



INNOWACYJNE ROZWIĄZANIA W ZARZĄDZANIU ENERGIAŁ A KORZYŚCI BIZNESOWE DLA INTERESARIUSZY

<https://doi.org/10.33141/po.2016.12.04>

Przeгляд Organizacji, Nr 12 (923), 2016, ss. 24-29

www.przekladorganizacji.pl

©Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa (TNOiK)

Bożena E. Matusiak

Wprowadzenie

W dobie dynamicznego rozwoju technologii również energetyka doświadcza niebywałego skoku rozwojowego (Dyrektywa, 2009) w kierunku inteligentnego i efektywnego (Dyrektywa, 2012) zarządzania energią (USEF, 2013). Przekłada się to na liczne prace badawcze i projektowe (Joint Research Centre, 2014) w obszarze poszukiwania najróżniejszych rozwiązań dla potrzeb rynkowych i dla usprawnienia procesów biznesowych przedsiębiorstw energetycznych. Dodatkowo zmienia się orientacja przedsiębiorstw z ukierunkowania podaźowego na popytowy i orientację na klienta (Hill, 2015). Problematyka zarządzania popytem w energetyce nie jest nowa (Hatzigariou, 2014), jednak to, co obecnie umożliwia technologia, daje ogromne wyzwania dla budowania inteligentnego, bardziej efektywnego systemu i powstawania nowych usług, dotąd nieistniejących w obszarze zarządzania w energetyce (Kotsis i in., 2015). Niezwykle ciekawym przykładem konsekwentnego realizowania polityki w kierunku rozwoju smart grid są, zdaniem autorki, m.in. takie kraje, jak Dania, Norwegia, Holandia, Niemcy, Anglia, również Hiszpania czy Włochy (Lewandowski, Mroczek, 2013).

Artykuł ujmuje przedstawioną problematykę w podejściu projektowym, stosując metodę badawczą projektową, opisuje przypadek innowacyjnego biznesu – pomysłu na nową usługę rynkową¹. Podstawą wiedzy i prac projektowych była analiza i studia literaturowe oraz studia przypadków, wykonane w ramach kontraktu na realizację zadań projektu. Autorka wraz z zespołem przy wykonywaniu prac projektowych korzystała z koncepcji i teorii wypracowanych przez takich autorów, jak: A. Osterwalder, Y. Pigneur (2012), J. Brzóska (2007), B. Nogalski (2011), J. Magretta (2002), dotyczących koncepcji budowania modelu biznesu, teorii konkurencji oraz praw rynkowych (Porter, 1996; Chesbrough, Rosenbloom, 2002).

Opis problemu badawczego

Problem badawczy dotyczy koncepcji modelu biznesu i innowacyjnych rozwiązań technologicznych w obszarze zarządzania energią w dobie rozwoju licznych źródeł rozproszonej generacji i polega na znalezieniu odpowiedzi na następujące rozpoznane potrzeby rynku i przedsiębiorstw energetycznych:

Jak uwolnić elastyczność energetyczną użytkowników systemu elektroenergetycznego dla celów zwiększenia efektywności energetycznej w systemie, zmniejszenia strat sieciowych, zmniejszenia zapotrzebowania na energię wprowadzenia zmian w rozwiązaniu rynkowe dla zarządzania stroną popytową w energetyce oraz w efekcie zmniejszenia cen energii dla użytkownika?

Obecnie problem wprowadzenia nowych usług na rynek energii, w tym elastyczności energetycznej, rozpatrywany jest w ramach wielu projektów europejskich (projekty europejskie: Increase, City-Zen, ePlus, Sustainable Places, S3C i wiele innych) i uznany jest za jeden z kluczowych dla aktywnego zarządzania popytem (Okulski i in., 2015). Jednym z projektów jest projekt e-balance, na podstawie którego opracowano propozycję innowacyjnego podejścia do rozwiązania tego problemu, prezentując ideę zarządzania wymianą energii w inteligentnym otoczeniu. Projekt kończy się demonstracją gotowego systemu ICT dla usługi bilansowania, która zostanie wdrożona w Bornebergen (Holandia). Testowany będzie na grupie 43 gospodarstw domowych w 2017 roku.

