



**KlastER**

# Energetyka rozproszona

Zeszyt 1


## Klastry energii - bariery i szanse rozwoju

Kraków, listopad 2019



**Zespół:**

Paweł Balawender  
Ryszard Cetnarski  
Tomasz Chmiel  
Edmund Ciesielka  
Piotr Czopek  
Mateusz Dutka  
Paweł Dybowski  
Katarzyna Faryj  
Andrzej Firlit  
Jacek Gądecki  
Zbigniew Hanzelka  
Anna Kadłubowska  
Marek Kisiel-Dorohinicki  
Sławomir Kopeć  
Jerzy Lis  
Łukasz Mamica  
Tomasz Pełech-Pilichowski  
Krzysztof Piech  
Jacek Piątkowski  
Łukasz Topolski  
Sławomir Walkowiak  
Karol Wawrzyniak  
Maciej Wąż  
Krzysztof Woźny  
Jakub Wójcik



Szanowni Państwo,

Jednym z fundamentów globalnej transformacji energetycznej jest integracja rozproszonych źródeł energii (także zasobników), w tym w szczególności źródeł odnawialnych. To podstawa współczesnych koncepcji prosumentów, wirtualnych elektrowni, mikro sieci, lokalnych obszarów bilansowania, klastrów energii oraz cywilizacyjnego rozwoju współczesnego społeczeństwa obywatelskiego.

Upowszechnienie rozproszonych źródeł wymaga zdefiniowania i rozwiązania szeregu problemów w obszarze techniki i technologii, regulacji i legislacji, ekonomii oraz ekologii. Istotne są także aspekty społeczne, kulturowe i behawioralne kreowane nowymi warunkami dostawy energii.

To w dużym stopniu nowy obszar wiedzy, wiedzy intensywnie rozwijanej przez coraz liczniejszy zbiór badaczy i praktyków. Wykonawcy projektu *Rozwój energetyki rozproszonej w klastrach energii (KlastER)*, finansowanego przez NCBiR ([www.er.agh.edu.pl](http://www.er.agh.edu.pl)), mają ambicję włączyć się do tego grona, a swoje dokonania zamierzają upowszechniać poprzez wydawane w ramach projektu zeszyty dotyczące szeroko rozumianej energetyki rozproszonej. Zeszyty te będą ukazywały się nie rzadziej niż co pół roku i będą prezentowały wybrane prace dotyczące energetyki rozproszonej, będą także informować o kolejnych etapach realizacji projektu i jego efektach.

Zapraszamy wszystkich zainteresowanych tą tematyką do przesyłania na adres biura projektu ([klaster\\_er@agh.edu.pl](mailto:klaster_er@agh.edu.pl)) informacji oraz artykułów do publikacji. Prace, które uzyskają pozytywne recenzje Rady Naukowej projektu będą wydawane w kolejnych zeszytach. Jesteśmy przekonani, że Państwa wiedza i doświadczenie pomogą wypracować rozwiązania o dużym potencjale praktycznym, przyczyniając się do promocji i rozwijania energetyki rozproszonej w jej różnych formach.

Mamy nadzieję, że nasze zeszyty w nieodległej przyszłości staną się regularnym czasopiśmie poświęconym tej tak ważnej dla rozwoju naukowego i polityki energetycznej państwa tematyce.

*Zbigniew Hanzelka*  
*Sławomir Kopeć*

## W numerze

### **Klustry energii – szanse i bariery rozwoju**

Podsumowanie badania ankietowego 3

### **Obszary i sposoby wspierania klastrów**

Aspekty techniczne 15

Aspekty rynkowe 18

Aspekty społeczne 21

Aspekty regulacyjne 24



# Klasy energii – szanse i bariery rozwoju

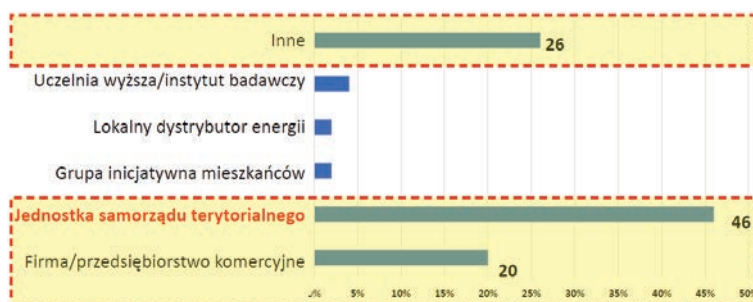
## Podsumowanie badania ankietowego

Jednym z narzędzi przyjętych w ramach projektu KlastER ([www.er.agh.edu.pl](http://www.er.agh.edu.pl)) są badania ankietowe adresowane do różnych środowisk. Celem jednej z pierwszych przeprowadzonych ankiet było poznanie odpowiedzi założycieli lub koordynatorów klastrów na pytanie: **jakie są bariery rozwoju klastrów oraz jakie są szanse rozwoju tej formy upowszechniania rozproszonych źródeł energii w Polsce?** Pytania dotyczyły następujących obszarów:

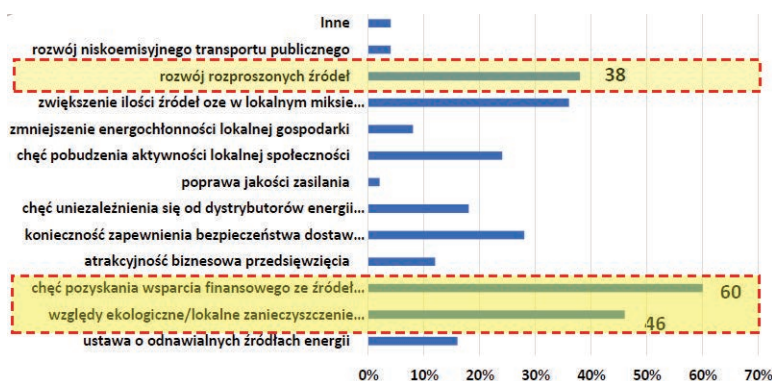
- procesu powoływania klastra (inicjatorzy, powody powołania, potencjalne korzyści, strategia rozwoju, trudności, itp.)
- certyfikacji prowadzonej przez Ministerstwo Energii (powody przystąpienia do konkursu, proces oceny, korzyści, itp.)
- działalności klastra (koordynator, lokalne źródła energii, źródła finansowania, stosowane rozwiązania techniczne i technologiczne, monitorowanie i bilansowanie, itp.)
- społeczności lokalnej (zaangażowanie mieszkańców, samorządów, biznesu, działalność edukacyjna itp.)
- współpracy z lokalnymi operatorami systemów energetycznych (obszary i efekty współpracy, umowy, itp.)
- perspektyw rozwoju (ocena istniejących regulacji, identyfikacja niezbędnych zmian legislacyjnych, itp.)

Prezentowane dalej wyniki zostały opracowane na podstawie pierwszych 51 ankiet<sup>1</sup>.

### 1. Powołanie klastra



Rys. 1. Inicjator powołania klastra

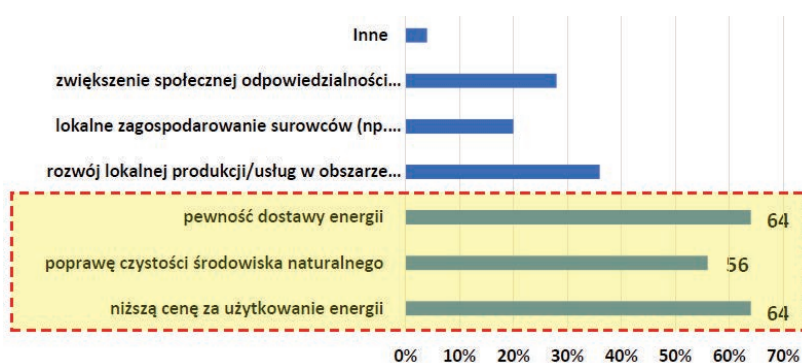


Rys. 2. Przyczyny powołania klastra

<sup>1</sup> Proces ankietyzacji nadal trwa. Osoby, które chcą wziąć udział w badaniu proszone są o kontakt z biurem projektu – [klaste\\_er@agh.edu.pl](mailto:klaste_er@agh.edu.pl). Pozyskane w ten sposób informacje są traktowane jako poufne i publikowane wyłącznie w ujęciu statystycznym.

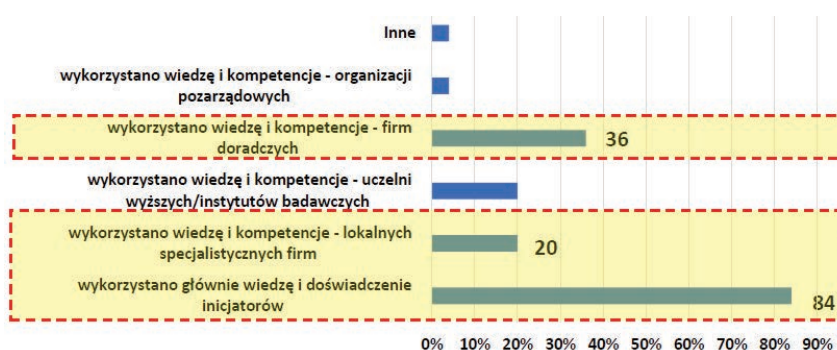
Inicjatywa powołania klastra w zdecydowanej większości przypadków pochodziła od instytucji samorządowych (46%) – rysunek 1. W tym obszarze aktywni byli także lokalni przedsiębiorcy (20%). Różnorodność innych inicjatorów powstania klastra jest duża, ale w poszczególnych grupach nie przekracza ona 2%, wyjątkiem są uczelnie wyższe/instytucje badawcze (4%). Pozostali to lokalni dystrybutorzy energii, grupy mieszkańców, organizacje pozarządowe, fundacje, stowarzyszenia, lokalni producenci energii odnawialnej działający samodzielnie lub w porozumieniu.

Głównym czynnikiem sprawczym powołania klastra była chęć pozyskania wsparcia finansowego ze źródeł zewnętrznych – wskazało na to ponad 60% ankietowanych (rys. 2). Wiele klastrów powstało w rejonach turystycznych oraz w rejonach, w których zanieczyszczenie powietrza jest główną przyczyną zagrożeń środowiska. Dlatego dla wielu respondentów nie mniej ważne były względy ekologiczne – dbałość o czystość środowiska naturalnego (46%) i związany z tym rozwój rozproszonych źródeł energii (38%).



