



Raport referencyjny do modułu/przedmiotu:
Transformacja energetyki wielkoskalowej w prosumencką.

Opracowali:
prof. dr hab. inż. Jan Popczyk
dr hab. Sławomir Kędzior
dr Jarosław Badera
dr Zbigniew Mirkowski
dr Ewa Kurowska
dr Marcin Fice

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

Prosument to ten, kto szuka możliwości obniżenia kosztów, ale przede wszystkim rozszerza odpowiedzialność za własną sytuację na obszar zaopatrzenia w energię, w powiązaniu z odpowiedzialnością za środowisko naturalne, także w powiązaniu z wykorzystaniem szans jakie daje inteligentna infrastruktura (smart grid) i wieloma determinantami określającymi sytuację współczesnego człowieka¹.

Postęp technologiczny jest ważny dlatego, że umożliwia transformację homo energeticusa w prosumenta. A nie jest to transformacja łatwa ponieważ zmiany społeczne (stylu życia) zawsze są powolne, bardziej głębokie, w porównaniu z technologicznymi. Podkreśla się tu, że między zmianami technologicznymi (obecnie bardzo szybkimi) i społecznymi zachodzą zmiany ekonomiczne wywołane wzrostem zasobności ludzi. W tym wypadku dokonuje się transformacja homo economicusa (racjonalnego, samolubnego z trwałymi upodobaniami) w behawiorystę, którego decyzje ekonomiczne uwarunkowane są w dużym stopniu czynnikami psychologicznymi.

Treść merytoryczna

Obecnie polski system wytwarzania energii elektrycznej opiera się głównie na dużych obiektach energetyki zawodowej bazujących na paliwach kopalnych. Znaczne zasoby węgla w Polsce oraz rozwinięte górnictwo węglowe sprawiają, że podstawowym surowcem energetycznym wciąż jest węgiel, który odpowiada za około 90 % wytwarzanej energii elektrycznej. W wyniku międzynarodowych negocjacji klimatycznych Unia Europejska (UE) zobowiązała się zredukować emisję gazów cieplarnianych (GHG) o 80-95% do roku 2050 w odniesieniu do poziomu z 1990 roku. Osiągnięcie tego celu będzie wymagało niemalże natychmiastowych zmian w systemie energetycznym Europy. W wyniku międzynarodowych negocjacji klimatycznych Unia Europejska (UE) zobowiązała się zredukować emisję gazów cieplarnianych (GHG) o 80-95% do roku 2050 w odniesieniu do poziomu z 1990 roku. Osiągnięcie tego celu będzie wymagało niemalże natychmiastowych zmian w systemie energetycznym Europy.

Istotnymi dla energetyki wskaźnikami jakości węgla są wartość opałowa, zawartość wilgoci, popiołu, siarki i chloru oraz zdolność spiekania. Parametry te wpływają na przebieg procesu spalania, a jednocześnie na wielkość emisji oraz sprawność i efektywność energetyczną.

W polityce energetycznej Unii Europejskiej od dawna stawia się krajom członkowskim wymagania co do udziału energetyki odnawialnej w bilansach energetycznych tych krajów oraz ograniczenia emisji substancji zanieczyszczających atmosferę. Polska,

¹ Raport powstał na podstawie i z wykorzystaniem fragmentów opracowania:
Popczyk, J.: Energetyka prosumencka- od sojuszu polityczno korporacyjnego do energetyki prosumenckiej w prosumenckim społeczeństwie. BŻEP, nr kat. 1.1.06, www.klaster3x20.pl, Gliwice 2014

dostosowując się do tych wymogów, obecnie zakłada wzrost udziału OZE do 20% energetyce krajowej w roku 2020. Ponadto intensywnie dyskutuje się o dekarbonizacji i w wyniku międzynarodowych negocjacji klimatycznych (UE) podjęła decyzję o redukcji emisji gazów cieplarnianych o 80-95% do roku 2050 w odniesieniu do sytuacji z 1990 roku. Będzie się to wiązało, również w przypadku naszego kraju, z podjęciem prawie natychmiastowych, a nawet drastycznych zmian w strukturze energetycznej. Jednym z elementów tych działań jest wprowadzanie rozwiązań prosumenckich w energetyce i wdrażanie zielonych technologii na coraz większą skalę. Jednakże w kwestii wielkoskalowej energetyki opartej na węglu, której przecież nie możemy radykalnie wyeliminować z bilansu energetycznego, możemy także poczynić pewne działania, które będą sprzyjały poprawianiu efektywności energetycznej i ograniczaniu emisji.

