

Klaster energetyczny na obszarach wiejskich – szansą na nawiązanie przez Polskę kontaktu ze światem realizującym cywilizacyjną przebudowę energetyki

Postawienie problemu (JP): Klaster energetyczny/energii (KE), rozwiązanie wprowadzone przez ustawę OZE (obowiązującą od 1 lipca 2016 roku, może być, po zrealizowaniu zapowiadanej przez Ministerstwo Energii jesiennej nowelizacji ustawy, bardzo silnym potencjalnie narzędziem przebudowy energetyki w kierunku trójbiegunowego systemu bezpieczeństwa WEK-NI-EP (wielkoskalowa energetyka korporacyjna – niezależni inwestorzy – energetyka prosumencka). Mimo, że rozwiązanie jest dedykowane przede wszystkim obszarom wiejskim, to zmiany zapoczątkowane przez to rozwiązanie będą miały wpływ na przebudowę całej energetyki. Przy tym wpływ ten wynika zarówno z potencjalnego ilościowego udziału klastrów KE w całym krajowym rynku końcowym energii elektrycznej (jego roczny wymiar kształtuje się poniżej 130 TWh), jak również, a nawet przede wszystkim, z innowacyjnego charakteru rozwiązań klastrowych.

Jednak, klastry KE spełnią swoją rolę, i pobudzą przebudowę polskiej energetyki tylko wtedy, gdy zaniechane zostanie równoległe wdrażanie (od początku 2017 roku) rynku mocy, zwłaszcza takiego, jaki jest przedmiotem dokumentu rządowego (Ministerstwo Energii, lipiec 2016 r.). Dlatego, że zaproponowany rynek mocy jest nieprawdopodobnie zbiurokratyzowany, czyli w gruncie rzeczy jest zaprzeczeniem tego, czego się wymaga od rynków konkurencyjnych.

Ponadto, klastry KE nie mają szans się rozwijać w środowisku przewidzianym dla energetyki przez Program Morawieckiego (Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju, Ministerstwo Rozwoju, sierpień 2016 rok), całkowicie niespójnym na poziomie fundamentalnym. Pod względem metodologicznym jest to niespójność, jedna z wielu, rozwoju paramilitarnej energetyki jądrowej, i z drugiej strony deklarowanej strategii rynkowej (demokratycznej) energetyki rozproszonej. Całkowitym brakiem ekonomicznej racjonalności jest strategia inwestycji wielkoskalowych (energetyka jądrowa, energetyka węglowa, sieci przesyłowe) o nakładach inwestycyjnych znacznie przekraczających 200 mld PLN, w sytuacji, kiedy szacunkowe zdolności inwestycyjne czterech scentralizowanych grup energetycznych kształtują się na poziomie 40-50 mld PLN (EBITDA tych grup w 2016 roku nie przekroczy 15 mld PLN), a polskie ceny hurtowe energii elektrycznej są najwyższe w regionie. Naruszeniem standardów roztropności jest deklarowanie strategii innowacyjności, a z drugiej strony kształtowanie energetyki XXI wieku (w horyzoncie 2050) według XX-wiecznego modelu biznesowego (monopolistyczno-korporacyjnego), zakup technologii (know how) i dóbr inwestycyjnych „wyprzedawanych” przez światowe koncerny, ponadto izolowanie się na jednolitym rynku europejskim (ograniczanie połączeń transgranicznych) i „rozwoj” przeciwbieżny względem globalnych trendów.

W miejsce rynku mocy Ministerstwa Energii i strategii dla energetyki zapisanej w Programie Ministerstwa Rozwoju (obejmującej budowę energetyki jądrowej) potrzebne jest bardzo pilne działanie rządu na rzecz nowego modelu rynku energii elektrycznej. Jako punkt wyjścia do debaty w tym zakresie proponuje się tu rynek IREE (interaktywny rynek energii elektrycznej). Nowy rynek musi być coraz „szybszy”, z taryfą dynamiczną, w tendencji (horyzont 2025) musi to być cenotwórstwo czasu rzeczywistego.

Operatorzy handlowo-techniczni (OHT), działający w obszarze energetyki NI, mogą w klastrach KE skutecznie zapoczątkować rozwój nowych mechanizmów taryfowych. Nowy rynek, z szybko zmniejszającymi się okresami rozliczeniowymi (np. do 5 minut) musi być rynkiem w pełni jednoskładnikowym. Mianowicie, nie tylko nie może być na nim odrębnego składnika mocowego (rynek mocy), ale musi być także uzmienniona, w tendencji, opłata sieciowa. Oczywiście, na rynku tym muszą być bardzo głęboko zdecentralizowane usługi systemowe (bilansujące i regulacyjne), stopniowo (ale szybko) przeniesione do obszarów NI oraz EP, zaspakajające potrzeby własne autonomizujących się (klastrowych) obszarów na taki rodzaj usług.

Podkreśla się: o ile klastry KE, rynek mocy i energetyka jądrowa występujące łącznie, są procesami „przeciwbieżnymi” (osłabiającymi się wzajemnie, tym samym osłabiającymi przebudowę całej energetyki), to klastry KE i nowy rynek energii elektrycznej (rynek IREE) mogą być procesami „współbieżnymi” (wzmacniającymi się). W tym kontekście potrzebny jest taki zakres nowelizacji ustawy OZE, który zapewni bezpieczeństwo elektroenergetyczne kraju w kolejnych latach za pomocą klastrów KE, jednocześnie zainicjuje rozwój rynku IREE, bez wikłania się w rynek mocy i w energetykę jądrową (nieuchronnie petryfikujących polską elektroenergetykę w długim horyzoncie czasowym).

Wstępne analizy potencjału klastrów KE na obszarach wiejskich (30% krajowego rynku energii elektrycznej są bardzo obiecujące z punktu widzenia potencjału klastrów KE. Mianowicie, potencjał ten obejmuje nie tylko efektywną (ekonomicznie) możliwość zapewnienia bezpieczeństwa elektroenergetycznego kraju w kolejnych latach i pobudzenie rozwoju nowego rynku energii elektrycznej, ale umożliwia osiągnięcie wymienionych celów poprzez ich powiązanie z efektywną modernizacją obszarów wiejskich i restrukturyzacją rolnictwa.

