotowoltaiczną.

## **ZNACZENIE OSOBY PROSUMENTA W PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Wytwarzanie energii elektrycznej nie jest możliwe bez posiadania odpowiedniej instalacji fotowoltaicznej a szczególnie bez osoby, która zajmując się produkcją prądu elektrycznego. Takim rodzajem jednostki jest prosument. Termin prosument składa się z połączenia dwóch słów „ producent” oraz „konsument (*Problemy zarządzania, finansów i marketingu nr 15, 2010, s. 344*) . Prosument to osoba, która zajmując się produkcją energii elektrycznej czyli jest tak zwanym producentem a następnie wyprodukowaną energię elektryczną przeznacza na zaspakajanie własnych potrzeb najprościej mówiąc stając się jej konsumentem.

Pierwsze wzmianki o osobie prosumenta pojawiły się w 1972 roku. W tym czasie dwóch teoretyków komunikacji Marshall McLuhan i Barrington Nevitt prowadzili badania nad procesem prosumpcji twierdząc, że osoby będące konsumentem danego dobra mogą bardzo często przyczyniać się do jej produkcji stając się jednocześnie producentem. W 1980 roku termin został oficjalnie użyty przez pisarza Alvina Tofflera w książce *The Third Wave*. Należy nadmienić, iż pierwotne pojęcie prosumenta nie miało nic wspólnego z produkcją i konsumpcją energii elektrycznej. Dotyczyły one głównie przemian ekonomiczno – społecznych. Toffler opisywał trzy główne rewolucje: agralną, przemysłową oraz technologiczną. Na podstawie zaobserwowanych zachowań społeczeństwa w czasie trwania wymienionych rewolucji, które polegały głównie na konsumpcji nadwyżki wyprodukowanego dobra, powstało pojęcie prosumenta (Toffler, 2003, s.93) .

Produkcja energii elektrycznej przez prosumenta nie może stanowić przeważającej działalności gospodarczej. W mocy obecnie obowiązującej ustawy OZE prosument z tego typu produkcji nie może czerpać żadnych korzyści materialnych wynikających ze sprzedaży wyprodukowanej energii elektrycznej. Prosumentem może stać się każda jednostka dysponująca odpowiednim kapitałem oraz obowiązkowo spełniająca następujące warunki:

- zainwestować w budowę mikroinstalacji fotowoltaicznej i stać się producentem energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii;
- stać się odbiorcą końcowym wyprodukowanej energii elektrycznej
- na podstawie umowy kompleksowej musi dokonywać zakupu energii;
- wyprodukowaną energię elektryczną musi przeznaczać na zaspakajanie własnych potrzeb. Ustawa OZE zakazuje sprzedaży w ten sposób wyprodukowanej energii elektrycznej.

Bardzo ważne jest spełnienie wszystkich powyższych warunków, gdyż w przeciwnym razie dana osoba nie zostanie zaliczona do grona prosumentów (<https://www.energa.pl/dom/oferty/prosument.html#2>. Dostęp: 10.04.2021r.).

Prosument pełni bardzo ważną rolę w produkcji energii elektrycznej. Dzięki inwestycji w mikroinstalacje fotowoltaiczną produkuje on prąd elektryczny z odnawialnych źródeł energii przyczyniając się tym samym do znaczących obniżek ponoszonych przez jego gospodarstwo domowe wydatków na rzecz zakładu energetycznego.

## **ANALIZA OPŁACALNOŚCI INWESTYCJI W MIKROINSTALACJE FOTOWOLTAICZNĄ NA WYBRANYM PRZYKŁADZIE**

Wykonanie odpowiednich analiz jest bardzo ważną czynnością związaną z oszacowaniem opłacalności danej inwestycji. Prosument, który przeznaczył swoje pieniądze na budowę własnej przydomowej elektrowni jest szczególnie zainteresowany zwrotem zainwestowanych środków pieniężnych oraz wysokością uzyskiwanych oszczędności. W tym celu należy przeprowadzić odpowiednie wyliczenia uwzględniając określone koszty oraz odliczenia.

Dla dokładnego zobrazowania wpływu użytkowania mikroinstalacji fotowoltaicznej na budżet prosumenta posłużono się poniższym przykładem przedstawionym na rysunku.

## PRZYKŁAD

Pewna osoba fizyczna mieszkająca w jednej z podwarszawskich miejscowości od niedawna stała się posiadaczem mikroinstalacji fotowoltaicznej składającej się z 12 modułów monokrystalicznych o łącznej mocy 4 320 kWp zamontowanej na gruncie. Koszt całej instalacji wyniósł 28 674 zł.

