

IDEA FUNKCJONOWANIA AUTONOMICZNYCH REGIONÓW ENERGETYCZNYCH W OPARCIU O ROZPROSZONE ŹRÓDŁA FOTOWOLTAICZNE

Artur Pawelec

PVLab Sp. z o.o. Warszawa

STRESZCZENIE

Wytwarzanie energii elektrycznej w naszym kraju w oparciu o odnawialne źródła nie stanowi alternatywy dla energetyki konwencjonalnej, ale ma ją wspierać ograniczając emisję gazów cieplarnianych. Generacja rozproszona stanowi ważny i ekonomicznie uzasadniony element wpływający na bezpieczeństwo energetyczne poszczególnych regionów kraju.

WSTĘP

W 1987 roku w raporcie Światowej Komisji Środowiska i Rozwoju Organizacji Narodów Zjednoczonych pod nazwą „Nasza Wspólna Przyszłość” wskazano na zrównoważony rozwój. Dążenie do poprawy jakości życia nie może wiązać się z nadmierną eksploatacją zasobów naturalnych. W dokumencie wskazano konieczność działań w obszarach zasobów naturalnych i środowiska. Podkreślono także konieczność rozwoju społecznego w zakresie dostępu do energii.

Kolejne lata to praca wokół Protokołu z Kioto i pomysłu redukcji emisji gazów cieplarnianych o średnio 5% w latach 2008-2012 w stosunku do roku 1990. Polska ratyfikowała Protokół z Kioto 31 maja 2002 r. Parlament Europejski przyjął szereg Dyrektyw definiujących cele i etapy działań wprowadzających do eksploatacji odnawialne źródła energii oraz propagujących efektywność energetyczną w wielu dziedzinach, w tym i w transporcie. Istotnym elementem nowych przepisów było zapewnienie przez poszczególne państwa Unii Europejskiej priorytetowego dostępu do sieci przesyłowych dla energii ze źródeł odnawialnych. Podstawowe cele UE to:

- redukcja emisji CO₂ o 20% w 2020 r. w porównaniu do 1990 r. jako roku bazowego,
- zwiększenie do 20% w 2020 r. udziału energii ze źródeł odnawialnych,
- zmniejszenie zużycia energii o 20% poprzez zwiększenie efektywności energetycznej.

Dyrektywa 2009/28/EC definiuje cel dla Polski w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto na poziomie 15%. Polski rząd Rozporządzeniem z dnia 18 października podwyższył ten poziom. W §3 rozporządzenia jest zapis: „Obowiązek uzyskania i przedstawienia Prezesowi

URE do umorzenia świadectw pochodzenia albo uiszczenia opłaty zastępczej uznaje się za spełniony, jeżeli za dany rok udział ilościowy sumy energii elektrycznej wynikającej ze świadectw pochodzenia, które przedsiębiorstwo energetyczne, o którym mowa w art. 9a ust. 1a pkt 1 ustawy, przedstawiło do umorzenia, lub z uiszczonych przez przedsiębiorstwo energetyczne opłaty zastępczej, w wykonanej całkowitej rocznej sprzedaży energii elektrycznej przez to przedsiębiorstwo odbiorcom końcowym, wynosi nie mniej niż: 1) 10,4% – w 2012 r.; (...) 3) 13,0% – w 2014 r.; 4) 14,0% – w 2015 r.; (...) 10) 20,0% – w 2021 r.”.

UWARUNKOWANIA

Polskie Prawo Energetyczne definiuje odnawialne źródła energii (OZE) jako źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych;

Rozwój produkcji energii elektrycznej z OZE wynika także z potrzeby ochrony środowiska, wdrażania rozwoju zrównoważonego oraz ze wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego. Produkcja energii elektrycznej z OZE to, oprócz obniżenia emisji gazów cieplarnianych, także dywersyfikacja źródeł energii.

