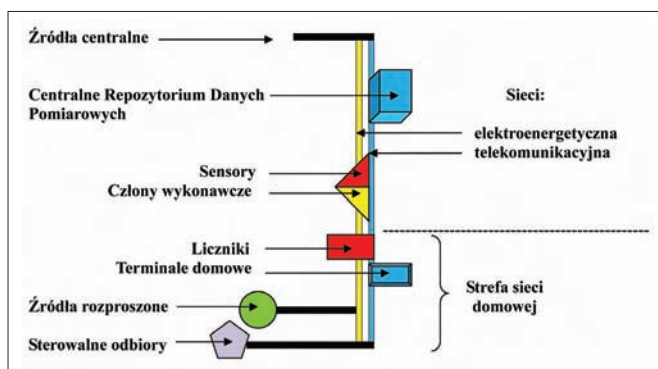


Cezary Tomasz Szyjko<sup>1</sup>  
Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

## Inteligentna sieć a rozwój funkcji logistyczno – dystrybucyjnej w polskiej energetyce (cz. 2)

### Adekwatne narzędzia i technologie

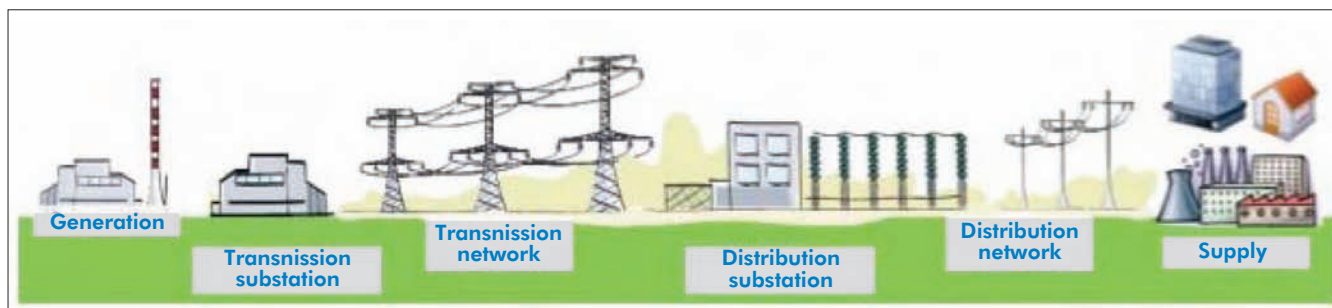
Aktualnie rozpoczęły się prace nad opracowaniem rozwiązań prawnych, które stworzą warunki do sukcesywnego wdrażania inteligentnego opomiarowania. Równolegle toczą się prace PSE Operator, których celem jest określenie globalnych korzyści wdrożenia inteligentnego opomiarowania oraz opracowanie optymalnego modelu wdrażania takich systemów. Trwają również przygotowania do realizacji projektu obsługiwanego przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej „Inteligentne sieci energetyczne”, który będzie stanowił instrument finansowy, służący wdrożeniu najnowocześniejszych rozwiązań sieciowych podnoszących efektywność energetyczną w skali całego kraju. Rewolucję technologiczną, ale również światopoglądową, ilustruje „kręgosłup” zaproponowany przez T. Kowalaka, dyrektora Departamentu Taryf, URE (rysunek 3)<sup>2</sup>.



Rys. 3. Model sieci inteligentnej. Źródło: [www.ure.gov.pl](http://www.ure.gov.pl)

