



**SIEĆ GOTOWA
NA PRZYSZŁOŚĆ**



STRAŻNIK I ARCHITEKT

Strategia PSE
do roku 2040

**SPIS TREŚCI**

SŁOWO WSTĘPNE	3
01 PO CO PSE NOWA STRATEGIA?	4
02 SZANSE I WYZWANIA TRANSFORMACJI	7
03 MISJA, WIZJA I WARTOŚCI PSE	12
04 CEL GŁÓWNY STRATEGII	14
05 FILARY I CELE STRATEGICZNE	17
Cele zewnętrzne	19
Infrastruktura przesyłowa gotowa na transformację 20	Bezpieczny i stabilny system elektroenergetyczny 24
Rynki energii wspierające transformację 30	Inteligentna cyfryzacja 33
Współpraca międzyoperatorska 37	Aktywny doradca 40
Cele wewnętrzne	42
Atrakcyjne i bezpieczne miejsce pracy 43	Infrastruktura odporna na zagrożenia 46
Efektywna organizacja 49	Efektywność kosztowa 52
Nowe obszary działalności 54	Neutralność klimatyczna PSE 56
06 WYKAZ SKRÓTÓW I OZNACZEŃ	58

 SŁOWO WSTĘPNE

Szanowni Państwo,

Przyszłość jest elektryczna – to elektrony, a nie paliwa kopalne będą zasilać gospodarkę, ogrzewać nasze domy i napędzać środki transportu. Dostęp do taniej energii elektrycznej zadecyduje o rozwoju Polski w kolejnych dekadach. Jako operator systemu przesyłowego musimy zapewnić, by trzymane w ryzach koszty nie zmniejszyły poziomu bezpieczeństwa, a odbiorcom nigdy nie zabrakło energii.

Żyjemy w czasach rewolucji cyfrowej i bezprecedensowego rozwoju sztucznej inteligencji (AI). Rośnie liczba centrów danych, które stają się nowym przemysłem energochłonnym. Pompy ciepła, klimatyzatory, samochody elektryczne, dekarbonizacja przemysłu, magazyny bateryjne zmieniają sposób, w jaki korzystamy z energii elektrycznej i uczynią z niej podstawowe źródło energii. Międzynarodowa Agencja Energetyczna prognozuje, że do 2035 roku zapotrzebowanie na energię elektryczną będzie rosło sześciokrotnie szybciej niż całkowite zapotrzebowanie na wszystkie inne rodzaje energii.

Polska jest częścią tej zmiany. Od 2015 roku udział źródeł odnawialnych w produkcji energii elektrycznej w naszym kraju wzrósł z 13 do 30 proc., a moc zainstalowana OZE zwiększyła się z 7 GW do niemal 37 GW. Pojawiło się 1,5 mln prosumentów. Energetyka rozproszona nie jest wizją przyszłości – ona już tu jest i w dużej mierze decyduje o warunkach pracy systemu.

Ta rewolucja stawia przed nami nowe wyzwania związane z utrzymaniem bezpiecznej pracy coraz bardziej złożonego systemu elektroenergetycznego. Proces ten będzie napędzany przez trzy siły.

Pierwszą z nich jest geopolityka. Rosyjska napaść na Ukrainę w jasny sposób pokazała, że warunkiem utrzymania suwerenności energetycznej jest nie tylko inwestowanie w fizyczne bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej, ale także ograniczanie zależności od importu paliw i rozwój energetyki rozproszonej. Do dawnych zagrożeń dochodzą nowe, płynące z cyberprzestrzeni, dezinformacji i działań hybrydowych.

Drugą siłą zmieniającą elektroenergetykę jest ekonomia. Technologie bezemisyjne produkują energię taniej, bo nie potrzebują paliw i nie emitują gazów cieplarnianych. Wypierają więc z rynku źródła konwencjonalne. Z tym wiąże się trzecia siła, czyli fizyka. Jej prawa pozostają niezmiennie, sprawność procesów opartych o zużycie energii elektrycznej jest wysoka i napędza elektryfikację, ale jednocześnie zmienia się sposób, w jaki działa system. Jest w nim coraz mniej mas wirujących, które przez dziesiątki lat rozwoju elektroenergetyki zapewniały podstawowe parametry, takie jak inercja, częstotliwość czy moc bierna i zwarciowa. Ich znaczenie najlepiej zobrazował blackout na Półwyspie Iberyjskim. Jeśli system ma być szczelny i bezpieczny, operatorzy muszą mieć możliwość obserwowania wszystkich zasobów w sieci, a w razie konieczności także sterowania nimi.

Jest to tym ważniejsze, że Polskę czeka stopniowa elektryfikacja ciepłownictwa, przemysłu i transportu oraz dynamiczny rozwój źródeł odnawialnych, magazynów energii oraz energetyki jądrowej. Do 2035 roku udział OZE w produkcji energii elektrycznej przekroczy 60 proc. i dalej będzie się zwiększał w kolejnych latach.

Coraz częściej to źródła odnawialne będą zaspokajać większość naszego zapotrzebowania na energię. Ten trend jest nieodwracalny, dlatego PSE muszą być gotowe na zapewnienie bezpiecznej pracy systemu bez konwencjonalnych źródeł emisyjnych. Nie oznacza to, że nie będą one potrzebne – wciąż będziemy potrzebowali, w wybranych okresach niekorzystnej aury, konwencjonalnych elektrowni, do zaspokajania popytu na energię. Ilość produkowanej przez nie energii będzie jednak systematycznie spadać.

Nasza strategia do 2040 roku to bardzo praktyczny dokument: pokazujemy w nim, jak przygotować system na opisane powyżej nieuniknione zmiany. Nie zrobimy tego sami. Dlatego chcemy razem z uczestnikami rynków energii, wytwórcami i odbiorcami, operatorami systemów dystrybucyjnych i administracją wspólnie wytyczać drogę zmian dla polskiego systemu elektroenergetycznego. Ta strategia to wizja bezpiecznych dostaw taniej energii dla Polski. Zróbmy to razem.

Grzegorz Onichimowski, prezes PSE

”

Przed nami stoi wyzwanie budowy sieci gotowej na przyszłość – sieci, która będzie stabilna i bezpieczna nawet bez tradycyjnych źródeł konwencjonalnych. To wymaga innowacji, elastyczności i odpowiedzialności.



01

PO CO PSE
NOWA
STRATEGIA?



01 PO CO PSE NOWA STRATEGIA?

Polskie Sieci Elektroenergetyczne (PSE) pełnią kluczową rolę w funkcjonowaniu państwa i gospodarki – jako operator systemu przesyłowego odpowiadamy za bezpieczeństwo dostarczania energii elektrycznej, prowadzenie ruchu sieciowego, niezawodność funkcjonowania krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE) oraz rozwój infrastruktury przesyłowej. To zadania o strategicznym znaczeniu, ponieważ **energia elektryczna stanowi fundament współczesnego społeczeństwa i gospodarki** – od stabilności systemu zależy funkcjonowanie przemysłu, transportu, usług publicznych, a także bezpieczeństwo obywateli. W warunkach przyspieszającej transformacji energetycznej i nowych wyzwań związanych z bezpieczeństwem ta odpowiedzialność staje się jeszcze większa. Jako operator stoimy dziś w centrum procesów, które przekształcają system elektroenergetyczny w kierunku nowoczesnej, niskoemisyjnej i cyfrowej infrastruktury energetycznej, a nasza rola ewoluje od zarządzania przepływami mocy i bilansowania systemu ku aktywnemu kształtowaniu przyszłego modelu sektora elektroenergetycznego.

Transformacja energetyczna zmienia zasady funkcjonowania całego systemu. Jeszcze kilkanaście lat temu jego stabilność opierała się głównie na dużych elektrowniach konwencjonalnych, dostarczających – poza mocą i energią – także inercję, moc zwarciovą i zdolność do regulacji napięcia. **Dziś coraz większą rolę odgrywają odnawialne źródła energii (OZE), takie jak energetyka wiatrowa i fotowoltaiczna**, które dzięki szybkiemu spadkowi kosztów stały się najtańszym źródłem wytwarzania energii elektrycznej. Ich udział w strukturze wytwórczej rośnie w tempie niespotykanym dotąd w historii energetyki. Wraz z nim **rośnie jednak złożoność systemu** – generacja z OZE jest zmienna, trudna do przewidzenia i uzależniona od warunków pogodowych. Pojawiają się długie okresy niskiej generacji oraz nadpodaży wytwarzania ze źródeł odnawialnych. Ta nowa rzeczywistość wymaga zupełnie innego niż do tej pory podejścia do zarządzania systemem elektroenergetycznym.

Wraz z rosnącą złożonością systemu rosną również oczekiwania wobec PSE jako operatora. 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. **Kluczem**

jest rozwój transparentnego, konkurencyjnego i dobrze funkcjonującego rynku energii elektrycznej. Cena energii elektrycznej 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 – dlatego **konieczne jest tworzenie mechanizmów chroniących odbiorców wrażliwych i zapewniających sprawiedliwy przebieg transformacji.**

Transformacja energetyczna oznacza również potrzebę nowego podejścia do narzędzi technicznych i regulacyjnych, którymi dysponuje operator systemu przesyłowego. Wskazują na to np. doświadczenia z Hiszpanii i Portugalii z kwietnia 2025 roku. Niedostosowanie mechanizmów operacyjnych do realiów systemu o wysokim udziale OZE doprowadziło do jednej z najpoważniejszych awarii energetycznych w Europie, czyli blackoutu na Półwyspie Iberyjskim. Pokazało to, jak poważne mogą być konsekwencje braku odpowiednich narzędzi w dyspozycji operatora oraz niedostosowania regulacji prawnych do potrzeb systemu. Według szacunków Urzędu Regulacji Energetyki całkowity blackout w Polsce mógłby oznaczać straty gospodarcze sięgające 40 mld zł dziennie¹. To pokazuje, że inwestycje w bezpieczeństwo i odporność systemu elektroenergetycznego mają strategiczne znaczenie. Jako operator systemu przesyłowego musimy dysponować nowoczesnymi narzędziami do obserwacji i sterowania systemem, również w sytuacjach, w których mechanizmy rynkowe zawodzą. Oznacza to m.in. konieczność rozwoju funkcjonalności kształtowania parametrów systemu przez przyłączone do niej urządzenia (grid forming), zwiększenie sterowności źródeł rozproszonych i magazynów energii, rozbudowę narzędzi do analizy i prognozowania pracy systemu w czasie rzeczywistym, a także rozszerzenie obowiązku świadczenia usług systemowych i aktywnego udziału w rynku bilansującym na nowe grupy uczestników. Takie działania są konieczne, by utrzymać zdolność do bilansowania systemu i reagowania na nagłe zmiany w warunkach jego pracy.

Równolegle musimy dbać o to, by transformacja energetyczna stała się impulsem rozwojowym dla gospodarki. Bezpieczeństwo dostaw energii, jej konkurencyjna cena i stabilne oto-

1. Według wartości niedostarczonej energii (VoLL) wyznaczonej przez Prezesa URE (80,6 tys. zł/MWh).

czenie inwestycyjne są niezbędne dla rozwoju nowoczesnego przemysłu, warunkują elektryfikację i napędzają innowacje. Dlatego nasza rola wykracza dziś daleko 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, ale także **budowa przyszłości, w której energia będzie niezawodna, czysta i dostępna dla wszystkich, co umożliwi jak najpełniejszą elektryfikację gospodarki.**

Transformacja energetyczna to wyzwanie nie tylko techniczne, lecz także cywilizacyjne. Energia elektryczna jest od dawna

kluczowym zasobem strategicznym, zaś jej znaczenie jako fundamentu rozwoju każdej nowoczesnej gospodarki jeszcze wzrasta. W tym nowym, coraz bardziej zelektryfikowanym świecie mamy do odegrania podwójną rolę: **strażnika bezpieczeństwa energetycznego oraz architekta przyszłego systemu elektroenergetycznego.** Oznacza to gotowość do podejmowania odważnych i trudnych decyzji, inwestowania w nowe rozwiązania technologiczne, współtworzenia otoczenia regulacyjnego i budowania szerokich partnerstw. Naszą misją jest tworzenie takiego systemu, który będzie elastyczny, odporny i zrównoważony – systemu, który zapewni Polsce bezpieczeństwo, konkurencyjność i rozwój na drodze do neutralności klimatycznej.

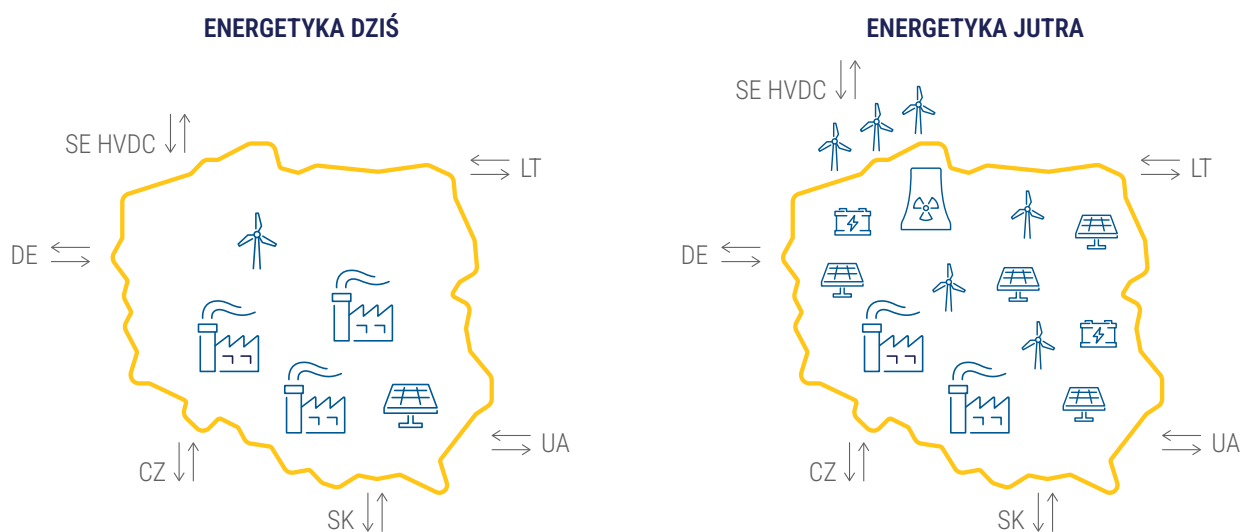
02

SZANSE I WYZWANIA TRANSFORMACJI



02 SZANSE I WYZWANIA TRANSFORMACJI

Transformacja energetyczna rewolucjonizuje to, w jaki sposób produkujemy, zużywamy i przesyłamy energię. Systemy elektroenergetyczne ulegają technologicznemu przeobrażeniu. Elektrownie konwencjonalne konkurują dziś z nowymi, bardziej rozproszonymi źródłami energii: farmami wiatrowymi na lądzie i morzu, elektrowniami słonecznymi oraz milionami paneli PV na dachach naszych domów. W praktyce oznacza to dekarbonizację oraz elektryfikację gospodarki poprzez powiązanie jej sektorów za pomocą energii elektrycznej.



