

*dr Anna Pamuła*

Katedra Informatyki, Wydział Zarządzania  
Uniwersytet Łódzki

## **Inteligentne sieci elektroenergetyczne – uwarunkowania rozwoju dla grupy klientów indywidualnych**

### WPROWADZENIE

Inteligentne sieci energetyczne (*Smart Grid*) są niezaprzeczalnym kierunkiem rozwoju sieci elektroenergetycznej XXI wieku, wymagają jednak ogromnych nakładów finansowych zarówno w nową infrastrukturę techniczną, jak i informatyczno-komunikacyjną. Rozwój ten jest uwarunkowany wieloma czynnikami, takimi jak: rozwiązania prawne, przyjęte mechanizmy rynkowe, rozwiązania techniczne oraz informatyczne, jak również edukacja związana z korzyściami, jakie daje rozwój systemu i zmiana roli klienta w aktywnego prosumenta.

Celem artykułu jest przedstawienie aktualnych uwarunkowań prawnych, technologicznych oraz infrastrukturalnych, związanych z rozwojem rozwiązań ICT niezbędnych dla zarządzania bezpiecznym, szybkim, dwukierunkowym przepływem informacji w zmieniającym się rynku energii. W artykule zostaną zaprezentowane istotne cechy zmian relacji dostawca-konsument oraz akceptacja nowych form interakcji przez odbiorców, na podstawie badań testowych przeprowadzonych wśród studentów UŁ we wrześniu 2012 roku.

### ODBIORCA ENERGII W INTELIGENTNYCH SIECIACH ELEKTROENERGETYCZNYCH

Poziom rozwoju rozwiązań i stan infrastruktury pozwalającej na wykorzystanie potencjału inteligentnych sieci jest zaawansowany w krajach Europy Zachodniej, USA czy Japonii. W Polsce dopiero rozpoczynają się projekty związane z instalacją inteligentnego opomiarowania, będącego podstawą wprowadzania nowych systemów sterowania zużyciem energii. Systemy te muszą być dedykowane na potrzeby użytkownika końcowego, który jest głównym uczestnikiem przyszłego rynku energii. Nowi uczestnicy rynku energii mogą być bardzo zróżnicowani i rozproszeni, a znaczna ich liczba to tzw. mali użytkownicy – głównie gospodarstwa domowe. Tak zwani duzi użytkownicy (np. przemysł lub

większe jednostki handlowe) zazwyczaj mieli już kontakt z uczestnictwem w zarządzaniu siecią przesyłu lub dystrybucji i nowe rozwiązania są dla nich łatwiejsze do zastosowania. Rozwiązania ICT w sterowaniu zachowaniem klienta w inteligentnych sieciach wymagają korzystania z wielu różnych technologii i urządzeń wielu producentów<sup>1</sup>. Ogromna ilość danych, duża różnorodność dostępnych narzędzi oraz stosowanych technologii wpływa na wysoki stopień złożoności interakcji pomiędzy użytkownikami systemu sieci elektroenergetycznej. Odpowiednie kampanie informacyjne, nowe programy zarządzania popytem wraz z prostymi systemami ICT stanowią podstawę efektywnego rozwoju inteligentnych sieci.

#### UWARUNKOWANIA PRAWNE DLA ROZWOJU INTELIGENTNYCH GOSPODARSTW DOMOWYCH

Decentralizacja systemu dostarczania energii zakłada masową instalację odnawialnych źródeł energii (OZE), co wymaga regulacji prawnych wspierających działania drobnych odbiorców w instalacji urządzeń pozwalających na produkcję zielonej energii<sup>2</sup>.

Silne, realne wsparcie państwa może przynieść ogromne efekty dla gospodarki. Obecnie obowiązujące przepisy prawne w Polsce nie są korzystne dla indywidualnych użytkowników – klienci instalujący urządzenia produkujące energię traktowani są jak przedsiębiorcy. Opublikowany w lipcu 2012 roku projekt ustawy o OZE reguluje wsparcie dla wytwarzania energii z tych źródeł. Przyjęcie zapisów ustawy powinno skutkować znacznym wzrostem tempa rozwoju nowych instalacji. Ustawa przewiduje stosowanie systemów wsparcia finansowego uzależnionego od rodzaju wykorzystywanych źródeł energii za pomocą tzw. współczynników korekcyjnych dopasowujących poziom wsparcia do konkretnej technologii i kosztów jej instalacji. Nowe rozwiązanie ogranicza wsparcie dla współspalania, czego efektem powinny być wzrost produkcji zielonej energii oraz rozwój energetyki rozproszonej. Najwyższy współczynnik został przyznany dla instalacji fotowoltaicznych o mocy pow. 100 kW, nieco niższy dla elektrowni wodnych, najniższy zaś przyznano energii z farm wiatrowych lądowych. W kolejnych latach większość współczynników dla określonych źródeł energii odnawialnej będzie stopniowo spadać, ale w dłuższej perspektywie energetyka odnawialna będzie coraz bardziej opłacalna i będzie mogła w pełni konkurować z energetyką konwencjonalną.