Rysunek 3 prezentuje 2 sieci, na których zawieszono są różne urządzenia. System charakteryzuje otwarcie na źródła rozproszone, a liczniki to bardziej centra komunikacji niż elektroniczni inkasenci. Sieć dystrybucyjna musi być wyposażona w systemy pomostowe, i to nie tylko liczniki, ale również sensory. Dynamiczne zarządzanie takimi sieciami przesyłowymi i dystrybucyjnymi (rysunek 4) umożliwia technologia określana ogólnie jako Smart Grid (z ang. „inteligentna sieć”), której podstawę stanowią punkty pomiarowe i kontrolne (liczniki, wyłączniki, przełączniki, rejestratory) rozmieszczone na wielu węzłach i łączach. Inteligentne sieci energetyczne to kompleksowe rozwiązania energetyczne, pozwalające na łączenie, wzajemną komunikację i optymalne sterowanie rozproszonymi dotychczas elementami infrastruktury energetycznej – po stronie producentów jak i odbiorców energii – która umożliwia wzajemną wymianę i analizę informacji, a w efekcie optymalizowanie zużycia energii (ciepłej, elektrycznej) lub na przykład dystrybucji gazu. Aby sieć energetyczna stała się bardziej „inteligentna”, przedsiębiorstwo energetyczne inwestuje w rozwiązania oferowane przez różnych producentów, takie jak automatyzacja podstacji (Substation Automation – SA), automatyzacja dystrybucji (Distribution Automation – DA), inteligentne liczniki (Smart Metering), zarządzanie stroną popytową (Demand Side Management – DSN), zarządzanie zasobami energii odnawialnej (Renewable Energy Resource Management) i tym podobne<sup>3</sup>.

Przedsiębiorstwo energetyczne, w szczególności operator sieci dystrybucyjnej lub systemu dystrybucyjnego, może zastosować różne narzędzia i technologie, aby poprawić ogólną jakość usług energetycznych poprzez odpowiednie zarządzanie na przy-