Jak efektywnie zarządzać źródłami odnawialnymi w systemie elektroenergetycznym – szczególnie przy dużym ich nasyceniu, tj. przy coraz większej liczbie farm wiatrowych i fotowoltaicznych, produkujących energię w godzinach małego na nią zapotrzebowania, wzrastającej liczbie samochodów elektrycznych, czy paneli fotowoltaicznych wśród prosumentów? Jak zarządzać energetycznie zintegrowanym sprzętem domem? Jak zarządzać wymianą energii w nowo budowanych sieciach i mikrosieciach inteligentnych?

Obecnie, ze względu na znaczne nasycenie źródłami odnawialnymi na przykład w Niemczech – jest to pilna potrzeba systemu i rynku niemieckiego. Jednak nie tylko. Takie kraje, jak Włochy, Francja, Hiszpania, również borykają się z potrzebą rozwoju smart grid w kierunku zarządzania mikrosieciami (Hatzigariou, 2014) i także bilansowania źródeł odnawialnych. Z jednej strony wszystkie kraje Europy rozwijają możliwości wprowadzenia energii odnawialnej, z drugiej strony jest ona niestabilna, nieprzewidywalna i sprawia duże problemy związane z dokładnym przewidywaniem jej wielkości wprowadzanej do sieci. Byłoby znacznie efektywniej, gdyby nadmiary energii w pewnych godzinach doby można było spożytkować (na przykład zmagazynować), w pewnych zaś wykorzystać dodatkowo lub znacznie zrezygnować z odbiorów.

Jak wprowadzić bilansowanie lokalne, w inteligentnych osiedlach, dzielnicach czy miastach, przy czym jak aktywować zaangażowanie klientów w działania dotyczące aktywnego zarządzania zapotrzebowaniem na energię elektryczną, a w przyszłości na różne formy energii dla zaspokojenia potrzeb swojego domu, biznesu i tym podobne?

Bilansowanie lokalne jest jednym z zasadniczych problemów do rozwiązania w przypadku dużej liczby źródeł niestabilnych (odnawialnych). Wyobraźmy sobie, że można skłonić odbiorcę i aktywnego prosumenta do zużycia większej ilości energii, gdy energia jest wyjątkowo tania i również – za dodatkową zapłatą – poprosić odbiorcę o wstrzymanie się od konsumpcji, gdy cena energii w systemie jest bardzo droga lub jej brakuje. Umiejętne zarządzanie systemem rozporozsionym sterowania na poziomie technicznym, jak

też stworzenie systemu rynkowego rozwiązania w czasie rzeczywistym oraz właściwego systemu opłat i gratyfikacji jest wyzwaniem organizacyjnym i technologiczno-technicznym, niezbędnym do rozwiązania dla nowoczesnego rynku energii. Skuteczne propozycje rozwiązania tego problemu obecnie znacznie poprawią efektywność energetyczną, a ta według dyrektyw KE jest jednym z priorytetów rozwoju zrównoważonego środowiska.

Proponowana koncepcja biznesu i rozwiązania technologiczne

W projekcie e-balance (IHP, 2016), na podstawie analizy rynku oraz istniejących potrzeb przedsiębiorstw dystrybucyjnych wypracowano pewien model koncepcji biznesu dotyczący utworzenia platformy zarządzania o nazwie e-balance, przyjmując następujące założenia i tym samym wyjaśniając i realizując istotę proponowanego rozwiązania:

Tworzony system dotyczy zarządzania bilansowaniem lokalnym, tj. będzie bilansował konsumpcję i produkcję energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w inteligentnym otoczeniu lokalnie, uwalniając elastyczność energetyczną i realizując aktywny popyt.

System e-balance odwzorowuje hierarchiczną strukturę fizycznego systemu elektroenergetycznego – tj. na każdym poziomie hierarchicznej, fizycznej struktury systemu zaprojektowane są urządzenia sterujące i zarządzające informacją, jak też bilansowaniem na podstawie profili energetycznych budowanych w tak zwanym podejściu bottom-up (od dołu do góry).