Aby potencjał został wykorzystany trzeba w ramach nowelizacji ustawy OZE wprowadzić regulacje wytwarzające środowisko do całkowitej zmiany opłaty przesyłowej, obejmującej sieć przesyłową, sieci rozdzielcze oraz usługi systemowe, w tym bilansująco-regulacyjne. Z tego punktu widzenia ważne jest ukształtowanie relacji między operatorem OSD (energetyka WEK) oraz operatorem OHT_{KE}, działającym w strukturze koordynatora klastra KE. Przyjmuje się, że funkcję koordynatora może efektywnie pełnić podmiot z obszaru energetyki NI, posiadający odpowiedni kapitał, ale przede wszystkim dysponujący odpowiednim know how. Tylko wtedy możliwe będzie efektywne wprowadzenie takich mechanizmów rynkowych w klastrach KE jak net metering oraz nowych rozwiązań takich jak self dispatching.

*Jan Popczyk
8 sierpnia 2016*

MOCNE STRONY (czynniki wewnętrzne)

1. Klaster energii w nowelizacji ustawy o OZE, oraz w projektach Ministerstwa Energii i Ministerstwa Rozwoju.
2. Klaster KE jako czynnik pobudzający rozwój rynku IREE.
3. Rozwój kompetencji członków klastra KE, w tym kształtowanie kompetencji operatora OHT_{KE} przez koordynatora klastra.
4. Rynekowe mechanizmy systemów *net meteringu* i DSM/DSR
5. Potencjał sektora klastrów energetycznych na obszarach wiejskich w Polsce.
6. Znaczenie klastrów KE w podnoszeniu poziomu innowacyjności gospodarki.
7. Makroekonomiczne znaczenie rozwoju klastrów KE.

Marcin Fice, Tomasz Müller

Str. 4 >>>

SŁABE STRONY (czynniki wewnętrzne)

1. Brak skryzalizowanych metod współpracy podmiotów w ramach klastra KE oraz współpracy koordynatora klastra z operatorem OSD.
2. Trudność zapewnienia lokalnego bezpieczeństwa energetycznego przy dużym udziale produkcji energii ze źródeł wymuszonych.
3. Ograniczenia rozwoju klastrów KE wynikające z mentalności społeczności lokalnych.

Tomasz Müller, Marcin Fice

Str. 6 >>>

SZANSE (otoczenie)

1. Pozytywne aspekty regulacji definiujących klastry energii w ustawie o OZE (nowelizacja).
2. Gwałtowna przebudowa energetyki światowej elementem presji na polskie elity polityczne i gospodarcze.
3. Postęp naukowo-techniczny jako szansa dla rozwoju klastrów KE.

Marcin Fice, Tomasz Müller

Str. 7 >>>

ZAGROŻENIA (otoczenie)

1. „Rynek grup interesów”, a rozwój energetyki lokalnej w oparciu o klastry KE.
2. Potrzeba uzupełnienia systemu prawnego o szereg regulacji prawnych odnoszących się do działania klastrów energetycznych.
3. Znaczenie zabezpieczeń prawnych przed przejęciem kontroli przez przedsiębiorstwa energetyki WEK nad podmiotami energetyki lokalnej.
4. Utrudniony dostęp klastrów energetycznych i spółdzielni do kapitału, zwłaszcza w początkowym etapie realizacji inwestycji.

Tomasz Müller, Marcin Fice

Str. 7 >>>

MOCNE STRONY

W transformacji światowej energetyki istotną rolę odegra model rozwoju lokalnych systemów produkcji, dystrybucji i obrotu energią elektryczną, a także ciepła i paliw. W modelu tym występują działające na rynku lokalnym, a więc, na poziomie gminy czy powiatu (w kontekście jednostek administracyjnych Polski), podmioty zwane klastrami energetycznymi (klastrami KE) reprezentowane na zewnątrz przez koordynatorów klastra KE, prowadzące kompleksową działalność w zakresie lokalnej polityki energetycznej. Obowiązująca od 1 lipca br. nowelizacja ustawy o OZE (Dz. U. z 2016 r. poz. 925) wprowadza rozwiązanie klastra energii (klastra KE), które – po wprowadzeniu niezbędnych uzupełnień w toku kolejnych nowelizacji, może odegrać ważną rolę w pobudzaniu rozwoju technologiczno-społecznego Polski w ciągu najbliższego ćwierćwiecza. W dziale “szanse” zawarto m.in. komentarz na temat pozytywnych aspektów proponowanych regulacji definiujących klastry KE i jego kompetencje. Natomiast dział “zagrożenia” obejmuje uwagi dotyczące regulacji prawnych, których brak uniemożliwia realizację przez klastry KE zadań, do których został powołany, a także odniesienia do kierunków strategicznych działań w sektorze energetyki, określonych w Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju, oraz w Projekcie rozwiązań funkcjonalnych rynku mocy (Ministerstwo Energii 2016; Ministerstwo Rozwoju 2016).^{1,2} W tym miejscu trzeba stwierdzić, że wymienione powyżej trzy dokumenty (nowelizacja ustawy o OZE, Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju i Projekt rozwiązań funkcjonalnych rynku mocy) wprowadzają mechanizmy uruchamiające przeciwstawne procesy na rynku elektroenergetycznym (autonomizacja energetyki lokalnej w następstwie rozwoju klastrów KE, wobec dalszej konsolidacji energetyki WEK) ([RAPORT BŹEP] Popczyk J.: [Klaster energetyczny – tak. Energetyka jądrowa i rynek mocy – nie. Nowy rynek energii elektrycznej – tak, na ten jest już najwyższy czas !!!](#), [www.klaster3x20.pl](#)). Proponowanym wyjściem z sytuacji jest stworzenie nowego modelu rynku energii, którym może być interaktywny rynek energii elektrycznej ([RAPORT BŹEP] Popczyk J.: [Model interaktywnego rynku energii elektrycznej – od rynku grup interesów do cenotwórcstwa czasu rzeczywistego](#), [www.klaster3x20.pl](#)), w którym odpowiedzialną za bezpieczeństwo energetyczne będzie lokalna infrastruktura i lokalny kapitał finansowy jak i ludzki (klastry energii).