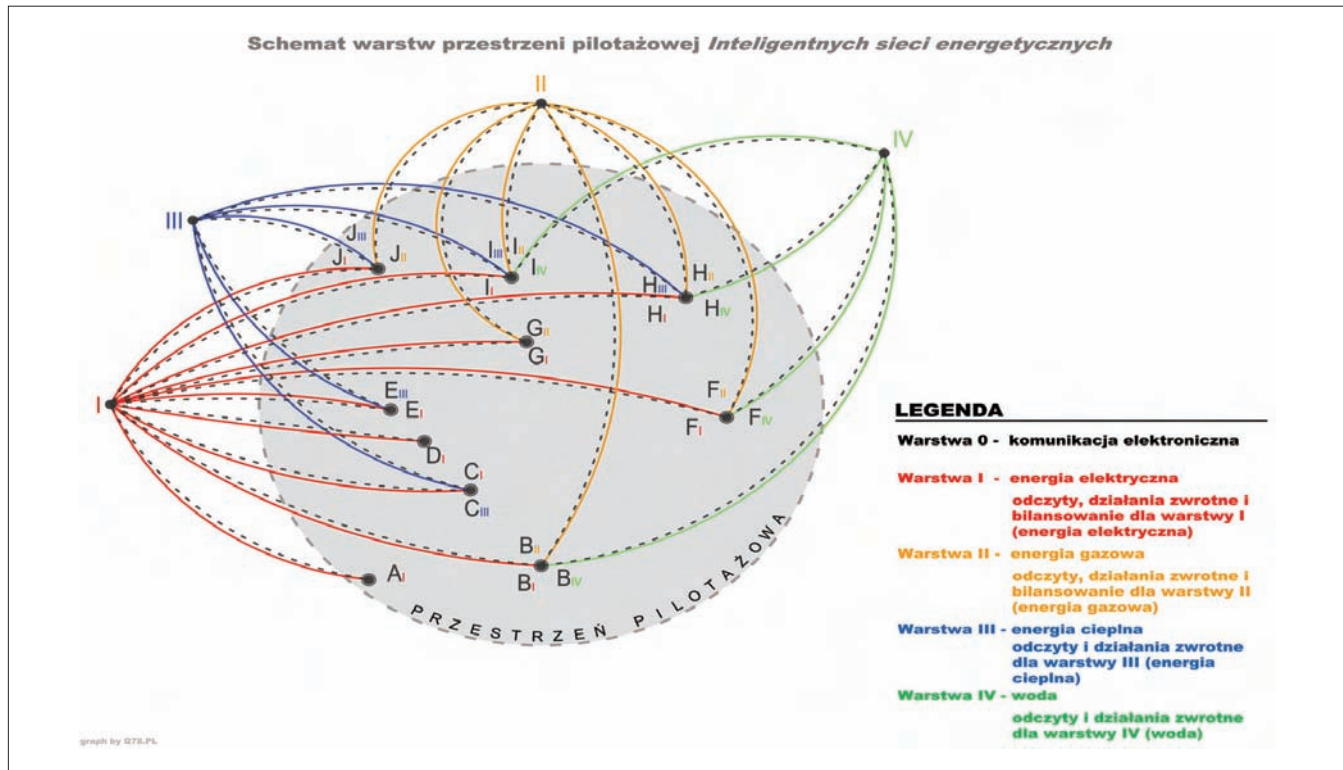


Rys. 4. Schemat kompleksowego systemu dostawy energii elektrycznej. Źródło: Alcatel-Lucent Polska.

<sup>1</sup> Dr C. T. Szyjko pracuje w Zakładzie Polityki Europejskiej w Instytucie Stosunków Międzynarodowych na Wydziale Filologiczno-Historycznym Uniwersytetu Przyrodniczo-Humanistycznego Jana Kochanowskiego w Kielcach – Filia w Piotrkowie Trybunalskim (przyp. red.).

<sup>2</sup> Wystąpienie na Forum Energetycznym „Rzeczpospolitej” pt.: „Rynek energii w Polsce – perspektywy rozwoju, konkurencyjność, ceny” (17.03.2011).

<sup>3</sup> Rozwiązania Smart Grid dla przedsiębiorstw energetycznych, Alcatel-Lucent Polska Sp. z o. o., Warszawa 2010, dostęp na: [http://www.piio.pl/raporty\\_analzy\\_publicacje.php](http://www.piio.pl/raporty_analzy_publicacje.php)



Rys. 5. Schemat ideowy projektu Programu Priorytetowego Inteligentne sieci energetyczne. Źródło: <http://www.nfosigw.gov.pl/o-nfosigw/>

kład stratami technicznymi lub rozproszonym wytwarzaniem energii. Przykładem są narzędzia teleinformatyczne automatyzujące kontrolę przepływów energii oraz przywracanie sprawności sieci energetycznej po awarii (wynikającej na przykład z przeciążenia, przerwania przewodów, awarii transformatorów lub zakłóceń spowodowanych wyładowaniami atmosferycznymi) w sposób minimalizujący przerwy w dostawie prądu.

Za pierwszy krok w kierunku sieci Smart Grid uważane jest często wdrożenie inteligentnych liczników i zaawansowanej infrastruktury pomiarowej (Advanced Metering Infrastructure – AMI). Tematem numer jeden na ustach całej branży elektroenergetycznej w Polsce jest Smart Metering, czyli system inteligentnego opomiarowania. Umożliwia on operatorom energetycznym pomiary jakości energii na zewnętrznych obszarach sieci, co z kolei ułatwia przewidywanie zapotrzebowania na energię z dużą dokładnością czasową i geograficzną, zarządzanie rozproszonym wytwarzaniem energii odnawialnej (słonecznej lub wiatrowej) oraz weryfikację statusu operacyjnego sieci poprzez wysyłanie zapytań do liczników („pingowanie”). Pozwala również reagować na zmiany zapotrzebowania tam, gdzie w okresach szczytu ogranicza się jej pobór lub wyłącza urządzenia. Inteligentne liczniki umożliwiają mierzenie zużycia prądu, napięcia i mocy w różnych obszarach sieci (u odbiorców prywatnych, przemysłowych i komercyjnych oraz na podstacjach) i w różnych celach (ustalania taryf, optymalizacji popytu itp.). Inteligentne liczniki domowe mają wiele zastosowań: odczyt zużycia, emisji CO<sub>2</sub>, taryfy itp.