<sup>1</sup> U. Jørgensen, *Energy sector in transition-technologies and regulatory policies in flux*, „Technological Forecasting and Soccial Change”, 72 (2005).

<sup>2</sup> B. Matusiak, A. Pamuła, J.S. Zieliński, *Technologiczne i inne bariery dla wdrażania OZE i tworzenia nowych modeli biznesowych na krajowym rynku energii*, „Rynek Energii”, KAPRINT, 2010.

Liczba instalacji OZE w Polsce jest mniejsza niż w innych krajach Europy, ale tempo wzrostu instalacji jest bardzo dynamiczne. W 2011 roku zainstalowano w sumie ponad 525 MW odnawialnych źródeł energii. Według danych Urzędu Regulacji Energetyki w pierwszej połowie 2012 roku oddano do użytku ponad 718 MW instalacji OZE, z czego w II kwartale – 281 MW. Oznacza to, że potencjał energetyki odnawialnej w Polsce wynosi już ponad 3,8 GW z czego największy udział stanowi energia z farm wiatrowych.

Przyjęte w planowanej ustawie rozwiązania powinny zachęcić indywidualnych odbiorców do instalacji OZE poprzez:

- zniesienie obowiązku pozyskania koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej z mikroźródeł,
- brak opłat przyłączenia mikroźródeł do sieci elektroenergetycznej,
- dla wykorzystania wyprodukowanej energii na potrzeby własne, brak obowiązku wpisu do rejestru wytwórców energii elektrycznej bądź sprzedaży do 30% wytworzonej energii z danego źródła.
- utrzymanie obowiązku zakupu przez dystrybutorów energii prądu wytworzonego w mikroźródłach,
- gwarancja ceny zakupu energii elektrycznej na poziomie nie mniejszym niż 70% ceny sprzedaży energii w poprzedzającym roku kalendarzowym,
- zwiększenie wartości zielonego certyfikatu dla mikroźródeł.

Planowano przyjęcie ustawy przez parlament jeszcze w roku 2012 w tzw. trojaku energetycznym razem z Prawem energetycznym i Prawem gazowym, ale ustalenia Ministerstwa Gospodarki wskazują że jednoczesne procedowanie w sejmie trzech ustaw jest niemożliwe, gdyż w ustawie o OZE są odwołania do pozostałych. Najprawdopodobniej oznacza to, że nie będzie ona obowiązywała od stycznia 2013 roku<sup>3</sup>.

Rozwiązania prawne zwiększające udział indywidualnych prosumentów (producentów i jednocześnie odbiorców energii) w implementacji OZE są przedmiotem rozważań zainteresowanych grup i zgodnie z ich postulatami powinny zawierać<sup>4</sup>:

- możliwość rozliczeń energii wykorzystywanej na potrzeby własne i oddawanej do sieci,
- ulgi w podatku dochodowym poprzez możliwość odliczenia kosztów inwestycji w mikroźródła OZE,
- przyspieszoną amortyzację dla mikroźródeł i ulgi w podatku rolnym z tytułu wykorzystania źródeł na cele produkcji rolnej,
- wprowadzenie zerowej stawki podatku VAT na wszystkie mikroźródła, adresowane do odbiorcy indywidualnego,

<sup>3</sup> <http://inwestycje.pl/energetyka>.

<sup>4</sup> A Więcek, *Głos branży o nowej ustawie OZE*, „Magazyn Instalatora” nr 1 (161), styczeń 2012, <http://www.instalator.pl/archi/2012/mi1%28161%29/30.pdf>.

- prawny wymóg wykorzystania w nowych budynkach i budynkach już istniejących minimalnego poziomu energii z OZE,
- zobowiązanie Ministra Gospodarki do stworzenia listy wszystkich zasadniczych urządzeń OZE i Rady Ministrów do wprowadzenia ich do systemu PKD/PKWiu z podziałem na mikroźródła i pozostałe.

