

KLIENT

DYSTRYBUCJA

PRZESYŁ

>>>>

# ENERGIA

>>>>

## Elektryczna

ISSN 2719-8480  
Biuletyn Branżowy

6/2024

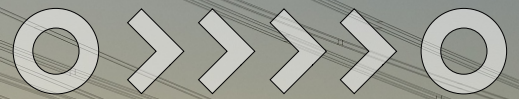
Wydawnictwo Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

Rynek i regulacje

| Technika i technologie

| Wydarzenia w branży





PTPiREE

V KONFERENCJA

LINIE I STACJE

ELEKTROENERGETYCZNE

16-17 PAŹDZIERNIKA 2024 R., WISŁA

Organizator



Sponsor



**Tematyka konferencji obejmuje następujące zagadnienia:**

- Projektowanie i budowa linii napowietrznych i kablowych, stacji elektroenergetycznych
- Nowoczesne technologie układania linii kablowych
- Standaryzacja rozwiązań preferowanych przez Spółki w aspekcie zgodności z przepisami o zamówieniach publicznych
- Przebudowa linii napowietrznych średniego napięcia z przewodami gołymi na linie kablowe lub linie z przewodami w osłonie
- Monitoring i diagnostyka w liniach elektroenergetycznych (rejestracja zakłóceń, lokalizacja zwarć)
- Ograniczenie wzrostu napięcia spowodowanego intensywnym rozwojem mikroinstalacji w sieci nn
- Nowe propozycje kompaktowych rozdzielni 110 kV
- Stacje prefabrykowane podziemne - przegląd rozwiązań, wymagania techniczne
- Automatyzacja łączy w stacjach SN/nn, w tym zapewnienie niezawodnej łączności potrzebnej przy automatyzacji łączy w stacjach
- Automatyczna regulacja napięcia w stacjach SN/nn zasilających sieci nn z przyłączonymi mikroźródłami
- Ocena stanu technicznego stacji i linii w aspekcie technicznym i wymagań prawnych
- Doświadczenia z eksploatacji linii i stacji elektroenergetycznych

**Szczegółowe informacje:** <http://stacje.ptpiree.pl>

**Kontakt:** Karolina Nowińska, tel.: +48 61 846-02-15, 609 223 890, 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  
[www.ptpiree.pl](http://www.ptpiree.pl), [ptpiree@ptpiree.pl](mailto:ptpiree@ptpiree.pl)



PTPiREE



## Szanowni Państwo

Słoneczne i upalne lato przypomina nam o zachodzących zmianach klimatycznych. Odpowiedzią na te niepokojące zjawiska jest adaptacja różnych dziedzin życia w celu realizacji założeń gospodarki zeroemisyjnej. Jej celem jest zrównoważenie skutków działalności człowieka z naturalnymi zdolnościami regeneracyjnymi przyrody naszej planety. W przypadku energetyki, jednym z istotnych elementów takiego podejścia jest choćby produkcja energii ze źródeł odnawialnych, przede wszystkim z wiatru i słońca. Zmniejszenie udziału energii produkowanej ze źródeł kopalnych i zastępowanie jej energią odnawialną nie jest jednak procesem łatwym, zwłaszcza, że wymaga znacznych inwestycji w infrastrukturę sieciową, a także powoduje konieczność bieżącego bilansowania systemu elektroenergetycznego. Tu właśnie pojawia się istotne wyzwanie, któremu musimy sprostać, zwłaszcza podczas bardzo słonecznych dni. Dynamiczny rozwój źródeł odnawialnych, a w szczególności fotowoltaiki, przy jednoczesnym niewielkim wzroście zapotrzebowania na energię elektryczną sprawia, że podczas upalnego lata produkcja energii słonecznej przewyższa popyt oraz możliwości systemu elektroenergetycznego. W tej sytuacji niezbędne jest czasowe ograniczenie wytwarzania i wprowadzania do sieci energii z OZE, czyli redysponowanie OZE. Zagadnieniu temu poświęcamy interesujący tekst w dziale Rynek i regulacje. Omawiając problematykę redysponowania staramy się również zaprezentować koncepcje i technologie mogące przeciwdziałać zjawisku nadpodaży energii odnawialnej. Jedną z ciekawszych jest technologia power to heat, polegająca na uruchomieniu kotłów elektrodowych zasilanych energią elektryczną pochodzącą z nadwyżek podażowych. Rozwiązanie to pozwala na produkcję ciepła poprzez udział w bilansowaniu krajowego systemu energetycznego. Wśród innych pomysłów mogących ograniczyć zjawisko redysponowania wskazuje się również ładowanie pojazdów elektrycznych, uruchamianie energochłonnych procesów przemysłowych, magazynowanie energii, czy produkcję zielonego wodoru w elektrolizerach. Realizowanie tych koncepcji jest o tyle istotne, że pozwoliłoby na konsumpcję znacznej ilości zielonej energii produkowanej w słoneczne dni.

Myśląc o pełnej realizacji gospodarki zeroemisyjnej łatwo przeliczyć utraconą zieloną energię choćby na liczbę ładowań baterii samochodów elektrycznych. Elektromobilność jest bowiem dynamicznie rozwijającą się dziedziną, a po rozwiązania zarezerwowane dotychczas raczej dla amerykańskich i europejskich potentatów, śmiało sięgają firmy azjatyckie. W dziale Elektromobilność prezentujemy dzisiaj przykład takiego auta z aspiracjami, Lotusa Emeya, który zamierza konkurować z Porsche.

W dziale Łączność zwracamy Państwa uwagę na technologie pozwalające udoskonalać rozprzestrzenianie się sygnału radiowego.

W pozostałych działach naszego pisma znajdziecie Państwo aktualności z życia spółek i branży, a także pakiet aktualnych zagadnień prawnych.

Zapraszam do lektury

Wojciech Tabiś

Biuletyn Branżowy „Energia Elektryczna”

– miesięcznik Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

Redaguje zespół: Wojciech Tabiś (redaktor naczelny),

Małgorzata Władczyk (zastępca redaktora naczelnego), Sebastian Brzozowski, Maciej Skoraszewski, Wojciech Kozubiński, Stanisława Teszner, Katarzyna Zalewska-Wojtuś.

Adres redakcji: ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań, tel. 61 84-60-200, faks 61 84-60-209, 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, 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 adiacji tekstów oraz zmianę ich tytułów.

Data zamknięcia numeru: 30 czerwca 2024 r.

## Spis treści

### 4 INFORMACJE

#### ZE SPÓŁEK

### RYNEK I REGULACJE

#### 6 Wzrost konieczności

#### redysponowania OZE

### 9 RAPORT

#### Z DZIAŁAŃ LEGISLACYJNYCH

### 10 PARAGRAF

#### W SIECI

### ELEKTROMOBILNOŚĆ

#### 12 Lotus

#### Emeya

### ŁĄCZNOŚĆ

#### 13 Modulacja

#### amplitudy

### 15 FELIETON



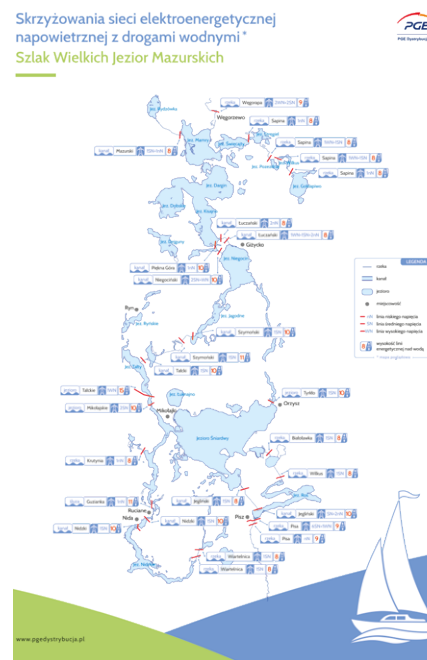
» PGE Dystrybucja

## Mapy dla mazurskich żeglarzy

PGE Dystrybucja, kontynuując ubiegłoroczną kampanię informacyjną, służącą poprawie bezpieczeństwa żeglarzy na Mazurach i Suwalszczyźnie oraz wychodząc naprzeciw oczekiwaniom turystów i osób korzystających z akwenów wodnych regionu, naniosiła linie energetyczne na mapę szlaków żeglownych. Mapy zostały już udostępnione sternikom. Dzięki przygotowanym mapom spółka chce zwrócić uwagę mieszkańców i turystów na czujność oraz rozważę przy korzystaniu z wakacyjnych sportów wodnych w pobliżu linii energetycznych. Żeglarze zwykle mają świadomość ryzyka, jakie niesie próba przepłynięcia z podniesionym masztem pod linią dystrybucyjną, jednakże zdarzają się przypadki niestosowania się do znaków znajdujących się wzdłuż szlaków wodnych. W ubiegłym roku, w celu poprawy bezpieczeństwa podczas wypoczynku nad jeziorami, PGE Dystrybucja rozpoczęła kampanię informacyjną wśród żeglarzy i turystów wypoczywających na