W nadchodzących latach energia elektryczna będzie stopniowo stawała się dominującym nośnikiem pozwalającym na zaspokojenie potrzeb energetycznych w zakresie ciepła, chłodu oraz transportu. Integracja sektorów będzie opierała się na elektryfikacji na wielką skalę. Aby zapewnić redukcję emisji CO₂ większość energii, którą produkujemy i zużywamy, będzie musiała pochodzić ze źródeł odnawialnych i jądrowych. Sama wymiana źródeł wytwórczych jednak nie wystarczy: niezbędna jest aktywizacja uczestników rynku, inne podejście do świadomości operacyjnej czy zapewnienia odpowiedniej jakości energii elektrycznej. Operator musi przygotować system na tę szeroką zmianę.

Przyspieszająca dekarbonizacja

Polski system elektroenergetyczny dekarbonizuje się coraz szybciej. Coraz częściej notujemy okresy, w których chwilowe pokrycie krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną przez źródła odnawialne osiąga 80 proc. W skali miesiąca udział OZE w produkcji energii elektrycznej regularnie przekracza 30 proc., a w czerwcu 2025 roku sięgnął 40 proc. Inwestorzy składają wnioski o przyłączenie kolejnych instalacji odnawialnych, a nowe moce w tego rodzaju źródłach przełożą się na wzrost produkcji z OZE.

Według naszych analiz w 2035 roku udział źródeł odnawialnych w krajowej produkcji energii elektrycznej przekroczy 60

proc. Coraz częstsze i dłuższe będą okresy, gdy zdecydowana większość popytu na energię elektryczną w kraju będzie pokrywana przez OZE. Stworzy to nowe wyzwania w zakresie utrzymania stabilnej pracy KSE, na które – jako operator systemu przesyłowego (OSP) – musimy być gotowi.

Dynamiczny rozwój OZE skutkuje coraz częstszym występowaniem okresów niskich lub ujemnych cen na rynku energii elektrycznej. W efekcie źródła emisyjne, w szczególności opalane węglem kamiennym i brunatnym, pracują coraz krócej, co przekłada się na ich stopniowe wycofywanie ze względu na rosnące koszty utrzymania oraz zużycie tech-

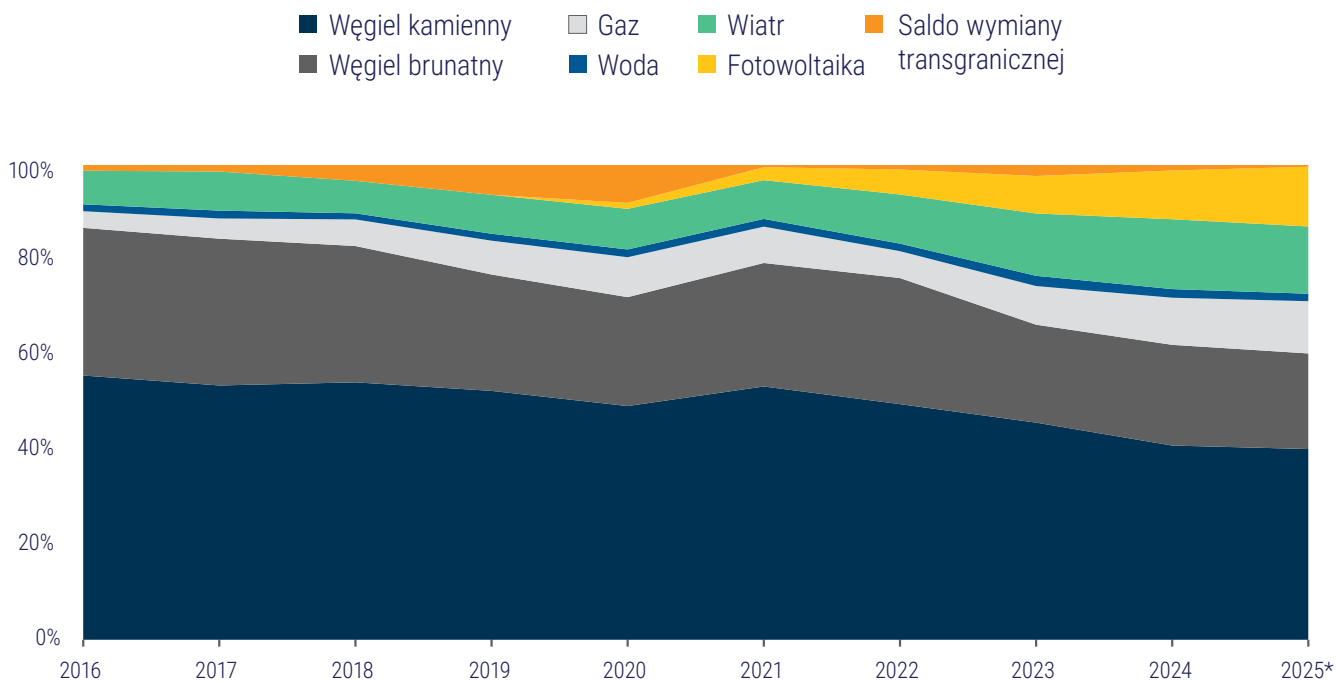
niczne. Proces ten postępuje bardzo szybko. Jeszcze w 2015 roku energetyka węglowa odpowiadała za blisko 90 proc. produkcji energii elektrycznej w Polsce, w 2024 roku wartość ta spadła do niespełna 63 proc. Kontynuacja tego trendu oznacza, że do 2040 roku jednostki węglowe będą pełniły w KSE co najwyżej rezerwowe funkcje.

Zmiany w strukturze wytwarzania energii elektrycznej ograniczają zapotrzebowanie na paliwa kopalne, a tym samym zmniejszają emisje CO₂. W nadchodzących latach system elektroenergetyczny będzie w coraz większym stopniu zasilany energią z OZE, bilansowaną krótkoterminowo z wykorzystaniem magazynów energii elektrycznej. W tych warunkach krytycznym wyzwaniem będzie przetrwanie okresów jednoczesnego bardzo niskiego nasłonecznienia i wietrzności, powodujących drastyczny spadek produkcji energii z OZE. Takie sytuacje występują najczęściej jesienią i zimą. Powstaje zatem potrzeba odpowiedniej elastyczności w systemie

– zarówno po stronie odbiorców, jak i dostępności rezerw mocy w źródłach dyspozycyjnych. Pozwoli to na zbilansowanie popytu i podaży na energię elektryczną w sytuacjach okresowych niedostępności produkcji OZE oraz braku możliwości magazynowania energii w skali tygodni.

Z perspektywy działań OSP kluczowa jest dostępność źródeł pozwalających na przetrwanie okresów niskiej generacji energii elektrycznej w źródłach OZE - tzw. suszy pogodowej. Warunkiem tego jest rozwój mechanizmów mocowych. Rynek oparty wyłącznie na handlu energią elektryczną nie uwzględnia bowiem konieczności utrzymania zdolności umożliwiających zbilansowanie systemu w każdym momencie. Obecnie funkcjonujący rynek mocy pozwolił na wybudowanie 8 GW nowych jednostek wytwórczych (z czego ok. połowę stanowią źródła niskoemisyjne) oraz zakontraktowanie kolejnych 6 GW nowych źródeł niskoemisyjnych i 6 GW bateryjnych magazynów energii elektrycznej.

Struktura pokrycia krajowego zapotrzebowania na energię elektryczną brutto



*do dnia 23.11.2025

Źródło: PSE.

Praca sieci w warunkach dominacji OZE

Wraz z wycofywaniem elektrowni na węgiel, z KSE będą znikły też generatory synchroniczne, które dzięki swoim cechom fizycznym zapewniają kluczowe dla pracy sieci właściwości, takie jak inercja², moc zwarciowa³ oraz zdolność do regulacji napięcia. Jak dotąd źródła OZE nie są w stanie ich dostarczyć, ponieważ w większości pracują w trybie podążania za parametrami sieci (*grid following*). W przyszłości rozwój technologiczny pozwoli na to, by źródła odnawialne wspierały działanie systemu, pracując w trybie kształtowania parametrów pracy sieci (*grid forming*), zapewniając m.in. sztuczną inercję, moce zwarciove i regulację napięcia. Kluczowe w tym

kontekście będzie m.in. odpowiednie dostosowywanie nastaw regulacyjnych i zabezpieczeń do dynamicznie zmieniających się warunków pracy systemu.

Z perspektywy działań OSP, do czasu upowszechnienia się *grid formingu* w instalacjach OZE konieczne będzie zachowanie właściwej proporcji między źródłami synchronicznymi i niesynchronicznymi, a także wprowadzanie do użytku urządzeń lub usług, które pozwolą zachować taki poziom bezpieczeństwa i stabilności pracy KSE, jaki mamy obecnie dzięki elektrowniom konwencjonalnym.

Decentralizacja i demokratyzacja produkcji energii

Bezpieczeństwo pracy całego KSE w coraz większym stopniu zależy od tego, jak funkcjonują lokalne sieci dystrybucyjne i przyłączeni do nich producenci, odbiorcy i magazyny energii. Już teraz ponad 90 proc. 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 rozproszone

instalacje wytwórcze jest coraz trudniejszy do przewidzenia. Aby w przyszłości utrzymać bezpieczną pracę KSE 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, co będzie zdarzało się coraz częściej. W tym kontekście kluczowe jest pogłębienie współpracy z operatorami systemów dystrybucyjnych, by uzyskać lepszy wgląd w zachowania odbiorców, w tym prosumentów i użytkowników magazynów energii.

Popularyzacja dynamicznych cen energii

Rozwój konkurencyjnych rynków energii elektrycznej to kluczowy warunek przeprowadzenia transformacji energetycznej w sposób maksymalnie efektywny. Aby go spełnić, cena energii elektrycznej musi odzwierciedlać aktualną sytuację w systemie elektroenergetycznym, umożliwiając w ten sposób jego użytkownikom dynamiczne dopasowanie generacji i poboru energii. Obecne mechanizmy wsparcia zakłócają konkurencję i właściwą reakcję na ceny energii elektrycznej. W efekcie bilansowanie wymaga coraz częstszych i większych interwencji operatora, a koszty zarządzania

bezpieczeństwem pracy KSE rosną, obciążając wszystkich odbiorców.

Dlatego potrzebujemy rozwiązań, które będą zmierzały do upowszechniania taryf dynamicznych dla tych odbiorców, którzy są na to gotowi. Będziemy aktywnie wspierać rozwój transparentnych i konkurencyjnych rynków energii, ponieważ sygnały cenowe generowane przez mechanizmy rynku hurtowego nie tylko pozwalają na efektywne wykorzystanie zasobów, ale także są podstawą do planowania pracy jednostek wytwórczych.

2. 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 sztywniejsza – co daje operatorowi czas na uruchomienie rezerwy mocy i przywrócenie równowagi.

3. Moc zwarciowa jest niezbędna do utrzymania stabilności napięciowej i prawidłowego działania zabezpieczeń sieciowych. Źródła o wysokiej mocy zwarciowej umożliwiają szybkie tłumienie zakłóceń, gwarantując selektywne działanie zabezpieczeń i ograniczając ryzyko rozprzestrzeniania się awarii w systemie.

Rozwój sieci dopasowany do potrzeb

Sieci przesyłowe stanowią kręgosłup KSE, a ich optymalny rozwój jest warunkiem zrównoważonego wzrostu krajowej gospodarki oraz realizacji celów polityki klimatycznej UE. Operatorzy muszą budować sieci tak, aby odpowiadać na wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną i rozwój źródeł wytwórczych, ale jednocześnie nie doprowadzić do nadmiernego wzrostu taryf sieciowych poprzez przewymiarowanie inwestycji.

Aby to osiągnąć konieczne jest uporządkowanie obecnej sytuacji w procesie przyłączeniowym i wyeliminowanie blokowania mocy przyłączeniowych. Proces przyłączeniowy musi zapewniać efektywny kosztowo rozwój infrastruktury sieciowej, m.in. poprzez wskazanie pożądanych konfiguracji i lokalizacji źródeł oraz magazynów energii elektrycznej, optymalnych z punktu widzenia potrzeb systemu i odbiorców energii.

