

# Wpływ inteligentnych sieci na system regulacji podsektora elektroenergetycznego

Waldemar Skomudek\*, Mariusz Swora\*\*

\*Katedra Zarządzania Projektami, Politechnika Opolska

\*\*Katedra Publicznego Prawa Gospodarczego, Uniwersytet Jagielloński

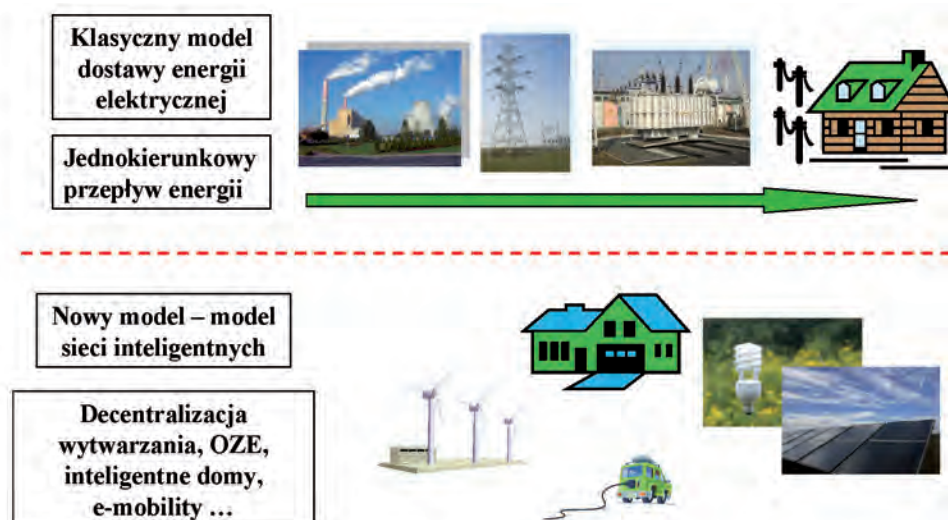
**Streszczenie:** Inteligentna sieć to dzisiaj niekwestionowany kierunek rozwoju sieci elektroenergetycznych na całym świecie. Kraje rozwinięte i rozwijające się postrzegają technologię inteligentnych sieci elektroenergetycznych jako najskuteczniejszą drogę do zmniejszenia zużycia energii elektrycznej, do zapewnienia bezpiecznego przesyłu i rozdziału tej energii oraz do zintegrowania źródeł odnawialnych. W procesie tych zmian obserwuje się nowe zjawisko polegające na przejściu od pasywnych do aktywnych transakcji na rynku energii elektrycznej. Dotychczasowy odbiorca energii elektrycznej ma aplikować do roli aktywnego konsumenta (prosumenta), czyli konsumenta zaangażowanego także w jej wytwarzanie. System ma również zapewniać odbiorcy możliwość generowania oszczędności przez uczestnictwo w programach zarządzania popytem. A zatem, rozwój sieci inteligentnych to działanie w kierunku poprawy świadomości użytkownika energii i dostrzegania korzyści technicznych i handlowych po stronie podsektora elektroenergetycznego, jak i dzisiejszego odbiorcy. Jednak skuteczność tego działania w dużym stopniu jest uzależniona od narzędzi legislacyjnych i przyjętego systemu regulacji.

**Słowa kluczowe:** inteligentna sieć, smart grid, energetyka rozproszona, integracja OZE, prosument

ki doprowadziły do zmiany filozofii funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [2, 3, 4, 7]. Proces zapoczątkowanych i skutecznie kontynuowanych przemian w energetyce wyznaczył nowe kierunki jej rozwoju eksponując przede wszystkim konieczność stosowania technologii efektywnych i o wysokich walorach funkcjonalnych, technologii, które będą znaczącym wsparciem dla ochrony bezpieczeństwa energetycznego i które jednocześnie będą skutecznie ograniczać negatywne oddziaływanie na środowisko naturalne.

