

## KONWERSATORIUM INTELIGENTNA ENERGETYKA

(24.03.2026, godz. 15:00-18:00)

### Tematy przewodnie:

Styczeń 2026: OZE na styku inżynierii i regulacji: innowacje, ryzyka wykonawcze, inercja instytucjonalna i rachunek ekonomiczny

Luty 2026: Elektroprosumeryzm w praktyce inżynierskiej i eksploatacyjnej

### Marzec 2026: Odporność i konkurencyjność w transformacji energetycznej do elektroprosumeryzmu

#### Program:

15:00 - Wprowadzenie

15:10 – Obowiązki operatorów sieci dystrybucyjnych w kontekście polskiego prawodawstwa

Poseł Stanisław Lamczyk

15:25 - Rolnictwo w transformacji gospodarki i budowania jej konkurencyjności. Tani wodór i energia dla przemysłu, tanie produkty dla rolnictwa

Tadeusz Bąk

16:10 - Elektrownie termiczne a woda

Robert Wawręty

16:55 - Realizacja wybranych funkcji NC RfG w przekształtnikach energoelektronicznych

Jarosław Michalak

17:40 - Otwarta dyskusja.

Program skonsolidował:  
Krzysztof Bodzek

#### Spotkanie odbędzie się w formie online:

##### Dane spotkania

Spotkanie online na platformie zoom.us. W celu dołączenia do spotkania należy kliknąć poniższy link:

<https://zoom.us/j/93779086178?pwd=bmdOYVVVDbkJOeXINVjJiVG8lOHpQQT09>

Meeting ID: 937 7908 6178

Passcode: KIE

Jeżeli pojawi się problem z otwarciem linku, można go skopiować i wkleić bezpośrednio w pasek adresu przeglądarki. Spotkanie będzie aktywne od 14:50.

Kolejne spotkanie: 28 kwietnia 2026 r.

## Komunikat do Konwersatorium z dnia 24 lutego 2026 r.

Opracował: Krzysztof Bodzek

Temat przewodni styczniowego konwersatorium to: *Elektroprosumeryzm w praktyce inżynierskiej i eksploatacyjnej*. W spotkaniu uczestniczyli przedstawiciele środowiska parlamentarnego, naukowego, organizacji pozarządowych, energetyki WEK, sektora MMSP oraz samorządów.

Z prezentacjami można zapoznać się na stronie <https://ppte2050.pl/>, natomiast wystąpienia dostępne są na kanale [Platforma Elektroprosumeryzmu](#).

**Posel Stanisław Lamczyk (online)**. Prelegent wskazał, że projekt nowelizacji ustawy Prawo energetyczne (UC84) ma charakter kompleksowy i odpowiada na wieloletnie postulaty branży energetycznej, zwłaszcza w obszarze przyłączeń do sieci. Podkreślono, że jednym z głównych celów ustawy jest ograniczenie zjawiska blokowania mocy przyłączeniowych oraz handlu przyłączami, przy jednoczesnym odblokowaniu możliwości inwestycyjnych dla podmiotów rzeczywiście realizujących projekty.

Omówiono nowe modele umów przyłączeniowych, w tym umowy elastyczne i konfigurowalne, a także wprowadzenie kamieni milowych dla inwestycji, mających przeciwdziałać utrzymywaniu niewykorzystywanych rezerw mocy. Zwrócono uwagę na rozszerzenie formuły cable pooling, uproszczenie wymogów formalnych przez szersze stosowanie oświadczeń inwestora oraz wprowadzenie terminów proceduralnych dla operatorów i stron postępowania.

Wskazano również na rozwiązania dotyczące biogazowni, odbiorców końcowych oraz obowiązków informacyjnych sprzedawców energii, w tym ofert z gwarancją stałej ceny i mechanizmów wsparcia dla osób dotkniętych ubóstwem energetycznym. Zaznaczono, że najbardziej kontrowersyjnym elementem projektu pozostają proponowane zmiany w wysokości opłat i zaliczek przyłączeniowych, które nadal są przedmiotem prac parlamentarnych. Oceniono, że projekt może istotnie przyspieszyć rozwój inwestycji w OZE i magazyny energii oraz poprawić przejrzystość funkcjonowania rynku energii elektrycznej.