terenie północno-wschodniej Polski. W ramach kampanii wykonano wyraźne oznaczenie skrzyżowań dróg żeglownych z liniami energetycznymi oraz udostępniono mapy najważniejszych szlaków wraz z potencjalnymi zagrożeniami. Przygotowane mapy są istotną informacją dla sterników, aby mogli zawnoczu przygotować się do złożenia masztu – bez narażania załogi na ewentualne ryzyko porażenia prądem. Od wielu lat białostocki oddział spółki realizuje inwestycje służące bezpieczeństwu wypoczywających nad akwenami wodnymi. Tylko w Rejonie Energetycznym Elk przez ostatnie 10 lat PGE Dystrybucja składowała pod powierzchnią wody lub wymieniła na izolowane ok. 15 linii przecinających zbiorniki wodne, kanały i rzeki m.in. w Elku, Węgorzewie, Pisz, Orzyszu, Giżycku, Mikołajkach czy Rynie. Do 2025 roku zaplanowano modernizację 20 kolejnych odcinków linii kolizyjnych dla ruchu żeglarskiego. ■

Skrzyżowania sieci elektroenergetycznej napowietrznej z drogami wodnymi\*  
Szlak Wielkich Jezior Mazurskich



PGE Dystrybucja sporządziła dla żeglarzy i turystów mapę z liniami energetycznymi na szlakach żeglownych

Zdjęcie: PGE Dystrybucja

» Tauron Dystrybucja

## Digitalizacja obsługi

Zdecydowaną większość spraw klientów Tauron Dystrybucji mogą załatwić bez wychodzenia z domu. W pierwszym kwartale tego roku spółka zdalnie obsłużyła blisko 610 tys. spraw. Firma ma w planach dalszą digitalizację obsługi, co poprawi i przyspieszy proces. Systematycznie rośnie liczba osób korzystających z elektronicznej obsługi. Z kanału on-line oferowanego przez Tauron Dystrybucję korzysta ponad 21% klientów. Najbardziej popularne interaktywne formularze to: „wniosek o przyłączenie do sieci”, „zgłaszanie przyłączenia mikroinstalacji” i formularz kontaktowy „napisz do nas”.

Spółka ma w planach zaprojektowanie elektronicznej obsługi wszystkich spraw związanych z przyłączeniem klientów do sieci, ponieważ jest to najpopularniejszy proces obsługowy. W trakcie przygotowywania jest np. formularz on-line pozwalający na elektroniczne zgłaszanie przydomowych magazynów energii, które cieszą się coraz większym zainteresowaniem. Blisko 20% klientów przesyła dokumenty

drogą pocztową. Z roku na rok jednak widoczny jest wzrost zainteresowania obsługą i formularzami on-line. Z interaktywnych wniosków przygotowanych przez TD korzysta blisko 40 proc. wszystkich klientów, załatwiających swoje sprawy elektronicznie. W pierwszym kwartale 2024 r. formularze zostały wykorzystane przez klientów blisko 48 tys. razy. W pierwszym kwartale tego roku klienci zwrócili się do spółki za pomocą elektronicznych kanałów obsługi w sumie ponad 125 tys. razy, a wykorzystywane do tego narzędzia to m.in. elektroniczne formularze, webchat i elektroniczne Biuro Obsługi Klienta „Moja Dystrybucja” oraz aplikacja eLicznik.

Nadal bardzo popularnym sposobem komunikacji, z którego korzystają klienci, jest kontakt telefoniczny. Konsultanci spółki w pierwszym kwartale tego roku obsłużyli 307 tys. rozmów telefonicznych dot. spraw dystrybucyjnych. W ostatnim czasie firma podjęła także wiele działań, aby zwiększyć dostępność kanałów obsługi dla osób ze specjalnymi potrzebami.



Klienci Tauron Dystrybucji coraz chętniej korzystają z elektronicznej obsługi

Przykładem takich działań jest m.in. dostosowanie strony internetowej do potrzeb seniorów i osób z niepełnosprawnościami. Obecnie zarówno strona jak i serwis „Moja Dystrybucja” spełniają standard dostępności cyfrowej WCAG 2.1 AA. Klienci mogą korzystać z opisów alternatywnych, odsłuchać stronę na wszystkich typach urządzeń, a także skorzystać z chatu czy możliwości zamówienia rozmowy z konsultantem. Firma upraszcza także pisma i formularze dla klientów w komunikacji stosując prosty i bardziej zrozumiały język. ■

Zdjęcie: Tauron Dystrybucja

## » Energa-Operator

## Gotowi na nowe wymogi

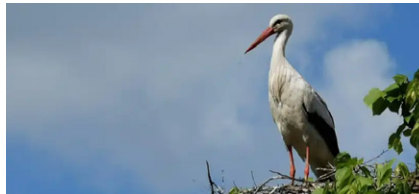
Energa-Operator zakończyła wdrożenie zmian przygotowujących systemy i procesy do obsługi 15-minutowego Rynku Bilansującego i Rynku Mocy. Nowe rozwiązania, zgodnie z decyzją URE, obowiązują od 14 czerwca 2024 r. Spółka z wynikiem pozytywnym zakończyła dla swojej Jednostki Bilansowej przeprowadzone przez Operatora Sieci Przesyłowej testy systemu WIRE, w kolejności: testy komunikacyjne, testy funkcjonalne, testy symulacyjne oraz testy pracy równoległej (DryRun). W ramach przygotowań Energa-Operator wdrożyła nowy system Wymiany Informacji o Rynku Energii obsługujący Standard WIRE 14.0 i umożliwiający dostęp jednocześnie do dokumentów archiwalnych z poprzednich wersji standardów WIRE. Wykonano również szereg zmian w istniejących systemach wspomagających procesy wymiany informacji z Operatorem Sieci Przesyłowej, sprzedawcami, podmiotami odpowiedzialnymi za bilansowanie i dostawcami usług bilansujących. Dla sprzedawców i podmiotów odpowiedzialnych za bilansowanie oraz nowego podmiotu rynkowego DUB opublikowane zostały nowe Standardy

Wymiany Informacji oraz dostosowany został Portal Dostępowy Kontrahenta. W ramach wdrożenia przeprowadzono także zdalną parametryzację skomunikowanych liczników zdalnego odczytu na 15-minutowy profil danych. Dla urzędzeń bez zdalnego odczytu opracowane zostały nowe Standardowe Profile Zużycia w oparciu o dane rzeczywiste pozyskane z liczników zdalnego odczytu 15-minutowych. Aktualnie na terenie działania Energa-Operator zainstalowanych jest 2,45 mln liczników LZO z profilem 15-minutowym. Wdrożenie obejmowało również dostosowanie architektury systemów informatycznych, ich wydajności oraz migrację danych, tak aby były one przygotowane do pozyskiwania, walidowania, udostępniania i agregowania 4 razy większej liczby danych profilowych 15-minutowych względem dotychczasowych danych godzinowych. Wraz ze zmianami zakończono wymianę danych godzinowych i rozpoczęto pozyskiwanie danych 15-minutowych granicznych od sąsiadujących OSDp i od przyłączonych do sieci OSDn w ramach obsługi procesów zmiany sprzedawcy i rynku mocy zachodzących na ich terenie. ■

## » Energa-Operator

## Domy dla bocianów

Energa-Operator podsumowała działania na rzecz ochrony bociana białego. Dotychczas spółka zainstalowała już 13,5 tys. platform pod bocianie gniazda i szacuje, że na jej słupach mieszka 25 proc. polskiej populacji bociana białego. Najwięcej platform, prawie 6 tys., znajduje się na terenie olsztyńskiego Oddziału Energa-Operator. 19 pracowników spółki posiadających kwalifikacje do obrączkowania wspólnie z Małopolskim Towarzystwem Ornitologicznym zaobrączkowało kilka tys. bocianów. W tym roku energetycy wspierają również organizowany przez przyrodników 8. Międzynarodowy Spis Bociana Białego. Tegoroczny spis ma na celu m.in. stworzenie bazy gniazd bocianich, która dostępna będzie za pośrednictwem Internetu, i z której będą mogły korzystać także służby techniczne spółek energetycznych.



