



## Inteligentna energetyka na rzecz wzmocnienia **bezpieczeństwa energetycznego**

ORGANIZATORZY

PROCESY  
INWESTYCYJNE



PATRONAT



## RAPORT Z DEBATY

organizowanej pod patronatem Ministra Energii, Pełnomocnika Rządu ds. Polityki  
Klimatycznej oraz Przewodniczącego Krajowego Sekretariatu NSZZ  
„Solidarność”

**pt.: „Inteligentna energetyka na rzecz wzmocnienia  
bezpieczeństwa energetycznego”**

26 maja 2017

Centrum Zarządzania Innowacjami i Transferem Technologii Politechniki Warszawskiej,  
ul. Rektorska 4, Warszawa

W dyskusji udział wzięli:

- **Andrzej Kaźmierski**, Dyrektor Departamentu Energii Odnawialnej, Ministerstwo Energii;
- **Michał Ajchel**, Wiceprezes Schneider Electric Polska;
- **Kazimierz Anhalt**, Członek Rady Rozwoju CEZAMAT;
- **Adam Banaszak**, Szef Sprzedaży Energii Elektrycznej i Gazu Ziemnego, Gaspol Energy;
- **Mateusz Malicki**, Katedra Energetyki Jądrowej, Wydział Energetyki i Paliw, AGH;
- **dr inż. Michał Wydra**, Katedra Sieci Elektrycznych i Zabezpieczeń, Wydział Elektroniki i Informatyki, Politechnika Lubelska;

Moderator: **Marina Coey**, Prezes Zarządu, Procesy Inwestycyjne

## Rządowe plany rozwoju a polski potencjał innowacyjny

Plany rozwoju Polski, prezentowane przez rząd, zakładają między innymi rozwój inteligentnych miast, klastrów energetycznych, elektromobilności, poprawę efektywności energetycznej oraz rozwój rozwiązań niskoemisyjnych, w oparciu o krajowe surowce. Rozwiązania te mają przyczynić się do rozwoju innowacyjnej gospodarki. Innym celem, ujętym w rządowych planach, jest utrzymanie i poprawa bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz zmniejszenie zapotrzebowania na importowane surowce energetyczne.

Obok energetyki wielkoskalowej (tzw. zawodowej) rozwija się energetyka odnawialna i energetyka rozproszona, wymagająca niezawodnych inteligentnych sieci, lokalnego bilansowania oraz zarządzania podażą i popytem.

Należy zapytać, w jakim horyzoncie czasowym polska energetyka może stać się w pełni inteligentna i czy dysponujemy ku temu odpowiednim potencjałem innowacyjnym.

Według **Andrzeja Kaźmierskiego**, Dyrektora Departamentu Energii Odnawialnej w Ministerstwie Energii, przy realizacji celów na lata 2020 i 2030 można mówić o prawdziwej rewolucji w energetyce, jaką będzie wprowadzenie energetyki rozproszonej, która ma być partnerem energetyki konwencjonalnej. Przy opracowywaniu polskiego miksu energetycznego bierze się pod uwagę surowce dostępne w kraju. Należą do nich źródła odnawialne i węgiel, i te źródła uzupełniają się – zapobiega to zbyt szybkiemu wyczerpaniu zasobów węgla oraz dewastacji środowiska. Rozwój energetyki odnawialnej to zwrot w kierunku energetyki rozproszonej i prosumeryzmu, a to z kolei wymaga sensownego i racjonalnego wykorzystania energii. Służyć temu ma wiedza o zasobach i zarządzanie nimi w sposób racjonalny. Pakiet zimowy zmierza właśnie ku upodmiotowieniu konsumenta i zapewnienia mu pełnej informacji o tym, w jaki sposób wykorzystuje energię, zarówno energetyczną, ciepłą, jak i gaz oraz paliwa. Konsument powinien świadomie wykorzystywać energię, a projektant – tworzyć system, którym będziemy w stanie zarządzać. Wdrożenie w gminach opomiarowania połączone z analizą sposobu wykorzystania energii prowadzi do ograniczenia jej zużycia nawet o 30%.

Bardzo istotne dla Polski są wytyczne Unii Europejskiej, dotyczące rozwoju ciepłownictwa i rozbudowy udziału w nim OZE. Tu liczyć się będzie głównie, przede wszystkim źródła lokalne, w mniejszym stopniu – fotowoltaika i energia wiatrowa.