System zarządzania bilansowaniem ma strukturę fraktalną. Oznacza to, że na każdym poziomie jest on odzwierciedleniem zasady działania poziomu najniższego – zgodnie z ideą rozumienia fraktali.

Na podstawie algorytmu Triana (Bakker, 2012) system w czasie rzeczywistym będzie bilansował produkcję i konsumpcję energii elektrycznej na najniższym poziomie hierarchii sieci, przesuwając ewentualne niezbilansowanie na kolejne poziomy bilansowania w hierarchicznej strukturze systemu, używając do tego celu tak zwanych profili energetycznych. Innowacyjność tego podejścia dotyczy zarówno zaprojektowanych urządzeń fizycznych, algorytmów, jak i pomysłu i koncepcji biznesowej – jak system ma generować korzyści dla poszczególnych interesariuszy.

Decyzje aktywnego prosumenta i konsumenta w systemie są kluczowe. System jednak jest tak skonstruowany, by jedynie zachęcać, a nie zmuszać uczestnika do aktywności. System zachęt i gratyfikacji oraz informacji online z rynku, w tym także precyzyjnych informacji z modułu prognostycznego, dotyczących przewidywania zarówno poziomu zapotrzebowania, jak i zużycia energii (aktualizacja co 15 minut), będzie współpracował z systemem zarządzania zapotrzebowaniem i konsumpcją energii lokalnie w domu, firmie czy sklepie. Tu należy podkreślić, że użytkownikiem systemu jest każdy, kto chce aktywnie zarządzać swoimi źródłami odbioru bądź produkcji energii – więc może być to zarówno właściciel domu, jak i właściciel firmy czy elektrowni, jak też zarządca (agregator) dla dowolnie wytyczonego obszaru sąsiedzkiego bądź dzielnic.



System e-balance w efekcie zarządza aktywnie wymianą energii i jest jedną z propozycji innowacyjnego podejścia do zarządzania popytem i elastycznością energetyczną w całym systemie energetycznym na poziomie kraju. Jest nowym podejściem i spojrzeniem na zarządzanie relacjami między zaangażowanymi podmiotami takiej wymiany. Wymaga przededefiniowania ról biznesowych podmiotów, rozszerzenia, a nawet zmiany dotychczasowej działalności.

Głównym, „elementem” systemu e-balance są nowe podmioty, zwane podmiotami agregacji (agregatorzy). Ich zadaniem jest właściwe zarządzanie systemem zachęt oraz sygnałów wysyłanych do współpracujących aplikacji klienckich w celu uaktywnienia ich działań, jak też do celów komunikacji z właściwym przedsiębiorstwem użyteczności publicznej (OSD – operator systemu dystrybucyjnego) oraz sprzedawcami. Agregator jest właściwym podmiotem zarządzającym systemem bilansowania. Należy wspomnieć, że system u klienta będzie działał automatycznie, zgodnie z ustawieniami właściwych scenariuszy działań i strategii zakodowanych na urządzeniach klienckich, takich jak smart aplikacja/panel zarządzania, smart zmywarki, lodówki, gniazdka, termostaty czy sterowniki grzałkami bojlerów.

Firmy dystrybucyjne, które zarządzają i odpowiadają za właściwe działanie systemu dystrybucyjnego na niskich i średnich napięciach, są głównymi zainteresowanymi (*main stakeholders and owners*) w tworzeniu i upowszechnianiu omawianego systemu. System ten zapewnia im określone dodatkowe benefity oprócz optymalizacji przepływów w sieci, także utrzymanie jakości dostaw, łatwiejsze rozpoznawanie i zarządzanie awariami w systemie, jak również rozpoznawanie i zapobieganie kradzieżom energii z sieci czy optymalne zarządzanie inwestycjami w modernizację i rozwój sieci (dodatkowe zaprojektowane funkcjonalności). W projekcie uczestniczą dwie firmy dystrybucyjne EDP (Portugalia) oraz Allander (Holandia). Wdrożenie – test systemu będzie przebiegał w wyżej wymienionych krajach.

