




STRAŻNIK I ARCHITEKT

Strategia PSE do roku 2040

PSE Polskie Sieci
Elektroenergetyczne





Energia elektryczna jest fundamentem nowoczesnej gospodarki. To elektrony, a nie paliwa kopalne, będą zasilać firmy, ogrzewać nasze domy i napędzać środki transportu. Dostęp do niedrogiej i czystej energii przesądzi o konkurencyjności polskiej gospodarki i jej rozwoju w kolejnych dekadach.

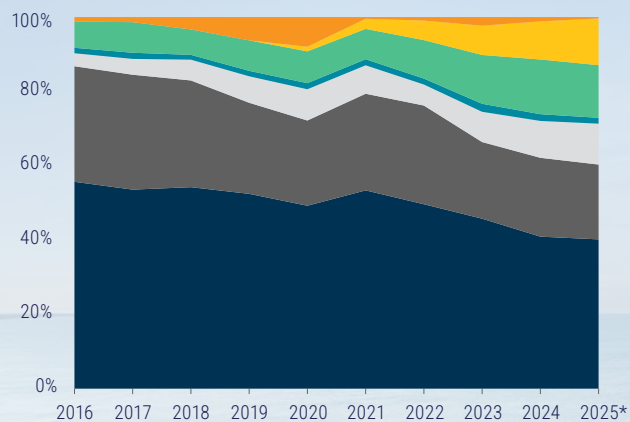
Polskie Sieci Elektroenergetyczne mają kluczową rolę do odegrania w tym procesie. Jesteśmy operatorem systemu przesyłowego, który dba o bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej i rozwój niezbędnej infrastruktury przesyłowej. Stoimy w centrum zmian, które na nowo zdefiniują sposób, w jaki produkujemy, przesyłamy, magazynujemy i wykorzystujemy energię elektryczną. Przyspieszająca ekspansja odnawialnych źródeł energii, dynamiczny rozwój sztucznej inteligencji, ale też nowe zagrożenia hybrydowe i cyfrowe tworzą wyzwania, na które musimy znaleźć odpowiedź.

Nowa rzeczywistość wymaga od nas nowej strategii, aby skutecznie zapewniać bezpieczną pracę systemu elektroenergetycznego, równoważyć transformację energetyczną i tworzyć przyszłość, w której każdy ma dostęp do niezawodnej, niedrogiej i czystej energii.

▶ NOWA RZECZYWISTOŚĆ

Struktura pokrycia krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną brutto

■ Węgiel kamienny ■ Gaz ■ Wiatr ■ Saldo wymiany transgranicznej
■ Węgiel brunatny ■ Woda ■ Fotowoltaika



*do dnia 23.11.2025

Źródło: PSE.

Transformacja energetyczna zmienia zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Jeszcze kilkanaście lat temu jego stabilność zapewniały głównie duże elektrownie konwencjonalne, dostarczające – poza mocą i energią – także inercję, moc zwarciovą i zdolność do regulacji napięcia. Dziś rośnie rola odnawialnych źródeł energii, takich jak energetyka wiatrowa i słoneczna. Stały się one w ostatnich latach najtańszym źródłem produkującym prąd. Udział OZE w strukturze wytwórczej osiąga wyniki dotąd niespotykane w historii energetyki. Wraz z nim rośnie jednak złożoność systemu: generacja z OZE jest zmienna, ponieważ jest zależna od pogody.



ok. 40 mld zł

szacowany koszt jednego dnia
blackoutu dla całej polskiej
gospodarki

Źródło: URE.

Zmiany obserwowane w systemie elektroenergetycznym wymuszają nowe podejście do narzędzi technicznych i regulacyjnych, którymi dysponuje operator systemu przesyłowego. W systemie o wysokim udziale OZE nabiera to szczególnego znaczenia. Wskazują na to doświadczenia z blackoutu na Półwyspie Iberyjskim z kwietnia 2025 roku: brak odpowiednich narzędzi oraz niedostosowanie regulacji prawnych do potrzeb systemu były jednymi z przyczyn tej poważnej awarii. Według szacunków Urzędu Regulacji Energetyki całkowity blackout w Polsce mógłby oznaczać straty gospodarcze sięgające ok. 40 mld zł dziennie. To pokazuje, że inwestycje w bezpieczeństwo i odporność systemu elektroenergetycznego mają strategiczne znaczenie.