Po pierwsze, jakość węgla można poprawić i ujednoczyć w procesie wzbogacania. Ponadto perspektywę dla dalszego wykorzystania węgla przy zaostrzonych normach emisyjnych stanowią tzw. czyste technologie węglowe. Do wiodących technologii należą zgazowanie węgla (IGCC, zgazowanie podziemne), nadkrytyczne i ultranadkrytyczne kotły, oxyspalanie, a także sekwestracja dwutlenku węgla (CCS).

W celu dotrzymania ustaleń Pakietu Klimatycznego sektor energetyczny zwiększa także ilość wykorzystania biomasy. Jednak zastosowanie biomasy może stwarzać trudności techniczne i logistyczne w zakresie zakupu czy przygotowania do użytku oraz wywołuje niekorzystne efekty w kotle w trakcie spalania. Dominującym kierunkiem wykorzystania biomasy jest współspalanie z węglem.

Poznanie funkcjonowania energetyki zawodowej i przemysłowej w ujęciu technicznym i środowiskowym jest niezbędnym elementem dla porównania wielkoskalowej energetyki z prosumencką.

W procesie zachodzących dziś zmian w sektorze energetycznym, wymuszanych pogarszającą się kondycją środowiska naturalnego i szybkim wyczerpywaniem zasobów kopalnych surowców energetycznych, konieczne jest szukanie nowych kierunków rozwoju nie tylko energetyki, ale kierunków myślenia współczesnego człowieka – obywatela oraz modyfikowanie sposobu czerpania korzyści z natury, co pociąga za sobą wręcz zmiany w stylu życia człowieka. W ramach przedmiotu „Transformacja energetyki wielkoskalowej w prosumencką.” przedstawiane są propozycje ukierunkowania nowego myślenia. Na podstawie licznych dyskusji i doświadczenia wprowadza się trójczłonową definicję energetyki prosumenckiej:

1. Prosument to dotychczasowy odbiorca, który podejmuje produkcję energii elektrycznej na własne potrzeby. Jest to trzeci etap przełamania monopolu na rynku energii elektrycznej, pod względem technicznym najtrudniejszym do zdemonopolizowania. Dwa pierwsze etapy miały miejsce w ostatnich dwudziestu latach XX wieku: pierwszy etap polegał na wejściu do gry niezależnych wytwórców w latach 80'tych, drugi natomiast na zastosowaniu w latach 90'tych zasady TPA).

2. Energetyka prosumencka, to przejście od produktów (energia elektryczna, ciepło, paliwa transportowe) kupowanych osobno od sektorowych (branżowych) dostawców w energetyce sektorowej do prosumenckich łańcuchów wartości, czyli do gospodarki energetycznej integrującej popyt i podaż we wszystkich trzech segmentach produktowych.
3. Energetyka prosumencka, to synteza energetyki i inteligentnej infrastruktury zarządczej.