Wyniki analizy korzyści biznesowych proponowanej koncepcji biznesu dla rozpoznanych interesariuszy

Reasumując wyżej przedstawione założenia, w ramach projektu e-balance zaprojektowano rozproszony system (platformę) dotyczący nowego jakościowego podejścia do zarządzania źródłami rozproszonymi. Wprowadzając bilansowanie lokalne, zapewniać on będzie optymalne wykorzystanie możliwości sterowania produkcją, jak też konsumpcją energii. Nowy sposób zarządzania polega między innymi na tym, że wprowadzono pośredników – agregatorów lokalnych, którzy odpowiadają z jednej strony za właściwe sygnały wysyłane do użytkowników sieci (uczestników systemu e-balance) – zarówno cenowe, jak i informacyjne oraz techniczne, z drugiej strony za rozliczenia i gratyfikację dla każdej ze stron uczestniczących w bilansowaniu przeprowadzanym na dowolnym poziomie krajowej sieci elektroenergetycznej. Koncepcja nowego biznesu dla agregatora, ale też dla pozostałych uczestników opiera się na wypracowanej strategii win-win, zapewniającej korzyści i zyski dla każdej ze stron.

Oto pokrótce opis, jak system będzie działać w swojej idei (Matusiak i in., 2015; Matusiak, 2015; Piotrowski i in., 2014).

W systemie zarządzania operator sieci dystrybucyjnej zauważa (dzięki właściwym prognozom, w interwałach, co 15 minut – a więc prawie w czasie rzeczywistym), że system będzie niewydolny, pogorszy się jakość energii dostarczanej lub zabraknie energii, gdyż zgodnie z informacjami uzyskanymi z monitoringu przepływów w sieci, takie informacje przekazują urządzenia i systemy technologiczne. Operator może wysłać sygnał do swoich współpracujących agregatorów – prośba o obniżenie zużycia. Sytuacja może być analogiczna w przypadku podwyższenia zużycia – wtedy prośba o dodatkową konsumpcję. Agregatorzy na obszarach sobie podległych, poprzez urządzenia systemu e-balance, mogą komunikować informacje do jednostek sterujących w domach, firmach (CMUs – *customer management units*), „prosząc” o odpowiednie korekty. Uzyskując w ten sposób odpowiedzi od swoich aktywnych systemów klienckich, budując profil energetyczny (portfolio energetyczne) dla danego poziomu zarządzania, agregatorzy oferują w zamian wynagrodzenie za takie działanie klienta. Przesyłają odpowiedź do poziomów wyższych agregacji – zgodnie z hierarchią urządzeń systemu e-balance. Całkowity zagregowany profil – prognoza najbliższego wykonania – jest odsyłany do operatora. Jeśli to dalej nie satysfakcjonuje operatora, proces się iteracyjnie powtarza aż do uzyskania w efekcie najmniejszego możliwego niezbilansowania w danym obszarze operatora. Taką ofertę operator może złożyć na rynek bilansujący jako uzyskanie efektu elastyczności energetycznej. Za wszelkie działania uczestników systemu – prosumentów jest oferowana zapłata. Może to być w formie zmniejszenia taryf, w formie dodatkowych gratyfikacji, finansowych, jak też niefinansowych (Matusiak, 2015). Agregatorzy współpracują ze sprzedawcami, gdyż to oni w rezultacie dokonują wszelkich rozliczeń finansowych. Sprzedawca realizuje niejako uzyskany efekt w postaci dostarczenia do obszaru takiego bilansowania tylko tyle energii i dokładnie tyle, ile jest potrzebne w danym czasie. Proces jest ciągły i przebiega iteracyjnie, niezmiennie cały czas dla kolejnych interwałów 15-minutowych.

W artykule autorka stara się nie wymieniać technologii i procesów technicznych, jakie związane są z tak skomplikowanym procesem zarówno fizycznym, jak i organizacyjno – zarządczym, obejmującym w sposób rozproszony cały system energetyczny danego kraju. Należy tu wspomnieć jedynie o konieczności stosowania standardów informatycznych, jak i rozwiązań dedykowanych obsługi komunikacji między maszynami, innymi standardami i stosami informacyjnymi, wymiany informacji w tak rozległym procesie. Podstawowa specyfikacja techniczna systemu jest prezentowana w dokumentacji projektu.