#### UWARUNKOWANIA TECHNOLOGICZNE DLA ROZWOJU INTELIGENTNYCH GOSPODARSTW DOMOWYCH

Decentralizacja kontroli w rynku energii oznacza, że decydujący wpływ na decyzje dotyczące wykorzystania energii będą miały decyzje podejmowane przez indywidualnych konsumentów lub klastry grup klientów. Kluczowe znaczenie w tym wypadku ma integracja urządzeń i zapewnienie odpowiedniej komunikacji pomiędzy systemami wykorzystywanymi przez użytkownika oraz dostawcy energii. Dane generowane przez urządzenia źródłowe (np. w gospodarstwie domowym) muszą być agregowane i przesyłane do urządzeń i systemów wyższego poziomu w czasie rzeczywistym<sup>5</sup>.

Z tytułu ogromnej liczby danych i przewidywanej transmisji niezbędne jest zdefiniowanie odpowiedniego mechanizmu kontroli i rozwiązań ICT dla zbilansowania działań wszystkich podmiotów na rynku. W proponowanych rozwiązaniach jako kluczowe przyjmuje się wykorzystanie następujących koncepcji:

- systemy wieloagentowe – MultiAgent Systems (MAS),
- architektura zorientowana na usługi – Service Oriented Architecture (SOA),
- integracja urządzeń z aplikacjami biznesowymi,
- stosowanie otwartych standardów,
- wykorzystanie łączności bezprzewodowej i urządzeń mobilnych.

W integracji urządzeń i systemów wykorzystywanych przez użytkownika indywidualnego z siecią inteligentną można wyróżnić trzy główne obszary zastosowania odpowiednich technologii:

- wykorzystywane przez użytkownika gospodarstwa domowego – technologie przeznaczone głównie do kontroli i zarządzania zainstalowanych urządzeń oraz częściowo do agregacji i przesyłania danych na zewnątrz,
- wykorzystywane do integracji gospodarstwa domowego z inteligentną siecią – technologie przeznaczone głównie do łączenia gospodarstw w klastry i przyłączania ich do sieci elektroenergetycznej pozwalające na wymianę informacji i monitorowanie, ale dające możliwość przejmowania kontroli nad podejmowanymi działaniami,

---

<sup>5</sup> G. Wood, M. Newbrough, *Energy-use information transfer for intelligent homes: enabling energy conservation with central and local displays*, „Energy and buildings” 39, 2007.

- wykorzystywane do integracji klastrów gospodarstw domowych z dostawcami usług (dystrybutorami energii, pośrednikami pomiędzy grupami dostawców i odbiorców energii) – technologie przeznaczone do łączenia informacji generowanych przez gospodarstwo domowe z usługami oferowanymi przez dostawcę, pozwalające na monitorowanie i zarządzanie infrastrukturą oraz wyposażone w automatyczne systemy wspomaganie decyzji przyjętych strategii.

Oferowane rozwiązania wykorzystują technologie łączności bezprzewodowej i urządzenia mobilne do tworzenia aplikacji pozwalających na szeroki kontakt z klientem<sup>6</sup>. Wśród preferowanych rozwiązań zarówno przez klientów, jak i dystrybutorów jest wymiana informacji poprzez dedykowane zabezpieczone witryny internetowe. Inteligentne urządzenia pomiarowe posiadają nowe funkcjonalności umożliwiające komunikację z dostawcą<sup>7</sup> i pozwalają na natychmiastową reakcję na sygnały cenowe oraz ułatwiają sterowanie urządzeniami pobierającymi energię. Jednocześnie dane zbierane i gromadzone w systemach pomiaru otwierają nowe perspektywy dla prowadzenia analiz zachowań klientów pozwalając dystrybutorom na przygotowanie atrakcyjnych programów związanych z efektywnym wykorzystaniem energii oraz lepsze dopasowanie ofert i usług do konkretnego odbiorcy. Ogromne zbiory danych z inteligentnych urządzeń pozwolą na znacznie więcej niż tylko szczegółowe zdefiniowanie zachowań klienta. Instalacja inteligentnych liczników jest więc pierwszym krokiem do osiągnięcia korzyści z przejścia z centralnego systemu dyspozycji energii do systemu sieci inteligentnych.

## BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA DANYCH

Inteligentne urządzenia i aplikacje będą generowały ogromną liczbę danych na temat prywatnych zwyczajów konsumentów energii. W kontekście sieci inteligentnych połączenie danych identyfikujących z danymi o sposobie korzystania z energii będą tworzyły dane osobowe. Nowe urządzenia i aplikacje będą generowały, zbierały i analizowały coraz większe ilości danych. Obawa o utratę prywatności jest jednym z podstawowych czynników budzących opór klientów. Dostęp do danych zarówno dla dostawy energii oraz upoważnionych organów i instytucji musi zostać szczegółowo zdefiniowany<sup>8</sup>. Klient będzie musiał wiedzieć:

- kto i w jakim celu będzie miał dostęp do jego danych,

<sup>6</sup> A. Pamuła, *General requirements for a Smart Grid architecture – remarks on standards for implementation*, „Przegląd Elektrotechniczny”, Sigma-Not, 2011.