Rys. 3. Oczekiwane korzyści dla lokalnej społeczności wynikające z powołania klastra

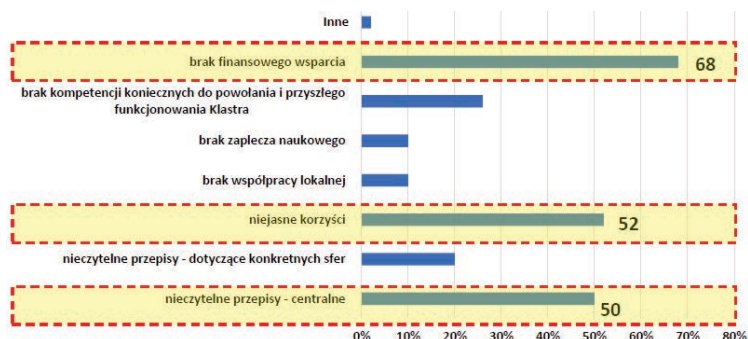
Klustry powstały jako efekt oczekiwań społeczności lokalnej, oczekiwań dotyczących w pierwszej kolejności bezpieczeństwa dostawy energii i redukcji kosztów jej zakupu (64%). Ważne były także nadzieje na poprawę jakości życia poprzez powstrzymanie degradacji środowiska naturalnego, a nawet jego poprawę (rys. 3). Część respondentów podkreślała także szansę stworzenia nowych miejsc pracy poprzez rozwój lokalnego przemysłu i usług oraz wykreowanie społecznej odpowiedzialności za rozwój własnego regionu.



Rys. 4. Koncepcja oraz strategia rozwoju klastra

Tworząc koncepcję klastra i jego strategię rozwoju inicjatorzy opierali się w największym stopniu na własnym doświadczeniu i wiedzy (84%) – rysunek 4. W mniejszym stopniu wykorzystano kompetencje specjalistycznych zewnętrznych firm doradczych (36%) oraz lokalnych przedsiębiorców (20%).

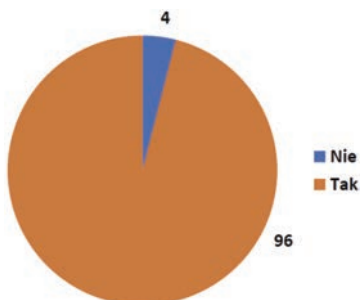
Proces powstawania klastra nie był łatwy, zidentyfikowano wiele trudności. Entuzjazm inicjatorów w ogromnej większości przypadków trafił na przeszkodę w postaci braku finansowego wsparcia (68%) – rysunek 5. Niełatwo było także pozyskać sojuszników wobec trudnych do zdefiniowania – w istniejących warunkach prawnych – korzyści związanych z funkcjonowaniem klastra (52%). Na nieczytelność tych ostatnich wskazało 50% respondentów.



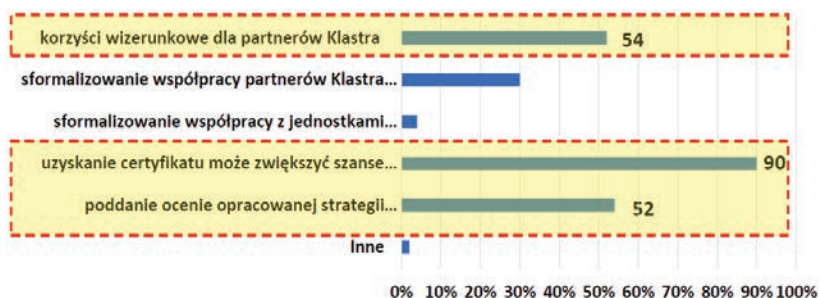
Rys. 5. Czynniki utrudniające powołanie klastra

## 2. Proces certyfikacji klastra

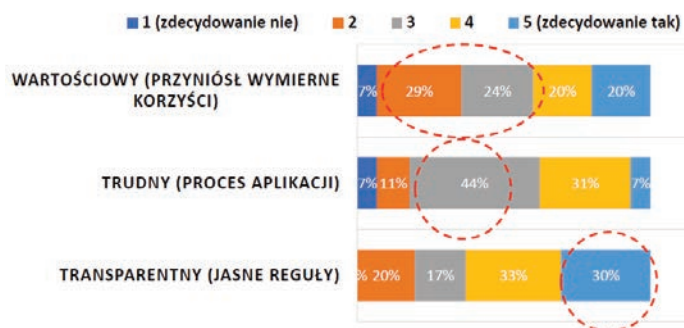
96% klastrów uczestniczących w ankiecie poddało się procedurze certyfikacji przeprowadzonej przez Ministerstwo Energii (rys. 6). Dominującym tego powodem była chęć zwiększenia swoich szans dla pozyskania funduszy zewnętrznych na wsparcie działalności i rozwoju klastra (90%) – rysunek 7. Ważne dla organizatorów klastrów były także wiążące się z tym względy marketingowe – wykreowanie korzystnego wizerunku lokalnej społeczności, regionu lub inicjatorów powstania klastra (54%) oraz chęć oceny zaproponowanej strategii rozwoju przez zewnętrznych ekspertów. Podkreślano także korzyści wynikające z nawiązania współpracy z innymi klastrami i możliwość skorzystania z ich doświadczeń.



Rys. 6. Procedura certyfikacji klastrów – liczba uczestników

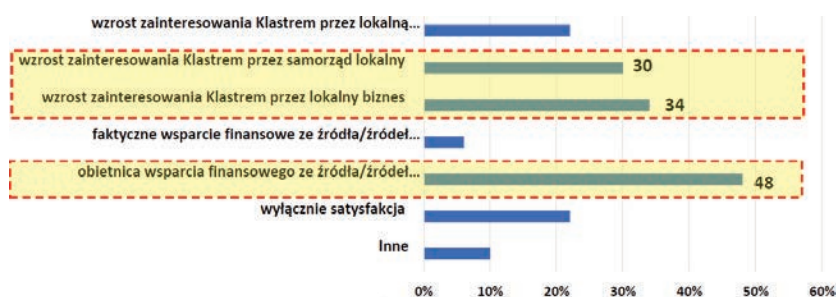


Rys. 7. Procedura certyfikacji klastrów – motywacja udziału



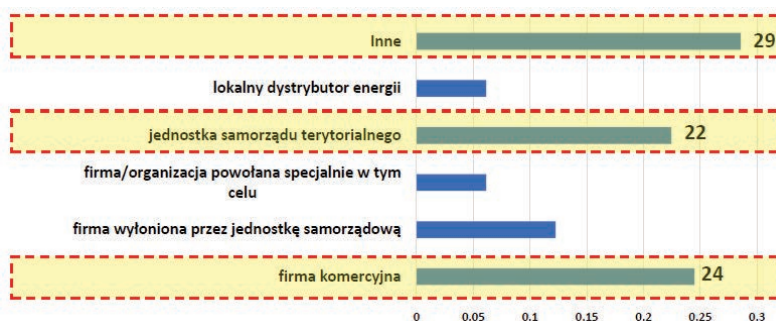
Rys. 8. Ocena procesu certyfikacji

Proces certyfikacji respondenci ocenili pozytywnie (rys. 8). Wypełnienie formalnych kryteriów nie było trudne (44%), sama procedura czytelna i transparentna. Znacznie mniej entuzjazmu wzbudziły efekty certyfikacji. W opinii prawie 60% ankieterowanych uzyskanie certyfikatu Ministerstwa Energii nie przyniosło żadnych lub niewielkie korzyści dla twórców klastra. Rozczarowani respondenci podkreślali niespełnione obietnice potencjalnego finansowego wsparcia (48%), pozytywnie ocenili wzrost zainteresowania klastrem przez przedstawicieli lokalnego biznesu (34%), samorząd lokalny (30%) oraz lokalną społeczność i media (rys. 9). Ich zdaniem w przypadku klastrów „certyfikowanych” łatwiejsza jest współpraca z lokalnym operatorem energii.



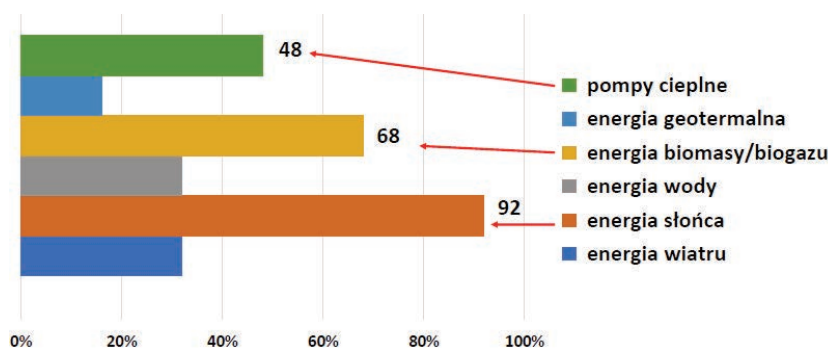
Rys. 9. Ocena efektów uzyskania certyfikatu

### 3. Działalność klastra



Rys. 10. Koordynator klastra

Funkcję koordynatora klastra pełnią bardzo różne instytucje, w tym głównie firmy komercyjne – członkowie klastra lub firmy specjalnie do tego celu utworzone (24%) oraz jednostki samorządu terytorialnego (22%). Respondenci wymienili także przedsiębiorstwa komunalne, lokalnego dystrybutora i wytwórcę energii, organizacje pozarządowe, parki technologiczne itp. Ich jednostkowy procentowy udział jest niewielki (rys. 10).