**Rysunek 1. Wybrany przykład prosumenta mikroinstalacji fotowoltaicznej**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie autentycznego przypadku. Na podstawie obowiązującej ustawy z dnia 10 maja 2018 r. o ochronie danych osobowych w pracy nie podano żadnych danych osobowych tego prosumenta.*

Prosument, który został wybrany do wykonania badania jest osobą autentyczną. Na podstawie przeprowadzonego wywiadu na pytanie dotyczące celu dokonania tego typu inwestycji wskazał, że szczególnie chce stać się niezależnym od planowanych podwyżek prądu oraz dążyć do obniżenia własnych kosztów ponoszonych na energię elektryczną.

Prosument posiadający mikroinstalację fotowoltaiczną może obniżyć koszt poniesionej inwestycji o środki pochodzące z programów wspierających rozwój fotowoltaiki oraz o przysługujące ulgi. W badanym przykładzie prosument pomniejszył swój pierwotny koszt o dofinansowanie z programu „Mój prąd” oraz o ulgę termomodernizacyjną. Z programu „Mój prąd” mogą skorzystać osoby fizyczne, których moc instalacji wynosi 2 – 10 kW a wyprodukowany prąd będzie przeznaczany na zaspakajanie zapotrzebowania gospodarstwa domowego. Po złożeniu w odpowiednim terminie wniosku a następnie po zakwalifikowaniu się do programu może zostać przyznana wartość dofinansowania w wysokości nawet do 5 tys. złotych (<https://mojprad.gov.pl/>. Dostęp: 28.04.2021r.). Natomiast ulga termomodernizacyjna przysługuje osobie rozliczającej się na zasadach ogólnych (17%), na podstawie podatku liniowego (19%) oraz na ryczałcie. Odliczana jest ona od podstawy opodatkowania a jej maksymalna kwota nie może wynieść więcej niż 53 tys. złotych (<https://columbusenergy.pl/blog/jak-odliczyc-ulge-termomodernizacyjna-w-pit/>. Dostęp: 28.04.2021r.).

W poniższej tabeli przedstawiono rodzaj przysługującego dofinansowania wraz z należną z tego tytułu kwotą. Należy nadmienić, iż badany prosument uzyskał maksymalną kwotę dofinansowania z programu „Mój prąd”



oraz rozlicza się na zasadach ogólnych (17%) a jego dochody roczne wynoszą mniej niż 85 528 złotych.

**Tabela 1. Odliczenia od poniesionych kosztów inwestycji**

Koszt inwestycji	28 674 zł
Dofinansowanie z programu „Mój prąd”	5 000 zł
Koszt inwestycji po odliczeniu dofinansowania	23 674 zł
Ulga termomodernizacyjna	4 024,58 zł $\approx$ 4 025 zł
Całkowita wartość inwestycji po odliczeniu dofinansowania i ulgi	19 649 zł

*Źródło: Opracowanie na podstawie posiadanych dokumentów rozliczeniowych.*

Z analizy tabeli wynika, że koszt inwestycji przed odliczeniem przysługujących ulg oraz dofinansowań wyniósł 28 674 zł. Łączna kwota uzyskanych dofinansowań i ulg, z których skorzystał prosument wyniosła 9 025 zł. W efekcie końcowym po odliczeniu dofinansowań i ulg ostateczny koszt poniesiony przez tego prosumenta z tytułu zainstalowania mikroinstalacji fotowoltaicznej został zmniejszony aż do kwoty 19 649 zł. Na podstawie zaprezentowanych danych wynika, że prosument dzięki wykorzystaniu dodatkowych źródeł wspierania budowy mikroinstalacji fotowoltaicznej może znacznie mniej obciążać swój budżet wydatkami na ten rodzaj inwestycji.

Rozpoczęcie analizy opłacalności inwestycji w mikroinstalację fotowoltaiczną nie jest możliwe bez przedstawienia obecnych i planowanych wydatków ponoszonych na energię elektryczną. Należy w tym przypadku uwzględnić dwie obserwacje rozkładu danych. Pierwsza z nich dotyczy kształtowania się wysokości wydatków ponoszonych przez zwykłego konsumenta natomiast druga wydatków ponoszonych przez prosumenta. Wszystkie hipotetyczne wyliczenia przedstawia tabela 2.