Takie kierunki rozwoju są przewidywane przez rząd w najbliższych latach. Dlatego polskim planom odpowiada zawarty w Pakiecie Zimowym projekt dyrektywy RED II (dyrektywy OZE), którą Polska może przyjąć z drobnymi uwagami.

### Innowacje na rzecz sektora energetycznego – współpraca nauki z przemysłem

**Kazimierz Anhalt**, Członek Rady Rozwoju CEZAMAT (Konsorcjum Politechniki Warszawskiej, Uniwersytetu Warszawskiego i sześciu Instytutów Badawczo-Rozwojowych PAN) oraz członek Rady Programowej Bałtyckiego Klastra Ekoenergetycznego opowiadał o ambitnych planach producentów energii z Pomorza, by do 2025 roku region ten realizował 22% wewnętrznego eksportu energii. Służyć temu ma ścisła współpraca nauki z biznesem, czego przykładem jest inteligentna specjalizacja w zakresie energetyki paliw, w którą zaangażowane są m.in. Energa i LOTOS. Następnie przedstawił potencjał badawczo-rozwojowy CEZAMAT-u, instytucji, która z założenia stanowić ma laboratorium innowacyjnych rozwiązań na drodze do ich komercjalizacji, realizując projekty m.in. z dziedziny Internetu rzeczy na potrzeby energetyki – takie jak na przykład efektywne zarządzanie budynkami, czy pomiary i zbieranie danych z inteligentnych miast. Instytucja ta jest obecnie nadal na etapie organizacji i zdobywania środków na wyposażenie laboratoriów.

O innowacyjnych projektach naukowych, oferujących rozwiązania podnoszące poziom bezpieczeństwa energetycznego kraju, opowiadał **dr Michał Wydra** z Katedry Sieci Elektroenergetycznych i Zabezpieczeń Politechniki Lubelskiej. W latach 2009 – 2012 na uczelni tej realizowany był projekt badający możliwości regulacyjne systemu elektroenergetycznego w warunkach ograniczonych możliwości przesyłowych. Kolejnym projektem z zakresu bezpieczeństwa systemu energetycznego był projekt pod nazwą System Dynamicznego Zarządzania Przesyłem (SDZP), realizowany w latach 2014 – 2016 wraz z konsorcjum, składającym się z jednostek badawczych i przedsiębiorstw, wpisujący się w tematykę inteligentnej energetyki. W ramach tego projektu starano się rozwiązać problem różnych źródeł, które odpowiadają na zwiększone zapotrzebowanie na energię – są to zarówno źródła sterowalne (elektrownie konwencjonalne), jak i źródła odnawialne, takie jak farmy wiatrowe, charakteryzujące się dużą niestabilnością, czy elektrownie fotowoltaiczne – jest ich coraz więcej w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym. Tworzy to zapotrzebowanie na inteligentną sieć energetyczną, odpowiadającą na pytanie, jak sterować Krajowym Systemem Elektroenergetycznym, aby zapewnić bezpieczną współpracę różnych źródeł, bezpieczeństwo dostaw oraz możliwość regulowania systemu. SDZP to system, który ma umożliwić

monitorowanie sieci elektroenergetycznych 110, 220 i 400 kV i określanie dopuszczalnych obciążalności w różnych warunkach. Monitoring na całej długości linii pozwala na zwiększanie obciążalności i przesyłu w sytuacjach awaryjnych – jeżeli występują korzystne warunki chłodzenia. Projekt został wdrożony w fazie badawczej, zainstalowano stacje bazowe oraz sensory. SDZP jest dobrym przykładem rozwiązania z zakresu inteligentnej energetyki, służącym zwiększaniu bezpieczeństwa energetycznego. Obecnie na Politechnice Lubelskiej realizowany jest kolejny projekt, tym razem badający rozwiązania opierające się o optykę i światłowody.

### Szanse na rozwój dużej i małej energetyki jądrowej w Polsce

Na pytanie o perspektywy rozwoju energetyki jądrowej w Polsce odpowiedział **Mateusz Malicki** z Katedry Energetyki Jądrowej Akademii Górniczo-Hutniczej. Przedmiotem zainteresowań badawczych reprezentowanej przez niego jednostki są małe modułowe reaktory jądrowe, tzw. SMR – Smart Modular Reactors, oparte na lekkowodnej technologii jądrowej. Są to reaktory o mocy do 300 MW. Małe reaktory lekkowodne są – w odróżnieniu od reaktorów, wykorzystujących inne technologie – w najbardziej zaawansowanej fazie komercjalizacji. Pierwsza elektrownia, oparta na modułowych reaktorach jądrowych, ma szanse powstać po 2020 roku. Na korzyść tego rozwiązania przemawia cena – modułowe reaktory, czyli duże baterie z napędem jądrowym, są rozwiązaniem znacznie tańszym niż wielkoskalowe elektrownie jądrowe. Umożliwia ono także rozproszenie energetyki, co ma pozytywny wpływ na miks i bezpieczeństwo energetyczne.