Pomóc może każdy. Przyrodnicy i energetycy od lat zachęcają do prostej czynności, dzięki której każdy może włączyć się w ochronę bocianów. Chodzi o zbieranie sznurków, które ptaki chętnie wykorzystują do wzmacniania i rozbudowy swoich gniazd. Znajdują je na okolicznych polach, pozostawione po pracach rolnych. Taki budulec jest niebezpieczny zwłaszcza dla piskląt, ponieważ stwarza ryzyko zaplątania, obrażeń, a nawet śmierci.

Warto pamiętać również o tym, że na adres bociany@energa-operator.pl można zgłaszać bocianie gniazda na słupach energetycznych, które nie są jeszcze wyposażone w platformę, a także problemy związane z tymi już istniejącymi – np. konieczność ich wymiany lub odchudzenia gniazda. ■

» PGE Dystrybucja  

## Rozbudowa rozdzielni w Kraśniku



Zdjęcie: PGE Dystrybucja

### Rozbudowana rozdzielnia 110 kV w Kraśniku

Lubelski oddział PGE Dystrybucja zmodernizował stację 110/30/15 kV GPZ Budzyń. Rozbudowa rozdzielni 110 kV związana była z realizacją umowy przyłączeniowej dla farmy wiatrowej, której moc wytwórcza wynosi 24,15 MW. Siedem turbin wiatrowych, o mocy 3,45 MW każda, wytwarza energię odnawialną dla mieszkańców Kraśnika i okolic. Zakres inwestycji objął między innymi rozbudowę istniejącej rozdzielni typu GIS o kolejne pole liniowe 110 kV. W tego typu rozdzielnic elektrycznej jako medium izolacyjne zamiast powietrza stosowany jest gaz o specjalnie dobranych parametrach. Ze względu na zastosowaną pierwotnie technologię oraz samą konstrukcję rozdzielni cała przebudowa możliwa była bez dodatkowych wyłączeń sieci. Zachowanie ciągłości pracy urządzeń jest niezwykle ważne ze względu na odbiorców indywidualnych oraz zasilanego z tego punktu pobliskiego przedsiębiorstwa. Przebudowę stacji GPZ Budzyń rozpoczęto w połowie 2022 roku, a całość inwestycji wyniosła blisko 4,5 mln zł. Rozbudowa stacji Budzyń stanowiła część złożonej inwestycji PGE Dystrybucja, rozpoczętej w 2019 roku w trybie zaprojektuj i wybuduj w ramach działania 1.1 „Wspieranie wytwarzania i dystrybucji energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych” oś priorytetowa I „Zmniejszenie emisyjności gospodarki” Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020. Koszt całości inwestycji wyniósł blisko 28 mln zł, z czego ponad 15,5 mln zł stanowiło dofinansowanie z funduszy europejskich. ■

Informacje ze spółek  
opracowała  
Marzanna Kierzkowska

# Wzrost konieczności redysponowania OZE

W Polsce dynamiczny rozwój źródeł odnawialnych, a w szczególności fotowoltaiki, przy jednocześnie niewielkim wzroście zapotrzebowania na energię elektryczną, skutkuje coraz częściej koniecznością ograniczania produkcji energii z OZE czyli tzw. nierynkowym redysponowaniem. Takie ograniczanie produkcji OZE realizowane jest na polecenie OSP z powodów bilansowych. W dużej części następuje za pośrednictwem OSD, bo to do sieci OSD przyłączona jest większość OZE w Polsce.

 IRENEUSZ CHOJNACKI

Nierynkowe redysponowanie OZE, czyli czasowe ograniczenie wytwarzania i wprowadzania do sieci energii z OZE, wprowadzane decyzją operatora systemu przesyłowego (OSP), którym w Polsce są Polskie Sieci Elektroenergetyczne (PSE), następuje, gdy pojawiają się nadwyżki produkcji energii z OZE i nie ma już innego sposobu na zbilansowanie podaży i popytu, jak tylko przez redysponowanie.

Oznaki tego, że takie działania w Polsce mogą być konieczne na większą skalę, pojawiły się wraz z pierwszymi redukcjami pracy OZE, co miało miejsce już w 2021 roku. Skala wyłączeń była wtedy niewielka, ale stopniowo rosła wraz ze wzrostem OZE przyłączanych do sieci elektroenergetycznych.

Obecnie nierynkowe redysponowanie OZE w Polsce obejmuje przede wszystkim wielkoskalową i przemysłową fotowoltaikę, głównie w okresach charakteryzujących się najwyższą produktywnością, czyli wynikających z najkorzystniejszych warunków nasłonecznienia, przy jednoczesnym braku zapotrzebowania odbiorców na tę energię. Prosumenci, którzy tworzą największy segment fotowoltaiki

w Polsce, nie są wyłączani z powodów bilansowych.

W raporcie Polskiego Stowarzyszenia Fotowoltaiki „Nierynkowe redysponowanie fotowoltaiki w Polsce 2024” podano, że w 2023 ograniczenia sięgnęły około 40 GWh energii słonecznej, a skala wyłączeń gwałtownie zaczęła wzrastać od początku 2024, przekraczając 350 GWh do połowy maja.

## Bilansowanie KSE

PSE są operatorem systemu przesyłowego elektroenergetycznego w Polsce i odpowiadają m.in. za bilansowanie Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE), czyli dostosowywanie wielkości produkcji energii elektrycznej do zużycia energii elektrycznej.

PSE podkreślają, że system elektroenergetyczny musi być zbilansowany w każdej jednostce czasu. Wskazuje, że jeżeli w danej chwili produkcja energii elektrycznej jest za mała albo za wysoka w stosunku do jej zużycia, dochodzi do odchyłki częstotliwości w systemie oraz nieplanowanych przepływów mocy na połączeniach transgranicznych.

To z kolei może doprowadzić do niekontrolowanych wyłączeń elementów systemu i w konsekwencji do awarii skutkującej przerwami w dostawach energii elektrycznej.

Dlatego planując pracę na każdy kolejny dzień, OSP analizuje bilans mocy KSE oraz dostosowuje pracę jednostek wytwórczych do zużycia tak, aby w każdej chwili zapewnione było bezpieczeństwo funkcjonowania sieci oraz systemu elektroenergetycznego jako całości.

PSE podkreślają, że podstawowym środkiem wykorzystywanym w procesie planowania pracy i bilansowaniu KSE są zasoby dostępne na rynku bilansującym, czyli rynku administrowanym przez OSP i służącym do równoważenia podaży i popytu na energię elektryczną.

Obecnie tymi zasobami są przede wszystkim jednostki wytwórcze centralnie dysponowane (JWCD), które są źródłami dyspozycyjnymi i sterowanymi przez OSP. Oprócz JWCD w systemie pracują także jednostki wytwórcze, które nie są centralnie dysponowane (nJWCD).

Przygotowując dobowe plany pracy KSE, OSP analizuje uwarunkowania



Zdjęcie: Adobe Stock, joachim

Obecnie nierynkowe redysponowanie OZE w Polsce obejmuje przede wszystkim wielkoskalową i przemysłową fotowoltaikę

pracy jednostek JWCD i nJWCD, a także prognozowaną wielkość generacji ze źródeł OZE, zapotrzebowanie odbiorców oraz saldo wymiany handlowej z zagranicą.

W rezultacie takiej analizy, OSP identyfikuje w określonych przypadkach wystąpienie nadwyżki podaży energii elektrycznej w stosunku do zapotrzebowania odbiorców i deficyt wymaganej zgodnie z postanowieniami IRIESP ujemnej rezerwy mocy, tj. zdolności instalacji wytwórczych do zaniżenia produkcji energii elektrycznej.

