

KONWERSATORIUM INTELIGENTNA ENERGETYKA

(24.02.2026, godz. 15:00-18:00)

Tematy przewodnie:

Grudzień 2025: Energetyka w przebudowie – perspektywy i wyzwania

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

Luty 2026: Elektroprosumeryzm w praktyce inżynierskiej i eksploatacyjnej

Program:

15:00 - Wprowadzenie

15:10 - Projekt ustawy o zmianie ustawy Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (UC84) – perspektywa Parlamentarna

Poseł Stanisław Lamczyk

15:25 - Innowacyjny modułowy system nagrzewania indukcyjnego z efektywnym kształtowaniem rozkładu pola temperatury

Krzystian Frania

16:05 - Hybrydowe i odnawialne systemy elektroenergetyczne źródeł rozproszonych i mikro sieci

Krzysztof Droń

16:45 - OSE – stan aktualny

Dariusz Szwed, Jacek Biskupski

17:00 - Hub ładowania jako obciążenie systemowe – analiza danych eksploatacyjnych

Tomasz Kraszewski

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=bmdOYVVVDbkJOeXlNVjJiVG81OHpQQT09>

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: 24 marca 2026 r.

Komunikat do Konwersatorium z dnia 27 stycznia 2026 r.

Opracował: Krzysztof Bodzek

Temat przewodni styczniowego konwersatorium to: *OZE na styku inżynierii i regulacji: innowacje, ryzyka wykonawcze, inercja instytucjonalna i rachunek ekonomiczny*. 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): *Zielone ciepło a kryterium efektywności energii KPEiK. Kto na nim zarobi!!!* Posel w ramach wypowiedzi wskazał, że obecny sposób zapewniania bezpieczeństwa energetycznego jest niewystarczający, co uzasadnia potrzebę przyspieszenia oddolnej transformacji oraz rozwoju lokalnej, rozproszonej energetyki. Prelegent powiedział, że w warunkach zimowych widoczna była istotna skala pracy systemu i wytwarzania, przy czym odnotowano również okresowe nadwyżki kierowane na eksport (m.in. do Czech i Słowacji). Podkreślono, że OZE także zimą mogą wносить znaczący wkład w bilans, wskazując na epizody wysokiego udziału produkcji.

W Sejmie trwają prace na Ustawę Prawo energetyczne, którą scharakteryzowano jako wprowadzającą liczne ułatwienia, przy jednoczesnym wskazaniu kontrowersji dotyczących uwolnienia zablokowanych mocy przyłączeniowych rzędu 250 GW. Zwrócono uwagę na problem umów przyłączeniowych niewykonywanych oraz przypadków pozyskiwania ich w celach handlowych, co oceniono jako zjawisko wymagające ograniczenia. Jednocześnie podkreślono, że sama dostępność mocy przyłączeniowych nie rozwiąże barier bez modernizacji i zwiększenia wydolności sieci niskiego i średniego napięcia. W tym kontekście przywołano koncepcję sieciowych terminali dostępowych oraz zasygnalizowano prace zespołu mającego wspierać usprawnienia infrastrukturalne, w związku z rosnącą liczbą rejestrowanych spółdzielni energetycznych.

Dodatkowo odniesiono się do ciepłownictwa, wskazując na częściowe uporządkowanie definicji i dopuszczalnych technologii, przy równoczesnym zaznaczeniu potrzeby dalszych zmian umożliwiających lepszą integrację elektroenergetyki i ciepłownictwa, tak aby w wybranych chwilach praca źródeł i odbiorów mogła wspierać stabilność sieci zamiast prowadzić do rozłączeń lub ograniczeń.

Dyskusja. W dyskusji podkreślono, że w debacie o transformacji energetycznej zbyt często dominuje elektroenergetyka, podczas gdy ciepłownictwo i ogrzewnictwo pozostają niedostatecznie omawiane. Wskazano dwa kluczowe kierunki transformacji ciepłownictwa, mianowicie zwiększanie udziału ciepła rozproszonego oraz dywersyfikację technologii i źródeł ciepła, przy jednoczesnym ograniczaniu ryzyka nadmiernej zależności od gazu. Zasygnalizowano potrzebę wzmocnienia ram prawnych dla OZE w sektorze ciepła (przywołano projekt ustawy o ciepłe z OZE) oraz zaapelowano o większą aktywność legislacyjną w tym obszarze. Podkreślono, że skuteczna transformacja wymaga lokalnie dopasowanego miksu technologii, a energetyka rozproszona, także w ciepłownictwie, zwiększa odporność systemu, w tym na sytuacje kryzysowe. Zwrócono również uwagę, że rozwój pomp ciepła musi być powiązany z dostępnością energii elektrycznej i odpowiednią infrastrukturą, co wzmacnia argument za rozwiązaniami rozproszonymi.