1. Funkcjonowanie KE może uruchomić szereg zmian w sposobie działania krajowego rynku energii elektrycznej, prowadząc do stopniowego wykształcania się interaktywnego rynku energii elektrycznej (IREE), który stałby się areną konkurencji na zasadach rynkowych trzech grup podmiotów WEK-NI-EP, z których dwa ostatnie byłyby charakterystyczne dla rozwijających się klastrów energii. Funkcjonowanie rynku IREE nie przewiduje systemów wsparcia takich jak proponowany przez Ministerstwo Energii rynek mocy, zakładający kontraktowanie dostaw mocy poprzez organizowanie aukcji na 4 lata przed zaplanowaną dostawą (tzw. aukcja główna), a odpowiedzialność finansową za dostawę energii przenosi się na odbiorcę końcowego. Można się domyślać, że nie będzie można liczyć na stabilność opłaty mocowej, a samą opłatę można potraktować jako kolejny podatek finansujący przestarzałą energetykę WEK.

W obszarze rozwiązań technicznych, przeobrażanie się rynku energii elektrycznej nie może się obyć bez stopniowego wdrażania przez koordynatorów klastra KE mechanizmów odpowiednio skalibrowanego współczynnika opomiarowania netto (ang. *Net metering*), a także stosowania taryf dynamicznych i technologii zasobnikowych, co prowadzi do stopniowego wykształcania się zdolności do podejmowania optymalnych decyzji w procesie samo zarządzania sieciami lokalnymi (ang. *self dispatching*).

Rynek mocy wytwórców może zostać przekształcony na konkurencyjny rynek mocy odbiorców oraz rynek lokalnych źródeł stałych i regulacyjnych spiętych narzędziem operatorskim *self dispatching* oraz narzędziem rynkowym *net metering* (NM) z kalibrowanym współczynnikiem NM (wg. nowelizacji ustawy o OZE współczynnik *net meteringu* (współczynnik NM) jest stały i wynosi 0,8 dla mikroinstalacji prosumenckich o mocy nie większej niż 10 kW). Dwa główne narzędzia koordynatora klastra KE: *self dispatching* oraz *net metering* mają za zadanie kalibrować ceny energii oraz opłatę sieciową nie dopuszczając do przeinwestowania w poszczególne technologie oraz punkty wytwarzania w infrastrukturze lokalnej sieci rozdzielczej. Jest oczywiste, że duże nasycenie lokalnego systemu elektroenergetycznego źródłami z generacją wymuszoną (PV, EW) będzie powodować niestabilność dostaw energii, dlatego w takiej sieci rozdzielczej muszą się znaleźć źródła regulacyjno-bilansujące (μ EB, EB, C-GEN) oraz zasobniki. Proporcja udziału pomiędzy źródłami z generacją wymuszoną, a źródłami regulacyjno-bilansującymi będzie sterowana automatycznie dzięki współczynnikowi NM oraz lokalnemu systemowi DSM/DSR z routerem OZE w PME.³ Zróznicowanie wskaźnika NM spowoduje określenie rzeczywistej wartości energii w danej chwili czasu w określonym położeniu w sieci rozdzielczej klastra KE, a także (a może przede wszystkim) będzie sterować proporcjami i zasobami wytwórczymi (potencjałem energetycznym) pomiędzy źródłami z generacją wymuszoną oraz z generacją stałą i regulacyjno-bilansującymi. Co więcej, współczynnik NM będzie również pewnym odzwierciedleniem różnicowania opłaty sieciowej, której płatnikiem powinien zostać wytwórca energii. Ta wydawałoby się niewielka zmiana (w gruncie rzeczy zasadnicza) wymusi rynkowe korzystanie z sieci rozdzielczych oraz uruchomienie usług regulacyjnych i bilansujących na każdym jej poziomie (*self dispatching*). Skoro korzystanie z sieci rozdzielczej na wyższym poziomie będzie wiązało się z koniecznością wnoszenia opłaty (np. poprzez współczynnik *net meteringu*) podmiot (PME, klastry KE) przyłączony do tej sieci będzie próbował we własnym zakresie zaopatrzyć się w energię i zużyć ją na potrzeby własne. Dodatkowo odpowiednio skalibrowany współczynnik NM będzie zachęcał do nadprodukcji energii tylko w wyjątkowych sytuacjach (np. świadczenie usługi regulacyjnej). Kształtowanie wartości współczynnika NM w „przestrzeni” sieci dystrybucyjnej powinno wyglądać następująco: wartości najmniejsze dla węzłów PME (sieć nN), wartości największe w węzłach bilansujących na granicy klastra KE i OSD (obiekt przyłączone do GPZ). Jednak w początkowym etapie, przy małym nasyceniu sieci rozdzielczej nN mikroinfrastrukturami prosumenckimi, współczynnik NM może być większy (np. 0,8, wartość ta odzwierciedla sprawność zasobnika akumulatorowego), do czasu, kiedy generacja w PME nie osiągnie wpływu na lokalną sieć rozdzielczą. To samo dotyczy okresów bilansujących. Przy małym nasyceniu PME okres bilansujący wynoszący pół roku można traktować jako wsparcie. Wzrost liczby mikro źródeł wytwórczych spowoduje

znaczny wpływ na profile mocy w węzłach sieci rozdzielczych. Mechanizmem wpływającym na bilansowanie tych profili może być skrócenie czasu bilansowania *net meteringu*, co wpłynie na stosowanie przez prosumentów technologii ułatwiających wykorzystanie produkowanej energii na potrzeby własne (np. routery OZE oraz zasobniki akumulatorowe i superkondensatorowe).