**Dyskusja**. W dyskusji podkreślono, że najważniejszym elementem projektu są umowy elastyczne i konfigurowalne, ponieważ umożliwiają bardziej realistyczne podejście do przyłączeń oraz lepsze wykorzystanie istniejącej infrastruktury sieciowej. Wskazano również na znaczenie rozszerzenia formuły cable pooling o magazyny energii, co może poprawić efektywność wykorzystania przyłączy. Oceniono, że mimo złożoności projektu ustawa może stanowić istotny krok naprzód w porządkowaniu procesu przyłączeń.

**Krystian Frania (online)**: [Innowacyjny modułowy system nagrzewania indukcyjnego z efektywnym kształtowaniem rozkładu pola temperatury](#). Prelegent omówił założenia projektu MIST, realizowanego w ramach programu Lider Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, którego celem jest opracowanie modułowego systemu nagrzewania indukcyjnego przeznaczonego do hartowania powierzchniowego elementów o zróżnicowanej geometrii i szerokim zakresie wymiarowym. Wskazano, że projekt ma charakter aplikacyjny i wdrożeniowy, a jego zasadniczym rezultatem ma być rozwiązanie umożliwiające precyzyjne kształtowanie rozkładu pola temperatury w procesie obróbki cieplnej.

Podkreślono, że projektowany system ma pracować w szerokim zakresie częstotliwości, obejmującym zarówno częstotliwości średnie, jak i wysokie, przy docelowej mocy do 100 kW. Zaznaczono, że przyjęte parametry mają umożliwić hartowanie elementów o średnicach od 6 do 250 mm oraz uzyskiwanie warstwy zahartowanej o głębokości od 0,5 do 6 mm przy użyciu jednego urządzenia.

Omówiono również technologiczne podstawy procesu hartowania powierzchniowego, wskazując, że istotą tej metody jest szybkie nagrzanie cienkiej warstwy materiału do temperatury austenitizacji, a następnie jej intensywne schłodzenie w sposób pozwalający uzyskać pożądaną strukturę materiałową i wysoką twardość warstwy wierzchniej przy zachowaniu ciągliwego rdzenia. Zwrócono uwagę, że o jakości procesu decydują przede wszystkim temperatura, czas grzania oraz szybkość chłodzenia. W tym kontekście wskazano, że hartowanie indukcyjne wyróżnia się wysoką sprawnością, szybkością oraz powtarzalnością, co czyni je rozwiązaniem szczególnie atrakcyjnym dla nowoczesnych zastosowań przemysłowych.

Zagadnieniu hartowania kół zębatach, scharakteryzowano jako jeden z najbardziej wymagających przypadków obróbki cieplnej. Omówiono różne metody nagrzewania, w tym rozwiązania jednoczęstotliwościowe, sekwencyjne oraz dwuczęstotliwościowe, wskazując, że zastosowanie składowych średniej i wysokiej częstotliwości pozwala skuteczniej kształtować rozkład temperatury

w obrębie zęba i wrębu koła zębatego. Podkreślono, że właśnie zdolność do kontrolowanego, dwuczęstotliwościowego nagrzewania stanowi jedną z kluczowych przewag rozwijanego systemu, zwłaszcza w przypadku elementów o złożonej geometrii i wysokich wymaganiach eksploatacyjnych.

Przedstawiono także architekturę techniczną projektowanego układu, obejmującą prostownik, falownik napięcia, obwód rezonansowy, wzбудnik oraz układ pomiarowo-sterujący. Za istotny element koncepcji uznano także modułowość systemu, opartą na jednostkach 25 kW, które po połączeniu równoległym mają umożliwić osiągnięcie docelowej mocy 100 kW.

Wskazano, że obecnie trwają prace montażowe i badawcze dotyczące prostownika, falownika oraz obwodów rezonansowych, a także projektowanie transformatorów dopasowujących dla obu zakresów częstotliwości. Zwrócono uwagę, że istotnym wyzwaniem pozostaje zapewnienie równomiernego obciążenia poszczególnych modułów oraz właściwej symetryzacji pracy całego układu. Podkreślono, że projekt ma znaczący potencjał wdrożeniowy, ponieważ może doprowadzić do powstania uniwersalnego systemu nagrzewania indukcyjnego, umożliwiającego realizację zaawansowanych procesów hartowania powierzchniowego w warunkach przemysłowych.