<sup>7</sup> A. Pamuła, *Funkcjonalność rozwiązań ICT dla sterowania popytem na energię odbiorców indywidualnych*, materiały konferencyjne SWO 2012 w druku.

<sup>8</sup> A. Cavoukian, J. Polonetsky, C. Wolf, *SmartPrivacy for the Smart Grid: embedding privacy into the design of electricity conservation*, Springer on line IDIS (2010) 3:275–294 April 2010.

- czy będzie informowany o udostępnianiu jego danych,
- jakie zobowiązania mają dostawcy aplikacji i urządzeń w zakresie ochrony danych,
- jaka będzie możliwość ochrony danych w późniejszych etapach rozwoju sieci inteligentnych.

Dostawcy usług i niezależni operatorzy pomiarów muszą dać jasną odpowiedź na te pytania oraz budować system ochrony i zapewnienia prywatności razem z całym systemem inteligentnych sieci. Możliwość kontrolowania konsumpcji energii i kontrolowania danych osobowych muszą iść w parze – zaufanie klienta do nowych rozwiązań stanowi bowiem kluczowy czynnik szerokiego udziału w nowym rynku energii.

#### NOWE RELACJE DOSTAWCY ENERGII Z KLIENTEM

Rozwój inteligentnych sieci jest istotny nie tylko dla poprawy efektywności energetycznej gospodarki, ale również ze względu na prognozowany wzrost popytu na energię, dla zapewnienia ciągłych i niezawodnych dostaw energii do konsumentów.

Instalacja inteligentnych urządzeń pomiarowych i nowej infrastruktury technologicznej dla obsługi inteligentnych sieci stanowi zwrotny punkt w kontaktach klienta z dostawcą energii. Dwukierunkowa komunikacja i zmiana sposobu naliczania rachunków z prognozy wykonywanej na podstawie miesięcznych odczytów na odczyt zużycia w czasie rzeczywistym pozwala na zupełnie nowe interakcje dostawcy energii z klientami. Możliwość łączenia danych z pomiarów inteligentnych urządzeń z danymi z innych źródeł o kliencie (sposoby wyboru ofert, zachowania związane z nastawieniem do programów efektywnego korzystania z energii, reakcja na różne metody motywacji) dostarczy dystrybutorom informacji nie tylko o tym, jak klienci wykorzystują energię, ale co istotniejsze, dlaczego zachowują się w określony sposób. Gromadzenie i analiza tak dużej ilości danych niesie za sobą określone wyzwania. Pierwszym jest sam fakt przechowywania i przesyłania tak dużej ilości danych. Drugim – sposób transformacji i agregacji danych w użyteczne i zrozumiałe dla innych urządzeń i systemów informacje. Z kolei z punktu widzenia klienta niezwykle ważne jest bezpieczeństwo i ochrona prywatności. Dotychczasowe relacje wynikające głównie z konieczności „jeśli obywatel nie jest producentem energii to musi ją nabywać od dystrybutora”, muszą ulec zmianie. Aby zaangażować konsumentów w nowe rozwiązania dystrybutorzy muszą zmienić swój dotychczasowy model sprzedaży usług dostawy energii na model, w którym głównym elementem stanie się klient, jego potrzeby i zaangażowanie w proponowane programy zarządzania popytem.

Zmiana relacji na rynku energii spowoduje, że klienci będą oczekiwali od dostawcy lepszego świadczenia, a nie monitorowania zachowań oraz zwyczajów związanych z wykorzystywaniem posiadanych urządzeń domowych. Przed dystrybutorami energii stoi obecne wielkie wyzwanie – skonstruowanie programów edukacyjnych i programów zarządzania popytem tak, by klienci chcieli z nich korzystać. Oczywiście nawet bardzo efektywna kampania informacyjna nie zapewni całkowitego wsparcia nowego systemu, ale jest kluczowym elementem redukującym podstawowe obawy konsumentów przed nowymi rozwiązaniami<sup>9</sup>.