Ponieważ projekt ten jest na razie w fazie testów, trudno powiedzieć, czy jest on możliwy do wdrożenia w Polsce. Na pewno jednak warto zainteresować się nim w perspektywie najbliższych 20 – 30 lat i zacząć budować kompetencje. Szansą dla polskiego przemysłu mogą być natomiast fabryki produkujące prefabrykaty dla tych koncepcji. Natomiast aby zacząć budować same reaktory potrzebowalibyśmy nakładów pieniężnych – technologia jest dobrze opracowana od strony naukowej, problemem są koszty realizacji.

Odnosząc się do kwestii perspektywy rozwoju energetyki jądrowej w Polsce, **Andrzej Kaźmierski** powiedział, że polski rząd jest otwarty na wszystkie rozwiązania – zarówno SMR, HTR jak i klasyczne elektrownie wielkoskalowe, główną przeszkodę stanowią natomiast długotrwały proces legislacyjny, związany także z tym, że projekty te nie były jeszcze komercjonalizowane – ale jest to problem formalny, a nie techniczny.

## Innowacyjne rozwiązania dla energetyki dostępne na rynku

O tym, jakie innowacyjne rozwiązania z zakresu energetyki są już dostępne na rynku, opowiadał **Michał Ajchel**, Wiceprezes Zarządu Schneider Electric Polska. Podkreślił, że innowacje muszą być reakcją na panujące na świecie trendy i przyczyniać się do poprawy jakości życia. Jako główne trendy, które stanowią pole do innowacyjności w energetyce, wymienił dekarbonizację, decentralizację – zwrot w kierunku rozproszonej generacji energii oraz cyfryzację. Obecnie na każdym kroku spotyka się urządzenia, które są ze sobą skomunikowane, a ich liczba będzie stale wzrastać – wyzwaniem jest jak najlepsze wykorzystanie tych urządzeń. Jako przykład innowacyjnego wykorzystania skomunikowanego urządzenia Prezes Ajchel podał wyłącznik – jeśli zostanie skomunikowany z otoczeniem, wdroży mu się autodiagnostykę – dzięki temu można zrezygnować z przeglądów okresowych, oszczędzić czas i pieniądze potrzebne na identyfikację usterek, co wpływa również na zwiększenie bezpieczeństwa sieci. Ta skomunikowana sieć będzie coraz bardziej rozproszona, przez co trudniejsza w zarządzaniu – a ponieważ sieć stanie się dynamiczna, będzie musiała być także zarządzana w dynamiczny sposób. Poprzez rozproszenie rośnie rola odbiorców energii, którzy muszą przejąć na siebie część zadań związanych ze stabilnością sieci – odpowiedzią na to są systemy zarządzania pełnym zakresem sieci – niskich, średnich i wysokich napięć. Są to systemy ADMS (advanced distribution management system), oparte o matematyczne modele sieci, pozwalające np. na dobór optymalnej drogi przepływu prądu, co pozwala na znaczące oszczędności przy przesyłce energii, zwłaszcza jeżeli spojrzeć na to z perspektywy całego kraju. Oprócz korzyści ekonomicznych system wpływa też na zwiększenie stabilności sieci, a co za tym idzie – na bezpieczeństwo, a zarządzanie nią jest o wiele tańsze, gdyż jest ona monitorowana na bieżąco. Prezes Ajchel podkreślił, że przy tworzeniu takich innowacyjnych rozwiązań bardzo ważne jest otwarcie na odbiorców energii i ich potrzeby oraz ścisła współpraca z jednostkami badawczo-rozwojowymi i wdrożeniowymi, a także współpraca pomiędzy różnymi systemami.