Analizując ilość energii z OZE pozyskaną w 2012 r. (<http://www.ure.gov.pl/>) w Polsce można stwierdzić, że energia elektryczna wytwarzana z promieniowania słonecznego jest śladowa, wynosi 1,13GWh - stanowi to zaledwie 1% całego wytwarzania.

Tab. 1. Wytwarzanie energii z OZE w 2012 r.

Rodzaj źródła OZE	Ilość [MWh]
	2012 r.
Elektrownie na biogaz	528 099,178
Elektrownie na biomasę	1 097 718,577
Elektrownie wiatrowe	4524473,67

Elektrownie wytwarzające e.e.z promieniowania słonecznego	1 136,802
Elektrownie wodne	2 031 544,902
Współspalanie	5 754 955,293
Łącznie	13 937 928,422

Przedstawione w tab. 1 dane pochodzą analizy wydanych przez Prezesa URE świadectw pochodzenia.

W krajach takich jak Niemcy, Włochy czy Hiszpania udział energii pozyskiwanej ze słońca jest znacznie większy - wydaje się, że jest to obszar wymagający dynamicznego rozwoju w naszym kraju. Wpływ na taki stan rzeczy mają uwarunkowania ekonomiczne (brak zróżnicowanych mechanizmów wsparcia) i prawne (brak ustawy o Odnawialnych Źródłach Energii). Przykładowo, w Niemczech w 1990 r. rząd ogłosił program „1000 słonecznych dachów”. Dotacje stanowiły 70 % kosztów instalacji fotowoltaicznej, w efekcie czego przez 5 lat wybudowano 2100 instalacji o łącznej mocy 7,5 MW. W 2000 r. parlament niemiecki przyjął ustawę o odnawialnych źródłach energii, która wprowadzając feed-in-tariff zagwarantowała stałą opłatę za kilowatogodzinę przez kolejnych 20 lat. Dało to olbrzymi impuls do rozwoju tego sektora w Niemczech, tworząc 90 000 miejsc pracy

Pomijając uwarunkowania ekonomiczne i prawne, rozwój fotowoltaiki wymaga infrastruktury pozwalającej na odbiór wyprodukowanej energii. W niektórych regionach Polski słaba infrastruktura stanowi poważny problem. Sposobem na złagodzenie tego problemu jest budowa instalacji rozproszonych, często przyłączanych w miejscach konsumpcji energii elektrycznej wykorzystując tylko sieć niskiego napięcia. Jest to działanie eliminujące straty energii na przesyśle.

ROZPROSZONE ŹRÓDŁA PV

Strategia rozwoju energetyki słonecznej opartej o instalacje rozproszone stanowi poważne wyzwanie i dużą szansę zarazem. Zmiany w podejściu do wytwarzania energii elektrycznej są podstawą tworzenia inteligentnych sieci opartych o odnawialne źródła energii, gwarantując bezpieczeństwo energetyczne poszczególnym gminom czy regionom. W efekcie tego jednostka samorządu terytorialnego (JST) uniezależnienia się od zewnętrznych surowców energetycznych w ujęciu bilansowym.

Systemy rozproszone oparte są o wytwarzanie energii na określonych obszarach, które można porównać do wysp energetycznych. Energia na takim obszarze oparta jest na mixie energetycznym, którego podstawę stanowi energia wytworzona w poszczególnych instalacjach i uzupełniona o dostawy od lokalnego operatora systemu dystrybucyjnego (OSD). Energia wytworzona w pewnej liczbie źródeł fotowoltaicznych może być

uzupełniona o energię pochodzącą z innych technologii wykorzystując surowce z danego obszaru „wyspy”.