Zadanie kalibracji współczynnika NM będzie trudniejsze w przypadku braku własnej sieci dystrybucyjnej klastra KE. Aby realizowane przez koordynatora klastra KE rozliczenia z OSD były przejrzyste (i w ogóle możliwe na zasadach kalibrowanego współczynnika NM), OSD powinien udostępnić koordynatorowi klastra KE profile mocy w węzłach lokalnej sieci rozdzielczej (poczynając od GPZ do stacji rozdzielczych nN). Posiadając dane o profilach w węzłach klastra KE, koordynator będzie mógł dokładnie określić rzeczywiste wykorzystanie lokalnej sieci dystrybucyjnej wewnątrz klastra i wymianę energii z siecią zewnętrzną.

2. Klasy KE można postrzegać jako zgrupowanie podmiotów, zdolnych do wypracowywania nowych kompetencji związanych z działaniem w ramach klastra (np. zbieranie doświadczeń związanych z funkcjonowaniem spółdzielni energetycznych wchodzących w skład klastra), będących wynikiem współdziałania z innymi podmiotami tworzącymi dany klastr (np. współpraca jednostek samorządu terytorialnego z innymi członkami klastra może prowadzić do doskonalenia „umocowania” gminy w strukturach klastra KE), a także w rezultacie interakcji z podmiotami zewnętrznymi (np. współpraca koordynatora klastra z operatorem OSD przygotowująca koordynatora do nabywania kompetencji operatora handlowo-technicznego OHT_{KE}). Zdolności koordynatora klastra KE do nabywania i doskonalenia kompetencji OHT może sprzyjać różnorodność mogących współtworzyć klastr KE podmiotów (patrz „szanse”). W tym kontekście klastr KE jest potencjalnym narzędziem nabywania przez podmioty energetyki lokalnej umiejętności „twardych” (np. wypracowywanie i wdrażanie nowych rozwiązań technicznych przez jednostki naukowo-badawcze będące członkami klastra), jak i „miękkich” (budowanie zdolności do współpracy podmiotów współtworzących klasy KE w ramach wyznaczonych przez regulacje prawne). Swoista zdolność do „uczenia się” klastra KE może stać się sposobem na rozwój energetyki lokalnej (a w dalszej perspektywie czasowej, także energetyki krajowej) przy wykorzystaniu możliwie największego udziału własnej myśli technicznej i złagodzenia zależności od importu technologii energetycznych.

Podstawowym zadaniem koordynatora klastra KE jest nabycie kompetencji OHT_{KE}, którego głównym narzędziem operatorskim jest *self dispatching*, czyli: a) zarządzanie lokalnym rynkiem wytwórców i rynkiem regulacyjno-bilansującym (zawieranie umów na dostawy energii oraz usługi regulacyjne), b) prognozowaniem popytu i podaży, c) kalibrowanie współczynnika NM, d) zawieranie umów z OSD. Mechanizm *self dispatching* oznacza rynek bilansujący u odbiorcy. W klastrze KE można go traktować na różnych poziomach, od PME do całego klastra KE.

Zastosowanie odpowiedniej ilości źródeł regulacyjnych klastr KE w skrajnym (docelowym) przypadku będzie transparentny dla usług regulacyjnych KSE. Z tego wynika możliwość redukcji sieci rozdzielczych. Na poziomie PME mechanizm ten oznacza stosowanie routera OZE i zasobnika lokalnego, na poziomie klastra KE oznacza stosowanie źródeł regulacyjnych. Wykorzystanie sieci rozdzielczej będzie sterowane odpowiednimi współczynnikami NM w węzłach sieci, tak aby wykorzystać lokalne zasoby wytwórcze w jak największym stopniu. Co godne podkreślenia, istnieją dane świadczące o tym, że od strony technicznej zarządzanie popytem w polskim systemie elektroenergetycznym, stosując rozwiązania informatyczne i inteligentną infrastrukturę, jest możliwe ([RAPORT BŻEP] [Sobczak M., Kula K., Purat M.: Projekt Smart. Pilotażowe wdrożenie innowacyjnych programów redukcyjnych.](#), www.klastr3x20.pl). Nowy model rynku bez bezpośredniego wsparcia dla OZE promuje nie samo OZE, ale gotowość OZE oraz zasobników i źródeł regulacyjno-bilansujących do dostarczenia energii odnawialnej kiedy jest na nią zapotrzebowanie.

3. Klasy KE mogą uruchomić procesy rozwoju energetyki lokalnej na obszarach wiejskich. W perspektywie 2040 roku procesy te mogą doprowadzić do wykształcenia się na obszarach wiejskich gospodarki niskoemisyjnej pozyskującej energię przy minimalizacji presji środowiskowej, przy czym wśród konsekwencji realizacji tego procesu warto podkreślić dwa zjawiska; po pierwsze pozytywny wpływ na pobudzenie procesów rozwoju cywilizacyjnego tych obszarów poprzez współuczestnictwo KE w realizacji zadań gminy w zakresie redukcji niskiej emisji, gospodarki wodno-ściekowej i gospodarki odpadami, a także na drodze pobudzania kapitału społecznego i tworzenia nowych źródeł dochodu dla ludności rolniczej, po drugie natomiast kompetencje tworzone podczas funkcjonowania klastrów energetycznych mogą zostać wykorzystane do przeobrażenia gospodarki energią także na obszarach zurbanizowanych oraz w sektorze energetyki przemysłowej. Obszary wiejskie, w kontekście tworzenia zamkniętych łańcuchów energetycznych, są szczególnie predysponowane do włączania w klasy KE. Na jednym obszarze energetycznym (klastr KE) można zamknąć łańcuch: wytwarzanie biopaliwa (dla biogazowni) przez rolnictwo energetyczne, z odpadów rolnictwa żywnościowego i hodowlanego oraz odpadów komunalnych skutkuje wytwarzaniem nawozów dla upraw roślin energetycznych. W kontekście zapewnienia dostaw energii są to obszary o niskiej gęstości zaludnienia, gdzie sieci rozdzielcze nie zapewniają bezpieczeństwa dostaw energii (częste wyłączenia). Na obszarach zurbanizowanych istotną rolę mogłyby odegrać spółdzielnie energetyczne wywodzące się ze spółdzielni mieszkaniowych, które rozszerzyłyby ofertę dla swoich członków o usługi z zakresu gospodarki energetycznej.⁴

