

Adam GUBAŃSKI, Dominika KACZOROWSKA

Politechnika Wroclawska, Wydział Elektryczny,
Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii

Optymalizacja przepływu energii między siecią dystrybucyjną a mikro siecią

Streszczenie. *W artykule zaprezentowano metodę doboru wartości parametrów instalacji fotowoltaicznej oraz zasobnika energii elektrycznej w celu minimalizacji wahań poboru energii przez mikro sieć włączoną do systemu elektroenergetycznego. Zasadniczą częścią systemu sterowania przepływem energii jest scenariusz, którego działanie opiera się na pomiarach wykonywanych w czasie rzeczywistym w wybranych węzłach mikro sieci. Przedstawione analizy są oparte na rzeczywistych danych.*

Abstract. *(Optimizing the energy flow between the distribution network and microgrid) This paper presents a method for sizing a photovoltaic system and energy storage in order to reduce energy fluctuation consumed by microgrid connected to the distribution network. The basic part of the energy flow control system is a scenario based on real time measurements at selected nodes of microgrid. Presented analysis are based on measurement data.*

Słowa kluczowe: sterowanie przepływem energii, generacja rozproszona, zasobniki energii

Keywords: control of energy flow, distributed energy resources, energy storage

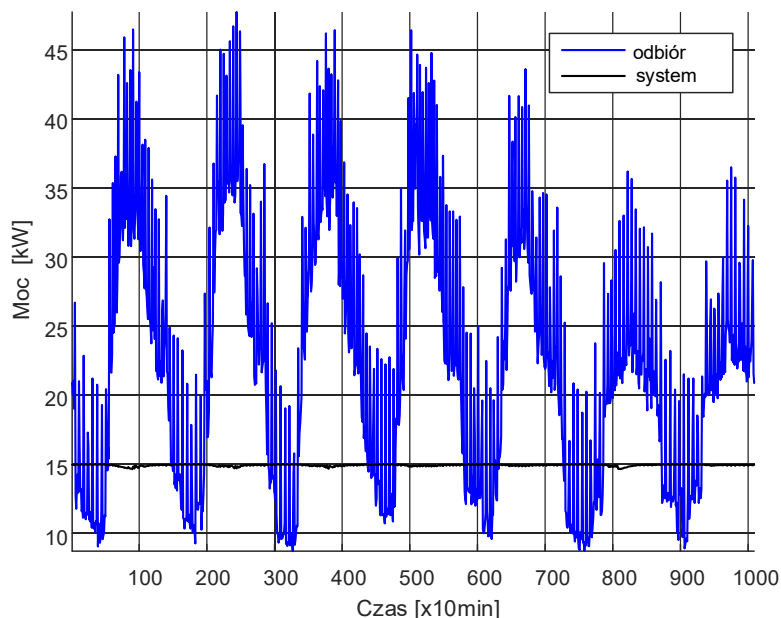
Wstęp

Bezpośrednim skutkiem polityki energetycznej Polski będzie znaczny wzrost ilości rozproszonych źródeł energii w systemie elektroenergetycznym. Szacuje się, że do 2030 roku produkcją roczną energii o wartości 25 GWh będzie pochodziła z instalacji fotowoltaicznych. Biorąc pod uwagę stochastyczny charakter zmian mocy odnawialnych źródeł energii w najbliższym czasie pojawi się problem z bilansowaniem mocy w systemie elektroenergetycznym. Zastosowanie zasobników energii o odpowiednio dobranych parametrach i sposobach sterowania może skutecznie rozwiązać problem zrównoważenia mocy już na poziomie mikro sieci. Ponieważ mikro sieć w przyszłym nowoczesnym systemie elektroenergetycznym ma stanowić autonomiczną, inteligentną jednostkę należy opracować systemy sterowania przepływem energii w mikro sieci, które będą efektywne i bezpieczne.

Wyniki badań

Scenariusze sterowania przepływem energii z zasobnika i do zasobnika muszą uwzględniać wiele warunków. Należą do nich aspekty techniczne takie jak zapewnienie niezawodności zasilania, jakości energii, odpowiednich poziomów napięć oraz aspekty ekonomiczne takie jak uwzględnianie zmian cen energii, minimalizacja start i maksymalizacja wykorzystania generacji. Ze względu na cele lub ich priorytet jaki ma osiągać sterowanie w mikro sieci inne będą scenariusze. W pracy przedstawiono scenariusz, którego celem jest utrzymanie poboru energii z systemu dystrybucyjnego na jednym zdefiniowanym poziomie.

Rysunek 2 pokazuje przebiegi mocy pobieranej przez urządzenia pracujące w dużym budynku biurowym wyposażonym w układy klimatyzacji oraz przebieg mocy pobieranej przez mikro sieć po zainstalowaniu generatora fotowoltaicznego o mocy 50kW i zasobnika o pojemności 400kWh i mocy maksymalnej 100kW. Scenariusz sterowania przepływem energii zasobnika preferuje minimalizację wahań wymiany energii z siecią dystrybucyjną zakładając poziom optymalny jako 15kW.



Rys.2. Zmiany mocy pobieranej przez mikrośieć i odbiornik.

Wnioski

Zaprezentowane wyniki pokazują ważną rolę scenariusza sterowania mocą ładowania i rozładowania zasobnika. Dodatkowo optymalizacja elementów mikrośieci w uwzględnieniu wybranego scenariusza sterowania pozwala na minimalizację wahań wymiany energii mikrośieci z systemem dystrybucyjnym. Wymiarowanie elementów mikrośieci jest zagadnieniem złożonym, wielokryterialnym, co wymusza stosowanie odpowiednich metod obliczeniowych.

Literatura

1. Projekt „Polityki energetycznej Polski do 2050 roku” – wersja 0.6, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2015 r.
2. G.K.Venayagamoorthy, R.K.Sharma, P.K.Gautam, A.Ahmadi, *Dynamic Energy Management System for a Smart Microgrid*, IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, Vol. 27, No. 8, August 2016, pp.1643-1656

Autorzy: dr inż. Adam Gubański; Politechnika Wroclawska. Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, e-mail: adam.gubanski@pwr.edu.pl,
mgr inż. Dominika Kaczorowska, Politechnika Wroclawska. Katedra Podstaw Elektrotechniki i Elektrotechnologii, ul. Wybrzeże Wyspiańskiego 27, 50-370 Wrocław, e-mail: dominika.kaczorowska@pwr.edu.pl.