**Tabela 2. Koszty ponoszone za energię elektryczną**

	Konsument	Prosument
Miesięczny koszt za energię elektryczną	200 zł	14 zł
Roczny koszt ponoszony za energię elektryczną	2 400 zł	168 zł
Koszt ponoszony za energię elektryczną w ciągu 25 lat	91 200 zł (Kwota z uwzględnieniem stałej podwyżki 4 % w skali roku przez okres 25 lat)	Około 4 200 zł

*Źródło: Opracowanie na podstawie posiadanych dokumentów rozliczeniowych.*

Znaczące zmiany zauważalne są już w miesięcznych kosztach, których różnica między konsumentem a prosumentem wynosi 186 złotych. W skali rocznej uzyskane oszczędności wyniosą blisko 2 232 złotych. Natomiast dość duża różnica jest widoczna w kosztach poniesionych przez okres 25 lat. Tego typu dysproporcja wynosi aż 87 000 złotych. Powodem tak wysokiej kwoty uzyskanej konsumenta są planowane podwyżki prądu. W tym przypadku założono, że przez najbliższe 25 lat podwyżka będzie stałą kwotą w wysokości 4 % w skali roku. Należy nadmienić, iż założenia zostały przedstawione w sposób szacunkowy co może skutkować na powstaniu odchyleń między wynikiem końcowym przedstawionym w tabeli a wynikiem uzyskanym w rzeczywistości.

Uwzględniając obliczenia dotyczące wydatków ponoszonych na energię elektryczną można opracować długoletnią perspektywę finansową. Na jej podstawie dany prosument jest w stanie oszacować ile będą wynosić jego koszty przez najbliższe lata. W oparciu o wyliczone wydatki jest on również w stanie określić czas po jakim nastąpi zwrot z inwestycji. W oparciu o dostępne informacje o rocznych kosztach ponoszonych na energię elektryczną wraz z uwzględnieniem planowanej podwyżki prądu sporządzono tabelę 3.

**Tabela 3. Szacunkowe oszczędności uzyskane przez okres 25 lat**

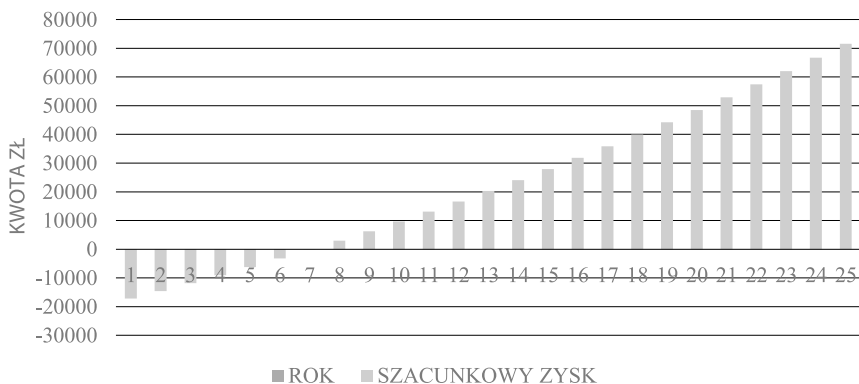
ROK	PODWYŻKA PRĄDU W SKALI ROKU	OPLATA ZA PRĄD Z UWZGLĘDNIENIEM PODWYŻKI	ZWROT INWESTYCJI
1	96,00 zł	2 496,00 zł	- 17 153,00 zł
2	96,00 zł	2 592,00 zł	- 14 561,00 zł
3	96,00 zł	2 688,00 zł	- 11 873,00 zł
4	96,00 zł	2 784,00 zł	- 9 089,00 zł
5	96,00 zł	2 880,00 zł	- 6 209,00 zł
6	96,00 zł	2 976,00 zł	- 3 233,00 zł
7	96,00 zł	3 072,00 zł	- 161,00 zł
8	96,00 zł	3 168,00 zł	3 007,00 zł
9	96,00 zł	3 264,00 zł	6 271,00 zł
10	96,00 zł	3 360,00 zł	9 631,00 zł
11	96,00 zł	3 456,00 zł	13 087,00 zł
12	96,00 zł	3 552,00 zł	16 639,00 zł
13	96,00 zł	3 648,00 zł	20 287,00 zł
14	96,00 zł	3 744,00 zł	24 031,00 zł
15	96,00 zł	3 840,00 zł	27 871,00 zł
16	96,00 zł	3 936,00 zł	31 807,00 zł
17	96,00 zł	4 032,00 zł	35 839,00 zł