W kategoriach ilościowych potencjał rozwoju KE na obszarach wiejskich wynosi około 30% krajowego rynku końcowego energii elektrycznej o wielkości 130 TWh rocznie. W wymiarze makroekonomicznym (krajowym), rozwój lokalnej energetyki może ułatwić powstanie sektora energii funkcjonującego w sposób zmniejszający do minimum negatywne oddziaływanie na środowisko; jego elementem byłoby powstanie gospodarki niskoemisyjnej (zmniejszenie nie tylko emisji CO₂, ale także niskiej emisji oraz pozostałych emisji zanieczyszczeń) oraz złagodzenie zależności od importu paliw (Krzyszkowska 2015; [Wiecejnieenergia](#)).⁵

Doświadczenia państw europejskich, a szczególnie Niemiec gdzie w ostatnich latach odnotowano dynamiczny rozwój spółdzielni energetycznych, których liczba w Niemczech sięgnęła 900 w 2013 roku (i ciągle rośnie), wskazują, że tworzenie lokalnych systemów energetycznych może następować m.in. przy wykorzystaniu formy spółdzielni (zwanych w tym przypadku spółdzielniami energetycznymi), które (z samej definicji spółdzielni) cechuje szereg zalet istotnych z punktu widzenia udziału w nich prosumentów, takich jak względna łatwość tworzenia spółdzielni i pozyskiwania przez nie kapitału, a także demokratyczna struktura i odporność na przejścia przez podmioty zewnętrzne. W transformacji polskiej energetyki spółdzielnie mogłyby tworzyć wewnętrzne struktury wytwórców energii, dostawców paliw i technologii w ramach klastra KE, a z drugiej odegrać istotną rolę w przeobrażaniu się miast zgodnie z założeniami modelu *Smart city*. Zalety spółdzielni (w wydaniu niemieckim) mogą skłaniać do przeszczepienia na grunt prawa polskiego niektórych rozwiązań szczegółowych, niemniej warto zauważyć, że swoje sukcesy, niemieckie spółdzielnie energetyczne zawdzięczały do tej pory (patrz „szanse”) min. obecności systemów wsparcia w postaci taryf gwarantowanych ułatwiających sprzedaż nadwyżkowej energii elektrycznej po korzystnych cenach, oraz korzystnym uregulowaniom podatkowym ułatwiającym wymianę dóbr między spółdzielnią a jej członkami (Wierciński, Kwieciński, Baehr 2014), należy jednak podkreślić, że funkcjonowanie spółdzielni w ramach klastra KE napotyka na pewne ograniczenia (patrz „słabe strony”).⁶

¹ Strategia na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju. Projekt do konsultacji społecznych. 29 lipca 2016. Ministerstwo Rozwoju.

² Projekt rozwiązań funkcjonalnych rynku mocy. Wersja 1.0. Ministerstwo Energii, 4 lipca 2016, Warszawa

³ Postuluje się wprowadzenie współczynnika NM zmieniającego się w długiej perspektywie czasowej (np. 3 lata), a ponadto zależnego od położenia w sieci i rodzaju źródła energii, oraz od okresu rozliczeniowego w zakresie od np. 5 minut do pół roku.

⁴ Rozwój miejskich spółdzielni energetycznych stanowiłby w tym ujęciu element szerszego procesu realizacji na obszarach zurbanizowanych strategii *Smart City* przejawiającej się w zwalczaniu niskiej emisji, rozwoju systemów współużytkowania samochodów, tworzeniu inteligentnej infrastruktury do zarządzania energią w blokach mieszkalnych itp.

⁵ Krzyszkowska, J. Energetyka obywatelska. Przewodnik dla samorządów po inwestycjach w energię odnawialną i efektywność energetyczną. CEE Bankwatch Network. Warszawa 2015.

⁶ Wierciński, Kwieciński, Baehr Spółka komandytowa. 2014. Analiza mająca na celu wdrożenie instytucji spółdzielni energetycznej do polskiego systemu prawa w oparciu o najlepsze praktyki państw Unii Europejskiej.

SŁABE STRONY

1. W aspekcie praktycznej realizacji struktur klastrów energetycznych można (przynajmniej początkowo) oczekiwać trudności z zorganizowaniem współpracy tak bardzo różnorodnych podmiotów (osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki badawcze, spółdzielnie, jednostki samorządu terytorialnego – patrz dział „szanse” tego numeru Obserwatora), które mogą współtworzyć klastry, w tym trudności z określeniem roli i miejsca władz gminnych w strukturach klastra. Osobnym problemem jest nawiązanie i zmienność w czasie charakteru współpracy między klastrem, a operatorem OSD, wynikająca np. ze wzrastającej dojrzałości technicznej klastra nabywającego kompetencje operatora OHT_{KE} (operator handlowo-techniczny klastra energetycznego), co może ostatecznie prowadzić do przejścia kontroli przez klastrowy nad fragmentem systemu

dystrybucyjnego znajdującym się w obszarze działania klastra. W tym zakresie może pojawić się naturalna niechęć do „odebrania” własności. Dlatego też niezwykle ważne jest umocowanie formalne OHT_{KE} oraz sformalizowania prawa np. do przejścia lokalnej sieci rozdzielczej po zrealizowaniu wymaganych inwestycji lub dofinansowaniu utrzymaniu sieci w określonym wymiarze. Wreszcie do ustalenia pozostaje tryb zawierania umów na dostawę energii elektrycznej (ciepła, paliw) pomiędzy producentami i klastrem, oraz między klastrem i odbiorcami energii elektrycznej (ciepła). W miarę upływu czasu można spodziewać się dopracowania metod zakładania i codziennego funkcjonowania klastra, w czym pomocne byłoby stworzenie lokalnych i ogólnokrajowych platform wsparcia prawnego i technicznego dla nowo powstających klastrów.