▶ PRZYSZŁOŚĆ JEST ELEKTRYCZNA

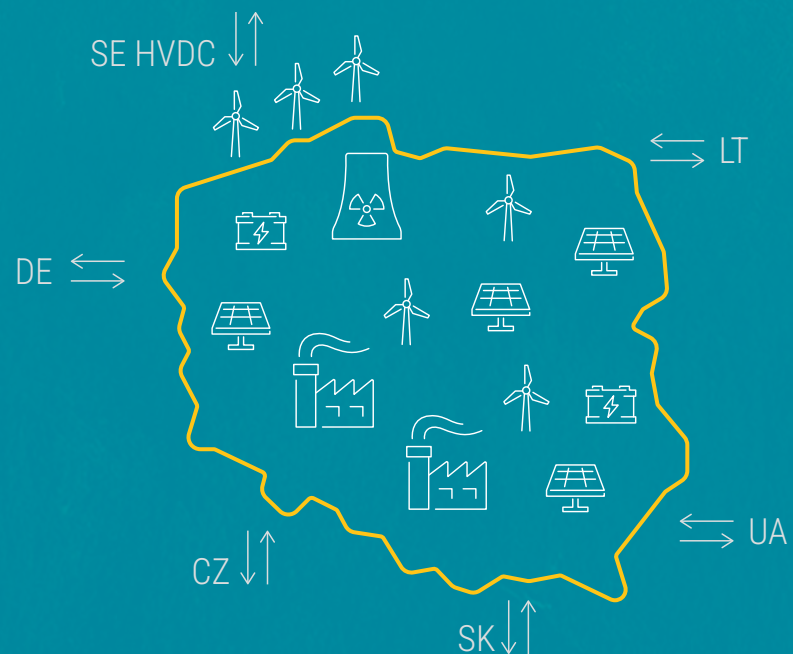
Postępująca elektryfikacja będzie wymuszała zmiany w sposobie funkcjonowania gospodarki. Produkcja energii będzie coraz bardziej rozproszona i zlokalizowana w miejscu jej zużycia, zwiększając znaczenie lokalnych sieci. Już teraz ponad 90% mocy źródeł OZE w Polsce jest przyłączonych do sieci dystrybucyjnych, a liczba prosumentów przekroczyła 1,5 mln. W kolejnych latach nadal będziemy obserwować dynamiczny przyrost mocy w energetyce rozproszonej. To sprawia, że tradycyjne metody prognozowania zużycia energii elektrycznej i jej produkcji stają się za mało dokładne. Rosnący udział fotowoltaiki prosumenckiej powoduje, że poziom energii wprowadzanej do sieci przez lokalne instalacje wytwórcze jest coraz trudniejszy do przewidzenia.

Aby w przyszłości utrzymać bezpieczną pracę krajowego systemu elektroenergetycznego musimy dysponować wiarygodnymi informacjami o prognozowanej produkcji i zużyciu energii we wszystkich instalacjach przyłączonych do sieci. Szczególnie istotne staje się to w sytuacjach, gdy potencjalna generacja źródeł odnawialnych przewyższa aktualne zapotrzebowanie odbiorców. W tym kontekście kluczowe jest pogłębienie współpracy z operatorami systemów dystrybucyjnych, aby uzyskać lepszy wgląd w zachowania odbiorców, w tym prosumentów oraz użytkowników magazynów energii.

ENERGETYKA DZIŚ



ENERGETYKA JUTRA



▶▶ ROLA PSE W NOWEJ RZECZYWISTOŚCI

Wraz z rosnącą złożonością systemu rosną też oczekiwania wobec PSE jako operatora systemu przesyłowego. Aby skutecznie odpowiadać na wyzwania transformacji, musimy stawać się organizacją zwinniejszą, bardziej odważną i otwartą – szybciej reagować na zmiany otoczenia, skuteczniej współpracować z uczestnikami rynku i lepiej rozumieć potrzeby odbiorców.



MISJA

Budujemy **system elektroenergetyczny przyszłości**, który zapewni Polsce **bezpieczeństwo, konkurencyjność i rozwój na drodze do neutralności klimatycznej**.

Bezpieczeństwo dostaw energii, jej konkurencyjna cena i stabilne otoczenie inwestycyjne są niezbędne do rozwoju nowoczesnego przemysłu, warunkują elektryfikację i napędzają innowacje. Kluczem jest rozwój transparentnego, konkurencyjnego i dobrze funkcjonującego rynku energii elektrycznej. Cena powinna pełnić rolę nośnika informacji – odzwierciedlać aktualną sytuację systemu elektroenergetycznego i wskazywać uczestnikom rynku kierunki działania: kiedy zwiększyć produkcję, kiedy ograniczyć zużycie, a kiedy długoterminowo zainwestować w elastyczność. Mamy świadomość, że rynek nie rozwiąże wszystkich problemów, np. nie wszyscy odbiorcy będą mogli kupować energię po bieżącej cenie rynkowej. Konieczne jest zatem tworzenie mechanizmów chroniących odbiorców wrażliwych, aby zapewnić sprawiedliwy przebieg transformacji.



