

Damian GŁUCHY*
Dariusz KURZ*
Grzegorz TRZMIEL*

ZDECENTRALIZOWANE ŹRÓDŁA GENERACYJNE W MIKROSIECI

W pracy autorzy podjęli próbę określenie kierunku rozwoju energetyki. Przeprowadzono analizę klasycznych systemów oraz możliwości wprowadzenia Smart Grid. Określono miejsce zdecentralizowanych mikroinstalacji we wprowadzanych zmianach w energetyce. Systemy te w ostatnich latach stają się szczególnie popularne, stąd potrzeba pogłębienia wiedzy na ich temat. Przeanalizowano możliwości zmian, jakie wprowadzone zostaną poprzez nowy projekt ustawy o odnawialnych źródłach energii (OZE). W artykule szczególną uwagę zwrócono na propozycję wprowadzenia stałych taryf typu „feed-in tariff” i ich wpływu na rozwój mikroinstalacji.

1. WSTĘP

Ważną kwestią poruszaną przez media w ostatnich latach jest bezpieczeństwo energetyczne. Tematyka ta dotyczy wszystkich użytkowników energii elektrycznej. Dyskusje prowadzone na ten temat już teraz owocują wprowadzaniem wielu interesujących inicjatyw. Mają one na celu zarówno ograniczenie pobierania energii przez nowo powstające układy elektroniczne, jak i zwiększenie ilości wytwarzanej energii. W szczególności ta ostatnia inicjatywa ma istotne znaczenie z uwagi na wzrastający deficyt energetyczny, związany z intensywnym rozwojem gospodarki. Jednocześnie zauważalne są silne naciski polityczno-społeczne, aby nowo wyprodukowana energia była bardziej proekologiczna. Najlepszym tego przykładem jest zatwierdzone w grudniu 2008r. prawo Unii Europejskiej w sprawie źródeł odnawialnych (OZE), które określa zasady osiągnięcia 20 %-go udziału energii ze źródeł odnawialnych w ogólnej energii uzyskiwanej do 2020 roku. Powoduje to, że OZE stała się realną opcją pozyskiwania energii. Należy jednak pamiętać, że źródła tego typu to w większości jednostki o niewielkich mocach jednostkowych, a zatem są to źródła zdecentralizowane. Wprowadzenie źródeł rozproszonych do systemu elektroenergetycznego wymaga dostosowania wielu jego elementów tzn.: sieci, procedur, zabezpieczeń, przepływu informacji [1].

* Politechnika Poznańska.

2. SMART GRID A MIKROINSTALACJE

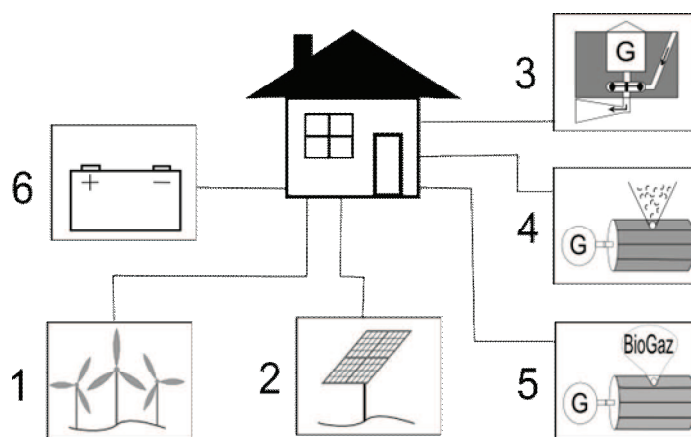
Wprowadzenie prawa, które w relatywnie szybkim tempie ma wprowadzić duże zmiany w systemie wytwarzania oraz dystrybucji energii, wymaga powstania całkiem nowej koncepcji energetyki. To właśnie ukierunkowanie na budowę systemu zdecentralizowanego, opartego na małej i średniej generacji, spowodowało powstanie koncepcji tzw. Smart Grid. Dodać należy również, że rozwój, jaki ma miejsce w ostatnich latach w dziedzinach energoelektroniki, telekomunikacji, automatyki i informatyki, spowodował przyspieszenie prac w tym kierunku. Najprostszym wyjaśnieniem terminu Smart Grid jest określenie go, jako systemu elektroenergetycznego, który w inteligentny sposób łączy uczestników procesu generacji, transmisji, dystrybucji i użytkowania, w celu dostarczenia energii elektrycznej w miejsce zapotrzebowania w sposób trwały, bezpieczny i ekonomiczny [4].