Rozpoznano dziesięciu głównych interesariuszy nowego systemu i są to: prosumenci, operatorzy sieci dystrybucyjnej (OSD), agregatorzy (nowe podmioty – przedsiębiorstwa na rynku), sprzedawcy, producenci energii ze źródeł tradycyjnych, dostawcy informacji rynkowych – niezależni dostawcy usług (internet providers i inni),

Tab. 1. Podstawowe korzyści i role biznesowe, planowane w systemie e-balance

Użytkownik - prosument
<p>Prosument jest w centrum nowego systemu, determinuje wielkość (stopień) elastyczności dostępnej na tym rynku oraz poziom konsumpcji pożądaną przez rynek.</p> <p>Może aktywnie zarządzać swoim profilem energetycznym.</p> <p>Ma umowę – kontrakt ze stronami procesu – zapewniającą dodatkowe gratyfikacje, jeśli uzyska i dostarczy elastyczność energetyczną. Uzyska zmniejszenie rachunków za energię elektryczną.</p> <p>Jest też poważne zagrożenie: może doświadczać podwyższenia cen i ponosić dodatkowe koszty, jeśli nie podejmie akcji regulowania elastyczności.</p> <p>System dostarczony do domu zapewni automatykę zgodnie z ustawionymi scenariuszami działań, preferencjami, jak też cenami akceptowanymi przez prosumenta.</p> <p>Urządzenia sterujące sterują inteligentnym odbiorem, jak też generacją.</p> <p>W systemie zdecentralizowanym pojedynczy prosument jest jednak zbyt mały, by stanowić o potencjale elastyczności energetycznej, zatem niezbędna jest agregacja użytkowników – która jest udostępniana poprzez wprowadzenie roli agregatorów na każdym poziomie hierarchii sieci.</p> <p>Współpraca z agregatorem pozwala na atrakcyjniejsze, dodatkowe (incentives) wynagrodzenie dla użytkownika, który zmienia swoje zachowanie i strategię dotyczącą potrzeb energetycznych w zależności od sygnałów otrzymywanych od swojego agregatora.</p> <p>Współpraca z agregatorem elastyczności na bazie systemu e-balance może skutkować zmianą taryfy (ceny energii), jak również opłat za przesył i dystrybucję (usługa OSD). To agregator dostarcza na rynek określoną wielkość zaoszczędzonej energii, przyczyniając się do budowania zbilansowania lokalnego, ale też ogólnego na rynku bilansującym.</p>
Agregator
<p>Agregator działa jako dostawca usług agregacji na rynku. Ten podmiot jest w stanie zrealizować zwiększenie lub zmniejszenie wymiany energii, a nawet zmianę kierunku przepływu energii w postaci zagregowanej lokalnie lub globalnie w zależności od charakteru agregatora. Jest zakontraktowany przez innych uczestników rynku, aby osiągnąć konkretne cele, które są ważne dla tych uczestników rynku (OSDs, BRP, inni agregatorzy).</p> <p>Agregator będzie nagradzany za osiągnięcie celów, dla których jest zakontraktowany. Ta nagroda jest dzielona z użytkownikami/prosumentami, którzy podlegają danemu agregatorowi, i są oni technicznie odpowiedzialni za sukces lub niepowodzenie zadania agregatora. Zysk agregatora zawiera się między tym, co agregator dostaje za swoje usługi od uczestników rynku, a tym, co wypłaci jako premię dla uczestników agregacji (prosumentów).</p> <p>Agregator jest głównym dostawcą usług elastyczności zarówno dla lokalnych operatorów, jak i dla rynku bilansującego.</p> <p>Korzyści agregatora determinuje otrzymany efekt elastyczności sprzedany na rynek energii w zadanym czasie.</p>
Operator systemu dystrybucyjnego (OSD)
<p>OSD oferuje stałą taryfę w oparciu o zdolności przesyłowe w jego umowie z użytkownikami końcowymi. Ta umowa jest podpisywana pośrednio ze sprzedawcą energii, z którym użytkownik końcowy ma bezpośredni kontakt.</p> <p>Duża część wspomnianej opłaty jest kalkulowana, uwzględniając przyszłe inwestycje operatora w rozwój sieci oraz inwestycje w generację.</p> <p>Część tej taryfy może być elastyczna dla użytkownika, jeśli użytkownik podpisze kontrakt z jednym z agregatorów na dostarczanie elastyczności energetycznej do sieci. OSD może w ten sposób osiągać niższe koszty operacyjne i dzięki temu zmniejszać ceny dla swoich użytkowników objętych systemem e-balance.</p> <p>OSD, jeśli osiągnie mniejsze koszty operacyjne, płaci za udostępnioną usługę elastyczności swoim agregatorom. Mechanizm e-balance może również przynosić korzyści z ograniczenia strat przesyłowych w systemie oraz może zmniejszać przeciążenia w sieci.</p> <p>Zatem OSD ma wyraźne korzyści w obszarze możliwości odroczenia inwestycji odtworzeniowych i poprawy jakości usług dystrybucyjnych.</p>
Sprzedawca/dostawca energii
<p>Sprzedawca jest odpowiedzialny za zakup/dostarczanie energii do zakontraktowanych przez niego użytkowników. Dotyczy to zarówno uczestników systemu e-balance, jak i tych, którzy tylko konsumują energię z systemu.</p> <p>Za pośrednictwem systemu e-balance sprzedawca posiada bardzo szczegółową wiedzę na temat przewidywanego zachowania się użytkowników indywidualnych, uczestniczących w e-balance.</p> <p>Informacje te mogą być wykorzystane przez sprzedawcę do zarządzania swoim portfelem zakupów. Sprzedawca energii może korzystać z wielu różnych systemów opłat. Jest bardzo prawdopodobne, że w przyszłości na rynku energii będą funkcjonowały różne systemy opłat.</p> <p>Stać taryfa jest używana dla obu kierunków wymiany energii (należy pamiętać, że mogą to być dwie odrębne taryfy). Ponadto część tej taryfy jest elastyczna, co pozwala użytkownikowi na obniżenie kosztów wymiany energii.</p> <p>W celu korzystania z tej części elastycznej taryfy użytkownik musi współpracować z agregatorem zakontraktowanym przez sprzedawcę energii (wskazany przez OSD). Użytkownicy, którzy są w stanie zapewnić agregatorowi lepszą odpowiedź – dopasowaną do pożądanego płaskiego profilu energetycznego, osiągną niższe stawki ceny za energię.</p> <p>Podstawową korzyścią sprzedawcy jest posiadanie dokładnych informacji o ilości potrzebnej energii w danym czasie, co pozwala uniknąć wysokich cen oraz kar wynikających z niedokładności prognoz i zakupów na rynku bilansującym (wysokie ceny). Optymalizacja zakupów energii na rynkach oraz dokładniejsze przewidywania przyszłych zakupów dają określone oszczędności (koszty uniknięte).</p>