WIZJA

Jesteśmy **strażnikiem** bezpieczeństwa energetycznego, **architektem** rozwoju systemu i rynków energii oraz **liderem** zrównoważonej transformacji energetycznej w Polsce i Europie. Budujemy przyszłość, w której każdy ma dostęp do **niezawodnej, niedrogiej i czystej energii**.

Rola PSE wykracza dziś poza techniczne zarządzanie siecią. Stajemy się aktywnym uczestnikiem transformacji, inicjatorem dialogu, partnerem dla administracji publicznej, a także podmiotem współtworzącym warunki dla inwestycji w nowe technologie, elastyczność i dekarbonizację. Naszym celem jest nie tylko ochrona systemu przed blackoutem czy cyberatakami, ale także tworzenie warunków do najpełniejszej elektryfikacji gospodarki.



WARTOŚCI

Tworzymy organizację:

- **odpowiedzialną i efektywną**, która dba o bezpieczną i stabilną pracę krajowego systemu elektroenergetycznego oraz niski koszt energii dla odbiorców,
- **wiarygodną i odważną**, która widzi i rozumie złożoność transformacji energetycznej i potrafi w jasny sposób wskazywać na związane z nią szanse i wyzwania,
- **samodzielną i kompetentną**, która utrzymuje gotowość do niezależnego działania, stawiając w centrum swoich pracowników i dbając o ich rozwój,
- **ciekawą i otwartą**, która stwarza przestrzeń do innowacji, jest gotowa do dialogu, dzielenia się wiedzą, ale też uczenia się od innych.

▶▶ CEL GŁÓWNY STRATEGII

Naszą misją jest budowa systemu elektroenergetycznego, który zapewni Polsce bezpieczeństwo, konkurencyjność i rozwój na drodze do neutralności klimatycznej. Musimy być gotowi do zapewnienia stabilnej pracy systemu we wszystkich możliwych scenariuszach rozwoju miksu energetycznego. Naszym obowiązkiem jest tworzyć warunki dla bezpiecznej integracji wszystkich typów źródeł w systemie, minimalizując przy tym koszty zarządzania nim oraz utrzymania jego stabilności.

Dlatego celem głównym naszej strategii jest:



Osiągnięcie do 2035 roku gotowości Krajowego Systemu Elektroenergetycznego do bezpiecznej i stabilnej pracy w warunkach bezemisyjnego miksu energetycznego.



DLACZEGO TAKI CEL?



W roku 2035 udział OZE w produkcji energii elektrycznej w Polsce przekroczy 60%. Okresy, gdy zdecydowana większość popytu na energię elektryczną w kraju będzie pokrywana przez OZE, będą coraz częstsze i dłuższe.

