



Raport referencyjny do modułu/przedmiotu:

Podstawy techniczne i ekonomiczne autonomicznych rejonów energetycznych

Opracowali:
dr inż. Marcin Fice
prof. dr hab. inż. Jan Popczyk

Katowice 2015



UNIwersytet ŚLĄSKI w Katowicach
ul. Bankowa 12, 40-007 Katowice
www.us.edu.pl

POLITECHNIKA ŚLĄSKA, Wydział Elektryczny
ul. Bolesława Krzywoustego 2, 44-100 Gliwice
www.elekt.polsl.pl



Wstęp

Autonomiczny rejon energetyczny (ARE) jest koncepcją, która powinna wprowadzić Polskę na ścieżkę zmian zachodzących z coraz większą intensywnością na całym świecie. W Europie, Ameryce Północnej, Afryce i w Chinach powstają „bezemisyjne”/”zero-energetyczne”/”plus-energetyczne”/”zielone” osiedla, dzielnice czy nawet miasta. Przykładami mogą być: Güssing w Austrii, Sztokholm, Malmö i inne miasta w Szwecji, Freiberg w Niemczech, Toronto w Kanadzie, Masdar w Zjednoczonych Emiratach Arabskich i Tangshan w Chinach. W warunkach Polski takimi rejonami mogą być obszary wiejskie (gmina wiejska, związek gmin wiejskich, powiat o charakterze rolniczym, itd.). Koncepcja ARE jest przedsięwzięciem o charakterze demonstracyjnym, pokazującym możliwości wykorzystania terenów wiejskich do budowy rejonów autonomicznych energetycznie. Głębokość i rozległość takiej przebudowy nie będzie mniejsza niż ta związana z przystąpieniem Polski do UE. Z punktu widzenia energetyki budowę ARE można porównać do elektryfikacji wsi w latach 50’ tych i 60’tych XX wieku- uaktywnienie terenów wiejskich za pomocą energetyki odnawialnej i rozproszonej, zarządzanie infrastrukturą energetyczną za pomocą smart grid. Samo przedsięwzięcie ARE pobudzi nie tylko zmiany w energetyce ale również rozwój innowacyjny w wielu dziedzinach: budownictwa, transportu, rolnictwa.

Drugą możliwością uzyskania autonomii jest zbudowanie Wirtualnej Wyspy i Interaktywnego Rynku Energii Elektrycznej. Nie jest to typowa autonomia, ponieważ w tej koncepcji Wirtualna Wyspa (WW) jest wirtualnym obszarem, gdzie fizycznie nie ma bezpośredniego przekazywania energii pomiędzy producentem a odbiorcą energii. Przekazywana jest natomiast informacja o chwilowym zapotrzebowaniu do którego musi dostosować się wytwórca i bilansować moc w obszarze WW tak, aby regulacja systemu elektroenergetycznego nie zauważyła zmian. Tego typu system wymaga stosowania nowoczesnych systemów transmisji danych, układów regulacji i interakcji odbiorców-prosumencków (prosumenckich mikroinstalacji energetycznych – PME) z IREE i WW¹.

Treść merytoryczna

Misją ARE jest taka transformacja energetyki gmin ARE, która w horyzoncie 2050 uwolni je od dostaw energii/paliw z energetyki WEK i dostawy te zastąpi dostawami z energetyki OZE/URE. Jednocześnie transformacja ta pobudzi innowacyjność technologiczną i organizacyjno-zarządczą na obszarze gmin ARE, zapewniając im na trwałe zrównoważony rozwój w pogłębionym sensie (w perspektywie energetyki, budownictwa, transportu i rolnictwa, przy uwzględnieniu wymagań ekologicznych i z wykorzystaniem infrastruktury smart grid).

¹ Raport powstał na podstawie i z wykorzystaniem fragmentów opracowań:

Popczyk. J.: Autonomiczny region energetyczny. www.klaster3x20.pl

Fice. M.: Prosumencka mikroinfrastruktura energetyczna jako obiekt regulacji/sterowania. BŻEP, nr kat. 1.1.06, www.klaster3x20.pl, Gliwice 2015

Przedsięwzięcie ARE należy traktować przede wszystkim jako biznesowe. Trzeba je postrzegać jednak także jako społeczne. Nieuchronną konsekwencją realizacji tego przedsięwzięcia będą: partnerstwo publiczno-prywatne (PPP), ale kształtowane na powolnej drodze ewolucyjnej, i zmiany zachowań ludzi i całych społeczności na obszarze ARE. Przedsięwzięcie w kolejnych dekadach będzie się przekładać na zmiany życia codziennego mieszkańców. Przede wszystkim odbiorcy energii będą się zmieniać w prosumentów.

Przebudowa energetyki za pomocą koncepcji ARE będzie możliwa dzięki systemom wspomagania, które obecnie są już dostępne w dużej mierze w obszarze energetyki odnawialnej, a w perspektywie budżetowej 2014-2020 będą w całej UE agresywnie alokowane z obszaru polityki strukturalnej (wspomaganie rozwoju zapóźnionych regionów, czyli subsydiarność) i WPR (wspólna polityka rolna) do obszaru szeroko rozumianej energetyki innowacyjnej (smart grid, samochód elektryczny, inteligentny dom plus-energetyczny). Gminy należące do ARE powinny się stać ważnymi beneficjentami tych środków, a ARE powinno zapewnić zdolność gmin do ich absorpcji. Zakłada się, że w ramach realizacji przedsięwzięcia ARE zostanie przetestowany nowe podejście do wspomagania rozwoju energetyki odnawialnej i rozproszonej w ogóle. Mianowicie, że wszystkie materialne projekty energetyczne realizowane w ramach przedsięwzięcia ARE uzyskujące wsparcie ze środków publicznych będą „integrowane” w Wirtualne Źródło Poligeneracyjne OZE, które będzie funkcjonować w publicznej przestrzeni internetowej. Istotą tego rozwiązania jest potrzeba zwiększenia efektywności wydatkowania środków publicznych na rozwój energetyki odnawialnej i rozproszonej, między innymi poprzez zwiększenie transferu doświadczeń z obszaru ARE na całość terenów wiejskich.