Zaproponowana definicja rozciąga się swoim zakresem na wszystkich odbiorców energii/paliw (jest rozszerzona względem potocznego rozumienia, redukującego najczęściej pojęcie prosumenta do właściciela domu jednorodzinnego). W definicji kładzie się akcent na kształtowanie gospodarki energetycznej na „miarę” (w kontekście bilansu, profilu zapotrzebowania), czyli na gospodarkę dostosowaną do specyficznych potrzeb odbiorcy (szeroko rozumianego), a przyszłego prosumenta. Należy przyjąć, że energetyka prosumencka, odmienia pojęcie ubóstwa energetycznego (odbiorca „wrażliwy w trzecim pakiecie liberalizacyjnym). Już obecnie widać, że rozwiązania mające na celu ochronę odbiorców wrażliwych różnią się w zależności od sposobu funkcjonowania elektroenergetyki (chodzi tu o funkcjonowanie w kontekście poziomu konkurencji na rynku energii elektrycznej). Przeciwnostawne przykłady potwierdzające tę tezę, to rozwiązania wdrażane w Niemczech i Francji. W Niemczech, gdzie następuje przełom w energetyce (szokowy wzrost energetyki prosumenckiej), rozwiązania zmierzające do redukcji ubóstwa energetycznego idą w kierunku wytworzenia/zaangażowania odpowiednio ukierunkowanego kapitału społecznego, wspomaganego przez państwo (tworzona jest sieć punktów pomocy dla zagrożonych ubóstwem energetycznym, jednocześnie realizowana jest zasada „mniej bezrobotnych, więcej pracowników). We Francji, gdzie monopol w elektroenergetyce jest bardzo silny ze względu na uwarunkowania technologiczne (energetyka jądrowa) rozwiązania idą w kierunku modeli roszczeniowych (odbiorcom wrażliwym należy się pewne minimum energii elektrycznej, a odbiorcy/podatnicy, w innym języku korporacja/państwo, mają to minimum zapewnić).

Definiując energetykę prosumencką (EP) wprowadza się nowy opis (segmentację) energetyki. Jest to opis w miejsce dotychczasowego opisu w terminach wielkoskalowej energetyki korporacyjnej (WEK). Zmiana opisu jest radykalna i konsekwencje są poważne. Mianowicie, zmiana opisu sygnalizuje zmianę graczy: energetyka WEK to potężne sektory gospodarcze, które kształtowały swoją przewagę przez cały XX wiek. Energetyka prosumencka ma natomiast potencjał rozwojowy (związany z przewrotem technologicznym w energetyce odnawialnej, w tym w rolnictwie energetycznym, także w budownictwie, co wiąże się wykorzystaniem technologii domu pasywnego; w transporcie elektrycznym, w infrastrukturze smart grid), który wiąże się silnie z prosumenckimi łańcuchami wartości, niemożliwymi do wykorzystania w energetyce WEK.

Wprowadzenie nowego opisu energetyki następuje w sytuacji, kiedy moc w ogniwach PV (fotowoltaicznych) wynosi w Niemczech ponad 38 GW (z tego 16 GW zainstalowano w dwóch latach: 2011÷2012), a w Polsce kilka MW, czyli jest mniejsza kilka tysięcy razy. A

właśnie ogniwa PV są esencją energetyki prosumenckiej. Dlatego nie można w Polsce odwlekać radykalnych zmian w energetyce, i nie można czekać ze zmianą jej opisu. Przeciwwagą jest decyzja Niemiec w sprawie likwidacji energetyki jądrowej (w 2011 roku wyłączono ponad połowę bloków jądrowych, do 2022 roku zostaną wyłączone wszystkie), a ta jest esencją energetyki WEK. W tym samym czasie Polska rozpoczyna program budowy dwóch elektrowni jądrowych, po dwa bloki o mocy 1600 MW każdy (realizacja programu wymaga nakładów inwestycyjnych około 150 mld PLN).