**Dyskusja.** W dyskusji podkreślono znaczenie elektryfikacji procesów cieplnych w przemyśle, wskazując, że hartowanie indukcyjne stanowi przykład praktycznego wykorzystania energii elektrycznej w transformacji technologicznej. Zwrócono uwagę na techniczne znaczenie doboru częstotliwości prądu dla kształtowania głębokości hartowania oraz na kontynuację krajowych kompetencji w obszarze elektrotermii. Wyjaśniono, że w przedstawionej koncepcji moduły pracują równolegle w tym samym układzie, natomiast efekt nagrzewania dwuczęstotliwościowego uzyskuje się przez sterowanie falownikiem, a nie przez różnicowanie częstotliwości pracy poszczególnych modułów.

**Krzysztof Droń (online):** [Hybrydowe i odnawialne systemy elektroenergetyczne źródeł rozproszonych i mikro sieci](#). Prelegent omówił koncepcję hybrydowych i odnawialnych systemów elektroenergetycznych źródeł rozproszonych i mikrosieci, przedstawiając ją jako rozwinięcie dotychczasowych ujęć elektroprosumeryzmu oraz jako praktyczną odpowiedź na rosnącą złożoność współczesnej transformacji energetycznej. Wskazano, że pierwotnym punktem odniesienia były sieci ciepła i chłodu piątej generacji, jednak w toku analiz doszło do rozszerzenia perspektywy na systemy multienergetyczne, łączące energię elektryczną, ciepło, chłód, magazynowanie oraz przepływ informacji. Zaznaczono, że takie podejście wymaga jednoczesnego uwzględnienia aspektów technologicznych, organizacyjnych i biznesowych, a także współpracy szerokiego grona specjalistów reprezentujących różne kompetencje. Podkreślono, że transformacja energetyczna nie może być prowadzona w sposób sektorowy, ponieważ każdy obiekt, przedsiębiorstwo i lokalny układ infrastrukturalny ma własne ograniczenia, potrzeby i uwarunkowania, które muszą zostać zintegrowane w jednym modelu działania.

Istotnym elementem wystąpienia było zaakcentowanie, że podstawową cechą nowoczesnych systemów energetycznych powinno być bezpieczeństwo rozumiane szerzej niż tylko niezawodność techniczna. Omówiono znaczenie odporności na awarie, cyberataki, błędy ludzkie oraz zdarzenia kryzysowe, w tym sytuacje podobne do okresu pandemii i skutków wojny w Ukrainie. Wskazano, że systemy przyszłości powinny być możliwie autonomiczne, samosterujące i w dużym stopniu niezależne, ponieważ skala zmienności warunków pracy przekracza możliwości bieżącego zarządzania wyłącznie przez operatora. W tym kontekście zaznaczono, że bezpieczeństwo dostaw energii oznacza również utrzymanie zdolności do funkcjonowania usług podstawowych, w tym dostępu do wody, ogrzewania, chłodzenia i zasilania urządzeń krytycznych.

Prelegent omówił ewolucję systemów ciepłowniczych, wskazując przejście od klasycznych układów liniowych do systemów piątej generacji, a następnie do szerzej ujętych systemów energetycznych szóstej generacji. Zwrócono uwagę, że współczesne sieci ciepła i chłodu coraz silniej wykorzystują zasadę cyrkularności, dwukierunkowy przepływ energii, bufory cieplne, sezonowe magazyny oraz lokalne źródła odnawialne i odpadowe. Podkreślono, że system tego typu nie opiera się już na prostym modelu wytwarzania i przesyłu, lecz na bilansowaniu wielu rozproszonych strumieni energii pomiędzy różnymi obiektami, które w różnych momentach mogą zarówno pobierać, jak i oddawać ciepło lub chłód. Omówiono również architekturę takich rozwiązań, wskazując poziom integracji sieci, poziom obiektów oraz poziom użytkownika końcowego, przy czym na każdym z tych poziomów występują lokalne urządzenia, bufory i układy sterowania.