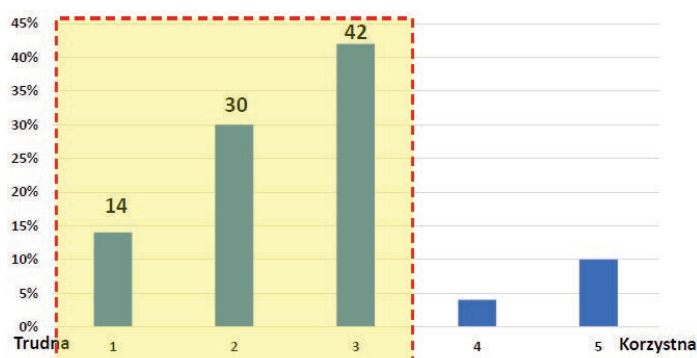


Rys. 11. Źródła energii



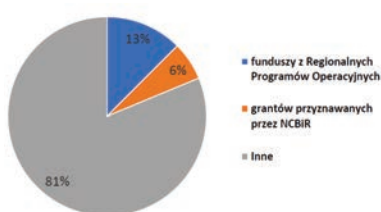
Podstawowymi rozproszonymi źródłami energii wykorzystywanymi w strukturze energetycznej klastra są elektrownie fotowoltaiczne (92%). Kolejne miejsca zajmują generatory wykorzystujące biomasę lub biogaz (68%) oraz pompy ciepłe (48%). W 32% klastrów źródłem energii są gazowe układy kogeneracyjne. W 14% przypadkach wykorzystywana jest energia wiatrowa (rys. 11).

W pięciostopniowej skali – od 1 (trudna) do 5 (korzystna) – tylko 9% respondentów oceniło kondycję finansową klastra jako umiarkowanie korzystną lub korzystną. W opinii większości stan finansów klastra jest zły lub bardzo zły (rys. 12). Podstawą działalności klastra są składki członków (17,24%) lub ich środki własne, przychody z działalności komercyjnej (na rzecz członków klastra lub zleceniodawców zewnętrznych) oraz własna praca i darowizny (79,31%).

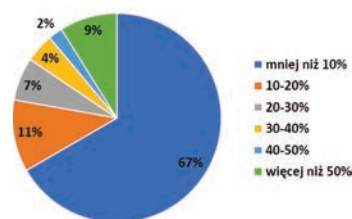


Rys. 12. Kondycja finansowa klastra

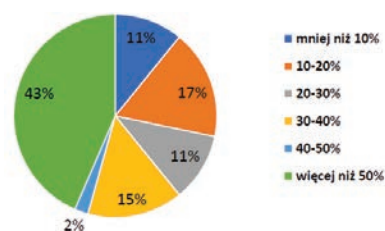
Wymieniono także kredyty bankowe oraz dotacje w ramach projektów RPO (13%), NCBiR (6%) pozyskane przez członków klastra. Wymieniono także projekty POLiŚ, PROW, NFOŚiGW, WFOŚiGW (rys. 13). W 81% przypadków klastry nie pozyskały funduszy z programów wsparcia. Przyczyn tego stanu jest wiele. Respondenci nie posiadali informacji o programach dedykowanych dla klastrów – zarówno wspierających ich działalność statutową, jak i plany inwestycyjne. Równocześnie nie korzystali z programów dedykowanych dla członków klastrów. W kilku przypadkach aplikacje konkursowe nie zakończyły się sukcesem. W klastrach, które rozpoczynają działalność lub ich potencjał jest mały, np. jedna gmina, brak także doświadczenia i wiedzy niezbędnej do przygotowania wniosku projektowego.



Rys. 13. Projekty zewnętrzne członków jako forma dotowania klastrów

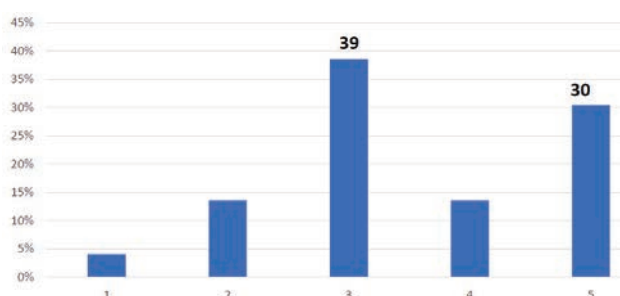


Rys. 14. Obecny poziom samowystarczalności energetycznej klastrów



Rys. 15. Planowany poziom samowystarczalności energetycznej klastrów

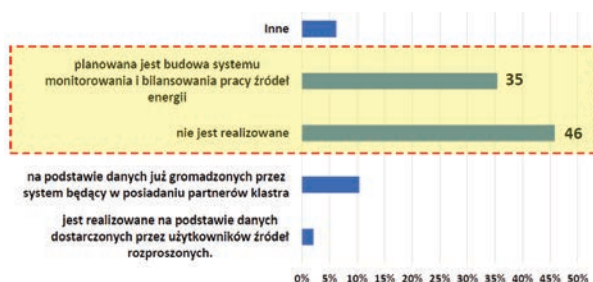
Autorzy strategii rozwoju klastrów określali w tych dokumentach – będących podstawą procedury certyfikacji – obecny poziom lokalnej generacji w relacji do konsumpcji energii (rys. 14) oraz poziom docelowy, który zamierzają osiągnąć w zdefiniowanej perspektywie czasu (rys. 15). W 67% przypadków istniejący poziom samowystarczalności energetycznej jest mniejszy niż 10%. Plany są bardzo ambitne – więcej niż 43% klastrów zamierza przekroczyć poziom samowystarczalności 50%.



Rys. 16. Innowacyjne technologie w klastrach energii

Klastry są postrzegane i takie jest względem nich oczekiwanie, jako demonstratory nowoczesnych, innowacyjnych technologii. W odpowiedzi na pytanie – jak swoją technologiczną innowacyjność w istniejących już instalacjach lub w planach na przyszłość postrzegają koordynatorzy klastrów, 30% z pośród nich ocenia swoje zamierzenia jako bardzo zaawansowane techniczne (rys. 16, ocena – 5). 39% respondentów postrzega swoje rozwiązania jako zasługujące na ocenę 3 w pięciostopniowej skali. Równocześnie w zbiorze proponowanych w strategiach rozwoju klastrów rozwiązań technicznych, prócz znanych i już stosowanych aplikacji pojawiają się koncepcje układów należących z pewnością do kategorii zaawansowanych „nowinek” technicznych będących wyznacznikiem obecnego poziomu techniki w obszarze energetyki rozproszonej. W propozycjach pojawiają się różne technologie zasobników energii, zaawansowane systemy teleinformatyczne do monitorowania, bilansowania, rozliczania i sterowania przepływami energii, transport elektryczny, układy geotermalne, elektrownie wodne przepływowe i zbiornikowe itp. W kilku przypadkach można postawić pytania o zasadność ekonomiczną ich stosowania. Nie można odmówić autorom tych propozycji znajomości nowoczesnych rozwiązań oferowanych na rynku także międzynarodowym.

Istotą klastra jest możliwość bilansowania w czasie prawie rzeczywistym energii wytwarzanej i konsumowanej w jego strukturze. Kolejne pytania ankiety dotyczyły więc posiadanych systemów zdalnego bilansowania i monitorowania. Pytanie to sprawiło respondentom trudność. Pojawiły się odpowiedzi wskazujące na niezrozumienie pojęcia „system bilansowania w czasie prawie rzeczywistym”. W kilku przypadkach respondenci wskazywali na rozliczenie energii w oparciu o wskazania liczników lokalnych operatorów – istniejące (najczęściej z wykorzystaniem faktur) lub planowane (rys. 18). Większość odpowiedzi w odniesieniu do generacji wskazuje na brak takiego systemu (46%) lub planowanie jego powstania w przyszłości (35%) – rysunek 17, także jako zakup usługi. Podobna sytuacja występuje w przypadku bilansowania energii konsumowanej w czasie prawie rzeczywistym. W tym przypadku w 55% klastrów nie ma obecnie takiego systemu, a w 36% przypadkach planowana jest jego budowa (rys. 18).

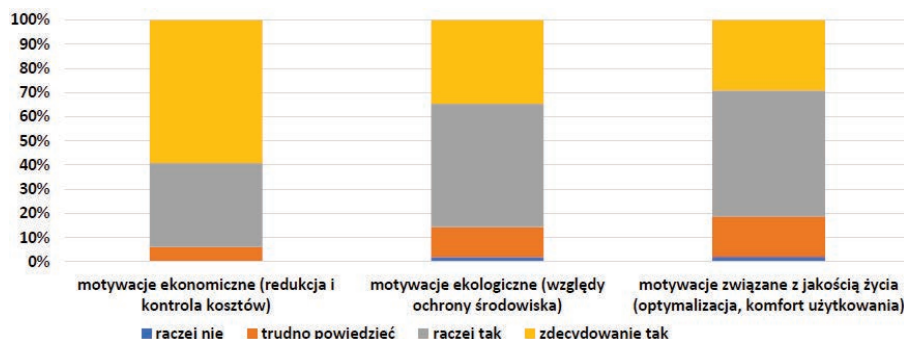


Rys. 17. System bilansowania energii wytwarzanej w ramach klastra



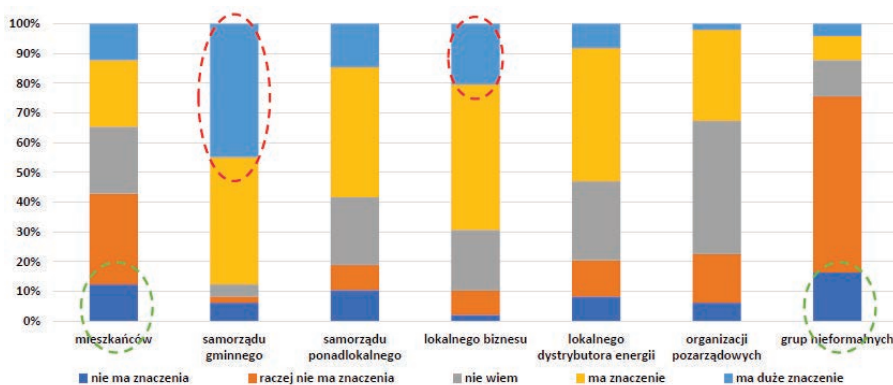
Rys. 18. System bilansowania energii konsumowanej w ramach klastra

## 4. Społeczność lokalna klastra



Rys. 19. Czynniki motywujące lokalną społeczność do włączenia się w działalność klastra

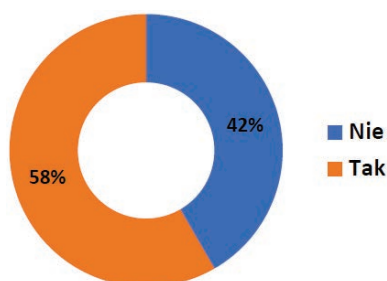
Trudno, jeżeli jest to w ogóle możliwe, odnieść sukces w ramach klastra bez akceptacji i zaangażowania lokalnej społeczności – mieszkańców na obszarze jego działania. Przyjmując, że czynniki motywujące można przyporządkować do jednej z trzech kategorii: ekonomicznej (np. redukcja i kontrola kosztów energii) ekologicznej (np. ochrona środowiska naturalnego, w szczególności lokalnego) lub jakości życia (np. komfort funkcjonalny, dostępność usług itp.), zapytano respondentów o ocenę poziomu istotności wyróżnionych czynników dla społeczności klastra. Widać wyraźnie (rys. 19) dominację czynnika ekonomicznego i mniejszą wagę pozostałych bodźców.