Obserwowana obecnie w kraju i na świecie dynamika wzrostu zapotrzebowania na energię jest spowodowana głównie przyrostem liczby ludności oraz rosnącymi, zróżnicowanymi potrzebami społeczeństw. Sytuacja ta wskazuje na pożądany kierunek przebudowy energetyki opartej na zbieżnym rozwoju energetyki konwencjonalnej – raczej ze słabnącą tendencją rozwojową oraz zdecentralizowanej energetyki odnawialnej – zdecydowanie z tendencją prorozwojową. Należy zatem spodziewać się stopniowego ograniczania udziału energetyki węglowej w strukturze wytwarzania energii na rzecz rozwiązań promujących głównie nowoczesne technologie, technologie ograniczające emisję CO<sub>2</sub> oraz rozwój energetyki rozproszonej opartej na produkcji energii w skojarzeniu (rozwój kogeneracji), energii

Od ponad stu lat uczestniczymy w dynamicznym rozwoju gospodarczym państw świata, który zawdzięczamy głównie paliwom kopalnym. Ich wykorzystanie ma również swój niebagatelny udział w energetyce. Jednak fundamentalne zmiany w światowej energetyce rozpoczęły się pod koniec XX w. i trwają nieprzerwanie do chwili obecnej. Zmiany te zostały zapoczątkowane rynkowym otwarciem monopolu energetycznych w procesie liberalizacji, co stało się możliwe od chwili uznania energii elektrycznej za towar, a jej dostawę do odbiorców – za usługę [8, 9]. Ponadto, operacja ta została osadzona w realiach rachunku opłacalności ekonomicznej. Zerwanie z praktykami monopolistycznymi w energetyce realizowane w powiązaniu z głęboką strukturalną transformacją tej sfery gospodar-



**Rys. 1.** Ilustracja procesu transformacji krajowego podsektora elektroenergetycznego z modelu klasycznego na model zdecentralizowanego wytwarzania i rozwoju sieci inteligentnych [5]

**Fig. 1.** Illustration of the process of transformation of the national electricity sub-sector of the classic model on a model of decentralized generation and smart grid development [5]

odnawialnej pozyskiwanej w procesach rekuperacji, generacji wykorzystującej w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, spadku, a także na produkcji energii z biomasy, biogazu wysypiskowego i powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków. Ich rozwojowi będzie z pewnością towarzyszył rozwój technologii magazynowania energii, szczególnie istotny zwłaszcza w kontekście utrzymania stabilności pracy systemów i mikrosystemów wykorzystujących źródła niestabilne i ukierunkowany na podaż w szczycie zapotrzebowania.

## 1. Smart Grid – nowa jakość w energetyce

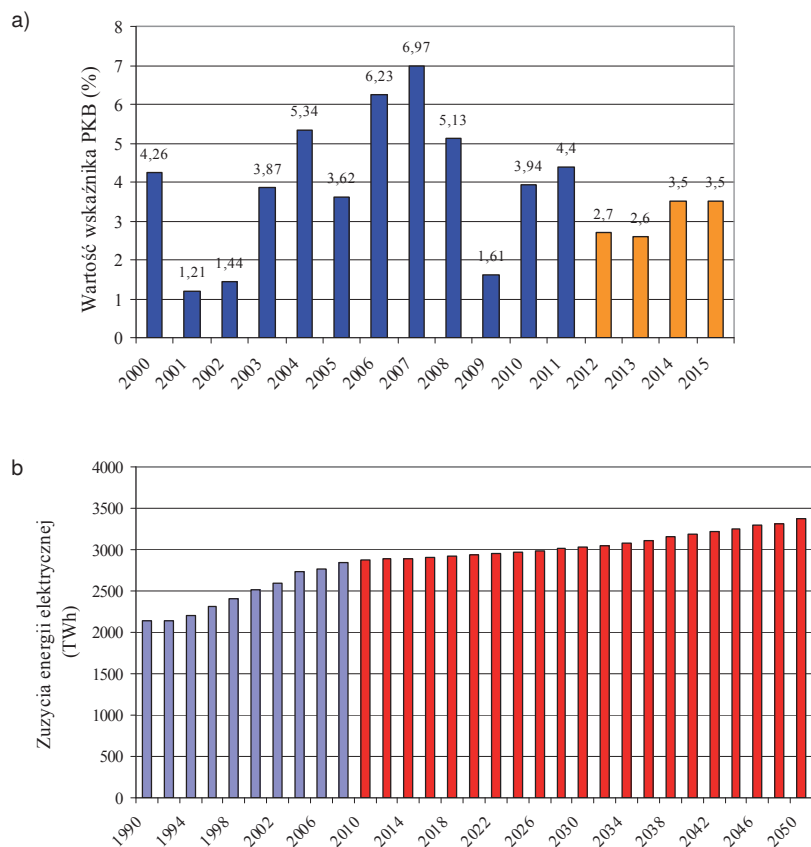
Wśród wielu proponowanych obecnie definicji *smart grid* najczęściej pojawiają się te, które odwołują się do silnego związku zaawansowanych technologii informatyczno-telekomunikacyjnych oraz nowoczesnej automatyki i sterowania z bezpieczeństwem systemu elektroenergetycznego, działaniem na rzecz klienta, efektywną konkurencją, czy też ze zrównoważonym rozwojem [11].