Już teraz można zauważyć rosnącą liczbę źródeł rozproszonych, zwłaszcza elektrowni wiatrowych i słonecznych, zarówno w Polsce jak i we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Wadą takiego kierunku rozwoju jest obecność w systemie dużej liczby układów generacyjnych niesterowalnych. Ilość energii wytwarzana przez nie zależy przede wszystkim od warunków atmosferycznych. Wymaga to, aby w systemie znajdowały się źródła sterowalne, które będą kompensować oraz magazynować ewentualne niedobory lub nadwyżki mocy.

Już teraz wiadomo, że pojawienie się wielu źródeł rozproszonych w systemie elektroenergetycznym ma niekorzystny wpływ na jego pracę, przy czym stopień negatywnego oddziaływania zależy od nasycenia systemu źródłami zdecentralizowanymi. W związku z tym prowadzone są prace mające na celu niwelację tego oddziaływania. Jedną z koncepcji jest wprowadzenie do systemu mikroinstalacji tzn. instalacji generujących energię elektryczną na potrzeby własne odbiorcy. Inicjatywy tego typu można dostrzec już teraz zarówno w obrębie zakładów produkcyjnych jak i budynków mieszkalnych. Do ich zasilania stosuje się przeważnie turbiny wiatrowe, ogniwa fotowoltaiczne i generatory zasilane biogazem. Na uwagę zasługują również systemy hybrydowe, które oprócz energii elektrycznej zapewniają niezbędne ciepło, a lepsze wykorzystanie zasobów naturalnych zwiększa efektywność takich źródeł [5].

W fazie analizy pozostaje nadal odpowiednia współpraca poszczególnych elementów mikroinstalacji. Źródła energii elektrycznej możliwe do zaimplementowania w lokalnym obszarze można podzielić na dwie grupy. Każda z nich posiada pewne zalety i wady. Pierwszą grupą są źródła niesterowalne, do których zaliczyć można takie układy jak ogniwa fotowoltaiczne czy turbiny wiatrowe. Ich niewątpliwą zaletą jest możliwość stosowania w dowolnym miejscu o odpowiednich uwarunkowaniach klimatycznych. Niestety uzysk energii z tych źródeł jest zmienny w czasie, a wpływ na jego zmianę jest w znacznym stopniu

ograniczony. W szczególności uzysk z ogniw fotowoltaicznych podlega dynamicznym zmianom ze względu na wpływ zacielenia czy temperatury pracy paneli. Drugą grupę stanowią źródła sterowalne, których obszar zastosowania jest znacznie ograniczony ze względu na dostępność zasobów niezbędnych do ich użytkowania. Do tej grupy zaliczyć możemy hydrogeneratory, turbiny zasilane energią spalin odpadowych, generatory zasilane biogazem czy też zrębkami roślin. Pomimo wspomnianych znacznych ograniczeń w ich stosowaniu, pozwalają one w łatwy sposób sterować ilością wytwarzanej energii, a tym samym idealnie nadają się do wprowadzania dynamicznych zmian w bilansie energetycznym układu mikroinstalacji. Na rysunku 1 zamieszczono przykładowy schemat takiej instalacji złożonej z kilku źródeł pozwalających na zasilanie dowolnego obiektu.



Rys. 1. Schemat mikroinstalacji złożonej z odnawialnych źródeł energii [źródło własne]:

- 1 – turbina wiatrowa, 2 – ogniw fotowoltaiczne, 3 – hydrogenerator, 4 – generator zasilany zrębkami, 5 – generator zasilany biogazem, 6 – magazyn energii

3. CHARAKTERYSTYKA ELEMENTÓW MIKROINSTALACJI

Dominującym obecnie systemem generacji i dystrybucji energii jest klasyczny system energetyczny oparty o wytwarzanie energii w elektrowniach zawodowych i przesyłający ją poprzez linie wysokiego napięcia oraz sieci rozdzielcze średniego i niskiego napięcia. Takie przestarzałe ujęcie elektroenergetyki wiąże się z wieloma niekorzystnymi czynnikami. Przede wszystkim energia wytwarzana w taki sposób jest relatywnie droższa oraz powoduje większą emisję spalin niż w przypadku korzystania ze źródeł energii odnawialnej. Wytwarzanie energii w dużym oddaleniu od odbiorcy wiąże się z koniecznością jej przesyłu na dużych odległościach, a tym samym wzrastają koszty transportu. Takich niedogodności nie ma w przypadku generacji zdecentralizowanej. Ponieważ jest ona oparta na małych jednostkach wytwórczych, to również nowe inwestycje charakteryzują się

stosunkowo niskim nakładem finansowym oraz szybkim czasem realizacji. Co jest również niezwykle istotne, ewentualna awaria jednego z układów generujących nie ma większego wpływu na pozostałe jednostki wytwórcze, a co się z tym wiąże wzrasta bezpieczeństwo energetyczne.