Inteligentne liczniki można również rozpatrywać w kontekście sprawności energetycznej, ponieważ różni gracze, na przy-

kład detaliczni dostawcy energii, operatorzy telekomunikacyjni, przygotowują lub już oferują swoim klientom usługi dotyczące energii elektrycznej (na przykład wizualizacje, raporty, analizy, doradztwo itp.) z wykorzystaniem danych gromadzonych za pomocą między innymi takich liczników. Zwykle rola operatora sieci dystrybucyjnej polega na gromadzeniu w czasie rzeczywistym dokładnych i aktualnych danych pomiarowych oraz udostępnianiu ich różnym podmiotom. Ponadto, niektórzy detaliczni dostawcy energii instalują w domach dodatkowe liczniki w celu gromadzenia i przechowywania danych niezależnie od operatora sieci dystrybucji.

## Prognozy na przyszłość

Działania w obszarze inteligentnych sieci energetycznych stanowią unikatowy obszar, gdzie ochrona środowiska idzie w parze z innowacyjnością i wzrostem konkurencyjności<sup>4</sup>. Wśród przykładowych działań wymienia się:

- działania promocyjno – edukacyjne
- wdrażanie w przestrzeniach pilotażowych opomiarowania, bilansowanie i optymalizacja wykorzystania zużycia energii elektrycznej, cieplnej i gazowej (działania pomiarowe i zwrotne)
- wdrażanie w ramach projektów smart gridu (w przestrzeniach pilotażowych) rozproszonych odnawialnych źródeł energii
- wdrażanie (w przestrzeniach pilotażowych) inteligentnych sieci oświetleniowych z zastosowaniem energooszczędnego oświetlenia
- przygotowanie systemów informatycznych i specyfikacja standardów, prace rozwojowe.

<sup>4</sup> W. Stawiany, wystąpienie na Forum Energetycznym „Rzeczpospolitej” pt.: „Rynek energii w Polsce – perspektywy rozwoju, konkurencyjność, ceny” (17.03.2011).

Dwie konkretne kwestie, którymi należy się zająć w najbliższej przyszłości, to zatwierdzanie i finansowanie konkretnych działań w ramach nowego programu. Potrzebne też będą alternatywne rozwiązania finansowe dla zaspokojenia potrzeb inwestycyjnych. Większą część tych inwestycji w sieci trzeba będzie pokryć z cen regulowanych i opłat wynikających z ograniczeń sieciowych. Na podstawie obecnych ram regulacyjnych wszystkie konieczne inwestycje nie zostaną jednak zrealizowane lub zostaną zrealizowane nie tak szybko, jak jest to konieczne, głównie z powodu niekomercyjnych, pozytywnych uwarunkowań lub przez wartość dodaną projektów w skali regionalnej bądź unijnej, których bezpośrednie korzyści w skali krajowej lub lokalnej są ograniczone. Do spowolnienia realizacji inwestycji infrastrukturalnych przyczynia się dodatkowo recesja gospodarcza.

W komunikacie Energia 2020<sup>5</sup>, przyjętym 10 listopada 2010 roku, wzywa się do zmiany sposobu, w jaki planujemy, budujemy i eksploatujemy naszą infrastrukturę energetyczną i sieci energetyczne. Infrastruktura energetyczna zajmuje czołowe miejsce w inicjatywie przewodniej<sup>6</sup> pod nazwą „Europa efektywnie korzystająca z zasobów”. Odpowiednie, zintegrowane i niezawodne sieci energetyczne to nie tylko podstawowy warunek realizacji celów polityki energetycznej UE, ale również warunek realizacji strategii gospodarczej UE. Rozwój naszej infrastruktury energetycznej pozwoli UE nie tylko zapewnić prawidłowo funkcjonujący wewnętrzny rynek energii, ale zwiększy też bezpieczeństwo dostaw<sup>7</sup>, umożliwi integrację odnawialnych źródeł energii, zwiększy efektywność energetyczną oraz zapewni konsumentom korzyści wynikające ze stosowania nowych technologii i inteligentnego wykorzystania energii.