Marcin Zygmantowski (online): [Innowacyjna pływająca farma fotowoltaiczna na terenach pogórnich – projekt POSTEN](#). Prelegent przedstawił projekt POSTEN, zakładany do realizacji na terenach przemysłowych, w szczególności na zbiorniku osadowym kopalni Sośnica, gdzie dostępna powierzchnia umożliwia budowę wielkoskalowej pływającej farmy fotowoltaicznej. Omówiono koncepcję montażu modułów PV na pływakach oraz model pracy instalacji z uwzględnieniem współpracy z magazynami energii, przy czym wskazano, że do sieci nie będzie przekazywana całość chwilowej produkcji, lecz będzie ona dynamicznie kontrolowana. Podkreślono, że przedsięwzięcie realizowane jest w formule konsorcjum, którego koordynatorem jest Instytut Górniczy KOMAG, z udziałem m.in. Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach, Politechniki Śląskiej oraz partnerów przemysłowych odpowiedzialnych za elementy rynku energii, materiały kompozytowe i kotwienie modułów w zbiorniku.

Zaprezentowano kluczową innowację projektu, tj. rozwiązanie Single Wire Energy Transfer (SWET), czyli przesył energii elektrycznej jednym przewodem z powrotem prądu przez ziemię. Prelegent wskazał, że

celem prac projektowych jest osiągnięcie sprawności przesyłu na poziomie co najmniej 90%, co oceniono jako wymagające ze względu na wykorzystanie gruntu jako toru powrotnego oraz zmienność warunków środowiskowych (m.in. wilgotność ziemi w pobliżu zbiornika).

Opisano założenia systemu: przesył z mocą rzędu 100 kW do sieci zasilającej (np. 3×400 V lub 3×500 V), przy zastosowaniu podwyższonej częstotliwości około 10 kHz oraz napięcia rzędu 5 kV na linii o długości do 1 km. Wskazano architekturę obejmującą falownik, obwód rezonansowy zapewniający sinusoidalny przebieg prądu zasilania transformatora, a następnie transformator odbiorczy i prostownik sprzęgnięty z układem współpracującym z siecią. Zaznaczono, że priorytetem jest ograniczanie strat w przekształtnikach (m.in. przez spełnienie warunków przełączania ZVS – zero volt switching) oraz minimalizacja niepożądanych składowych związanych z mocą bierną w paśmie 10 kHz, przy czym dobór elementów rezonansowych musi uwzględniać również reaktancje samej linii i toru ziemnego. Przedstawiono szacunki strat dla głównych komponentów (m.in. tranzystory SiC, prostownik, linia), podkreślając, że największe straty są przewidywane w transformatorach, a ich projektowanie pozostaje obszarem dalszej optymalizacji.

Odniesiono się do doświadczeń z wcześniejszego projektu o mocy 7 kW, w którym uzyskano sprawność powyżej 93% na dystansie 100 m, wskazując, że przeskalowanie do 100 kW i 1 km nie jest zadaniem prostym. W konkluzji podkreślono, że wstępne pomiary i założenia dotyczące uziemień wskazują na możliwość osiągnięcia wymaganej sprawności, jednak kluczowe pozostaje ograniczenie strat transformatorowych i dopracowanie parametrów układu w warunkach docelowej lokalizacji.