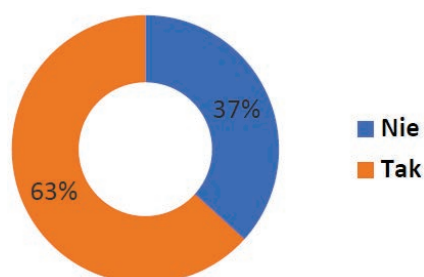
Rys. 20. Poziom zainteresowania klastrem w wyróżnionych grupach społecznych

Zainteresowanie powstaniem i działalnością klastra można zauważyć w jednostkach samorządowych, szczególnie gminnych oraz wśród przedstawicieli lokalnego biznesu, w tym także właścicieli lub użytkowników odnawialnych źródeł energii (rys. 20). Relatywnie mniej zainteresowani są mieszkańcy na obszarze działania klastra oraz istniejące tam grupy i stowarzyszenia nieformalne. Respondenci w swoich wypowiedziach zgłaszali trudność zdefiniowania grup nieformalnych. Zdaniem ankietowanych trudno wskazać przejawy dodatkowej „energetycznej” aktywności mieszkańców będącej skutkiem powołania i działalności klastra (33%). Na brak takiej aktywności wskazało 35% respondentów, w tym 18% jest co do tego w pełni przekonanych. Tylko 14% uważa, że można zauważyć pewne formy aktywności mieszkańców, 4% dostrzega je bez żadnej wątpliwości, wskazując na wzrost zainteresowania prosumenckimi instalacjami OZE, w ogromnej większości fotowoltaicznymi i pompami ciepłymi (także ocieplaniem budynków), analizą ich efektywności ekonomicznej oraz możliwością pozyskania dofinansowania na ich realizację.

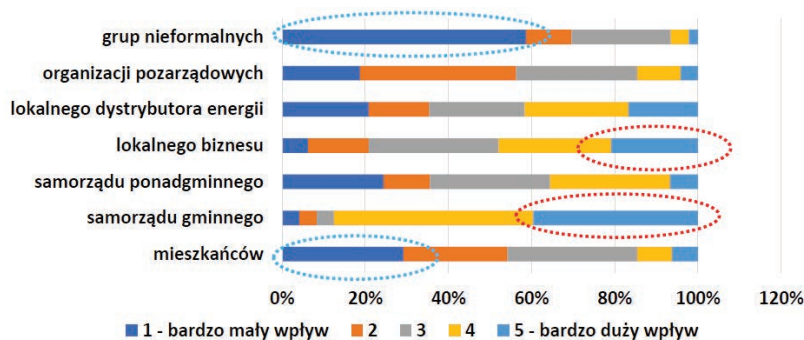
W kilku ankietach zwrócono uwagę na konieczność prowadzenia działań edukacyjnych w obszarze rozproszonych źródeł energii jako czynnika warunkującego wzrost zainteresowania ich wykorzystaniem w dłuższej perspektywie czasu oraz czynnik determinujący rzeczywiste działania mieszkańców. Tylko 42% klastrow prowadzi działalność edukacyjną i informacyjną (rys. 21), mimo że została ona zadeklarowana w strategii rozwoju klastra przez 63% respondentów (rys. 22).



Rys. 21. Działania edukacyjne członków/partnerów klastra



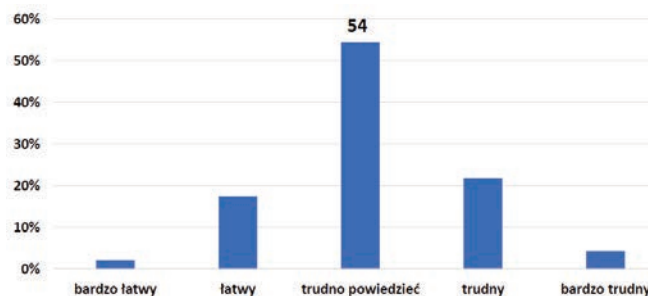
Rys. 22. Planowany poziom samowystarczalności energetycznej klastrow



Rys. 23. Wpływ interesariuszy na funkcjonowanie klastra

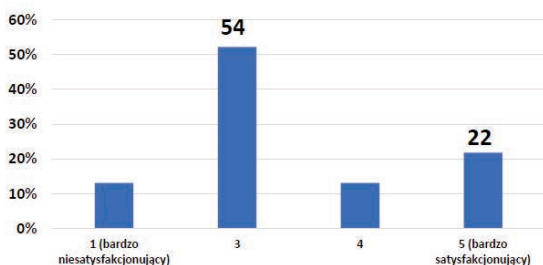
W pięciostopniowej skali największy wpływ na powstanie i funkcjonowanie klastra mają samorzady gminne i lokalni przedsiębiorcy. Potwierdza się po raz kolejny brak aktywności mieszkańców traktowanych indywidualnie lub działających w różnych formalnych i nieformalnych grupach społecznych oraz organizacjach pozarządowych. Dotyczy to także lokalnych dystrybutorów energii.

## 5. Współpraca z lokalnym dystrybutorem energii

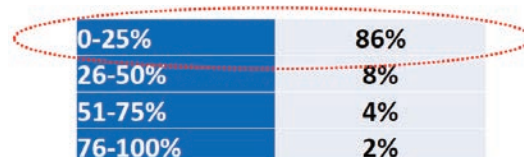


Rys. 24. Ocena wzajemnych relacji klastra i lokalnego dystrybutora energii

Aż 54% respondentów nie potrafi ocenić jakości swoich relacji z lokalnym dostawcą energii. W grupie pozostałych większość ocenia ją jako trudną lub bardzo trudną (rys. 24). Tylko w 41% przypadków na etapie tworzenia strategii rozwoju klastra zawarto porozumienie z dystrybutorem, które 66% koordynatorów klastrów uznało za bardzo lub umiarkowanie niesatysfakcjonujące (brak informacji o wynikających z tego zobowiązaniach stron). W pięciostopniowej skali 22% respondentów jest bardzo zadowolonych z warunków podpisanej umowy.



Rys. 25. Ocena porozumienia zawartego z lokalnych dystrybutorem energii



Rys. 26. Stopień zaawansowania realizacji strategii rozwoju klastra

## 6. Perspektywy rozwoju klastrów

Aż 77,25% respondentów widzi potrzebę zmian regulacji prawnych określających warunki funkcjonowania klastrów energii. Lista zmian uznanych za niezbędne jest bardzo długa i dotyczy różnych obszarów: od zasad finansowania, legislacji, modeli biznesowych, po problemy techniczne. Widoczne jest wyraźne oczekiwanie respondentów, aby większość spraw związanych z funkcjonowaniem klastra została rozstrzygnięta drogą ustawy lub rozporządzeń. Dotyczy to przykładowo zasad współpracy z dystrybutorem energii, zasad korzystania z sieci dystrybucyjnej, pozyskania i wykorzystania danych z liczników AMI (ich liczba w ocenie respondentów jest niewystarczająca, a tempo jej wzrostu zbyt wolne). Część koordynatorów klastra oczekuje ułatwień w dostępie do sieci dystrybucyjnej, aby wykorzystując ją klastr mógł świadczyć różne usługi na rzecz członków klastra (także działalność B+R). W praktyce postulaty sprowadzają się do wypełniania uproszczonej funkcji operatora, gdzie uproszczenie polega na np. braku skomplikowanego obowiązku taryfowego, braku konieczności zatwierdzania taryfy w URE (ewentualnie informacja o przyjęciu do stosowania), wprowadzeniu taryf dynamicznych, nowych zasad i stawek opłat dystrybucyjnych dla członków klastra itp. Taryfę taką mogłaby zatwierdzać np. rada klastra chroniąca interesy jego członków. Pojawiły się postulaty zniesienia obowiązku posiadania IRIESD lub uproszczenia zasad jej opracowywania i minimalizacji treści, zniesienia lub ograniczenia konieczności tworzenia planów itp. Szczegółowe omówienie proponowanych zmian przekracza ramy niniejszego tekstu i nie jest jego celem.



Rys. 27. Czynniki determinujące sukces klastra

Oczekiwanie na zmiany znajduje także wyraz w odpowiedzi na pytanie dotyczące czynników determinujących sukces klastra mierzony stopniem realizacji przyjętych celów jego powstania. Za najważniejszy uznano zewnętrzne wsparcie finansowe, szczególnie w początkowym okresie jego funkcjonowania. Na kolejnych miejscach są silne zaangażowanie jednostek samorządowych wspieranych przez lokalny biznes i dystrybutora energii, przy dużym zaangażowaniu mieszkańców w działalność tak utworzonej wspólnoty energetycznej (rys. 27). Zwrócono uwagę na istniejące już obecnie lokalne źródła energii jako czynnik uruchamiający wzrost ich liczby na zasadzie „efektu domina”. W komentarzach podkreślano także rolę przyjaznego środowiska legislacyjnego oraz znaczenie rozwiązań innowacyjnych.

## **7. Podsumowanie**

W pierwszej ankiecie dotyczącej klastrów energii wyrażali swoje opinie ich koordynatorzy. W odpowiedziach respondentów z jednej strony można zauważyć duży entuzjazm i satysfakcję z dotychczasowych własnych dokonań, ale równocześnie widać wyraźny brak akceptacji dla istniejących uwarunkowań prawnych w których funkcjonują utworzone wspólnoty energetyczne. Dominuje oczekiwanie rzeczywistego, a nie deklaratywnego jak dotychczas (w opinii respondentów), wsparcia finansowego tych działań z programów i źródeł zewnętrznych. Istnieje obawa, że jeżeli tak się nie stanie, to duży początkowy entuzjazm dla słusznej koncepcji lokalnych wspólnot energetycznych zostanie zmarnowany i trudno będzie go ponownie wzniecić.