18	96,00 zł	4 128,00 zł	39 967,00 zł
19	96,00 zł	4 224,00 zł	44 191,00 zł
20	96,00 zł	4 320,00 zł	48 511,00 zł
21	96,00 zł	4 416,00 zł	52 927,00 zł
22	96,00 zł	4 512,00 zł	57 439,00 zł
23	96,00 zł	4 608,00 zł	62 047,00 zł
24	96,00 zł	4 704,00 zł	66 751,00 zł
25	96,00 zł	4 800,00 zł	71 551,00 zł
	RAZEM	91 200,00 zł	

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie prywatnych dokumentów oraz wyliczeń wykonanych w kalkulatorze PV.*

Informacje zawarte w tabeli przedstawiają perspektywę finansową badanego prosumenta na najbliższe 25 lat. Na jej podstawie można oszacować wysokość rocznych kosztów na energię oraz dokonywać odpisów od wysokości kosztów poniesionych z tytułu inwestycji w mikroinstalacje fotowoltaiczną. Umieszczenie danych w tabeli pozwala w sposób dość dokładny przedstawić otrzymane w danych latach wysokości liczbowe a także dokonać szybkiego odczytu informacji dla konkretnego roku.

Dla jeszcze lepszego zrozumienia rozkładu danych liczbowych umieszczonych w tabeli wykonano poniższy wykres, który w sposób wizualny prezentuje okres zwrotu zainwestowanych przez prosumenta środków pieniężnych a także wysokość uzyskiwanych przez czas 25 lat oszczędności dla gospodarstwa domowego tego prosumenta z tytułu korzystania z własnej mikroinstalacji fotowoltaicznej.



**Wykres 1. Szacunkowy zysk uzyskany w ciągu 25 lat**

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie prywatnych dokumentów oraz wyliczeń wykonanych w kalkulatorze PV.*

Na podstawie wykresu zauważalne jest, że w początkowych latach zwrot inwestycji osiągał wartości ujemne inaczej mówiąc nie przynosił żadnych zysków. Jednakże tego rodzaju wielkości liczbowe z roku na roku zbliżały się do zera aby po upływie określonego czasu osiągać wartości dodatnie co oznacza, że inwestycja poddana analizie zaczyna przynosić oszczędności dla prosumenta.

Dane umieszczone w tabeli oraz na wykresie przedstawiono za pomocą szacunkowych wyliczeń, które należy traktować orientacyjnie. Do obliczeń wykorzystano następujące oszacowane założenia:

- bezpośrednio zużycie energii wynosi 30 % całkowitej produkcji;
- do badania uwzględniono stały wzrost cen energii w wysokości 4 % rocznie, co w efekcie końcowym dało stałą kwotę w wysokości 96 zł;
- okres badania wyniósł 25 lat (żywność paneli szacuje się, że wynosi 25 lat );
- założono, że przez okres 25 lat użytkowania mikroinstalacji fotowoltaicznej prosument nie poniesie dodatkowych kosztów takich jak ubezpieczenie instalacji, występowanie awarii czy wydatki związane z konserwacją instalacji ( np. mycie paneli przez wyspecjalizowane firmy);
- wykonywane obliczenia nie uwzględniają także spadku produktywności mikroinstalacji. Według planu projektowego z wykonania tej mikroinstalacji w 25 roku użytkowania produktywność będzie wynosić około 86 %;
- odliczenia pochodzą od kwoty całkowitej instalacji tj. od kwoty uzyskanej po odliczeniach ulg i dofinansowań (19 649 zł.)
- przyjęto założenie, że prosument pokrył koszt tej instalacji w całości z kapitału własnego (nie zaciągał żadnego kredytu).

Z przeprowadzonych szacunkowych wyliczeń wynika, iż zwrot inwestycji nastąpi po około 7,5 roku od momentu użytkowania. Według wyliczeń planowane oszczędności w 25 roku wyniosą około 71 551 zł. Jednakże od tej kwoty należy odliczyć miesięczne koszty ponoszone przez prosumenta za przepływ energii elektrycznej, które przez okres 25 lat wyniosą około 4 200 zł. W efekcie końcowym badany prosument powinien osiągnąć około 67 351 zł zysku.