– *Zazwyczaj dzieje się tak w okresach wysokiego potencjału produkcji energii przez źródła OZE przy jednoczesnym niskim zapotrzebowaniu. Ze względu na niższe zapotrzebowanie na moc w KSE w dni wolne od pracy, prawdopodobieństwo wystąpienia dużej nadpodaży energii elektrycznej występuje głównie w te dni – wyjaśniają PSE.*

Podstawy prawne redysponowania nierynkowego OZE to Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady

(UE) 2019/943 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej i polska ustawa Prawo energetyczne.

### Ważna rola OSD

Zgodnie z hierarchią prowadzenia ruchu w KSE polecenie PSE dotyczące nierynkowego redysponowania danego źródła OZE jest przekazywane do wykonania wytwórcom przez operatora systemu, do sieci którego źródło jest przyłączone.

Dla OZE przyłączonych do sieci przesyłowej polecenie przekazuje OSP. Polecenia dotyczące źródeł OZE przyłączonych do sieci dystrybucyjnej są przekazywane przez OSP do OSD, którzy przekazują polecenie wytwórcom przyłączonym do ich sieci w celu jego zrealizowania. W tym przypadku sposób przekazania do realizacji polecenia OSP w odniesieniu do poszczególnych źródeł OZE leży więc w gestii właściwego OSD.

– *Jako operator systemu przesyłowego (OSP) odpowiedzialny za bilansowanie KSE określamy niezbędne parametry redukcji*

*mocy. Za wykonanie polecenia odpowiadają podmioty, do których sieci są przyłączone redukowane instalacje. Zdecydowana większość OZE – ok. 90 proc. farm wiatrowych i ok. 94 proc. instalacji PV – jest przyłączona do sieci OSD – powiedział Grzegorz Onichimowski, prezes PSE.*

Mateusz Gościński, rzecznik prasowy Enei Operator wskazuje, że decyzje o tym jakie obiekty będą podlegały redysponowaniu nierynkowemu w danym momencie podejmuje Krajowa Dyspozycja Mocy (KDM), która należy do Polskich Sieci Elektroenergetycznych (PSE), w zależności od sytuacji bilansowej w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym (KSE).

– *Rola OSD polega na wprowadzaniu ograniczeń na polecenie Dyspozytora ODM (PSE) w określonym czasie. Spółka odpowiada za wprowadzenie tych ograniczeń oraz udzielanie PSE wszelkich potrzebnych informacji związanych z redysponowaniem – wyjaśnia Mateusz Gościński.*

Podaje również, że redysponowanie odbywa się w sposób zdalny z systemów dyspozytorskich SCADA lub, w zależności

od możliwości technicznych, polecenia ograniczenia wydawane są telefonicznie.

– *Szczególnie ta druga forma kontaktu stanowi dla nas duże wyzwanie, ponieważ dyspozytorzy muszą wykonać bardzo dużą liczbę telefonów, w krótkim czasie. Pełne zdalne sterowanie jednostek wytwórczych z poziomu naszego systemu dyspozytorskiego, byłoby dla nas znaczącym usprawnieniem tego procesu. Wyzwaniem jest oczywiście więcej, ale staramy się je rozwiązywać we współpracy z wytwórcami* – dodaje Mateusz Gościński.

Operatorzy systemów dystrybucyjnych w zakresie nierynkowego redysponowania jednostek wytwórczych OZE wykonują polecenia ruchowe otrzymane od OSP. Na brak pracy w tym obszarze raczej nie narzekają.

Według danych na 31 maja 2024 roku redysponowanie jednostek wytwórczych OZE na polecenie OSP realizowane było przez Tauron Dystrybucję w bieżącym roku 28 razy, natomiast w roku ubiegłym 4 razy. Energa-Operator w 2024 roku do końca czerwca przeprowadziła na polecenie OSP już ponad 40 redysponowań.

PSE zaznaczają, że w związku z istotnym wpływem redysponowania nierynkowego OZE na bezpieczeństwo pracy KSE oraz techniczną i formalną złożonością tego procesu, OSP oraz OSD na bieżąco analizują wnioski z jego realizacji, w tym wnioski wynikające z informacji uzyskiwanych od operatorów OZE.

Na tej podstawie, podają PSE, są wprowadzane usprawnienia ukierunkowane na zwiększanie precyzji oraz skuteczności redysponowania oraz minimalizacji ewentualnych utrudnień w prowadzeniu ruchu OZE.

– *Nadrzędnym celem w tym zakresie jest rozszerzenie automatyzacji wykonywania poleceń wydawanych przez operatorów systemu, co pozwoli na zwiększenie trafności redysponowania oraz zindywidualizowanie poleceń w odniesieniu do OZE, a dzięki temu poprawę kosztowego kryterium redysponowania nierynkowego* – wyjaśniają PSE.

## Rekomendacje

W Polsce procesy nierynkowego redysponowania OZE, co w praktyce dotyczy lądowej energetyki wiatrowej i fotowoltaiki, formalnie są dość złożone i mają już tak duży zasięg, że przy wskazanej wyżej ograniczonej automatyzacji, siłą rzeczy nie mogą być wolne od problemów.

Wymienianych jest wiele rozwiązań, których wdrożenie jeśli nie wyeliminuje



Operatorzy systemów dystrybucyjnych (OSD) w zakresie nierynkowego redysponowania jednostek wytwórczych OZE wykonują polecenia ruchowe otrzymane od OSP. Na brak pracy w tym obszarze raczej nie narzekają.

Według danych na 31 maja 2024 redysponowanie jednostek wytwórczych OZE na polecenie OSP realizowane było przez Tauron Dystrybucję w bieżącym roku 28 razy, natomiast w roku ubiegłym 4 razy. PSE zaznaczają, że w związku z istotnym wpływem redysponowania nierynkowego OZE na bezpieczeństwo pracy KSE oraz techniczną i formalną złożonością tego procesu, OSP oraz OSD na bieżąco analizują wnioski z jego realizacji, w tym wnioski wynikające z informacji uzyskiwanych od operatorów OZE.

nierynkowego redysponowania OZE, to przynajmniej może pomóc w ograniczeniu skali tego zjawiska i pierwsze jaskółki ich stosowania już są.

Z jednej strony wskazywana jest konieczność zwiększenia elastyczności pracy samego KSE. Istnieje minimum systemowe generacji źródeł stabilnych, wymaganej dla dotrzymania technicznych parametrów pracy systemu i elektrowni, a jak podają PSE to około 9 GW zimą i około 7 GW latem. Być może po uruchomieniu będących w budowie źródeł gazowych te minima techniczne spadną i będzie więcej miejsca dla OZE.

Druga strona medalu, to brak elastyczności poboru energii. W czasie, kiedy jest dostępna energia z OZE należałoby to wykorzystywać i maksymalizować jej zużycie. Jak to zrobić? Wskazywane są różne rozwiązania.

Na ich liście jest m.in. ładowanie pojazdów elektrycznych, uruchamianie energochłonnych procesów przemysłowych,

oczywiście magazynowanie energii, produkcja zielonego wodoru w elektrolizerach, ale też produkcja ciepła przy użyciu kotłów elektrodowych.

Ciepłownictwo dosyć często i regularnie wskazywane jest jako duży rezerwuár zapotrzebowania na energię elektryczną, także przynajmniej przez niektórych OSD.

– *Polski system ciepłowniczy jest duży i pojemny, warto rozważyć wykorzystanie energii ze szczytów fotowoltaicznych, które obecnie są istotnie ograniczane do zasilania powstałych w wyniku inwestycji, wspieranych, np. aukcjami, kotłów elektrodowych w wielu naszych elektrociepłowniach* – powiedział Marek Szymankiewicz, prezes zarządu Enei Operator.

– *Uzyskujemy wówczas z jednej strony możliwość wykorzystania energii z OZE w miejscu jej wytworzenia (która w szczytach fotowoltaicznych jest relatywnie tania), a z drugiej efekt dekarbonizacji sektora ciepłownictwa* – dodał Marek Szymankiewicz.

PGE Energia Ciepła, jako pierwsza w Polsce, wdrożyła w 2022 roku w EC Gdańsk technologię power to heat, uruchamiając kotły elektrodowe, zasilane energią elektryczną.