Nowe zagrożenia dla bezpieczeństwa

Trwająca od 2022 roku agresja Rosji na Ukrainę stanowi istotny czynnik ryzyka dla bezpieczeństwa funkcjonowania polskiego sektora elektroenergetycznego. Dodatkowo od pandemii COVID-19 wystąpiły poważne zakłócenia łańcuchów dostaw niezbędnych dla stabilnego funkcjonowania systemu elektroenergetycznego, w tym paliw, materiałów oraz urządzeń technicznych. W ostatnich latach miały miejsce liczne przypadki prawdopodobnego sabotażu infrastruktury sieciowej oraz inne działania celowe wymierzone w państwa NATO, głównie w obszarze Morza Bałtyckiego. Jednocześnie rośnie ryzyko intensyfikacji cyberataków, na które szczegól-

nie podatni są operatorzy sieci. Jest to konsekwencją coraz większego uzależnienia procesów krytycznych od technologii ICT (*Information and Communication Technology*) i OT (*Operational Technology*). W tej sytuacji OSP musi konsekwentnie wzmocnić odporność energetycznej infrastruktury krytycznej na nowego rodzaju ryzyka, w tym celowy sabotaż i działania szpiegowskie. Rosnąca liczba potencjalnych zagrożeń będzie wymagała ściślejszej współpracy z operatorami sąsiednich systemów przesyłowych i krajowymi służbami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo oraz zarządzanie kryzysowe.

Nowa rola i wyzwania operatorów sieci

W warunkach przyspieszającej transformacji rola operatorów sieci będzie rosła – OSP będą odgrywać rolę integratorów wzajemnie powiązanych podsystemów energetycznych (np. w ciepłownictwie), zapewniać dostęp do rynków energii nowym źródłom OZE, agregatorom, magazynom energii oraz odbiorcom. Ze względu na swoją unikalną wiedzę o rosnącej złożoności pracy systemu elektroenergetycznego, operatorzy będą też coraz częściej wchodzić w rolę doradców dla decydentów, biznesu i odbiorców – w granicach swoich kompetencji oraz przy zachowaniu niezależności i przestrzegając zasady równoprawnego traktowania kontrahentów. Oznaczać to będzie większy wpływ, ale i odpowiedzialność za współkształtowanie ram regulacyjnych i polityk energetycznych.

Aby skutecznie dostosować się do tej nowej roli, potrzebne będą zmiany we wszystkich obszarach naszej działalności, w tym podnoszenie kompetencji kadry oraz zwiększanie otwartości na dialog z uczestnikami rynku i odbiorcami. W tym kontekście kluczowa będzie zmiana modelu zarządzania naszą

spółką, skoncentrowana na osiąganiu doskonałości operacyjnej. Oznacza to takie funkcjonowanie organizacji, które optymalizuje procesy i tworzy kulturę angażującą pracowników do stałego usprawniania działania.

Krajowy sektor elektroenergetyczny mierzy się z narastającym problemem niedoboru wykwalifikowanych kadr technicznych i inżynierskich. Liczba absolwentów kierunków energetycznych i elektrycznych spada, a konkurencja o talenty rośnie – szczególnie ze strony branż takich jak IT, elektromobilność czy sektor OZE. W długim terminie rosnąca luka kadrowa będzie stanowić ryzyko dla ciągłości organizacyjnej spółki. Trudności w pozyskiwaniu specjalistów mogą prowadzić do opóźnień w realizacji strategicznych projektów sieciowych i programów modernizacyjnych. Ryzyko utraty wiedzy operacyjnej wymusza wdrożenie skutecznych programów transferu *know-how* od doświadczonych pracowników do młodszych kadr.

03

MISJA, WIZJA I WARTOŚCI PSE



03 MISJA, WIZJA I WARTOŚCI PSE



MISJA

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



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**.

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.

04

CEL GŁÓWNY STRATEGII





04 CEL GŁÓWNY STRATEGII



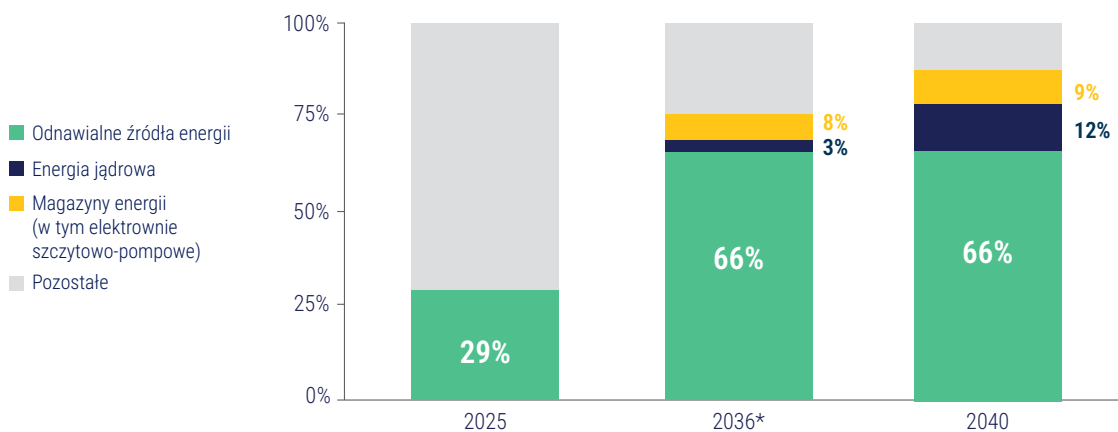
Misją PSE jest budowa systemu elektroenergetycznego, który zapewni Polsce bezpieczeństwo, konkurencyjność i rozwój na drodze do neutralności klimatycznej. Dlatego głównym celem naszej strategii jest **osiągnięcie do 2035 roku gotowości Krajowego Systemu Elektroenergetycznego do bezpiecznej i stabilnej pracy w warunkach bezemisijnego miksu energetycznego.**



Dlaczego taki cel?

Jedną z kluczowych cech zmieniającego się systemu elektroenergetycznego jest **rosnący udział źródeł odnawialnych**. Są one przyłączone do KSE za pomocą układów energoelektronicznych, pracujących zupełnie inaczej niż generatory synchroniczne w elektrowniach konwencjonalnych, które dzięki swoim właściwościom fizycznym zapewniały sieci odpowiedni **poziom inercji, mocy zwarciovych oraz zdolność do regulacji napięcia**. PSE muszą być gotowe do zapewnienia stabilnej pracy systemu we wszystkich możliwych scenariuszach rozwoju miks energetycznego. Naszym obowiązkiem jest **tworzyć warunki dla bezpiecznej integracji wszystkich typów źródeł w systemie**, minimalizując przy tym koszty zarządzania nim oraz utrzymania jego stabilności.

Prognozowana struktura generacji w KSE



*horyzont Planu rozwoju sieci przesyłowej PSE.

Źródło: szacunki PSE.

Według analiz PSE **w roku 2035 udział OZE w produkcji energii elektrycznej w Polsce przekroczy 60 proc.** wobec ok. 30 proc. w 2025 roku. Okresy, gdy zdecydowana większość popytu na energię elektryczną w kraju będzie pokrywana przez OZE, będą coraz częstsze i dłuższe. **Dlatego w nadchodzącej dekadzie musimy sprostać wyzwaniu przygotowania KSE na funkcjonowanie przez większość czasu bez wymuszania pracy źródeł konwencjonalnych.** Nie oznacza to, że nie będą one potrzebne. Elektrownie węglowe i gazowe nadal będą wykorzystywane do bilansowania KSE, ale nie będzie od nich uzależniona stabilność pracy sieci.



Jak chcemy ten cel zrealizować?

W KSE konieczne jest wdrażanie technologii, które pozwolą zachować taki poziom bezpieczeństwa i stabilności pracy KSE, 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. Jednak zanim technologia ta upowszechni się, **będziemy stopniowo wprowadzać do użytku kompensatory synchroniczne** poprzez samodzielną budowę tego rodzaju instalacji jako zintegrowanych elementów sieci lub zakup usług w zakresie kształtowania parametrów sieci. Usługi takie mogłyby być świadczone z wykorzystaniem elementów wycofywanych z eksploatacji jednostek konwencjonalnych. W ten sposób zapewnimy **utrzymanie stabilnej i bezpiecznej pracy KSE bez względu na decyzje inwestorów co do rodzaju wykorzystywanych źródeł.**

05

FILARY I CELE STRATEGICZNE



05 FILARY I CELE STRATEGICZNE

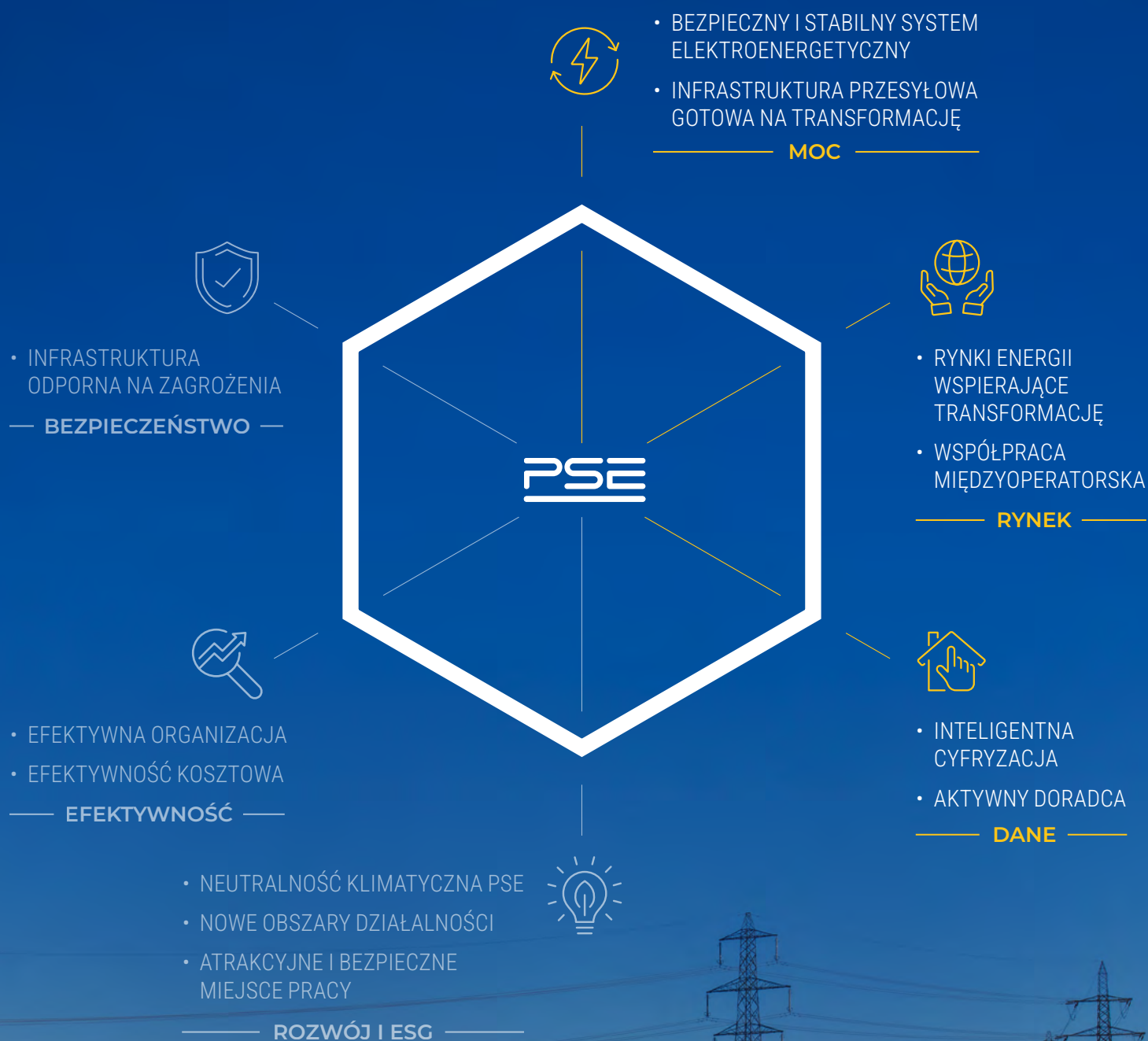
Realizacji celu głównego podporządkowanych jest **12 celów strategicznych**, zgrupowanych w **pięciu filarach** obejmujących: **bezpieczeństwo, rozwój, efektywność, kompetencje** oraz **zrównoważoną transformację**. Każdy z filarów odpowiada na określone wyzwania i stanowi bezpośrednie odzwierciedlenie naszej misji i wizji.

Cele strategiczne zostały podzielone na dwie grupy: **cele zewnętrzne** – dotyczące naszych zobowiązań wobec społeczeństwa, gospodarki i państwa – oraz **cele wewnętrzne**, które odnoszą się bezpośrednio do samej organizacji. Są one kaskadowane na **cele taktyczne**, których zadaniem jest przełożenie naszych zamierzeń na konkretne działania. W przeciwieństwie do celów strategicznych, które są stałe, cele taktyczne są „ruchome” – mogą być aktualizowane i modyfikowane, w zależności od zmieniających się warunków i priorytetów.

Działania zapisane w strategii będziemy rozwijać w zgodzie z celami zrównoważonego rozwoju, które definiujemy w naszej **Strategii ESG**. Odpowiadają one na szanse i ryzyka zidentyfikowane w procesie dogłębnej analizy z udziałem interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych.

CELE ZEWNĘTRZNE

Działalność PSE to służba dla społeczeństwa i państwa, dlatego nasze zewnętrzne cele skoncentrowane są na **utrzymaniu bezpiecznej i stabilnej pracy systemu elektroenergetycznego** oraz budowie **infrastruktury przesyłowej gotowej na transformację**. Aby tego dokonać, będziemy wspierać **rozwój rynków energii** oraz pogłębiać i wzmacniać **współpracę międzyoperatorską**. Chcemy też pełnić rolę **aktywnego doradcy** i dzielić się wiedzą z administracją publiczną i uczestnikami rynku, wspierając przy tym tworzenie jak najlepszych regulacji i polityk energetycznych, zarówno w Polsce, jak i UE. Do realizacji naszych zadań w sposób efektywny i bezpieczny, potrzebujemy **inteligentnej cyfryzacji** – rozumianej jako dostarczanie rynkowi wysokiej jakości danych oraz usług związanych m.in. z cyberbezpieczeństwem.