W prezentacji przywołano przykłady wdrożeń zagranicznych, zwłaszcza skandynawskich, które uznano za najbardziej zaawansowane w obszarze sieci ciepła i chłodu nowej generacji. Omówiono

przypadki systemów opartych na wykorzystaniu wód kopalnianych, obiegów lokalnych łączących budynki biurowe, przemysłowe i usługowe, a także przykład kampusu uniwersyteckiego w Szwecji, gdzie wdrożono system integrujący wiele zróżnicowanych obiektów w ramach jednej inteligentnej sieci. Wskazano, że rozwiązania te wykorzystują predykcję, retencję danych, zaawansowane sterowanie i optymalizację pracy urządzeń, a ich istotną cechą jest powstawanie nowych modeli biznesowych związanych z bilansowaniem energii pomiędzy odbiorcami i wykorzystaniem magazynów. Podkreślono, że efekty takich wdrożeń mogą być znaczące zarówno w zakresie ograniczenia zużycia energii pierwotnej, jak i obniżenia kosztów eksploatacyjnych.

Omówiono także narzędzia techniczne umożliwiające budowę tego rodzaju układów, w tym przemysłowe pompy ciepła, magazyny ciepła i chłodu, magazyny sezonowe, odzysk ciepła z budynków, centrów danych, systemów HVAC, procesów przemysłowych, a także integrację z biogazowniami i kogeneracją. Wskazano, że coraz większe znaczenie mają systemy sterowania zdolne do równoczesnej analizy wielu nośników energii i optymalizacji pracy układu według różnych kryteriów, takich jak koszt, emisja CO<sub>2</sub> czy jednostkowy koszt produktu. Przedstawiono również koncepcję „3E”, opartą na jednoczesnym spinaniu produkcji, wartościowania i zużycia energii, co prowadzi do powstawania systemów cyrkularnych, multienergetycznych i zdolnych do funkcjonowania w trybie wyspowym. Jako przykłady praktyczne wskazano rozwiązania przemysłowe wykorzystujące zwracanie ciepła odpadowego do procesów suszenia, integrację biogazowni z zakładami spożywczymi oraz wykorzystanie lokalnych magazynów energii cieplnej.

Omówiono również perspektywę rozwoju geotermii, w tym rozwiązań określanych jako ulepszone systemy geotermalne, wykorzystujące głębokie odwierty kierunkowe. Wskazano, że tego typu technologie są przedmiotem dużego zainteresowania globalnych podmiotów technologicznych oraz mogą stanowić ważny element przyszłych systemów energetycznych również w Polsce, zwłaszcza w wybranych obszarach o korzystnych warunkach geologicznych. W podsumowaniu stwierdzono, że kierunek rozwoju jest jednoznaczny, im większa hybrydyzacja, integracja i zdolność do sterowania wieloma strumieniami energii, tym większa efektywność, odporność i autonomia systemu. Oceniono, że właśnie takie multienergetyczne układy mogą stać się podstawą przyszłych wysp energetycznych oraz bezpiecznych, plusenergetycznych systemów lokalnych.

**Dyskusja.** W dyskusji wskazano, że multienergetyczne systemy szóstej generacji mogą umożliwić ekonomiczne bilansowanie ciepła pochodzącego z różnych źródeł, w tym ciepła odpadowego, pomp ciepła i źródeł konwencjonalnych, pod warunkiem zastosowania nadrzędnych systemów sterowania zdolnych do rankingu i optymalizacji wielu strumieni energii. Podkreślono zarazem, że wraz ze wzrostem złożoności układów rośnie znaczenie odporności systemu, w tym rozproszenia funkcji obliczeniowych i zachowania zdolności pracy w sytuacjach awaryjnych. Istotną część dyskusji poświęcono ekonomicznie inwestycji, zwracając uwagę na wysokie nakłady kapitałowe oraz ograniczoną bankowość nowych rozwiązań, zwłaszcza dużych magazynów ciepła i zintegrowanych systemów ciepłowniczych. Wskazano również, że z technicznego punktu widzenia bardziej racjonalne może być rozwijanie lokalnych, klastrowych układów ciepła i kogeneracji oraz wykorzystywanie energii elektrycznej do wytwarzania ciepła bliżej odbiorcy, zamiast dalszej rozbudowy rozległych sieci ciepłowniczych obciążonych wysokimi stratami przesyłowymi. Zaznaczono jednak, że tam, gdzie występuje lokalny strumień ciepła z kogeneracji lub źródeł odpadowych, krótkie sieci ciepłownicze nadal pozostają rozwiązaniem uzasadnionym technicznie i ekonomicznie.