W naszym, europejskim rozumieniu smart grid kojarzony jest przede wszystkim z:

- platformą technologiczną wykorzystującą najnowocześniejsze dostępne technologie i koncepcje,
- nową jakością wprowadzaną do elektroenergetycznych struktur sieciowych (m.in. nowe metody wytwarzania energii elektrycznej, magazynowanie energii, automatyka, komunikacja, transport elektryczny, nowe usługi),
- monitorowaniem pobranej mocy i energii oraz zarządzaniem energią (w systemach przemysłowych i w ramach Home Area Network),
- poprawą świadomości użytkownika energii i aktywną postawą odbiorców (m.in. obniżenie jej kosztów, zwiększenie efektywności przepływów energii w sieci),
- zintegrowaniem w systemie licznych źródeł rozproszonych,
- zwiększeniem zaangażowania odbiorców w zagadnienia rynku energii elektrycznej.

Smart grid jest odpowiedzią na podstawowe dylematy gospodarki energetycznej, na które napotykają współczesne społeczeństwa, w szczególności na to, czy zachować jednokierunkowy model dostawy energii elektrycznej do odbiorcy – z dominującą rolą energetyki konwencjonalnej, czy też dopuścić decentralizację wytwarzania i zwiększyć udział energetyki rozproszonej (rys. 1). Drugie z rozważanych rozwiązań, choć kosztowne, ma jednak wiele zalet.

Przede wszystkim smart grid przyspiesza uniwersalizację technologii wytwórczych w obszarze energetyki odnawialnej oraz innowacyjnych technologii rynku energii elektrycznej,



**Rys. 2.** Prezentacja danych dotyczących a) wykonanego wskaźnika PKB dla Polski w latach 2000–2011 (kolor niebieski) i prognoza na lata 2012–2015 (kolor żółty), b) tendencji w zakresie zapotrzebowania na energię elektryczną w państwach UE do roku 2050 [1, 3]

**Fig. 2.** The presentation of data on a) made in the GDP for the years 2000–2011 Polish (blue) and forecast for 2012–2015 (yellow), b) trends in the demand for electricity in the EU by 2050 (blue – made and red – forecast) [1, 3]

ma potencjalnie wpływ na wzrost bezpieczeństwa krajowego systemu elektroenergetycznego oraz na proces zarządzania energią elektryczną w warunkach konkurencji. Jednak koncepcja ta nabiera szczególnego znaczenia nie tylko z powodu wielu zalet lokowanych po stronie spodziewanej efektywności ekonomicznej i atrakcyjności inwestycyjnej, czy też z powodu konieczności spełnienia wymagań pakietu energetyczno-klimatycznego do 2020 r. Jest to działanie szczególnie pożądane w sytuacji, gdy krajowe sieci przesyłowe i dystrybucyjne borykają się z poważnym niedostatkiem infrastruktury sieciowej, a generacja konwencjonalna najprawdopodobniej nie będzie w stanie zrównoważyć potencjalnego deficytu energii elektrycznej w kraju po 2015 r. [2].

Analizy rynkowe europejskich i krajowych wskaźników makroekonomicznych pozwalają sądzić, że w perspektywie do 2030 r. zapotrzebowanie na energię elektryczną zachowa tendencję wzrostową (dane europejskie przewidują zachowanie takiej tendencji do 2050 r. – rys. 2).