INFRASTRUKTURA PRZESYŁOWA GOTOWA NA TRANSFORMACJĘ

Sieć przesyłowa to kręgosłup KSE, a jej optymalny rozwój jest warunkiem wzrostu krajowej gospodarki oraz osiągnięcia przez Polskę neutralności klimatycznej. Naszym celem jest budowa sieci najwyższych napięć w sposób maksymalnie efektywny, wspierając proces przyłączania nowych źródeł wytwórczych i odbiorców przy jednoczesnym ograniczaniu ryzyka powstania aktywów osieroconych. To na operatorze ciąży zadanie przyłączania nowych nisko- i zeroemisyjnych źródeł wytwórczych oraz magazynów energii w sposób umożliwiający efektywną elektryfikację różnych sektorów gospodarki. **Dlatego 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 małe modułowe reaktory jądrowe.

Optymalne wykorzystanie majątku sieciowego

Sieć przesyłowa najwyższych napięć zarządzana przez PSE składa się z ponad **16 tys. km linii elektroenergetycznych**. W latach 2015-2025 oddaliśmy do użytku ok. 4,5 tys. km nowych linii przesyłowych (w przeliczeniu na długość torów prądowych) i zmodernizowaliśmy 1,4 tys. km linii istniejących. W tym czasie wybudowano dziewięć nowych stacji elektroenergetycznych powiększając ich liczbę do 111, a zdolności przesyłowe w zakresie wymiany transgranicznej wzrosły z poziomu ok. 1 GW do obecnych 5-6 GW w kierunku importu i eksportu. Od 2015 roku wartość rzeczowych aktywów trwałych PSE zwiększyła się z ok. 13,6 mld zł do ok. 21,7 mld zł w 2025 roku.

Zgodnie z aktualnymi planami chcemy w najbliższej dekadzie wybudować nowe linie przesyłowe o napięciu 400 kV o łącznej długości ok. 4,5 tys. km (w przeliczeniu na tory prądowe) i oddać do użytku 29 nowych stacji elektroenergetycznych sprzęgających sieć NN i 110 kV. Łączny koszt inwestycji w infrastrukturę przesyłową szacujemy na ok. 64 mld zł.

Przy realizacji inwestycji kierujemy się zasadą odpowiedzialnego gospodarowania zasobami finansowymi, ale chcemy też lepiej wykorzystywać już istniejącą infrastrukturę. W tym celu **wdrożymy system monitorowania dynamicznej obciążalności linii (DOL/SMOL)**, który umożliwi bieżącą ocenę warunków pracy sieci. Rozwiązanie to pozwoli bezpiecznie zwiększyć wykorzystanie dostępnych możliwości przesyłowych poszczególnych elementów infrastruktury sieciowej, co ma szczególne znaczenie w warunkach zmiennego zapotrzebowania na przesył energii i rosnącego udziału źródeł OZE. Po odpowiednim dostosowaniu procesów i narzędzi planistycznych, system monitorowania dynamicznej obciążalności linii pozwoli również na efektywniejsze

planowanie pracy sieci oraz podejmowanie trafniejszych decyzji inwestycyjnych.

Tam, gdzie będzie miało to uzasadnienie techniczne, **zastosujemy przewody wysokotemperaturowe (HTLS) w modernizowanych i budowanych liniach** najwyższych napięć. Pozwoli to zwiększyć ich zdolności przesyłowe bez konieczności kosztownej rozbudowy infrastruktury.

Z kolei aby lepiej wykorzystywać istniejące możliwości przyłączy do sieci przesyłowej, będziemy **rozwijać technologię mostów szynowych**. Umożliwiają one przyłączenie wielu źródeł wytwórczych, magazynów lub odbiorców do sieci najwyższych napięć z wykorzystaniem jednego pola na stacji. To realizacja idei *cable pooling*, pozwalająca na lepsze wykorzystanie już istniejącej infrastruktury i ograniczająca potrzebę jej rozbudowy.

Przyspieszymy też cyfryzację sieci poprzez **wdrożenie koncepcji cyfrowej stacji elektroenergetycznej**, w której zbieranie pomiarów i sterowanie urządzeniami odbywać się będzie za pośrednictwem łączy światłowodowych, w oparciu o szynę procesową i stacyjną. Znacząco skróci to czas wyłączenia infrastruktury podczas prac modernizacyjnych. Każda z nowych technologii będzie wdrażana w powiązaniu z rozwojem kompetencji oraz ustanowieniem odpowiednich standardów technicznych i operacyjnych.

Powyższe rozwiązania stanowią fundament **rozwój inteligentnej sieci przesyłowej**, zdolnej do integracji zaawansowanych systemów zarządzania, takich jak **System Protection Schemes (SPS)**, które automatycznie dostosowują układy pracy sieci do aktualnych warunków w KSE. Dalszy rozwój układów SPS w połączeniu z przemyślaną rozbudową sieci

przesyłowej może pozwolić na racjonalizację niektórych marginesów bezpieczeństwa bez uszczerbku dla wymaganej niezawodności. Celem tych działań będzie **zwiększenie wykorzystania możliwości przesyłowych infrastruktury sieciowej i elastyczności KSE** przy jednoczesnym obniżeniu kosztów inwestycji oraz skróceniu czasu przyłączania nowych źródeł wytwórczych, odbiorców i magazynów energii.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- wdrożenie systemów monitorowania dynamicznej obciążalności linii na kluczowych „wąskich gardłach” KSE,
- uwzględnienie dynamicznej obciążalności linii w planowaniu krótkoterminowej pracy sieci,
- rozwój technologii mostów szynowych,
- wzrost wykorzystania przewodów wysokotemperaturowych (HTLS).

Aktywny rozwój sieci przesyłowej i interkonektorów

Sieć elektroenergetyczna musi być planowana i rozwijana z myślą o długoterminowych potrzebach odbiorców, sektora energetycznego oraz krajowej gospodarki. Obecnie proces ten jest reaktywny – operatorzy budują sieć tam, gdzie inwestorzy chcą postawić źródło wytwórcze lub magazyny, nie uwzględniając przy tym dużej niepewności realizacji części projektów. Tworzy to ryzyko rozbudowy infrastruktury w sposób nieefektywny kosztowo. Dlatego chcemy wdrożyć **proaktywne podejście w planowaniu infrastruktury, polegające na wskazywaniu lokalizacji w sieci przesyłowej**, które zapewnią możliwość przyłączenia i odbioru energii. Będziemy wspierać administrację we wdrożeniu **kompleksowej reformy procesu przyłączeniowego**, która wyeliminuje projekty niemające szans na realizację, skróci czas oczekiwania inwestorów na przyłączenie do sieci oraz ograniczy ryzyko powstawania aktywów osieroconych. Zmiany te powinny zwiększyć pewność uzyskania warunków przyłączenia przez podmioty faktycznie realizujące inwestycje.

Rozwój sieci musi uwzględniać także **rosnącą przepustowość połączeń transgranicznych w UE**. Powstawanie nowych interkonektorów, takich jak Harmony Link z Litwą, a także zwiększanie zdolności wymiany na istniejących połączeniach, wzmacniają rolę KSE w europejskim systemie

elektroenergetycznym, umożliwiając większą wymianę handlową i bardziej efektywne wykorzystanie mocy wytwórczych. W związku z tym będziemy kontynuować analizy dotyczące zasadności budowy nowych oraz rozbudowy istniejących połączeń transgranicznych i – tam, gdzie będzie to uzasadnione ekonomicznie – podejmiemy działania na rzecz zwiększania ich przepustowości.

Wśród potencjalnych kierunków rozwoju należy wymienić zwiększenie zdolności przesyłowych połączenia SwePol (w perspektywie roku 2040), trwającą budowę Harmony Link czy budowę nowych interkonektorów w kierunku południowym. W przypadku połączenia z Niemcami kolejnym istotnym krokiem do poprawy możliwości przesyłowych z Polską są prowadzone po stronie niemieckiej inwestycje, które umożliwią pracę połączenia w Krajniku w docelowym trybie czterech linii o mocy znamionowej ok. 1700 MW, wspieranych zestawami dwóch przesuwników fazowych na każdym torze. Wśród analizowanych kierunków rozbudowy sieci wymienić należy także **wzmocnienie połączenia z Ukrainą**, przy czym ten projekt będzie wymagał istotnego przeprojektowania i rozbudowy sieci w południowo-wschodniej części kraju, a także po stronie ukraińskiej.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- wsparcie administracji w zakresie przygotowania i wdrożenia kompleksowej reformy procesu przyłączeniowego,
- cykliczna ocena zasadności rozbudowy istniejących zdolności wymiany i budowy nowych połączeń transgranicznych, oraz uwzględnienie wyników tych analiz w PRSP.

Efektywna realizacja zadań wykonawczych przez podmioty zależne

W 2025 roku w ramach Grupy Kapitałowej PSE działalność wznowiła spółka **PSE Inwestycje**, która wspiera realizację tych inwestycji sieciowych, którymi rynek wykonawców nie jest zainteresowany. Funkcjonowanie spółki umożliwi elastyczne, terminowe i optymalne prowadzenie kluczowych projektów infrastrukturalnych, a także minimalizację ryzyk rynkowych i operacyjnych.

PSE Inwestycje nie będą konkurować z istniejącymi firmami

wykonawczymi. Dzięki unikalnym kompetencjom w zakresie realizacji złożonych projektów infrastrukturalnych wysokiego ryzyka, spółka uzupełni zdolności PSE S.A. do reagowania w sytuacjach awaryjnych i przy prowadzeniu wyspecjalizowanych zadań. Dzięki temu zyskamy **większą kontrolę nad procesem inwestycyjnym, ograniczymy ryzyko opóźnień** oraz będziemy mogli skutecznie ograniczać wzrost kosztów projektów, których ryzyka techniczne są zbyt wysoko wyceniane przez rynek.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- osiągnięcie przez PSE Inwestycje pełnych zdolności operacyjnych do końca 2026 roku.

Bezpieczna i efektywna integracja nowych źródeł wytwórczych i magazynów w KSE

Postępująca transformacja będzie wymagała sprawnego przeprowadzenia procesu przyłączenia nowych technologii wytwórczych do KSE, zarówno energetyki rozproszonej, jak i wielkoskalowych źródeł energii, w tym przede wszystkim morskich farm wiatrowych (MFW) oraz źródeł jądrowych, a także dyspozycyjnych jednostek na gaz. Zgodnie z obowiązującym Planem Rozwoju Sieci Przesyłowej w perspektywie roku 2034 będziemy gotowi przyłączyć do sieci elektroenergetycznej:

- źródła odnawialne o mocy ponad **80 GW**, w tym ok. 22 GW do sieci najwyższych napięć (z czego 11,9 GW będą stanowiły MFW),
- magazyny energii o mocy **15 GW**, w tym 10 GW do sieci najwyższych napięć,
- elektrownie jądrowe (w tym SMR-y) o mocy **2,8 GW** do sieci najwyższych napięć,

- źródła dyspozycyjne o mocy **11 GW** do sieci najwyższych napięć.

Powyższe liczby będą aktualizowane w oparciu o nowy PRSP, który opublikujemy w I kwartale 2026 roku. Nasze wyliczenia będą uwzględniały najbardziej aktualne wersje polityk rządowych, w tym przede wszystkim Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu (KPEiK).

Ważnym elementem realizacji Strategii PSE jest **osiągnięcie pełnej gotowości technicznej i operacyjnej do integracji z KSE źródeł jądrowych, w tym małych reaktorów modułowych (SMR)**. Będziemy wspierać działania administracji, by dostosować europejskie regulacje rynkowe do specyfiki ekonomicznej reaktorów jądrowych. Ich praca w podstawie będzie bowiem zapewniała stabilną i bezpieczną pracę KSE.

Priorytetem jest też dla nas bezpieczna i efektywna integracja MFW z KSE. Ich moc według ambitnych scenariuszy może osiągnąć poziom 17,9 GW do roku 2040. Będziemy analizować postępy rozwoju MFW, uwzględniając w naszych planach techniczną i ekonomiczną możliwość **budowy połączenia HVDC północ-południe**. Będziemy także rozpatrywać inne scenariusze rozbudowy sieci, pozwalające – w przypadku wolniejszego rozwoju technologii MFW – na efektywniejsze kosztowo warianty inwestycyjne.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- do 2034 roku uzyskanie zdolności do przyłączenia do sieci oraz do bezpiecznej integracji z KSE:
 - źródeł odnawialnych o mocy ponad 80 GW (w tym ok. 22 GW do sieci najwyższych napięć),
 - magazynów energii o mocy 15 GW (w tym 10 GW do sieci najwyższych napięć),
 - elektrowni jądrowych (w tym SMR-ów) o mocy 2,8 GW do sieci najwyższych napięć,
 - źródeł dyspozycyjnych o mocy 11 GW do sieci najwyższych napięć.



BEZPIECZNY I STABILNY SYSTEM ELEKTROENERGETYCZNY

Zapewnienie bezpieczeństwa funkcjonowania KSE jest najważniejszym zadaniem operatora systemu przesyłowego. Obecnie dynamika pracy systemu istotnie wzrasta, a zarządzanie nim staje się coraz bardziej złożone. Wymaga to wdrażania nowych narzędzi i rozwiązań operacyjnych oraz pozyskiwania dodatkowych źródeł usług systemowych. Dlatego będziemy wspierać administrację państwową w pełnym wdrożeniu pakietu antyblackoutowego⁴ w celu uzyskania przez operatorów sieci jak najpełniejszej **świadomości sytuacyjnej i sterowalności systemu oraz nowych narzędzi wspierających stabilną pracę KSE**. Chcemy przy tym ograniczyć nierynkowe redukcje OZE oraz minimalizować niebilansowanie systemu i konieczność podejmowania przez OSP działań zaradczych.