## Podsumowanie

Energetyka przyszłości będzie wywierać coraz większy wpływ na klienta. Z punktu widzenia regulatora URE, technologie inteligentne przełamują asymetrię informacyjną i będą musiały być dostarczone regulatorowi on-line, co obniży globalne koszty poprawiając narzędzia regulacji. Elektroenergetyka to jedna z niewielu branż, w których nieograniczone zwiększanie zapotrzebowania zaczyna być aktywnie hamowane. Inteligentne pomiary są coraz częściej postrzegane, jako narzędzie, które w przyszłości umożliwi organom regulacyjnym i operatorom sieci kształtowanie modeli zapotrzebowania na energię. Pozwoli ono operatorom edukować swoich klientów i za pomocą bodźców finansowych zachęcać ich do bardziej świadomego korzystania z energii. W końcu może także ułatwić wprowadzenie pewnego poziomu kontroli nad obciążeniem o mniej krytycznym znaczeniu, co zwiększy pewność dostaw energii i efektywność wykorzystywania zasobów.

Wzrost danych wymusza na firmach energetycznych wdrażanie nowych rozwiązań teleinformatycznych. Możliwości sieci są nie do oceny. Aby skutecznie zarządzać sektorem i sprawnie analizować dane konieczne są inteligentne syste-

my dające możliwość skutecznego zarządzania infrastrukturą w oparciu o lokalne rozproszone źródła, co będzie przemianą rewolucyjną na przykład w przypadku potencjalnego black out-u. W energetyce najważniejsze są koszty i stałość zasilania, bo zachwianie zasilania ma wpływ na kondycję gospodarki. Inteligentne sieci minimalizują to ryzyko.

Technologie *smart* będą coraz tańsze, Polska od strony technologicznej jest gotowa, ale systemy rozliczeniowe nie są zintegrowane i nie ma teraz takiej konieczności. Odczuwalny efekt pojawi się w momencie masowego wdrożenia w gospodarstwach domowych, które zużywają energię na poziomie 25% w skali Polski. Czynniki popytowe będą miały coraz większe znaczenie bo ceny energii będą rosły. Prawdopodobnie Polsce uda się wdrożyć te technologie do roku 2016, ale związane jest to z wdrożeniem szerokopasmowego Internetu w Polsce, który jest silnym narzędziem wsparcia dla budowy sieci inteligentnych. Szerokopasmowy dostęp do Internetu jest dziś równie ważny jak infrastruktura drogowa, kolejowa czy telekomunikacyjna. Ma bezpośredni wpływ na rozwój poszczególnych regionów, ale również przekłada się na wysokość PKB. Teoretycznie do 2015 roku w Polsce powinno powstać około 28 000 km światłowódów. Rząd przygotowuje ustawę o otwartym dostępie do Internetu.

Reasumując, przedsiębiorstwa muszą sobie uświadomić, że zintegrowane podejście do przepływu dóbr w ramach systemów *Smart* prowadzi zawsze do znacznej obniżki kosztów i zaangażowanego kapitału. Dlatego rozwojowe przedsiębiorstwa zakładają skrócenie czasu przepływu towarów i informacji, a co się z tym wiąże redukcję kosztów, zwiększenie efektywności procesów, a przede wszystkim polepszenie poziomu obsługi klienta z wykorzystaniem inteligentnych rozwiązań telekomunikacyjnych.

## A smart grid and the development of the logistic-distribution function in the Polish energy companies

### Abstract

The introduction of smart metering represents another major change in the energy sector in Europe. With the requirements of Art. 13 of the so-called *Energy Services Directive* (2006/32/ED, ESD) and the adoption of the *Directive on the internal electricity market* (2009/72/EC), it became clear that the modernisation of the European meter infrastructure and the introduction of intelligent metering systems will have to happen. With the start of the internal market for network-dependent forms of energy (electricity and gas), the old energy companies were legally divided into a minimum of two new parties, namely the party involved in supplying the energy (the *supplier*) and the party managing the distribution network (the *network manager*). The distinction between the supply of energy (electricity and gas) and the transport of energy was made to ensure fair competition. All energy suppliers are entitled to use the existing ne-

<sup>5</sup> COM (2010) 639.

<sup>6</sup> Strategia „Europa 2020”, COM (2010) 2020.