## Obszary i sposoby wspierania klastrów

13 czerwca 2019 r. w ramach projektu KlastER odbyło się drugie seminarium poświęcone obszarom i sposobom wspierania klastrów energii (<https://www.er.agh.edu.pl/projekt-klasterseminaria/>). Uczestnicy spotkania pracując w grupach roboczych sformułowali wnioski dotyczące najważniejszych – ich zdaniem – problemów warunkujących rozwój energetyki rozproszonej i klastrów energii w Polsce. Zostały one przedstawione poniżej w czterech wyróżnionych obszarach.

### Aspekty techniczne

Uczestnicy dyskusji prowadzonej w ramach „stolika technicznego” uznali następujące problemy za warunkujące rozwój energetyki rozproszonej i klastrów energii (ważne i pilne):

1. **Warstwa teleinformatyczna do zarządzania klastrami.** Opisując stan obecny zwrócono uwagę na istnienie na rynku wielu aplikacji dedykowanych do zarządzania klastrami, które nie gwarantują wymiany informacji pomiędzy integrowanymi urządzeniami (odbiorami i źródłami energii, urządzeniami pomiarowo-sterującymi, itp.). Oferowane systemy są w wielu przypadkach aplikacjami firmowymi, zamkniętymi, niekomunikującymi się z urządzeniami innych dostawców i systemami nadrzędnymi. Podkreślono brak standardu dla komunikacji urządzeń w ramach klastra i komunikacji z systemami informatycznymi operatorów energetycznych oraz innych instytucji, które współpracują z klastrami.

Problemy te mogą być rozwiązywane poprzez:

- a. *Działania operacyjne* w ramach, których należy przygotować w trybie pilnym:
  - i. standaryzację protokołów transmisji danych w ramach klastrów oraz pomiędzy klastrami i interesariuszami zewnętrznymi (np. operatorami)
  - ii. rekomenacje dotyczące mediów transmisji danych
  - iii. zestawienie podstawowych wymagań funkcjonalnych, które powinny zawierać aplikacje przeznaczone do zarządzania klastrami. Podkreślono w dyskusji, że obecnie oferowane platformy do zarządzania nie spełniają wystarczająco oczekiwań koordynatorów klastrów – brak w nich narzędzi lokalnego bilansowania energii (wszystkich jej form), monitorowania stanu (jakości) sieci energetycznej, wzajemnych rozliczeń uczestników klastra (wyróżniono transakcje bezpośrednio pomiędzy członkami klastrabez udziału operatorów sieciowych, np. z wykorzystaniem technologii blockchain), zuniifikowanych wskaźników oceny jakości działania klastra (KPI), predykcji wartości istotnych wskaźników, np. ceny energii, wielkości jej konsumpcji lub generacji, formy raportów, ekranów, itp. Zdaniem dyskutantów zestawienie kluczowych funkcjonalności, opracowane w ramach projektu, powinno decyzją ME stać się rekomendacją ogólnokrajową. Pozwoliłoby to m.in. na zagwarantowanie nabywcom prawa do serwisu, uaktualniania oprogramowania, dostęp do edycyjnej wersji, odpowiedni poziom bezpieczeństwa informatycznego. Te niedostatki w obecnie stosowanych aplikacjach wskazano w dyskusji. Rozważano stworzenie wyłonionej w przetargu organizowanym przez ME „ogólnokrajowej” aplikacji do zarządzania klastrami z możliwością jej adaptacji do indywidualnych potrzeb klastrów (warunek przetargu) lub pozostawienie wyboru wykonawcy aplikacji klastram z uwzględnieniem rekomendowanych rozwiązań.

2. **Jakość dostawy energii elektrycznej.** Część dyskutantów kwestionowała prawo operatorów sieciowych do odmowy przyłączenia źródeł rozproszonych, głównie odnawialnych, do sieci elektroenergetycznych. Uznała także za niewystarczające publikowane przez operatorów informacje o dostępnej mocy przyłączeniowej nowych źródeł. Pozostali dyskutanci podkreślali znaczenie ograniczeń technicznych utrudniających lub wręcz uniemożliwiających zwiększenie udziału generacji OZE w lokalnym bilansie elektroenergetycznym.

Uznano za niezbędne:

- a. *Działania operacyjne* polegające na przekazaniu koordynatorom klastra podstawowych informacji technicznych dotyczących zagrożeń, które dla sieci dystrybucyjnych stwarza rosnąca liczba instalacji OZE, w tym w szczególności rosnąca liczba prosumenckich źródeł PV. Koordynatorzy pełniący często także rolę organizatorów przetargów na zakup bardzo dużej liczby takich źródeł powinni wiedzieć, na co należy zwracać uwagę formując techniczne warunki przetargu, aby w przyszłości uniknąć poważnych problemów technicznych. Wiedza ta powinna być przekazana w ramach seminariów organizowanych przez wykonawców projektu KlastER. Powinien zostać opracowany SIWZ zawierający rekomendowane wymagania techniczne na zakup źródeł energii wykorzystywanych przez klastry. W pierwszej kolejności powinno dotyczyć to prosumenckich instalacji PV.
  - b. *Działania kluczowe* redukujące negatywny wpływ rozproszonych źródeł energii na warunki pracy systemu elektroenergetycznego poprzez zagwarantowanie, że spełniają onewymagania obowiązujących norm emisyjnych i odpornościowych z dziedziny kompatybilności elektromagnetycznej. W ramach projektu powinien zostać zaproponowany/stworzony system kontroli, np. poprzez powstanie specjalistycznych certyfikowanych laboratoriów.
  - c. *Działania strategiczne*, których celem będzie możliwość przyłączenia większej liczby i mocy rozproszonych źródeł, w tym w szczególności OZE. Wymaga to aktywności głównie postronnie operatorów sieciowych (opracowanie zbioru rekomendowanych, sprawdzonych rozwiązań technicznych służących poprawie jakości dostawy energii) oraz kosztownych inwestycji w sieci dystrybucyjne, co wymaga decyzji rządowych. Należy mieć świadomość, że model, w którym klastry odpowiadają za stan techniczny infrastruktury sieciowej przenosi na członków klastra znaczące koszty związane z przystosowaniem sieci do nowych warunków ich pracy.
3. **Dostęp do danych pomiarowych.** Jedną z podstawowych funkcji, która jest/będzie realizowana w procesie zarządzania klastrem jest pozyskiwanie, archiwizowanie (centralne lub lokalne), przetwarzanie i udostępnianie danych pomiarowych. Wymaga to działań URE w celu ujednoczenia i zstandaryzowania ich formy. Charakter tych danych oraz źródła ich pozyskiwania są bardzo różne oraz ściśle związane ze zbiorem podstawowych funkcjonalności aplikacji informatycznej wykorzystywanej do zarządzania klastrem. W dużym procencie dotyczą one mocy/energii zmierzonej przez liczniki bilansowe lub liczniki odbiorców końcowych oraz liczniki źródeł rozproszonych. Należy opracować zbiór potrzebnych informacji istotnych dla funkcjonowania klastra oraz opisać ich wskaźniki/miary liczbowe (np. czas ich uśredniania). W kolejnym kroku należy podjąć decyzję, jak te dane pozyskać. Część z nich posiada operator sieci energetycznej, wówczas dostęp do nich lub uzyskanie usługi np. bilansowania będzie efektem umowy zawartej pomiędzy operatorem sieci dystrybucyjnej i koordynatorem klastra na warunkach tam określonych. Alternatywą jest budowa własnego systemu bilansowania i monitorowania. Można przyjąć, że w praktyce będą funkcjonować obydwa systemy w odniesieniu do różnych zbiorów danych.
-



W tym miejscu należy podkreślić kluczową rolę umowy regulującej zasady współpracy obydwu wyróżnionych stron. Będzie ona wielowątkowa, prócz bilansowania/rozliczania będzie dotyczyła z pewnością monitorowania wskaźników jakości dostawy energii, warunków przyłączenia źródeł i zwiększenia możliwości ich przyłączenia (np. poprzez sterowanie generacją rozproszoną (falownikami PV) z poziomu stacji transformatorowych), itp. Należy podkreślić brak ustawowych regulacji tej współpracy. Wiele jej aspektów powinno być rozstrzygniętych na poziomie państwowym, np. modyfikacja taryfy, dostęp do danych, wyce-  
na usług sieciowych, itp. Dyskutanci wyrazili przekonanie, że w projekcie KlastER powinien powstać projekt takiej umowy zawieranej pomiędzy klastrem i operatorem. W tym obszarze niezbędne jest także podjęcie decyzji, kto będzie odbiorcą danych: czy będą stanowiły one wyłącznie podstawę działań operacyjnych klastra, czy też będą (w jakiej formie i na jakich zasadach) udostępniane odbiorcom i prosumentom.

Fundamentalnym dla działalności klastra jest zmiana prawa energetycznego umożliwiająca jego funkcjonowanie jako wytwórcy, dystrybutora i sprzedawcy energii bez rozdzielności prawnej podmiotu. To działanie strategiczne, którego realizacja adresowana do ustawodawcy, ma zasadniczy wpływ na niezbędne funkcjonalności aplikacji informatycznej wykorzystywane do zarządzania i ma wpływ na wszystkie aspekty technicznej działalności klastra.

4. **Magazyny energii** w różnych jej formach uznano za podstawowy warunek upowszechnienia rozproszonych źródeł energii. Pozwalają one rozwiązać większość problemów technicznych związanych z działaniem sieci energetycznej do której przyłączona jest znacząca liczba/moc źródeł. Działania w tym obszarze uznano za kluczowe i strategiczne, wymagają one instalacji zasobników energii w najbliższej przyszłości głównie jako demonstratorów technologii i obiekty budujące wiedzę oraz doświadczenie w eksploatacji różniących się technologicznie rozwiązań (rola operatorów). W kolejnym kroku (strategicznym) należy podjąć działania wspierające rozwój technologii zmierzających do redukcji kosztów magazynów energii, co wymaga działań legislacyjnych na poziomie państwowym. Dotyczące nie tylko magazynów energii o dużych mocach, lecz także mniejszych jednostek wspierających rozwój energetyki prosumenckiej.

Koordynatorzy klastrów powinni mieć świadomość, że już obecnie w wielu przypadkach będą zmuszani względami technicznymi do instalacji tego kosztownego elementu energetyki rozproszonej. Popularyzacja samochodów elektrycznych może stać się strategicznym czynnikiem zmian w tym obszarze.

