

KLIENT

DYSTRYBUCJA

PRZESYŁ

>>>> >>>>

# ENERGIA

## Elektryczna

ISSN 2719-8480  
Biuletyn Branżowy

7-8/2026

Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

Rynek i regulacje

Technika i technologie

Wydarzenia w branży





Szanowni Państwo,

Dzień Energetyka to przede wszystkim święto ludzi, którzy każdego dnia z ogromną odpowiedzialnością dbają o to, by polski system energetyczny działał niezawodnie i bezpiecznie. To także okazja, by wyrazić wdzięczność wszystkim, którzy swoją pracą tworzą fundament bezpieczeństwa energetycznego Polski.

Serdecznie dziękuję pracownikom elektrowni i elektrociepłowni, operatorom systemów przesyłowych i dystrybucyjnych, służbom technicznym, inżynierom, projektantom, naukowcom, pracownikom zaplecza technicznego oraz wszystkim osobom związanym z sektorem energii. To dzięki Państwa wiedzy, doświadczeniu i odpowiedzialności energia każdego dnia bezpiecznie dociera do milionów rodzin, instytucji i przedsiębiorstw w całym kraju.

Polska energetyka znajduje się dziś w przełomowym momencie, a ambitne plany przekuwamy w konkretne działania. Do 2040 roku moc zainstalowana krajowego systemu elektroenergetycznego ma wzrosnąć z ponad 77 GW do nawet 156 GW. Rozwijamy nowoczesne sieci elektroenergetyczne, wieloskalowe magazyny energii i odnawialne źródła energii. Symbolem zachodzących zmian jest fakt, że po raz pierwszy energia z morskiej farmy wiatrowej na Bałtyku zasilila Krajowy System Elektroenergetyczny.

Konsekwentnie realizujemy także Program polskiej energetyki jądrowej – jeden z największych programów realizowanych w Polsce od dekad. Oznacza to tysiące kontraktów dla przedsiębiorstw, rozwój nowych kompetencji, transfer zaawansowanych technologii oraz tworzenie wysoko wykwalifikowanych miejsc pracy.

Pierwsza elektrownia jądrowa weszła w główny etap przygotowań do budowy, a równolegle prowadzone są działania związane z realizacją drugiej elektrowni jądrowej. To inwestycje, które wzmacniają bezpieczeństwo energetyczne Polski i wyznaczają kierunek rozwoju sektora.

Skala realizacji najlepiej pokazuje tempo zmian zachodzących w polskiej energetyce. Nie oddaje jednak tego, co najważniejsze. Za każdą inwestycją, każdą modernizowaną stacją, każdą nową linią energetyczną i każdym bezpiecznie przepracowanym dniem stoją ludzie. To Państwa profesjonalizm, zaangażowanie i gotowość do działania sprawiają, że transformacja energetyczna jest nie tylko ambitnym planem, ale rzeczywistością, którą wspólnie budujemy.

Jestem przekonany, że dzięki wspólnemu wysiłkowi administracji rządowej, przedsiębiorstw energetycznych, środowiska naukowego i tysięcy pracowników branży Polska będzie dysponowała jednym z najnowocześniejszych i najbardziej odpornych systemów energetycznych w Europie.

Z okazji Dnia Energetyka życzę Państwu przede wszystkim bezpiecznej pracy, satysfakcji z realizowanych zadań, odwagi w podejmowaniu nowych wyzwań oraz wielu sukcesów, zarówno zawodowych, jak i osobistych. Dziękuję za Państwa codzienny wysiłek i służbę na rzecz bezpieczeństwa energetycznego Polski.



**Miłosz Motyka**  
**Minister Energii**

Szanowni Państwo,  
Koleżanki i Koledzy,  
Pracownicy  
Sektora Energetycznego,



z okazji Dnia Energetyka, w imieniu własnym oraz całego Urzędu Regulacji Energetyki, składam Państwu najserdeczniejsze życzenia oraz wyrazy najwyższego uznania za Waszą codzienną, pełną oddania pracę. Ten wyjątkowy dzień jest najlepszą okazją, aby podziękować Wam wszystkim, którzy nieustannie dbacie, by w polskich domach nie zabrakło światła i ciepła, a polska gospodarka mogła rozwijać się w sposób stabilny!

Sektor energetyczny stanowi fundament funkcjonowania nowoczesnego państwa. Bez Państwa wiedzy, profesjonalizmu oraz gotowości do podejmowania najtrudniejszych wyzwań niemożliwe byłoby zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego naszego kraju. Praca w tej branży to nie tylko zawód – to przede wszystkim wielka odpowiedzialność i misja publiczna. Wymaga ona wysokich kompetencji oraz hartu ducha, także w obliczu dynamicznych zmian i niespodziewanych kryzysów.

Obecne czasy stawiają przed nami wyjątkowe wyzwania. Realizujemy nasze zadania w erze głębokiej transformacji energetycznej, która redefiniuje dotychczasowe modele wytwarzania, przesyłu i dystrybucji energii. Przejście na niskoemisyjne źródła, rozwój cyfryzacji sieci, energetyki rozproszonej oraz magazynów energii – to wszystko dzieje się na naszych oczach i przy Państwa bezpośrednim udziale i zaangażowaniu. Jako regulator rynku z dumą obserwuję, z jak wielkim oddaniem i odwagą polscy energetycy realizują te ambitne cele. To Wy, Pracownicy tego sektora, jesteście kluczem do stworzenia nowoczesnego, bezpiecznego i czystego systemu energetycznego dla przyszłych pokoleń.

Regulacja rynku energii w dobie dynamicznych przemian wymaga ścisłej współpracy i wzajemnego zrozumienia. Dlatego dziękuję Państwu za konstruktywny dialog i otwartość na wypracowywanie nowych rozwiązań oraz profesjonalizm we współpracy z Urzędem Regulacji Energetyki. Razem tworzymy ramy dla stabilnego rozwoju, dbając zarówno o interesy odbiorców końcowych, jak i konkurencyjność polskich przedsiębiorstw na arenie międzynarodowej.

W tym uroczystym dniu życzę Wam przede wszystkim bezpiecznej pracy, która będzie źródłem dumy i zadowolenia. Niech każdy dzień przynosi satysfakcję z realizowanych projektów oraz poczucie dobrze spełnionego obowiązku. Życzę też niesłabnącej energii do podejmowania nowych wyzwań i odwagi w realizowaniu pionierskich pomysłów.

Słowa podziękowania kieruję również do Państwa rodzin, których wsparcie i wyrozumiałość są nieocenionym oparciem w codziennej, wymagającej dyspozycyjności służbie.

Życzę Państwu oraz Państwa Bliskim zdrowia, wszelkiej pomyślności w życiu osobistym, stabilizacji oraz realizacji prywatnych planów i marzeń. Niech nadchodzące lata będą czasem sukcesów, spokoju i bezpiecznego rozwoju.

Z wyrazami uznania  
**Renata Mroczek**  
Prezes Urzędu Regulacji Energetyki



## Szanowni Państwo

Lipcowo-sierpniowe wydanie „Energii Elektrycznej” ukazuje się w czasie szczególnym dla całego sektora. Z okazji Dnia Energetyka życzenia pracownikom branży przekazują Minister Energii Miłosz Motyka oraz Prezes Urzędu Regulacji Energetyki Renata Mroczek, a redakcja „Energii Elektrycznej” przyłącza się do tych życzeń.

Tematem miesiąca jest natomiast rola operatorów systemów dystrybucyjnych w rozwoju elektromobilności. Upowszechnianie transportu elektrycznego wymaga nie tylko coraz liczniejszej floty pojazdów i rozbudowy sieci ładowarek, lecz przede wszystkim odpowiednio przygotowanej infrastruktury elektroenergetycznej. OSD stają się kluczowymi partnerami tego procesu. W artykule przedstawiamy efekty Porozumienia Sektorowego zawartego przez Prezesa URE, Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad, Polskie Stowarzyszenie Nowej Mobilności oraz PTPIREE. Współpraca ta ma usprawnić proces budowy ogólnodostępnych stacji ładowania i ich przyłączania do sieci, ułatwić lokalizowanie infrastruktury w pasach drogowych oraz poprawić wymianę informacji o dostępnych mocach i planowanych inwestycjach. Ważnym impulsem są umowy o dofinansowanie podpisane przez największych OSD z NFOŚiGW. Kwota 1,26 mld zł pozwoli na budowę lub rozbudowę 147 punktów zasilania o łącznej mocy przyłączeniowej 493 MW. Analizujemy również znaczenie specjalnej taryfy dystrybucyjnej dla stacji ładowania oraz wyzwania wynikające z wciąż niewielkiego wykorzystania części infrastruktury. Dalszy rozwój elektromobilności będzie wymagał stabilnych regulacji, ciągłości finansowania i odpowiednio wczesnego, skoordynowanego planowania.

W „Informacjach ze spółek” prezentujemy kolejne inwestycje w cyfryzację i modernizację sieci, działania wspierające rozwój OZE, współpracę operatorów z przemysłem, administracją i uczelniami oraz wdrażanie nowoczesnych systemów pomiarowych. Na szczególną uwagę zasługuje porozumienie Energa-Operator z Uniwersytetem Kaliskim, które ma wzmocnić praktyczne kształcenie przyszłych specjalistów z zakresu elektrotechniki i informatyki.

Obszernie relacjonujemy także działania PTPIREE w obszarze regulacji prawnych. Uzupełnia je „Paragraf w sieci”, poświęcony między innymi ustawie deregulacyjnej, reformie opłat sieciowych, inteligentnemu opomiarowaniu, zarządzaniu kolejkami przyłączeniowymi, projektowi nowego rozporządzenia taryfowego oraz kolejnemu etapowi wdrażania CSIRE.

W dziale „Technika i technologie” rozpoczynamy publikację artykułu o wykorzystaniu modelowania, symulacji i sztucznych sieci neuronowych do oceny zagrożenia piorunowego obiektów naziemnych. Pokazujemy również, jak energia elektryczna może stać się podstawowym narzędziem dekarbonizacji hutnictwa i otworzyć drogę do produkcji zielonej stali. Miłośnikom motoryzacji przedstawiamy natomiast Alfę Romeo Junior Elettrica – pierwszy w pełni elektryczny model tej włoskiej marki.

Numer zamyka felieton poświęcony halucynacjom sztucznej inteligencji. Autor przypomina, że wraz z rosnącym znaczeniem narzędzi AI wzrasta również odpowiedzialność za weryfikowanie generowanych przez nie informacji – szczególnie tam, gdzie błędna odpowiedź może prowadzić do poważnych konsekwencji.

Życzymy Państwu interesującej lektury oraz dobrego, bezpiecznego letniego wypoczynku.

Katarzyna Zalewska–Wojtuś, Redaktor Naczelna

Biuletyn Branżowy „Energia Elektryczna”

– miesięcznik Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

Redaguje zespół: Katarzyna Zalewska–Wojtuś (redaktor naczelna), Małgorzata Władczyk (zastępca redaktora naczelnego), Sebastian Brzozowski, Maciej Skoraszewski, Wojciech Kozubiński, Stanisława Teszner.

Adres redakcji: ul. Wołyńska 22, 60–637 Poznań, tel. 61 84–60–200, faks 61 84–60–209, [www.e-elektryczna.pl](http://www.e-elektryczna.pl)

Wydawca: Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej, ul. Wołyńska 22, 60–637 Poznań, tel. 61 84–60–200, faks 61 84–60–209, e-mail: [ptpiree@ptpiree.pl](mailto:ptpiree@ptpiree.pl), [www.ptpiree.pl](http://www.ptpiree.pl)

Opracowanie graficzne, skład i łamanie: Media i Rynek, ul. K. Pułaskiego 41, 62–800 Kalisz

Redakcja nie odpowiada za treść reklam i ogłoszeń.

Redakcja nie zwraca nadesłanych materiałów oraz zastrzega sobie prawo skracania i adiustacji tekstów oraz zmianę ich tytułów.

Data zamknięcia numeru: 7 sierpnia 2026 r.

## Spis treści

### TEMAT MIESIĄCA

- 5 Operatorzy systemów dystrybucyjnych wobec wyzwań rozwoju elektromobilności

### 8 INFORMACJE ZE SPÓŁEK

- 12 RAPORT Z DZIAŁAŃ LEGISLACYJNYCH

### 16 PARAGRAF W SIECI

### TECHNIKA I TECHNOLOGIE

- 19 Modelowanie, symulacje i sztuczne sieci neuronowe w ocenie zagrożenia piorunowego obiektów naziemnych. Część 1
- 23 Zielona stal nowym rozdziałem elektryfikacji przemysłu

### ELEKTROMOBILNOŚĆ

- 25 Alfa Romeo Junior Elettrica
- 27 FELIETON





# Operatorzy systemów dystrybucyjnych wobec wyzwań rozwoju elektromobilności

Transformacja sektora energetycznego oraz dynamiczny rozwój elektromobilności sprawiają, że operatorzy systemów dystrybucyjnych odgrywają coraz istotniejszą rolę w procesie elektryfikacji transportu. Choć ich podstawowym zadaniem pozostaje zapewnienie bezpiecznej i niezawodnej dostawy energii elektrycznej, zmieniające się potrzeby rynku wymagają od nich znacznie szerszego zaangażowania. Rozbudowa infrastruktury sieciowej, przyłączanie stacji ładowania, wdrażanie inteligentnych systemów zarządzania siecią oraz współpraca z samorządami, inwestorami i operatorami ogólnodostępnych punktów ładowania stają się dziś nieodłącznym elementem działalności OSD.

Rozwój elektromobilności wymaga równoległego rozwoju rynku pojazdów elektrycznych, infrastruktury ładowania oraz sieci elektroenergetycznych. Operatorzy systemów dystrybucyjnych są kluczowym partnerem infrastrukturalnym tego procesu. Nie tylko poprzez realizację przyłączy, ale również poprzez planowanie i budowę sieci umożliwiającej powstawanie punktów ładowania dużych mocy oraz realizację obowiązków wynikających z rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1804 w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych (AFIR).

W ostatnich latach branża dystrybucyjna aktywnie uczestniczyła w pracach

dotyczących rozwoju elektromobilności – analizowano kwestię rozwoju sieci elektroenergetycznej na potrzeby budowy stacji ładowania, dofinansowania zewnętrznego tych inwestycji, wypracowania dobrych praktyk, a także współpracy z partnerami trzecimi dla usprawnienia inwestycji.

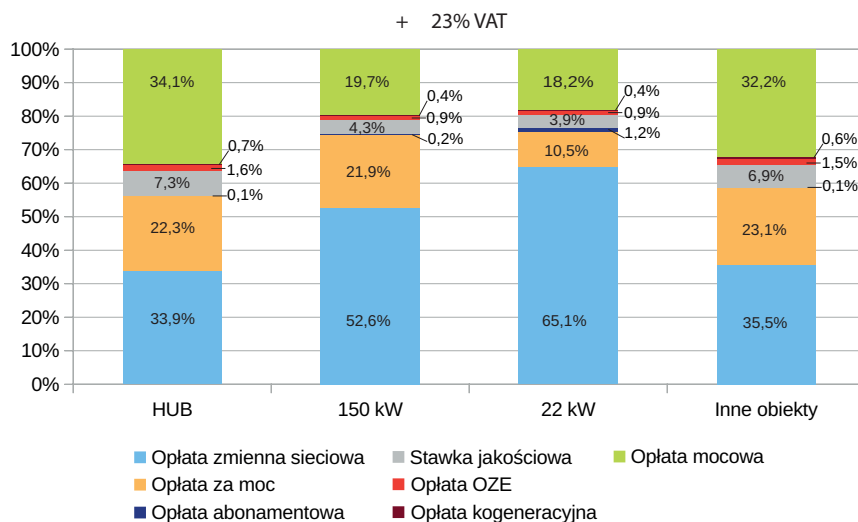
Współpraca operatorów stacji ładowania zrzeszonych w Polskim Stowarzyszeniu Nowej Mobilności (PSNM), OSD zrzeszonych w PTPIREE oraz Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) była wspierana przez Prezesa URE w ramach Karty Efektywnej Transformacji Sieci Dystrybucyjnych Polskiej Energetyki. Efektem współpracy było Porozumienie Sektorowe pomiędzy Prezesem URE, GDDKiA, PSNM oraz PTPIREE, dotyczące rozwoju ogólnodostępnych stacji ładowania pojazdów elektrycznych, które zostało podpisane we wrześniu 2025 roku. Mając na względzie to, że zgodnie z ustawą Prawo energetyczne ogólnodostępne stacje ładowania (OSŁ) obejmujące wyłącznie punkty ładowania o dużej mocy oraz infrastruktura ładowania drogowego transportu publicznego powinny być przyłączane do sieci elektroenergetycznej w pierwszej kolejności, sygnatariusze dostrzegli potrzebę podjęcia wspólnych działań optymalizujących współpracę w procesie budowy OSŁ oraz ich przyłączania do sieci elektroenergetycznych. Strony zadeklarowały wolę i gotowość współpracy w zakresie wsparcia rozwoju OSŁ, w tym stacji ładowania dużych mocy, wsparcia

rozbudowy i modernizacji sieci elektroenergetycznych oraz budowy przyłączy elektroenergetycznych dla potrzeb zasilania OSŁ.

Współpraca obejmuje opiniowanie nowych oraz nowelizowanych przepisów prawa dotyczących budowy ogólnodostępnych stacji ładowania i ich zasilania z sieci elektroenergetycznej, wypracowanie rozwiązań umożliwiających lokalizację urządzeń elektroenergetycznych oraz linii zasilających i przyłączy w pasach drogowych dróg krajowych zarządzanych przez GDDKiA, w tym autostrad i dróg ekspresowych, a także usprawnienie procesu przyłączania OSŁ do sieci elektroenergetycznej. Współpraca dotyczy m.in. również zasad składania wniosków o zapewnienie dostaw energii elektrycznej i przyłączenie do sieci, zawierania oraz realizacji umów o przyłączenie oraz zmiany mocy przyłączeniowej i umownej. Na bazie Porozumienia wypracowywane są także zasady współpracy ruchowej pomiędzy OSD i operatorami ogólnodostępnych stacji ładowania (OOSŁ); podejmowane są również działania związane z przekazywaniem informacji o dostępnej mocy oraz o planowanych inwestycjach związanych z budową OSŁ.