2. Przed klastrem KE stoi trudność zapewnienia dostaw energii w przypadku dużego udziału produkcji ze źródeł wymuszonych. W przypadku wydzielonego obszaru energetycznego jakim jest klastrowy KE, obszar na którym znajdują się OZE jest na tyle mały, że nie zostanie uzyskany efekt skali obszarowej zapewnienia produkcji z OZE, a założenie, że gdzieś zawsze będzie świecić słońce i wiać wiatr w tym przypadku nie jest prawdziwe, ponieważ na ograniczonych do kilku gmin obszarach, warunki atmosferyczne są podobne. Badania, korzystając z zarejestrowanych na PV Monitorze danych, wykazują że w ciągu roku mogą się zdażyć dłuższe (kilkudniowe) okresy z niską produkcją. W tej sytuacji klastrowy KE musi zapewnić dostawę energii dla swoich odbiorców korzystając z kilku rozwiązań: 1) w przypadku braku źródeł regulacyjnych zakup energii od zewnętrznego dostawcy WEK lub innego klastra KE; 2) Wprowadzenie mechanizmów zarządzania popytem (DSM/DSR), np. wprowadzenie taryfy dynamicznej i strażnika mocy; 3) Zapewnienie dostaw energii z zainstalowanych źródeł produkcji ciągłej (np. biogazownie, zasobniki). Oczywiście możliwe jest stosowanie wszystkich rozwiązań jednocześnie. W początkowym okresie funkcjonowania klastra KE z wymienionych rozwiązań dominować będzie zakup energii z zewnątrz. Docelowo zakup energii z zewnątrz będzie wygaszany, co przyczyni się do redukcji sieci rozdzielczych i zwiększenia znaczenia lokalnych źródeł regulacyjnych.

3. Tworzenie lokalnych systemów energetycznych wymaga poparcia lokalnych społeczności – w tym władz samorządowych, dla modelu klastrów energetycznych, oraz spółdzielni energetycznych, jak i dla rozwoju odnawialnych źródeł energii.¹ Nieufny, lub wręcz negatywny stosunek lokalnych społeczności do modelu autonomizacji energetyki lokalnej opartego o klastry energii, może wynikać z niedostępności rzetelnych informacji na temat odnawialnych źródeł energii (czyli np. takich, które umożliwiają porównanie pełnych kosztów utrzymania energetyki WEK i energetyki OZE/URE). W tym miejscu warto zauważyć, że choć stopień zakorzenienia modelu spółdzielni w życiu gospodarczym państw UE jest zróżnicowany (niewielki w taki państwach jak np. Belgia, a znaczny w Danii, Szwecji i w Niemczech), co przekłada się na łatwość powoływania spółdzielni energetycznych (REScoop 2013),² to jego potencjalne znaczenie dla rozwoju klastrów KE ogranicza zasada przyznająca równe prawo głosu wszystkim członkom spółdzielni, podczas gdy układ sił w obrębie klastra będzie w znacznej mierze wyznaczany przez porównanie wysokości dostępnego kapitału.

Ponadto, powstawanie zrębów lokalnych systemów energetycznych wymaga współpracy członków lokalnych społeczności (znaczących zasobów kapitału społecznego), tymczasem realizowany w Polsce molekularny model rozwoju społecznego, kładący nacisk nie na współpracę, ale na indywidualne działania jednostek (Czapiński 2013), utrudnia realizację tego typu przedsięwzięć wspólnotowych.³ Wreszcie warto także zauważyć, że powstawanie elementów lokalnych systemów energetycznych wymaga zmiany sposobu myślenia o produkcji, przesyłce i obrocie energią, polegającej na odejściu od scentralizowanego modelu energetyki WEK i wdrażaniu modelu lokalnej energetyki rozproszonej. Ta konieczność zmiany sposobu myślenia, może stanowić kolejną barierę dla powstawania klastrów energetycznych i spółdzielni energetycznych.

¹ Klaster energetyczny, według definicji w Ustawie z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2016 r. poz. 925), pozostaje organizacją, którą trudno jednoznacznie przyporządkować do jednego typu osób prawnych. W tej sytuacji klaster musiałby przybrać postać porozumień, a koordynatorem może być np. spółka prawa handlowego, stowarzyszenie lub spółdzielnia ([Gramwzielone](#)).

² REScoop 20-20-20 (2013). Report on financial barriers and existing solutions. Brussels. Project co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union.

³ Czapiński, J. 2013. Społeczeństwo Polski współczesnej. Res Humana. 1. str. 12-15.