Kotły elektrodowe umożliwiają produkcję ciepła poprzez udział w bilansowaniu krajowego systemu elektroenergetycznego. Jeśli, w wyniku zwiększonej generacji energii elektrycznej przez źródła odnawialne w KSE pojawia się nadwyżka energii, to kotły elektrodowe umożliwiają zbilansowanie tej nadwyżki, przetwarzając energię elektryczną na ciepło. PGE Energia Ciepła podała, że w 2023 roku w tej funkcji kotły elektrodowe przepracowały 453 godziny.

Kolejne miesiące i lata pokażą, czy za rozwojem OZE nadąży rozwój wskazanych wcześniej technologii, w efekcie modeli biznesowych umożliwiających zagospodarowywanie energii z OZE. Wydaje się, że to kluczowe. Maciej Mróz, wiceprezes zarządu ds. operatora Tauron Dystrybucji stwierdził podczas EKG 2024, że powinniśmy nauczyć się zarządzać efektywnie energią z OZE, bo „gdyby nawet sieć dystrybucyjna dzisiaj była wybudowana w gabarycie sieci przesyłowej, to z sytuacją, w której mamy nadpodaż produkcji energii, nie jesteśmy w stanie sobie sieciovoporadzić.”

Autor jest dziennikarzem  
Magazynu Gospodarczego „Nowy Przemysł”  
oraz portalu wnp.pl

# Działania PTPIREE w obszarze regulacji prawnych w maju 2024 roku

L.p.	Obszar działań	Wykaz materiałów źródłowych
1.	Zagadnienia związane z Prawem energetycznym i ustawą o OZE	• Stanowisko PTPIREE – odpowiedź na pismo MKiŚ dot. zmian legislacyjnych w związku z transformacją energetyczną
2.	Ustawa o bonie energetycznym oraz o zmianie niektórych ustaw w celu ograniczenia cen energii elektrycznej, gazu ziemnego i ciepła systemowego bon	• Ustawa z dnia 23 maja 2024 roku o bonie energetycznym oraz o zmianie niektórych ustaw w celu ograniczenia cen energii elektrycznej, gazu ziemnego i ciepła systemowego – ustawa przez Parlament, w oczekiwaniu na podpis Prezydenta
3.	Zagadnienia związane z rynkiem mocy	

## Zagadnienia związane z Prawem energetycznym i ustawą OZE

Pod koniec miesiąca przekazano do MKiŚ opracowane w ramach PTPIREE stanowisko branży – będące odpowiedzią na zaproszenie do konsultacji i współpracy na rzecz wypracowania najlepszych rozwiązań, koniecznych do wprowadzenia zmian legislacyjnych w polskim prawie w obliczu stojących przed Polską wyzwań „w zakresie transformacji i dekarbonizacji sektora energetycznego zgodnie z polityką klimatyczno-energetyczną Unii Europejskiej...”. Odnosząc się do podniesionych w pierwotnej korespondencji resortu klimatu zagadnień, zaproponowano rozwiązania będące wynikiem analiz i oceny sytuacji w gronie OSD. W stanowisku PTPIREE podkreślono, że kwestie przyłączenia OZE do sieci elektroenergetycznej i współpracy źródeł z siecią, zastosowanie usług elastyczności w sieciach dystrybucyjnych bądź struktura taryf umożliwiające rozwój sieci, to zagadnienia szczególnie istotne dla OSD, zwłaszcza przy tak dużych mocach z OZE już przyłączonych do sieci. Zapewniono także o dalszej gotowości po stronie Operatorów do współpracy w tym zakresie.

## Ustawa o bonie energetycznym oraz o zmianie niektórych ustaw w celu ograniczenia cen energii elektrycznej, gazu ziemnego i ciepła systemowego

Parlament uchwalił ustawę z dnia 23 maja 2024 r. o bonie energetycznym oraz

o zmianie niektórych ustaw w celu ograniczenia cen energii elektrycznej, gazu ziemnego i ciepła systemowego – skierowaną do Sejmu jako projekt rządowy. W zakresie energii elektrycznej – ustawą wprowadzono cenę maksymalną w okresie od lipca do grudnia 2024 r.: na poziomie 500 zł/MWh w przypadku gospodarstw domowych oraz na poziomie 693 zł/MWh dla JST, podmiotów użyteczności publicznej oraz małych i średnich przedsiębiorstw. Ponadto, zgodnie z przyjętą regulacją, bon energetyczny to jednorazowe świadczenie pieniężne przysługujące gospodarstwom domowym o niskich dochodach, wypłacane w II połowie 2024 r. Przewidziano 2 progi dochodowe: 2500 zł/osobę oraz 1700 zł/osobę – odpowiednio dla gospodarstwa jedno- i wieloosobowego. Ponadto, wysokość bonu zależy od liczby osób w gospodarstwie domowym (od 300 zł dla gospodarstwa 1-osobowego, do 600 zł w przypadku gospodarstw co najmniej 6-osobowych). Kwoty te zwiększają się o 100%, w przypadku gdy w gospodarstwie domowym wykorzystywane są źródła ogrzewania zasilane energią elektryczną. Obowiązuje zasada „złotówka za złotówkę”.

Zgodnie z ustawą wniosek o wypłatę bonu energetycznego składa się wójtowi, burmistrzowi lub prezydentowi miasta właściwemu ze względu na miejsce zamieszkania wnioskodawcy, w terminie od 1 sierpnia do dnia 30 września br. Istotną zmianą – wprowadzoną poprawką na etapie prac senackim – jest zwolnienie gospodarstw domowych od 1 lipca 2024 r.

z opłaty mocowej. Ustawa oczekuje obecnie na podpis Prezydenta RP.

## Zagadnienia związane z rynkiem mocy

Na przełomie kwietnia i maja MKiŚ poinformowało o zakończeniu prac nad – konsultowanym także w ramach PTPIREE – treścią badania mającego na celu poznanie opinii uczestników polskiego rynku energii w zakresie funkcjonowania rynku energii elektrycznej oraz rynku mocy. Badanie ankietowe umieszczono na stronie internetowej resortu. Na podstawie wyników resort opracował zanonimizowaną informację zawierającą ogólną ocenę rynku energii elektrycznej oraz rynku mocy. Zgodnie z art. 103 ustawy o rynku mocy wyniki badania – jako część szerszej oceny funkcjonowania rynku mocy przygotowywanej przez MKiŚ – zostaną przedłożone przez Radę Ministrów Sejmowi RP. Wg zapewnień MKiŚ, opinie uczestników rynku na temat funkcjonowania rynku energii stanowią kluczowy element monitorowania czy rynek funkcjonuje poprawnie i zapewnia odpowiednie zachęty do transformacji energetycznej, a wyniki badania mają stanowić dla MKiŚ pomoc w opracowaniu ulepszcjących rozwiązań regulacyjnych wpływających na funkcjonowanie rynku energii oraz wspierających proces transformacji energetycznej (neutralność klimatyczna, budowa zdekarbonizowanego systemu elektroenergetycznego z wiodącą z rolą energetyki jądrowej oraz oze).

Biuro PTPIREE, Poznań, maj 2024 r.



Rubrykę, poświęconą  
zagadnieniom prawnym  
w energetyce, redagują:  
mec. Katarzyna Zalewska–Wojtuś  
z Biura PTPIREE  
i mec. Przemysław Kałek z Kancelarii  
Radzikowski, Szubielska i Wspólnicy sp.j.



## Zmiany w opodatkowaniu

Ministerstwo Finansów poddało konsultacjom projekt ustawy o zmianie ustawy o podatku rolnym, ustawy o podatkach i opłatach lokalnych, ustawy o podatku leśnym oraz ustawy o opłacie skarbowej (druk UD 72), dalej „Projekt”. Nowelizacja ma na celu m.in. wyeliminowanie wątpliwości interpretacyjnych dotyczących aktualnych przepisów oraz doprecyzowanie obowiązujących regulacji w celu prawidłowego ich stosowania. Zawarte w niej zmiany dotyczące m.in. definicji budowli są pokłosiem orzeczenia Trybunału Konstytucyjnego (SK 14/21), który za niezgodną z konstytucją uznał jej definicję zawartą w ustawie o podatkach i opłatach lokalnych (upol).