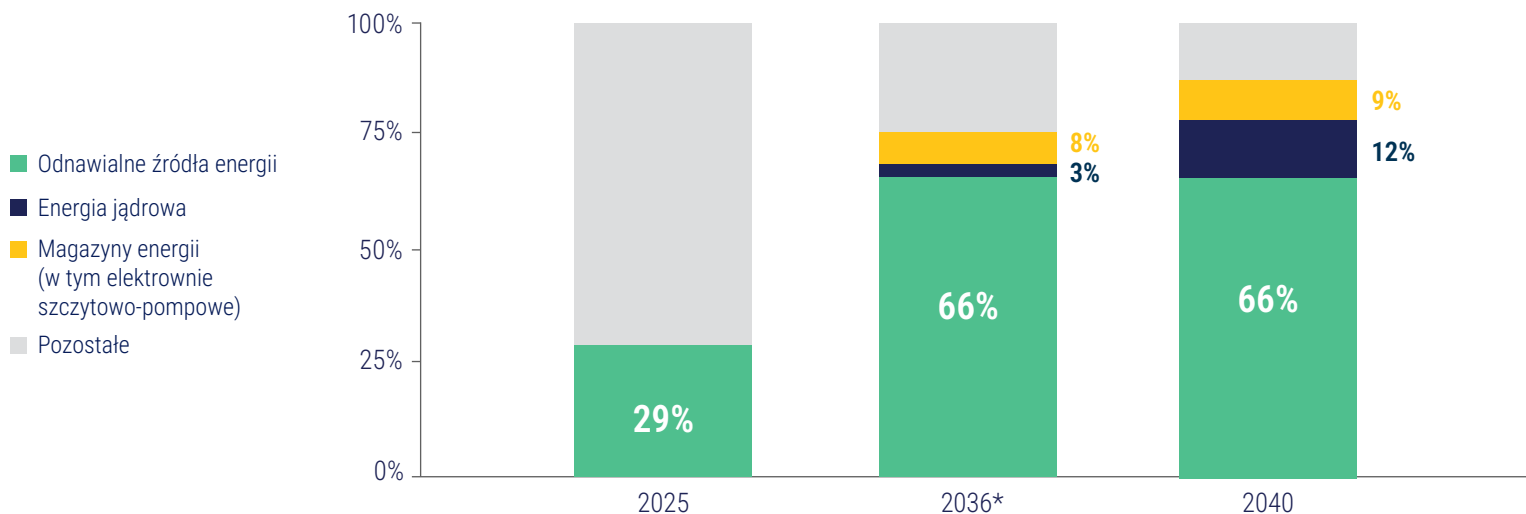


W nadchodzącej dekadzie musimy sprostać wyzwaniu przygotowania KSE na funkcjonowanie przez większość czasu bez wymuszania pracy źródeł konwencjonalnych.



Źródła konwencjonalne będą nadal obecne w systemie. Elektrownie węglowe i gazowe będą wykorzystywane do bilansowania KSE, ale nie będzie od nich uzależniona stabilność pracy sieci.

Prognozowana struktura generacji w KSE



*horyzont Planu rozwoju sieci przesyłowej PSE.

Źródło: szacunki PSE.

▶ JAK CHCEMY TEN CEL ZREALIZOWAĆ?



W KSE konieczne jest wdrażanie technologii, które pozwolą zachować taki poziom bezpieczeństwa, jaki obecnie mamy dzięki źródłom konwencjonalnym (synchronicznym). W przyszłości źródła OZE i magazyny energii będą wspierać KSE, pracując w trybie grid formingu, czyli aktywnie kształtując parametry pracy sieci.



Zanim grid forming upowszechni się, będziemy stopniowo wprowadzać kompensatory synchroniczne poprzez ich samodzielną budowę lub zakup odpowiednich usług w zakresie kształtowania parametrów sieci, takich jak inercja, moce zwarciove czy elastyczność.



Takie usługi mogłyby być świadczone z wykorzystaniem elementów jednostek konwencjonalnych wycofywanych z eksploatacji. W ten sposób zapewnimy utrzymanie stabilnej i bezpiecznej pracy KSE bez względu na decyzje inwestorów co do rodzaju wykorzystywanych źródeł.