Społeczne aspekty wdrażania systemów energii odnawialnej mają wymiar wielowątkowy. Po pierwsze, istotnym zagadnieniem jest społeczny wymiar redukcji zapotrzebowania na węgiel i inne paliwa kopalne w kontekście ekonomicznym oraz środowiskowym (pakiet klimatyczny, redukcja emisji CO₂ itp.), czego bezpośrednim skutkiem jest zamykanie kopalń i redukcja miejsc pracy. Dotyczy to w szczególności np. Górnoląskiego i Dolnoląskiego Zagłębia Węglowego. Pewnym rozwiązaniem tego trudnego społecznie problemu może być zagospodarowanie infrastruktury kopalń zlikwidowanych na potrzeby społeczeństwa (np. trasy turystyczne, muzea itp.). Istnieje także możliwość zagospodarowania pozostawionych wyrobisk górniczych m.in. poprzez pozyskiwanie energii geotermalnej. Wody kopalń podziemnych stanowią bowiem cenny rezerwuar tej energii z powodu temperatury sięgającej w niektórych przypadkach 40°C. Możliwe jest więc wykorzystanie tych wód np. za pośrednictwem pomp ciepła do ogrzewania pomieszczeń oraz przygotowania ciepłej wody. Dobrym przykładem takiej działalności jest szyb Maciej dawnej kopalni Concordia (później KWK Pstrowski) w Zabrze-Maciejowie, w której ciepło pozyskiwane jest z ujęcia wody kopalnianej, będącego dolnym źródłem ciepła dla pompy i wymienników pośrednich. Uzyskane ciepło wykorzystywane jest do ogrzewania podłogowego i w klimakonwektorach. Z tak dostarczonej energii cieplnej korzysta zabytkowa kopalnia, muzeum oraz restauracja.

Kolejnym wątkiem jest zagadnienie społecznej akceptacji zamiany energetyki konwencjonalnej (opartej na węglu) na odnawialną (energia wiatru, promieniowania słonecznego, płynącej wody, wnętrza Ziemi). Wiąże się to bowiem ze znacznymi kosztami zakupu i konstrukcji odpowiednich instalacji, których czas amortyzacji może być długi. Problemy mogą mieć także inne podłoże: zmieniająca się koniunktura na rynku energii, opłaty i podatki, sytuacja prawna, konflikty polityczne, ignorancja decydentów. Wpływ tych czynników na rozwój systemów i inwestycji pozyskiwania chociażby energii geotermalnej obserwuje w przypadku inicjatyw na Podhalu, w Uniejowie, Pyrzycach, Stargardzie Szczecińskim, Lidzbarku Warmińskim, czy Toruniu.

Problematyka społeczna wdrażania systemów wykorzystania OZE bywa wieloaspektowa i sytuacji trudnych może przybywać. Dlatego też niezbędne wydaje się być edukowanie społeczeństwa pod kątem możliwości wykorzystania alternatywnych dla węgla źródeł energii na potrzeby lokalne, a jednocześnie wskazywanie i wyjaśnianie przyczyn niezadowolenia niektórych środowisk społecznych czy wręcz powstawania konfliktów na tle wdrażania „zielonych technologii”. Zwłaszcza w przypadku osób odpowiedzialnych za podejmowanie decyzji na różnych szczeblach władzy samorządowej czy państwowej, cenna

wyduje się być znajomość metod zarządzania konfliktem, sposobów zapobiegania i rozwiązywania sytuacji kryzysowych. Umiejętność rozpoznania makrootoczenia społecznego zarówno konwencjonalnych inwestycji energetycznych, jak i bazujących na OZE, w tym rozróżnianie grup interesariuszy, ich celów i sposobów działania, jest warunkiem dobrego i skutecznego zarządzania.

Opis uzyskanych kompetencji w ramach przedmiotu

W ramach przygotowanego kursu słuchacze zdobędą wiedzę na temat obecnie dominującej pozycji paliw kopalnych w wytwarzaniu energii, poznają ekologiczne uwarunkowania ich wykorzystania oraz technologie ograniczania emisji. Studenci na zajęciach zdobędą wiedzę na temat energetyki zawodowej w Polsce oraz technicznych, środowiskowych i rynkowych uwarunkowań wytwarzania energii w sektorze komunalno-bytowym. Jednocześnie student pozna możliwości wdrożenia czystych technologii węglowych, dających w dalszej perspektywie możliwość energetycznego wykorzystania węgla. W odniesieniu do energetyki WEK studenci poznają nową, syntetyczną segmentację energetyki prosumenckiej, poznają również ogólne zasady funkcjonowania energetyki prosumenckiej.