Źródło: (Matusiak, 2015)

agencje pogodowe i prognostyczne, Urząd Regulacji Energetyki (regulator globalny), władze gmin, miast (local government), dostawcy sprzętu i inteligentnych urządzeń AGD. Dla każdego z nich wskazano korzyści biznesowe, jak też zagrożenia, w jakich korzyści te mogą nie być zrealizowane (Matusiak, 2015).

Dodatkowo, dla potrzeb analizy korzyści w systemie e-balance, jak również budowy koncepcji biznesowej wykonano następujące prace:

- Przeprowadzono analizę warunków rynkowych, prawnych oraz społecznych w celu rozpoznania potrzeb i miejsca dla projektowanej platformy. Przeprowadzono badanie ankietowe rynku w trzech krajach: Polsce, Portugalii oraz Holandii (w roku 2014 i powtórzenie w 2015). Wyniki analizy badań były podstawą do zaprojektowania podstawowych funkcjonalności systemu.
- Wykonano analizę potencjalnych beneficjentów systemu – przygotowano i przeanalizowano wszystkich uczestników systemu oraz wskazano dla nich korzyści płynące z uczestnictwa w bilansowaniu lokalnym. Dla każdego z potencjalnych uczestników wykonano analizę SWOT, by wskazać nie tylko korzyści, ale i zagrożenia oraz potencjalne możliwości uniknięcia zagrożeń. Wykonano także analizę wrażliwości.
- Przygotowano za pomocą kanwy Osterwaldera (Osterwalder, Pigneur, 2012) analizę modelu biznesowego dla proponowanego rozwiązania. Przygotowano KPIs (ang. Key Performance Indicators) dla potrzeb oceny i ewaluacji osiągnięcia celów wyznaczonych dla funkcjonowania platformy e-balance.
- Przygotowano analizę taryf oraz dodatkowych zachęt finansowych i niefinansowych dla uczestników systemu. Wykonano dodatkową analizę potencjalnego modelu właścicielskiego dla poszczególnych elementów modelu i platformy e-balance.