5. **Struktura wytwarzania energii w ramach klastra** powinna uwzględniać potrzebę instalacji spokojnych źródeł mocy (np. generatorów biogazowych, układów kogeneracyjnych itp.) jako uzupełnienie źródeł OZE. Rolę tych źródeł może także pełnić kogeneracja oparta o wsad wielopaliwowy (szczególnie RDF) w technologii pirolizy.

Jednym z podstawowych działań operacyjnych podejmowanych przy tworzeniu klastrów, powinno być przeprowadzenie w jego zasobach audytu energetycznego. Oszczędne użytkowanie energii powinno być dla twórców klastra celem priorytetowym.

6. **Zmiany sposobu projektowania sieci elektroenergetycznych** (współczynnik równoczesności obciążenia linii bliski jeden), **doboru zabezpieczeń** (dwukierunkowy przepływ energii), rozliczeń za energię (oddzielnie w każdej fazie w miejsce rozliczenia trójfazowego). Zwrócono uwagę na potrzebę rozwijania także innych form inteligentnych sieci energetycznych (smart grids)

7. Rozwój energetyki rozproszonej i klastrów wymaga upowszechniania wiedzy i budowy systemu edukacji na wszystkich jego poziomach - od podstawowego niezbędnego dla pozyskania społecznej akceptacji dla tej formy zaspakajania potrzeb energetycznych po wysokospecjalistyczny, ekspercki gwarantujący poprawność techniczną i ekonomiczną podejmowanych decyzji. Realizacja tych działań operacyjnych powinna być podjęta przez projekt KlastER.

Do tej kategorii należy zaliczyć także tworzenie punktów informacji/konsultacji technicznej dla mieszkańców w dziedzinie wykorzystania rozproszonych źródeł (w tym OZE). Poprzez zrealizowane instalacje, będące przykładem dobrych praktyk inżynierskich, przynoszących wymierne korzyści inwestorom i szeroko popularyzowanych można uzyskać wielu zwolenników tej formy promowania „społecznej energetyki”.

## Aspekty rynkowe

Uczestnicy dyskusji prowadzonej w ramach „stolika rynkowego” zidentyfikowali 8 potencjalnych modeli biznesowych. Część z tych modeli nie jest wprost modelami biznesowymi dla klastra, ale może być w całości lub w części przez klaster zaadoptowana. Znaczna część modeli stanowi rozwiązanie hipotetyczne, które możliwe byłoby do zaaplikowania w zmodyfikowanym otoczeniu legislacyjnym. Poniższe modele są zbiorem propozycji uczestników ww. warsztatów, a ich poprawność metodyczna oraz identyfikacja barier została zweryfikowana przez prowadzącego tylko częściowo.

1. **Grupa zakupowa (tylko odbiory).** Zakup energii w ramach większej grupy podmiotów daje możliwość wynegocjowania lepszych stawek za energię dla grupy w stosunku do stawek oferowanych dla indywidualnego odbiorcy. Zwłaszcza w przypadku precyzyjnego określenia zapotrzebowania na energię i terminu zakupu, można zmniejszyć ryzyko zakupu po stronie sprzedawcy. Grupa zakupowa umożliwia także taki dobór podmiotów, który wyrównuje zapotrzebowanie na energię w poszczególnych godzinach. Dla przykładu pojedynczy odbiorca o zmiennym dobowym zapotrzebowaniu może pokryć swoje potrzeby poprzez zakup kombinacji kontraktów typu BASE oraz PEAK. W przypadku odpowiednio dobranej grupy, w której szczyty zapotrzebowania poszczególnych podmiotów nie pokrywają się, możliwe jest pokrycie zapotrzebowania poprzez zakup większej liczby tańszych kontraktów typu BASE zamiast droższych kontraktów typu PEAK.

Ww. model biznesowy jest realizowalny w obecnym systemie legislacyjnym. Budowa grupy zakupowej jest czasochłonna, gdyż dołączenie nowych podmiotów jest na ogół możliwe tylko w momencie wygasania umów na dostawę energii. Umowy te są na ogół zawierane na roczne lub kilkuletnie okresy. W tym modelu biznesowym grupa agreguje tylko odbiorców energii.

2. **Grupa zakupowa (odbioory i źródła).** W tym modelu grupa zakupowa agreguje nie tylko odbiory, ale także jednostki wytwórcze. Grupa wytwarza i konsumuje energię na własne potrzeby a nadwyżki sprzedaje wybranej spółce obrotu lub oddaje do sieci na zasadzie opustów. Dzięki połączeniu w ramach jednego klastra prosumentów oraz odbiorców pasywnych, koordynator jest w stanie efektywnie wykorzystać nadwyżki prosumentów kierując je do lokalnych odbiorców. Nowelizacja ustawy OZE daje możliwość zastosowania tego modelu przy proponowanych regulacjach, które dają możliwość agregacji prosumentów. Istotnym pytaniem, determinującym potencjalne zyski tego modelu jest kwestia rozliczenia zmiennej opłaty sieciowej w przypadku, gdyby klaster korzystał z opustów dla prosumentów.

3. **Lokalne OSD.** W tym modelu na terenie obejmującym klaster powoływany jest lokalny Operator Sieci Dystrybucyjnej, który wprowadza własne preferencyjne stawki dystrybucyjne. Potencjalne dwa warianty rozwiązania kwestii dostępu do infrastruktury:
- a. Dzierżawa obecnej infrastruktury od istniejącego OSD. Problemem jest brak mechanizmów umożliwiających dzierżawę od obecnych OSD. Ciekawym konceptem jest opracowywane w US rozwiązanie grid of grids, gdzie obszar sieciowy danego OSD jest podzielony na spójne mniejsze obszary (np. związane z danym poziomem napięcia). Dla tak zdefiniowanych obszarów zorganizowane są przetargi na dzierżawę tej infrastruktury przez zewnętrzne podmioty. Kwestia dzierżawy wymagałaby zmiany prawa energetycznego.
  - b. Budowa własnej, niezależnej od obecnego OSD, infrastruktury. Skutkiem jest zdublowanie inwestycji, redundancja kosztów oraz ostatecznie, koszty osierocone w przypadku OSD o wyższych stawkach. Powołanie lokalnego OSD nie ma wprost przełożenia na lokalne bilansowanie. Problemem pozostaje zachęcenie jednostek wytwórczych do udziału w inicjatywnie klastrowej i skłonienie ich do generacji na lokalne potrzeby. Taka zachęta mogłaby pochodzić z redystrybucji części zysku z opłat dystrybucyjnych pomiędzy odbiorców w przypadku, kiedy Ci ostatnie sprzedają energię lokalnie.
4. **Bilansowanie w ramach klastra.** Ten model zakłada, że istnieją bezpośrednie lub pośrednie zachęty do lokalnego bilansowania. Zachętą bezpośrednią może stanowić np. usługa bilansowania, której odbiorcą jest OSD. Zachętą pośrednią mogłyby być niższe stawki dystrybucyjne oferowane w przypadku lokalnego przesyłu energii np. inna stawka na terenie klastra. Alternatywne podejście może być oparte o którąś z metod dekompozycji rozptyłów. Tego typu metody są w stanie zidentyfikować (i) udział danych źródeł w pokryciu zapotrzebowania analizowanego odbioru oraz (ii) ścieżki rozptywu pobieranej mocy. Następnie koszt jest wyliczony proporcjonalnie do wykorzystania infrastruktury. W rezultacie odbiory pobierające energię z dalszych miejsc sieci miałyby wyższe stawki za przesył i dystrybucję. Metody dekompozycji są obecnie przedmiotem badań operatorów sieci przesyłowych i są rozważane w kontekście rozliczenia kosztów wzajemnego wykorzystania infrastruktury przesyłowej. Powyższe rozwiązania wymagałoby zmian legislacyjnych w obszarze Prawa Energetycznego. Dodatkowo, przeszkodę do realizacji takiego modelu biznesowego stanowi kwestia braku opomiarowania odbiorów oraz braku przystępnych cenowo narzędzi do bilansowania. Wzrost liczby opomiarowanych odbiorców mógłby być wymuszony regulacyjnie zapewniając np. klastrom priorytet w instalacji liczników AMI przez OSD. Częściową odpowiedzią na brak narzędzi jest projekt NCBiR KlastER, który takie narzędzia ma dostarczyć. Inną przeszkodą są kwestie RODO i brak procedur dostępu do danych pomiarowych zbieranych przez OSD. Tutaj rozwiązaniem mogłaby być zmiana ustawy prawo energetyczne w kontekście dostępu do danych pomiarowych. W przypadku konstrukcji zachęt do bilansowania specjalną rolę mogły pełnić magazyny energii. W tym kontekście ważna jest zmiana regulacji powodująca brak konieczności pokrywania opłat dystrybucyjnych w przypadku ładowania magazynu.

Warto zaznaczyć, iż bilansowanie w ramach klastra mogłoby być skuteczne nawet w przypadku braku wprost zidentyfikowanych gratyfikacji finansowych. Przykładem może być gmina, której może zależeć, aby jej odbiory były zasilane z lokalnych źródeł. Realizacja takiego modelu jest jednak utrudniona z powodu Prawa Zamówień Publicznych, które wymusza kontraktację dostaw dla samorządów poprzez przetargi, a nie ze źródeł preferowanych np. ze względu na ich lokalny charakter. Do pewnego stopnia obejściem tej zasady może być wykorzystanie zamówień in-house przez samorzady. Pewnym rozwią-

zaniem mogłaby być koncesja przyznawana dla klastrów, która umożliwiłaby pominięcie procedury przetargowej.