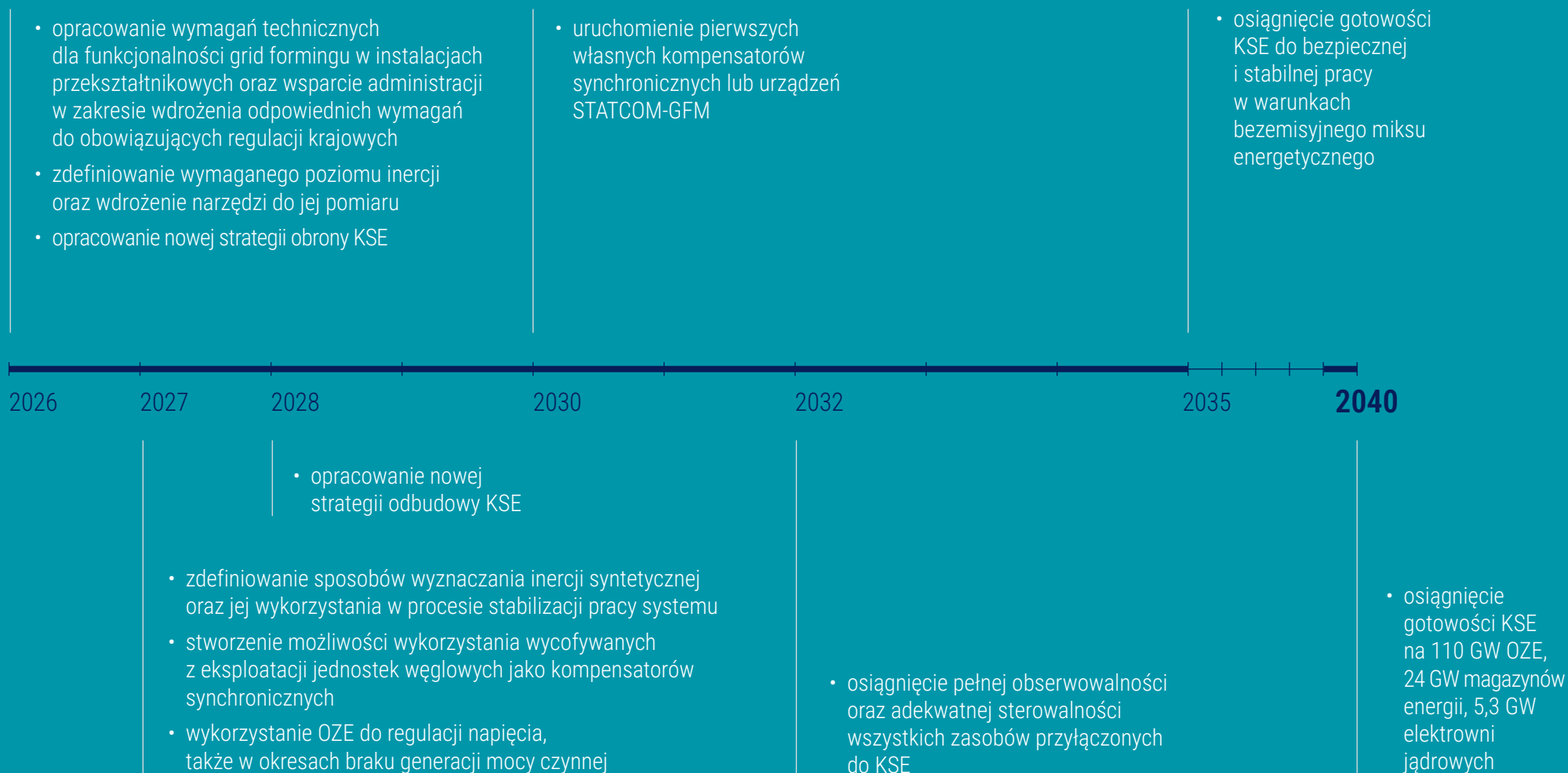
GRID FORMING to funkcja inwertera, która pozwala na inicjowanie i stabilizowanie pracy sieci elektroenergetycznej, nawet w przypadku braku zewnętrznego stabilnego sygnału napięcia i częstotliwości, do którego mogłyby się odnosić urządzenia pracujące w sieci. Inwerter grid forming autonomicznie ustala napięcie i częstotliwość, działając jak wirtualny generator synchroniczny.

INERCJA to zdolność systemu do absorbowania zakłóceń mocy. W przypadku maszyn synchronicznych zapewnia ją energia kinetyczna wirujących mas, która tłumi gwałtowne zmiany częstotliwości powstające w wyniku nagłej utraty źródła wytwórczego lub dużego odbioru. Im wyższy poziom inercji w systemie, tym wolniej zmienia się częstotliwość – sieć staje się bardziej stabilna – co daje operatorowi czas na uruchomienie rezerw mocy i przywrócenie równowagi.

MOC ZWARCIOWA jest niezbędna do utrzymania stabilności napięciowej i prawidłowego działania zabezpieczeń sieciowych. Źródła o wysokiej mocy zwarciovej umożliwiają szybkie tłumienie zakłóceń, gwarantują selektywne działanie zabezpieczeń i ograniczają ryzyko rozprzestrzeniania się awarii w systemie.