Dyskusja. W dyskusji wskazano, że technologia SWET ma charakter rozwojowy i może znaleźć zastosowanie tam, gdzie klasyczna infrastruktura jest trudna do wykonania, m.in. w układach tymczasowych. Podkreślono potencjalne korzyści w postaci ograniczenia zużycia materiałów (np. miedzi i elementów rdzeni) oraz trend rozwoju transformatorów energoelektronicznych, w których sterowanie i przekształcanie energii realizują przekształtniki. Poruszono temat linii długiej (zjawiska falowe, naskórkowość) oraz zasadności wyboru takiego rozwiązania względem wariantu DC. W odpowiedzi wskazano, że linia była modelowana jako długa, a dotychczasowe testy na krótszych odcinkach nie wykazały istotnych problemów. Wybór częstotliwości uzasadniano m.in. aspektami bezpieczeństwa użytkownika oraz uwarunkowaniami toru ziemnego, gdzie DC mogłoby generować dodatkowe ryzyka materiałowe przy uziemieniach. Doprecyzowano również, że deklarowana sprawność dotyczy toru przesyłu, natomiast straty całego łańcucha (PV, magazyny, przekształtniki sieciowe) sumują się i muszą być analizowane oddzielnie.

W wątku lokalizacji na zbiorniku Sońnica zwrócono uwagę na doświadczenia powodziowe i potrzebę właściwego posadzenia elementów stacjonarnych (magazyny, transformatory) poza strefami ryzyka. Zaznaczono, że szczegóły rozmieszczenia były przedmiotem bieżących uzgodnień w konsorcjum. W części dotyczącej PV na pływakach wskazano, że nie rekomenduje się trackerów, natomiast preferowany jest układ wschód–zachód ze względu na dłuższy czas pracy i efektywne wykorzystanie powierzchni.

W zakresie oddziaływań środowiskowych omówiono wpływ pokrycia lustra wody na procesy biologiczne oraz o możliwość skalowania rozwiązań na zbiorniki o wyższych walorach przyrodniczych. Podkreślono, że dopuszczalny poziom pokrycia powinien wynikać z analizy lokalnej (często przywoływano wartości rzędu kilkunastu procent jako punkt odniesienia, bez traktowania ich jako reguły), a jako istotny temat dalszych badań wskazano wpływ instalacji na parowanie i bilans wodny.

Grzegorz Grzegorzycza (online): [Elektroprosument w praktyce. Czego nie widać w folderach OZE](#)
Prelegent w ramach sprawozdania przedstawił perspektywę elektroprosumenta w praktyce, wskazując, że materiały ofertowe OZE zwykle eksponują parametry katalogowe (moc, COP, sprawności), natomiast pomijają zagadnienia kluczowe w eksploatacji wieloletniej, takie jak dynamikę rzeczywistego budynku, bezwładność cieplną, rolę automatyki i diagnostyki, organizację serwisu oraz procedury postępowania w sytuacjach awaryjnych. Podkreślono, że elektroprosument to nie tylko właściciel pompy ciepła i instalacji PV, ale użytkownik rozumiejący fizykę i regulację oraz podejmujący decyzje w horyzoncie dekad, traktujący dom jako mikroskalę infrastruktury krytycznej, w której komfort i bezpieczeństwo cieplne są funkcją nadrzędną. Wątek ten zilustrowano osobistą ścieżką prelegenta, od intuicji i inspiracji przykładami skandynawskimi, przez obserwacje instalacji u innych użytkowników, po konsekwentne budowanie własnego laboratorium energetycznego domu i uczenie się go poprzez pomiary oraz

monitoring.

W części praktycznej omówiono wdrożenia w domu. W pierwszej kolejności zrealizowano gruntową pompę ciepła jako podstawę niezawodnego ogrzewania (dobór mocy 9 kW do rzeczywistych strat budynku, a nie na zapas), z dolnym źródłem gruntowym wykonanym mimo ograniczonej działki (dwa odwierty pionowe po 90 m), a następnie, po osiągnięciu dojrzałości technologicznej i rynkowej, instalację fotowoltaiczną (uruchomioną w 2019 r.) z optymalizatorami na każdym module oraz niezależnym pomiarem i monitoringiem online produkcji oraz obciążeń.

Prelegent przedstawił doświadczenia eksploatacyjne, w tym skutki krótkotrwałych zaników zasilania powodujących brak restartu pompy ciepła oraz konieczność doraźnych czynności serwisowych (reset/ponowne podłączenie elementów elektroniki), co stało się argumentem za projektowaniem redundancji i odporności, a nie wyłącznie maksymalizacji sprawności. Wskazano, że budynek dzięki dużej pojemności cieplnej działa jak magazyn energii (kilkugodzinna przerwa w pracy pompy przy mrozie skutkowałą niewielkim spadkiem temperatury wewnętrznej), co otwiera możliwość celowego przesuwania poboru mocy i zwiększania elastyczności współpracy z siecią. Zaprezentowano również elementy uzupełniające system (wentylacja mechaniczna z rekuperacją, rozsądna pasywizacja i osłony przeciwsłoneczne) oraz rozwiązania sezonowe, w tym pasywne chłodzenie z wykorzystaniem obiegu glikolu i klimakonwektora, które jednocześnie regeneruje dolne źródło latem.