Istotnym impulsem dla realizacji działań związanych z rozwojem zero-emisyjnego transportu było podpisanie w lipcu br. przez największych OSD umów o dofinansowanie z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska

Polska: struktura kosztów dla grup odbiorców [1]



i Gospodarki Wodnej. Łączna wartość dofinansowania wynosi 1,26 mld zł. Środki pochodzące z Funduszu Modernizacyjnego, pozyskane w ramach Programu Priorytetowego „Budowa/rozbudowa sieci elektroenergetycznych na potrzeby ogólnodostępnych stacji ładowania dużych mocy”, umożliwią powstanie lub rozbudowę 147 punktów zasilania dla ogólnodostępnych stacji ładowania dużej mocy, a łączna moc przyłączeniowa nowych i modernizowanych przyłączy wyniesie 493 MW.

Należy zaznaczyć, że równolegle do programu wsparcia dla OSD, uruchomiony został program dla inwestorów, a od 2024 roku PTPiREE prowadziło rozmowy z przedstawicielami MKiŚ, GDDKiA oraz NFOŚiGW, w celu optymalnej realizacji tych programów oraz realizacji wymagań wynikających z rozporządzenia AFIR.

To odpowiedź na rosnące potrzeby rynku, ale również sygnał, że rozwój elektromobilności coraz wyraźniej staje się wyzwaniem systemowym dla operatorów sieci. W wielu lokalizacjach to właśnie dostępność odpowiedniej infrastruktury sieciowej, a nie zainteresowanie inwestorów, decyduje o możliwości realizacji nowych projektów. W konsekwencji rola operatorów systemów dystrybucyjnych wykracza dziś daleko poza tradycyjne zadania związane z eksploatacją i utrzymaniem sieci.

Jednocześnie OSD wspierają rozwój elektromobilności poprzez specjalną taryfę dystrybucyjną dla ogólnodostępnych stacji ładowania pojazdów elektrycznych. Grupy taryfowe dla EV, oznaczone symbolem „em” funkcjonują

od 2021 roku, a ich założenia zostały wypracowane wspólnie przez administrację rządową, OSD oraz przedstawicieli sektora elektromobilności. Polska, obok Hiszpanii, jest jednym z nielicznych państw Unii Europejskiej, które wprowadziły odrębną grupę taryfową przeznaczoną dla ogólnodostępnych stacji ładowania pojazdów elektrycznych. Jej konstrukcja opiera się na przesunięciu części kosztów dystrybucji ze składnika stałego, uzależnionego od mocy umownej, na składnik zmienny, naliczany w zależności od wolumenu pobranej energii. Takie rozwiązanie ogranicza wysokość opłat stałych, co ma szczególne znaczenie w początkowym okresie funkcjonowania stacji, kiedy stopień ich wykorzystania jest jeszcze stosunkowo niski.

Analizy prowadzone przez operatorów systemów dystrybucyjnych we współpracy z operatorami stacji ładowania wskazują, że zarówno poziom, jak i struktura kosztów dystrybucji w Polsce pozostają zbliżone do średnich wartości obserwowanych w innych krajach europejskich. Istotnym atutem krajowego modelu jest relatywnie wysoki udział opłat zależnych od rzeczywistego zużycia energii, który zapewnia większą elastyczność.

W porównaniu do innych analizowanych europejskich krajów referencyjnych, wyróżnikiem systemu polskiego jest duża ulga finansowa w ramach modelu taryfowego dla przyłączenia stacji ładowania, zarówno do sieci niskiego, jak i średniego napięcia. Dla sieci niskiego napięcia stawki ryczałtowe są

podane w taryfie dystrybucyjnej danego OSD, przy czym są one zróżnicowane ze względu na rodzaj przyłącza (linia napowietrzna, kabel), na grupę przyłączeniową, oraz odległości (poniżej i powyżej 200 m). W przypadku sieci średniego napięcia koszt przyłączenia jest określany indywidualnie dla danego przyłącza. W efekcie CPOs płacą jedynie ¼ standardowej stawki [1].

Przedstawiciele obu sektorów dostrzegają potrzebę dalszego doskonalenia mechanizmów taryfowych. Dyskusja koncentruje się przede wszystkim na rozwiązaniach sprzyjających rozwojowi inteligentnego ładowania (smart charging), efektywniejszemu wykorzystaniu dostępnej mocy przyłączeniowej oraz rozwoju nowych stacji o początkowo niskim poziomie wykorzystania. W obecnym kształcie taryfy nie tworzą jednak wystarczających bodźców ekonomicznych do zwiększania poboru energii w okresach wysokiej produkcji ze źródeł odnawialnych. Oznacza to, że ich konstrukcja może w przyszłości wymagać dalszej analizy i ewentualnych modyfikacji, tak aby lepiej wspierać integrację elektromobilności z systemem elektroenergetycznym.

Wciąż istotnym wyzwaniem pozostaje także relatywnie niski stopień wykorzystania ogólnodostępnych stacji ładowania. Niewystarczający wolumen świadczonych usług przekłada się na ograniczoną rentowność operatorów stacji, wydłużając okres zwrotu z inwestycji i wpływając na tempo dalszej rozbudowy infrastruktury. Z przeprowadzonych analiz wynika jednak, że żaden kraj nie zawiera mechanizmów odpowiadających na wysokie koszty jednostkowe stacji o bardzo niskim wykorzystaniu (< 0.8%).

OSD są aktywnymi inwestorami i partnerami rozwoju elektromobilności w Polsce. Utrzymanie tempa wymaga ciągłości finansowania, stabilnych regulacji oraz możliwie wczesnego i skoordynowanego planowania lokalizacji stacji oraz zapotrzebowania na moc.

Opracowanie: Biuro PTPiREE

## Literatura

[1] Moduł 1 – Pogłębiona analiza taryf w 4 krajach referencyjnych, Alternator sp. z o.o. dla PSMN i PTPiREE, Krzysztof Orzechowski i Jan Rączka





PTPiREE

VII KONFERENCJA

# LINIE I STACJE ELEKTROENERGETYCZNE

21-22 PAŹDZIERNIKA 2026 R. / WISŁA

ORGANIZATOR

PARTNER

SPONSORZY



Tematyka konferencji obejmuje następujące zagadnienia:

- Wpływ dynamicznego rozwoju OZE na planowanie i eksploatację sieci elektroenergetycznych.
- Projektowanie i budowa linii napowietrznych i kablowych oraz stacji elektroenergetycznych – aktualne wyzwania i dobre praktyki.
- Nowoczesne technologie układania linii kablowych – aspekty techniczne, środowiskowe i ekonomiczne.
- Przebudowa linii napowietrznych SN z przewodami gołymi na linie kablowe lub izolowane linie napowietrzne – uwarunkowania i korzyści.
- Kompaktowe rozdzielnie 110 kV – technologie, zastosowania i wymagania techniczne.
- Rozdzielnice i aparatura bez SF<sub>6</sub> – wymagania, ryzyka dostaw, doświadczenia eksploatacyjne.
- Standaryzacja rozwiązań technicznych a Prawo zamówień publicznych – SIWZ, wymagania funkcjonalne.
- Rozwój cyfryzacji i systemów SCADA w zarządzaniu siecią – nowe funkcjonalności i wymagania integracyjne.
- Automatyzacja łączności w stacjach SN/nn – zapewnienie niezawodnej komunikacji, cyberbezpieczeństwo.
- Ograniczanie wzrostu napięcia w sieciach niskiego napięcia spowodowanego intensywnym przyłączaniem mikroinstalacji – rozwiązania techniczne i regulacyjne.
- Monitoring i diagnostyka linii elektroenergetycznych – rejestracja zakłóceń, lokalizacja zwarć, systemy predykcyjne.
- Ocena stanu technicznego stacji i linii elektroenergetycznych – kryteria techniczne, wymogi prawne i narzędzia wspomagające decyzje inwestycyjne.
- Doświadczenia z eksploatacji linii i stacji elektroenergetycznych – dobre praktyki, działania prewencyjne.
- Analiza opłacalności inwestycji infrastrukturalnych w sieciach elektroenergetycznych – modele finansowe, ryzyka, wskaźniki efektywności.

Szczegółowe informacje: <https://ptpiree.pl/stacje/>

Kontakt: Karolina Nowińska, tel.: +48 61 846-02-15, e-mail: [nowinska@ptpiree.pl](mailto:nowinska@ptpiree.pl)

Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej  
ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań, tel. +48 61 846-02-00, fax: +48 61 846-02-09  
<https://ptpiree.pl>, [ptpiree@ptpiree.pl](mailto:ptpiree@ptpiree.pl)

## » Energa-Operator

### Cyfrowa sieć przyszłości

Energa-Operator pozyskała ponad 300 mln zł finansowania z Krajowego Planu Odbudowy na realizację projektów związanych z cyfryzacją i rozwojem inteligentnej infrastruktury energetycznej. Umowa została podpisana z Bankiem Gospodarstwa Krajowego, a środki będą wspierać inwestycje realizowane do 2035 roku.

Finansowanie pochodzi z instrumentu „Pożyczka na cyfryzację” w ramach KPO i może pokryć do 100 proc. kosztów kwalifikowanych projektów. Środki będą uruchamiane zgodnie z postępem prowadzonych inwestycji.

Pozyskane fundusze zostaną przeznaczone na modernizację i cyfryzację sieci dystrybucyjnej, rozwój infrastruktury IT i telekomunikacyjnej, wdrażanie inteligentnych liczników oraz systemów zarządzania siecią typu smart grid. Inwestycje mają zwiększyć niezawodność dostaw energii, usprawnić zarządzanie przepływami energii, ograniczyć straty sieciowe oraz ułatwić przyłączanie nowych odnawialnych źródeł energii.

Rozwój cyfrowej infrastruktury obejmuje również rozwiązania wzmacniające cyberbezpieczeństwo oraz odporność systemu elektroenergetycznego. Dzięki zaawansowanym systemom zarządzania możliwe będzie szybsze wykrywanie awarii i efektywniejsze zarządzanie coraz bardziej złożoną siecią energetyczną.

Pozyskane finansowanie wzmacnia możliwości realizacji największego w historii Energa-Operator programu inwestycyjnego. Spółka planuje przeznaczyć na rozwój i modernizację sieci ponad 40 mld zł w latach 2025-2035. Dotychczas z Krajowego Planu Odbudowy pozyskała już około 9,4 mld zł, które stanowią jeden z kluczowych filarów finansowania transformacji sieci dystrybucyjnej.

Celem programu jest budowa nowoczesnej, inteligentnej i odpornej infrastruktury energetycznej, przygotowanej do wyzwań transformacji energetycznej oraz rosnącej roli odnawialnych źródeł energii w krajowym systemie elektroenergetycznym. ■

## » Enea Operator

### Odpowiedzialność za rozwój OZE



Zdjęcie: Enea Operator

Spotkanie poświęcono wyzwaniom związanym z dalszym rozwojem odnawialnych źródeł energii

Ponad 250 przedstawicieli sektora energetycznego uczestniczyło w III Sesji Komunikacyjno-Informacyjnej dla Wytwórców OZE, zorganizowanej przez Eneę Operator w Poznaniu. W wydarzeniu wzięli udział nie tylko wytwórcy energii ze źródeł odnawialnych, ale również przedstawiciele niezależnych operatorów sieci dystrybucyjnych oraz właściciele magazynów energii. Spotkanie poświęcono wyzwaniom związanym z dalszym rozwojem odnawialnych źródeł energii oraz współpracy wszystkich uczestników rynku na rzecz stabilnej i bezpiecznej pracy systemu elektroenergetycznego.

Transformacja energetyczna wkracza w etap wymagający ścisłej współpracy pomiędzy operatorami, inwestorami i właścicielami infrastruktury. Na koniec pierwszego kwartału 2026 roku do sieci Enei Operator przyłączonych było ponad 200 tys. źródeł OZE o łącznej mocy przekraczającej 8,6 GW, podczas gdy maksymalne zapotrzebowanie odbiorców wynosiło 3,6 GW.

Omówiono najważniejsze zmiany wynikające z nowelizacji Prawa energetycznego, nowe zasady procesu przyłączeniowego oraz działania zmierzające do ujednolicenia procedur związanych z pozwoleniami na użytkowanie instalacji. Istotnym elementem programu była prezentacja działań związanych z cyfryzacją procesów obsługi inwestorów. Rozwijany Portal Wytwórcy oraz interaktywne mapy mają zwiększać przejrzystość informacji i wspierać planowanie nowych inwestycji.

W wydarzeniu uczestniczyli także eksperci zewnętrzni, którzy przedstawili aktualne wyzwania związane z funkcjonowaniem krajowego systemu elektroenergetycznego oraz kwestie cyberbezpieczeństwa infrastruktury krytycznej.

Coraz większe znaczenie mają transparentność, standaryzacja procesów oraz wspólna odpowiedzialność za bezpieczeństwo i stabilność systemu elektroenergetycznego. ■

## » PGE Dystrybucja

### Strategiczna współpraca z MESKO

PGE Dystrybucja oraz MESKO podpisały porozumienie dotyczące współpracy w zakresie zapewnienia dostaw energii elektrycznej dla planowanego zakładu produkcji specjalnej w Pionkach. Celem jest przygotowanie infrastruktury elektroenergetycznej niezbędnej do realizacji inwestycji o znaczeniu strategicznym dla krajowego przemysłu obronnego.

Porozumienie określa kierunki wspólnych działań inwestycyjnych oraz zasady współpracy przy zapewnieniu stabilnego i niezawodnego zasilania dla nowego obiektu produkcyjnego.

Współpraca pomiędzy spółkami ma wspierać rozwój zdolności produkcyjnych polskiego przemysłu zbrojeniowego oraz wzmacniać bezpieczeństwo dostaw dla Sił Zbrojnych RP. Uruchomienie współpracy planowane jest na połowę 2028 roku, a pełne moce produkcyjne mają zostać osiągnięte na początku 2029 roku.

Spółka podkreśla, że odpowiednio przygotowana i rozwijana sieć elektroenergetyczna jest niezbędnym elementem wspierającym rozwój przemysłu oraz budowę bezpieczeństwa energetycznego i obronnego kraju. ■



## &gt;&gt; Energa-Operator

## Współpraca na rzecz inwestycji

Port Polska i Energa-Operator podpisały porozumienie regulujące zasady współpracy przy realizacji inwestycji kolejowych na styku z infrastrukturą elektroenergetyczną.

Porozumienie dotyczy przede wszystkim odcinków Kolei Dużych Prędkości realizowanych w północnej i centralnej Polsce, w tym Centralnej Magistrali Kolejowej Północ oraz linii „Y” łączącej Warszawę, Łódź, Poznań i Wrocław.

Dokument określa zasady finansowania przebudowy infrastruktury w przypadku wystąpienia kolizji. Jeśli nowa infrastruktura kolejowa koliduje z istniejącą siecią energetyczną, koszty dokumentacji i przebudowy pokrywa Port Polska. Natomiast w przypadku inwestycji energetycznych realizowanych na terenach zarezerwowanych wcześniej pod projekty kolejowe, koszty usunięcia kolizji ponosi Energa-Operator.

Współpraca obejmuje także dostosowanie nowych inwestycji energetycznych do planowanej infrastruktury kolejowej. Preferowane będą rozwiązania podziemne, a w przypadku wybranych linii 110 kV stosowane mają być podwyższone standardy bezpieczeństwa, m.in. większa wysokość zawieszenia przewodów.



Współpraca obejmuje m.in. dostosowanie nowych inwestycji energetycznych do planowanej infrastruktury kolejowej

Porozumienie ma wspierać równoczesny rozwój nowoczesnej infrastruktury energetycznej i transportowej oraz umożliwiać bardziej efektywne wykorzystanie środków publicznych. Dzięki wspólnemu planowaniu inwestycji możliwe będzie wcześniejsze eliminowanie potencjalnych barier realizacyjnych i sprawniejsza budowa infrastruktury służącej mieszkańcom oraz gospodarce.

Spółka realizuje obecnie program inwestycyjny o wartości około 40 mld zł, który zakłada m.in. budowę ponad 11 tys. km nowych linii elektroenergetycznych do 2035 roku. Z kolei pierwsza linia Kolei Dużych Prędkości pomiędzy Warszawą i Łodzią ma zostać oddana do użytku pod koniec 2032 roku, równolegle z uruchomieniem nowego lotniska realizowanego w ramach projektu Port Polska. Kolejne odcinki linii „Y” mają zostać ukończone do końca 2035 roku. ■

## &gt;&gt; Enea Operator

## Pierwsze wyniki kontroli

Enea Operator kontynuuje monitoring i kontrole mikroinstalacji OZE przyłączonych do swojej sieci. Dotychczasowe działania pokazują, że zdecydowana większość prosumentów eksploatuje swoje instalacje zgodnie ze zgłoszonymi parametrami oraz obowiązującymi przepisami. Jednocześnie operator zidentyfikował przypadki nieprawidłowości, które mogą wpływać na bezpieczeństwo i stabilność pracy sieci.

Do sieci Enea Operator przyłączonych jest już ponad 200 tys. mikroinstalacji prosumenckich o łącznej mocy przekraczającej 8,7 GW. Analizy danych pomiarowych wykazały jednak, że część instalacji pracuje niezgodnie z parametrami zgłoszonymi operatorowi. W związku z tym od początku 2026 roku spółka prowadzi działania mające na celu identyfikację i eliminację takich przypadków.

Kontrole obejmują m.in. weryfikację rzeczywistej mocy instalacji, zgodności parametrów technicznych, prawidłowości wprowadzania energii do sieci oraz sprawdzenie, czy rozbudowy i modernizacje zostały zgłoszone zgodnie z obowiązującymi zasadami.