Wyniki analizy korzyści w podstawowym zarysie dla najważniejszych czterech interesariuszy prezentuje tabela 1. Wymienione korzyści są zaprezentowane w kontekście przyjętej strategii win-win. Rozwinięcie i dokładna prezentacja korzyści dla wszystkich dziesięciu interesariuszy jest przedstawiona w dokumentach projektu.

Podsumowanie

Innowacyjne rozwiązania w energetyce dotyczą zarówno rozwoju i wprowadzania nowych technologii informatycznych, jak i zastosowań nowej myśli organizacyjnej. Zmiany zachodzą bardzo dynamicznie również w obszarze poszukiwania nowych koncepcji funkcjonowania i zarządzania towarem, jakim jest energia. Firmy energetyczne, takie jak dystrybucyjne i przesyłowe czy też sprzedawcy i wytwórcy energii z odnawialnych i nieodnawialnych źródeł, doświadczają silnych nacisków na wprowadzanie zmian w obszarze zarządzania procesami, jak też zmianami w orientacji rynkowej i proklienckiej, co dotąd w energetyce wcześniej nie funkcjonowało. Proponowany i omawiany system e-balance jest nową innowacyjną propozycją – nie tylko rozwiązaniem technicznym, ale też – systemem zarządzania, który proponuje zmianę w organizacji i sposobie

bilansowania oraz zarządzania energią z uwzględnieniem mechanizmów uwolnienia elastyczności popytu na rynek.

W artykule przedstawiono, jakie najważniejsze role biznesowe i korzyści może mieć każdy z zainteresowanych uczestników proponowanego systemu oraz na podstawie badania przeprowadzonego metodą projektową, zaprezentowano wyniki analizy wykonanej dla potrzeb wspomnianego projektu i odpowiedziano na problemy badawcze postawione na początku artykułu. Na koniec należy dodać, że podobny system nie może być jeszcze wprowadzony na rynek polski w obecnym stanie systemu krajowego energetyki. Z powodzeniem zaś może być wdrożony w Niemczech. Dla potrzeb planowanych prac projektowych system będzie testowany w Holandii i Portugalii. Autorka niniejszego artykułu kieruje grupą wykonawczą z UE i zadaniem w projekcie e-balance, dotyczącym opracowania modelu biznesu dla opisanej usługi.

dr hab. Bożena E. Matusiak
Uniwersytet Łódzki
Wydział Zarządzania
e-mail: bmatusiak@wzmail.uni.lodz.pl

Przypis

- ¹⁾ This work has been partially funded by the e-balance project (Project Number: 609132), under the European Commission's 7th Framework Program (FP7-SMARTCITIES-2013) and the grant of the Ministry of Science and Higher Education: 3009/7.PR/13/2014/2, (PL). <http://www.e-balance-project.eu>.

Bibliografia

- [1] Bakker V. (2012), *Triana: A Control Strategy for Smart Grid*, PhD thesis, University of Twente, the Netherlands.
- [2] Brzóška J. (2007), *Modele strategiczne przedsiębiorstw energetycznych*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- [3] Chesbrough H., Rosenbloom S. (2002), *The Role of the Business Model in Capturing Value from Innovation: Evidence from Xerox Corporation's Technology Spin-off Companies*, „Industrial and Corporate Change”, Vol. 11, No. 3, pp. 529–555.
- [4] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/72/WE z 13 lipca 2009 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej, Dz.U. UE. L 09.211.55.
- [5] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2012/27/UE z 25 października 2012 r. w sprawie efektywności energetycznej, Dz.U. UE. L315/1.
- [6] Hatziargariou N. (ed.), (2014), *Microgrids Architectures and Control*, Wiley-IEEE Press, West Sussex.
- [7] Hill S. (2015), *How European Utilities Can Engage Customers at Key Point to Boost NPS, Loyalty & Sales*, Presentation Opower Company on the V Smart Communication & Technology Forum, Warszawa 11.06.2015.
- [8] IHP (2016), *e-balance*, http://www.e-balance-project.eu/publication_deliverables.html, data dostępu: 15.03.2016.