<sup>7</sup> Rozporządzenie o Bezpieczeństwie Dostaw 994/2010 – weszło w życie 2 grudnia 2010 r.

tworks. Suppliers deliver the energy to the consumers via agreements that are realized through the free-market principle. Electricity and gas are transported and distributed by the network managers. Among others, it is the responsibility of the network managers, who are region-bound and regulated, to maintain the networks they manage. An additional push can be expected from the work of the Smart Grid Task Force of the European Commission and the ongoing work of European standardisation bodies.

#### LITERATURA

- AT Kearney/Force Motrice, Assessment of Smart Metering Models: The Case of Hungary, 18 June 2010.
- CER, Smart Metering Consultation Workshop (Presentation), Commission for Energy Regulation Ireland, 24. November 2010, Dublin.
- Crossley D., Worldwide Survey of Network-driven Demand-side Management Projects. Research Report No 1 of Task XV of the International Energy Agency Demand Side Management Programme. 2nd Edition, Energy Futures Australia Pty Ltd., Hornsby Heights, 2008.
- CWAPÉ, Avis préliminaire sur l'introduction du „comptage intelligent” en Région wallonne, CD-8102-CWAPÉ-220, Commission Wallone pour l'Energie, 2009.
- DECC, Impact assessment of a GB-wide smart meter roll out for the domestic sector, Department of Energy and Climate Change, London 2009.
- Smart Metering implementation programme: prospectus, Department of Energy and Climate Change and Gas and Electricity Markets Authority (GEMA), London 2010.
- Krawiec F., *Zarządzanie projektem innowacyjnym produktu i usługi*, Warszawa, Difin 2000.
- Porter M. E., The Competitive Advantage of Nations, „Harvard Business Review” 1990.
- An innovation – friendly, modern Europe, Communication from the Commission to the European Council (Informal Meeting In Lahti -Finland, 20 October 2006), Brussels 12.10.2006 COM (2006), 589 final.
- Dobroczyńska A., Juchniewicz A., Zaleski B., *Regulacja energetyki w Polsce*, Wyd. Adam Marszałek, Warszawa-Toruń 2000.
- Okólski M., (red.), *Między państwem a rynkiem – Dylematy polityki gospodarczej Polski*, PWN, Warszawa 1994.
- Szablewski A. T., (red.), *Liberalizacja sektora energetycznego i telekomunikacyjnego*, Aneks, Monografie Instytutu Nauk Ekonomicznych PAN, nr 10, Warszawa 1998.
- Mielczarski W., *Rynek energii elektrycznej – Wybrane aspekty techniczne i ekonomiczne*, Wyd. Agencja Rynku Energii SA i Energoprojekt-Consulting SA, Warszawa 2000.
- Szyjko C. T., The protection of persona data under UE's law, [w:] Leiden Academic University Review, XLC, Wyd. E. M. Meijers Institute, Leiden 2001, s. 24-32.
- Szyjko C. T., Globalizacja wobec Europy regionów, [w:] Europejski Doradca Samorządowy. Fundusze-Inwestycje-Finansowanie, Kwartalnik polskich samorządów i przedsiębiorstw komunalnych, nr. 1 (16), Warszawa 2011, s. 44-46.
- Szyjko C. T., W poszukiwaniu nowej jakości integracji, [w:] „FAKTY Magazyn Gospodarczy”, nr. 1 (49), s. 44-46. Warszawa 2011.
- Wrzosek W., *Interwencjonizm państwowy jako przedmiot badań*, Instytut Funkcjonowania Gospodarki Narodowej SGH, Warszawa 1991.
- Woroniecki J., Nowa gospodarka – miraż czy rzeczywistość? Doktryna-Praktyka-Optyka OECD, [w:] *Gospodarka oparta na wiedzy - wyzwania dla Polski XXI wieku*, red. A. Kukliński, Warszawa: KBN 2001, s. 49.
- Wynne J., Large-scale Smart Meter Customer Trial. A retailers perspective, Metering Europe, Vienna 2010.
- Vasconcelos J., Survey of Regulatory and Technological Developments Concerning Smart Metering in the European Union Electricity Market, Robert Schuman Centre for Advanced Studies, European University Institute, San Dominico di Fiesole, 2010.