5. **Sprzedaż sąsiedzka.** Model zakłada możliwość sprzedaży nadwyżek energii bliskim lokalizacyjnie podmiotom np. z pominięciem całości lub części opłaty dystrybucyjnej. Na chwilę obecną brak jest zarówno regulacji, jak i narzędzi informatyczno-technicznych umożliwiających realizację takiego rozwiązania.
6. **Wirtualna elektrownia.** W tym rozwiązaniu jednostki wytwórcze oraz odbiory są bilansowane w wirtualną jednostkę wytwórczą prowadzącą grę giełdową. Agregacja jednostek i odbiorów o różnych profilu skutkuje potencjalnie dużą elastycznością jednostki, co jest cechą pożądaną z punktu widzenia rynku o coraz większej penetracji OZE. Źródłem przychodu, poza sprzedażą energii, mógłby być udział w rynku usług regulacyjnych oraz możliwość pozyskania wsparcia z rynku mocy. Obecnie możliwe jest łączenie małych jednostek wytwórczych w agregaty w celu złożenia oferty grafikowej, ale brak jest regulacji pozwalających agregować jednostki wytwórcze oraz odbiory. Nie ma też możliwości zapewniających dostęp wirtualnych elektrowni do usług regulacyjnych lub do rynku mocy. W tym zakresie zmiany wymagałoby prawo energetyczne.
7. **Koncesja na obrót energią dla klastrów.** Powołanie lokalnej spółki sprzedażowej z ograniczoną terytorialnie koncesją na obrót. Lokalna spółka posiada większe możliwości negocjacyjne niż indywidualni uczestnicy klastra. Koordynator klastra/spółka powołany do sprzedaży energii w klastrze potrzebuje koncesji na obrót energią, żeby kupować energię od lokalnych wytwórców i sprzedawać ją odbiorcom w klastrze. Koncesja umożliwiłaby obrót energią w ograniczonym zakresie geograficznym, pokrywającym obszar działalności klastra. Uzyskanie takiej koncesji wymagałoby spełnienia warunków jak dla koncesji na cały kraj, z tym, że wielkość posiadanych kapitałów, zabezpieczających realizację sprzedaży nie musiałaby być tak duża, jak dla koncesji krajowej.
8. **Polityka informacyjna społeczeństwa.** Ten model opiera się o działalność szkoleniowo edukacyjną, propagującą wiedzę na temat korzyści jakie niesie energetyka rozproszona w tym klastry energii. Wymaga on albo dedykowanego programu wsparcia, albo na tyle dużej świadomości lokalnych środowisk, aby te były gotowe pokryć koszty dedykowanych dla nich szkoleń.

Ponadto uczestnicy wskazali na potrzebę:

- stworzenia krajowej strategii rozwoju klastrów energii
- powstania komórki w Ministerstwie Energii wspierającej środowisko klastrowe w negocjacjach np. z URE
- stworzenia ciągłej procedury certyfikacji klastrów wraz z jej uzasadnieniem biznesowym (mogłaby nim być np. koncesja dla certyfikowanego klastra umożliwiająca skorzystanie z preferencyjnej taryfy dystrybucyjnej)

## Aspekty społeczne

Problemy na drodze wdrożenia idei klastrów energii, na jakie wskazywano w ramach „stolika społecznego”, mają zróżnicowany tematycznie charakter. Wynikało to w znacznej mierze z doboru uczestników stolika – znaleźli się w nim zarówno naukowcy, koordynatorzy klastrów, aktywiści ekologiczni, specjaliści w zakresie polityk publicznych, jak i przedstawiciele władz centralnych i samorządowych. W toku dyskusji udało się wskazać na główne pola problemowe – scharakteryzowane jako ważne i pilne – na które należy położyć nacisk w celu efektywnego rozwoju energetyki rozproszonej i klastrów energii w Polsce. Równoległe do mapowania problemów próbowano od razu wskazać rekomendacje, ustalając listę priorytetów dla podejmowanych w przyszłości działań.

1. **Brak świadomości korzyści z przystąpienia do klastra.** Mimo że przystąpienie do klastra niesie ze sobą realne korzyści dla wszystkich uczestniczących w nim stron, brakuje wiedzy na temat zarówno klastrów, jak i korzyści, jakie z przystąpienia do nich mogą czerpać członkowie społeczności lokalnych. Widoczny jest brak motywacji i zachęt uczestników systemu energetyki rozproszonej do angażowania się i projektowania tego systemu na wszystkich jego szczeblach. Brakuje również prostej instrukcji, jak można przystąpić do klastra.

**Rekomendacja R1a:** W trybie pilnym należy pokazywać możliwie szeroko korzyści z energetyki rozproszonej (w tym klastrów) i tworzyć zachęty do podłączania się do tego systemu (operacyjna – 0)

Można w tym celu wykorzystać kampanie społeczne (TV, internet, reklama outdoorowa). Warto w tym celu zaangażować narzędzie, jakim jest marketing idei, czyli dystrybuowanie pomysłów kanałami kultury popularnej (np. lokowanie ich w popularnych serialach, filmach, książkach etc.). W przekazie należy się skupić na wątku zachęt i korzyści płynących z rozbudowy sieci energetyki rozproszonej (oszczędność, eliminacja zanieczyszczeń, dbanie o zdrowie, dbanie o dobro wspólne).

**Rekomendacja R1b:** Wykonanie analiz opłacalności przystąpienia do klastra (0)

Analizy można wdrożyć za pomocą zorganizowania systemu audytów indywidualnych gospodarstw domowych pod kątem możliwości i opłacalności przystąpienia do klastra. Rekomendowane działania to tworzenie kalkulatorów on-line, organizowanie spotkań informacyjnych w gminach i bezpośrednio wizyty audytorów w gospodarstwach domowych.

2. **Brak modelu klastra zrozumiałego dla wszystkich potencjalnych jego uczestników.** Zgodnie wskazano na to, że mamy do czynienia ze stanem niejasności poznawczej wokół idei klastra, zarówno w wymiarze społecznym, jak i indywidualnym (choć tu pojawiła się wątpliwość, czy taki model da się stworzyć, istnieją bowiem różne modele funkcjonowania klastrów).

**Rekomendacja R2a:** Określenie ram umowy między koordynatorem a uczestnikiem klastra (0)

Należy przygotować i udostępnić jednolity ramowy wzór umowy, w której doprecyzowane będą prawa i obowiązki wszystkich możliwych uczestników klastra energii.

**Rekomendacja R2b:** Wprowadzenie w klastrach podziału pracy w zakresie zarządzania, polegającego na funkcjonowaniu dwóch menadżerów: biznesowo-energetycznego i społecznego (0)

Taki podział pracy spowoduje, że menadżer społeczny będzie mógł skupić się wyłącznie na kwestiach dotyczących społecznego wymiaru obsługi klastra (informowanie, wyjaśnianie, perswazja etc.).

- 3. Problem braku świadomości przyczyn zanieczyszczenia powietrza i środowiska.** Dotyczy on wszystkich, niezależnie od statusu socjo-ekonomicznego czy miejsca zamieszkania. Mowa tu przede wszystkim o problemie związanym ze smogiem (pyły zawieszone, benzoapiren, dwutlenek azotu etc.), który zwłaszcza na południu Polski i w mniejszych miejscowościach i na wsiach generowany jest przez niską emisję. Udowodniony jest negatywny wpływ smogu na zdrowie.

Klasy są potencjalnie jednym z możliwych sposobów przeciwdziałania temu zagrożeniu (możliwość instalacji ogrzewania elektrycznego, możliwość przejścia na ogrzewania za pomocą pompy ciepła zintegrowanej z panelami fotowoltaicznymi). Wiedza na ten temat wymaga jednak finansowania szeroko dostępnych programów edukacyjnych. Szerszym problemem jest też brak wiedzy – oraz jej wypieranie – na temat zmian klimatu (na zasadzie „to się nie dzieje, a nawet jeśli tak, to mnie nie dotyczy”).

**Rekomendacja R3:** Kształtowanie wiedzy i świadomości lokalnej dotyczącej skutecznych działań proekologicznych (rekomendacja strategiczna – S)

Należy stworzyć cały ekosystem instytucji na poziomie lokalnym, które będą za wskazane powyżej działania odpowiedzialne (firmy, potencjalni inwestorzy, szkoły, przedszkola, domy kultury, organizacje lokalne np. alarmy smogowe). Instytucje te powinny oferować możliwie szeroką paletę działań edukacyjnych (zajęcia szkolne, granty, konkursy, działania CSR, działania PR-owe pod kątem potencjalnych inwestorów np. ulgi podatkowe).

- 4. Brak poczucia sprawstwa u obywateli.** Jako istotny problem u podłoża rozwoju systemu energetyki rozproszonej w Polsce zidentyfikowano istnienie przeświadczenia, że indywidualne działania nie mają wpływu na działanie całego systemu. Stanowi to blokadę na poziomie indywidualnym utrudniającą rozwój tego systemu.

**Rekomendacja R4a:** Zapewnienie wsparcia dla organizacji pozarządowych aktywizujących lokalne społeczności (rekomendacja kluczowa – K)

Mowa tu o wsparciu finansowym, np. 1% OPP, prawnym, dostępie do informacji publicznej, działaniach wizerunkowych, odpowiedzialnym przekazie medialnym). Narzędzia takiego wsparcia należy też zapewnić na poziomie władzy centralnej (proobywatelskie ustawodawstwo).

**Rekomendacja R4b:** Zachęcanie miast do konkurowania w zakresie poziomu działań proekologicznych i jakości życia (O)

W tym celu można wdrożyć takie konkretne inicjatywy, jak tworzenie ekologicznego rankingu miast, system nagradzania i certyfikowania miast niosący ze sobą benefity finansowe czy wprowadzenie systemu oznaczeń za efektywne wdrażanie działań proekologicznych na poziomie lokalnym (np. listki w różnych kolorach).

5. **Pomijanie głosu społecznego i podejścia partycypacyjnego.** Zidentyfikowano problem polegający na niezadowoleniu z braku uwzględniania głosu obywateli w zakresie ich współdecydowania o istotnych kwestiach dotyczących ich codziennego funkcjonowania (kwestia korzystania z różnych typów źródeł energii również się zalicza). Jakkolwiek istnieją prawne narzędzia mające na celu uwzględnianie głosu obywateli (konsultacje społeczne, budżet partycypacyjny, inicjatywa lokalna), to w praktyce często mają one charakter fasadowy. Powoduje to zniechęcenie i spadek zaangażowanie obywatelskiego.

**Rekomendacja R5:** Należy wykorzystać narzędzie, jakim jest panel obywatelski dla energetyki rozproszonej (ogólnopolski lub panele lokalne) (K)

Narzędzie takie faktycznie aktywizuje obywateli, zaś ustalenia panelu często mają charakter wiążący dla władz. Jest ono coraz częściej wykorzystywane zarówno na świecie, jak i w Polsce (Gdańsk, Olsztyn, Warszawa, Wrocław, Poznań, Kraków). Warto zacząć organizować takie panele na poziomie mniejszych miejscowości. Oprócz waloru partycypacyjnego, dodatkowo będzie to sposobność do promowania wiedzy na temat energetyki rozproszonej i płynących z niej korzyści w mniejszych miejscowościach i na wsiach.