Warto przy tym podkreślić, że zamiarem projektodawcy jest m.in.:

- „wyeliminowanie wątpliwości interpretacyjnych dotyczących aktualnych przepisów oraz doprecyzowanie obowiązujących regulacji w celu prawidłowego ich stosowania.”
- „potrzeba zapewnienia dostatecznej określoności przepisów prawa podatkowego definiujących „budowlę” i „budynek” jako przedmiot opodatkowania podatkiem od nieruchomości, jak również wyeliminowania ryzyka wpływu zmian prawa budowlanego lub innych ustaw na przedmiot opodatkowania podatkiem od nieruchomości.”
- „dążenie do zachowania, w jak największym stopniu, fiskalnego status quo”.

Czy rzeczywiście się to udało? Obecnie pod pojęciem „budowli” rozumie się obiekt budowlany w rozumieniu przepisów prawa budowlanego niebędący budynkiem lub obiektem małej architektury, a także urządzenie budowlane w rozumieniu przepisów prawa budowlanego związane z obiektem budowlanym, które zapewnia możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem. W związku z tym, że ta definicja okazała się nieprecyzyjna i była przedmiotem sporów podatkowych, zaproponowano wprowadzenie do upol autonomicznej definicji pojęcia „budowla”, bez odwoływania się do przepisów pozapodatkowych, a także wyszczególnienie kategorii obiektów kwalifikowanych jako budowle w ustawie podatkowej.

Niestety, zaproponowane brzmienie definicji „budowli” pozwala przyjąć, iż każdy z operatorów sieci będzie posiadać jeden obiekt – sieć elektroenergetyczną, w skład którego wejdą wszystkie linie elektroenergetyczne stanowiące wraz z instalacjami i urządzeniami całość techniczno-użytkową. Oznacza to rozszerzenie zakresu opodatkowania o wszystkie urządzenia i obiekty biorące udział w dystrybucji lub przesyłce energii

elektrycznej. Organy podatkowe mogą dowodzić, iż oprócz konstrukcji wsporczych i przewodów, w podstawie opodatkowania należy uwzględnić również urządzenia takie jak: transformatory, autotransformatory, dławiki, wyłączniki, urządzenia rozdzielcze i rozdzielnie GIS, baterie akumulatorów, tyrystory, przełączniki, komputery przemysłowe, elektroniczne urządzenia pomiarowe, routery, serwery, urządzenia sterujące siecią elektroenergetyczną.

Ujęcie jako przedmiotu opodatkowania „sieci elektroenergetycznej stanowiącej wraz z instalacjami i urządzeniami całość techniczno-użytkową” jest zbyt daleko idącym uogólnieniem, które nie znajduje odzwierciedlenia w różnorodności infrastruktury elektroenergetycznej, bez uwzględnienia jej nietypowej – jako obiektu budowlanego – specyfiki. Zmiana definicji powinna zostać dokonana w sposób przejrzysty i czytelny tak, aby nie budziła wątpliwości ani po stronie podatnika przy określaniu podstawy opodatkowania, ani tym bardziej po stronie organu podatkowego, aby nie było pola do swobody i uznaniowości interpretacyjnej.

Należy przy tym zaznaczyć, że zarówno OSP, jak i OSD prowadzili i nadal prowadzą z gminami jako organami podatkowymi spory dotyczące opodatkowania urządzeń na stacjach elektroenergetycznych. We wszystkich przypadkach w stanie prawnym od roku 2014 do 2018 sądy administracyjne stwierdziły, że nie można uznawać wyżej wymienionych urządzeń za elementy sieci elektroenergetycznej na podstawie związku techniczno-użytkowego, gdyż kryterium to zostało usunięte z ustawodawstwa w połowie 2015 roku. Sądy uznały, że opodatkowaniu podlegają linie elektroenergetyczne, a nie sieć elektroenergetyczna.

Zakresu opodatkowania nie precyzuje załącznik nr 4 do upol, stanowiący wykaz obiektów podlegających opodatkowaniu. Zawiera on bowiem pojęcia, których zakresy – z niewyjaśnionych względów – się pokrywają. Dla przykładu, pod poz. 12 znajduje się „sieć: elektroenergetyczna, telekomunikacyjna, gazowa, ciepłownicza, wodociągowa, kanalizacyjna oraz inna sieć uzbrojenia terenu, rurociąg przesyłowy” (jednocześnie w poz. 11 wymieniono wodociąg, gazociąg, ciepłociąg oraz rurociąg), z kolei pod poz. 18 – „linia i tracja elektroenergetyczna”, a w poz. 27 ujęto „linię kablową umieszczoną bezpośrednio w ziemi lub nadziemną, z wyłączeniem kabli telekomunikacyjnych dowieszonych do już istniejącej linii kablowej nadziemnej”.

Niewątpliwie zarówno definicja, jak i same obiekty wymienione w załączniku wymagają korekty – zarówno pod kątem utrzymania podatkowego status quo, jak i usunięcia pokrywających



Zdjęcie: Adobe Stock, witan

Ujęcie jako przedmiotu opodatkowania „sieci elektroenergetycznej stanowiącej wraz z instalacjami i urządzeniami całość techniczno-użytkową” jest zbyt daleko idącym uogólnieniem

się zakresów opodatkowania. W przeciwnym wypadku – opodatkowania całej sieci elektroenergetycznej – znacząco wzrosną obciążenia podatkowe operatorów, co nie pozostanie bez wpływu na stawki opłat za świadczone przez nich usługi.

## Publikacja dokumentów EMD

W dniu 26 czerwca br. w Dzienniku Urzędowym UE zostały opublikowane dwa istotne z punktu widzenia sektora przesyłu i dystrybucji akty prawne:

- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1747 z dnia 13 czerwca 2024 r. zmieniające rozporządzenia (UE) 2019/942 i (UE) 2019/943 w odniesieniu do poprawy struktury unijnego rynku energii elektrycznej,
  - Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1711 z dnia 13 czerwca 2024 r. zmieniająca dyrektywy (UE) 2018/2001 i (UE) 2019/944 w odniesieniu do poprawy struktury unijnego rynku energii elektrycznej.
- W Rozporządzeniu zawarto m.in. następujące zagadnienia:
- produkt wygładzający profil zapotrzebowania
  - specjalne urządzenie pomiarowe
  - metody ustalania taryf
  - umowy zakupu energii elektrycznej
  - dobrowolne wzory PPA i monitorowanie PPA
  - środki na poziomie UE, przyczyniające się do osiągnięcia dodatkowego udziału energii ze źródeł odnawialnych

- systemy bezpośredniego wsparcia cen w formie dwukierunkowych kontraktów różnicowych dla inwestycji
- ocena potrzeb w zakresie elastyczności
- orientacyjny cel krajowy w zakresie elastyczności niezwiązanej z paliwami kopalnymi
- systemy wsparcia elastyczności niezwiązanej z paliwami kopalnymi
- zasady projektowania systemów wsparcia elastyczności niezwiązanej z paliwami kopalnymi.

Dyrektywa natomiast wprowadza nowości w poniższym zakresie, który będzie wymagał implementacji:

- nowe bądź zmienione definicje: aktywnego prosumenta, dzielenia się energią, umowy na dostawy energii, sprzedawcy rezerwowego, elastycznej umowy przyłączeniowej, energii odnawialnej
- swoboda wyboru sprzedawcy
- elastyczne umowy przyłączeniowe
- prawo do dzielenia się energią
- zarządzanie ryzykiem związanym z dostawcami
- sprzedawca rezerwowo
- ochrona przed wstrzymaniem dostarczania energii elektrycznej
- dostęp do przystępnej cenowo energii podczas kryzysu związanego z cenami energii elektrycznej.

Państwa członkowskie mają termin na implementację postanowień Dyrektywy do dnia 17 stycznia 2025 r. ■

# Lotus Emeya



Zdjęcie: fev-database.org/img/auto/Lotus\_Emeya/Lotus\_Emeya-01.jpg

Lotus Emeya ma obłą i opływową linię, auto bogate jest w różne wcięcia i przetłoczenia, a sam przód nieco nawiązuje do SUV-a z rodziny Lotusa

Należąca do chińskiego koncernu Geely marka Lotus aspiruje do konkurowania z Porsche. A konkretnie – z Porsche Taycanem, ponieważ Emeya jest 4-osobowym GT i po modelu Evija i Eletre, który jest SUV-em, to trzecie elektryczne auto w ofercie brytyjskiego producenta.