- [9] Joint Research Centre (2014), Smart Grid Project Outlook (2014), http://ses.jrc.ec.europa.eu/sites/ese.jrc.ec.europa.eu/files/u24/2014/report/ld-na-26609-en-n_smart_grid_projects_outlook_2014_-_online.pdf, access date: 15.03.2016.
- [10] Kotsis G., Moschos I., Corchero C., Cruz-Zambrano M. (2015), *Demand Aggregator Flexibility Forecast: Price Incentives Sensivity Assessment*, Presented at: European Energy Market International Conference 2015 Lisbon 19–22 May. Conference proceedings published in IEEEExplore digital Library.
- [11] Lewandowski W., Mroczek B. (2013), *Inteligentne sieci projekty, produkty, usługi*, <http://www.cire.pl/pliki/2/smartgridnaswiecie2.pdf>, data dostępu: 15.03.2016 r.
- [12] Magretta J. (2002), *Why Business Models Matter?* Harvard Business Review, May 2002, pp. 87–92.
- [13] Matusiak B.E., Piotrowski K., Peralta J.J., Jiménez-Redondo N., Casaca A., Cierniewski W., Krejtz K., Kowalski J., Zieliński J.S. (2015), *Energy Management Using the Business Model Approach*, Presented at: European Energy Market EEM15, Lisbon (Portugal), 19–22 May. Conference proceedings published in IEEEExplore digital Library.
- [14] Matusiak B.E. (ed.), (2015), *Deliverable D2.3 Market Assessment and Business Models*, The e-balance project proceedings, http://www.e-balance-project.eu/download/e-balance_D2.3_Definition%20of%20new%20Business%20Models_r2.pdf, access date: 15.03.2016.
- [15] Nogalski B. (2011), *Modele biznesu jako narzędzia reorientacji strategicznej przedsiębiorstw*, [w:] W. Kieżun (red.), *Krytycznie i twórczo o zarządzaniu*, Oficyna Wolters Kluwer SA., Warszawa, s. 445–476.
- [16] Okulski T., Ciesielka E., Szurlej A. (2015), *Programy zarządzania popytem odbiorcy energii elektrycznej*, „Rynek Energii”, Nr 2, s. 3–9.
- [17] Osterwalder A., Pigneur Y. (2012), *Business Model Generation*, John Wiley & Sons, Hoboken, USA.
- [18] Piotrowski K., Matusiak B.E., Zieliński J. (2014), *How to Balance the Energy Production and Consumption in Energy Efficient Smart Neighbourhoods*, Presented at: Conference MedPower 2014, Athens, Conference Proceedings in IET digital Library.
- [19] Porter M.E. (1996), *What is Strategy*, „Harvard Business Review”, November – December 1996, http://www.ipocongress.ru/download/guide/article/what_is_strategy.pdf, access date: 20.04.2014.
- [20] USEF (2013), https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/xpert_group3_summary.pdf, access date: 15.03.2016.

Innovative Solutions in Energy Management and Business Benefits for Stakeholders

Summary

Today's energy utilities, all over the world are going through an intense period of development and they often seek new, innovative business models in order to obtain or maintain their competitive advantage. In addition, there is a problem how to manage large volumes of renewable energy sources and how to change the orientation of energy companies to the pro-client orientation. This article presents the results of analysis and works carried out in the European project in the field of innovative solutions and business models for the management of energy exchange. The analysis covers business model and the benefits for concerned stakeholders of the new system.

Keywords

energy exchange management, business benefits for stakeholders, innovative business models, smart grid and smart cities