Wnioski uzupełniono danymi bilansowymi i eksploatacyjnymi, a także przykładami dodatkowych kosztów utrzymania (np. awarie optymalizatorów PV, dostęp serwisowy wymagający sprzętu), podkreślając znaczenie stałej relacji z kompetentnym wykonawcą, monitoringu oraz planowania trybów pracy zastępczej (np. wykorzystania grzałek jako rezerwy). Zaakcentowano, że kluczowe obok efektywności są odporność, czas przywracania funkcjonalności, dostępność serwisu i jakość diagnostyki, a dalszym kierunkiem rozwoju ma być częściowa autonomizacja funkcjonalna oraz koordynacja działań z sąsiadami w lokalnej sieci zaufania energetyki rozproszonej.

Dyskusja. W dyskusji podkreślono, że przedstawione rozwiązania wynikają z doświadczeń osoby o wysokich kompetencjach technicznych, natomiast przy wdrożeniach masowych konieczne jest przetłumaczenie tej wiedzy na usługi i standardy dostępne dla użytkowników bez przygotowania inżynierskiego. Zasugerowano, że dobrym kierunkiem byłoby tworzenie profesjonalnych ofert wdrożeniowych, aby inni mogli korzystać z wypracowanych praktyk bez ryzyka błędów.

Wskazano na wagę oddolnej współpracy wśród sąsiadów-elektroprosumentów, takich jak wymiany doświadczeń, budowania świadomości oraz koordynacji działań i ewentualne korzystanie ze wspólnego magazynu energii dla lokalnej grupy. Jednocześnie zwrócono uwagę, że przeciętny użytkownik bez wsparcia kompetentnych wykonawców i dobrych praktyk może mieć źle dobraną pompę ciepła lub PV, zwłaszcza jeśli decyzje pozostawi wyłącznie sprzedawcom, oraz że realne korzyści prosumenckie wymagają poprawnego doboru i świadomego zarządzania.

Piotr Brożyna (online): [Prawo dla energetyki i OZE \(1990 - 2026\), od dynamiki transformacji ustrojowej \(PL\) do inercji biurokratycznej \(PL i EU\)](#) Prelegent przedstawił przekrojową analizę ewolucji prawa dla energetyki i OZE w latach 1990–2026, wskazując na kontrast między dynamiką transformacji ustrojowej w Polsce a obecną „inercją biurokratyczną”, za którą, w jego ocenie, w porównywalnym stopniu odpowiadają zarówno instytucje krajowe, jak i unijne.

W ujęciu historycznym przypomniano przejrzystość regulacji II RP (ustawa elektryczna z 1922 r. oraz późniejsze rozporządzenie prezydenta) oraz zaakcentowano polityczny wymiar energii, odwołując się do koncepcji elektryfikacji jako narzędzia władzy i kontroli gospodarki. Na tym tle scharakteryzowano energetykę PRL jako monopol państwowy podporządkowany logice planowej, a następnie opisano przełom po 1989 r., gdy energia stała się dobrem rynkowym, pojawiła się konkurencja i instytucje regulacyjne (m.in. URE), a fundamentem systemu stała się ustawa Prawo energetyczne z 1997 r., określona jako wówczas systemowa i porządkująca sektor.

W dalszej części podkreślono, że kolejne dekady przyniosły dziesiątki nowelizacji oraz rozrost legislacji sektorowej (m.in. ustawy o OZE, rynku mocy, efektywności energetycznej), co doprowadziło do utraty przejrzystości. Zwrócono uwagę na nieprzejrzystość procesu stanowienia prawa, wynikającą ze ścierania się wielu grup interesów, oraz na zmianę akcentów po akcesji do UE (wzrost roli biurokracji), a po 2022 r. na dominację logiki kryzysowej i politycznej kosztem mechanizmów rynkowych. Wskazano na narastające upolitycznienie energetyki w skali globalnej (m.in. presja geopolityczna, szantaż energetyczny, wahania

polityk publicznych) i w konsekwencji sformułowano apel o odejście od doraźnego „łatania” przepisów na rzecz opracowania nowej, spójnej regulacji systemowej (w rodzaju postulowanego „prawa elektrycznego”), możliwej do przyjęcia jedynie przy szerokiej koalicji interesariuszy i zdolności przełamania biurokratycznej inercji w warunkach polikryzysu oraz presji medialnej.