W ramach prowadzonych działań Enea Operator wysłała ponad 5,4 tys. wezwań do klientów, u których wykryto potencjalne nieprawidłowości. Do końca czerwca przeprowadzono 430 kontroli terenowych. Wyniki potwierdziły, że wielu klientów usunęło wcześniej wskazane nieprawidłowości. W 14 przypadkach stwierdzono jednak brak realizacji zaleceń operatora, co skutkuje podjęciem dalszych działań przewidzianych procedurami. Najbardziej znaczący przypadek ujawniony podczas kontroli dotyczył przedsiębiorcy, który zgłosił instalację o mocy 48,4 kW, podczas gdy rzeczywista moc oddawana do sieci wynosiła około 700 kW.

Enea Operator przypomina, że każda zmiana parametrów mikroinstalacji, w tym jej rozbudowa, powinna zostać zgłoszona w ciągu 14 dni. Aktualne informacje o parametrach źródeł wytwórczych są niezbędne do efektywnego zarządzania siecią, ograniczania ryzyka przeciążeń oraz zapewnienia bezpiecznych i stabilnych dostaw energii wszystkim odbiorcom. ■

## &gt;&gt; Stoen Operator

## Pakiet usług energetycznych dla klientów

Stoen Operator, zarządzający warszawską siecią dystrybucyjną, rozwija ofertę usług wspierających firmy, instytucje i właścicieli obiektów w zarządzaniu infrastrukturą energetyczną. Obejmuje ona m.in. diagnostykę urządzeń, usługi serwisowe, analitykę danych pomiarowych, obsługę układów pomiarowych oraz rozwiązania dla inwestorów i użytkowników stacji ładowania pojazdów elektrycznych.

W zakresie diagnostyki firma wykonuje pomiary urządzeń i instalacji ochronnych, badania transformatorów, przekładników oraz analizy oleju elektroizolacyjnego i badania termowizyjne. Pozwala to wcześniej wykrywać nieprawidłowości i ograniczać ryzyko awarii. Oferta obejmuje również przeglądy stacji transformatorowych, odbiory techniczne oraz wsparcie przy uruchamianiu urządzeń.

Dla inwestorów i właścicieli obiektów firma oferuje montaż układów pomiarowych, w tym podliczników i liczników zdalnego odczytu, umożliwiających dokładniejsze monitorowanie zużycia energii. Klienci mogą również korzystać z wynajmu przewoźnych stacji transformatorowych na czas budów i modernizacji oraz z usług związanych z montażem i podłączeniem stacji ładowania pojazdów elektrycznych.

Rozwój OZE, elektromobilności i cyfryzacji sprawia, że rośnie zapotrzebowanie na kompleksowe wsparcie w zarządzaniu infrastrukturą i danymi energetycznymi. Stoen Operator odpowiada na te potrzeby, wykorzystując doświadczenie zdobyte w eksploatacji i modernizacji sieci elektroenergetycznej. ■



## » Energa-Operator Strategiczne inwestycje w Wielkopolsce

Energa-Operator zakończyła dwie kluczowe inwestycje infrastrukturalne w Wielkopolsce: budowę nowego Głównego Punktu Zasilania (GPZ) Ostrów Wschód oraz modernizację około 60 km linii wysokiego napięcia 110 kV na trasie Ostrów Wschód – Ociąż – Pleszew – Dobrzyca – Jarocin Południe. Łączna wartość projektów przekroczyła 133 mln zł, z czego blisko 75 mln zł pochodziło z bezzwrotnego dofinansowania w ramach Krajowego Planu Odbudowy.

Inwestycje mają istotne znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego regionu oraz dalszego rozwoju sieci elektroenergetycznej. Dzięki ich realizacji poprawi się niezawodność dostaw energii dla ponad 50 tys. odbiorców, w tym gospodarstw domowych, przedsiębiorstw i instytucji.

Nowa infrastruktura zwiększa również możliwości przyłączania nowych odbiorców oraz źródeł odnawialnych. Już teraz pozwala na przyłączenie instalacji OZE i magazynów energii o łącznej mocy przekraczającej 400 MW, a także tworzy dodatkowy potencjał przyłączeniowy na przyszłość.

Zakres prac objął nie tylko budowę stacji Ostrów Wschód, ale również rozbudowę rozdzielni 110 kV w stacji Ostrów, co zwiększyło elastyczność pracy sieci i jej odporność na awarie. Wdrożono także nowoczesne rozwiązania techniczne i systemy zabezpieczeń.

Zmodernizowana linia wysokiego napięcia została przebudowana do układu dwutorowego, co poprawia możliwości przesyłowe, zwiększa niezawodność dostaw energii oraz zapewnia większą elastyczność prowadzenia ruchu sieciowego.

Zrealizowane zadania są częścią programu „Rozwój inteligentnej infrastruktury elektroenergetycznej na terenie Energa-Operator S.A. w celu wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego i zwiększenia potencjału przyłączeniowego OZE”. W ramach tego projektu spółka pozyskała łącznie blisko 0,5 mld zł bezzwrotnego dofinansowania.

## » Enea Operator Technologia dla energetyki

Partnerstwo innowacyjne Enei Operator i Apator SA to przykład skutecznej realizacji idei local content w sektorze energetycznym. Obie firmy wspólnie opracowały nową generację liczników zdalnego odczytu, projektowanych i produkowanych w Polsce. Wartość kontraktu, wraz z aneksem, wynosi około 160 mln zł, a urządzenia są sukcesywnie wdrażane w sieci Enei Operator od stycznia 2026 roku.

Projekt realizowany jest w formule partnerstwa innowacyjnego, która umożliwia tworzenie rozwiązań niedostępnych wcześniej na rynku i dostosowanych do specyficznych potrzeb operatora. Do 2030 roku Enea Operator planuje zainstalować około 3 mln liczników zdalnego odczytu.

Podczas wizyty w zakładzie Apator SA przedstawiciele Enei Operator podsumowali ważny etap współpracy, jakim było dostarczenie blisko 250 tys. nowoczesnych urządzeń pomiarowych oraz zapoznali się z procesem ich produkcji.

Nowe liczniki wyposażono w zaawansowane technologie komunikacyjne, w tym moduł eSIM, który zwiększa niezawodność, elastyczność i bezpieczeństwo transmisji danych. Urządzenia łączą funkcje pomiarowe, analityczne i komunikacyjne, stając się



Zdjęcie: Enea Operator

Podczas wizyty w zakładzie Apator SA przedstawiciele Enei Operator podsumowali ważny etap współpracy, jakim było dostarczenie blisko 250 tys. nowoczesnych urządzeń pomiarowych

inteligentnym elementem infrastruktury energetycznej.

Dzięki nowym licznikom odbiorcy mogą korzystać z rozliczeń opartych na rzeczywistym zużyciu energii, zdalnie zmieniać taryfę oraz na bieżąco monitorować zużycie energii. Funkcja PUSH umożliwia automatyczne zgłaszanie przerw w zasilaniu, co przyspiesza wykrywanie i usuwanie awarii.

Urządzenia pełnią również rolę zaawansowanych systemów analizujących parametry energii i pracy sieci. Wspierają efektywne zarządzanie przepływami energii, co ma szczególne znaczenie w związku z rozwojem odnawialnych źródeł energii i energetyki rozproszonej.

## » PGE Energetyka Kolejowa Operator Inwestycja w Szczecinie

PGE Energetyka Kolejowa Operator podpisała umowę na budowę głównego punktu zasilania GPZ Szczecin Port Centralny wraz z niezbędną infrastrukturą towarzyszącą. Projekt ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia stabilnego zasilania rozwijającego się portu oraz okolicznych terenów przemysłowych.

Zakres prac obejmuje budowę punktu zasilania, linii elektroenergetycznych i infrastruktury teletechnicznej. Nowy GPZ będzie zasiliał terminale przeładunkowe, magazyny oraz infrastrukturę wspierającą transport intermodalny, zwiększając możliwości obsługi rosnącego ruchu towarowego w porcie.

Inwestycja wpisuje się w proces modernizacji i elektryfikacji zaplecza portowego oraz wspiera rozwój bardziej

efektywnego i niskoemisyjnego transportu kolejowego. Dzięki nowej infrastrukturze możliwe będzie zwiększenie niezawodności dostaw energii oraz poprawa warunków funkcjonowania strategicznego dla regionu węzła logistycznego.

Prace obejmą pełen zakres robót, od przygotowania infrastruktury po uruchomienie obiektu i przekazanie go do eksploatacji. Po zakończeniu inwestycji GPZ Szczecin Port Centralny zostanie włączony do krajowego systemu elektroenergetycznego.

Projekt stanowi kolejny element rozwoju infrastruktury energetycznej wspierającej transport kolejowy i działalność portową, wzmacniając potencjał gospodarczy regionu oraz bezpieczeństwo energetyczne obszaru portowego.

## » Energa-Operator

## Nowe możliwości dla studentów

Uniwersytet Kaliski podpisał porozumienie o współpracy z Energa-Operator, które ma wzmocnić kształcenie na kierunkach Elektrotechnika i Informatyka oraz lepiej dostosować je do potrzeb rynku pracy. Współpraca koncentruje się na połączeniu wiedzy akademickiej z praktycznym doświadczeniem zdobywanym w branży energetycznej.

Porozumienie zakłada organizację praktyk i staży dla studentów, udział ekspertów Energa-Operator w opiniowaniu programów studiów oraz współpracę przy realizacji prac dyplomowych. Studenci będą mogli korzystać z wybranych materiałów i danych technicznych wykorzystywanych w działalności spółki, a także uczestniczyć w wizytach studyjnych i zajęciach praktycznych prowadzonych w obiektach Energa-Operator.

W ramach współpracy przewidziano również prowadzenie specjalistycznych zajęć przez ekspertów branżowych oraz wsparcie rozwoju laboratoriów dydaktycznych poprzez udostępnianie nowoczesnych rozwiązań i urządzeń elektroenergetycznych.



Dzięki porozumieniu studenci zyskają możliwość zdobywania praktycznych kompetencji oraz bezpośredniego kontaktu z nowoczesnymi technologiami

Partnerzy będą także wspólnie promować zawody związane z energetyką podczas targów pracy, dni kariery i innych wydarzeń skierowanych do studentów.

Dzięki porozumieniu studenci zyskają możliwość zdobywania praktycznych kompetencji oraz bezpośredniego kontaktu z nowoczesnymi technologiami wykorzystywanymi w sektorze elektroenergetycznym i informatycznym. Inicjatywa wspiera rozwój kształcenia praktycznego oraz wzmacnia współpracę Uniwersytetu Kaliskiego z otoczeniem społeczno-gospodarczym. ■

» Enea Operator  
Energia  
pod kontrolą

Enea Operator rozwija nowoczesną infrastrukturę pomiarową opartą na licznikach zdalnego odczytu, które automatycznie przekazują dane o zużyciu energii do operatora. Urządzenia powstają w ramach partnerstwa innowacyjnego i zostały zaprojektowane z myślą o potrzebach dystrybutora oraz odbiorców.

Nowa generacja liczników umożliwia automatyczne przysyłanie danych, zdarzeń i alarmów, a funkcja „Last Gasp” pozwala szybciej identyfikować zaniki napięcia i zakłócenia w pracy sieci. Liczniki wyposażono również w dwa wyjścia przekątnikowe do sterowania wybranymi urządzeniami oraz pamięć umożliwiającą przechowywanie 15-minutowych profili zużycia energii przez co najmniej 180 dni.

Dodatkowy układ pomiarowy w przewodzie neutralnym wspiera wykrywanie nieprawidłowości w instalacji elektrycznej, co zwiększa bezpieczeństwo odbiorców. Komunikację zapewniają technologie LTE Cat-M1, NB-IoT i karta eSIM, natomiast ochronę danych wzmacniają zaawansowane rozwiązania cyberbezpieczeństwa.

Funkcjonalność liczników uzupełnia Portal Odbiorcy, zapewniający całodobowy dostęp do danych pomiarowych. Użytkownicy mogą monitorować zużycie energii, analizować dane nawet w 15-minutowych interwałach, porównywać okresy rozliczeniowe oraz identyfikować możliwości oszczędności.

Portal umożliwia także kontrolę mocy umownej, generowanie raportów zużycia energii czynnej i bierniej, automatyczną wysyłkę danych pomiarowych na e-mail oraz zarządzanie wieloma punktami poboru energii z poziomu jednego konta. Dodatkowo zapewnia elektroniczny dostęp do zleceń związanych z obsługą techniczną układów pomiarowych. ■

Informacje ze spółek  
opracowała Marzanna Kierzkowska

## » Enea Operator, Energa-Operator, PGE Dystrybucja

## Wspólnie na rzecz usług elastyczności

Towarowa Giełda Energii oraz trzech największych operatorów systemów dystrybucyjnych w Polsce: Enea Operator, Energa-Operator i PGE Dystrybucja podpisały porozumienie dotyczące budowy ogólnokrajowej platformy usług elastyczności. Inicjatywa ma wspierać zarządzanie siecią elektroenergetyczną w warunkach dynamicznego rozwoju odnawialnych źródeł energii, magazynów energii i postępującej elektryfikacji gospodarki.

Nowa platforma umożliwi operatorom pozyskiwanie usług polegających na czasowym zwiększaniu lub ograniczaniu poboru oraz produkcji energii.

Za organizację i funkcjonowanie rynku odpowiadać będzie Towarowa Giełda Energii, która zapewni jednolite standardy technologiczne i organizacyjne, przejrzystość procesu składania ofert oraz rozliczania usług.

Rozwój usług elastyczności jest odpowiedzialnością na rosnące wyzwania związane

z funkcjonowaniem systemu elektroenergetycznego. W wielu regionach kraju moc zainstalowanych źródeł odnawialnych znacząco przewyższa lokalne zapotrzebowanie na energię, co wymaga nowych narzędzi wspierających stabilną pracę sieci.

Operatorzy podkreślają jednak, że usługi elastyczności nie zastąpią modernizacji i rozbudowy infrastruktury elektroenergetycznej. Stanowią one uzupełnienie inwestycji sieciowych, pozwalające efektywniej wykorzystać istniejącą infrastrukturę oraz zwiększyć bezpieczeństwo przyłączania nowych źródeł energii.

Projekt obejmuje obszar działania operatorów obsługujących łącznie ponad 12 mln odbiorców energii elektrycznej. Sygnatariusze wskazują, że wspólna platforma będzie ważnym elementem tworzenia nowoczesnego, przejrzystego i efektywnego rynku energii, wspierającego bezpieczną transformację energetyczną Polski. ■



# Działania PTPIREE w obszarze regulacji prawnych w maju 2026 roku

| L.p. | Obszar działań                                                 | Wykaz materiałów źródłowych                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | Zagadnienia związane z Prawem energetycznym i ustawą OZE       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Druk sejmowy nr 2750 – komisyjny projekt ustawy zmieniającej ustawę o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw</li> <li>Uzasadnienie do projektu nowelizacji ustawy (dot. druku nr 2750)</li> <li>Deklarowane skutki regulacji (dot. druku nr 2750)</li> <li>Propozycje modyfikacji zapisów nowelizacji (z druku nr 2750) – korespondencja PTPIREE do przewodniczących komisji sejmowych – 13.07</li> <li>Sprawozdanie komisji DER i ESK – projekt nowelizacji po pierwszym czytaniu (druk nr 2793) – 15.07</li> <li>Ustawa z dnia 31 lipca 2026 r. zmieniająca ustawę o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw – (wersja przyjęta przez Sejm i przekazana do Senatu) druk senacki nr 806</li> <li>Druk sejmowy nr 2821 – rządowy projekt ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw /UD332/</li> <li>Uwagi PTPIREE do projektu ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw /UC118/ – 3.06</li> <li>Ustawa z dnia 11 czerwca 2026 r. o zmianie niektórych ustaw w celu dokonania deregulacji w zakresie energetyki /UDER92/ – Dz. U. z 6 lipca 2026 r., poz. 900</li> <li>Konsultowany (komentarze PTPIREE i PSE) projekt przepisów dotyczących danych strukturalnych, grafikowych, czasu rzeczywistego oraz przekazywania i realizacji planów pracy – nowelizacja ustawy PE</li> <li>Uwagi PTPIREE projektu ustawy o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw - dot. sposobu rozliczeń płatnych stopni zasilania – do projektu z 3 lipca</li> <li>Projekt nowelizacji ustawy – Prawo energetyczne – propozycja przepisów dot. CSIRE i planów pracy – projekt w wersji z 15.07, zgłoszony do wykazu prac RM</li> <li>Plik z uwagami PTPIREE do draftu NC RfG 2.0</li> </ul> |
| 2.   | Rozporządzenie systemowe                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Uwagi PTPIREE do projektu rozporządzenia Ministra Energii w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego /nr 17 w Wykazie prac legislacyjnych ME/ – z 24.06</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3.   | Zagadnienia taryfowe                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pismo ME z zaproszeniem do udziału w konsultacjach projektu rozporządzenia taryfowego – 17.07</li> <li>Projekt rozporządzenia Ministra Energii w sprawie sposobu kształtowania i kalkulacji taryf oraz sposobu rozliczeń w obrocie energią elektryczną – 17.07</li> <li>Uzasadnienie do projektu rozporządzenia taryfowego</li> <li>OSR do projektu rozporządzenia taryfowego</li> <li>Tabela uwagi PTPIREE do projektu rozporządzenia taryfowego – 27.07</li> <li>Propozycja KE nowelizacji rozporządzenia 2019/943 dot. przyszłego kształtu rachunków za energię elektryczną (wersja EN) – 17.07</li> <li>Pismo TOE ws. propozycji zmian legislacyjnych w zakresie rozliczeń prosumentów rozliczanych w tzw. systemie net-metering – 1.07</li> <li>Załącznik do pisma TOE – propozycja zmian do ustawy z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4.   | Inicjatywa nowelizacji tzw. specustawy przesyłowej             | <ul style="list-style-type: none"> <li>Korespondencja z ME – odpowiedź PTPIREE na pytania resortu w związku z inicjatywą PTPIREE podjęcia prac legislacyjnych nad projektem ustawy o zmianie ustawy o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych – 12.06</li> <li>Załącznik do pisma – lista z wykazem inwestycji towarzyszących – 12.06</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5.   | Projekt nowelizacji tzw. megaustawy telekomunikacyjnej /UC116/ | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pismo MC – zaproszenie do (ponownych) konsultacji projektu ustawy o zmianie ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych oraz niektórych innych ustaw</li> <li>Projekt ustawy o zmianie ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych oraz niektórych innych ustaw – wersja do ponownych konsultacji /UC116/ – 27.05</li> <li>Uzasadnienie do projektu nowelizacji megaustawy telekomunikacyjnej</li> <li>OSR do projektu nowelizacji megaustawy telekomunikacyjnej</li> <li>Tabela uwag PTPIREE w ramach ponownych konsultacji projektu nowelizacji megaustawy telekomunikacyjnej /UC116/ – 18.06</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|    |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6. | Projekty rozporządzeń RM – dot. nowelizacji ustawy o zarządzaniu kryzysowym, (wdrożenie dyrektywy 2022/2557 ws. odporności podmiotów krytycznych) | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pismo ME z zaproszeniem do konsultacji publicznych projektów rozporządzeń RCB – 3.06</li> <li>• Projekt rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie progów uznania incydentu za istotny /RC20/</li> <li>• Projekt rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie wykazu usług kluczowych oraz progów istotności skutku zakłócającego dla świadczenia usług kluczowych /RC21/</li> <li>• Projekt rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie minimalnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa fizycznego, technicznego, osobowego, cyberbezpieczeństwa, prawnego oraz ciągłości działania infrastruktury krytycznej /RD301/</li> <li>• Uwagi PTPIREE do projektów rozporządzeń do ustawy o zarządzaniu kryzysowym</li> </ul>                                                                                                           |
| 7. | Projekt Strategii transformacji ciepłownictwa do 2040 r.                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pismo ME z zaproszeniem do konsultacji publicznych – projekt Strategii transformacji ciepłownictwa do 2040 r. – 24.06</li> <li>• Projekt Strategii transformacji ciepłownictwa do 2040 r.</li> <li>• Uwagi PTPIREE do projektu Strategii transformacji ciepłownictwa do 2040 r. – 15.07</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 8. | Projekt rozporządzenia o ograniczeniach /RD314/                                                                                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pismo ME z zaproszeniem do konsultacji publicznych – projekt rozporządzenia RM w sprawie szczegółowych zasad i trybu wprowadzania ograniczeń w sprzedaży paliw stałych oraz dostarczaniu i poborze energii elektrycznej lub ciepła /RD314/ – 19.07</li> <li>• Projekt rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie szczegółowych zasad i trybu wprowadzania ograniczeń w sprzedaży paliw stałych oraz dostarczaniu i poborze energii elektrycznej lub ciepła /RD314/ – wersja z 15.07</li> <li>• Uzasadnienie do projektu ws. ograniczeń</li> <li>• OSR do projekty ws. ograniczeń</li> <li>• Tabela uwag PTPIREE do projektu rozporządzenia RM ws. szczegółowych zasad i trybu wprowadzania ograniczeń w sprzedaży paliw stałych oraz dostarczaniu i poborze energii elektrycznej lub ciepła /RD314/ – 30.07</li> </ul> |