Niezbędne jest stworzenie katalogu dobrych praktyk, które zapewniają odpowiednią jakość i ochronę praw konsumenta. Badania prowadzone przez amerykańskie stowarzyszenie Smart Grid Consumer Collaborative (SGCC)<sup>10</sup> pozwoliły na sformułowanie głównych obszarów w działalności dystrybutorów energii, w których odpowiednie działania powinny być podjęte, aby zaangażowanie odbiorców w rozwój inteligentnych sieci było jak największe i spotkało się z pozytywnym odbiorem<sup>11</sup>:

- rozpatrywanie skarg i obaw klientów: dystrybutorzy powinni przyjąć strategię dostarczania nowych usług i zaangażowania klientów przed projektami instalacji inteligentnych urządzeń i nowych programów zarządzania popytem. Szczególnie istotne jest stworzenie odpowiednich programów informacyjnych dla klientów (potencjalnych liderów grup protestujących) przejawiających negatywny stosunek wprowadzanych zmian, wynikający głównie z braku wiedzy lub błędnej interpretacji zasłyszanych informacji;
- programy informacyjne – stopniowe wprowadzanie klientów w zmiany na rynku energii. Koncentracja na efektach, które będą wprowadzone u klienta w najbliższym okresie – do pół roku;
- programy edukacyjne i plan szkoleń dla pracowników. Z doświadczeń dystrybutorów amerykańskich wynika, że pracownicy mający bezpośredni kontakt z klientami (np. obsługa kasowa, serwisowa, odczyt liczników) powinni nieść jednakowy, spójny przekaz wprowadzanych zmian. Pracownicy firm dystrybucyjnych mogą być promotorami nowych rozwiązań w lokalnych środowiskach i zachęcać do udziału w nowych rozwiązaniach, także w sposób nieformalny;
- budowanie pozytywnego wizerunku firmy w lokalnej społeczności. Klienci, którzy znają swojego dystrybutora, kojarzą firmę z udziałem w przedsięwzię-

---

<sup>9</sup> *When Informed, Consumers Show Strong Support, Acceptance of Smart Grid/Smart Meter*, [http://tdworld.com/smart\\_grid\\_automation/smart-grid-consumer-study-0711](http://tdworld.com/smart_grid_automation/smart-grid-consumer-study-0711).

<sup>10</sup> Smart Grid Consumer Collaborative — jest stowarzyszeniem non profit, którego celem jest promowanie rozwiązań i korzyści związanych z modernizacją sieci elektroenergetycznych w USA. [www.smartgridcc.org](http://www.smartgridcc.org).

<sup>11</sup> *Excellence in consumer engagement*, Smart Grid Consumer Collaborative. 2011, <http://smartgridcc.org/wp-content/uploads/2011/10/SGCC-Excellence-in-Consumer-Engagement.pdf>.

ciach lokalnych oraz z występów w lokalnych mediach, mają większe zaufanie do proponowanych rozwiązań i chętniej biorą udział w programach rozwoju sieci inteligentnych;

- programy symulacji potencjalnych oszczędności wynikających z przystąpienia do nowych programów. Możliwość oszczędności jest kluczowym czynnikiem zachęcającym klientów do zmian. Pozostałe nieekonomiczne czynniki, np. ochrona środowiska, mają znaczenie w pewnych wybranych grupach. Istotne są programy w postaci bonusów finansowych. Nawet niewielkie kwoty powodują, że klienci chętniej wykazują zainteresowanie nową ofertą;
- system prostych i zrozumiałych ofert wraz z łatwym sposobem dołączenia do programu;
- programy motywacyjne mające na celu wyzwalanie w konsumentach określonych zachowań, np. oszczędzanie energii czy przystąpienie do konkretnego programu. Akcje w postaci zawodów w oszczędzaniu energii, czy prowadzenie portali pozwalających na porównanie zużycia energii dla konsumentów o podobnych uwarunkowaniach mogą zachęcić do udziału w nowych ofertach związanych z rozwojem sieci inteligentnych;
- segmentacja klientów podczas przesyłania i prezentacji ofert. Pozytywne rezultaty daje już segmentacja przeprowadzona na podstawie posiadanych danych (np. z działu rozliczeń), bardziej zaawansowany system segmentacji wymaga przeprowadzenia osobnych badań;
- integracja programów pilotowych z bieżącą działalnością biznesową. Codzienna szeroko zakrojona promocja w każdym z punktów kontaktów z klientem powinna pozwolić na przejście z etapu wprowadzania projektów do całkowitego wdrożenia programów. W celu zwiększenia akcji promocyjnej wskazane może być wykorzystanie innych firm i punktów niezwiązanych bezpośrednio z obsługą klienta.