Dyskusja. W dyskusji wskazano, że główne problemy legislacji energetycznej to lobbying, braki wiedzy, doraźne „łatanie” zamiast spójnego projektu oraz przeregulowanie rynku. Podkreślono, że prawo bywa formalnie wdrażane, ale w praktyce często obchodzone w celu uzyskania taniej energii. Zauważono też ostrożną nadzieję. Nowe ustawy, choć nadal „łatanie”, częściej podlegają krytyce podmiotów zewnętrznych. Jednocześnie oceniono, że prawdziwa transformacja wymagałaby przebudowy systemu od podstaw, na co raczej nie będzie zgody.

Krzysztof Bodzek (online): [Ograniczenia generacji a efektywność ekonomiczna](#) Prelegent przedstawił zagadnienie ograniczeń generacji jako zjawiska nieuniknionego i często racjonalnego ekonomicznie w systemie z wysokim udziałem OZE, wskazując, że debata publiczna bywa zdominowana przez punktowe obserwacje (np. jeden problematyczny dzień), podczas gdy ocena systemu powinna uwzględniać pełne spektrum warunków pracy, w tym okresy taniej energii przy sprzyjającej pogodzie.

Na przykładzie elektrowni wiatrowych omówiono, że teoretyczny wzrost mocy z trzecią potęgą prędkości wiatru jest w praktyce ograniczany mocą generatora i sterowaniem, ponieważ praca w skrajnie wysokich warunkach występuje rzadko, a projektowanie infrastruktury dla warunków ekstremalnych prowadzi do nieuzasadnionego przewymiarowania. Podkreślono, że ograniczenia są elementem świadomego projektowania, m.in. w celu zwiększania czasu pracy w obszarze użytecznym oraz ograniczania obciążeń sieci, analogicznie do rozwiązań z magazynami energii stabilizującymi eksport mocy.

Pokazano, że współdzielenie infrastruktury energetycznej (cable pooling) dla farmy wiatrowej 30 MW i fotowoltaiki może skutkować relatywnie małymi stratami energii przy ograniczeniu eksportu do mocy przyłączeniowej (rzędu kilku procent), podczas gdy budowa sieci i mocy wytwórczych pod rzadkie piki prowadziłaby do kosztownej infrastruktury wykorzystywanej przez niewielką część czasu. Zwrócono uwagę, że w skali systemu ekonomiczny ciężar przewymiarowania ponoszą wszyscy odbiorcy, a kluczowym problemem OZE nie są pojedyncze procenty strat sieciowych, lecz czasowa nierównowaga, czyli okresy niedoboru i okresy nadmiaru energii.

W studium przypadku lokalnego bilansowania wykazano, że dążenie do wysokiej autokonsumpcji może być opłacalne, natomiast pełna praca off-grid jest technicznie możliwa, lecz kosztowo nieuzasadniona. Omówiono również projektowane rozwiązania regulacyjne dotyczące elastycznych warunków przyłączeniowych, które mają ograniczać potrzebę rozbudowy sieci kosztem kontrolowanego ograniczania nadwyżek.

Jako alternatywę dla nadmiarowej energii wskazano zagospodarowanie nadwyżek na produkcję wodoru, prezentując potencjał istotnego obniżenia kosztu jednostkowego, gdy wykorzystuje się energię, która w przeciwnym razie zostałaby zredukowana. W konkluzji podkreślono, że ograniczanie generacji nie powinno być traktowane jako porażka OZE, lecz jako narzędzie optymalizacji, wymagające każdorazowo porównania kosztów rozbudowy infrastruktury, magazynowania, konwersji (np. H₂) lub kontrolowanego ograniczenia, przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i odporności systemu.

Podpisali: **Posel Stanisław Lamczyk**, **Marcin Zygmantowski** (Politechnika Śląska), **Grzegorz Grzegorzycza** (Energopomiar Elektryka), **Piotr Brożyna** (FV Energia), **Krzysztof Bodzek** (Politechnika Śląska, SEP).