## Systemy wsparcia i finansowanie rozwiązań innowacyjnych

**Adam Banaszak**, Szef Sprzedaży Energii Elektrycznej i Gazu Ziemnego w Gaspol Energy odniósł się do kwestii rozwiązań dostępnych nie tylko dla dużych odbiorców, ale także dla „zwykłego Kowalskiego”. Jak zauważył, mimo że w ubiegłym roku powstało 10 000 instalacji prosumenckich, nadal jest to zaledwie kropla w morzu potrzeb. Odbiorcy energii oczekują kompleksowego podejścia, obejmującego prezentację dostępnych rozwiązań oraz edukację na ich temat. Dużo do zrobienia jest właśnie w zakresie edukacji – przy gminach

funkcjonują doradcy energetyczni, jednak niewielu ludzi ma tego świadomość. Kolejnym istotnym zagadnieniem są losy systemu wsparcia dla mikro- i większej kogeneracji. Zainteresowanie nią jest duże, ale bez systemu wsparcia trudno będzie o jej rozwój – koszty inwestycji są zbyt wysokie.

Na wątpliwości dotyczące przyszłości systemu wsparcia dla mikrokogeneracji odpowiedział **Andrzej Kaźmierski**, podkreślając, że kwestie ciepłownictwa i kogeneracji znajdują się od niedawna w gestii kierowanego przez niego departamentu. Obecnie diskutowane są różne koncepcje nowego systemu – stary system wsparcia wygasa pod koniec roku 2018, do tego czasu powinna być opracowana legislacja, notyfikowana w Komisji Europejskiej. Wsparcia wymagać będą rozwiązania niekoniecznie najkorzystniejsze z punktu widzenia ekonomii, za to istotne z punktu widzenia ekologii, służące np. wyeliminowaniu powszechnego zwyczaju palenia zatruwającymi środowisko śmieciami.

Dyrektor Departamentu OZE odniósł się również do poruszonej wcześniej kwestii finansowania CEZAMAT-u, zauważając, że o ile rząd tworząc ramy legislacyjne, a co za tym idzie - warunki popytu i podaży, zakreśla granice działania takich instytucji, to jednak naturalnym dla nich partnerem są koncerny energetyczne, które w związku z rozwojem rynku muszą szukać nowych rozwiązań.

### **Tworzenie energetyki lokalnej jako uzupełnienia dla energetyki systemowej**

Następie dyrektor Kaźmierski przedstawił, w jaki sposób Internet rzeczy może realnie przyczynić się do racjonalnego gospodarowania energią – poprzez sterowanie jej zużyciem w zależności od tego, czy prąd jest w danym momencie droższy czy tańszy, co jest szczególnie istotne przy niestabilnych źródłach, takich jak np. wiatr. Na razie obowiązuje jeszcze archaiczny system taryfowy, z niewielkimi różnicami cen za energię w nocy i w dzień, który wymaga głębokiej przebudowy i zróżnicowania oraz wprowadzenia taryf specjalnych – choćby dla urządzeń przenośnych, w tym samochodów oraz uwolnienia – polem do eksperymentu mogą być tu lokalne klastry energii i lokalne bilansowanie, pozwalające na deregulację taryf w określonym obszarze. Uwzględnić ona będzie istniejący w tym rejonie profil konsumpcji i miejscowe źródła (choćby pozyskiwany z występujących lokalnie źródeł biogaz) – takie rozwiązania można stosować w skali gminy czy powiatu. Przyczyni się to również do budowania świadomości energetycznej odbiorców. Realizowane to będzie w systemie aukcji i taryf feed-in-premium. Tworząca się w ten sposób lokalna energetyka będzie wsparciem dla energetyki systemowej.

**Adam Banaszak** z Gaspolu zauważył, że jego firma już działa w tym kierunku – poprzez tworzenie opartych na LNG lokalnych instalacji, obsługujących niewielki obszar, zastępujących starą sieć ciepłowniczą. Rozwiązanie to jest ekologiczne i – jako bezobsługowe – wygodniejsze dla odbiorców.

### Jak najlepiej wykorzystywać innowacje w energetyce? Bariery i możliwości ich pokonania

**Kazimierz Anhalt** postulował systemowe podejście do kreowania innowacji i wykorzystanie w tym celu opracowanej w l. 40 XX w. w ZSRR metodyki TRIZ, pozwalającej na ich tworzenie przy pomocy modeli i algorytmów matematycznych. Metoda ta jest szeroko stosowana przez wiodące firmy światowe, nie jest natomiast zbyt rozpowszechniona w Polsce – systemowemu podejściu i budowaniu współpracy pomiędzy nauką i biznesem nie sprzyja wysoka fluktualizacja kadry w sektorze publicznym.