SZANSE

1. Tworzenie lokalnych systemów energetycznych jest możliwe po stworzenie sprzyjającego środowiska prawnego, finansowego, a także platform wsparcia merytorycznego, dostępnych dla tworzących się podmiotów energetyki lokalnej. W ustawie z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2016 r. poz. 925), wprowadza się definicję klastra energetycznego rozumianego jako „ (...) *cywilnoprawne porozumienie, w skład którego mogą wchodzić osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki naukowe, instytuty badawcze lub jednostki samorządu terytorialnego, dotyczące wytwarzania i równoważenia zapotrzebowania, dystrybucji lub obrotu energią z odnawialnych źródeł energii lub z innych źródeł lub paliw(...)*”. Tak zdefiniowany klaster jest reprezentowany przez koordynatora klastra, którym jest powołany specjalnie podmiot o charakterze spółdzielni, fundacji, lub którym może zostać dowolny wskazany członek klastra. Ważnym ułatwieniem dla działalności klastra jest możliwość łączenia funkcji operatora OSD z wytwarzaniem i obrotem energią elektryczną, na którą to działalność klaster energii musi uzyskać koncesję. (Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne, Dz.U. 1997 poz. 348) Ponadto operator OSD, z którym klaster zamierza współpracować, ma obowiązek podpisania z klastrem umowy o świadczenie usług dystrybucji (nowelizacja ustawy o OZE, Dz. U. z 2016 r. poz. 925; [Gramwzielone](#)). Sprzedaż nadwyżkowej energii elektrycznej przez klaster energii ma się odbywać po cenach ustalonych w wyniku aukcji ogłaszanych przez prezesa URE, co należy uznać za przejaw dążności do zapewnienia funkcjonowania źródeł OZE w warunkach rynkowych (bez wsparcia finansowego) i oceniać o tyle pozytywnie, iż ciągle jeszcze za konieczny element wsparcia spółdzielni energetycznych uważa się niejednokrotnie taryfy gwarantowane stosowane przez wiele lat np. w Niemczech

(Jankowska 2014; Wierciński, Kwieciński, Baehr 2014),¹ to jednak wraz z pojawieniem się technicznych możliwości dynamicznej wyceny wartości energii elektrycznej odprowadzanej do sieci (w relacji do energii pobieranej z sieci), co może zapewnić współczynnik NM, postuluje się skorzystanie z tego mechanizmu w przypadku klastrów energii ([RAPORT BŻEP - zapowiedź] Popczyk J.: [Klaster energetyczny – tak. Energetyka jądrowa i rynek mocy – nie. Nowy rynek energii elektrycznej – tak, na ten jest już najwyższy czas !!!, www.klaster3x20.pl](#)). Elementem ułatwiającym klastrowi dostęp do kapitału (w tym kontekście zewnętrznego) może być – na wzór ułatwień stosowanych wobec spółdzielni energetycznych w Niemczech, zwolnienie go z obowiązku wydawania prospektu informacyjnego dla potencjalnych inwestorów. Ważnym elementem pomocy merytorycznej dla podmiotów działających w ramach klastra mogłaby być także obecność instytucji doradczych, działających zarówno na szczeblu lokalnym jak i centralnym, na wzór niemieckiego związku spółdzielni kas spółdzielczych oraz niemieckiej agencji ds. energii odnawialnej, zajmujących się szeroko rozumianym wsparciem spółdzielczych projektów energetyki odnawialnej w Niemczech (Wierciński, Kwieciński, Baehr 2014).

2. Rozwojowi lokalnych systemów energetycznych w energetyce polskiej sprzyja (np. poprzez wywieranie ciągłej presji na elity polityczne i gospodarcze) ogólny kierunek gwałtownych zmian, jakim podlega światowy sektor energii, w tym energetyka w Europie, w której już po 2020 roku należy spodziewać się istnienia jednolitego rynku energii elektrycznej, a także – choć już jako element kompetencji technicznych, postulowana znaczna zdolność młodego pokolenia do przyswajania sobie nowych technologii.

3. Funkcjonowaniu klastrów KE na rynku energii elektrycznej, przybierającym stopniowo postać rynku IREE, sprzyja postęp naukowo-techniczny przejawiający się w stopniowym obniżeniu się kosztów wytwarzania energii w źródłach odnawialnych, co pozwala na coraz swobodniejszą konkurencję źródeł OZE z tradycyjnymi źródłami energii, zwłaszcza, że światowa opinia publiczna jest coraz częściej informowana o pomijanych dotąd kosztach użycia paliw kopalnych, a w Polsce niejednokrotnie wyraża się przekonanie, że zbyt wysokie koszty stoją na przeszkodzie powszechnemu zastosowaniu źródeł OZE. Istotną rolę na przyszłym rynku IREE mają także odgrywać ciągle udoskonalane technologie zasobnikowe oraz ciągle wzrastający poziom cyfryzacji energetyki ([RAPORT BŻEP] Popczyk J.: [Model interaktywnego rynku energii elektrycznej – od rynku grup interesów do cenotwórstwa czasu rzeczywistego, www.klaster3x20.pl](#)). Model rynku IREE, w przeciwieństwie do technologii WEK, wymusza ciągle (w okresach około 25 lat) wprowadzanie nowszych technologii i rozwój. Rozpatrując model OZE i klastrów energii w kontekście horyzontu 2040 będzie to, licząc od teraz, okres trwałości zastosowanych obecnie technologii OZE. W przypadku technologii WEK rozwój zostanie zamrożony na przynajmniej kolejne 25 lat. Aby jednak w pełni wykorzystać możliwości nowych technologii wytwórczych konieczne jest wykorzystanie nowych technologii teleinformatycznych do uruchomienia już teraz (w horyzoncie 2025) lokalnie zarządzalnego rynku energii elektrycznej z taryfą dynamiczną i rynkiem.