W przypadku Polski, bazując na obecnej i prognozowanej tendencji zapotrzebowania na energię elektryczną brut-

to oraz utrzymując proces obniżania energochłonności gospodarki, krajowe zużycie energii elektrycznej w 2030 r. może osiągnąć poziom ok. 200 TWh (w 2011 r. krajowe zużycie energii elektrycznej wyniosło prawie 158 TWh).

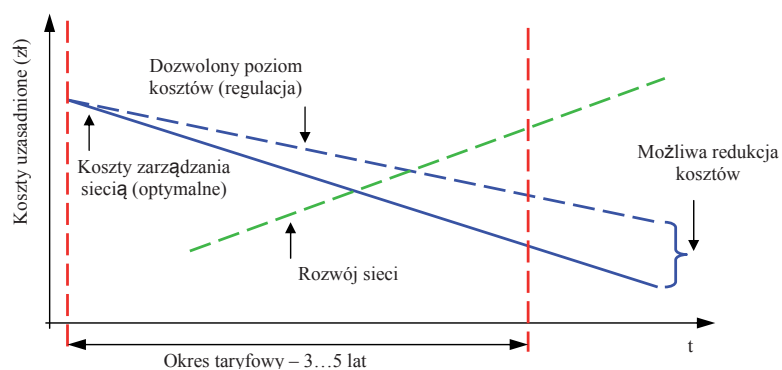
## 2. System regulacji podsektora w obliczu projektów niektórych nowych regulacji krajowych i europejskich

Rozwój sieci inteligentnych w krajowej elektroenergetyce jest w sposób znaczący uzależniony od zaangażowania przedsiębiorstw energetycznych i od przyszłego ustawodawstwa. Konieczność przygotowania w tym zakresie właściwego środowiska regulacyjnego została uwzględniona przez projektodawców nowego Prawa energetycznego, choć regulacje dotyczące inteligentnych sieci należy traktować szerzej – choćby w kontekście ułatwień dla rozwoju mikrogeneracji, umożliwiających rozwój funkcji aktywnego odbiorcy (funkcji prosumenckiej) w systemie elektroenergetycznym. W szczególności w projekcie *Prawo energetycznego* zaprezentowanym w dniu 20 grudnia 2011 r. przez ministra właściwego ds. gospodarki, który jest częścią tzw. „trójpacku energetycznego”, na który składają się jeszcze projekty ustawy o odnawialnych źródłach energii i ustawy *Prawo gazowe*, zostały zaproponowane zasady wdrażania inteligentnego opomiarowania, które jest uznawane za jeden z elementów inteligentnych sieci [10]. Zgodnie z art. 53 projektu *Prawo energetycznego* operatorzy systemów dystrybucyjnych mają być, do dnia 31 grudnia 2020 r., zobowiązani do zainstalowania liczników inteligentnych u każdego odbiorcy, któremu świadczą usługę dystrybucji energii elektrycznej, a związane z tym koszty instalacji licznika mają ponosić OSD. Liczniki instalowane zgodnie z projektem ustawy będą musiały zapewniać przekaz informacji związanych m.in. z mechanizmem zarządzania popytem, do którego przystąpił odbiorca oraz informacje o cenach i stawkach opłat za energię elektryczną obowiązujących w danym okresie czasu. Ponadto do licznika inteligentnego będą bezpośrednio kierowane polecenia wpływające na pobór energii elektrycznej (np. polecenie ograniczenia poboru energii elektrycznej). Zatem, dostęp do aktualnych danych pozyskiwanych za pośrednictwem takiego licznika, powinien zapewniać możliwość realizacji funkcji zarządzania energią. Przetwarzanie danych pomiarowych zostało w projekcie powierzone operatorowi informacji pomiarowych – centralnej jednostce o funkcjach podobnych jak tworzona w Wielkiej Brytanii centralna jednostka ds. danych i komunikacji (DCC) [12]. Wskazując na szczegóły przyszłego kształtu inteligentnej sieci oraz techniczne aspekty inteligentnych liczników, należy zastanowić się, czy obecny model regulacji podsektora odpowiada współczesnym wyzwaniom rynku. Otwarty jest również problem spełnienia w przyszłości

wymagań określonych w projekcie dyrektywy o efektywności energetycznej. Zapisy projektu tej dyrektywy w pierwotnym brzmieniu zaproponowanym przez Komisję Europejską przewidywały m.in., że:

- taryfy dostępu do sieci mają odzwierciedlać oszczędności energii elektrycznej i kosztów w sieci uzyskane dzięki działaniom po stronie popytu, podejmowanym w odpowiedzi na popyt oraz rozproszonemu wytwarzaniu, łącznie z oszczędnościami wynikającymi z obniżenia kosztu dostawy lub inwestycji w sieć oraz optymalizacji funkcjonowania sieci,
- regulacja sieci i taryfy dostępu do sieci umożliwiają ma operatorom sieciowym oferowanie usług i taryf systemowych w ramach reagowania na popyt, zarządzania popytem i rozproszonego wytwarzania na zorganizowanych rynkach energii elektrycznej, w szczególności:
  - o przesunięcie obciążenia przez odbiorców końcowych z godzin szczytu na godziny poza szczytem, z uwzględnieniem dostępności energii ze źródeł odnawialnych, energii z kogeneracji i rozproszonego wytwarzania,
  - o oszczędności energii uzyskane przez agregatorów energii w wyniku reagowania na popyt wśród rozproszonych użytkowników,
  - o obniżenie zapotrzebowania w wyniku podjęcia przez dostawców usług energetycznych, w tym przedsiębiorstwa usług energetycznych, środków poprawy efektywności energetycznej,
  - o podłączenie i rozdział źródeł wytwarzania przy niższych poziomach napięcia,
  - o podłączenie bliżej położonych źródeł wytwarzania do sieci użytkowej,
  - o magazynowanie energii;
- oferowane są taryfy dostępu do sieci umożliwiające dynamiczną wycenę w celu reagowania na zapotrzebowanie odbiorców końcowych, a w tym taryfy strefowe, ustalanie krytycznych cen szczytowych, ustalanie cen w czasie rzeczywistym, rabaty w godzinach szczytu.

Przeniesienie określonych kryteriów na zapisy regulacyjne podsektora umożliwią podmiotom energetycznym skorzystanie z redukcji kosztów uzasadnionych wskutek zaangażowania w realizację inwestycji, które dzięki swej in-



**Rys. 3.** Schematyczne ujęcie spodziewanych korzyści wynikających z redukcji kosztów wskutek zastosowania innowacyjnych rozwiązań w zarządzaniu siecią [6]

**Fig. 3.** Schematic approach to the expected benefits of the cost reduction due to the application of innovative network management solutions [6]

nowacyjności wpłyną na wzrost przychodu regulowanego oraz na efektywność kosztową podmiotów energetycznych (rys. 3).

Implementacja przepisów przyszłej dyrektywy o efektywności energetycznej w krajowych regulacjach prawnych (o ile zostaną przyjęte w zaprezentowanym kształcie) przyczyni się do usunięcia istniejących jeszcze barier ograniczających swobodne upowszechnianie filozofii prosumenckiej, zarządzania energią rozproszoną, a przede wszystkim może stworzyć obiektywny, transparentny i efektywny ekonomicznie, technicznie i społecznie model regulacji.

W obecnym stanie prawnym istnieją bariery regulacyjne, które uniemożliwiają wdrażanie dwóch istotnych elementów systemu inteligentnych sieci w postaci wdrażania programów zarządzania popytem (ang. *Demand Side Management*) oraz decentralizacji systemu elektroenergetycznego wyrażającej się w przesunięciu ciężaru odpowiedzialności za funkcjonowanie KSE na operatorów sieci dystrybucyjnych, tworzeniu mikrosystemów wydzielonych, mikrosieci i wirtualnych elektrowni. W odniesieniu do DSM, sztywny model regulacji taryf dystrybucyjnych jest barierą dla rozwoju taryf i programów bodźcowych. Można wprawdzie twierdzić, że tego typu taryfy są dedykowane dla spółek obrotu i to one w szczególności powinny stosować mechanizmy zarządzania popytem, jednak bez wątplenia istnieje tutaj również przestrzeń dla aktywności operatorów systemów dystrybucyjnych. Taka sytuacja *de facto* uniemożliwia nawet prowadzenie programów pilotażowych w za-