Zapewnienie wystarczalności i elastyczności w KSE

Wysoka niepewność cen energii elektrycznej w długim terminie oraz dynamicznie zmieniające się otoczenie regulacyjne sprawiają, że decyzje ws. budowy nowych mocy wytwórczych są obciążone wysokim ryzykiem. Aby zapewnić wystarczalność mocy w systemie, konieczne jest zatem **utrzymanie rynku mocy jako integralnego elementu modelu rynku energii elektrycznej – traktując moc jako towar**. Mechanizmy mocowe należy uznać za stały element rynku, który tworzy przewidywalne warunki dla rozwoju nowych jednostek wytwórczych. Ostatnia aukcja w ramach obecnie obowiązującego rynku mocy odbyła się w grudniu 2025 roku. Brak wprowadzenia nowych przepisów może doprowadzić do powstania luki inwestycyjnej i ograniczenia dostępności mocy dyspozycyjnych. Dlatego będziemy aktywnie wspierać administrację w kształtowaniu nowych mechanizmów mocowych, które umożliwią rozwój elastycznych oraz zero- i niskoemisyjnych źródeł wytwórczych. Przygotowana przez Ministerstwo Energii we współpracy z PSE koncepcja tzw. „trójpaku mocowego” to zestaw trzech skoordynowanych instrumentów rynkowych, zapewniających długoterminową wystarczalność mocy oraz dostępność niezbędnych zasobów elastyczności.

W jego skład wchodzi:

- **nowy rynek mocy na lata 2030-2040**, będący rozwinięciem obecnego mechanizmu, który umożliwi zawieranie długoterminowych kontraktów dla nowych i modernizowanych jednostek nisko- i zeroemisyjnych,
- **mechanizm elastyczności** (*non-fossil flexibility*), wspierający powstawanie bezemisyjnych zasobów elastyczności, takich jak magazyny energii czy odpowiedź strony popytowej (DSR)⁵ zapewniający lepsze wykorzystanie nadwyżek energii z OZE i zwiększający wolumen dostępnych usług systemowych,
- **mechanizm dekarbonizacyjny**, zapewniający niezbędny poziom wystarczalności generacji do czasu oddania do eksploatacji nowych jednostek zero- i niskoemisyjnych. W tym celu planowana jest skoordynowana kontraktacja starych i nowych jednostek oraz stopniowe wycofywanie, po 2028 roku, wysokoemisyjnych mocy dyspozycyjnych, które osiągnęły kres swojej użyteczności.

Zaproponowane mechanizmy stworzą stabilne i przewidywalne otoczenie inwestycyjne, wspierając rozwój nowoczesnego, bezpiecznego i elastycznego systemu elektroenergetycznego.

4. Pakiet antyblackoutowy to przygotowany przez PSE zestaw rekomendacji zmian legislacyjnych mających na celu zwiększenie odporności i bezpieczeństwa KSE. Inicjatywa powstała w reakcji na blackout, jaki miał miejsce w kwietniu 2025 roku na Półwyspie Iberyjskim.

5. Realizujący cele określone w art. 19g rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1747 z dnia 13 czerwca 2024 roku, zmieniające rozporządzenia (UE) 2019/942 i (UE) 2019/943 w odniesieniu do poprawy struktury unijnego rynku energii elektrycznej.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- wsparcie administracji w zakresie uruchomienia komplementarnych mechanizmów:
 1. nowego rynku mocy, umożliwiającego rozwój nisko- i zeroemisyjnych mocy dyspozycyjnych,
 2. rynku elastyczności, umożliwiającego powstawanie magazynów energii i DSR (*non-fossil flexibility*),
 3. mechanizmu dekarbonizacyjnego, umożliwiającego zastąpienie mocy węglowych jednostkami niskoemisyjnymi.

Zapewnienie dostępności usług bilansujących

Skuteczność bilansowania systemu w oparciu o mechanizmy rynkowe zależy od dostępności dostawców usług bilansujących. Obecnie obowiązek aktywnego udziału w tym rynku dotyczy głównie jednostek wytwórczych centralnie dysponowanych, których udział jednak maleje wraz z wycofywaniem bloków konwencjonalnych. Rosnący udział źródeł odnawialnych oznacza, że to one muszą przejąć większą odpowiedzialność za stabilną pracę KSE i aktywnie uczest-

niczyć w rynku bilansującym. Kluczowym kierunkiem zmian jest zatem **rozszerzenie obowiązku dostarczania usług bilansujących na mniejsze jednostki wytwórcze i magazyny energii elektrycznej**.

Jako PSE będziemy rozwijać zasady **świadczenia usług bilansujących**, w tym wprowadzać rozwiązania ułatwiające oferowanie tych usług, pod warunkiem braku negatywnego wpływu na ich jakość.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- nałożenie obowiązku świadczenia usług bilansujących na mniejsze jednostki wytwórcze i magazyny energii elektrycznej, tj. o mocy zainstalowanej co najmniej 10 MW oraz na instalacje otrzymujące wsparcie publiczne o mocy wyższej niż 200 kW.

Uzyskanie pełnej obserwowalności i adekwatnej sterowalności zasobów KSE

Pełna obserwowalność pracy KSE i adekwatna sterowalność dostępnych w nim zasobów stanowią fundament jego bezpiecznego, stabilnego i efektywnego funkcjonowania. Dostęp do szczegółowych, wiarygodnych i aktualnych danych operacyjnych umożliwia tworzenie odpowiedniej jakości prognoz oraz planów pracy systemu. Wraz z rosnącym udziałem generacji rozproszonej i magazynów energii coraz większego znaczenia nabiera szybka i dokładna identyfikacja lokalnych warunków pracy sieci, które mogą wpływać na stabilność całego systemu. Jednocześnie poprawne funkcjonowanie KSE wymaga zgodności technicznych parametrów pracy

wszystkich przyłączonych do niego urządzeń oraz przewidywalności ich reakcji na zakłócenia.

Nowym wyzwaniem dla operatorów systemu jest szybko rosnący wolumen energii wytwarzanej przez źródła rozproszone (w tym mikroinstalacje prosumenckie) oraz dynamiczny przyrost liczby i mocy magazynów energii. Obecnie wiele z tych instalacji funkcjonuje w sposób niezależny od sytuacji na rynku energii (np. wprowadzając energię do sieci w momentach jej nadpodaży), co znacząco ogranicza możliwości operatora w zakresie skutecznego bilansowania i reagowania na zakłócenia. Łączna moc instalacji prosumenckich jest dziś na

tyle duża⁶, że ich niezsynchronizowana z potrzebami systemu praca może realnie zagrażać stabilności KSE. W przypadku magazynów energii wyzwanie to będzie jeszcze trudniejsze – ich zdolność do poboru i oddawania energii do sieci powoduje, że mogą w krótkim czasie istotnie zmieniać warunki pracy systemu. **Magazyny mają ogromny potencjał w zakresie poprawy elastyczności KSE, o ile będą pracować w zgodzie z jego potrzebami**, odzwierciedlanymi przez sygnały cenowe.

Kluczowym kierunkiem działań jest stworzenie rozwiązań technicznych, regulacyjnych i rynkowych **integrujących pracę źródeł rozproszonych, mikroinstalacji oraz magazynów energii w procesach zarządzania pracą KSE**. Oznacza to

konieczność zapewnienia operatorom nie tylko obserwowalności, ale również sterowalności tych zasobów – zwłaszcza w sytuacjach wyczerpania możliwości rynkowych, ograniczonej dostępności mocy regulacyjnych, czy zagrożenia stabilności systemu. Nie chodzi przy tym o codzienne ingerencje w pracę mikroinstalacji i magazynów, lecz o stworzenie **mechanizmów umożliwiających ich redysponowanie w wyjątkowych sytuacjach, np. zagrożenia bezpieczeństwa KSE**. Tylko takie podejście pozwoli jednocześnie w pełni wykorzystać potencjał zasobów rozproszonych, zwiększyć odporność KSE na zakłócenia oraz utrzymać wysoki poziom bezpieczeństwa energetycznego w warunkach dynamicznej transformacji sektora elektroenergetycznego.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- osiągnięcie pełnej obserwowalności KSE w zakresie danych czasu rzeczywistego o pracy sieci o napięciu 110 kV i wyższym oraz przyłączonych do niej zasobów – do końca 2026 roku,
- osiągnięcie pełnej obserwowalności KSE w zakresie danych czasu rzeczywistego o pracy sieci o napięciu 15 kV i wyższym oraz przyłączonych do niej zasobów – do końca 2027 roku,
- osiągnięcie pełnej obserwowalności KSE w zakresie danych czasu rzeczywistego o pracy sieci oraz przyłączonych do niej zasobów, w tym sieci niskich napięć – do końca 2030 roku,
- osiągnięcie adekwatnej sterowalności zasobów przyłączonych do KSE do sieci o napięciu powyżej 15 kV – do końca 2027 roku,
- osiągnięcie adekwatnej sterowalności wszystkich istotnych zasobów przyłączonych do KSE – do końca 2030 roku.

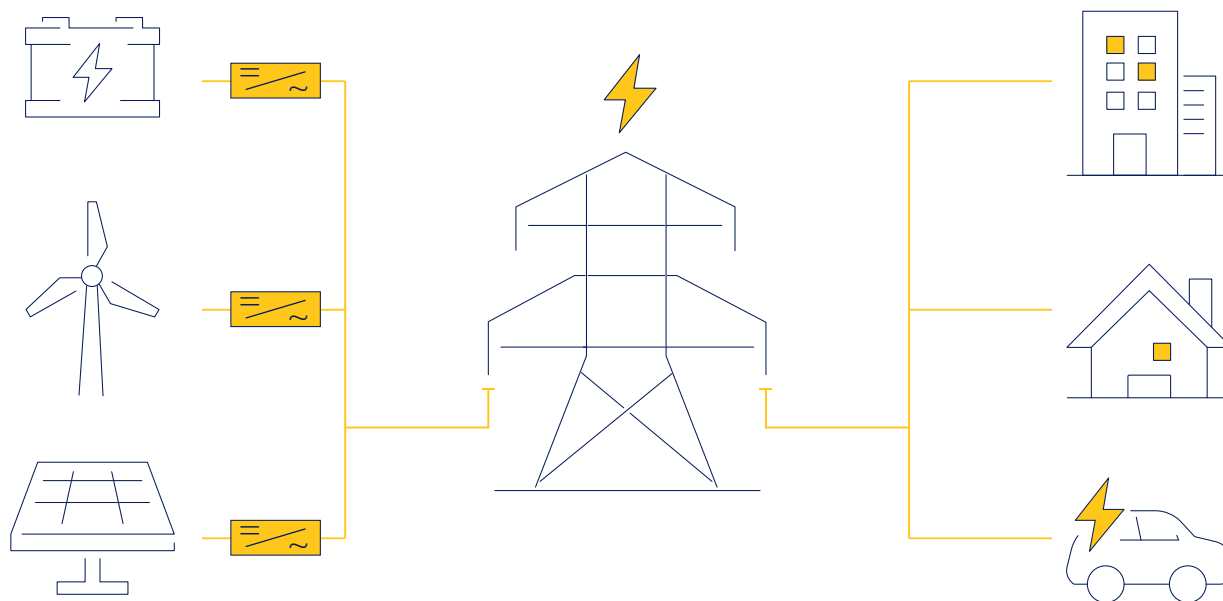
Wykorzystanie OZE i magazynów do stabilizowania pracy KSE

W miarę jak tradycyjne jednostki synchroniczne, takie jak elektrownie węglowe, są zastępowane przez źródła OZE i magazyny energii, system staje się bardziej podatny na spadek inercji i mocy zwarciowej oraz na wzrost dynamiki stanów przejściowych. Wpływa to negatywnie na jego stabilność częstotliwościową i napięciową. Kluczowym narzędziem ograniczenia

tego ryzyka jest **wdrożenie funkcjonalności kształtowania parametrów sieci (*grid forming capabilities, GFC*) w instalacjach przekształtnikowych⁷**, co pozwoli oddziaływać na parametry pracy sieci w sposób zbliżony do jednostek synchronicznych. Będziemy wspierać administrację w przygotowaniu odpowiednich zmian w krajowych regulacjach.

6. Łączna moc źródeł prosumenckich przyłączonych do KSE to ponad 12,7 GW (źródło: Agencja Rynku Energii, sierpień 2025).

7. Instalacje przekształtnikowe to urządzenia umożliwiające przekształcanie energii elektrycznej pomiędzy obwodami o różnych parametrach, takich jak napięcie, prąd czy częstotliwość. Mogą one realizować różne funkcje: prostowanie (AC/DC), falowanie (DC/AC), sterowanie napięciem przemiennym (AC/AC) lub impulsowe sterowanie napięciem stałym (DC/DC).



NA CZYM POLEGA GRID FORMING I GRID FOLLOWING

Inwerter **grid-following** (śledzący sieć) jest zależny od istniejącej sieci i synchronizuje się z jej napięciem oraz częstotliwością za pomocą kontrolera PLL (Phase-Locked Loop). Działa jako źródło prądu i nie jest w stanie samodzielnie ustawić ani utrzymać parametrów sieci. Musi mieć stabilne napięcie odniesienia i sprawdza się w silnych sieciach, ale ma ograniczone możliwości stabilizacji przy słabej sieci lub w przypadku awarii. Są to rozwiązania prostsze i tańsze, na których opiera się większość tradycyjnych instalacji odnawialnych źródeł energii.

Inwerter **grid-forming** (kształtujący sieć) działa jako źródło napięcia, może autonomicznie generować i utrzymywać napięcie i częstotliwość, nawet w izolacji od głównej sieci (tryb wyspowy). Dzięki zaawansowanym algorytmom i emulacji inercji zachowuje się podobnie do tradycyjnych generatorów synchronicznych. Może stabilizować sieć, wspierać ją w warunkach słabej jakości, zapewniać reakcję na zaburzenia, a także samodzielnie „zbudować” napięcie w przypadku braku zasilania z sieci. Stosowany jest w mikrosieciach, systemach z magazynami energii oraz w miejscach z niestabilną bądź słabą siecią.