Regionalnie unika się bardzo kosztownych inwestycji w duże jednostki energetyczne, a budowanie instalacji rozproszonych może być finansowane przez lokalnych, indywidualnych inwestorów. Zainwestowany kapitał wracając wzbogaca region, a nie jest transferowany na zewnątrz. Poszczególne „wyspy” są połączone, co pozwala na swobodny przepływ nadmiaru energii lub jej import, gdy region ma deficyt energii elektrycznej. Operator Systemu Dystrybucyjnego ma w tym wypadku ważną rolę administrowania przepływów energii i ich rozliczania. Rozproszone systemy fotowoltaiczne zlokalizowane na poszczególnych indywidualnych obiektach budowlanych stanowią określony potencjał produkcyjny stanowiący o bogactwie danego regionu.

Polacy mają szansę stać się w najbliższych latach, po wejściu w życie ustawy o odnawialnych źródłach energii, jednocześnie konsumentami i producentami energii elektrycznej, czyli prosumentami. Prosument to taki konsument, który sam szuka źródła energii, buduje instalację i optymalizuje ją pod kątem produkcji. Obserwując rynek niemiecki widzieliśmy od 1990 r. masową budowę źródeł fotowoltaicznych, natomiast teraz obserwujemy powstawanie pilotażowych modeli zarządzania „wyspami energii”. Towarzyszy temu zjawisku także powstawanie licznych spółdzielni energetycznych których jest już ponad 900.

Analizując praktyczne aspekty budowy instalacji o niskich mocach zainstalowanych (mikroinstalacji do 40 kWp) należy zwrócić uwagę na dużo prostszą procedurę zarówno w zakresie Ustawy Prawo Budowlane, jak i ustawy Prawo Energetyczne. Mikroinstalacje zlokalizowane na dachach budynków mieszkalnych i podłączone do sieci niskiego napięcia zawsze będą szybciej i łatwiej przyłączone.

Celowe wydaje się zbudowanie zintegrowanego systemu zbierania danych i zarządzania „wyspą energetyczną” składającą się z kilkuset instalacji dachowych.

Ważne zadanie w rozwoju energetycznym kraju przypada gminom. Energetyka samorządowa ukierunkowana na bezpieczeństwo dostaw energii powinna wspierać tworzenie autonomicznych regionów energetycznych przy wykorzystaniu wszystkich możliwych zasobów energetycznych.

Wykorzystanie zasobów służyć będzie pobudzeniu gospodarczemu terenów wiejskich. Ministerstwo Rolnictwa planuje przeznaczyć w 2015 r. 17 mln euro z unijnych środków w ramach Wspólnej Polityki Rolnej na budowę inteligentnych sieci energetycznych wykorzystujących odnawialne źródła energii

Patrząc na problem instalacji rozproszonych w skali makro należy przytoczyć analizy jakie na Politechnice Śląskiej przeprowadza prof. Jan Popczyk: „Polska powinna skorzystać w tym obszarze z renty zapóźnienia, tzn. wykorzystać narastającą niewydolność istniejącego systemu (potrzebę wielkich „wartościowo” inwestycji) i stworzyć regulacje na rzecz rozwoju proefektywno-

ściowej energetyki prosumenckiej, głównie budynkowej, ukierunkowanej na rozproszone źródła wytwórcze OZE” – taką rekomendację w odniesieniu do systemu elektroenergetycznego stawia prof. J. Popczyk. Bardzo ciekawe jest zestawienie tych samych, wynoszących ok. 11-12 mld euro, nakładów inwestycyjnych, jakich wymaga wybudowanie bloku jądrowego, jak i 2,5 mln instalacji fotowoltaicznych o mocy 4,5 kW każda. Z przeliczenia wynika, że te same zainwestowane pieniądze dadzą 1,6 GW w bloku jądrowym lub 11 GW w fotowoltaice. Porównanie jest miażdżące. Biorąc pod uwagę to, że kapitał w przypadku inwestycji w energetykę jądrową w przeważającej części opuści nasz kraj, a inwestycja będzie trwała kilkanaście lat, trudno o akceptację takiej polityki. Instalacje fotowoltaiczne można przy sprzyjającym klimacie politycznym zbudować w kilka miesięcy, a zainwestowane pieniądze po zamortyzowaniu instalacji pozostaną na naszym polskim rynku.