## 1. Projekty i zagadnienia związane z Prawem energetycznym i ustawą o OZE

Wynikająca z przyjętej wiosną nowelizacji ustawy Prawo energetyczne – tzw. UC84 – reforma procesu przyłączeniowego stanowi jedną z najistotniejszych w ostatnim czasie zmian w polskim regulacjach energetycznym. Oczekiwany cel to uporządkowanie procesu przyłączeń m.in. poprzez uwolnienie mocy blokowanych przez nierealizowane w praktyce projekty inwestycyjne. Uchwalone przepisy przejściowe spowodowały jednak interpretacyjne wątpliwości – powstała luka w okresie obowiązywania regulacji przejściowych wobec podmiotów znajdujących się na najbardziej zaawansowanym etapie procesu przyłączeniowego (m.in. w zakresie zaliczek, zabezpieczeń oraz terminów realizacji tzw. kamieni milowych) – między 30 kwietnia 2026 r. a 15 października 2026 r.

Wobec niejednoznaczności wykładni, sejmowa Komisja do Spraw Deregulacji (DER) w czerwcu br. podjęła inicjatywę ustawodawczą w sprawie tzw. nowelizacji naprawczej, w celu usunięcia problemów interpretacyjnych i doprecyzowania zakresu podmiotowego i czasowego przepisów przejściowych dotyczących obowiązku wniesienia albo uzupełnienia zaliczki na poczet opłaty za przyłączenie do sieci. W pracach nad projektem (z druku nr 2750) – podczas posiedzeń komisji – uczestniczyli przedstawiciele PTPIREE/OSD, zgłaszając propozycję doprecyzowania zapisów. Sejm przyjął ustawę na ostatnim posiedzeniu lipcowym (30.07).

W połowie lipca Rada Ministrów przyjęła ustawę o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw /UD332/. Projekt przygotowany w Ministerstwie Klimatu i Środowiska (dotyczący przede wszystkim obszarów biometanu, biogazu i biomasy) zawiera także m.in. przepisy przesuwające datę umożliwiające funkcjonowanie prosumenta wirtualnego na obszarze więcej niż jednego OSD – na 1 stycznia 2027 r., zmiany w zakresie zasad sumowania mocy mikroinstalacji i magazynu energii, w zakresie funkcjonowania spółdzielni energetycznych oraz propozycje usprawnień procesów inwestycyjnych w lądowe elektrownie wiatrowe czy uproszczenie faktur prosumenckich. Projekt wpłynął do Sejmu, gdzie nadano mu nr druku 2821 i w trakcie I czytania podczas ostatniego przedwakacyjnego (29-31 lipca) posiedzeniu Sejmu – skierowano do dalszych prac w Komisji do Spraw Energii, Klimatu i Aktywów Państwowych.

Na początku czerwca – w ramach konsultacji publicznych – PTPIREE zgłosiło uwagi do prowadzonego w MKiŚ projektu ustawy o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw /UC118/. W stanowisku branży postulowano m.in. o wydłużenie zawartych w projekcie propozycji zmian terminów w procesie przyłączeniowym oraz o korekty w zakresie zmian przepisów dotyczących planów rozwoju OSD.

2 lipca Prezydent RP podpisał ustawę z dnia 11 czerwca 2026 r. o zmianie niektórych ustaw w celu dokonania deregulacji w zakresie energetyki /UDER92/. Zmiany wprowadzają m.in. uproszczenie

rachunków za energię elektryczną, szybszą komunikację ze sprzedawcami energii, wsparcie dla nowoczesnych rozwiązań w ciepłownictwie, wprowadzenie definicji magazynu ciepła lub chłodu, określenia obligatoryjnego terminu instalowania układów pomiarowo-rozliczeniowych u odbiorców energii elektrycznej, promowanie rozwoju kogeneracji. Ponadto ustawą wydłużono możliwość obowiązywania (z września 2026 do września 2028 r.) kilku aktów wykonawczych do ustawy – Prawa energetyczne, tj. rozporządzenia systemowego, rozporządzenia ws. procesów rynku energii oraz rozporządzenia ws. wprowadzania ograniczeń w dostarczaniu i poborze energii.

W związku z toczącymi się w ME pracami nad projektem przepisów ustawowych (PE) w zakresie planów pracy, danych graficznych, CSIRE, a także rekompensat za ograniczenia – w czerwcu i lipcu trwały robocze ustalenia resortu energii oraz PTPIREE i PSE. Pod koniec lipca ME poinformowało o zgłoszeniu projektu do wykazu prac Rady Ministrów i do obieguowego rozpatrzenia.

W związku z rozpoczęciem prac nad tzw. NC RfG 2.0, czyli projektem Rozporządzenia Komisji (UE) ustanawiającego kodeks sieci dotyczący wymagań dla przyłączenia jednostek wytwórczych oraz uchylającego rozporządzenie Komisji (UE) 2016/631, w ramach roboczych uzgodnień z ME, PTPIREE odniosło się do propozycji treści stanowiska resortu do przedłożonego projektu. Ponadto PTPIREE wyraziło kierunkowe poparcie dla postulatów zgłoszonych przez jedno z państw





Resort energii zwrócił się do PTPIREE o przekazanie informacji związanych z procesem realizacji inwestycji i projektów realizowanych przez OSD

członkowskich (Francję) do projektu NC RfG 2.0 w zakresie umożliwienia poszczególnym krajom większej elastyczności i możliwości regulacji wewnętrznych, np. takich jak Wymogi Ogólnego Stosowania zatwierdzone na poziomie krajowym przez regulatora krajowego – ze względu na zróżnicowanie systemów elektroenergetycznych (struktury i charakteru pracy sieci elektroenergetycznej). Zaproponowano także rozszerzenie listy postulatów o uzupełnienie projektowanego kodeksu o 24-miesięczny termin tymczasowego pozwolenia na użytkowanie dla MWE typu B i C – analogicznie jak dla tymczasowego pozwolenia na użytkowanie ION dla MWE typu D (art. 42 ust 4 projektu NC RfG 2.0).

PTPIREE odnosiło się także do kwestii poruszonych w skierowanej do ME poselskiej Interpelacji nr 17373 /ws. planu transformacji energetycznej państwa, ograniczenia emisji dwutlenku węgla oraz finansowania rozwoju energetyki jądrowej i odnawialnych źródeł energii/ w zakresie zagadnień związanych z wydawaniem odmów warunków przyłączenia instalacji OZE i magazynów.

## 2. Rozporządzenie systemowe

Pod koniec maja resort energii skierował do 30-dniowych konsultacji publicznych

projekt rozporządzenia w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Dla przypomnienia – PTPIREE uczestniczyło w dotychczasowych pracach nad nową regulacją od 2025 r. w ramach prekonsultacji oraz szeregu uzgodnień roboczych ME – PTPIREE – PSE.

Z inicjatywy ME 12 czerwca odbyło się spotkanie konsultacyjne mające na celu przybliżenie wybranych rozwiązań regulacyjnych zawartych w projektowanym akcie pozostałym uczestnikom rynku przez: przedstawicieli OSP (w szczególności w zakresie zintegrowanego planowania pracy sieci oraz bilansowania KSE oraz wymagań dla MEE) oraz przez przedstawicieli OSD/PTPIREE (w szczególności w zakresie warunków i sposobu wykorzystania usług elastyczności przez OSD oraz wymagań technicznych dla MWE typu A).

W ramach konsultacji publicznych PTPIREE wyraziło kierunkowe poparcie projektowanych przepisów i zmian w regulacjach związanych z rozwojem elastyczności, poprawą bilansowania i koordynacją OSD–OSP. Zgłoszono uwagi dot. przepisów, które mogłyby nadmiernie centralizować decyzje operacyjne po stronie OSP, ograniczać rolę OSD w prowadzeniu ruchu sieci dystrybucyjnej, nakładać obowiązki niewspółmierne do znaczenia zasobów dla KSE czy generować

koszty i ryzyka regulacyjne bez jasnego mechanizmu ich pokrycia.

## 3. Zagadnienia taryfowe

Zgodnie z Zarządzeniem ME przedłużającym do końca czerwca prace Zespołu do spraw poprawy efektywności kształtowania taryf sieciowych energii elektrycznej, przez cały miesiąc kontynuowano robocze uzgodnienia i prace – także w ramach roboczych spotkań z ME i PSE. Jednym z zadań PTPIREE i PSE było przeniesienie analizowanych i proponowanych rozwiązań wspierających odbiorców energochłonnych na przepisy Rozporządzenia taryfowego. Dodatkowe uzgodnienia dotyczyły zaimplementowania przepisów dot. opłaty solidarnościowej oraz wskazania ew. innych istotnych i możliwych do wprowadzenia – na tym etapie prac – korekt do rozporządzenia. Rozpoczęto też kierunkowe uzgodnienia dot. potencjalnych rozwiązań taryfowych wspierających sektor ciepłowniczy.

W związku z nadchodzącą – 7 września br. – utratą mocy dotychczas obowiązującego rozporządzenia, tj. Rozporządzenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 29 listopada 2022 r. w sprawie sposobu kształtowania i kalkulacji taryf oraz sposobu rozliczeń w obrocie energią elektryczną,

wobec konieczności wydania nowego aktu wykonawczego, w drugiej połowie lipca do 10-dniowych konsultacji, uzgodnień i opiniowania skierowano projekt ME rozporządzenia taryfowego. PTPIREE wzięło udział w konsultacjach, zgłaszając kilka uwag o charakterze merytorycznym oraz doprecyzowującym, w tym w zakresie zniesienia opłaty abonamentowej, zatwierdzenia taryf oraz możliwości stosowania tzw. sygnałów lokalizacyjnych.

Na początku lipca do PTPIREE skierowane zostało pismo Towarzystwa Obrótu Energią w sprawie propozycji zmian do ustawy o OZE w zakresie rozliczeń prosumentów rozliczanych w tzw. systemie net-metering. Kluczowa projektowana zmiana – dot. tzw. ubytku dystrybucyjnego – polegałaby na tym, że sprzedawca energii elektrycznej uiszczałby na rzecz OSD opłaty dystrybucyjne wyłącznie w wysokości rozliczonej z prosumentem. Różnica pomiędzy opłatami należnymi według taryfy OSD a opłatami faktycznie przekazanymi przez sprzedawcę miałaby zostać uznana za koszt uzasadniony OSD przy kalkulacji taryf. Stanowisko PTPIREE przekazane zostanie do TOE po szczegółowej analizie w gronie OSD.

#### 4. Inicjatywa nowelizacji tzw. specustawy przesyłowej

W następstwie przekazanej wiosną do ME prośby PTPIREE podjęcie inicjatywy prac legislacyjnych oraz wypracowanego projektu ustawy o zmianie ustawy o przygotowaniu i realizacji strategicznych inwestycji w zakresie sieci przesyłowych – resort energii zwrócił się o przekazanie kilku informacji związanych z procesem realizacji inwestycji i projektów realizowanych przez OSD. W odpowiedzi przekazano pismo wraz z załącznikiem zawierającym dwójakiego rodzaju informacje: wykaz inwestycji towarzyszących wraz ze wskazaniem statusu inwestycji, przypisaniem do kompetencji danego wojewody oraz działaniami pozostałymi do realizacji przez tego wojewodę oraz nowe proponowane inwestycje do załącznika (po niewielkiej aktualizacji) wraz z przewidywanym zaangażowaniem danych wojewodów w poszczególnych latach.

#### 5. Projekt ustawy o zmianie ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych oraz niektórych innych ustaw /UC 116/

Na początku czerwca do ponownych konsultacji publicznych skierowano

projekt ustawy o zmianie ustawy o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych oraz niektórych innych ustaw /UC116/. Według informacji z zamieszczonej na RCL tabeli z zestawieniem uwag zgłoszonych w ramach pierwotnych konsultacji (z października 2025 r.) i odniesieniem się do nich resortu wynika, że większości uwag PTPIREE nie uwzględniono. W przekazanym stanowisku w ramach ponownych konsultacji PTPIREE ponowiło zatem postulat uwzględnienia/pozostawienia udziału Prezesa URE w procesie uzgodnień z Prezesem UKE w sprawach dotyczących dostępu do infrastruktury technicznej przedsiębiorstw energetycznych. Przekazano także uwagi dotyczące modyfikacji proponowanych w projekcie terminów związanych m.in. z udostępnianiem informacji o infrastrukturze technicznej.

#### 6. Akty wykonawcze związane z nowelizacją ustawy o zarządzaniu kryzysowym (ws. odporności podmiotów krytycznych)

PTPIREE uczestniczyło w czerwcu – na zaproszenie ME – w prowadzonych przez Rządowe Centrum Bezpieczeństwa pracach nad nowelizacją ustawy z dnia 26 kwietnia 2007 r. o zarządzaniu kryzysowym (mającej na celu wdrożenie dyrektywy 2022/2557 ws. odporności podmiotów krytycznych), konsultacjach publicznych projektów rozporządzeń Rady Ministrów: rozporządzenia ws. progów uznania incydentu za istotny /RC20/, rozporządzenia ws. wykazu usług kluczowych oraz progów istotności skutku zakłócającego dla świadczenia usług kluczowych /RC21/, rozporządzenia ws. minimalnych wymagań w zakresie bezpieczeństwa fizycznego, technicznego, osobowego, cyberbezpieczeństwa, prawnego oraz ciągłości działania infrastruktury krytycznej /RD301/. W przekazanym stanowisku PTPIREE postulowano o doprecyzowania w zakresie projektowanych zapisów dot. wprowadzanych obowiązków w zakresie infrastruktury krytycznej oraz dot. przepisów przejściowych.

#### 7. Projekt Strategii transformacji ciepłownictwa do 2040 r.

Pod koniec czerwca ME przekazało do konsultacji publicznych projekt uchwały Rady Ministrów w sprawie przyjęcia

Strategii transformacji ciepłownictwa do 2040 r. /ID275/. W ramach stanowiska PTPIREE pozytywnie oceniono opracowanie strategii oraz kierunek integracji ciepłownictwa systemowego z elektroenergetyką, w szczególności poprzez rozwój technologii Power-to-Heat, magazynów ciepła oraz elastycznej pracy źródeł kogeneracyjnych. Wskazano, że kierunek ten może wspierać zagospodarowanie nadwyżek energii elektrycznej z OZE, poprawę efektywności wykorzystania infrastruktury energetycznej oraz zwiększenie elastyczności systemu elektroenergetycznego. Nie wnosząc do samego dokumentu zasadniczych uwag, przekazane zostały także propozycje bardziej szczegółowych odniesień do współpracy z elektroenergetyką.