Według **Michała Wydry** z Politechniki Lubelskiej barierą stanowi brak zachęt do patentowania innowacyjnych rozwiązań i późniejsze trudności przy sprzedaży patentu. Nie ma wypracowanych rozwiązań legislacyjnych, a na uczelniach brak jest komórek, które zajmowałyby się sprzedażą patentów i rozwiązań. Nawet gdy uczelnie mają możliwości produkcyjne, pozwalające na wytwarzanie opracowanych urządzeń, na przeszkodzie stoi brak jasności prawnej.

**Mateusz Malicki** mówiąc o barierach, hamujących rozwój innowacji również wskazał na brak ciągłości w realizacji strategii rozwojowych. Jako przykład podał kształconych w Polsce specjalistów od energetyki jądrowej, którzy w wyniku odejścia od realizacji budowy elektrowni atomowych zatrudnienie znaleźli bądź poza krajem bądź poza swoją dziedziną. Wskazał też, że studenci, którzy są autorami innowacyjnych rozwiązań, nie mają do nich praw – ma je natomiast uczelnia, przez co nie mają udziału w zyskach, wynikających z realizacji tych rozwiązań. Prawo patentowe nie zabezpiecza też w wystarczającym stopniu własności intelektualnej, oprócz zdobycia patentu krajowego niezbędne jest też uzyskanie patentów międzynarodowych.

**Michał Ajchel** ze Schneider Electric podkreślił wagę stabilności regulacyjnej dla inwestycji w nowe technologie. Wymagają one wiedzy, jak będzie wyglądać otoczenie regulacyjne na przestrzeni lat, potrzebnych na zwrot z inwestycji. Rozwój innowacji hamuje również prawo o przetargach publicznych, gdzie często kluczowym kryterium jest cena – a rozwiązania innowacyjne kosztują i wymagają dużych nakładów, co przekłada się na cenę produktów.



**Adam Banaszak** zauważył, że oprócz kreowania innowacji należy przyrzeć się już istniejącym rozwiązaniom – przykładem może być tu wspomniany wcześniej Internet rzeczy, który może być wykorzystany w energetyce. Kluczowe jest stworzenie takiego otoczenia legislacyjnego, żeby we wdrażaniu innowacji swój interes widzieli zarówno odbiorcy końcowi, jak i producenci urządzeń – przykładem może tu być dyskutowane wcześniej wprowadzenie bardziej elastycznych taryf, które umożliwią zastosowanie innowacyjnych rozwiązań.

**Andrzej Kaźmierski**, zgadzając się co do wagi stabilności regulacyjnej zauważył, że w przypadku rozwiązań innowacyjnych mamy do czynienia z dużą zmiennością. Stabilny powinien być kierunek rozwoju, zapewniający długotrwałą perspektywę inwestycyjną, ale zachodzące zmiany są tak gwałtowne, że często trzeba opracowywać do nich zupełnie nowe przepisy.

Jeżeli chodzi o rolę nauki i rozwiązań wypracowanych na uczelniach i w instytutach naukowych przedstawiciel Ministerstwa Energii zauważył, że przy ich tworzeniu często brakuje myślenia w sposób biznesowy i o potrzebach odbiorcy. Stąd z jednej strony rozwiązania te są często za drogie, z drugiej – dysfunkcjonalne.

Prowadząca debatę **Marina Coey** zauważyła, że warto byłoby stworzyć przegląd innowacji w Polsce pod kątem ich potencjału wdrożeniowego, kosztów i kolejności wdrożeń, podyktowanej interesem państwa.

Zdaniem **Kazimierza Anhalta** należy odejść od innowacji podażowych, tworzących często projekty „do szuflady” na rzecz kreowania innowacji popytowych, do czego niezbędna jest współpraca – jako przykład podał współpracę AGH z Politechniką Wrocławską w ramach Instytutu Autostrada Technologii i Innowacji, skupiającego zarówno uczelnie, jak i przedsiębiorstwa państwowe i prywatne, takie jak np. KGHM czy Tauron. Uczelnie te należą też do europejskiej sieci innoenergy, co pozwala im na konfrontację ich pomysłów z tym, co już zostało zrobione w Europie. Brakuje natomiast w Polsce – z wyjątkiem Doliny Lotniczej w Rzeszowie – wykorzystania potencjału znajdującego się w partnerstwach publiczno-prywatnych, które mają skróconą ścieżkę, umożliwiającą korzystanie ze środków Horyzont 2020, warto by było – także w kontekście wspomnianego wcześniej w dyskusji zwracania uwagi na potrzeby odbiorcy końcowego – nawiązywać współpracę z NGOs.