Kolejnym wyzwaniem, przed którym stoimy jest magazynowanie energii. Jest to wyzwanie, przed którym staje cała energetyka. Najbliższe lata będą z pewnością przynosić innowacyjne rozwiązania tego problemu.

JEDNA ELEKTROWNIA NA DWUSTU DACHACH

Mając na uwadze powyżej opisane uwarunkowania, bardzo interesująco wygląda idea budowy elektrowni fotowoltaicznej o mocy 1 MW zrealizowanej przez samorząd gminny, a zlokalizowanej na około 200 rozproszonych dachach znajdujących się w tym samym obszarze energetycznym. Dachy te mogą należeć do prywatnych osób – mieszkańców gminy, z którymi gmina zawarze umowę dzierżawy. Przedmiotem dzierżawy będzie powierzchnia dachowa o dobrej ekspozycji południowej o powierzchni około 25 m². Umowa dzierżawy zawarta byłaby na kilka lub kilkanaście lat. Zapłatą za dzierżawę byłby znaczący procent kwoty, jaką gmina uzyska za sprzedaż wyprodukowanego na konkretnym dachu energii elektrycznej.

Wyprodukowana energia elektryczna na poszczególnych dachach odprowadzana byłaby do sieci energetycznej Operatora Systemu Dystrybucyjnego po niskim napięciu w zakresie mocy, jaką przyłączane obiekty uzyskały we wcześniejszych decyzjach na odbiór energii elektrycznej. Takie podejście eliminuje problemy techniczne w zakresie przekroczenia prądów w instalacji elektroenergetycznej obiektów. Zgodnie ze zmianami w prawie przyłączenie źródeł, których moc zainstalowana jest mniejsza od mocy dostarczanej do obiektu, nie wymaga decyzji zakładu energetycznego, a tylko stosownego powiadomienia. Koszt liczników mierzących ilość wyprodukowanej energii byłby pokryty zgodnie z prawem energetycznym przez OSD.

Rynek urządzeń wykorzystywanych w fotowoltaice bardzo dynamicznie rozwija się w zakresie małych mo-

cy. Pojawiło się na rynku dużo producentów inwerterów mających bardzo mocno rozbudowane interfejsy do komunikacji, jak i również do wizualizacji procesu konwersji fotowoltaicznej w danym obiekcie. Daje to możliwość bieżącej obserwacji ilości produkowanej energii. Innowacyjne mikroinwertery pozwalają na zmianę prądu stałego jaki jest wytwarzany w modułach na prąd zmienny już bezpośrednio przy modułach. Daje to możliwość łatwiejszego konfiguracji instalacji, uniezależnienie się na problematykę zacienień. Takie instalacje jest łatwiej umieścić w miejscach o różnym nasłonecznieniu.

Właściciel elektrowni o mocy zainstalowanej 1 MWp, np. Gminny Operator Energetyczny, poprzez system informatyczny zarządzałby pracą całej elektrowni. Do niego służyłyby w trybie online wszystkie informacje o produkcji, stanach pracy i stanach awaryjnych. Zbierane informacje służyłyby do prowadzenia rozliczeń z lokalnym zakładem energetycznym, ale także w ujęciu sumarycznym dziennym, tygodniowym, miesięcznym czy rocznym stanowiłyby materiał wyjściowy do prezentacji potencjału elektrowni. Wyniki te powinny być eksponowane w miejscu publicznym pokazując niezależność energetyczną gminy jak również wyliczając ilość niewprowadzonych do atmosfery gazów cieplarnianych. Część danych służyłaby analizie poprawnej pracy systemu i uruchamiałaby w sposób automatyczny służby serwisowe, które podejmowałyby działania w przypadku awarii rozpoznanych jako zanik produkcji lub jej obniżenie ponad poziom wynikający z uwarunkowań pogodowych.