**Dariusz Szwed (online): [Obywatelskie społeczności energetyczne](#)** Prelegent omówił stan rozwoju obywatelskich społeczności energetycznych w Polsce, ujmując ten obszar jako jeden z kluczowych, a zarazem niedostatecznie rozwiniętych elementów transformacji energetycznej. Wskazano, że podstawą dla tego typu inicjatyw jest unijna dyrektywa dotycząca rynku energii elektrycznej, jednak jej implementacja w krajowym porządku prawnym została oceniona jako niepełna i niespójna. Podkreślono, że w polskich regulacjach doszło do nieprecyzyjnego połączenia obywatelskich społeczności energetycznych z odnawialnymi społecznościami energetycznymi, co utrudnia przejrzyste stosowanie prawa i osłabia praktyczne możliwości rozwoju tego modelu. Zaznaczono przy tym, że mimo niesprzyjających warunków formalnych udało się utworzyć kolejne podmioty działające w formule OSE, w tym stowarzyszenie elektroprosumentów oraz inicjatywę związaną ze spółdzielczością mieszkaniową, co potraktowano jako dowód, że model ten może być rozwijany także w polskich realiach.

Zwrócono uwagę na bariery instytucjonalne i regulacyjne. Oceniono, że obywatelskie społeczności

energetyczne nie są traktowane na równi z dużymi uczestnikami rynku energii, a procedury ich rejestracji pozostają nadmiernie sformalizowane i obciążone rozwiązaniami nieadekwatnymi do charakteru tych podmiotów. Jako przykład wskazano obowiązek umieszczania w statucie szczegółowych zasad rozliczania energii, co uznano za rozwiązanie nieprawidłowe z punktu widzenia konstrukcji prawnej organizacji społecznych. Podkreślono również brak publicznej promocji, edukacji i systemowego wsparcia dla tego rodzaju inicjatyw, co skutkuje bardzo niską rozpoznawalnością idei OSE, mimo szybkiego rozwoju prosumeryzmu indywidualnego i dużej liczby odbiorców posiadających własne instalacje fotowoltaiczne. Wskazano, że ta rozproszona baza prosumencka nie została dotąd przekształcona w realny ruch społeczny ani w podmiot zdolny do wywierania wpływu na proces legislacyjny i sposób alokacji środków publicznych.

W prezentacji zaakcentowano także wymiar ustrojowy i strategiczny transformacji energetycznej. Zwrócono uwagę, że dominującym kierunkiem działań państwa pozostaje nadal wzmacnianie energetyki scentralizowanej, podczas gdy rozwój energetyki obywatelskiej, zdecentralizowanej i demokratycznej pozostaje na marginesie polityki publicznej. Oceniono, że obecne działania często sprowadzają się do „zazieleniania” dotychczasowego modelu, a nie do budowy nowego systemu opartego na odporności, samowystarczalności i lokalnym bilansowaniu energii. W tym kontekście omówiono znaczenie przyszłego wykorzystania środków ze Społecznego Funduszu Klimatycznego, podkreślając, że sposób ich rozdysponowania może przesądzić o tym, czy środki te staną się impulsem do rozwoju obywatelskich społeczności energetycznych, czy też zostaną wchłonięte przez istniejące struktury dużych grup energetycznych. Zaznaczono, że w przypadku utrwalenia modelu scentralizowanego wzrośnie ryzyko wdrażania kosztownych i mało efektywnych rozwiązań, co może w dalszej kolejności wzmacniać społeczne i polityczne opory wobec samej transformacji.