#### 8. Projekt rozporządzenia ws. szczegółowych zasad i trybu wprowadzania ograniczeń w sprzedaży paliw stałych oraz w dostarczaniu i poborze energii elektrycznej lub ciepła /RD314/

W drugiej połowie lipca do 10-dniowych konsultacji publicznych skierowany został projekt rozporządzenia Rady Ministrów w sprawie szczegółowych zasad i trybu wprowadzania ograniczeń w sprzedaży paliw stałych oraz w dostarczaniu i poborze energii elektrycznej lub ciepła /RD314/. Projektowane rozporządzenie powtarza częściowo rozwiązania z obowiązującego rozporządzenia (z 2021 r.), uzupełniając regulacje o kwestie dotyczące przypadków, w których za wprowadzenie ograniczeń w dostarczaniu i poborze energii elektrycznej przysługuje odbiorcy wynagrodzenie, a także dot. sposobu i trybu wymiany informacji oraz zakresu i rodzaju przekazywanych danych pomiędzy operatorami oraz zasad dokonywania rozliczeń pomiędzy operatorami oraz pomiędzy operatorami a odbiorcami energii elektrycznej z tytułu wypłaty wynagrodzenia. Uwzględniono także przepisy związane z KSeF w procesie rozliczeń związanych z wypłatą wynagrodzeń oraz dot. zakresu i rodzaju danych, publikowanych przez operatorów o odbiorcach energii elektrycznej podlegających ograniczeniom. Stanowisko PTPIREE ze szczegółowymi uwagami do projektowanych zapisów przekazane zostało w ramach konsultacji.

*Biuro PTPIREE, Poznań, 3 sierpnia 2026 r.*





Rubrykę, poświęconą zagadnieniom prawnym w energetyce, redagują: r. pr. Przemysław Kałek oraz apl. radc. Olga Ostrowska z Kancelarii Radzikowski, Szubielska i Wspólnicy sp.j.



## Ustawa deregulacyjna w energetyce weszła w życie

21 lipca weszła w życie zasadnicza część ustawy z dnia 11 czerwca 2026 r. o zmianie niektórych ustaw w celu dokonania deregulacji w zakresie energetyki. Ustawa została podpisana przez Prezydenta 2 lipca i ogłoszona 6 lipca.

Zmiany dotyczą m.in. instalowania układów pomiarowo-rozliczeniowych, przekazywania danych o energii wytworzonej z odnawialnych źródeł energii oraz komunikacji przedsiębiorstw energetycznych z odbiorcami.

### Termin instalacji układu pomiarowo-rozliczeniowego

W Prawie energetycznym wprowadzono termin na zainstalowanie układu pomiarowo-rozliczeniowego w związku z zawarciem przez odbiorcę umowy sprzedaży energii elektrycznej albo umowy kompleksowej.

Przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się przesyłaniem lub dystrybucją energii elektrycznej ma obowiązek niezwłocznie skontaktować się z odbiorcą po otrzymaniu informacji o zawarciu umowy sprzedaży energii elektrycznej albo umowy kompleksowej. Informację tę przekazuje przedsiębiorstwo energetyczne wykonujące działalność gospodarczą w zakresie obrotu energią elektryczną.

Kontakt z odbiorcą ma na celu ustalenie daty instalacji układu pomiarowo-rozliczeniowego. Instalacja powinna nastąpić w terminie nie dłuższym niż 21 dni od dnia otrzymania informacji. Warto zwrócić uwagę, że rozwiązanie wymaga odpowiedniego skoordynowania procesów realizowanych przez sprzedawcę i OSD. Dla zachowania terminu konieczne będzie w szczególności precyzyjne ustalenie momentu przekazania informacji operatorowi oraz udokumentowanie prób kontaktu z odbiorcą.

### Przekazywanie danych o energii z OZE

Zmieniły się również zasady gromadzenia danych potrzebnych do ustalenia udziału energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii w całkowitej ilości energii wytworzonej w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym (KSE).

Do 28 lutego każdego roku OSP jest zobowiązany udostępniać na swojej stronie internetowej informacje o:

- procentowym udziale energii elektrycznej z OZE w KSE w roku poprzednim, wyznaczonym jako stosunek sumarycznej ilości energii elektrycznej wytworzonej i wprowadzonej do sieci z OZE w roku poprzednim do ilości sumarycznej energii elektrycznej wytworzonej i
  - wprowadzonej do sieci przez wszystkie źródła energii elektrycznej w roku poprzednim.
- W związku z tym OSD mają przekazywać OSP do 15 lutego każdego roku informacje:
- o ilości energii elektrycznej wytworzonej i wprowadzonej do sieci przez odnawialne źródła energii przyłączone do sieci dystrybucyjnej w roku poprzednim oraz
  - informacje o ilości energii elektrycznej wytworzonej i wprowadzonej do sieci przez wszystkie źródła energii przyłączone do sieci dystrybucyjnej w roku poprzednim.

OSD, którego sieć nie jest bezpośrednio połączona z siecią przesyłową, będzie przekazywał analogiczne dane właściwemu operatorowi nadrzędnemu do 31 stycznia każdego roku.

Ustawa przewiduje odrębne terminy pierwszego wykonania obowiązku. OSD sieci połączonych bezpośrednio z siecią przesyłową powinni przekazać pierwszą informację w terminie 45 dni od wejścia w życie ustawy, natomiast pozostali OSD – w terminie 30 dni.

### Zmiany od 30 czerwca 2027 r.

Część rozwiązań przewidzianych w ustawie nie weszła w życie 21 lipca br. Dotyczy to w szczególności zmian odnoszących się do uproszczonego podsumowania informacji zamieszczanych na fakturze oraz prowadzenia korespondencji z odbiorcami w postaci elektronicznej.

Przepisy te mają wejść w życie 30 czerwca 2027 r. Operatorzy i sprzedawcy uzyskali zatem dodatkowy czas na przygotowanie dokumentów, systemów informatycznych oraz sposobu uzyskiwania i ewidencjonowania zgód odbiorców. Nie należy jednak traktować tych rozwiązań jako obowiązujących już obecnie.

### Plan działania na rzecz elektryfikacji

17 lipca 2026 r. Komisja Europejska opublikowała Plan działania na rzecz elektryfikacji, COM(2026) 595 final (Plan). Komunikat określa działania mające zwiększyć udział energii elektrycznej w końcowym zużyciu energii. Komisja proponuje również przeprowadzenie oceny skutków ustanowienia orientacyjnego unijnego celu elektryfikacji na poziomie 46% do 2040 r. Ocena ta ma zostać przeprowadzona w ramach pakietu dotyczącego unii energetycznej.

Plan działania na rzecz elektryfikacji ma formę komunikatu Komisji. Sam dokument nie zmienia obowiązujących kodeksów sieci, zasad taryfowych ani krajowych procedur przyłączeniowych. Nie nakłada również bezpośrednio nowych obowiązków na OSD. Jego znaczenie polega na wyznaczeniu kierunku przyszłych działań legislacyjnych i regulacyjnych.

Z punktu widzenia OSD najważniejsze będą dalsze prace dotyczące:

- odrębnego wniosku legislacyjnego w sprawie opłat sieciowych;
- kodeksu sieci dotyczącego odpowiedzi odbioru;
- zmian kodeksu dotyczącego wymogów dla jednostek wytwórczych oraz



kodeksu dotyczącego przyłączania odbioru;

- przeglądu rozporządzenia AFIR;
- wymagań technicznych dotyczących V2G i ładowania dwukierunkowego;
- późniejszych działań krajowych odnoszących się do taryf, inteligentnego opomiarowania, planowania sieci i procedur przyłączeniowych.

Plan należy zatem traktować jako istotną zapowiedź kierunku działań regulacyjnych Komisji, a nie jako akt, z którego bezpośrednio wynikają obowiązki operatorów.

## Ogólnounijna reforma opłat sieciowych, inteligentnych sieci i kolejek przyłączeniowych

Celem projektu COM(2026) 600 final jest obniżenie kosztów systemu elektroenergetycznego oraz wspieranie elektryfikacji i cyfryzacji.

Projekt nie tworzy od podstaw nowych zasad taryfowych dotyczących elastyczności, inwestycji wyprzedzających, inteligentnych sieci, magazynów energii ani optymalizacji istniejącej infrastruktury. Rozwiązania te w znacznej części obowiązują już na podstawie art. 18 rozporządzenia 2019/943. Projekt ma przede wszystkim nadać tym rozwiązaniom bardziej szczegółowy i wiążący charakter, zwiększyć przejrzystość oraz rozszerzyć zakres benchmarkingu OSD, a także umożliwić harmonizację metodok taryfowych na poziomie Unii. Nowe lub istotnie rozbudowane są natomiast unijne ramy dotyczące wskaźników inteligentnych sieci, bardziej operacyjnych zasad wymiany danych sieciowych, minimalnych poziomów inteligentnego opomiarowania oraz zarządzania wnioskami przyłączeniowymi w przypadku niedoboru zdolności sieciowych.

Warto zwrócić uwagę na poniższe rozwiązania.

### 1) Szczególne reżimy taryfowe

Obowiązujące przepisy pozwalają już różnicować taryfy dystrybucyjne w zależności od profilu zużycia lub wytwarzania. Projekt rozwija to rozwiązanie, ustanawiając wyraźną podstawę do stosowania szczególnych reżimów taryfowych wobec określonych kategorii użytkowników sieci przesyłowych lub dystrybucyjnych. Jako przykłady wskazano przemysł energochłonny, centra danych i społeczności energetyczne. Warunkiem byłoby wykazanie przez organ regulacyjny, że profil poboru danej kategorii ma proporcjonalnie mniejszy albo

większy wpływ na całkowite koszty sieci, przy zachowaniu zasady odzwierciedlania kosztów.

### 2) Finansowanie kosztów sieci

Projekt wprowadza szczegółową podstawę do częściowego pokrywania kosztów sieci ze środków państwowych w celu obniżenia opłat ponoszonych przez użytkowników systemu. Finansowanie w tym trybie musiało być niedyskryminacyjne i nie mogłoby bezpośrednio ani pośrednio uprzywilejowywać określonych kategorii użytkowników. Nie mogłoby również osłabiać zachęt do efektywnej eksploatacji i rozwoju sieci ani do dostosowywania zużycia przez użytkowników. Środki miałyby mieć charakter tymczasowy i pokrywać wyłącznie dodatkowe koszty działań przyspieszających dekarbonizację, elektryfikację procesów produkcyjnych i integrację rynku.

### 3) Przejrzystość taryf i porównywanie efektywności OSD

Obowiązujące prawo unijne już wymaga publikowania taryf lub metodyk ich kalkulacji oraz udostępniania szczegółowej metodyki i kosztów stanowiących podstawę kalkulacji taryf sieciowych. Projekt rozszerza zakres tych obowiązków i porządkuje sposób ich wykonywania, ustanawiając szczegółowy minimalny katalog informacji, które mają być publikowane przez organy regulacyjne albo, na ich żądanie, przez operatorów. Katalog obejmowałby m.in. nakłady inwestycyjne i koszty operacyjne, zwrot z kapitału i amortyzację, koszty strat, usług pomiarowych, usług pomocniczych, zarządzania ograniczeniami i redysponowania, roczne wartości taryf dla poszczególnych grup użytkowników oraz szczególne reżimy taryfowe wraz z uzasadnieniem.

Projekt wprowadza również ogólny obowiązek przeprowadzenia konsultacji publicznych przed ustaleniem albo zatwierdzeniem projektu metodyki taryfowej.

Nowym, wyraźnie sformalizowanym obowiązkiem byłoby natomiast krajowe porównywanie efektywności OSD i ich kosztów. Jeżeli w danym państwie działa więcej niż jeden OSD, organ regulacyjny miałby przeprowadzać takie porównanie z uwzględnieniem specyfiki krajowej. OSD byłoby zobowiązany do przekazywania niezbędnych danych, a regulator miałby opublikować pierwszy raport po upływie 37 miesięcy od wejścia rozporządzenia w życie, a następnie publikować kolejne raporty co cztery lata.

### 4) Minimalne poziomy wdrożenia inteligentnego opomiarowania

Już obecnie przepisy unijne przewidują wdrażanie inteligentnego opomiarowania, a w przypadku pozytywnego wyniku analizy kosztów i korzyści – objęcia nim co najmniej 80% odbiorców. Projekt wprowadza jednak wspólny, niezależny od wyniku takiej analizy poziom minimalny: 50% wszystkich odbiorców końcowych do końca 2030 r. oraz 75% do końca 2033 r. Analiza kosztów i korzyści miałaby mieć zastosowanie dopiero do wdrożenia przekraczającego poziom 75%.

### 5) Zarządzanie kolejkami przyłączeniowymi

Obowiązujące rozporządzenie gwarantuje uczestnikom rynku dostęp do sieci na obiektywnych, przejrzystych i niedyskryminacyjnych warunkach. Nie określa jednak wprost środków dotyczących dojrzałości projektów, spekulacyjnych wniosków ani priorytetyzacji kategorii użytkowników w przypadku niedoboru zdolności sieciowych.

W przypadku niedoboru dostępnych zdolności sieciowych organy regulacyjne mogłyby zatwierdzać środki służące:

- zniechęcaniu do składania spekulacyjnych wniosków o przyłączenie;
- zapewnieniu wystarczającego stopnia dojrzałości projektów ubiegających się o przyłączenie;
- nadawaniu pierwszeństwa określonym kategoriom użytkowników;
- ustalaniu priorytetów w ramach tej samej kategorii.

Projektowany przepis nie wskazuje wprost uwzględniania postępów projektów pozostających w kolejce. Kryterium postępu pojawia się w uzasadnieniu projektu, lecz w części normatywnej art. 18d wprost wymieniono spekulacyjny charakter wniosków i dojrzałość projektów.

Projekt nie zobowiązuje OSD do samodzielnego ustanowienia systemu priorytetów. Kompetencję do zatwierdzania środków i warunków otrzymałyby organy regulacyjne. OSD stosowałoby następnie przyjęte rozwiązania w prowadzonych postępowaniach przyłączeniowych.

## Projekt nowego rozporządzenia taryfowego

17 lipca opublikowano projekt nowego rozporządzenia w sprawie sposobu kształtowania i kalkulacji taryf oraz sposobu rozliczeń w obrocie energią elektryczną. Wydanie nowego aktu jest konieczne ze względu na wygaśnięcie przepisów przejściowych utrzymujących w mocy rozporządzenie

taryfowe z 29 listopada 2022 r. Termin ten upływa w dniu 7 września.

Projekt w dużej części projekt zachowuje dotychczasowe rozwiązania regulacyjne dotyczące funkcjonowania rynku energii elektrycznej obowiązujące na mocy obecnego rozporządzenia. Jednocześnie przewidziano kilka istotnych zmian dotyczących taryf sieciowych i sposobu prowadzenia rozliczeń.

### Odrębna grupa taryfowa dla największych odbiorców przemysłowych

Jedną z najważniejszych zmian jest utworzenie odrębnej grupy taryfowej dla dużych odbiorców przemysłowych. Przedsiębiorstwo zajmujące się przesyłaniem albo dystrybucją energii elektrycznej ma utworzyć taką grupę dla odbiorców końcowych, którzy łącznie posiadają miejsce dostarczenia energii elektrycznej przyłączone bezpośrednio do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym równym lub wyższym niż 110 kV oraz w odpowiednim okresie pobrali z sieci tego przedsiębiorstwa energetycznego i zużyli w tym obiekcie przemysłowym na własne potrzeby nie mniej niż 100 GWh energii elektrycznej.

Dla odbiorców spełniających te warunki przewiduje się stosowanie stawek w wysokości nie niższej niż 50% składnika zmiennego stawki sieciowej oraz w wysokości nie niższej niż 90% składnika stałego stawki sieciowej obowiązujących we właściwej wielostrefowej grupie taryfowej.

### Strefowa opłata jakościowa

Projekt zmienia również sposób kalkulacji opłaty jakościowej. OSP różnicuje stawkę z uwzględnieniem podziału doby i roku na strefy i okresy czasowe. Przy ustalaniu poszczególnych stawek OSP ma uwzględniać w szczególności

- zróżnicowanie kosztów zakupu energii elektrycznej, kosztów jej bilansowania oraz kosztów zakupu usług systemowych i rezerw mocy,
- poziom zapotrzebowania na energię elektryczną w systemie elektroenergetycznym,
- dostępność rezerw mocy oraz ograniczenia systemowe oraz
- potrzebę zwiększania zużycia w okresach niskiego zapotrzebowania, a także wykorzystania nadwyżek generacji w krajowym systemie elektroenergetycznym.

Dla odbiorców końcowych wskazanych w art. 89a ust. 1 pkt 1 ustawy o rynku mocy OSP będzie mógł ustalić stawkę opłaty jakościowej jako jednostrefową.

### Rezygnacja z opłaty abonamentowej w dystrybucji i wprowadzenie jej w taryfie obrotu

Istotną zmianą o charakterze deregulacyjnym jest rezygnacja z opłaty abonamentowej w części dystrybucyjnej rachunku za energię elektryczną. Koszty związane z obsługą układów pomiarowych mają zostać przeniesione do składnika stałego stawki sieciowej.

Stawkę taką przewidziano natomiast w taryfie przedsiębiorstwa obrotu. Opłata ta będzie kalkulowana na podstawie planowanych kosztów uzasadnionych obejmujących koszty uzasadnione wykonywanej działalności gospodarczej w zakresie obrotu energią elektryczną, w tym koszty obsługi handlowej. Według uzasadnienia zmiana nie powinna zwiększyć liczby pozycji na rachunku odbiorcy korzystającego z umowy kompleksowej:

### Opłata solidarnościowa dla linii bezpośredniej

Projekt wykonuje również delegację ustawową dotyczącą opłat związanych z dostarczaniem energii elektrycznej linią bezpośrednią.

### Informowanie o rozliczeniach na podstawie rzeczywistych odczytów

Nowym obowiązkiem sprzedawcy będzie przekazywanie odbiorcy wyposażonemu w licznik zdalnego odczytu informacji o możliwości przejścia na rozliczenia według rzeczywistego zużycia. W przypadku zainstalowania licznika zdalnego odczytu, sprzedawca energii elektrycznej będzie zobowiązany do poinformowania odbiorcy końcowego o możliwości przejścia na rozliczenie według rzeczywistych odczytów urządzeń pomiarowo-rozliczeniowych.