Opracujemy **narzędzia do pomiaru inercji w czasie rzeczywistym oraz zasad jej szacowania w perspektywie średnio- i długoterminowej** (od jednego miesiąca do 3–5 lat). Równolegle konieczne będzie zdefiniowanie sposobów uwzględniania inercji syntetycznej w bilansie systemu, opracowanie wymagań technicznych dla jej dostawców (np. magazynów energii) oraz zasad kontraktowania usług systemowych związanych z jej zapewnieniem. Proces ten będzie

jednak rozłożony w czasie. Zanim inercja syntetyczna zostanie w pełni wdrożona, a jej właściwości dokładnie poznane, **planujemy wykorzystanie wycofywanych z eksploatacji jednostek węglowych poprzez ich przekształcenie w kompensatory synchroniczne**⁸. Rozwiązanie to pozwoli utrzymać niezbędny poziom inercji w okresie przejściowym i zwiększyć stabilność systemu.

8. Kompensatory synchroniczne to silniki lub generatory pracujące bez obciążenia (jak na biegu jałowym), których zadaniem jest zapewnienie inercji oraz kompensacja mocy biernej. Ich zaletą jest możliwość pracy podczas przeciążeń oraz zwiększanie zdolności zwarciowej sieci, co pomaga utrzymać stabilność systemu elektroenergetycznego.

Utrzymanie stabilnego poziomu napięcia w sieci przesyłowej również wymaga dostępu do odpowiednio rozmieszczonych i sterowalnych zasobów mocy biernej, co w warunkach rosnącej decentralizacji wytwarzania staje się coraz większym wyzwaniem. Migracja źródeł z sieci przesyłowej do sieci dystrybucyjnych fundamentalnie zmienia sposób zarządzania napięciem. **Planujemy maksymalizację wykorzystania przyłączonych do sieci źródeł OZE w ramach wielkoobszarowego systemu regulacji napięcia, a w uzasadnionych przypadkach także włączenie do tego systemu zasobów przyłączonych do sieci OSD.** Planujemy także wdrożenie usługi pracy kompensatorowej dla źródeł niegenerujących mocy czynnej. Będziemy wprowadzać również cykliczne usprawnienia - przy współpracy z OSD - hierarchicznego systemu regulacji napięcia i mocy biernej.

W warunkach zwiększonej podatności systemu elektroenergetycznego na różnego rodzaju zakłócenia (np. ekstremalne

zjawiska pogodowe, cyberataki, efekty kaskadowe w połączonym systemie europejskim) **konieczne jest opracowanie nowych strategii obrony i odbudowy KSE.** Coraz większe znaczenie ma nie tylko ograniczona dostępność źródeł wytwórczych zdolnych do pracy w układzie wyspowym, ale również ryzyko zakłócenia procesu odbudowy KSE przez źródła oparte na przekształtnikach oraz znaczące instalacje odbiorcze przyłączone do sieci wysokich, średnich i niskich napięć. W tych warunkach konieczne jest spełnienie **wymogów w zakresie obrony systemu przez wszystkich istotnych użytkowników sieci (Significant Grid Users – SGU).** Niezbędne jest także opracowanie nowych procedur odbudowy systemu uwzględniających charakterystykę pracy źródeł OZE i magazynów energii oraz ich wpływu na stabilność sieci w trakcie przywracania zasilania. W tym zakresie uwzględnimy wnioski z awarii systemowych z 2025 roku, w szczególności z **blackoutu na Półwyspie Iberyjskim.**

KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- opracowanie wymagań technicznych dla funkcjonalności *grid formingu* w instalacjach przekształtnikowych (do końca 2026 roku) oraz wsparcie administracji w zakresie wdrożenia odpowiednich wymagań do obowiązujących regulacji krajowych,
- zdefiniowanie wymaganego poziomu inercji oraz wdrożenie narzędzi do jej pomiaru – do końca 2026 roku,
- zdefiniowanie sposobów wyznaczania inercji syntetycznej oraz jej wykorzystania w procesie stabilizacji pracy systemu – do końca 2027 roku,
- stworzenie możliwości wykorzystania wycofywanych z eksploatacji jednostek węglowych jako kompensatorów synchronicznych, o ile będzie to uzasadnione technicznie i ekonomicznie – do końca 2027 roku,
- uruchomienie pierwszych własnych kompensatorów synchronicznych lub urządzeń STATCOM-GFM, o ile będzie to uzasadnione technicznie i ekonomicznie – do końca 2030 roku,
- wykorzystanie źródeł OZE do regulacji napięcia, także w okresach braku generacji mocy czynnej, o ile będzie to uzasadnione technicznie i ekonomicznie – do końca 2027 roku,
- opracowanie nowej strategii obrony KSE – do końca 2026 roku,
- opracowanie nowej strategii odbudowy KSE – do końca 2028 roku.



Poprawa jakości planów pracy jednostek wytwórczych i magazynów

Kluczowym elementem poprawy bilansowania KSE jest **zwiększenie przewidywalności pracy jednostek niedysponowanych centralnie**, a w szczególności małych wytwórców i magazynów energii. Obecnie ich plany pracy często są niedokładne, niekompletne lub nie odzwierciedlają rzeczywistych zamiarów danego podmiotu. Utrudnia to prognozowanie pracy systemu, zwiększa koszty jego bilansowania, a w skrajnych przypadkach może nawet zagrozić bezpieczeństwu KSE. Problem dotyczy w szczególności zasobów, które nie uczestniczą aktywnie w procesach bilansowania. Ich praca zależy nie tylko od warunków pogodowych, ale też od decyzji handlowych, co dodatkowo utrudnia przewidywanie ich zachowania. Mali wytwórcy i magazyny energii są też zdolni znacznie szybciej zmieniać punkt pracy niż tradycyjne jednostki konwencjonalne. By uniknąć zakłóceń pracy KSE wynikających ze skokowych zmian mocy, istotne będzie uporządkowanie zasad dokonywania tych zmian, czyli tzw. ramp przejścia między poszczególnymi okresami planowania.

W tym kontekście szczególnego znaczenia nabiera **poprawa**

jakości planów pracy małych wytwórców energii elektrycznej oraz pozyskiwanie planów pracy magazynów. Niska jakość tych planów powoduje wzrost kosztów na rynku bilansującym, zwiększone ryzyko wahań cen energii, a w skrajnych przypadkach może prowadzić do zagrożenia stabilności pracy systemu. Biorąc pod uwagę oczekiwany przyrost mocy zainstalowanych OZE, o pracy tych jednostek nie będą decydowały warunki pogodowe, lecz bilansowe, tzn. istnienie zapotrzebowania na generowaną przez nie energię.

Operatorzy systemu nie będą w stanie przewidzieć które jednostki wytwórcze i w jakim zakresie zdecydują się wtedy na ograniczenie swojej pracy. Dlatego będziemy dążyć do wprowadzenia skutecznych **mechanizmów monitorowania i egzekwowania jakości planów pracy jednostek wytwórczych i magazynów energii**. Będziemy wspierać wprowadzenie sankcji w przypadku uporczywego naruszania obowiązków dotyczących przekazywania i realizowania planów pracy, aż po możliwość odłączenia instalacji od systemu w razie powtarzających się uchybień.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- wprowadzenie skutecznych mechanizmów monitorowania i egzekwowania jakości planów pracy – do końca 2026 roku.



RYNKI ENERGII WSPIERAJĄCE TRANSFORMACJĘ

W warunkach przyspieszającej transformacji zapewnienie odpowiedniej elastyczności KSE jest niezbędne, by zagwarantować jego bezpieczną, stabilną i efektywną pracę. Dlatego naszym celem jest wspieranie nowoczesnego, konkurencyjnego i przejrzystego rynku energii elektrycznej oraz rozwoju usług systemowych. Istotnym elementem naszych działań będzie współtworzenie warunków do **bilansowania produkcji i zużycia energii jak najbliższej miejsca jej wykorzystania**. Zmniejszy to presję na sieć przesyłową i pozwoli na efektywniejsze wykorzystanie lokalnych zasobów elastyczności. Ważną rolę odegra również pełne wykorzystanie **synergii pomiędzy elektroenergetyką a elektryfikującym się ciepłownictwem i transportem**.

Rozwój mechanizmów rynkowych i poprawa sygnatów cenowych

W warunkach rosnącej liczby uczestników rynku energii – często niebiorących aktywnego udziału w procesach bilansowania – kluczową rolę w koordynowaniu ich działań z potrzebami systemu odgrywają sygnały cenowe. To właśnie **cena energii elektrycznej powinna stać się głównym mechanizmem koordynującym uczestników rynku**, zachęcając ich do zmiany zachowań. Może to obejmować zarówno wytwórców (zwiększenie lub zmniejszenie produkcji), jak i odbiorców (zwiększenie lub zmniejszenie zapotrzebowania). Dlatego konieczna jest **popularyzacja dynamicznych rozliczeń opartych na cenach rynku spot**, a także ograniczenie tworzenia nowych systemów wsparcia dla zasobów przyłączanych do KSE. Te bowiem ograniczają konkurencję oraz zdolność rynku do efektywnej reakcji na potrzeby systemu. Operator nie ma bezpośredniego wpływu na te obszary, ale w ramach strategii będzie wskazywał uczestnikom rynku i otoczeniu regulacyjnemu optymalne rozwiązania.

Będziemy wspierać **wzmacnianie 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. Kluczowym elementem będzie zwiększenie motywacji uczestników rynku do osiągania zbilansowanej pozycji handlowej oraz ograniczenie ryzyka wystąpienia sytuacji, w których OSP nie dysponuje wystarczającą ilością mocy regulacyjnych przy dużych niezbilansowaniach handlowych.

Rozwój rynku energii elektrycznej nie będzie możliwy bez stałego i konstruktywnego dialogu z jego uczestnikami. Dlatego powołamy **Radę Konsultacyjną Rynku Bilansującego (RKRB)** – platformę współpracy z interesariuszami, której zadaniem będzie wspieranie procesu doskonalenia mechanizmów rynkowych, projektowanie nowych bodźców ekonomicznych, eliminowanie barier wejścia oraz edukacja uczestników rynku w zakresie ich roli w utrzymaniu stabilności KSE.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- wzmocnienie zachęt do bilansowania portfeli zakupowo-sprzedażowych przez uczestników rynku energii elektrycznej – w pierwszej połowie 2026 roku,
- powołanie Rady Konsultacyjnej Rynku Bilansującego – do końca 2026 roku.

Rozwój rynku usług systemowych

Naszym celem jest stworzenie nowoczesnego, konkurencyjnego i przejrzystego rynku usług systemowych, który umożliwi efektywne pozyskiwanie nie tylko mocy i energii bilansującej, ale także regulacji mocy biernej oraz nowych produktów rynkowych wspierających elastyczność systemu. Aby zapewnić uczestnikom rynku przewidywalność kierunków jego rozwoju, będziemy cyklicznie publikować „Mapę drogową rynku energii

elektrycznej” – dokument prezentujący propozycje w zakresie rozwoju rynku energii i usług systemowych w perspektywie kolejnych lat oraz możliwe scenariusze współpracy z jego uczestnikami. Chcemy w ten sposób dzielić się z rynkiem naszą wiedzą, by lepiej przygotować system na wyzwania przyszłości.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- przygotowanie pierwszej edycji „Mapy drogowej rynku energii elektrycznej” w 2026 roku, a następnie jej cykliczna aktualizacja.

Wspieranie rozwoju Lokalnych Obszarów Bilansowania

Lokalne Obszary Bilansowania (LOB) to wyodrębnione segmenty sieci elektroenergetycznej, w których bilans energii elektrycznej – czyli równowaga między jej wytworzeniem a zużyciem – jest utrzymywany lokalnie, bez konieczności przesyłu na duże odległości. Bilansowanie prowadzone bliżej miejsca zużycia energii przynosi szereg korzyści systemowych: ogranicza straty przesyłowe i zmniejsza obciążenie sieci przesyłowej. **Rozwój LOB-ów jest naturalnym i potrzebnym krokiem w kierunku budowy inteligentnej, elastycznej i zrównoważonej sieci elektroenergetycznej.** Dobrze skalibrowana współpraca rozproszonych wytwórców energii (w tym prosumentów) z odbiorcami, którzy świadomie współtworzą lokalną społeczność energetyczną, pozwoli efektywniej zarządzać produkcją i zużyciem energii zarówno lokalnie, jak i w skali całego kraju. Wpłynie to pozytywnie na odporność KSE - pod warunkiem, że LOB-y zostaną właściwie zaprojektowane.

Z perspektywy sieciowej LOB-y powinny wspierać efektywną

i bezpieczną pracę systemu, a z punktu widzenia bilansowania – zapewniać zrównoważenie portfeli zakupowo-sprzedażowych uczestników w każdej jednostce czasu. LOB-y tworzą również przestrzeń dla nowych modeli biznesowych, sprzyjając współpracy operatorów systemów, agregatorów oraz prosumentów i umożliwiając im aktywny udział w rynku usług systemowych oraz czerpanie z tego wymiernych korzyści.

Dlatego będziemy aktywnie wspierać powstawanie LOB-ów, zarówno poprzez współpracę przy tworzeniu odpowiednich ram technicznych i regulacyjnych, jak i włączanie zasobów LOB-ów do krajowego rynku usług systemowych. Dobrze zorganizowane LOB-y mogą **umożliwić oferowanie usług lokalnej elastyczności czy zdolności regulacyjnych** przez źródła rozproszone, magazyny energii oraz aktywnych odbiorców. Pozwoli to wykorzystać potencjał zasobów znajdujących się w pobliżu odbiorców, które dziś często pozostają poza procesem bilansowania.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- udział w uruchomieniu projektów pilotażowych pięciu LOB-ów – do końca 2030 roku.

Pogłębienie synergii elektroenergetyki z innymi sektorami

Elektryfikacja ciepłownictwa zwiększy w nadchodzących latach nowe możliwości bilansowania KSE. Zastosowanie kogeneracji, kotłów elektrodowych, pomp i magazynów ciepła może pozwolić na elastyczne sterowanie poborem mocy oraz przesuwanie zużycia w czasie, co przyczynia się do redukcji dobowych szczytów zapotrzebowania. W przyszłości inteligentne ładowanie pojazdów elektrycznych (EV) może stać się – poprzez zarządzanie czasem i mocą ładowania oraz rozładowywania – kolejnym źródłem elastyczności w KSE. Takie podejście ograniczy konieczność budowy nowych źródeł wytwórczych i infrastruktury sieciowej, poprawiając efektywność całego systemu.