Nowoczesne technologie telekomunikacyjne, w tym smart grid jako narzędzie komunikacyjne, zarządcze i regulacyjne, pozwalają na utworzenie nowej struktury rynku energii elektrycznej: Interaktywnego rynku energii elektrycznej (IREE). W swoich założeniach rynek ten ma integrować wytwórców i odbiorców przez Operatora Handlowo-Technicznego (OHT) w celu bilansowania energii i mocy w wydzielonym wirtualnym obszarze. W takim obszarze, w celu chwilowego bilansowania mocy w WW, rozwiną się usługi DSM/DSR, usług wykorzystania lokalnych zasobników i źródeł awaryjnych (np. generatorów spalinowych), i powstaną zupełnie nowe, jak np. taryfy dynamiczne, skorelowane z bieżącymi (rzeczywistymi) cenami wywarzania energii, prognozami pogody i zapotrzebowania. IREE pozwala na powstanie pseudo-autonomicznego rejonu energetycznego, połączonego usługami informatycznymi. IREE wymusi powstanie nowej koncepcji PME traktowanego jako obiekt regulacji/sterowania.

Oczywiście, model IREE ma największy początkowy potencjał rozwojowy na obszarach wiejskich, które są naturalną kolebką energetyki prosumenckiej. Wynika to z właściwości zapotrzebowania na energię elektryczną na obszarach wiejskich (mała gęstość powierzchniowa zapotrzebowania), z zasobów charakterystycznych dla tych obszarów (rolnictwo energetyczne) oraz ze względu na potrzebę ich pilnej reelektryfikacji. Wymienione trzy czynniki będą w kolejnych latach przyczyną bardzo silnych interakcji między segmentami rynkowymi żP, IPP(wytwarzanie) oraz WżK.

Wiążąc zagadnienia obu koncepcji w pryzmacie energetyki prosumenckiej opracowano zestaw zagadnień, które zostaną przedstawione w ramach modułu:

1. Charakterystyka koncepcji ARE, IREE i WW.
2. Struktura ARE, IREE i WW.
3. Bilansowanie potencjału energetycznego regionu (w tym obszaru wirtualnego WW) i modelowanie autonomiczności energetycznej.
4. Podstawowa ocena energetyczna i ekonomiczna ARE i WW.
5. Rola transportu elektrycznego w ARE i WW.

Opis uzyskanych kompetencji w ramach przedmiotu

W ramach przygotowanego kursu słuchacze zdobędą wiedzę z zakresu źródeł, koncepcji i wybranych modeli teoretycznych oraz ram pojęciowych idei tworzenia ARE i IREE (WW). Studenci na zajęciach poznają koncepcję autonomicznego rejonu energetycznego, wyjaśniony zostanie proces budowania samowystarczalności energetycznej na poziomie lokalnym.

Studenci poznają modelowe ujęcie ARE w aspekcie technologii energetycznych (standardów i typów, w tym technologii wytwórczych, zasobnikowych, odbiorczych i sterowniczo/regulacyjnych) oraz kosztów realizacji przedsięwzięcia.

Uczestnicy kursu zdobędą umiejętności identyfikacji i analizy możliwości energetycznych wydzielonych rejonów, w tym identyfikacji i możliwości energetycznych do wydzielenia obszary wirtualnego dla WW. W tym celu studenci posiadają podstawową wiedzę w zakresie konstruowania bilansów energetycznych i ekonomicznych ARE.

Student uczestniczący w kursie powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i rynku energii elektrycznej.

Literatura

Literatura podstawowa:

1. Popczyk. J: Model interaktywnego rynku energii elektrycznej. Od modelu WEK-IPP-EP do modelu EP-IPP-WEK. BŻEP, nr kat. 1.1.06, www.klaster3x20.pl, Gliwice 2015.
2. Popczyk. J.: Autonomiczny region energetyczny. www.klaster3x20.pl, dział: Artykuły
3. Popczyk J. (red.): Bezpieczeństwo elektroenergetyczne w społeczeństwie postprzemysłowym na przykładzie Polski. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej. Gliwice 2009.
4. Wasiak I.: Elektroenergetyka w zarysie. Przesył i rozdział energii elektrycznej. Politechnika Łódzka 2010

5. Fice. M.: Prosumencka mikroinfrastruktura energetyczna jako obiekt regulacji/sterowania. BŻEP, nr kat. 1.1.06, www.klaster3x20.pl, Gliwice 2015

Literatura uzupełniająca:

1. Szablewski A.: Liberalizacja a bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej. Instytut Nauk Ekonomicznych PAN. Wydawnictwo Key Text. Warszawa 2012
2. Popczyk J.: Energetyka rozproszona – od dominacji energetyki w gospodarce do zrównoważonego rozwoju, od paliw kopalnych do energii odnawialnej i efektywności energetycznej. Wydawca Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki. Warszawa 2011
3. Ciechanowicz W., Szczukowski S.: Paliwa i energia XXI wieku szansą rozwoju wsi i miast. Wyd. WIT, Warszawa 2006