W podsumowaniu prelegent zaapelował o budowę środowiska współpracy wokół obywatelskich społeczności energetycznych, łączącego kompetencje techniczne, organizacyjne, finansowe i legislacyjne. Wskazano potrzebę tworzenia grupy zdolnej do formułowania konkretnych propozycji regulacyjnych i wdrożeniowych, a także do obrony modelu energetyki obywatelskiej w debacie publicznej.

**Jacek Biskupski (online):** [Czy możemy w Polsce powoływać OSE](#). Prelegent przedstawił praktyczną ocenę możliwości tworzenia obywatelskich społeczności energetycznych w Polsce, wskazując na wyraźną rozbieżność pomiędzy warstwą deklaracyjną a rzeczywistą możliwością działania takich podmiotów. Zaznaczono, że formalnie obowiązujące przepisy unijne, w szczególności dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2019/944, promują rozwój obywatelskich społeczności energetycznych i nakładają na operatorów systemów dystrybucyjnych obowiązek niewykluczania ich z rynku oraz ułatwiania im dostępu do infrastruktury. Wskazano również, że w oficjalnych materiałach operatorów dystrybucyjnych społeczności energetyczne są przedstawiane jako dopuszczalna i prawnie uznana forma aktywności obejmująca wytwarzanie, zużywanie, dystrybucję, magazynowanie, agregację oraz obrót energią. Podkreślono jednak, że po przejściu procedury rejestracyjnej i próbie uruchomienia rzeczywistego modelu współdzielenia energii okazuje się, iż system nie przewiduje sprawnych narzędzi operacyjnych, które pozwalałyby takim społecznościom funkcjonować zgodnie z intencją dyrektywy.

Omówiono doświadczenia związane z tworzeniem pierwszych struktur OSE, w tym powołanie stowarzyszenia, jego rejestrację w KRS oraz wpis do rejestru URE jako obywatelskiej społeczności energetycznej. Wskazano, że na poziomie formalnym procedura taka jest możliwa do przeprowadzenia, jednak zasadniczy problem pojawia się na etapie relacji z operatorami systemów dystrybucyjnych. Wyjaśniono, że celem społeczności nie jest klasyczny obrót energią, lecz współdzielenie energii wytwarzanej przez jednych członków i odbieranej przez innych w ramach tej samej infrastruktury sieciowej, przy zachowaniu standardowych opłat dystrybucyjnych. Zaznaczono, że taki model funkcjonuje już w wielu państwach europejskich, natomiast w Polsce po skierowaniu zapytań do operatorów uzyskano odpowiedzi wskazujące na brak dedykowanych mechanizmów rozliczeniowych i brak gotowości do technicznego wdrożenia takiego rozwiązania. Szczególnie podkreślono stanowisko Taurona, który z jednej strony deklaruje możliwość zakładania OSE, a z drugiej wskazuje, że obowiązujące przepisy nie przewidują odrębnego modelu rozliczeń dla takich społeczności.

W dalszej części wystąpienia przedstawiono odpowiedzi operatorów i administracji publicznej jako przykład systemowej niespójności regulacyjnej. Wskazano, że część operatorów nie udzieliła odpowiedzi, część odwlekała stanowisko, a część odsyłała do rozwiązań zastępczych, takich jak prosument wirtualny albo spółdzielnia energetyczna, mimo że nie odpowiadają one konstrukcji otwartej obywatelskiej

społeczności energetycznej. Omówiono również korespondencję z krajowym punktem kontaktowym i resortem odpowiedzialnym za energię, z której miało wynikać, że współdzielenie energii powinno być realizowane za pośrednictwem platformy partnerskiego handlu energią albo przez sprzedawcę energii. Oceniono, że w praktyce oznacza to wtórne wypychanie społeczności energetycznych w relację ze spółkami obrotu, a więc w model polegający na sprzedaży energii po niskiej cenie i jej późniejszym odkupie po cenie wyższej, zamiast umożliwienia bezpośredniego współdzielenia zasobu energetycznego pomiędzy członkami wspólnoty. Zaznaczono, że taki stan rzeczy pozostaje sprzeczny z duchem dyrektywy i faktycznie blokuje rozwój obywatelskich społeczności energetycznych.