Po ukończeniu kursu student będzie potrafił porównać struktury energetyki WEK i prosumenckiej z uwzględnieniem podstawowych aspektów społecznych, ekonomicznych i technicznych, będzie potrafił budować podstawowe łańcuchy wartości.

Przekazane informacje mają za zadanie uświadomienie słuchaczom ideę budowania samodzielności energetycznej w kontekście zrównoważonego rozwoju społeczności lokalnych.

Po zaliczeniu przedmiotu student uzyska wiedzę na temat społecznego aspektu zmian na rynku energii konwencjonalnej. Będzie także zaznajomiony z problematyką akceptacji społecznej wdrażania systemów wykorzystania energii odnawialnej w kontekście uwarunkowań gospodarczych, środowiskowych i politycznych. Dzięki temu absolwent będzie w stanie docenić rolę edukacji ekologicznej oraz zaplanować działania pozwalające zaangażować społeczność lokalną przy planowaniu funkcjonowania danej inwestycji z dziedziny energetyki odnawialnej w konkretnym obszarze.

Na zajęciach prezentowane będą podstawy Public relations i Public affairs, ze szczególnym uwzględnieniem nowoczesnych metod komunikacji społecznej. Omawiana będzie teoria konfliktu, jego struktura i podstawowe klasyfikacje. Analizowane będą wybrane przykłady rzeczywistych konfliktów społeczno-środowiskowych wokół inwestycji energetycznych (case study). Studenci będą się uczyli identyfikowania przyczyn i mechanizmów konfliktów, w tym syndromy NIMBY, BANANA i inne pokrewne zjawiska.

Moduł bazuje w dużej mierze na wiedzy i umiejętnościach uzyskanych w szkole średniej i studiach; przydatne będą podstawowe wiadomości z geografii ekonomicznej, a także podstawowa wiedza z zakresu zagrożeń cywilizacyjnych i zrównoważonego rozwoju,

procedur planowania przestrzennego i ocen oddziaływania na środowisko, podstawowych źródeł energii i ich wpływu na środowisko, kierunków rozwoju energetyki.

Literatura

Literatura podstawowa:

1. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2008
2. Popczyk. J.: Energetyka prosumencką- od sojuszu polityczno korporacyjnego do energetyki prosumenckiej w prosumenckim społeczeństwie. BŻEP, nr kat. 1.1.06, www.klaster3x20.pl, Gliwice 2014
3. 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.
4. Popczyk J. (red): Bezpieczeństwo elektroenergetyczne w społeczeństwie postprzemysłowym na przykładzie Polski. Wydawnictwa Politechniki Śląskiej. Gliwice 2009.
5. Popczyk J.: 2014. Słownictwo i inne (encyklopedyczne) podstawy z obszaru przebudowy energetyki, BŻEP, nr kat. 1.1.06, www.klaster3x20.pl, Gliwice 2014
6. Kępińska B., Tomaszewska B. Główne bariery rozwoju wykorzystania energii geotermalnej w Polsce. Propozycje zmian. Przegląd Geologiczny, t. 58, nr 7, 2010
7. Małolepszy Z. (red). Energia geotermalna w kopalniach podziemnych. Praca zbiorowa. Wydział Nauk o Ziemi Uniwersytetu Śląskiego. Polska Geotermalna Asocjacja. Sosnowiec, 2002
8. www.ogrzewanie.danfoss.pl
9. Coser L.: Funkcje konfliktu społecznego. Wyd. NOMOS, Kraków 2009

Literatura uzupełniająca:

1. GUS - Zużycie paliw i nośników energii w 2013 r. Warszawa, 2014
2. Lisiński M.: Metody planowania strategicznego. Polskie Wyd. Ekonomiczne, Warszawa, 2004
3. Lorenz U.: Gospodarka węglem kamiennym energetycznym. Wyd. IGSMiE PAN Kraków 2010
4. Projekt polityki energetycznej Polski do 2050 r. Warszawa, 2014
5. Rifkin J.: Trzecia rewolucja przemysłowa. Wydawnictwo Sonia Draga. Katowice 2012