Gmina będąc właścicielem i zarządzającym instalacją o sumarycznej mocy 1 MWp stałaby się faktycznie odpowiedzialna za bezpieczeństwo energetyczne, dając mieszkańcom przychód z tytułu dzierżawy, który w sposób zasadniczy obniżyłby koszty eksploatacji budynków. Zakładając, że idea zrealizowana byłaby w ramach któregoś programu wsparcia zapewniającego środki zewnętrzne, nie stanowiłaby znaczącego ciężaru dla budżetu. Po okresie trwałości projektu instalacje mogłyby przejść na własność właścicieli dachów a zarządzenie elektrownią można by przekazać stowarzyszeniu powołanemu przez zainteresowanych lub spółdzielni energetycznej założonej przez mieszkańców gminy.

Zbudowanie elektrowni fotowoltaicznej rozproszonej zlokalizowanej na tak dużej ilości dachów wiąże się z koniecznością indywidualnego podejścia do każdej lokalizacji. Każdy obiekt przyłączany w ramach projektu ma inny dach, o innym azymucie i kącie nachylenia połaci. Inne będą też pokrycia dachowe. Będzie to wymagać bardzo indywidualnego i specjalistycznego podejścia w zakresie projektowania i budowania instalacji. Zadanie takie można powierzyć tylko wyspecjalizowanej firmie o dużym doświadczeniu praktycznym. Takich firm jest na rynku jeszcze mało, ale obserwując np. rynek niemiecki widzimy że możliwości techniczne istnieją.

WNIOSKI

Polski system energetyczny staje się coraz bardziej przeciążony, awaryjny i generujący olbrzymie straty na przesyłce energii od producentów do odbiorców. Wdrożenie idei elektrowni rozproszonej pozwoli na produkcję energii tam gdzie jest ona zużywana eliminując przy okazji straty na przesyłce energii. Zmniejszając zapotrzebowanie na energię elektryczną na danym obszarze gminy obniżamy ryzyko przeciążeń, awarii i wyłączeń.

Stwarzając wewnętrzną strukturę lokalnych producentów i odbiorców energii elektrycznej oraz zautomatyzowany system zarządzania strukturą o krótkich odciśnięciach linii przesyłowych ewidentnie chronimy nasze środowisko naturalne. Idea po okresie pilotażowego wdrożenia będzie mogła być realizowana w kolejnych grupach przyłączeniowych, których będzie powstawać dużo.

Obecnie powstaje wiele analiz pokazujących celowość działań ukierunkowanych na rozproszoną strukturę produkcji energii elektrycznej. Każda gmina powinna mieć na swoim terenie systemy fotowoltaiczne, ale także i inne technologie OZE tworząc hybrydowy system o znacznie większej efektywności energetycznej.

Pobudzenie inicjatyw w zakresie odnawialnych źródeł energii ma olbrzymi wpływ na bogacenie się lokalnych społeczności. Dzięki takim inicjatywom mieszkańcy gmin będą dostrzegać możliwość inwestowania w instalacje wytwarzające prąd elektryczny w różnych technologiach, tworząc innowacyjne rozwiązania hybrydowe. Produkcja energii to także uwrażliwienie się na problematykę efektywnego wykorzystania energii. Ustawa o efektywności energetycznej buduje rynek konkurencji dla projektów o najwyższym efekcie ener-

getycznym. Gminy powinny chętnie i licznie uczestniczyć w tych procedurach uzyskując także wsparcie w postaci białych certyfikatów.

Przyszłość uzależniona od wprowadzenia nowych mechanizmów opisanych w ustawach wdrażających dyrektywy unijne powinna przynieść znacznie większą aktywność w obszarach które dotąd zarezerwowane były dla dużych graczy. Zmiany w energetyce wymuszają nową jakość funkcjonowania nas jako producentów.

LITERATURA CYTOWANA

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-wy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 października 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne z późniejszymi zmianami

<http://www.ure.gov.pl/>