W podsumowaniu stwierdzono, że w obecnym stanie prawnym i instytucjonalnym odpowiedź na pytanie o możliwość powoływania OSE w Polsce jest formalnie twierdząca, lecz praktycznie negatywna. Oceniono, że operatorzy systemów dystrybucyjnych oraz instytucje państwowe nie stworzyli realnych warunków do działania tego typu podmiotów, a ich postawa może być interpretowana jako ochrona interesów obecnego modelu rynku, w szczególności interesów spółek obrotu energią. Podkreślono, że zasadnicza różnica dotyczy samego sposobu rozumienia energii. W modelu obywatelskim energia ma być dobrem współdzielonym w ramach wspólnoty, natomiast w obecnym modelu jest nadal traktowana przede wszystkim jako towar podlegający pośrednictwu i opłatom handlowym.

**Dyskusja.** W dyskusji podkreślono, że zasadniczy problem związany z obywatelskimi społecznościami energetycznymi nie wynika z samej idei OSE, lecz z braku rzeczywistego wdrożenia odpowiednich regulacji wykonawczych i obowiązków po stronie operatorów systemów dystrybucyjnych. Wskazano, że podobne trudności występują już w przypadku spółdzielni energetycznych, dla których obowiązki rozliczeniowe wprawdzie zapisano wprost, lecz w praktyce nadal nie zapewniono sprawnych mechanizmów udostępniania danych i rozliczeń. Zwrócono uwagę na szerszy problem niespójności legislacyjnej, opóźnionej implementacji dyrektyw oraz braku przejrzystej informacji o statusie notyfikacji i przywilejów przewidzianych dla poszczególnych form energetyki rozproszonej. Podniesiono również, że obecny stan prawny nie tworzy stabilnych podstaw ani dla OSE, ani dla klastrów i spółdzielni energetycznych, co utrudnia rozwój modeli opartych na współdzieleniu energii.

**Tomasz Kraszewski (online):** Prelegent omówił funkcjonowanie hubu ładowania pojazdów elektrycznych z perspektywy eksploatacyjnej i systemowej, odnosząc się zarówno do problemów związanych z rozwojem infrastruktury ładowania w Polsce, jak i do rzeczywistych danych pracy stacji. Wskazano, że jednym z podstawowych ograniczeń rozwoju elektromobilności pozostaje nie sama technologia ładowarek, lecz długotrwały i trudny proces uzyskiwania warunków przyłączenia oraz realizacji przyłączenia do sieci. Podkreślono, że w praktyce proces ten może trwać od dwóch do czterech lat, co istotnie spowalnia rozwój infrastruktury, zwłaszcza w porównaniu z państwami, w których procedury są znacznie szybsze. Zaznaczono również potrzebę odzyskiwania i racjonalnego wykorzystania mocy przyłączeniowych, które pozostają zablokowane, a mogłyby zostać użyte do rozwoju stacji ładowania bez generowania nadmiernych kosztów po stronie operatorów.

Przedstawiono rozwiązanie wdrożone w Skawinie, obejmujące hub ładowania złożony z czterech punktów, zbudowany w oparciu o dwie szybkie stacje ładowania połączone po stronie DC. Omówiono techniczną cechę tego rozwiązania, polegającą na możliwości przenoszenia mocy pomiędzy stacjami i kierowania jej do dowolnego z czterech punktów ładowania, co zwiększa elastyczność wykorzystania dostępnych zasobów. Wskazano, że choć nominalnie system pozwalałby na ładowanie z bardzo wysoką mocą, to ze względu na ograniczenia wynikające z przekroczeń mocy konieczne było czasowe obniżenie parametrów modułów. Na podstawie danych z pierwszych dwóch miesięcy pracy przedstawiono podstawowe statystyki eksploatacyjne, obejmujące liczbę sesji, ilość sprzedanej energii, średni czas ładowania oraz średnią energię dostarczaną podczas pojedynczej sesji. Zwrócono uwagę, że dane te pozwalają lepiej rozumieć rzeczywiste obciążenie infrastruktury i zachowania użytkowników, które odbiegają od prostych założeń projektowych.