Za napęd Lotusa Emeya odpowiada potężny silnik elektryczny o mocy aż 905 KM, który pozwala rozpędzić się do 100 km/h w 2,8 s i osiągnąć 260 km/h. Układ napędowy jest przystosowany do pracy w napięciu 800 V, co pozwala na ładowanie baterii o mocy 350 kW. Tym samym ładowanie trwa bardzo krótko, od 10 do 80 proc. Akumulator o pojemności 102 kWh pozwoli na przejechanie do 500 km.

Producent twierdzi, że ładowanie Lotusa Emeya od 10 do 80 procent trwa 14 minut.

Lotus Emeya ma obłą i opływową linię, auto bogate jest w różne wcięcia i przetłoczenia, a sam przód nieco nawiązuje do SUV-a z rodziny Lotusa. Widać też, że podjęto tu walkę z aerodynamiką, dlatego zamiast klasycznych lusterek są kamery,

a sam bok wydaje się dość masywny, choć nie psują go wystające klamki.

Można go zamówić w trzech wariantach: Emeya, Emeya S i Emeya R, które kosztują odpowiednio 109 685, 130 585 i 155 025 euro. Wszystkie edycje mają tę samą baterię o pojemności 102 (~97) kWh, wszystkie też obiecują 18 minut na uzupełnienie energii od 10 do 80 proc., o ile tylko mamy dostęp do ultraszybkiej ładowarki 350 kW. Różnice dotyczą mocy i zasięgu.

Wszystkie warianty posiadają w standardzie m.in. dwubiegową przekładnię z tyłu, wyświetlacz projekcyjny (HUD), pneumatyczne zawieszenie, sportową kierownicę i wykończenia w karbonie w kabinie. Podstawą jest kolor szary (Kaimu Grey), 20-calowe felgi, czterotłoczkowe zaciski, wykończenie w szarej skórze Nappa i standardowe sportowe fotele. Dopłacimy za inne lakiery, dociąganie drzwi, skrętne tylne koła, aktywny tylny i przedni spojler, „autopilota”, asystenta parkowania czy nastrojowe oświetlenie wnętrza.

Kasper Teszner, Biuro PTPiREE

# Modulacja amplitudy

**MACIEJ SKORASZEWSKI**  
 Biuro PTPIREE

Heinrich Hertz odkrywając w 1887 r. fale radiowe nie zdawał sobie sprawy z wagi swojego odkrycia. Nie przypuszczał, że może ono mieć praktyczne zastosowanie. Ale już kilkanaście lat później, w roku 1896, niezależnie od siebie, Nikola Tesla i Aleksandr Popow wysłali informację posługując się alfabetem Morse'a. Był to tak zwany telegraf bez drutu. Tym tropem poszło następnie wielu wynalazców i szybko wymyślili, jak wykorzystać falę elektromagnetyczną do przenoszenia informacji na odległość.

Podstawową sposobem komunikacji od wieków jest informacja głosowa. Przesyłanie komunikatów głosowych odbywało się w dawnych czasach przez posłańców. Dziś głos przesyłamy przy użyciu techniki radiowej. Aby jednak tak się stało, nadajnik radiowy musi wyemitować falę elektromagnetyczną z zapisanymi informacjami o przekazywanym komunikacie. Dziś, słuchając rozgłośni radiowych, czy korzystając z telefonu nie zastanawiamy się jak to się dzieje, że słyszymy w głośniku czyjąś mowę.

Fala elektromagnetyczna posiada właściwość rozprzestrzeniania się na odległość. W zależności od częstotliwości, fale radiowe mogą rozchodzić się swobodnie na odległość kilku, kilkudziesięciu, czy nawet tysięcy kilometrów. Najpopularniejszym i chyba najbardziej znanym zakresem częstotliwości jest zakres fal długich. Wykorzystywany jest na świecie od początku istnienia radiofonii, a w Polsce znany jest z nadajnika stacji radiowej Warszawa 1, który jest słyszalny nawet w odległości tysięcy kilometrów od granic naszego kraju. Kolejna, wyższa częstotliwość, to tzw. zakres fal średnich, wykorzystywany dla potrzeb radiofonii bliższego zasięgu, a więc do kilkuset kilometrów. W Polsce niestety nadajniki w tym zakresie już nie pracują. Zaraz za falami średnimi rozpościera się szerokie widmo fal krótkich obejmujące zakres



Fala elektromagnetyczna posiada właściwość rozprzestrzeniania się na odległość

częstotliwości od 3 do 30 MHz. Ten zakres fal pozwala na rozprzestrzenianie sygnału praktycznie na każdą odległość – główną właściwością fali krótkiej jest możliwość jej odbijania od stratosfery, a zatem zasięg wybiega daleko poza linię horyzontu, a w sprzyjających warunkach może okrążyć glob ziemski. Najpowszechniejszym w dzisiejszych czasach zakresem fal jest tzw. UKF (fale ultrakrótkie). Co prawda ich zasięg nie jest zbyt duży, jednak gęsta sieć nadajników pozwala na odbiór popularnych stacji

radiowych na terenie całego kraju. Wyższe zakresy częstotliwości, a więc powyżej 110 MHz wykorzystywane są do profesjonalnej łączności radiowej, między innymi dla sieci łączności energetyki.

Tyle o falach i ich właściwościach propagacyjnych. Fale rozchodzą się, ale jak to się dzieje, że zawierają informację? Otóż tę informację trzeba w fali radiowej zapisać, a więc zmodulować ją. Krótko mówiąc sygnałem mowy należy tak zmienić właściwości fali radiowej, aby można było tę



Zdjęcia: Archiwum

Wyższe zakresy częstotliwości, a więc powyżej 110 MHz wykorzystywane są do profesjonalnej łączności radiowej, między innymi dla sieci łączności energetyki

informację odczytać w odbiorniku radiowym. Do tego celu służą modulatory, czyli urządzenia zmieniające właściwości fali w zależności od np. głosu.

Podstawowym i pierwszym odkrytym rodzajem modulacji jest modulacja amplitudy. Najprostszym przykładem tej modulacji jest dwustanowa modulacja OOK (On-Off Keying), która polega na włączaniu i wyłączaniu sygnału nośnej. Jest to elementarna forma modulacji cyfrowej. Była wykorzystana w transmisji kodu Morse'a, gdzie czas trwania lub zaniku sygnału

odpowiadał poszczególnym znakom alfabetu.

Klasyczna modulacja amplitudy polega jednak na zwiększaniu i zmniejszaniu poziomu fali nośnej, zależnie od informacji audio przekazanej do modulatora z mikrofonu. A więc odwzorowujemy komunikat słowny w sile sygnału fali nośnej, której poziom jest zmienny przez cały czas trwania transmisji. Krótko mówiąc w modulacji amplitudy obwiednia sygnału nośnej odzwierciedla zmiany sygnału informacyjnego. Zaletą modulacji amplitudy jest

niewątpliwie jej prostota. Jednak decydujące znaczenie mają wady tej metody, czyli nieefektywne wykorzystanie dostępnego pasma i mała sprawność energetyczna. Informacja użyteczna jest bowiem zawarta w sygnale, którego moc stanowi jedynie 33% całkowitej mocy sygnału zmodulowanego amplitudowo.

Oczywiście modulacja AM przez lata ewoluowała, starano się uzyskać jak największy zysk energetyczny, co oczywiście wpływa na zasięgi łączności radiowej. Należy tutaj wspomnieć o następujących odmianach modulacji AM:

- AM-SC (DSB, DSB-SC) (ang. Amplitude Modulation Suppressed Carrier, Double Side Band) – dwuwstęgowa modulacja amplitudy z wytłumioną falą nośną,
- ISB (ang. Independent Side Band) – modulacja amplitudy z dwiema niezależnymi wstęgami bocznymi i częściowo wytłumioną lub wytłumioną falą nośną (B3E),
- VSB (ang. Vestigial Sideband) – modulacja amplitudy z częściowo tłumioną wstęgą boczną (C3F),
- SSB-FC (ang. Single Side Band Full Carrier) – jednowstęgowa modulacja amplitudy z falą nośną (H3E),
- SSB-RC (ang. Single Side Band Reduced Carrier) – jednowstęgowa modulacja amplitudy z częściowo wytłumioną falą nośną (R3E),
- SSB-SC (ang. Single Side Band Suppressed Carrier) – jednowstęgowa modulacja amplitudy z wytłumioną falą nośną (min. 45 dB) – oznaczana często jako SSB (J3E).