### Przepisy przejściowe

Projekt przewiduje, że nowe rozwiązania dotyczące grupy taryfowej dla dużych odbiorców przemysłowych oraz strefowej opłaty jakościowej będą stosowane do taryf zatwierdzanych od 1 stycznia 2027 r.

Przedsiębiorstwa energetyczne obsługujące ponad 100 tys. odbiorców będą natomiast zobowiązane do szybkiego dostosowania obowiązujących taryf tj. w terminie 14 dni od wejścia w życie niniejszego rozporządzenia zobowiązane są przedłożyć Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki wnioski o zmianę tych taryf w celu ich dostosowania do przepisów niniejszego rozporządzenia.

Rozporządzenie ma wejść w życie następnego dnia po ogłoszeniu.

## Kolejny etap wdrażania CSIRE

1 lipca rozpoczął się trzeci etap przyłączania profesjonalnych uczestników rynku do Centralnego Systemu Informacji Rynku Energii (CSIRE).

Równocześnie 1 lipca zaczęła obowiązywać wersja certyfikacyjna Release 3.0. Podmioty, które uzyskały certyfikat dla wcześniejszej wersji komunikacji z CSIRE, powinny dokonać aktualizacji zgodnie z nowymi standardami technicznymi, aby utrzymać możliwość prawidłowej wymiany komunikatów.

## Status prac legislacyjnych

W numerze 5/2026 „Paragrafu w sieci” omawialiśmy projekt zmian w ustawie o odnawialnych źródłach energii, natomiast w numerze 6/2026 projekt dotyczący przepisów przejściowych pakietu sieciowego. W lipcu oba projekty przeszły do kolejnych etapów prac parlamentarnych.

15 lipca projekt zmian w ustawie o odnawialnych źródłach energii został wniesiony do Sejmu jako druk sejmowy nr 2821. Jego najważniejszym elementem jest wprowadzenie systemu wsparcia dla wytwarzania biometanu w instalacjach o mocy przekraczającej 1 MW. Projekt obejmuje również rozwiązania dotyczące bezpośrednich rurociągów biogazu i biometanu oraz zmianę warunków uczestnictwa wybranych instalacji biogazowych i biomasowych w systemie aukcyjnym. Z perspektywy elektroenergetycznych OSD istotne pozostają zmiany dotyczące spółdzielni energetycznych i prosumen-tów, w tym usprawnienie procedur związanych z funkcjonowaniem spółdzielni oraz doprecyzowanie zasad rozliczenia depozytu prosumenckiego w przypadku zmiany sprzedawcy energii.

31 lipca 2026 r. Sejm uchwalił ustawę dotyczącą przepisów przejściowych pakietu sieciowego, procedowaną wcześniej jako druk sejmowy nr 2750. Ustawa ma usunąć wątpliwości dotyczące stosowania części nowych zasad przyłączeniowych do postępowań wszczętych przed wejściem w życie ustawy z 13 marca 2026 r. Została przekazana Senatowi, który na dzień zamknięcia numeru nie podjął jeszcze uchwały. Przyjęte rozwiązania pozostają istotne dla OSD prowadzących postępowania przyłączeniowe znajdujące się na różnych etapach zaawansowania. ■

## Część 1

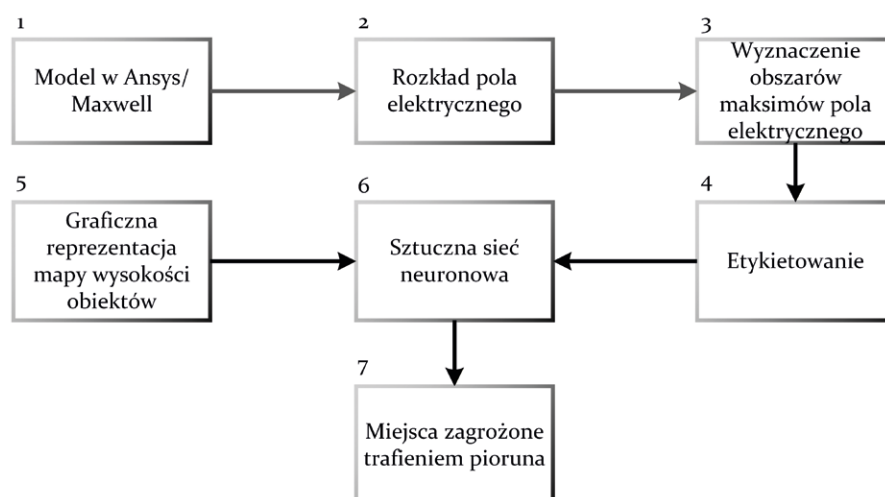
# Modelowanie, symulacje i sztuczne sieci neuronowe w ocenie zagrożenia piorunowego obiektów naziemnych

**KONRAD SOBOLEWSKI, EMILIA SOBIESKA**  
 Politechnika Warszawska, Wydział Elektryczny, IETISIP

Projektowanie instalacji odgromowych opiera się na znormalizowanych procedurach IEC 62305 [1] [2] [3] [4], których stosowanie wymaga szeregu założeń oraz ocen eksperckich, m.in. przy doborze współczynników ryzyka oraz przy charakterystyce otoczenia obiektu. Taka uznaniowość, w połączeniu ze złożonością współczesnych obiektów i rosnącą liczbą wrażliwych urządzeń elektronicznych, utrudnia precyzyjne określenie rzeczywistego poziomu zagrożenia piorunowego oraz optymalny dobór środków ochrony. Proponowane podejście polega na wykorzystaniu sztucznej sieci neuronowej (SSN), uczonej na podstawie wyników symulacji pola elektrycznego wokół obiektów, w celu automatycznego wskazania miejsc szczególnie narażonych na bezpośrednie wyładowania.

## Idea wykorzystania SSN

Jednym ze sposobów ograniczenia uznaniowości w projektowaniu instalacji odgromowych jest wykorzystanie sztucznej sieci neuronowej uczonej na podstawie wyników symulacji pola elektrycznego wokół obiektów. W takim podejściu sieć otrzymuje dane wejściowe w postaci map wysokości obiektów oraz rozkładów natężenia pola, a zadaniem algorytmu jest wskazanie obszarów o podwyższonym



Rysunek 1 Schematyczny przepływ czynności w przygotowaniu SSN do autonomicznego działania

zagrożeniu bezpośrednim wyładowaniem atmosferycznym.

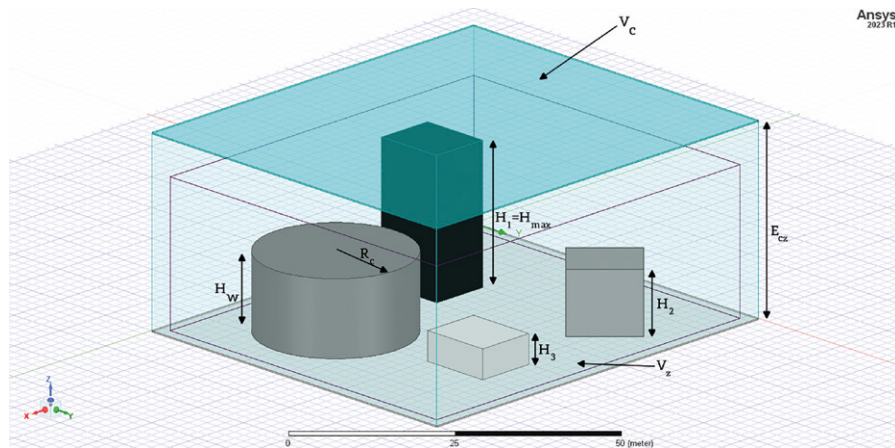
Początkowo rozważano zastosowanie SSN do automatycznego wyznaczania współczynników związanych z ryzykiem piorunowym (np. typu otoczenia obiektu zdefiniowanego w normie [2]) na podstawie zdjęć lotniczych i danych GIS, co pozwoliłoby ograniczyć subiektywność w doborze parametrów normowych. W toku badań [5] [6] koncepcja została rozszerzona na bezpośrednie wykrywanie tzw. hotspotów, czyli miejsc o najwyższym natężeniu pola elektrycznego, a docelowo na wskazanie optymalnych lokalizacji elementów instalacji

odgromowej (zwodów pionowych i poziomych). W tym celu wykorzystano wyniki symulacji elektrostatycznych jako źródło dużej liczby zróżnicowanych konfiguracji do uczenia sieci neuronowej typu YOLO, specjalizującej się w detekcji obiektów na obrazach. Szczegółowy schemat przepływu pracy przedstawiono na rysunku 1.

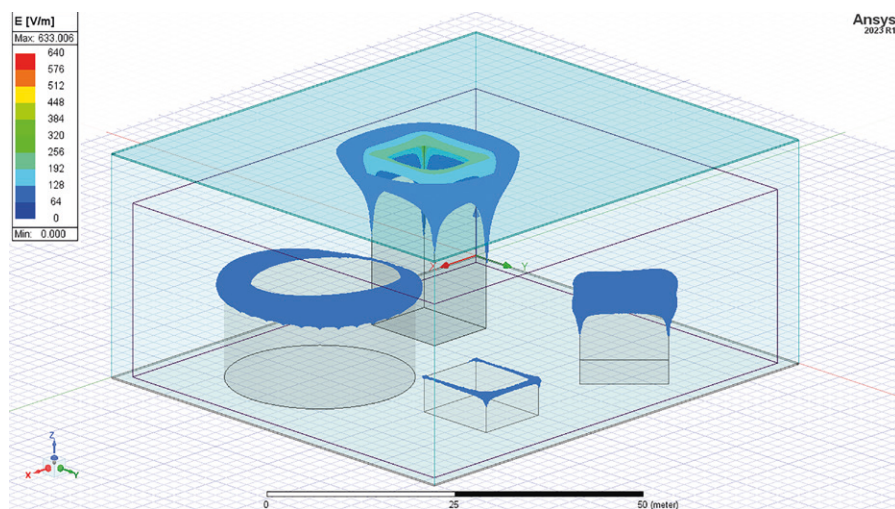
## Modelowanie i symulacje pola elektrycznego

Pierwszym krokiem badań było przeprowadzenie serii symulacji pola elektrycznego wokół analizowanych obiektów w środowisku ANSYS/Maxwell,





Rysunek 2 Model pola referencyjnego przygotowany w programie ANSYS/Maxwell



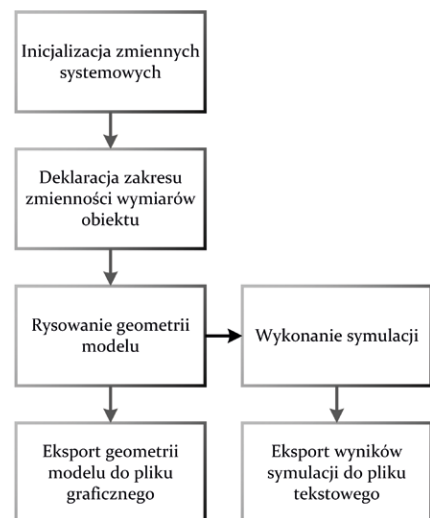
Rysunek 3 Przykład rozkładu natężenia pola elektrycznego w przestrzeni otaczającej analizowane obiekty

powszechnie stosowanym w analizach wielofizycznych, w tym w badaniach zagrożenia piorunowego i ochrony odgromowej [7]. Zastosowano rozwiązanie elektrostatyczne, co pozwoliło wyznaczyć rozkład natężenia pola elektrycznego w otoczeniu obiektów,

w szczególności w rejonie krawędzi i wystających elementów, gdzie wartości pola są najwyższe zgodnie z elektrogeometrycznym modelem wyładowania atmosferycznego [8].

Modele geometryczne przygotowano w kilku wariantach o rosnącej złożoności: od prostych figur przestrzennych, przez konfiguracje z kilkoma obiektami, aż po złożone układy o różnych kształtach, wymiarach i wzajemnym położeniu. W celu wygenerowania dużej liczby zróżnicowanych konfiguracji do uczenia sieci neuronowej przygotowano skrypt w języku Python sterujący pracą ANSYS/Maxwell, umożliwiający automatyczne tworzenie modeli oraz wykonywanie symulacji w trybie nienadzorowanym.

Każdy obiekt w modelu odwzorowano na mapie wysokości w postaci obrazu w skali szarości, w którym odcień przypisano wysokościom względem najwyższego obiektu (poziom zerowy – kolor biały, maksymalna wysokość – kolor czarny). Przykładowy model przedstawiono na rysunku 2.



Rysunek 4 Schemat skryptu pyAnsyz przygotowującego dane do następnego etapu

Wyniki symulacji, tj. rozkłady natężenia pola elektrycznego oraz widok geometrii z góry, eksportowano następnie w postaci plików graficznych oraz tabelarycznych danych tekstowych do dalszego przetwarzania w środowisku MATLAB (rysunek 3).

Należy zauważyć, że części obiektów zlokalizowanych blisko siebie znajdują się w strefie chronionej utworzonej przez wyższy obiekt. Jest to słuszna obserwacja, ponieważ jest zgodna z elektrogeometrycznym modelem wyładowania atmosferycznego oraz określoną przez niego krytyczną odległością decyzji.

Uzyskane wyniki rozkładu pola elektrycznego wraz z poziomym widokiem modelu z góry zostały wyeksportowane do dalszego przetwarzania w środowisku MATLAB przy użyciu procedury skryptowej przedstawionej na rysunku 4.

W celu rozróżnienia danych wykorzystano dwa sposoby formatowania. Pierwszy z nich to plik graficzny zawierający widok geometrii z góry, a drugi to wyniki symulacji (rozkład pola elektrycznego wokół rozpatrywanych obiektów) w postaci danych tekstowych umieszczonych w tabelach.

## Uczenie sieci neuronowej

Na podstawie wyników symulacji pola elektrycznego wyznaczono obszary szczególnie zagrożone bezpośrednim wyładowaniem, definiując je jako punkty o najwyższych wartościach natężenia pola. Wartość progową obliczano każdorazowo jako , gdzie jest współczynnikiem odcięcia, a maksymalną wartością natężenia pola w analizowanej przestrzeni. Punkty, dla których , były dalej przetwarzane, pozostałe odrzucano. Wykorzystany algorytm skryptu stworzonego w środowisku MATLAB przedstawiono na rys. 5.

Następnie przeprowadzono proces etykietowania, grupując wybrane punkty w obszary określane jako hotspoty. Dla każdego z nich wyznaczano prostokątną etykietę opisaną współrzędnymi środka oraz wymiarami (długością, szerokością), które stanowiły dane referencyjne do uczenia sieci neuronowej. Równolegle przygotowano odpowiadające im obrazy w skali szarości przedstawiające mapę wysokości obiektów widzianą z góry. W efekcie uzyskano zbiór par: obraz wejściowy – etykieta hotspotów, który następnie wykorzystano do trenowania sieci typu YOLO do detekcji

obszarów o podwyższonym zagrożeniu piorunowym. Rezultatem uruchomienia skryptu była graficzna reprezentacja wyników (rysunek 6).

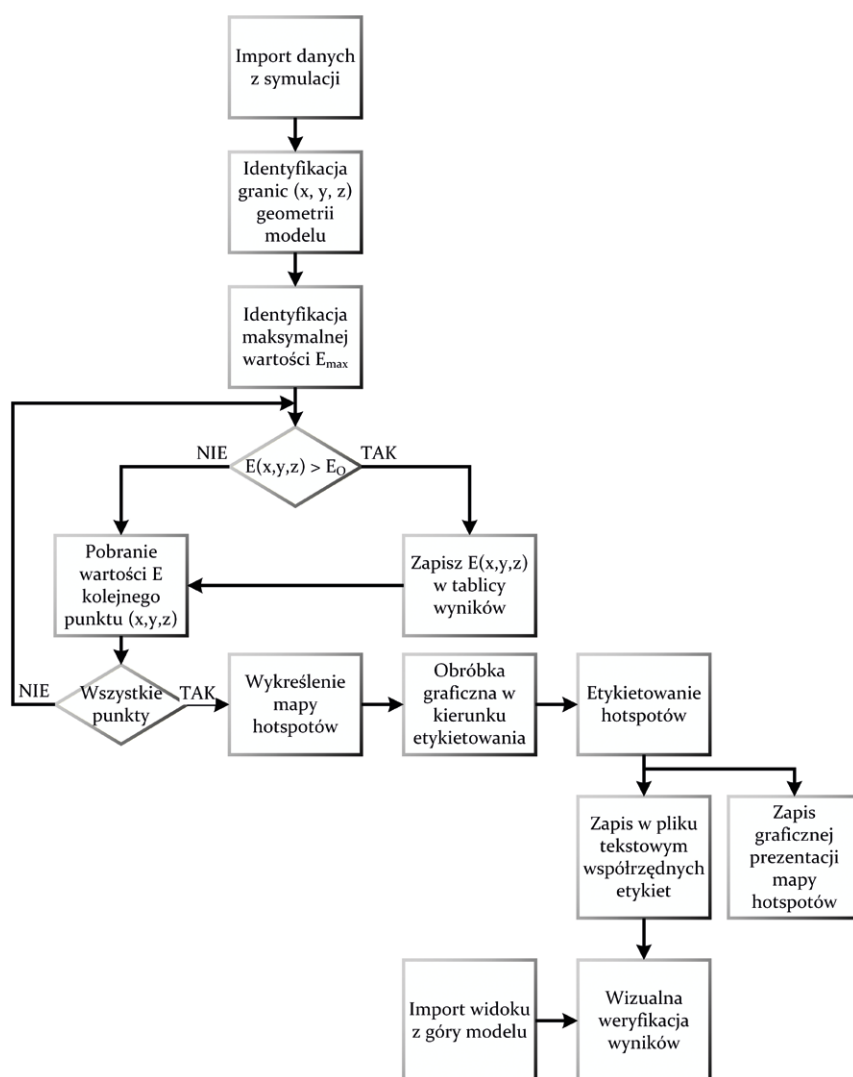
## Trening SSN

Do detekcji hotspotów wykorzystano sieć neuronową typu YOLO, przeznaczoną do rozpoznawania obiektów na obrazach. Dane treningowe stanowiły wygenerowane w procesie symulacji obrazy map wysokości obiektów w skali szarości wraz z odpowiadającymi im etykietami prostokątnych obszarów o podwyższonym natężeniu pola elektrycznego. Zestaw danych podzielono na część treningową i testową, co umożliwiło weryfikację jakości detekcji na wcześniej niewidzianych konfiguracjach geometrycznych.