## **WYNIKI Z PRZEPROWADZONEJ ANALIZY OPŁACALNOŚCI INWESTYCJI**

Dzięki udzielanym prosumentom dofinansowań końcowe koszty ponoszone z tytułu instalacji fotowoltaiki ulegają zmniejszeniu. Jeśli prosument

nie korzystał z kredytu to koszt takiej inwestycji zwróci się szybciej. Przeciętny zwrot kosztów instalacji wynosi około 7 – 8 lat i jest on zależny od efektu produktywności danej mikroinstalacji fotowoltaicznej oraz od wysokości wkładu własnego kapitału w tą inwestycję. Po upływie czasu prognozowanego zwrotu z inwestycji zacznie ona przynosić oszczędności dla tego gospodarstwa domowego w wysokości 71 551 zł. Należy nadmienić, iż zauważalne są znaczące różnice w ponoszonych kosztach między prosumentem a zwyczajnym konsumentem energii elektrycznej. Gospodarstwo domowe korzystające z mikroinstalacji fotowoltaicznej znacząco mniej obciąża swój budżet kosztami za energię niż zwyczajny konsument. W przeciągu 25 lat planowane są znaczące podwyżki prądu. Najbardziej odczuje to zwykły konsument energii elektrycznej niż prosument, gdyż użytkownik fotowoltaiki jest niezależny od występujących podwyżek.

## PODSUMOWANIE

Dziedzina nauki jaką jest fotowoltaika wykorzystując odnawialne źródła energii stanowi przyszłościowe rozwiązanie będące alternatywą dla tradycyjnych nieodnawialnych źródeł energii. Z roku na rok wzrasta zainteresowanie mikroinstalacjami fotowoltaicznymi. Szacuję się, że w 2021 roku liczba instalacji wzrośnie o około 68 % w skali roku. Jest to głównie spowodowane ciągłymi podwyżkami prądu oraz dostępnymi środkami finansowymi przeznaczanymi na dofinansowania budowy fotowoltaiki. Montaż mikroinstalacji fotowoltaicznej nie wymaga spełnienia dość skomplikowanych wymagań oraz uzyskiwania różnego rodzaju pozwoleń. Wystarczy podpisać umowę z wybraną firmą i przeznaczyć określoną sumę pieniężną na tego typu inwestycje.

Najważniejszą osobą związaną z fotowoltaiką jest prosument, który odpowiada za produkcję a następnie za konsumpcję wyprodukowanej energii. Inwestując w budowę własnej mikroinstalacji fotowoltaicznej staje się niezależnym gospodarstwem domowym od podwyżek narzucanych przez dany zakład energetyczny oraz zmniejsza w dużym stopniu wydatki ponoszone na energię elektryczną. Szczegółowe warunki, które należy koniecznie spełnić żeby stać się prosumentem określa ustawa o odnawialnych źródłach energii.

Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, iż mikroinstalacja fotowoltaiczna pozytywnie wpływa na budżet indywidualnego prosumenta. Pomimo poniesionych początkowo dużych kosztów inwestycyjnych tego typu instalacja będzie przynosić wraz z upływem czasu korzyści pieniężne dla gospodarstwa domowego.

## Literatura

### Monografie:

Flizikowski J., Mroziński A., (2016) *Inżynieria instalacji fotowoltaicznych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Technologiczno – Przyrodniczego w Bydgoszczy.

Mirowski T., Sornek K., (2015) *Potencjał energetyki prosumenckiej w Polsce na przykładzie mikroinstalacji fotowoltaicznych w budownictwie indywidualnym*, w: *Polityka Energetyczna - Energy Policy Journal*. E. Mokrzycki (red.). Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk.

Kwiatkiewicz P., (2017) *Z jakiego paliwa wytwarzać energię elektryczną w warunkach polowych?*, „Energia Gigawat” - 1/2017.

Żmuda-Trzebiatowska E. (2010) *Era prosumenta w edukacji*, „*Relacyjne aspekty zachowań konsumenckich*”, w: *Problemy zarządzania, finansów i marketingu* nr 15, *Zeszyty Naukowe* nr 608, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego.

Toffler A., (2003) *Trzecia fala*, Państwowy Instytut Wydawniczy.

### Akty prawne:

Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (tekst jednolity Dz.U. 2021 r. poz. 610 ze zm.

### Raporty i inne dokumenty:

Rachunki za energię elektryczną z rozliczane z dystrybutorem Enrega za rok 2020.

Dokumenty projektowe badanego prosumenta z wykonania mikroinstalacji fotowoltaicznej

### Dokumenty elektroniczne:

<https://www.rachuneo.pl/artykuly/fotowoltaika-i-jak-dziala>.

<https://trendywenergetyce.pl/historia-energii-slonecznej-od-starych-technologii-do-wysokiej-wydajnosci>.

<https://krainaoze.pl/historia-i-fenomen-fotowoltaiki/>.

<https://www.cire.pl/item,178925,2,0,0,0,0,pozycja-prosumenta-na-gruncie-przepisow-prawa.html>

<https://www.energa.pl/dom/oferty/prosument.html#2>.