Ten ostatni typ modulacji jest najefektywniejszy pod względem energetycznym, gdyż do przesłania informacji zmodulowanej SSB-SC wystarczy tylko 25% mocy potrzebnej do przesłania tego samego sygnału zmodulowanego „pełną” modulacją amplitudy i zajmuje węższe pasmo. Jest jednak najtrudniejszy do realizacji praktycznej. Modulacja SSB stosowana jest powszechnie w krótkofalarstwie.

Prostota modulacji AM ma jeszcze jedną zaletę: sygnał radiowy można odebrać i zdemodulować bardzo prostym detektorem. Najprostszym układem demodulatora jest w tym przypadku detektor diodowy. Wystarczy jeden element – jedna dioda do odkodowania przesyłanej informacji. Oczywiście dzisiejsze odbiorniki radiowe wydają się być bardziej skomplikowane, jednak podstawa ich działania oparta jest na jednej diodzie detekcyjnej. ■

## Innowacje

# Kwadratura koła



W ciągu wielu dziesięcioleci przyzwyczailiśmy się, że opona kojarzy nam się z przedmiotem wykonanym z gumy, w wersji dętkowej lub bez niej, który zapewnia niezbędne tarcie pomiędzy poruszającym się pojazdem i podłożem. Współczesne opony są raczej niezawodne, podlegając uszkodzeniom albo w wyniku starzenia lub też w efekcie uszkodzenia mechanicznego.

Tymczasem początki motoryzacji oznaczały zastosowanie drewnianych kół z metalowymi obręczami na ich obwodzie. Próbowano również stosować współosiowe obręcze o różnej średnicy, połączone wymyślnymi sprężynami. Pierwszy patent na oponę pneumatyczną został przyznany w 1847 r. i był związany z opanowaniem procesu wulkanizacji naturalnego kauczuku, który pod wpływem siarki i wysokiej temperatury zmieniał się w elastyczną i wytrzymałą gumę.

Podczas eksploatacji mieszanka gumowa opony ulega stopniowemu ścieraniu, zanieczyszczając środowisko naturalne. Uwzględniając 1,4 mld samochodów eksploatowanych na świecie, problem emisji różnorodnych zanieczyszczeń od nich pochodzących ma jak najbardziej wymierne skutki.

Rozwiązania mogą być co najmniej dwa: wymyślenie na nowo koła lub zmiana materiału, z którego jest ono wykonywane. Najlepiej, aby żywotność kół była taka sama jak pozostałych głównych części pojazdu, a przy tym zbędna była wymiana np. ogumienia zimowego i letniego. Innym ograniczeniem współczesnych kół jest konieczność ich dopasowania do podłoża oraz spełnienia wymagań narzucanych pojazdom specjalnym, np. maszynom rolniczym

lub budowlanym. Specjalistyczne ogumienie jest znacznie droższe od popularnego, jego żywotność jest zaś mocno ograniczona.

Tymczasem w 2015 r. Goodyear zaprezentował nowatorską oponę, która przekształca ciepło wytwarzane podczas jazdy w energię elektryczną. Pomysł był świetny i idealnie wpisujący się w elektromobilność, ale... zniknął tak nagle jak się pojawił, prawdopodobnie ze względu na mizerną wydajność w stosunku do zwiększonych kosztów produkcji. Z kolei model Oxygene z 2021 r. miał zawierać cząsteczki wytwarzające tlen w procesie fotosyntezy, przy jednoczesnym pochłanianiu dwutlenku węgla i wilgoci z atmosfery. Wszystko to dzięki zawartości prawdziwego mchu na ściankach bocznych. Czysta fantastyka na dziś. Ale to nie wszystko, Goodyear rok później przedstawił projekt opony Eagle 360 Urban, wyposażonej w układ Sztucznej Inteligencji i kulisty kształt. Myśląca opona ma stanowić namiastkę żywego organizmu, aktywnie dopasowującego się do warunków zewnętrznych dzięki sztucznemu zmysłom.

Z kolei Hankook zaprezentował w 2019 r. oponę niewymagającą pompowania, a dzięki temu znacznie odporniejszą mechanicznie od dotychczas stosowanych. System iFlex był testowanych w pięciu kategoriach: trwałość, twardość, stabilność, slalom i prędkość. I znowu poza doniesieniami medialnymi nie powstał produkt, zdolny zdetrонizować tradycyjne opony. Michelin postanowił drukować opony systemu Vision, korzystając z materiałów pochodzenia biologicznego, naśladując struktury tworzone przez koralowce. Opony miały mieć zainstalowane

czujniki, dzięki którym użytkownik pojazdu miałby bieżącą wiedzę o ich stanie, a sama opona dopasowywałaby właściwości bieżnika do bieżących potrzeb. Znowu skończyło się na ekologicznej koncepcji.

Continental w modelu ContiAdapt zamierza stosować mikrosprężarki powietrza, dopasowujące parametry opony do 4 kombinacji warunków: mokrych, nierównych, śliskich i normalnych. Problemem jest zapewnienie symetrii opony i jej wyważenia po uzupełnieniu o liczne czujniki i układy.

Tradycyjnie, najbardziej zaawansowane projekty kół i opon należą do pojazdów kosmicznych. Na naszej rodzimym planecie awaria koła oznacza trochę straconego czasu, stresu i wydatki, zaś w przypadku misji pozaziemskich może stanowić o jej niepowodzeniu. Stąd dla NASA bardzo ważny jest monitoring stanu kół, ich zdolność do samoregeneracji lub zmiany właściwości w przypadku innego podłoża.

Producenci przypominają o sobie pokazując koncepcje opon przyszłości. Tymczasem poza rozwiązaniami typu Run Flat, których wzmocniona konstrukcja mechaniczna umożliwia jazdę z punktowo przebitą oponą oraz coraz doskonalszymi mieszankami gumowymi i kształtami bieżnika, cały czas podróżujemy pojazdami wyposażonymi w tradycyjne ogumienie, stosowane z powodzeniem od ponad 100 lat. Cały czas opony czekają na rewolucję, która zmieni ich dotychczasową formę i kształt w coś zupełnie nowego. Można więc śmiało powiedzieć, że najlepsze w dziedzinie opon jest dopiero przed nami.

Krzysztof Hajdrowski

🕒 **12-13 września 2024 r.,  
Słok k. Bełchatowa**

**Szkolenie Ochrona  
przed porażeniem  
w liniach SN. Ochrona  
przed przepięciami**

» Org.: PTPiREE  
Inf.: Kasper Teszner  
tel. 61 846-02-10  
teszner.k@ptpiree.pl  
[http://ochrona\\_por.ptpiree.pl](http://ochrona_por.ptpiree.pl)

🕒 **16-17 października  
2024 r., Wisła**

**V Konferencja  
Linie i stacje  
elektroenergetyczne**

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

🕒 **5-7 listopada 2024 r.,  
Wisła**

**XXIII Konferencja  
Systemy Informatyczne w  
Energetyce SIwE'24**

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

Szczegółowe informacje o wydarzeniach organizowanych przez PTPiREE publikowane są na stronie: <http://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

XXIII Konferencja  
**Systemy Informatyczne  
w Energetyce**

5-7 listopada 2024 r., Wisła

ORGANIZATOR

PARTNER MERYTORYCZNY

SPONSOR GENERALNY



**W programie m.in.:**

- cyberbezpieczeństwo infrastruktury energetycznej,
- systemy łączności w energetyce,
- Centralny System Informacji Rynku Energii,
- automatyzacja procesu akwizycji i przetwarzania danych,
- migracja systemów IT do chmury,
- systemy wspierające obrót energią elektryczną,
- wsparcie IT dla zarządzania generacją rozproszoną,
- aktualne wdrożenia w energetyce zawodowej.

**Szczegółowe informacje:** <http://siwe.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