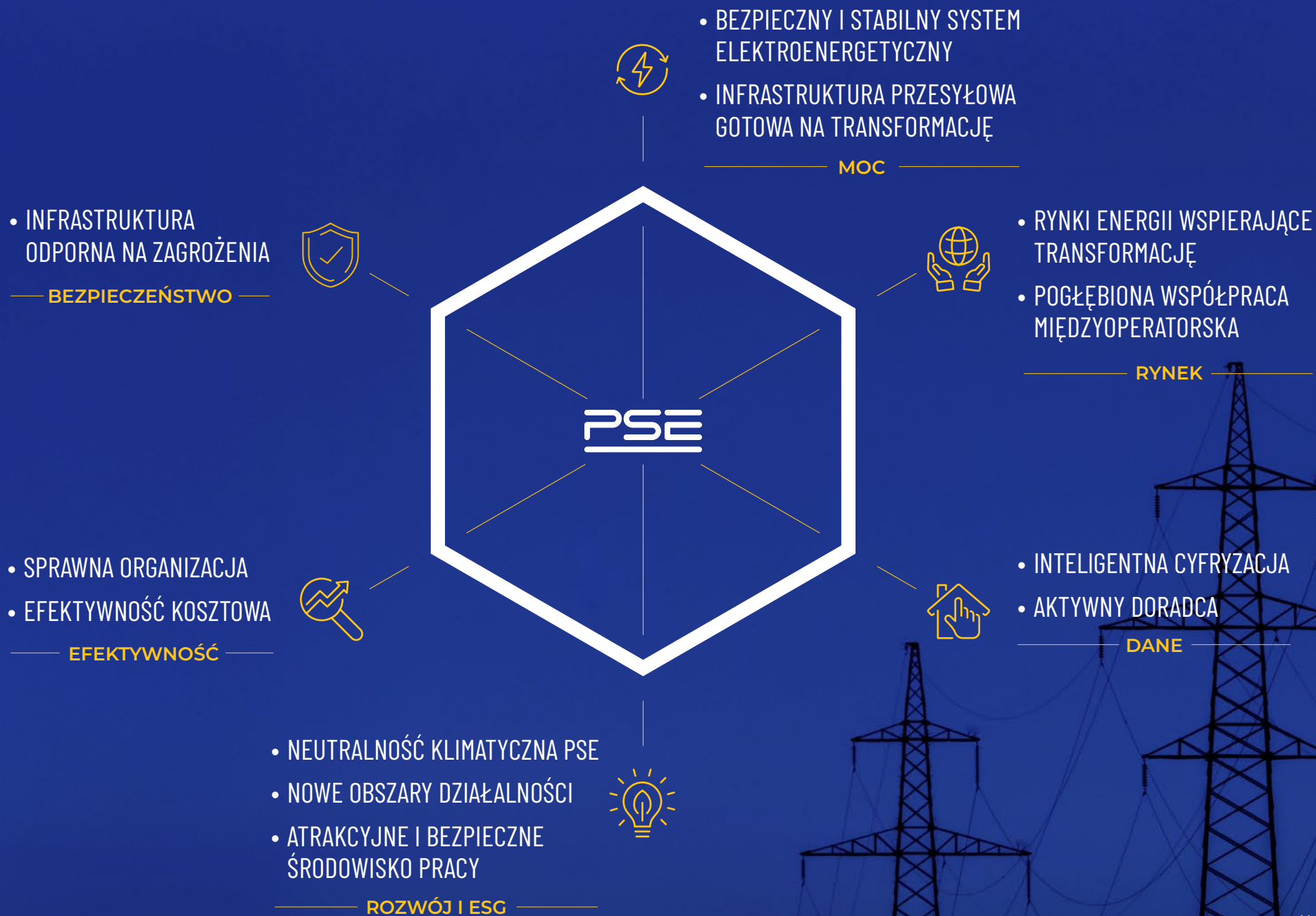
▶▶ JAKI MAMY PLAN?

BEZPIECZNY I STABILNY SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY – KLUCZOWE DZIAŁANIA



Szczegóły dotyczące potrzeb systemu w zakresie nowych produktów na rynku przedstawimy w raporcie **Mapa drogowa rynku energii elektrycznej**. Publikacja w roku 2026.

▶▶ CELE STRATEGICZNE PSE



▶▶ CELE ZEWNĘTRZNE



- BEZPIECZNY I STABILNY SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY
- INFRASTRUKTURA PRZESYŁOWA GOTOWA NA TRANSFORMACJĘ

MOC

- ▶ Sieć elektroenergetyczna to rdzeń nowoczesnej gospodarki. Chcemy ją rozwijać efektywnie, maksymalnie wykorzystując istniejącą infrastrukturę, dzięki zastosowaniu m.in. przewodów wysokotemperaturowych, systemów dynamicznej obciążalności linii czy mostów szynowych.
- ▶ Chcemy odejść od reaktywnego rozwoju sieci. Dlatego wesprzemy administrację w przygotowaniu kompleksowej reformy procesu przyłączeniowego, która wyeliminuje projekty niemające szans na realizację oraz skróci czas oczekiwania inwestorów na przyłączenie do sieci. Do 2034 roku będziemy gotowi do bezpiecznej integracji z KSE ponad 80 GW nowych mocy OZE, 15 GW magazynów energii oraz blisko 14 GW mocy dyspozycyjnych, wliczając w to energetykę jądrową.
- ▶ Naszym priorytetem jest bezpieczeństwo i zapewnienie odpowiedniego poziomu elastycznych i dyspozycyjnych mocy w KSE. Dlatego będziemy dalej wspierać administrację we wdrożeniu nowych mechanizmów mocowych oraz pakietu antyblackoutowego, by móc zwiększyć obserwowalność i sterowalność zasobami przyłączonymi do KSE na wszystkich poziomach napięcia.