Naszym celem jest **zwiększenie udziału sektora ciepłowniczego w procesach bilansowania KSE**. Potencjał elastyczności w tym obszarze jest znaczący, ponieważ wiele systemów ciepłowniczych już dysponuje infrastrukturą umożli-

wiającą magazynowanie energii cieplnej lub jej wytwarzanie z energii elektrycznej. Podobnie rzecz ma się z sektorem elektromobilności, gdzie dostrzegamy istotny potencjał, zwłaszcza w przypadku rozpowszechnienia technologii *vehicle-to-grid*.

Razem z Narodowym Centrum Analiz Energetycznych (NCAE) przygotujemy mapę drogową integracji elektroenergetyki z ciepłownictwem, która określi m.in. niezbędne zmiany regulacyjne, które umożliwią wykorzystanie potencjału ciepłownictwa w bilansowaniu KSE. Przygotowanie mapy zostanie poprzedzone realizacją **projektu pilotażowego PSE z podmiotem ciepłowniczym**, którego wynik będzie podstawą do zaprojektowania propozycji mechanizmów rynkowych i regulacyjnych, umożliwiających szersze włączenie ciepłownictwa do aktywnego wspierania stabilności KSE.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- uruchomienie wspólnie z NCAE pilotażowego projektu między PSE a podmiotem ciepłowniczym – do końca 2026 roku,
- przygotowanie wspólnie z NCAE mapy drogowej integracji elektroenergetyki z ciepłownictwem – do końca 2027 roku.



INTELIGENTNA CYFRYZACJA

Technologie informacyjne i telekomunikacyjne (ICT) są dzisiaj integralną częścią elektroenergetyki. Ich znaczenie będzie się tylko pogłębiać, a kluczowe znaczenie będzie miała nie tylko moc obliczeniowa, lecz specjaliści o wszechstronnym spojrzeniu na wykorzystanie ICT do zapewnienia niezawodnej i bezpiecznej pracy KSE.

Szybkie i efektywne wdrażanie zmian ICT

Skuteczna realizacja zadań w obszarach technologii informatycznych (IT) i operacyjnych (OT) wymaga nowego podejścia do zarządzania projektami. Kluczowa jest partnerska współpraca specjalistów od ICT z obszarami biznesowymi, określającymi potrzeby i priorytety rozwojowe. Dlatego będziemy konsekwentnie stosować podejście zwinne, polegające na systematycznym dostarczaniu wartości w krótkich cyklach rozwojowych, usprawniając procesy i uruchamiając nowe zdolności biznesowe. Naszym celem jest **wdrażanie nowych rozwiązań IT w czasie nie dłuższym niż trzy miesiące od momentu zidentyfikowania potrzeby biznes-**

sowej do chwili uruchomienia rozwiązania. Jednocześnie będziemy dążyć do uzyskania **zdolności do implementacji zmian w systemach IT w czasie nie dłuższym niż jeden dzień**, co zwiększy dostępność systemów i ograniczy liczbę przerw wynikających z wdrażania zmian IT. Kluczową rolę w tym procesie będzie pełniło podejście zwinne oraz bardzo bliska współpraca między jednostkami biznesowymi i obszarem ICT. Chcemy efektywnie integrować zespoły ICT i biznesowe w procesie wspólnego planowania, realizacji i doskonalenia rozwiązań, skracając cykl dostarczania wartości i zwiększając jakość finalnych produktów.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- uzyskanie zdolności do wdrażania nowych rozwiązań IT w czasie nie dłuższym niż trzy miesiące od momentu zidentyfikowania potrzeby biznesowej do chwili uruchomienia rozwiązania,
- uzyskanie zdolności do implementacji zmian w systemach IT w czasie nie dłuższym niż jeden dzień.

Zapewnienie odpowiednich mocy obliczeniowych i zasobów ludzkich ICT

Rozwijamy własne zasoby obliczeniowe adekwatne do potrzeb spółki, co pozwala elastycznie reagować na zmieniające się potrzeby organizacji oraz wdrażać procesy wymagające zaawansowanej analityki. Dlatego zamierzamy uruchamiać **nowe centra przetwarzania danych**, ograniczając w ten sposób ryzyko związane z nadmiernym uzależnieniem od zewnętrznych dostawców. Krytyczne jest posiadanie własnych, bezpiecznych i niezawodnych systemów łączności, dlatego **będziemy projektować sieci telekomunikacyjne** w zgodzie z najwyższymi standardami cyberbezpieczeństwa i zapewniając właściwą redundancję.

Transformacja energetyczna wymaga nieustannego doskonalenia procesów i narzędzi ICT, zwykle wdrażanych pod presją czasu, co nieuchronnie zwiększa ryzyko narastania długu technologicznego. Musimy skutecznie ograniczać to ryzyko, **regularnie modernizując komponenty infrastruktury**. Rosnąca liczba systemów i złożoność architektury ICT podnoszą koszty zapewnienia niezawodności, dlatego konieczne są unifikacja i standaryzacja infrastruktury oraz automatyzacja procesów utrzymaniowych.

Elastyczność wymaga zapewnienia **odpowiednich zasobów sprzętowych i kadrowych w obszarach infrastruktury ICT**,

DevOps⁹ i wirtualizacji, dlatego zamierzamy je rozwijać. W uzupełnieniu do własnych kadr ICT, jednym z kluczowych ośrodków kompetencji IT w strukturze Grupy Kapitałowej PSE jest spółka PSE Innowacje, która pełni rolę centrum kompetencji w zakresie poszukiwania, testowania i wdrażania nowych technologii oraz projektowania, budowy i utrzymania rozwiązań IT.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- budowa własnych zasobów obliczeniowych (m.in. nowych centrów przetwarzania danych – do końca roku 2027),
- budowa technologicznej sieci telekomunikacyjnej następnej generacji,
- doskonalenie procesów ICT,
- rozbudowa kadry ICT, zgodnie z potrzebami.

Rozbudowa kompetencji cyfrowych PSE

Realizacja wizji inteligentnej cyfryzacji w PSE wymaga konsekwentnego budowania zespołów rozwoju biznesu (*business development*), łączących złożoną wiedzę domenową z technologią i zdolnych do efektywnej współpracy z partnerami z obszaru ICT. Należy także zadbać o **rozwój kompetencji cyfrowych wszystkich pracowników spółki**. Warunkiem sukcesu jest również kształtowanie kultury organizacyjnej opartej na współpracy, zaufaniu, eksperymentowaniu, otwartości na

zmiany i gotowości do uczenia się. Skuteczna cyfryzacja wymaga też systematycznego pozyskiwania nowej wiedzy oraz śledzenia najnowszych trendów technologicznych. Dlatego oprócz współpracy z PSE Innowacje będziemy aktywnie korzystać z wiedzy i doświadczenia ekspertów zewnętrznych i uczelni, zwłaszcza w obszarach, w których może to przełożyć się na wyższą efektywność.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- budowa otwartego ekosystemu, umożliwiającego skuteczne wdrażanie innowacyjnych rozwiązań IT/OT, szybsze osiąganie efektów biznesowych, lepsze zarządzanie złożonością projektów oraz zwiększenie zdolności GK PSE do wspierania transformacji energetycznej i cyfrowej sektora elektroenergetycznego,
- budowa zespołów Business Development w jednostkach biznesowych.

Dane jako fundament podejmowania decyzji

System elektroenergetyczny charakteryzuje się dziś bardzo wysoką złożonością i zmiennością warunków pracy, a liczba źródeł danych rośnie w sposób wykładniczy. Brak świadomego podejścia do jakości danych prowadzi do utraty

przejrzystości i ograniczonej użyteczności informacji, co bezpośrednio wpływa na jakość procesów analitycznych i decyzyjnych. Dlatego kluczowym elementem cyfrowej transformacji PSE jest **określenie zasad zarządzania danymi (Data**

9. DevOps to podejście do tworzenia i utrzymania oprogramowania, które łączy zespoły deweloperskie i operacyjne, aby poprzez automatyzację i ciągłą integrację usprawnić proces dostarczania i wdrażania aplikacji.

Governance), którego celem jest zapewnienie ich wysokiej jakości, spójności, transparentności i dostępności w całej organizacji. Konieczne jest określenie polityk zarządzania danymi, w tym m.in. ich tworzenia i utrzymywania jakości, wykorzystywania w dalszych procesach i udostępniania uczestnikom rynku. Niezbędne jest również **określanie jednego, wiarygodnego źródła informacji (Single Source of Truth)**. Zapewni to przejrzystość procesów i ułatwi dostęp do danych oraz nowoczesnych narzędzi analitycznych pracownikom PSE, uczestnikom rynku oraz odbiorcom. Uporządkowanie obszaru danych jest także warunkiem pełnego wykorzystania funkcjonalności oferowanych przez nowoczesne hurtownie

danych, takie jak wdrażana przez PSE obecnie **platforma Data Lakehouse**.

Będziemy także rozwijać kompetencje w zakresie **odpowiedzialnego i bezpiecznego stosowania sztucznej inteligencji (AI)**, kładąc szczególny nacisk na transparentność, bezpieczeństwo danych oraz zachowanie pełnej kontroli nad procesami decyzyjnymi. Kluczowe w tym zakresie będzie podniesienie jakości danych, będące warunkiem efektywnego zastosowania AI do wspierania operacyjnej działalności, w tym m.in. do wykrywania anomalii przy planowaniu pracy systemu czy optymalizacji zarządzania siecią.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- wdrożenie Data Governance, w tym przeprowadzenie inwentaryzacji danych wraz z identyfikacją źródeł ich powstawania, właścicieli i powiązań między nimi, a także ukonstytuowanie struktury formalnej ról i procesów w procesie zarządzania danymi,
- wdrożenie hurtowni danych Data Lakehouse – do końca 2026,
- zdefiniowanie zasad i interfejsów dostępu AI do danych.

Gotowość do uruchomienia sektorowego CSIRT

W obliczu rosnących zagrożeń cybernetycznych i zależności od technologii ICT i OT, cyberbezpieczeństwo jest kluczowe dla ciągłości działania i bezpieczeństwa energetycznego kraju. Każdy incydent zakłócający pracę infrastruktury cyfrowej może bezpośrednio lub pośrednio wpłynąć na bezpieczeństwo dostaw energii. Wdrażamy zaawansowane mechanizmy ochrony, które prowadzą monitoring 24/7 i reagują na incydenty poprzez CERT PSE (Zespół Reagowania na Incydenty Komputerowe) odpowiedzialny za obsługę incydentów bezpieczeństwa i koordynację działań ochronnych, oraz SOC (Security Operations Center), prowadzący całodobowy monitoring systemów teleinformatycznych. Spółka świadczy

również usługi bezpieczeństwa ICT dla ENTSO-E.

Jesteśmy gotowi do pełnienia roli **sektorowego Centrum Reagowania na Incydenty Bezpieczeństwa Komputerowego (CSIRT)** w energetyce zgodnie z ustawą o krajowym systemie cyberbezpieczeństwa (UKSC). Przygotowaliśmy już propozycje rozwiązań legislacyjnych, w tym posiadania przez istotnych użytkowników sieci (*Significant Grid Users*) operacyjnych centrów bezpieczeństwa SOC oraz zespołów CSIRT/CERT, zapewniających kompleksową ochronę cybernetyczną infrastruktury teleinformatycznej we współpracy z CSIRT-em sektorowym.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- uruchomienie i pełna operacjonalizacja CSIRT dla sektora elektroenergetycznego w strukturach PSE – do końca 2026 roku,
- nawiązanie bliskiej współpracy z zespołami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo ICT we wszystkich istotnych dla KSE organizacjach w Polsce i zagranicą na bazie polskich i unijnych uregulowań prawnych.

Podniesienie świadomości cyberbezpieczeństwa w sektorze energetycznym

Posiadamy kompetencje i zasoby, aby być liderem cyberbezpieczeństwa sektora energetycznego w Polsce. Aktywnie dążymy do ukształtowania standardów i praktyk w obszarze bezpieczeństwa cyfrowego, obejmujących m.in. określanie wymagań cyberbezpieczeństwa dla urządzeń przyłączanych do KSE. Celem jest eliminowanie podatności na cyberzagrożenia oraz zwiększenie zdolności do reagowania na incydenty. Narzędziem do tego powinien stać się w przyszłości **system certyfikacji urządzeń przyłączanych do KSE**. Jest to szczególnie istotne dla rozproszonych, mniejszych instalacji OZE, magazynów energii oraz instalacji odbiorczych, które zazwyczaj nie dysponują samodzielnie niezbędnymi kompetencjami i środkami.

Równie istotna jest minimalizacja podatności na zagrożenia cyfrowe urządzeń i systemów do zarządzania rozproszonymi zasobami (np. u agregatorów). Ważnym aspektem budowania odporności jest także zwiększenie udziału w systemie urządzeń wyprodukowanych w Polsce lub w UE, które zapewnią zgodność z europejskimi normami, ograniczając jednocześnie ryzyka w łańcuchach dostaw. Dlatego będziemy aktywnie wspierać bezpieczeństwo i efektywność funk-

cjonowania KSE, w tym poprzez budowanie świadomości technologicznej wśród partnerów biznesowych, uczestników rynku i odbiorców końcowych oraz promowanie zasad cyberhigieny. Podnosząc odporność otoczenia, wzmacniamy odporność całego KSE na zagrożenia cyfrowe oraz wspieramy stabilność i bezpieczeństwo dostaw energii.

Planujemy uruchomienie **laboratorium OTSec do badania bezpieczeństwa rozwiązań cyfrowych** w otoczeniu zbliżonym do naturalnego. Będzie to poligon doświadczalny dla tworzenia stacji cyfrowych oraz ćwiczenia obrony przed cyberatakami na potrzeby organizacji oraz zewnętrznych interesariuszy.