Klasyfikację źródeł rozproszonych można przeprowadzić na podstawie mocy zainstalowanej [6]:

- mikro generacja 0,1 kW - 5 kW,
- mała generacja 5 kW - 5 MW,
- średnia generacja 5 MW - 50 MW,
- duża generacja 50 MW - 150 MW.

4. ROZWÓJ ZDECENTRALIZOWANYCH MIKROINSTALACJI W POLSCE

Na podstawie wcześniejszej części pracy można zauważyć korzyści płynące z wprowadzania mikroinstalacji. Posiadają one te same zalety, w stosunku do klasycznego wytwarzania energii, co Smart Grid, lecz ich implementacja na dużą skalę jest znacznie prostsza. Ten kierunek rozwoju potwierdza nowy projekt ustawy o odnawialnych źródłach energii z 4 października 2012 roku [2]. Najważniejszym założeniem jest wprowadzenie wielu uproszeń prawnych dotyczących mikroinstalacji, czyli układów generacyjnych do mocy 40 kW. Przede wszystkim za przyłączenie mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej nie będzie pobierana opłata. Znaczącym jest również uproszczenie procedury zgłoszenia przyłączenia. W przypadku mikroinstalacji o mocy nieprzekraczającej mocy przyłącza, jako odbiorcy końcowego, nie są potrzebne inne umowy, a fizyczne podłączenie sprowadza się do instalacji odpowiedniego układu zabezpieczeń i inteligentnego licznika energii. Uproszczeniu uległo również zgłoszenie nowego przyłącza do Urzędu Regulacji Energetyki (URE). Obowiązek ten zostanie przeniesiony na operatora systemu dystrybucyjnego. Podjęcie i wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania energii elektrycznej w mikroinstalacjach nie wymaga również koncesji. Innymi słowy w przypadku generacji na własne potrzeby nadwyżki energii mogą być bez większych trudności wprowadzane do sieci.

Zapowiedzi tych uproszczeń już teraz powodują diametralne zmiany w energetyce, polegające na przekształceniu dotychczasowego odbiorcy energii elektrycznej do roli aktywnego konsumenta (osoby, która angażuje się również w proces wytwarzania). Propozycje Ministerstwa Gospodarki dotyczące taryf gwarantowanych są na tyle optymistyczne, że spowodowały głośną dyskusję w środowisku energetycznym. Stałe taryfy typu FiT (ang.: feed-in tariff) to nic innego jak stałe ceny jednostkowego zakupu energii elektrycznej wytworzonej w różnych rodzajach odnawialnych źródeł energii (OZE) przyłączonych do sieci

dystrybucyjnej. Co ciekawe, system ten zaadresowany jest jedynie do "energetyki prosumenckiej", czyli do osób inwestujących w mikroinstalacje i małe instalacje OZE do mocy 200 kW. Po wprowadzeniu w życie nowej ustawy o OZE, w pierwszym roku obowiązywania systemu feed-in tariffs, taryfy gwarantowane będą zapewniały wsparcie zgodnie z tabelą 1.

Tabela 1. Wartości wsparcia systemu feed-in tariffs w pierwszym roku obowiązywania po wprowadzeniu nowej ustawy [2]

Mikroźródła energii odnawialnej	Moc zainstalowana	Taryfa gwarantowana [zł/kWh]
biogazowanie rolnicze	do 40 kW	0,70
biogazowanie rolnicze	powyżej 40 kW do 200 kW	0,65
biogazownie wykorzystujące biogaz ze składowisk odpadów	do 200 kW	0,55
biogazownie wykorzystujące biogaz z oczyszczalni ścieków	do 200 kW	0,45
instalacje fotowoltaiczne montowane wyłącznie na budynkach	do 10 kW	1,30
instalacje fotowoltaiczne montowane wyłącznie na budynkach	powyżej 10 kW do 100 kW	1,15
instalacja fotowoltaiczne montowane wyłącznie poza budynkami	powyżej 10 kW do 100 kW	1,10
instalacje wykorzystujące energię wiatru	do 10 kW	0,95
instalacje wykorzystujące energię wiatru	powyżej 10 kW do 100 kW	0,65
elektrownie wodne	do 75 kW	0,70

Należy nadmienić, że powyższe stawki będą obowiązywały dla instalacji energetyki prosumenckiej oddanych do użytku w 2013 roku i będą stałe w ciągu przewidzianego na 15 lat okresu wsparcia. Jednocześnie można się spodziewać, że w kolejnych latach resort gospodarki obniży wyżej wspomniane taryfy. Oczywiście obniżki będą obowiązywały w stosunku do instalacji oddanych do użytku tylko po ich wprowadzeniu, natomiast instalacje OZE oddane do użytku przed redukcjami zachowają swoją stałą taryfę do końca przewidzianego okresu wsparcia, czyli do 31 grudnia 2027 r.