Wskazano, że największa liczba sesji oraz największy wolumen energii przypadają na godziny dzienne i popołudniowe, głównie między godziną 8:00 a 20:00, co oznacza ograniczoną możliwość przenoszenia obciążeń na godziny nocne bez zastosowania dodatkowych zachęt cenowych lub organizacyjnych. Zaznaczono jednocześnie, że także wykorzystanie cen dynamicznych nie musi być w obecnych warunkach efektywne, ponieważ najwyższe zainteresowanie ładowaniem pokrywa się z okresami wysokich cen energii. Omówiono również rozkład sesji według dni tygodnia, wskazując na większą aktywność w końcu tygodnia, oraz według czasu trwania i ilości pobranej energii, co pokazało

dominację krótkich postojów i relatywnie umiarkowanych wielkości pojedynczego ładowania. Na tej podstawie stwierdzono, że obecny profil użytkowania hubu jest silnie związany z codziennymi potrzebami kierowców, a nie z długotrwałym uzupełnianiem energii.

Omówiono również parametry mocy ładowania oraz możliwości diagnostyczne systemu. Wskazano, że mimo technicznej zdolności stacji do pracy z wysokimi mocami, w praktyce większość pojazdów ładuje się ze średnią mocą rzędu około 50–60 kW, a przypadki wykorzystania bardzo wysokich mocy pozostają incydentalne. Oceniono, że świadczy to zarówno o strukturze parku pojazdów poruszających się po polskich drogach, jak i o wpływie warunków eksploatacyjnych, w tym temperatury akumulatora w sezonie zimowym. Podkreślono także znaczenie narzędzi analitycznych dostarczanych wraz z infrastrukturą, które umożliwiają śledzenie przebiegu ładowania, zapotrzebowania prądowego, rzeczywistej mocy dostarczanej do pojazdu oraz identyfikowanie przypadków ograniczonego ładowania wynikającego z równoczesnej pracy wielu punktów. W podsumowaniu zaznaczono, że analiza danych eksploatacyjnych hubu ładowania pozwala lepiej ocenić wymagania techniczne infrastruktury, jak i realne wzorce korzystania z elektromobilności, co ma istotne znaczenie dla planowania dalszego rozwoju sieci ładowania.

**Dyskusja.** W dyskusji zwrócono uwagę, że z perspektywy użytkownika pojazdu elektrycznego o atrakcyjności publicznych stacji ładowania decydują przede wszystkim cena, wygoda obsługi oraz sposób płatności. W odpowiedzi wyjaśniono, że wysoki koszt ładowania DC nie wynika głównie z ceny samej energii, lecz przede wszystkim z bardzo dużego udziału opłat dystrybucyjnych, kosztów mocy przyłączeniowej, dzierżawy lokalizacji oraz kosztów utrzymania infrastruktury i systemów obsługowych. Podkreślono, że przy obecnym modelu regulacyjnym stacja ładowania jest traktowana wyłącznie jako odbiorca energii, co istotnie ogranicza możliwość budowania tańszych modeli opartych na lokalnych źródłach OZE, magazynach energii lub usługach systemowych. Wskazano jednocześnie, że obniżenie kosztów mogłoby nastąpić zarówno przez zmianę zasad taryfowych i zmniejszenie obciążeń dystrybucyjnych, jak i przez rozwój modeli współdzielenia energii w ramach obywatelskich społeczności energetycznych. Zaznaczono również, że istotnym czynnikiem ekonomiki takich inwestycji pozostaje stopień wykorzystania stacji, przy czym obecny profil ładowania oraz uwarunkowania behawioralne użytkowników utrudniają osiągnięcie wysokiej użycia infrastruktury. W podsumowaniu oceniono, że dalszy rozwój elektromobilności wymaga nie tylko budowy nowych stacji, ale również głębszych zmian prawnych i taryfowych, umożliwiających tańsze i bardziej elastyczne wykorzystanie energii w transporcie.

Podpisali: **Posel Stanisław Lamczyk**, **Krzysztof Frania** (Politechnika Śląska), **Krzysztof Droń** (KD&D Investment Advisory), **Dariusz Szwed** (Zielony Instytut - Fundacja Zielonej Polityki) **Jacek Biskupski** (Polskie Stowarzyszenie Rozwoju Fotowoltaiki), **Tomasz Kraszewski** (Pevna Energy),