kresie wdrażania smart grid (szerzej: w [13]). Problem ten może zostać doraźnie rozwiązany przez przyjęcie regulacji pozwalających przynajmniej na elastyczne prowadzenie programów pilotażowych w oparciu o elastycznie stosowane taryfy dystrybucyjne i obrotowe oraz inne indywidualnie określone parametry pilotażu (np. dotyczące bilansowania). Przepisy prawa nie mogą bowiem stanowić bariery dla innowacyjności i rozwoju inteligentnych sieci. Równie istotna jest jednak wizja i strategia rozwoju instrumentów zarządzania popytem oraz innych elementów rozwoju inteligentnych sieci, która powinna stać się trwałym i widocznym elementem polityki energetycznej Polski. Jeżeli chodzi o drugi aspekt – dotyczący decentralizacji systemu, to w literaturze przedmiotu słusznie podkreśla się konieczność redefinicji zasad odpowiedzialności w ramach funkcjonowania KSE, której efektem ma być w przyszłości powstanie nowego modelu świadczenia usług na rzecz systemu, cyt.: (...) *w którym inaczej zostanie zdefiniowana rola OSD oraz aktywnych podmiotów (wytwórcy, agregatorzy, firmy typu ESCO, aktywni odbiorcy będący jednocześnie wytwórcami energii) mogących świadczyć różnego rodzaju usługi, a OSD będzie odpowiedzialny za przygotowanie i utrzymanie infrastruktury, która będzie konieczna do realizowania takiego typu usług* [14]. Również tutaj, konieczne jest zapewnienie, aby przepisy prawa nie stanowiły bariery dla ewolucyjnego rozwoju takich założeń dotyczących rozwoju KSE oraz aby kierunek ten został wpisany na trwałe do krajowej polityki energetycznej.

OGŁOSZENIE

50 - l e c i e



Wydziału  
Mechatroniki

WYDZIAŁ MECHANIKI PRECYZYJNEJ - WYDZIAŁ MECHATRONIKI  
Politechniki Warszawskiej

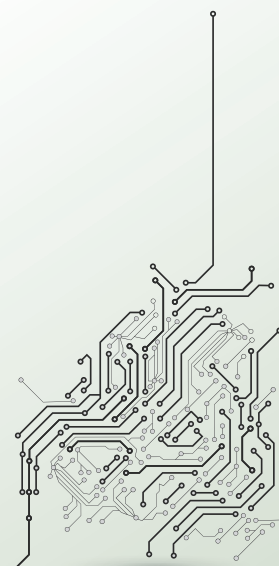
1962 - 2012

Zaproszenie

Konferencja  
i zjazd absolwentów

19 października 2012 r.

szczegóły na stronie internetowej:  
<http://jubileusz.mchtr.pw.edu.pl>



### 3. Podsumowanie

Dzisiejsza wizja przyszłości w wymiarze problemów energetycznych opiera się przede wszystkim na oszczędności zasobów przy jednoczesnym wzroście efektywności ich wykorzystania, na zwiększeniu wydajności wdrażanych w gospodarce procesów, a także na zastąpieniu obecnych technologii technologiami innowacyjnymi. W scenariuszu gruntownej rekonstrukcji elektroenergetyki implementacja inteligentnych sieci stanowi zarówno ogromne wyzwanie dla podsektora, jak i dużą szansę na złagodzenie skutków braku niezbędnych inwestycji w obszarach generacji i sieci elektroenergetycznych. Nie należy jednak w tej technologii upatrywać jedynej gwarancji bezpieczeństwa energetycznego kraju.

Rozwój sieci inteligentnych to przede wszystkim otwarta droga do pozyskania nowych technologii, innowacyjnych rozwiązań w dziedzinie techniki, ekonomii i organizacji zarządzania nowoczesną, urynkowaną energetyką. To możliwość równoważenia interesów wytwórców energii elektrycznej (szczególnie ze źródeł rozproszonych), nabywców energii oraz operatorów sieci przesyłowej i dystrybucyjnych. Tak głęboka rekonstrukcja podsektora prowadzi do konieczności odstąpienia od obecnego, kosztowego i niewłaściwie promującego jakość dostaw energii elektrycznej, efektywności i innowacyjności operatorów modelu regulacji na rzecz modelu opartego na stabilnych zasadach i wspierającego ich efektywność. W chwili obecnej prawo kształtujące model regulacyjny, stanowi często barierę dla innowacji, nie pozwalając zbadać i skonsolidować potencjalnych korzyści, jakie niesie ze sobą koncepcja inteligentnych sieci.