## PROGRAMY

### I KAMPANIE INFORMACYJNE

Badania przeprowadzone przez różne organizacje wskazują na niewielką świadomość klientów związaną z rozwojem inteligentnych sieci i zmianami na rynku energii<sup>12</sup>. Znajomość tematyki inteligentnych sieci zarówno w Polsce jak i na świecie jest ciągle niewielka. W badaniach przeprowadzonych w 2011 roku w USA około 51% respondentów stwierdziło, że nigdy nie słyszało pojęcia *Smart Grid*, kolejne 21% słyszało, ale nie wie, co ono oznacza. Podobnie

<sup>12</sup> A Pamuła, *Funkcjonalność rozwiązań...*; teźże, *Usługi DSM w inteligentnych sieciach elektroenergetycznych* [w:] *Gospodarka elektroniczna – Wyzwania rozwojowe*, t. II, red. J. Buko, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 703 Ekonomiczne Problemy Usług nr 88, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012.



w przypadku pojęcia inteligentnego licznika – odpowiednio 46% nigdy nie słyszało nic na ten temat, a 20% słyszało, ale nie wie co oznacza<sup>13</sup>.

Brak wiedzy, przejmowanie postaw niechętnych przejawianych przez liderów małych grup społecznych jest często powodem, dla którego klienci obawiają się instalacji nowych urządzeń pomiarowych. Przykłady rozwiązań wprowadzonych przez dystrybutorów w krajach, w których instalacje inteligentnych liczników dobiegają końca, np. w USA, wskazują, jak istotne znaczenie dla powodzenia projektu ma odpowiednia kampania informacyjna. Każdy etap kampanii powinien być dostosowany do odpowiedniego etapu wprowadzenia inteligentnych sieci i powinien korelować z korzyściami, które konsumenci są w stanie szybko zauważyć<sup>14</sup>.

Efektywne edukacyjno-informacyjne kampanie firm, które w swoich projektach nie napotkały większych problemów z protestami mieszkańców, dotyczyły głównie rozwiązań związanych z logistyką instalacji i uwypuklały korzyści szybko widoczne dla klienta, takie jak możliwość śledzenia bieżącego zużycia energii. Firmy, które przyjęły strategię promowania ogólnych przyszłych korzyści związanych z powstaniem inteligentnych sieci, takie jak możliwość zarządzania zużyciem energii, zbyt mocno rozbudziły oczekiwania klientów i spotykały się z zarzutami niespełnienia obietnic.

Kilku dystrybutorów przyjęło strategię szczegółowego informowania klientów, monterzy przed procesem instalacji licznika informowali dokładnie domowników o przeprowadzanych działaniach i ich efektach. Takie działanie wydłużyło wprawdzie jednostkowy czas instalacji, ale spowodowało znaczą przychylność społeczną. Najczęściej wykorzystywana strategia informacyjna zakładała trzy etapy<sup>15</sup>:

- inicjowanie działań promocyjnych. Istotne znaczenie ma zaangażowanie lokalnych mediów, prezentacja korzyści, organizowanie festynów i przedsięwzięć z udziałem polityków i znanych osób życia kulturalnego, przyciągających dużą liczbę mieszkańców. Ważne jest też przygotowanie forów edukacyjnych i dyskusyjnych pozwalających na wymianę informacji. Etap ten należy rozpocząć w okresie 90–60 dni od rozpoczęcia projektu wymiany;
- kontakty z klientami, u których planowane są zmiany. Może to być przesłanie listu informacyjnego lub kontakt telefoniczny czy elektroniczny. Etap ten powinien mieć miejsce w okresie na 21–7 dni przed planowaną instalacją;
- szczegółowa informacja dla mieszkańców o podjętych działaniach. Etap ten ma miejsce w dniu instalacji. Może być to kontakt osobisty przed rozpoczęciem instalacji, gdzie monter szczegółowo wyjaśnia zasady podejmowanych

<sup>13</sup> Według wyników badań programu Consumer Pulse Research Program Wave 2 przeprowadzonych na przełomie sierpnia i września 2011 roku przez SGCC.

<sup>14</sup> *Excellence in consumer engagement*, Smart Grid Consumer Collaborative. 2011, <http://smartgridcc.org/wp-content/uploads/2011/10/SGCC-Excellence-in-Consumer-Engagement.pdf>.

<sup>15</sup> *Ibidem*.

działań lub też pozostawienie szczegółowych materiałów informacyjnych z odpowiednim numerem kontaktowym po przeprowadzeniu instalacji.

Kampanie edukacyjno-informacyjne dla projektów wychodzących poza instalacje nowych urządzeń pomiarowych powinny być zróżnicowane dla różnych segmentów odbiorców. Już podstawowy podział na grupy klientów ze względu na profil demograficzny, typ i powierzchnię mieszkania, historię rachunku za energię pozwoli na zwiększenie udziału społeczeństwa w nowych programach. Zróżnicowanie grupy społecznej, jakiej dotyczą projekty wprowadzenia inteligentnych sieci jest ogromne. Dla tego typu grup najlepsze rezultaty daje stosowanie segmentacji behawioralnej.