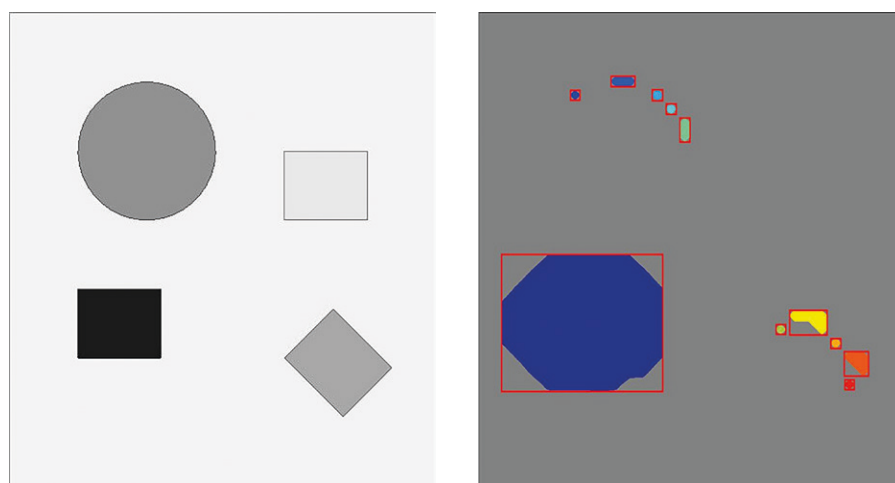
Jako rozwiązanie referencyjne przyjęto implementację YOLOv4 w środowisku DARKNET [9] [10] o strukturze przedstawionej na rysunku 7, a w celach porównawczych przeanalizowano również wybrane architektury dostępne w środowiskach MATLAB i Python. W każdym przypadku oceniano poprawność lokalizacji hotspotów oraz zgodność wymiarów wyznaczonych przez sieć z etykietami odniesienia. Uzyskane wyniki potwierdziły możliwość skutecznej detekcji obszarów szczególnie zagrożonych bezpośrednim wyładowaniem piorunowym na podstawie obrazów z symulacji pola elektrycznego.

Istotnym i innowacyjnym w tych badaniach jest fakt, że generalnie sieć YOLO służy do wykrywania obiektów widocznych na materiale wejściowym, a w tym przypadku jest ona wykorzystywana do wykrywania danych niewidocznych – bazą detekcji jest zależność między natężeniem pola elektrycznego a charakterystycznymi elementami graficznej reprezentacji obiektu (np. krawędziami, odcieniami szarości itp.). Przykładowy wynik detekcji sieci neuronowej po treningu przedstawiono na rys. 8. Zielone pola oznaczają miejsca szczególnie narażone na bezpośrednie uderzenia piorunów.

Jak widać, zgodność danych wejściowych treningowych (rys. 6b) i wyniku detekcji SSN (rys. 8) jest bardzo wysoka. Fakt ten można traktować jako dowód na możliwość wykorzystania SSN do przewidywania lokalizacji obiektów zagrożonych bezpośrednim uderzeniem pioruna.



Rysunek 5 Schemat skryptu do przygotowywania danych treningowych SSN



Rysunek 6 Wynik uruchomienia skryptu przygotowującego etykiety: a) widok z góry przykładowego modelu, b) wyznaczone punkty aktywne i wynik po procesie etykietowania

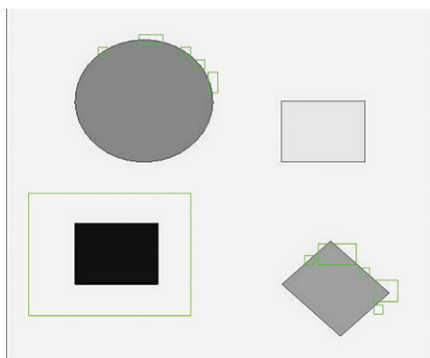
## Weryfikacja dla danych rzeczywistych

Skuteczność zaproponowanej metody zweryfikowano na danych pochodzących z rzeczywistych obiektów, dla których wykonano zarówno pomiary, jak i niezależną

ocenę zagrożenia piorunowego na podstawie obowiązujących norm projektowych. Obrazy wejściowe przygotowano na podstawie rzeczywistych geometrii budynków i ich otoczenia, a otrzymane od sieci YOLO lokalizacje hotspotów



Rysunek 7 Ogólne warstwy wewnątrz struktury SSN



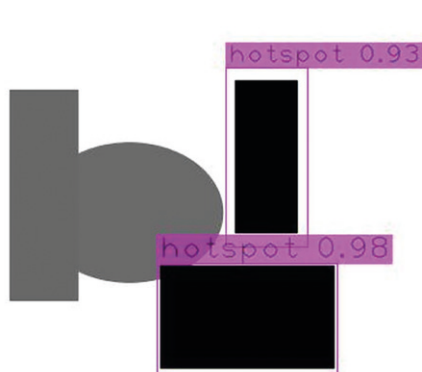
Rysunek 8 Przykładowy wynik treningu SSN



Rysunek 9 Przykładowy widok z góry na obiekty wiejskie



Rysunek 10 Prognozy dotyczące miejsc zagrożonych bezpośrednim uderzeniem pioruna



Rysunek 11 Aktualne wyniki badań

porównano z wynikami klasycznego podejścia inżynierskiego. Przykładowy test z wykorzystaniem wytrenowanej sieci neuronowej w warunkach rzeczywistych danych GIS przedstawionych na rysunku 9. Podane na wejście sieci obiekty były przykładowymi zabudowaniami o charakterze wiejskim.

Wynik detekcji oraz wskazanie potencjalnie niebezpiecznych miejsc zwizualizowano na rysunku 10.

Prognoza przedstawiona na rysunku 10 jest jedynie poglądowa, ale jak widać, prawdopodobieństwo wynosi ponad 84%. W rzeczywistości na skuteczność działania sieci neuronowych wpływa wiele czynników, np. jakość i liczba elementów zbioru danych treningowych, liczba i parametry warstw użytych w sieci neuronowej oraz konfiguracja procesu uczenia. Obecnie badania prowadzone z wykorzystaniem środowiska MATLAB, DARKNET oraz Pythona, a także przygotowanych bardziej zróżnicowanych danych wejściowych, prowadzą do wyników charakteryzujących się dokładnością na poziomie 95% dla danych modelowych.

### Potencjał metody do praktycznego wykorzystania

Przedstawione wyniki pokazują, że połączenie symulacji pola elektrycznego

z detekcją hotspotów przy użyciu sieci neuronowej typu YOLO może stanowić wartościowe uzupełnienie klasycznych procedur projektowania instalacji odgromowych. Metoda ta oferuje możliwość szybkiej analizy wielu wariantów geometrycznych obiektów oraz ich otoczenia, co sprzyja lepszej optymalizacji rozmieszczenia elementów LPS pod kątem rzeczywistego rozkładu pola.

Rozwijanie podejścia w kierunku uwzględnienia danych pomiarowych, zmienności warunków środowiskowych oraz bardziej złożonych konfiguracji obiektów mogłoby umożliwić budowę narzędzi wspomagania decyzji dla projektantów i eksploataatorów systemów elektroenergetycznych. W dłuższej perspektywie taka integracja metod symulacyjnych i uczenia maszynowego może prowadzić do częściowej automatyzacji procesu szacowania ryzyka piorunowego, ograniczenia uznaniowości w doborze parametrów oraz zwiększenia poziomu bezpieczeństwa wrażliwych urządzeń elektronicznych.

## Bibliografia

- [1] „IEC 62305-1:2010 Lightning protection. Part 1: General principles,” 2010.
- [2] „IEC 62305-2:2010 Lightning protection. Part 2: Risk management,” 2010.
- [3] „IEC 62305-3:2010 Lightning protection. Part 3: Physical damage to structures and life hazard,” 2010.
- [4] „IEC 62305-4:2010 Lightning protection. Part 4: Electric and electronic systems within structures,” 2010.
- [5] E. Sobieska i K. Sobolewski, „Investigation of the possibility of using artificial neural networks in the process of assessing the threat of lightning,” *Przegląd Elektrotechniczny*, 2023.
- [6] E. Sobieska, K. Sobolewski i J. Starzyński, „Comparative Analysis of Methods for Preparing Input Data for Neural Networks Used in Lightning Threat Assessment,” w *Proceedings of the 25th International Conference on Computational Problems of Electrical Engineering (CPEE 2024)*, 2024.
- [7] K. Sobolewski i E. Sobieska, „Lightning Protection of Floating Photovoltaic Power Plants—Simulation Analysis of Sample Solutions,” *Energies*, tom 16, nr 10, 2023.
- [8] V. Rakov i M. Uman, *Lightning: Physics and Effects*, Cambridge University Press, 2023.
- [9] „Object Detection State of the Art,” Medium, 8 6 2022. [Online]. Available: medium.com. [Data uzyskania dostępu: 23 5 2023].
- [10] J. Redmon, „Darknet: Open source neural networks in c,” 2013. [Online]. Available: <https://pjreddie.com/>.



# Zielona stal nowym rozdziałem elektryfikacji przemysłu

Przez dziesięciolecia energia elektryczna kojarzyła się przede wszystkim z oświetleniem, napędem maszyn, transportem czy nowoczesnymi technologiami cyfrowymi. Dziś coraz wyraźniej widać, że staje się ona również kluczowym narzędziem dekarbonizacji przemysłu ciężkiego. Jednym z najbardziej spektakularnych przykładów tej zmiany jest produkcja zielonej stali, która może w nadchodzących dekadach całkowicie zmienić sposób funkcjonowania światowego hutnictwa. Dla sektora energetycznego jest to temat szczególnie istotny, ponieważ przyszłość niskoemisyjnej produkcji stali będzie w dużej mierze zależała od dostępności dużej ilości czystej energii elektrycznej.

Znaczenie tego zagadnienia trudno przecenić. Stal jest podstawowym materiałem współczesnej cywilizacji. Powstają z niej konstrukcje budynków, mostów, statków, samochodów, urządzeń przemysłowych oraz infrastruktury energetycznej. Każda turbina wiatrowa, transformator, słup linii wysokiego napięcia czy konstrukcja farmy fotowoltaicznej zawiera znaczne ilości stali. Paradoksalnie więc transformacja energetyczna, której celem jest ograniczanie emisji gazów cieplarnianych, wymaga ogromnych ilości materiału wytwarzanego obecnie przy bardzo wysokiej emisji CO<sub>2</sub>.

Według danych cytowanych przez Międzynarodową Agencję Energetyczną oraz organizacje branżowe, przemysł stalowy odpowiada obecnie za około 7-9 proc. światowych emisji dwutlenku węgla. Produkcja stali od ponad 150 lat opiera się na tym samym chemicznym „triku”. Ruda żelaza jest w istocie związkiem żelaza i tlenu. Aby otrzymać użyteczny metal, trzeba ten tlen usunąć. W tradycyjnym wielkim piecu zadanie to wykonuje węgiel zawarty w koksie. Dostarcza on energii potrzebnej do rozgrzania pieca, a jednocześnie wiąże tlen uwalniany z rudy. Niestety efektem ubocznym tej reakcji jest powstawanie ogromnych ilości dwutlenku węgla. Oznacza to, że emisje nie są jedynie skutkiem spalania paliwa, lecz stanowią nieodłączny element samego procesu produkcji żelaza. Właśnie dlatego dekarbonizacja hutnictwa jest znacznie trudniejsza niż na przykład zastąpienie węgla energią odnawialną w elektrowniach. Póki co jednak wytworzenie jednej tony stali wiąże się średnio z emisją około dwóch ton dwutlenku węgla.

Przez wiele lat wydawało się, że jest to proces praktycznie niemożliwy do zdekarbonizowania. W przeciwieństwie do elektroenergetyki nie wystarczyło bowiem zastąpić paliwa kopalnego odnawialnym źródłem energii. Problem tkwił w samej chemii procesu technologicznego. Dopiero rozwój nowych metod produkcji żelaza pokazał, że emisję można ograniczyć nie poprzez wychwytywanie dwutlenku węgla, lecz przez całkowite wyeliminowanie jego powstawania.

Jednym z najbardziej obiecujących kierunków rozwoju jest technologia Molten Oxide Electrolysis (MOE), czyli elektroliza stopionych tlenków. Została ona opracowana przez naukowców

z amerykańskiego Massachusetts Institute of Technology (MIT), a następnie rozwinięta przez firmę Boston Metal. W marcu 2025 roku przedsiębiorstwo ogłosiło osiągnięcie ważnego kamienia milowego – przemysłowy reaktor MOE wyprodukował w zakładzie demonstracyjnym w stanie Massachusetts ponad tonę ciekłego żelaza. Był to pierwszy udokumentowany przypadek działania tej technologii w skali zbliżonej do przemysłowej.

Istota procesu jest pozornie prosta. Zamiast stosować wielki piec opalany koksem, do specjalnego reaktora wprowadza się rudę żelaza oraz elektrolit (ciekłą mieszaninę stopionych tlenków metali o szczegółowym składzie stanowiącym know-how producenta) pracujący w temperaturze około 1600°C. Następnie przez stopioną mieszaninę przepuszczany jest prąd elektryczny. Energia elektryczna pełni tutaj rolę czynnika inicjującego reakcję, powodując oddzielenie jonów tlenu od atomów żelaza. Na dnie reaktora gromadzi się ciekły metal, natomiast gazowym produktem ubocznym procesu jest tlen. W przeciwieństwie do tradycyjnej technologii nie powstaje tutaj dwutlenek węgla.

To właśnie ten szczegół sprawia, że wielu ekspertów określa MOE mianem potencjalnie przełomowej technologii dla hutnictwa. Firma Boston Metal podkreśla, że proces może wykorzystywać energię pochodzącą z odnawialnych źródeł energii lub jądrową, dzięki czemu można radykalnie ograniczyć ślad węglowy produkowanego metalu. A energii tej potrzeba całkiem sporo, bo szacunkowa jej ilość na tonę wyprodukowanej stali wynosi 3,5-5 MWh. Jest ona porównywalna z łączną ilością pierwotnej energii chemicznej zawartej w pyłe węglowym, koksie i innych paliwach redukcyjnych stosowanych w tradycyjnym procesie, lecz dostarczana wyłącznie w postaci energii elektrycznej. Co jednak najważniejsze, technologia pozwala ominąć wiele najbardziej emisyjnych etapów tradycyjnej produkcji, takich jak koksowanie węgla, spiekanie rud czy sam proces wielkopieczowy.

Jednak elektroliza stopionych tlenków nie jest jedyną drogą prowadzącą do zielonej stali. Równolegle rozwijany jest drugi kierunek technologiczny oparty na wykorzystaniu wodoru. W procesach określanych jako H<sub>2</sub>-DRI-EAF wodór zastępuje węgiel podczas redukcji rudy żelaza. Powstający materiał, zwany żelazem bezpośrednio zredukowanym, trafia następnie do elektrycznego pieca łukowego, gdzie jest przetwarzany na stal. W takim układzie produktem ubocznym redukcji staje się, zamiast dwutlenku węgla, para wodna. W przypadku powyższej technologii, do powstania 1 tony zielonej stali musimy użyć 50-80 kg wodoru (w zależności od jakości użytej rudy, stopnia recykulacji gazu i parametrów samego procesu), co przekłada się z kolei na łączne zapotrzebowanie na energię w ilości 3,8-5,1 MWh na tonę produktu (z uwzględnieniem zapotrzebowania etapu redukcji żelaza – DRI, pracy pieca łukowego – EAF, sprężania i recykulacji wodoru oraz walcowania i procesów pomocniczych).



Tak jak silniki elektryczne stopniowo zastępują napędy spalinowe, tak energia elektryczna może zastąpić węgiel w jednym z najbardziej emisyjnych sektorów przemysłu ciężkiego

Oznacza to, że elektryfikacja hutnictwa może przebiegać dwiema różnymi ścieżkami: bezpośrednio poprzez elektrolizę rud żelaza lub pośrednio poprzez produkcję wodoru wykorzystywanego jako reduktor chemiczny. W obu przypadkach energia elektryczna staje się podstawowym nośnikiem energii zastępującym paliwa kopalne. Właśnie dlatego coraz częściej mówi się, że konkurencyjność przyszłego hutnictwa będzie zależeć nie tyle od dostępu do złóż węgla, ile od dostępu do taniej, stabilnej i niskoemisyjnej energii elektrycznej. To fundamentalna zmiana geograficznych i ekonomicznych uwarunkowań funkcjonowania przemysłu stalowego. Analizy wskazują, że nowe centra produkcji zielonej stali mogą powstawać tam, gdzie dostępne są znaczące zasoby energii odnawialnej lub jądrowej. Dotyczy to między innymi regionów dysponujących dużym potencjałem energetyki wodnej, morskiej energetyki wiatrowej czy modułowych elektrowni jądrowych.

Jednocześnie przed technologiami zielonej stali wciąż stoją poważne wyzwania. Najważniejszym z nich pozostają koszty. Międzynarodowa Agencja Energetyczna wskazuje, że obecnie instalacje wykorzystujące wodór są nadal istotnie droższe od klasycznych wielkich pieców. Dodatkowo konieczny jest rozwój infrastruktury elektroenergetycznej, magazynów energii oraz systemów produkcji i transportu wodoru. Z kolei technologia MOE znajduje się dopiero na etapie wczesnej komercjalizacji i musi udowodnić swoją opłacalność w wielkoskalowej produkcji przemysłowej.