Najważniejszym, naszym zdaniem, we wdrażaniu inteligentnych sieci jest przyjęcie holistycznego spojrzenia na system elektroenergetyczny, w którym poszczególne jego elementy tworzą spójną całość. Brak takiego spojrzenia jest zauważalny choćby na przykładzie rozwoju odnawialnych źródeł energii, zwłaszcza tych niestabilnych, które rozwijane na zasadzie „samotnych wysp” w systemie elektroenergetycznym, zagrażają jego prawidłowej pracy. Przyjęcie wizji holistycznej oznacza konieczność rozpatrywania ich łącznie z systemem magazynowania i zarządzania ich pracą, zapewniając rzeczywistą wartość z ich wykorzystania w ramach KSE. Takie podejście promuje jednocześnie innowacyjność, zrównoważony rozwój, bezpieczeństwo systemu i jest kwintesencją tego co współcześnie jest określane jako koncepcja smart grid.

#### Bibliografia

1. Kearney A.T., *HANs within Smart Grids*, GEF Energy Efficiency Project TF No. 054104, Warszawa 2012.
2. Popczyk J., *Energetyka rozproszona*, Polski Klub Ekologiczny Okręg Mazowiecki, Warszawa 2011.
3. *Power Vision 2050. Scenarios „Conservative“ and „Progressive“*, EUREL Task Force 2011.
4. Skomudek W., Wasiluk-Hassa M., *The Implementation of Intelligence to Transmission Network Grid in Poland: Smart Grid Building Process, Poland-USA RoundTable Conference*, Washington D.C., USA 2010.
5. Skomudek W., *Smart Grids building in Poland*, PolSCA Meeting „Smart Energy Networks”, Brussels, 5<sup>th</sup> May 2011.
6. Skomudek W., *Inteligentne sieci a finansowanie inwestycji sieciowych*, EuroPOWER, XIV Międzynarodowa Konferencja Energetyczna Warszawa, 21–22 września 2011 r.
7. Malko J., *Smart Grid jako instrument polityki gospodarczej*, „Rynek Energii” 2/2011.
8. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – *Prawo energetyczne* (Dz. U. z 1997 Nr 54, poz. 348 ze zm.).
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego (Dz. U. Nr 93, poz. 623 ze zm.).
10. Projekty prawa energetyczne, prawa gazowego i ustawy o odnawialnych źródłach energii dostępnych w BIP Ministerstwa Gospodarki – aktualny na dzień 28.05.2012 r.
11. Swora M., *Intelligent grid unfinished regulation in the third EU energy package*, „Journal of Energy and Natural Resources Law”, vol. 28(4) 2010.
12. Swora M., *Metering Information Operator – an independent market actor*, [w:] Zajdler R., *EU Energy Law: Constraints with the Implementation of the Third Liberalisation Package*, Cambridge 2012, 152.
13. Rasolomampionona D.D., Robak S., Chmurski P., Tomasik G., *Przegląd istniejących mechanizmów DSR stosowanych na rynkach energii elektrycznej*, „Rynek Energii”, 4/2010.
14. Czyżewski R., Wrocławski M., *Koncepcja funkcjonowania sieci dystrybucyjnych, opartych na lokalnych obszarach bilansowania, czynnikiem wspierającym rozwój generacji rozproszonej i poprawę efektywności energetycznej*, Biuletyn URE 1(79)2012, s. 41. ■

#### The impact of the smart grid of the regulatory system in electricity sub-sector

**Abstract:** Intelligent network has become the undisputed direction of development of power grids around the world. Developed countries and developing smart grid technology perceive power as the most effective way to reduce energy consumption, to ensure the safe transmission and distribution of power and for the integration of renewable energy sources. In the process of these changes, we are dealing with a new phenomenon where the transition from passive to active transactions in the electricity market. The previous recipient, but rather a consumer of electricity applies to the role of the prosumer, the consumer also involved in its production. Therefore, the development of smart grids is working towards increasing awareness of energy use and recognize the benefits to commercial and industrial electricity sub-sector side, and today's customers. However, its effectiveness is largely dependent on the tools adopted legislative and regulatory system.