Podstawą grupowania w takich badaniach jest badanie sposobu myślenia, podejmowania decyzji i zwyczajów każdego klienta związanych z codziennym wykorzystaniem energii, co pozwala na kierowanie ofert do ściśle określonych grup, reagujących na różnorodne czynniki, nie tylko związane z oszczędnościami finansowymi. Ze względu na wyższy koszt takich kampanii i konieczność przeprowadzenia procesu segmentacji większość dystrybutorów koncentruje się na jednorodnej kampanii informacyjnej.

#### INTERAKCJA I KOMUNIKACJA KLIENT – DOSTAWCA ENERGII

Zainteresowanie konsumentów udziałem w projektach inteligentnych wzrasta, gdy znajdują w ofercie możliwość szerokiego (przy wykorzystaniu łatwych kanałów dostępu) wglądu do danych na temat własnego zużycia energii<sup>16</sup>. Bezpośredni i ciągły monitoring danych jest podstawowym czynnikiem zmieniającym zachowania klientów związane z korzystaniem z energii elektrycznej. Ze względu na zróżnicowanie grupy klientów dystrybutorzy muszą oferować różne (tradycyjne i elektroniczne) kanały komunikacji na temat wykorzystywania energii. Tabela 1 pokazuje preferencje grupy klientów uczestniczących w badaniach SGCC<sup>17</sup> oraz badania testowego wykonanego na grupie studentów UŁ na temat wyboru metody kanału informacji o nowych możliwościach zarządzania energią.

Jak wykazują wyniki badań klienci chętnie korzystają z nowych elektronicznych form kontaktów, ale w przypadku oferty nowych rozwiązań chcą również otrzymywać informacje w formie tradycyjnej. W przypadku bieżącej kontroli zarządzania zużyciem energii preferowane są metody elektroniczne (tabela 2).

<sup>16</sup> C. Fischer, *Feedback on household electricity consumption: a tool for saving energy?*, Energy Efficiency 2008.

<sup>17</sup> 2012 *State of the Consumer Report*, Smart Grid Consumer Collaborative. 2012, <http://smartgridcc.org/sgccs-2012-state-of-the-consumer-report>.

**Tabela 1. Preferowane kanały komunikacji  
o nowych możliwościach zarządzania zużyciem energii**

Metoda komunikacji	Badania SGCC	Badania własne
Listem zwykłym	48%	6%
E-mail	23%	42%
Jako dodatkowe informacje dołączane do rachunku	16%	12%
Reklamy w TV	7%	4%
Informacje na stronie internetowej dostawcy	5%	9%
Ogłoszenia w gazetach	4%	1%
Bezpośredni telefon	4%	5%
Inne strony internetowe	4%	1%
Reklama w radiu	3%	5%
Reklama w czasopiśmie	3%	4%
Informacje na smartfona	2%	1%
W postaci SMS	1%	6%
Od dostawców innych usług, np. telekomunikacyjnych	1%	1%
W inny sposób	2%	1%
Odmawiam przyjmowania takich informacji	4%	2%

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 2. Preferowane metody komunikacji  
w celu bieżącej kontroli zarządzania zużyciem energii**

Metoda komunikacji	Badania SGCC	Badania własne
E-mail	28%	26%
Automatyczne połączenie telefoniczne	23%	14%
On-line na zabezpieczonej stronie internetowej	16%	24%
SMS	9%	14%
List zwykły	7%	4%
Smartfon	5%	7%
Dodatek do rachunku	3%	6%
W inny sposób	1%	1%
Nie wiem	6%	2%
Odmawiam przyjmowania takich informacji	2%	3%

Źródło: opracowanie własne.

## WNIOSKI

Przy sprzyjających rozwiązaniach legislacyjnych, wiedza jest kluczowym czynnikiem decydującym o podejściu klienta do zmian w zarządzaniu zużyciem energii. W Polsce projekty instalacji inteligentnych urządzeń pomiarowych, pozwalających na dwukierunkową komunikację z dostawcą, są w fazie początkowej. Liczba zainstalowanych liczników w stosunku do liczby gospodarstw domowych jest znikoma. Doświadczenia krajów, w których takie projekty są na

ukończeniu lub już zostały zakończone, wskazują, że odpowiednie dobranie programów informacyjnych, ofert i narzędzi przekazu staje się czynnikiem wspomagającym implementację nowych rozwiązań. Programy edukacyjne i informacyjne powinny być prowadzone przed wprowadzaniem nowych rozwiązań technicznych. Wzorem innych dziedzin gospodarki (np. dostawców usług telekomunikacyjnych) dostawcy energii muszą wypracować zbiór dobrych praktyk w zakresie zaangażowania uwagi klienta, wykorzystując w tym celu różne kanały komunikacji. Energia staje się takim samym towarem, jak inne produkty na rynku. Niezbędne staje się wypracowanie odpowiednich strategii promocji, w których centrum staje się klient i jego potrzeby.