6. **Platforma wymiany wiedzy.** Widoczny jest brak platformy wymiany wiedzy dotyczącej energetyki rozproszonej między poszczególnymi interesariuszami polityk publicznych. W projekt organizowania i budowy klastrów energii zaangażowanych jest wielu aktorów (ministerstwo, gminy, uczelnie, przedsiębiorstwa, operatorzy energetyczni, koordynatorzy klastrów, obywatele-prosumenci). Mimo bogatej i różnorodnej wiedzy na ten temat, brak jest forum, na którym byłaby ona prezentowana.

**Rekomendacja R6:** Stworzenie nowoczesnego, funkcjonalnego i interaktywnego serwisu www dotyczącego energetyki rozproszonej (O)

Taki serwis powinien zbierać wiedzę (zwłaszcza bogate i zróżnicowane doświadczenia zagraniczne), pokazywać dobre praktyki w tym zakresie i umożliwiać skuteczną wymianę wiedzy na ten temat.

7. **Potrzeba zmiany podejścia władzy centralnej i samorządowej.** Problemem jest dysfunkcyjny paradygmat, w ramach którego operuje współczesna władza, polegający na fetyszyzowaniu wzrostu gospodarczego i ilościowych jego wskaźników, a deprecjonujący kwestie dobrostanu i jakości życia obywateli. Zmiana w tym zakresie powinna zmierzać ku podejściu projakościowemu, a nie jedynie koncentrowaniu się na stricte ekonomicznej analizie w kategoriach kosztów i zysków z podejmowanych działań (modne dziś w niektórych niszach opiniotwórczych podejście degrowth).

**Rekomendacja R7a:** Podnoszenie kompetencji urzędników za pomocą organizowania dodatkowych szkoleń oraz podnoszenia ich zarobków, co powinno działać motywująco (O)

**Rekomendacja R7b:** Należy zwiększać zainteresowanie i zaangażowanie w kwestię poprawy jakości życia obywateli u interesariuszy publicznych i politycznych (K)

Narzędziem wymuszającym takie zmiany mogą być boni lub granty motywujące pracowników administracji publicznej do zasięgania opinii na zewnątrz, wprowadzenie komórek informacyjnych, tworzących przestrzeń nawiązywania wspólnych kontaktów.

## Aspekty regulacyjne

Uczestnicy stolika „regulacyjnego” rozpoczęli prace od przeglądu barier prawnych utrudniających lub wręcz uniemożliwiających klastrów energii wykorzystanie ich potencjału. Zebrani uporządkowali zdiagnozowane problemy pod kątem ważności oraz pilności ich rozwiązania, a następnie zaproponowali zestaw rekomendacji o charakterze operacyjnym, kluczowym i strategicznym, których wprowadzenie mogłoby umożliwić klastrów realne działanie.

Zagadnienia istotne dla rozwoju klastrów analizowane w ramach „stolika regulacyjnego”, uznane jako ważne i pilne (WP) lub ważne i niepilne (WNP) można w uproszczeniu przypisać do podanych poniżej obszarów. Do zdiagnozowanych problemów zebrani przypisali rekomendacje rozwiązań o charakterze operacyjnym (O), kluczowym (K) i strategicznym (S).

### 1. Organizacja klastra energii

- a. nieprecyzyjne przepisy dotyczące klastrów, dotyczące m.in.
  - i. definicji katalogu członków klastra (WNP)
  - ii. braku zdefiniowanych mierzalnych celów klastrów (WP)

**Rekomendacja R1a:** Ujednolicenie statusu klastrów w wymiarze prawnym (S)

- b. brak dedykowanej klastrów „lekkiej” koncesji (WP)

**Rekomendacja R1b:** Wprowadzenie uproszczonej koncesji na obrót energią między członkami klastra oraz sprzedaż nadwyżek lub zakup brakującej energii w miarę potrzeb (K)

- c. rozwijanie własnej infrastruktury sieciowej w ramach klastra
  - i. brak rozwiązań w zakresie implementacji linii bezpośredniej dla połączenia lokalnych elektrowni z odbiorcami (WNP)
  - ii. utrudnienia w sprzedaży liniami bezpośrednimi (WNP)

**Rekomendacja R1c:** Uproszczenie procedur w zakresie budowy i wykorzystywania linii bezpośrednich w ramach klastra (K)

### 2. Współpraca klastrów – OSD

- a. brak regulacji na styku OSD – klastrów (WP)

**Rekomendacja R2a:** Stworzenie ramowej umowy między koordynatorem klastra a OSD

- b. nieprecyzyjne zasady przyłączania członków klastra do sieci energetycznej (WNP)

**Rekomendacja R2b:** Przyspieszenie procedur dotyczących przyłączania nowych dostawców zwłaszcza OZE (O)

- c. taryfy

- i. brak taryf klastrów i prosumenckich (WP)
- ii. brak efektywnie funkcjonującego systemu dotyczącego opłaty sieciowej, odległościowej i węzłowej (WP)

**Rekomendacja R2c:** Wprowadzenie dedykowanej klastrów taryfy dystrybucyjnej K opartej o wycenę realnych kosztów utrzymania sieci proporcjonalnie do wykorzystywania jej przez klastr (K)



- d. niedorozwój opomiarowania do lokalnego bilansowania (WP)
    - i. brak standaryzacji wymiany informacji – pełnego wdrożenia standardu ebix (CSWI) (WP)
    - ii. brak regulacji współpracy OSD z klastrami w zakresie przyłączenia i olicznikowania (WP)
- Rekomendacja R2d:** Zapewnienie klastrów priorytetu w instalowaniu przez OSD liczników AMI (O)

### 3. Obrót energią w ramach klastra

- a. brak regulacji liberalizujących lokalny rynek energii, umożliwiających obrót energią w klastrze, np.:
  - i. konieczność zakupu przez jst energii zgodnie z procedurami PZP – brak możliwości bezprzetargowego zakupu przez jst energii wyprodukowanej w klastrze, którego jest członkiem (WP)
  - ii. brak możliwości prowadzenia sprzedaży sąsiedzkiej na racjonalnych zasadach (przy obniżonej opłacie dystrybucyjnej)

**Rekomendacja R3a:** Wprowadzenie zmian uwalniających lokalne rynki energii (K)

- b. brak szczegółowych zasad bilansowania w ramach klastrów (WNP)

**Rekomendacja R3b:**

- i. Ustanowienie operatorów systemu dystrybucyjnego (OSD) podmiotami bilansującymi (S)
- ii. Umożliwienie sprzedawania usługi bilansowania przez OSD (poprzez przypisanie węzłów do klastrów tak jak w przypadku spółek) (O)

- c. brak dostosowania prawa zamówień publicznych i rozwiązań podatkowych do realiów działania klastra (WNP)

**Rekomendacja R3c:** Wprowadzenie zmian w prawie zamówień publicznych umożliwiających większą elastyczność w obrocie energią w ramach klastra (K)

### 4. Aspekty finansowe działania klastra

- a. ograniczony dostęp do źródeł finansowania rozwoju OZE i klastrów (WNP)
  - i. ograniczone środki na finansowanie strategii studium celowości (WNP) – do wsparcia finansowego

**Rekomendacja R4a:** Stworzenie funduszu dla rozwoju energetyki rozproszonej m.in. kompensującego wnoszenie przez klastry wartości publicznej

- b. brak atrakcyjnych mechanizmów rozliczeń produkowanej energii

**Rekomendacja R4b:** Wprowadzenie mechanizmu opustu podobnie jak dla spółdzielni energetycznych.

**Rekomendacja R4c:** Obniżenie akcyzy za energię z OZE do poziomu 0% (O)

### 5. Pilotażowe wdrażanie proponowanych rozwiązań

Ponieważ najpoważniejsze bariery dla rozwoju klastrów mają charakter regulacyjny, a wprowadzenie niektórych rozwiązań wzbudza obawy i zastrzeżenia, w ramach prac warsztatowych pojawił się postulat testowania propozycji w formule „piaskownic regulacyjnych” (stosuje je np. brytyjski Ofgem). Pilotáže mogłyby być prowadzone w ramach projektu KlastER w dobranych pod kątem specyfiki rozwiązania klastrach.

**Rekomendacja 5:** Pilotażowe testowanie proponowanych rozwiązań prawnych w formule „piaskownic regulacyjnych” (K, O)

## 6. Podsumowanie — zasadnicza rekomendacja

Uczestnicy prac stolika regulacyjnego uznali, że podstawową barierą rozwoju klastrów energii w Polsce jest niejasna, nieczytelna, szczerkowa i rozproszona legislacja w zakresie energetyki rozproszonej i klastrów energii (WP). Dlatego fundamentalne znaczenie dla rozwoju klastrów ma zebranie najważniejszych przepisów w jednolitej ustawie o energetyce rozproszonej.

**Rekomendacja 6:** Opracowanie całościowej ustawy o energetyce rozproszonej (K, S)

Ustawa powinna m.in.:

- zawierać doprecyzowaną definicję klastra,
- dopuszczać prowadzenie przez klaster działalności jako wytwórcy, dystrybutora i sprzedawcy energii bez konieczności rozdzielności prawnej,
- wprowadzać uproszczoną „lekką” koncesję,
- zawierać zasady rozliczania energii w klastrach,
- określać zasady dla punktów poboru i odbioru oraz wykonywania pomiarów i bilansowania,
- wprowadzać taryfę dystrybucyjną dla klastrów,
- wprowadzać zmiany w prawie zamówień publicznych i zasadach pomocy publicznej umożliwiające większą elastyczność w obrocie energią w ramach klastra.



Projekt współfinansowany ze środków  
Narodowego Centrum Badań i Rozwoju  
w ramach programu  
badań naukowych i prac rozwojowych  
**Spółeczny i gospodarczy rozwój Polski  
w warunkach globalizujących się rynków**

**GOSPOSTRATEG**

**umowa nr Gospostrateg1/385085/21/NCBR/19**

**Wartość projektu:**

**ogółem: 17 218 267 PLN**

**dofinansowanie NCBR: 16 596 967 PLN**

**[www.agh.edu.pl](http://www.agh.edu.pl)**

**[www.er.agh.edu.pl](http://www.er.agh.edu.pl)**