**Keywords:** smart grid, smart grids, energy dissipated, the integration of renewable energy sources, prosumer

dr hab. inż. Waldemar Skomudek, prof. PO



Absolwent Wydziału Elektrotechniki Wyższej Szkoły Inżynierskiej w Opolu. Posiada ponad 26-letni staż pracy zawodowej w energetyce zawodowe. Od 2001 r. pełnił funkcje w zarządach spółek elektroenergetycznych województw opolskiego i dolnośląskiego, a w latach 2008–2010 był Wiceprezem PSE Operator SA w Konstancinie-Jeziornej. Obecnie pełni funkcję Dziekana Wydziału Inżynierii Produkcji i Logistyki Politechniki Opolskiej. W 1998 r. uzy-

skął tytuł doktora, a w 2009 r. doktora habilitowanego w dziedzinie nauk technicznych. Ukończył m.in. studium menedżerskie „Nowoczesne zarządzanie finansami” – WIFI Osterreich Institut w Wiedniu. W pracy naukowo-badawczej zajmuję się głównie funkcjonowaniem rynku energii elektrycznej, problematyką stabilności pracy krajowego systemu elektroenergetycznego, problematyką inwestycyjną i eksploatacyjną sieci elektroenergetycznych, zarządzaniem podmiotami podsektora elektroenergetycznego w warunkach konkurencji, problematyką oceny stopnia zagrożenia i skuteczności ochrony przed oddziaływaniem zjawisk o charakterze falowym, które towarzyszą wyładowaniom atmosferycznym i stanom zakłóceniovym w sieciach elektroenergetycznych. W ramach prowadzonych badań opublikował ponad 120 artykułów naukowych i referatów, jest autorem jednej monografii i jednej książki oraz współautorem dwóch książek. Uczestniczył w wielu kongresach, konferencjach i sympozjach w kraju i za granicą (m.in. w Delft Holandia 2003; Cleveland, Ohio USA 2008; Karlova Studianka, Czechy 2008; Paryż, Francja 2008; Wilno, Litwa 2009; Washington, District of Columbia, USA 2010). Jest m.in. członkiem Zespołu Doradców Ministerstwa Gospodarki do spraw rozwiązań systemowych w sektorze energetyki, ekspertem Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, ekspertem Komisji Europejskiej ds. badań naukowych, wiceprezesa O/Opolskiego SEP, Senior Member IEEE, członkiem PKWSE CIGRE oraz biegłym sądowym.

e-mail: w.skomudek@po.opole.pl

dr Mariusz Swora



Dr nauk prawnych, adiunkt w Katedrze Publicznego Prawa Gospodarczego WPIA UJ w Krakowie, wcześniej adiunkt w Katedrze Prawa Administracyjnego i Nauki o Administracji WPIA UAM, adwokat. Autor i współautor ponad stu publikacji z dziedziny publicznego prawa gospodarczego, a w tym prawa energetycznego, bankowego oraz ochrony konkurencji, prawa i postępowania administracyjnego, zarządzania publicznego, publikowanych w języku pol-

skim i angielskim, redaktor komentarza do ustawy Prawo energetyczne. Członek zarządu i wiceprzewodniczący międzynarodowego stowarzyszenia regulatorów ERRRA (2009–2010), obecnie członek honorowy tego stowarzyszenia. Prezes Urzędu Regulacji Energetyki w latach 2007–2010. *Legal expert* w konsorcjum (VVA Europe, Spark Legal Network, the Groningen Centre of Energy law i the Aberdeen Centre for Energy law) doradzającym Komisji Europejskiej w zakresie prawa energetycznego.

e-mail: mariusz.swora@kancelaria-swora.pl

 STEROWNIKI.PL

## Sterowanie w automatyce portal branżowy



- Aktualności z branży • Pliki • Giełda
- Katalog firm • Baza wiedzy • Praca
- Kalendarz imprez • Kursy • Forum

**Wyślij zapytanie ofertowe**



**i wygraj  
pendrive**

**Reklama Twojej firmy od**



**490 zł.  
netto za rok**

ponad  
2500 klientów  
czekających na  
Twoją ofertę

sterowniki.pl Sp. z o.o.  
tel. (0-22) 499-88-39  
fax (0-22) 205-09-11  
www.sterowniki.pl