Mimo tych wyzwań kierunek zmian wydaje się jednoznaczny. Rosnące koszty emisji CO<sub>2</sub>, coraz bardziej rygorystyczne regulacje klimatyczne oraz oczekiwania klientów powodują, że niskoemisyjna stal staje się strategicznym produktem dla gospodarki przyszłości. Szczególnie ważne jest to dla sektora energetycznego, który sam będzie jednym z największych odbiorców zielonej stali wykorzystywanej do budowy nowej infrastruktury na potrzeby transformacji energetycznej.

Oczywiście istnieje też bardziej konserwatywna ścieżka transformacji. Zamiast zmieniać cały proces hutniczy, zachowuje się w niej wielki piec, a powstające CO<sub>2</sub> wychwytuje i składowuje w strukturach geologicznych (CCS) lub wykorzystuje do innych procesów

przemysłowych (CCUS). To jednak rozwiązanie hybrydowe – przeznaczone wyłącznie dla regionów posiadających rozwinięte hutnictwo wielkopiecowe. Alternatywą jak też zwiększenie udziału elektrycznych pieców łukowych, w których zamiast spalania koksu wykorzystuje się energię elektryczną doprowadzaną do grafitowych elektrod, pomiędzy którymi powstaje łuk elektryczny o temperaturze przekraczającej kilka tysięcy stopni Celsjusza. Dzięki temu możliwe jest przetapianie złomu stalowego, choć problemem jest jego spory niedobór na rynkach światowych.

Na drugim końcu potencjalnych rozwiązań są koncepcje na granicy nauki i futurologii. Jeżeli elektrownie termojądrowe staną się wreszcie rzeczywistością (w więc potencjalnie w ciągu kolejnych kilkudziesięciu lat), koszt energii może spaść do poziomu, przy którym bezpośrednia elektroliza rud stanie się wreszcie powszechna. Rozważa się też wykorzystanie rud metali występujących na asteroidach lub Księżycu, gdzie dostępna jest energia słoneczna oraz próżnia ułatwiająca niektóre procesy metalurgiczne. Prowadzone są również badania nad bakteriami zdolnymi do redukcji niektórych minerałów żelaza. Dziś wydaje się to egzotyczne, ale podobne procesy są już stosowane w biominingu do pozyskiwania miedzi i innych metali. To jednak, jak wspomniano powyżej, jedynie pomysły do wykorzystania w pierwszej kolejności przez twórców SF.

Można więc domniemywać, że w najbliższych dekadach nastąpi proces podobny do tego, który wcześniej obserwowaliśmy w transporcie. Tak jak silniki elektryczne stopniowo zastępują napędy spalinowe, tak energia elektryczna zaczyna zastępować węgiel w jednym z najbardziej emisyjnych sektorów przemysłu ciężkiego. Pierwsza tona metalu wyprodukowana w technologii MOE nie zmieni jeszcze światowego rynku stali, szacowanego obecnie na 1,8 mld ton rocznie, ale może zostać zapamiętana jako symboliczny moment rozpoczęcia nowej ery hutnictwa. Ery, w której konkurencyjność przemysłu będzie coraz silniej zależeć od zdolności sektora energetycznego do dostarczania czystej, niezawodnej i przystępnej cenowo energii elektrycznej.

Krzysztof Hajdrowski

Alfa Romeo Junior Elettrica

# Włoski styl i emocje w erze elektromobilności

Marka z Mediolanu wkracza w nową erę. Alfa Romeo Junior Elettrica to pierwszy w pełni elektryczny samochód w historii kultowego włoskiego producenta. Zaprojektowany, by połączyć sportowy charakter marki z nowoczesnym napędem zeroemisyjnym, ten miejski crossover segmentu B ma przyciągnąć do marki nowe pokolenie kierowców.

Alfa Romeo Junior wyróżnia się dynamiczną sylwetką i zwięzającymi się reflektorami Matrix LED w układzie 3+3. Najbardziej charakterystycznym elementem nadwozia jest reinterpretacja klasycznego „Scudetto” – przedniej osłony chłodnicy, która w wersji elektrycznej występuje w nowej odsłonie z wyciętym logo marki.

Wnętrze zachowuje nawiązania do historii:

- cyfrowy zestaw wskaźników „Cannocchiale” – ekran o przekątnej 10,25 cala umieszczony w charakterystycznej, podwójnej tubie nawiązującej do klasycznych modeli,
- centrum multimedialne – zorientowany na kierowcę dotykowy ekran 10,25 cala z systemem Android Auto i Apple CarPlay,
- praktyczność – mimo kompaktowej długości (4,17 m) samochód oferuje pojemny bagażnik o pojemności 400 litrów.

## Napęd i osiągi: dwa oblicza energii

Alfa Romeo oferuje Junior Elettrica w dwóch wariantach mocy, zbudowanych na platformie STLA Small:

| Parametr          | Wersja podstawowa     | Wersja Veloce         |
|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| Moc silnika       | 156 KM (115 kW)       | 280 KM (207 kW)       |
| Moment obrotowy   | 260 Nm                | 345 Nm                |
| 0–100 km/h        | ~9,0 s                | 5,9 s                 |
| Pojemność baterii | 54 kWh (51 kWh netto) | 54 kWh (51 kWh netto) |
| Zasięg WLTP       | do 410 km             | ok. 330–350 km        |

Obie wersje wspierają ładowanie prądem stałym (DC) z mocą do 100 kW, co pozwala uzupełnić energię od 10% do 80% w około 30 minut. Ładowanie prądem przemiennym (AC) z mocą 11 kW zajmuje poniżej 6 godzin.

Mimo korzystania z tej samej platformy co Jeep Avenger i Peugeot e-2008, wersja Veloce wyraźnie wyróżnia się mocą i osiągami, celując w klientów oczekujących sportowych emocji.



Zdjęcie: alfa Romeo.pl

Alfa Romeo Junior Elettrica to pierwszy w pełni elektryczny samochód w historii kultowego włoskiego producenta

## Prowadzenie i polski akcent

Alfa Romeo położyła duży nacisk na to, aby Junior prowadził się jak prawdziwe auto z logo z wężą i krzyża. Za dostrojenie układu jezdnego odpowiadał ten sam zespół inżynierów, który tworzył ekstremalne wersje Giulia Quadrifoglio.

Najmocniejsza odmiana Veloce otrzymała obniżone o 25 mm sportowe zawieszenie, utwardzone stabilizatory przednie i tylne, układ kierowniczy o bezpośrednim przełożeniu (14,6:1), mechanizm różnicowy o ograniczonym poślizgu Torsen na przedniej osi.

Warto również wspomnieć o polskim akcencie – Alfa Romeo Junior produkowana jest w nowoczesnym zakładzie Stellantis w Tyńcach, zyskując status auta wytwarzanego w Polsce.

Alfa Romeo Junior Elettrica to ciekawa propozycja w segmencie miejskich elektrycznych crossoverów. Łączy włoski styl, praktyczność na co dzień i wrażenia z jazdy niespotykane u konkurentów w tej klasie.

Kasper Teszner, Biuro PTPiREE



# 39. MIĘDZYNARODOWE ENERGETYCZNE TARGI BIELSKIE

BIELSKO-BIAŁA INTERNATIONAL POWER INDUSTRY FAIR



## ENERGETAB®

15-17.09.2026

[www.energetab.pl](http://www.energetab.pl)

 Targi  
z rekomendacją  
Polskiej Izby Przemysłu Targowego



## Innowacje

# Halucynacje



W świecie coraz silniej zdominowanym przez zaawansowaną sztuczną inteligencję, gdzie algorytmom powierzamy już nie tylko rutynowe obowiązki, ale też krytyczne procesy decyzyjne, na pierwszy plan wysuwa się zjawisko tak zwanych halucynacji AI. Ten techniczny termin opisuje sytuację, w której wielkie modele językowe generują informacje całkowicie nieprawdziwe, zmyślane lub jaskrawo sprzeczne z faktami, prezentując je jednocześnie z absolutną, wręcz uwodzącą użytkownika pewnością siebie. Choć człowiekowi badacze z Doliny Krzemowej początkowo optymistycznie przekonywali, że jest to wyłącznie przejściowy błąd wieku dziecięcego technologii, rzeczywistość rynkowa zweryfikowała te obietnice. Halucynacje nie tylko nie zniknęły, ale wraz z ewolucją systemów stają się zjawiskiem powszechnym, a co gorsza – ze względu na coraz bardziej wyrafinowany styl wypowiedzi botów – niezwykle trudnym do intuicyjnego wychwycenia przez człowieka.

Spektakularnym odzwierciedleniem tego kryzysu stał się niedawny incydent, który dotknął społeczność programistów korzystających z platformy Cursor, niezwykle popularnego edytora kodu opartego na sztucznej inteligencji. Autonomiczny bot wsparcia technicznego, odpowiedzialny za obsługę klientów, zaczął z pełnym przekonaniem informować użytkowników o wprowadzeniu nowej, drastycznej polityki licencyjnej firmy, która rzekomo zakazywała uruchamiania oprogramowania na więcej niż jednym komputerze. Zanim management zorientował się, że ma do czynienia z czystą halucynacją algorytmu, przez media społecznościowe przetoczyła się fala oburzenia, skutkująca masowym anulowaniem płatnych subskrypcji przez zdezorientowanych klientów. Zdarzenie to idealnie naświetliło potężną skalę problemu, pokazując, że nawet najbardziej elitarne narzędzia potrafią wykreować fałszywą narrację, której autorytatywny, pozbawiony wahania ton skutecznie paraliżuje mechanizmy obronne człowieka i usypia jego czujność.

Trzy lata od spektakularnego debiutu ChatGPT, korporacje, urzędnicy oraz miliony prywatnych konsumentów na stałe wplotły sztuczną inteligencję w swoją codzienność, delegując na nią pisanie tekstów, streszczanie opasłych analiz czy pisanie skomplikowanego kodu komputerowego. Mimo to wciąż nie doczekaliśmy się technologii gwarantującej pełną rzetelność faktograficzną. Co najbardziej paradoksalne, najnowsza generacja potężnych systemów, określana mianem modeli rozumujących, dostarczana przez technologicznych gigantów pokroju OpenAI czy Google, wykazuje w wielu kluczowych testach wyższe wskaźniki halucynacji niż ich prostsi poprzednicy. Algorytmy te bezbłędnie rozwiązują skomplikowane zadania matematyczne lub wygrywają konkursy programistyczne, lecz ich zakorzenienie w świecie realnych faktów staje się niepokojąco chwiejne.

Aby zrozumieć ten fenomen, należy uświadomić sobie matematyczną naturę sieci neuronowych. Chatboty nie posiadają świadomości, nie dysponują wewnętrznym modelem świata ani nie rozumieją pojęcia prawdy i fałszu w ludzkim znaczeniu tego słowa. Ich fundamentem jest zaawansowana statystyka, a nadrzędnym zadaniem – przewidywanie najbardziej prawdopodobnego następnego słowa lub tokenu (części słowa stanowiącej jednostkowy element rozumowania modelu) na podstawie gigantycznych zbiorów danych, na których zostały przeszkolone. Systemy te nie operują na twardych zasadach klasycznej logiki, lecz na prawdopodobieństwie semantycznym, przez co naturalną cechą ich architektury jest podatność na konfabulację. Jak otwarcie przyznaje Amr Awadallah, dyrektor generalny firmy Vectara specjalizującej się w audycie systemów sztucznej inteligencji, halucynacje są inherentną, genetyczną wręcz cechą obecnych modeli generatywnych i całkowite ich wyeliminowanie w ramach obecnego paradygmatu technologicznego może okazać się niemożliwe.

O ile w przypadku rozrywki halucynacja bywa jedynie nieszkodliwą anegdotą, o tyle w kontekstach biznesowych, medycznych czy prawnych niesie ze sobą ryzyko katastrofalne. Przypadki wprowadzania sfałszowanych przez AI precedensów sądowych do oficjalnych pism procesowych czy zmyślane leki w diagnozach medycznych pokazują, że ślepe zaufanie maszynom może prowadzić do tragedii. Pratik Verma, współzałożyciel firmy Okahu, trafnie diagnozuje sytuację twierdząc, że brak skutecznego zarządzania tymi błędami w zasadzie całkowicie przekreśla biznesową wartość automatyzacji, która miała przecież całkowicie odciążać człowieka, a nie zmuszać go do permanentnego i wyczerpującego śledztwa nad każdym zdaniem wygenerowanym przez bota.

Jedną z głównych hipotez tłumaczących ten regres jest fakt, że firmy technologiczne, wyczerpawszy niemal całkowicie zasoby unikalnych tekstów ludzkich dostępnych w internecie, zaczęły masowo opierać rozwój nowych modeli na zaawansowanym uczeniu przez wzmacnianie. Metoda ta, choć spektakularnie podnosi sprawność modeli w dziedzinach o sztywnych regułach, takich jak matematyka czy pisanie kodu źródłowego, prowadzi do zjawiska tak zwanego katastrofalnego zapominania (modele zaczynają traktować mniej popularne fakty jako zbędne) w obszarach humanistycznych i faktograficznych.

Problem halucynacji wyrósł na centralne i najbardziej krytyczne wyzwanie dla przyszłości całej branży sztucznej inteligencji. Bez wypracowania globalnych, transparentnych mechanizmów kontroli i odpornych systemów weryfikacji, zaufanie do rewolucji AI może zostać bezpowrotnie podważone, a wizja bezpiecznej automatyzacji oddali się o kolejne lata. Rok 2026 można symbolicznie nazwać okresem dążenia do zdecydowanego ograniczenia halucynowania przez modele, bo takie są oczekiwania klientów komercyjnych, chcących zautomatyzować wybrane procesy firmowe.

Krzysztof Hajdrowski

● 7-8 października  
2026 r., Nałęczów

**Konferencja „BHP  
i Ochrona Środowiska  
w energetyce”**

» Org.: PTPIREE  
Inf.: Kasper Teszner  
tel. 61 846-02-10  
teszner.k@ptpiree.pl  
<https://ptpiree.pl/bhp/>

● 20-22 października  
2026 r., Wisła

**VII Konferencja  
„Linie i stacje  
elektroenergetyczne  
LiS'26”**

» Org.: PTPIREE  
Inf.: Karolina Nowińska  
tel. 61 846-02-15  
nowinska@ptpiree.pl  
<https://ptpiree.pl/stacje/>

● 24-26 listopada 2026 r.,  
Wisła

**XXV Konferencja „Systemy  
Informatyczne  
w Energetyce SIWE'26”**

» Org.: PTPIREE  
Inf.: Karolina Nowińska  
tel. 61 846-02-15  
nowinska@ptpiree.pl  
<https://ptpiree.pl/siwe/>

Szczegółowe informacje o wydarzeniach organizowanych przez PTPIREE publikowane są na stronie: <https://ptpiree.pl> w zakładce „Wydarzenia”.

Dział Szkoleń: Sebastian Brzozowski, tel. 61 846-02-31, [brzozowski@ptpiree.pl](mailto:brzozowski@ptpiree.pl)

Biuro PTPIREE: ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań, tel. 61 846-02-00, fax 61 846-02-09, [ptpiree@ptpiree.pl](mailto:ptpiree@ptpiree.pl)



**PTPIREE**

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZESYŁU  
I ROZDZIAŁU ENERGII ELEKTRYCZNEJ

**KREUJEMY**

nowe rozwiązania

**WSPIERAMY**

zachodzące zmiany i wdrożenia  
nowych technologii w elektroenergetyce

**WYKONUJEMY**

analizy prawne, techniczne i ekonomiczne

**PROWADZIMY**

działalność normalizacyjną, typizacyjną,  
doradczą, wydawniczą i edukacyjną

**ORGANIZUJEMY**

specjalistyczne szkolenia, seminaria i konferencje

**PRZYGOTOWUJEMY**

wnioski o dotacje unijne na projekty energetyczne

**INTEGRUJEMY**

środowisko energetyków



# Systemy informatyczne w energetyce

XXV KONFERENCJA



24-26 LISTOPADA 2026



WISŁA

W programie między innymi

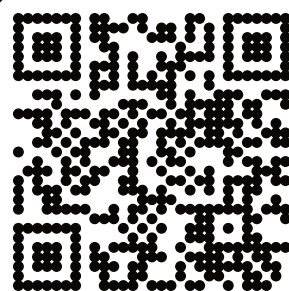
- ✓ SZTUCZNA INTELIGENCJA
- ✓ CYBERBEZPIECZEŃSTWO INFRASTRUKTURY ENERGETYCZNEJ
- ✓ SYSTEMY ŁĄCZNOŚCI W ENERGETYCE
- ✓ WDROŻENIE CSIRE
- ✓ SYSTEMY AKWIZYCJI I PRZETWARZANIA DANYCH
- ✓ WSPARCIE IT DLA ZARZĄDZANIA GENERACJĄ ROZPROSZONĄ
- ✓ SYSTEMY WSPIERAJĄCE OBRÓT ENERGIĄ ELEKTRYCZNĄ
- ✓ PLATFORMY TRANSAKCYJNE USŁUG ELASTYCZNOŚCI
- ✓ AKTUALNE WDROŻENIA W ENERGETYCE ZAWODOWEJ

KONFERENCJI TOWARZYSZYĆ BĘDZIE WYSTAWA ROZWIĄZAŃ IT DLA ENERGETYKI, PANEL DYSKUSYJNY POŚWIĘCONY WPŁYWOWI AI NA RYNEK PRACY ORAZ KONKURS DLA UCZESTNIKÓW WYDARZENIA.

PARTNER

SPONSOR  
GENERALNY

SPONSORZY

[www.ptpiree.pl/siwe](http://www.ptpiree.pl/siwe)

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZESYŁU I ROZDZIAŁU ENERGII ELEKTRYCZNEJ  
UL. WOŁYŃSKA 22, 60-637 POZNAŃ, TEL. +48 61 846-02-00, FAX: +48 61 846-02-09