ZAGROŻENIA

1. Najważniejszym czynnikiem „systemowym” zagrażającym upowszechnieniu się systemów energetyki lokalnej w postaci klastrów KE jest, w warunkach polskich, „rynek grup interesów” zainteresowany utrzymaniem istniejącego stanu rzeczy w energetyce. W tej sytuacji można zadać pytanie o przyczynę pojawienia się nowelizacji ustawy o OZE takich podmiotów jak klaster KE oraz spółdzielnia energetyczna, które odnoszą się do domeny energetyki rozproszonej. Zgodnie z planami Ministerstwa Rozwoju strategicznych przygotowanych do realizacji do roku 2020, a w dokumencie Strategii na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju znajduje się zapis mówiący o tym, że „(...) *Promowanie i inicjowanie lokalnych przedsięwzięć (klastry) z zakresu wytwarzania energii (ze wskazaniem na rozwój OZE) oraz efektywności energetycznej w celu dążenia do samowystarczalności energetycznej gmin i powiatów (mikrosieci) (...)*” jest jednym z priorytetowych zadań stojących przed polską energetyką. Należy podkreślić, że zamierzenia te sprowadzają się do realizacji pięciu projektów o bliżej nieokreślonej skali, przy czym jednocześnie przewiduje się kontynuację oparcia elektroenergetyki o spalanie węgla kamiennego i brunatnego, co więcej podtrzymuje się zamierzenia realizacji programu jądrowego z planami wielkoskalowych bloków energetycznych o mocy 1600 MW. W tej sytuacji, pomimo tego, że plany Ministerstwa Rozwoju zapowiadają wprowadzenie mechanizmów prawnych poprawiających stabilność pracy źródeł odnawialnych oraz rozwój technologii magazynowania energii, a także budowę linii energetycznych umożliwiających wymianę z zagranicą i wprowadzenie inteligentnych sieci energetycznych, to całość planów Ministerstwa Rozwoju niewątpliwie wskazuje na chęć kontynuacji dotychczasowej linii krajowej polityki energetycznej (patrz „mocne strony”) (Ministerstwo Rozwoju 2016). Potwierdzenie tej tezy są zamierzenia wprowadzenia rynku mocy wytwórców, który ma zostać sfinansowany przez odbiorców końcowych (Ministerstwo Energii 2016).

2. Funkcjonowanie energetyki lokalnej w oparciu o klastry KE wymaga wprowadzenia szeregu szczegółowych uregulowań prawnych. W odniesieniu do klastrów KE postuluje się, wyposażenie ich w kolejnej nowelizacji ustawy o OZE, w kompetencje takie jak prawo do koncesji na obrót energią elektryczną na rynkach RDN, RDB i RB, prawo do koncesji na sprzedaż energii elektrycznej odbiorcom końcowym, oraz prawo do wezwania operatora OHT do sprzedaży sieci dystrybucyjnej na obszarze działania klastra. Tak umocowany klaster energetyczny może stać się narzędziem optymalizacji rozwoju energetyki na obszarach wiejskich, rozwoju, który z jednej strony sprzyja aktywizacji gospodarczej tych obszarów, a z drugiej pozwala na wykorzystanie potencjału energetycznego gmin wiejskich i wiejsko-miejskich, i prowadzenia działalności w sektorze produkcji, dystrybucji i obrotu energią, w sposób zmniejszający do minimum negatywne oddziaływanie na środowisko. W odniesieniu do spółdzielni energetycznych, postuluje się z kolei wprowadzenie możliwości założenia jej już przez trzy osoby fizyczne, a nie jak do tej pory, przez dziesięć osób fizycznych, następnie uznanie instalacji służącej wyłącznie do przesyłu energii elektrycznej, wytworzonej przez spółdzielnię energetyczną, do członków tejże spółdzielni, za wytwór nie stanowiący sieci

(ten postulat został uwzględniony w Ustawie z dnia 22 czerwca 2016 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2016 r. poz. 925), dalej zwolnienie spółdzielni energetycznych z obowiązku uzyskiwania koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej w źródłach o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nieprzekraczającej 5 MW. Wreszcie zaleca się wprowadzenie obowiązku odkupu energii elektrycznej od spółdzielni energetycznej przez operatora sieci elektroenergetycznej, oraz zwolnienie spółdzielni z obowiązku uzyskiwania koncesji na obrót energią elektryczną (Wierciński, Kwieciński, Baehr 2014).

3. Funkcjonowanie podmiotów w ramach lokalnych systemów energetycznych wymaga utrzymania w nich wiodącej roli prosumentów i innych lokalnych niezależnych inwestorów, wobec możliwości przejścia kontroli nad tymi podmiotami przez przedsiębiorstwa energetyczne reprezentujące energetykę WEK. Zagrożenie to wydaje się być o tyle realne, że korporacje energetyczne realizują programy mające na celu zarządzanie energią w skali krajowej. Jeśli możliwe jest wprowadzenie mechanizmów DSM/DSR w sieci globalnej to tym bardziej możliwe jest ich uruchomienie w wydzielonym terytorialnie obszarze sieci dystrybucyjnej. Zabezpieczeniem w tym przypadku może być wprowadzenie odpowiednich regulacji prawnych uniemożliwiających członkostwo przedsiębiorstw zajmujących się energetyką zawodową, w strukturach klastra i spółdzielni energetycznej.

4. Do pozaprawnych czynników hamujących rozwój systemów energetyki lokalnej w Polsce należy utrudniony dostęp do kapitału, szczególnie w początkowej fazie realizacji projektu budowy źródła OZE przez klaster KE (instytucje finansowe są gotowe do udzielania pożyczek dopiero wtedy, gdy projekt osiągnie pewien etap realizacji), a także utrudniony dostęp (zwłaszcza niewielkich inicjatyw obywatelskich) do rzetelnych informacji prawnych koniecznych do przygotowania planu finansowego. Ograniczenie te są o tyle ważne, iż rozwój energetyki lokalnej w skali kraju wymaga znacznych inwestycji w rozproszone źródła OZE. Ponadto stosunkowo niska świadomość potrzeby ochrony środowiska wśród obywateli, oraz ich niska zamożność, przekładają się na niewielką zdolność do wyłożenia znacznego kapitału na potrzeby realizowanych inwestycji energetycznych. Z drugiej strony należy jednak zauważyć, że obecność w składzie klastra podmiotów z sektora niezależnych wytwórców NI, może w istotny sposób zwiększać możliwości klastra do pozyskiwania kapitału na potrzeby realizacji inwestycji w źródła OZE i niezbędną infrastrukturę.

5. Niechęć odbiorców końcowych do podporządkowania się „szybkemu” rynkowi energii, w którym będą musieli uczestniczyć aktywnie poprzez stosowanie dodatkowych rozwiązań technologicznych (głównie informatycznych, ale również nowoczesnych układów przekształtnikowych). Niechęć ta może być spowodowana koniecznością poświęcenia własnych dodatkowych środków finansowych oraz czasu na dostosowanie się do nowych reguł.