#### LITERATURA

- 2012 *State of the Consumer Report*, Smart Grid Consumer Collaborative. 2012, <http://smartgridcc.org/sgccs-2012-state-of-the-consumer-report>.
- Cavoukian A., Polonetsky J., Wolf C., *SmartPrivacy for the Smart Grid: embedding privacy into the design of electricity conservation*, Springer on line IDIS (2010) 3:275–294 April 2010.
- Excellence in consumer engagement*, Smart Grid Consumer Collaborative. 2011, <http://smartgridcc.org/wp-content/uploads/2011/10/SGCC-Excellence-in-Consumer-Engagement.pdf>.
- Fischer C., *Feedback on household electricity consumption: a tool for saving energy?*, Energy Efficiency 2008.  
<http://inwestycje.pl/energetyka>.
- Jørgensen U., *Energy sector in transition-technologies and regulatory policies in flux*, „Technological Forecasting and Social Change”, 72 (2005).
- Matusiak B., Pamuła A., Zieliński J.S., *Technologiczne i inne bariery dla wdrażania OZE i tworzenia nowych modeli biznesowych na krajowym rynku energii*, „Rynek Energii”, Kaprint, 2010.
- Pamuła A., *Funkcjonalność Rozwiązań ICT dla sterowania popytem na energię odbiorców indywidualnych*, materiały konferencyjne SWO 2012.
- Pamuła A., *General requirements for a Smart Grid architecture – remarks on standards for implementation*, „Przegląd Elektrotechniczny”, Sigma-Not, 2011.
- Pamuła A., *Usługi DSM w inteligentnych sieciach elektroenergetycznych* [w:] *Gospodarka elektroniczna – Wyzwania rozwojowe*, tom II, pod red. J. Buko, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 703 Ekonomiczne problemy usług nr 88, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin 2012.
- When Informed, Consumers Show Strong Support, Acceptance of Smart Grid/Smart Meter*, [http://tdworld.com/smart\\_grid\\_automation/smart-grid-consumer-study-0711](http://tdworld.com/smart_grid_automation/smart-grid-consumer-study-0711).
- Więcek A., *Głos branży o nowej ustawie OZE*, „Magazyn Instalatora” nr 1 (161), styczeń 2012, <http://www.instalator.pl/archi/2012/mi1%28161%2930.pdf>.

Wood G., Newbrough M., *Energy-use information transfer for intelligent homes: enabling energy conservation with central and local displays*, „Energy and buildings” 39, 2007.

### *Streszczenie*

Inteligentne sieci energetyczne (*Smart Grid*) są niezaprzeczalnym kierunkiem rozwoju sieci elektroenergetycznej XXI wieku, wymagają jednak ogromnych nakładów finansowych zarówno w nową infrastrukturę techniczną jak i informatyczno-komunikacyjną. Rozwój ten jest uwarunkowany wieloma czynnikami, takimi jak: rozwiązania prawne, przyjęte mechanizmy rynkowe, rozwiązania techniczne i informatyczne, jak również edukacja związana z korzyściami, jakie daje rozwój systemu i zmiana roli klienta w aktywnego prosumenta. Celem artykułu jest przedstawienie aktualnych uwarunkowań prawnych, technologicznych oraz infrastrukturalnych, związanych z rozwojem rozwiązań ICT niezbędnych dla zarządzania bezpiecznym, szybkim, dwukierunkowym przepływem informacji w zmieniającym się rynku energii.

W artykule zostaną zaprezentowane istotne cechy zmian relacji dostawca – konsument oraz akceptacja nowych form interakcji przez odbiorców na podstawie badań testowych przeprowadzonych wśród studentów UŁ we wrześniu 2012 roku.

### **Smart Grids requirements deployment for residential customers**

#### *Summary*

The Smart Grid (SG) – a new idea energy management is an indisputable development of the electricity grid of twenty-first century, however require huge capital investment in new technology, infrastructure and ICT solutions. The wide deployment process of new energy market ideas depends on a number of factors such as: the legal frame, adopted market mechanisms, accessible infrastructure and new ways of distributor-client communication. One of the most important task is to change the role of passive energy customer into the active prosumer. The client acceptance of new offers and energy market possibilities is a key element of wide SG deployment. The purpose of this article is to present the current legal, technological and ICT solutions requirements necessary to manage, secure, high-speed, two-way information flow in a changing energy market.

The paper presents the educational and informational aspect of involving clients in new the new SG projects and the results of customer expectations of new forms of communications, based on test survey done in Lodz in September 2012.