- RYNKI ENERGII WSPIERAJĄCE TRANSFORMACJĘ
- POGŁĘBIONA WSPÓŁPRACA MIĘDZYOPERATORSKA

RYNEK

- ▶ Będziemy wspierać wzmocnienie zachęt do rzetelnego bilansowania portfeli zakupowo-sprzedażowych oraz usprawniania mechanizmów wyceny energii na rynku bilansującym tak, aby cena tworzyła właściwe zachęty do utrzymania równowagi systemu.
- ▶ Rozwój rynku energii elektrycznej nie będzie możliwy bez stałego i konstruktywnego dialogu z jego uczestnikami. Dlatego powołamy Radę Konsultacyjną Rynku Bilansującego – platformę współpracy z interesariuszami, której zadaniem będzie wspieranie procesu doskonalenia mechanizmów rynkowych. Będziemy też cyklicznie publikować *Mapę drogową rynku energii elektrycznej* – dokument prezentujący propozycje w zakresie rozwoju rynku energii i usług systemowych w perspektywie kolejnych lat.
- ▶ Już teraz 90% mocy źródeł OZE w Polsce jest przyłączonych do sieci dystrybucyjnych, dlatego będziemy pogłębiać współpracę z OSD, m.in. po to, aby zwiększać obserwowalność i sterowalność pracy OZE. Będziemy też wspierać powstawanie lokalnych obszarów bilansowania poprzez współpracę przy tworzeniu odpowiednich ram technicznych i regulacyjnych, jak i włączanie zasobów LOB-ów do krajowego rynku usług systemowych.



- INTELIGENTNA CYFRYZACJA
- AKTYWNY DORADCA

DANE

- ▶ Jako PSE jesteśmy odpowiedzialni za wdrożenie Centralnego Systemu Informacji Rynku Energii (CSIRE), który będzie stanowił kluczowe narzędzie wspierające transformację rynku energii elektrycznej w Polsce. Wykorzystamy CSIRE do budowy zaawansowanych narzędzi analitycznych, co pozwoli tworzyć kompleksowe modele prognostyczne i scenariusze rozwoju. Będą one wspierać procesy operacyjne, planistyczne, inwestycyjne i regulacyjne w sektorze energetycznym, szczególnie w obszarze detalicznym.
- ▶ Będziemy rozwijać kompetencje w zakresie odpowiedzialnego i bezpiecznego stosowania sztucznej inteligencji, kładąc szczególny nacisk na transparentność, bezpieczeństwo danych oraz zachowanie pełnej kontroli nad procesami decyzyjnymi. W bezpieczny sposób będziemy zwiększać wykorzystanie sztucznej inteligencji do wspierania naszej działalności operacyjnej, w tym m.in. do wykrywania anomalii przy planowaniu pracy systemu czy optymalizacji zarządzania siecią.
- ▶ Transformacja staje się coraz bardziej złożonym procesem, w którym podejmowanie dobrych decyzji zależy od dostępu do danych i ekspertyz. Chcemy dzielić się naszą wiedzą z administracją, rynkiem i odbiorcami, aby wspierać tworzenie lepszych, bardziej adekwatnych regulacji i polityk energetycznych. Rolę kluczowego ośrodka analitycznego pełnić będzie Narodowe Centrum Analiz Energetycznych (NCAE).

▶▶ CELE WEWNĘTRZNE



• INFRASTRUKTURA ODPORNA NA ZAGROŻENIA

— BEZPIECZEŃSTWO —

- ▶ Będziemy konsekwentnie wzmacniać odporność krytycznej infrastruktury energetycznej na zagrożenia. W tym celu rozbudujemy wielowarstwowy system zabezpieczeń, który pozwoli utrzymać ciągłość działania organizacji oraz stabilne funkcjonowanie KSE.
- ▶ Aby przygotować się na nowe zagrożenia i zapewnić najlepszą możliwą współpracę z instytucjami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo państwa, utworzymy Wewnętrzną Służbę Ochrony – własną grupę szybkiego reagowania na incydenty dotyczące infrastruktury krytycznej PSE.
- ▶ W obliczu rosnących zagrożeń cybernetycznych i zależności od technologii ICT i OT, cyberbezpieczeństwo jest kluczowe dla ciągłości działania sektora energetycznego. Dlatego jesteśmy gotowi do pełnienia roli Centrum Reagowania na Incydenty Bezpieczeństwa Komputerowego (CSIRT) dla krajowego sektora energetycznego.