Dyskusje, jakie mają obecnie miejsce po publikacji projektu nowej ustawy o OZE, pociągnęły za sobą stworzenie przez Instytut Energetyki Odnawialnej analizy możliwości wprowadzenia systemu feed-in tariff dla mikro i małych instalacji OZE. Dokument ten jednoznacznie stwierdza poprawny kierunek prac oraz zbyt zachowawczy sposób promowania mikroźródeł. Proponuje się w nim zwiększenie

kwot pierwszych taryf FiT w celu lepszego promowania i zrównoważenia rozwoju technologii o charakterze prosumenckim. Niewielkie zwiększenie kosztów wsparcia dla mikroinstalacji wydaje się być w pełni uzasadnione. Niższe koszty systemowe i znacznie niższe straty sieciowe dla takich instalacji przyłączonych do sieci niskiego napięcia, w porównaniu z dużymi źródłami OZE łączonymi z siecią, z nadwyżką kompensują nieco wyższe taryfy FiT, które prowadzą też w konsekwencji do wielu korzyści społecznych, gospodarczych i środowiskowych [3].

5. PODSUMOWANIE

Rozwój zdecentralizowanych źródeł zasilania zależy od wielu czynników, takich jak np. poziom technologiczny dostępnych rozwiązań oraz polityka prawna i finansowa państwa. Inteligentna sieć elektroenergetyczna to dziś oczywisty kierunek rozwoju na całym świecie. Wprowadzenie niezbędnych zmian, aby osiągnąć ten cel, wiąże się z bardzo dużymi nakładami finansowymi i czasowymi. Wynika to ze skomplikowanego procesu przyłączania źródeł energii do sieci, polegającego na udoskonaleniu istniejącej infrastruktury i wprowadzeniu nowoczesnego systemu zarządzania informacjami. Dlatego, korzystnym kierunkiem prac wydaje się być inwestowanie w mikroinstalacje generacyjne. Przy stosunkowo mniejszych nakładach finansowych otrzymuje się te same korzyści płynące z wytwarzania energii w miejscu jej zapotrzebowania, co w systemach Smart Grid, czyli zwiększenie pewności zasilania, zmniejszenie strat na przesyłce energii oraz obniżenie poziomu CO₂.

Ważnym impulsem do zmian jest polityka państwa, polegająca na wprowadzeniu ułatwień dla mikrogeneracji, np. konkretnego systemu wsparcia, preferencyjnych kredytów na zakup źródeł OZE, czy odpisów od podatków. Taką motywacją może być wprowadzenie projektu nowej ustawy o OZE zakładającej wsparcie poprzez system taryf gwarantowanych na sprzedaż „zielonej” energii. Oczywiście pozostaje jeszcze wiele niewiadomych wymagających doprecyzowania takich jak np. naliczanie podatku VAT od wyprodukowanej energii. Brak jest również zapisów określających czy cała energia produkowana w mikroinstalacji powinna trafiać do sieci, czy w pierwszej kolejności ma służyć gospodarstwu domowemu na użytek własny. Od takich zapisów w dużej mierze zależy okres zwrotu nowych instalacji, a tym samym zainteresowanie nimi.

Biorąc pod uwagę, że 45% energii pobierane jest przez sektor komunalny, z czego 25% wykorzystuje się do ogrzewania wody, można dostrzec jak wielkim potencjałem jest instalowanie małych źródeł przy każdym gospodarstwie domowym [3]. Nawet, jeśli energia ta pochodzić będzie ze źródeł odnawialnych, o dynamicznie zmieniającym się uzysku w czasie, to w dużym stopniu przyczyni się do ochrony środowiska naturalnego.

LITERATURA

- [1] 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.
- [2] Projekt ustawy o odnawialnych źródłach energii z 4.10.2012.
- [3] Analiza możliwości wprowadzenia systemu FEED-IN TARIFF dla mikro i małych instalacji OZE. Instytut Energetyki Odnawialnej, www.ieo.pl, dn. 25.01.13 r.
- [4] Kowalak T., Smart grid – wyzwanie XXI wieku. „Rynek Energii”, nr 1/2010.
- [5] Papczyk J., Smart Grid – świat otwartych sieci. Biuletyn Branżowy „Energia Elektryczna” – miesięcznik Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej, nr 10/2011.
- [6] PASKA J., Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010 r.

DECENTRALISED GENERATION SOURCES IN MICROGRIDS

The authors attempted to determine the direction of energy development. Conducted analyzing classical systems and possibility of introducing the Smart Grid. Specified place in the decentralized microgeneration placed changes in the energy sector. These systems in recent years become especially popular, hence the need to improve knowledge about them. We analyzed the possibility of changes that will be introduced through a new draft law on renewable energy sources (RES). In this paper, particular attention was given to the proposal to introduce a "feed-in tariff" and their impact on the development of microgeneration.