• SPRAWNA ORGANIZACJA

• EFEKTYWNOŚĆ KOSZTOWA

— EFEKTYWNOŚĆ —

- ▶ Będziemy dążyli do osiągnięcia doskonałości operacyjnej poprzez systematyczną optymalizację procesów w organizacji. Chcemy m.in. utrzymać wskaźnik dyspozycyjności urządzeń przesyłowych na poziomie minimum 99,7%, a także zwiększyć płynność i przejrzystość procesu przyłączeniowego poprzez wprowadzenie elektronicznego systemu obsługi przyłączy.
- ▶ Udoskonalimy mechanizmy racjonalizacji kosztów. Umożliwi to skuteczne planowanie, monitorowanie i kontrolę wydatków oraz podnoszenie doskonałości operacyjnej, przy zachowaniu wysokiej efektywności kosztowej całej organizacji. Chcemy minimalizować lukę kosztową pomiędzy planem finansowym PSE, a zatwierdzoną taryfą przesyłową dla kosztów operacyjnych opłaty stałej. Pozwoli to zachować równowagę między potrzebami PSE a oczekiwaniami regulatora i odbiorców.
- ▶ Utrzymamy wysoką terminowość i efektywność realizacji projektów poprzez systematyczną analizę relacji między nakładami, a efektami inwestycji – zarówno w wymiarze finansowym, jak i technicznym, operacyjnym czy strategicznym. Aby osiągnąć ten cel, będziemy rozwijać kompleksowy system monitorowania i oceny inwestycji, obejmujący cały cykl ich życia – od planowania i projektowania, przez realizację, aż po analizę efektów końcowych.



- NEUTRALNOŚĆ KLIMATYCZNA PSE
- NOWE OBSZARY DZIAŁALNOŚCI
- ATRAKCYJNE I BEZPIECZNE ŚRODOWISKO PRACY

ROZWÓJ I ESG

- ▷ Dążymy do osiągnięcia neutralności klimatycznej do roku 2040. Do 2030 roku zredukujemy emisje własne o 42% w stosunku do poziomu z roku 2022. Dotyczy to bezpośrednich emisji organizacji (tzw. zakres 1) oraz emisji pośrednich związanych z zakupem energii elektrycznej (zakres 2). Osiągniemy ten cel poprzez stopniowe zwiększanie udziału OZE w energii pozyskiwanej na pokrycie strat przesyłowych, które odpowiadają za 96% emisji PSE w zakresie 1 i 2.
- ▷ Chcemy wspierać polskie firmy w tworzeniu innowacyjnych rozwiązań (technicznych, technologicznych, organizacyjnych, rynkowych i innych) odpowiadających potrzebom operatora i KSE. Wiodącą rolę w realizacji tego celu będzie odgrywała spółka PSE Innowacje.
- ▷ Kompetentni pracownicy to podstawowy warunek zapewnienia ciągłości funkcjonowania PSE. Dlatego naszym celem jest utrzymanie takich warunków pracy, aby tworzyć atrakcyjne środowisko dla pracowników, a w konsekwencji zachować ciągłość kompetencji w organizacji. Chcemy być firmą, w której każdy może się rozwijać, wносить swoją unikalną perspektywę i mieć realny wpływ – bez względu na to, kim jest i skąd pochodzi.



PSE



▶▶ DO CZEGO DAŻYMY?

2035

▶ KSE gotowy do bezpiecznej i stabilnej pracy w warunkach bezemisyjnego mixu energetycznego

2040

▶ KSE gotowy na przyspieszającą elektryfikację gospodarki

▶ Bezpieczna integracja 110 GW OZE, 24 GW magazynów energii, 5,3 GW elektrowni jądrowych

2050

▶ Polska gotowa na neutralność klimatyczną w warunkach zelektryfikowanej gospodarki

STRAŻNIK I ARCHITEKT

Strategia PSE do roku 2040

Budujemy przyszłość, w której każdy ma dostęp do niezawodnej, niedrogiej i czystej energii.



SIEĆ GOTOWA
NA PRZYSZŁOŚĆ

Strategia PSE do roku 2040 dostępna jest na stronie strategia.pse.pl

PSE Polskie Sieci
Elektroenergetyczne

Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
ul. Warszawska 165
05-520 Konstancin-Jeziorna