Będziemy **wdrażać metodykę tworzenia rozwiązań IT integrującą praktyki dotyczące bezpieczeństwa na każdym etapie cyklu życia oprogramowania** (*Secure Software Development Lifecycle – SSDLC*) od planowania, przez projektowanie, kodowanie i testowanie aż po wdrożenie i utrzymanie. Celem SSDLC jest minimalizacja ryzyka pojawienia się luk bezpieczeństwa, redukcja kosztów związanych z późniejszymi poprawkami oraz zwiększenie ochrony danych i systemów przed atakami cybernetycznymi.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- budowa programu edukacyjnego i standaryzacyjnego w zakresie cyberbezpieczeństwa, skierowanego do ogółu uczestników rynku energii,
- wsparcie budowy krajowego systemu certyfikacji pod kątem cyberbezpieczeństwa urządzeń, które mają być przyłączane do sieci,
- budowa i świadome rozwijanie wiarygodnych kanałów w mediach społecznościowych dla właściwego informowania branży i społeczeństwa.
- uruchomienie laboratorium OTSec dla rozwiązań cyfrowych – do końca 2027 roku,
- wdrożenie w organizacji metodyki SSDLC (*Secure Software Development Lifecycle*).



WSPÓŁPRACA MIĘDZYOPERATORSKA

Będziemy **rozwijać współpracę z krajowymi operatorami systemów dystrybucyjnych (OSD)**, aby wspólnie wzmacniać bezpieczeństwo pracy KSE oraz zwiększać jego elastyczność. Bliska koordynacja działań pozwoli na bardziej efektywne zarządzanie przepływami mocy w systemie, lepszą integrację rozproszonych źródeł odnawialnych oraz podniesienie odporności i stabilności systemu elektroenergetycznego. Wypracowanie jasnych zasad podziału odpowiedzialności, wspólne planowanie rozwoju sieci, pełna obserwowalność i sterowalność zasobów, ewolucyjna zmiana roli sieci 110 kV oraz optymalne wykorzystanie zasobów elastyczności – to filary przyszłego systemu elektroenergetycznego.

W związku z rosnącą rolą elektrowni gazowych na rynku energii elektrycznej chcemy też zacieśnić **współpracę z krajowym operatorem systemu gazowego**, budując struktury i mechanizmy zapewniające optymalną gospodarkę paliwami i konkurencyjny rynek obrotu nimi. Równolegle zamierzamy aktywniej angażować się we **współpracę z europejskimi operatorami systemów przesyłowych (OSP)**, aby kształtować korzystne dla Polski warunki integracji rynków energii i usług systemowych oraz wzmacniać bezpieczeństwo energetyczne w skali krajowej i unijnej.

Wzmocnienie współpracy z krajowymi OSD

Ponad 90 proc. źródeł odnawialnych energii w Polsce jest dziś przyłączanych do sieci dystrybucyjnych, co oznacza, że to właśnie OSD stają się kluczowym elementem procesu integracji nowych zasobów i utrzymania stabilności całego systemu. Dlatego niezbędne jest zacieśnienie współpracy pomiędzy OSP a OSD oraz przedefiniowanie jej charakteru.

Kluczowym elementem nowego modelu będzie wypracowanie **nowych zasad podziału odpowiedzialności między OSP a OSD za pracę KSE i realizowane procesy**, które stworzą właściwe zachęty zarówno do rozwoju sieci przesyłowej, jak i dystrybucyjnej. Obecny model – w którym granice kompetencji nie zawsze są optymalnie określone – wymaga ujednolicenia i doprecyzowania. Nowy opierać się będzie na klarownym określeniu odpowiedzialności za pracę poszczególnych obszarów sieci i ograniczenia (a docelowo eliminacji) miejsc, w których odpowiedzialność jest dzielona.

Nowy model współpracy obejmie ustalenie, przy ścisłej współpracy z OSD, **docelowej konfiguracji tzw. sieci koordynowanej 110 kV** oraz opracowanie harmonogramu niezbędnych działań i inwestycji po obu stronach. Będzie to oznaczało ewolucyjną zmianę dotychczasowego statusu i sposobu pracy sieci 110 kV – z sieci zamkniętej, pełniącej funkcję sieci podprzesyłowej, w kierunku modelu, w którym wydzielone obszary sieci dystrybucyjnej są zasilane wielostronnie z kilku stacji NN/110 kV, przy zachowaniu wszystkich kryteriów bezpieczeństwa pracy. W takim modelu **zarządzanie wydzielonymi obszarami sieci dystrybucyjnej będzie w gestii OSD**, które będą w pełni odpowiadać za bezpieczeństwo ich

pracy. Będzie to wymagać precyzyjnego przypisania poszczególnych elementów sieci do takich obszarów, zdefiniowania zasad funkcjonowania w punktach styku oraz wypracowania nowych procedur współpracy operacyjnej. Wspólne planowanie rozwoju sieci oraz koordynacja inwestycji w infrastrukturę przesyłową i dystrybucyjną staną się jednym z kluczowych narzędzi zwiększania elastyczności i odporności całego KSE.

Jako PSE będziemy dążyć do rozwijania i pogłębienia współpracy z OSD w procesie zarządzania napięciami i mocą bierną, zgodnie z zasadą hierarchicznej odpowiedzialności za regulację napięcia oraz wystarczalność zasobów i środków w tym zakresie. Zgodnie z tą zasadą utrzymujemy parametry napięciowe na poziomie stacji z transformacją między siecią przesyłową a dystrybucyjną, a z kolei OSD regulują napięcia w sieciach 110 kV, SN i nn.

Nowy model współpracy OSP–OSD obejmie **rozwój i wykorzystanie usług elastyczności dostępnych w sieciach dystrybucyjnych**. Coraz większe zapotrzebowanie na elastyczność systemu przesyłowego, wynikające z rosnącej dynamiki pracy KSE przy wysokim udziale generacji odnawialnej, może być zaspokajane właśnie przez zasoby zlokalizowane w sieciach OSD. Wspólne działania w tym obszarze obejmą m.in. współpracę przy tworzeniu platform umożliwiających świadczenie usług elastyczności przez rozproszone zasoby przyłączone do sieci dystrybucyjnej, które – w określonych warunkach – będą mogły być wykorzystane również przez PSE w procesie bilansowania systemu. Malejąca liczba konwencjonalnych bloków wytwórczych przyłączonych do

sieci przesyłowej sprawia, że w sytuacjach wysokiej generacji ze źródeł odnawialnych zasoby dostępne na poziomie przesyłowym mogą okazać się niewystarczające, co zwiększa znaczenie elastyczności dostępnej w sieciach dystrybucyjnych. Naszym celem jest **uzgodnienie zasad koordynacji wykorzystania usług elastyczności**, dzięki którym działania OSD w zakresie zarządzania ograniczeniami sieciowymi nie wpłyną negatywnie na pracę sieci przesyłowej,

a jednocześnie aby dostępne w sieci OSD zasoby mogły – w określonych warunkach – wspierać proces bilansowania KSE w ramach mechanizmów rynkowych.

Elementem poprawy koordynacji między OSP i OSD w wymiarze operacyjnym będzie dalszy rozwój wspólnych programów szkoleniowych, realizowanych w ośrodku treningowym prowadzonym przez PSE przy współpracy z PSE Innowacje z wykorzystaniem symulatora KSE.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- wdrożenie metod planowania pracy sieci zamkniętej przez PSE, skoordynowanych z planowaniem pracy sieci dystrybucyjnej przez OSD – do końca 2028 roku,
- uzyskanie przez PSE dostępu w trybie interwencyjnym do zasobów przyłączonych do sieci dystrybucyjnej, w tym zasobów świadczących usługi elastyczności – do końca 2028 roku,
- wypracowanie wspólnie z OSD docelowego sposobu podziału sieci 110 kV – do końca 2029 roku, z intencją wdrożenia go w latach 2030-2035.

Wzmocnienie współpracy z operatorem systemu gazowego

Transformacja w kierunku nisko- i zeroemisyjnego systemu elektroenergetycznego będzie wymagała skutecznej koordynacji rozwoju sieci elektroenergetycznej i gazowej. Pozwoli to na uzyskanie maksymalnej efektywności ekonomicznej dla odbiorców. Już teraz operatorzy systemów przesyłu energii elektrycznej i gazu współpracują ze sobą przy sporządzaniu planów rozwoju sieci, ale rosnąca rola gazu ziemnego w bilansowaniu KSE będzie wymagała jeszcze ściślejsze koordynacji, by ograniczyć koszty środowiskowe, społeczne oraz skrócić czas realizacji inwestycji. Dlatego będziemy **zacieśniać współpracę z krajowym operatorem systemu przesyłowego gazowego Gaz-System w zakresie planowania sieci elektro-**

energetycznych i gazowych.

Chcemy też współpracować nad **maksymalizacją elastyczności zasobów wytwórczych uczestniczących jednocześnie w rynkach gazu i energii elektrycznej**. Zasady funkcjonowania obu rynków i systemów mają bowiem bezpośredni wpływ na zachowania i ryzyka ich uczestników. Kompatybilne ze sobą zasady bilansowania i funkcjonowania rynków energii elektrycznej i gazu ziemnego, a także oraz właściwie zaprojektowane opłaty sieciowe powinny nagradzać dostarczanie elastyczności dokładnie wtedy, gdy jest ona najbardziej wartościowa dla odbiorców.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- pogłębienie koordynacji planów rozwoju sieci przesyłowych elektroenergetycznej i gazowej – do końca 2027 roku,
- wypracowanie z operatorem systemu przesyłowego gazowego zasad maksymalizujących elastyczność zasobów uczestniczących jednocześnie w rynkach gazu i energii elektrycznej – do końca 2027 roku.

Wzmocnienie współpracy z zagranicznymi OSP

Będziemy konsekwentnie pogłębiać współpracę z europejskimi OSP. Naszym celem jest aktywny udział w budowie jednolitego europejskiego rynku energii, opartego na skoordynowanych i poprawnych mechanizmach wyznaczania zdolności przesyłowych, zarządzania przepływami transgranicznymi oraz optymalizacji wykorzystania infrastruktury sieciowej. Fundamentem tego procesu pozostanie współpraca w ramach stowarzyszenia europejskich OSP – ENTSO-E oraz tzw. regionów wyznaczania zdolności przesyłowych (*Capacity Calculation Regions, CCR*), które odpowiadają za opracowanie wspólnych metodyk i procesów zgodnych z kodeksami sieciowymi UE.

Rozwój współpracy z zagranicznymi OSP będzie szedł w parze z utrzymaniem odpowiednich krajowych zdolności do zapewnienia bezpieczeństwa pracy KSE. **Pogłębianie integracji nie może prowadzić do nadmiernego uzależnienia od zasobów dostępnych w innych systemach ani do przeniesienia odpowiedzialności za zarządzanie pracą systemu poza granice Polski.** Dlatego będziemy dążyć do utrzymania strategicznej kontroli nad kluczowymi procesami systemowymi

mi przy jednoczesnym rozwijaniu mechanizmów wzajemnego wsparcia operatorskiego – szczególnie w obszarze bilansowania, zarządzania ograniczeniami i reagowania w sytuacjach awaryjnych.

Ważnym kierunkiem działań będzie również aktywne uczestnictwo PSE oraz spółki PSE Innowacje w międzynarodowych inicjatywach badawczo-rozwojowych, konsorcjach technologicznych oraz projektach finansowanych ze środków unijnych, których celem jest tworzenie nowoczesnych narzędzi zarządzania systemem, rozwiązań cyfrowych oraz modeli rynku przyszłości. Współpraca z partnerami zagranicznymi umożliwi transfer wiedzy, wspólne testowanie nowych technologii oraz kształtowanie standardów, które będą determinować przyszłość europejskiego sektora elektroenergetycznego.

Istotnym elementem wzmocnienia pozycji GK PSE w wymiarze międzynarodowym będzie rozwój Regionalnego Ośrodka Treningowego. Ośrodek ten jest prowadzony przez PSE przy współpracy z PSE Innowacje i wykorzystuje symulator europejskiego systemu elektroenergetycznego.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- dołączenie PSE do europejskiej platformy wymiany energii bilansującej z rezerw odbudowy częstotliwości z aktywacją nieautomatyczną,
- osiągnięcie zdolności do uruchomienia 30-minutowego czasu zamknięcia bramki dla międzystrefowego rynku dnia bieżącego,
- uruchomienie procesów jednolitego łączenia rynków dnia następnego i dnia bieżącego na połączeniach z Ukrainą,
- uczestniczenie PSE w międzynarodowych inicjatywach badawczo-rozwojowych.



AKTYWNY DORADCA

Dostrzegamy i rozumiemy złożoność transformacji energetycznej. Potrafimy jasno wskazywać zarówno szanse, jak i zagrożenia wynikające ze zmian zachodzących w systemie elektroenergetycznym. **Chcemy dzielić się tą wiedzą z administracją publiczną i uczestnikami rynku**, aby wspierać tworzenie lepszych, bardziej adekwatnych regulacji i polityk energetycznych, zarówno w Polsce, jak i na poziomie Unii Europejskiej.

Dostarczanie wiedzy administracji i społeczeństwu

Chcemy być zaufanym partnerem dla administracji publicznej w zakresie kształtowania długoterminowych polityk energetycznych. Naszą ambicją jest, by stać się najbardziej rzetelnym źródłem wiedzy dla decydentów, a także aktywnym animatorem strategicznej debaty o przyszłości polskiej energetyki. Już dziś współtworzymy **Narodowe Centrum Analiz Energetycznych (NCAE)** – inicjatywę powołaną wspólnie z innymi kluczowymi operatorami infrastruktury krytycznej, tj. Gaz-System i PERN. NCAE przygotowuje analizy, prognozy i raporty na potrzeby administracji rządowej oraz regulatora (URE), obejmujące m.in. społeczno-ekonomiczne skutki transformacji energetycznej, bezpieczeństwo dostaw energii czy wpływ polityk unijnych na krajowy system elektroenergetyczny. Chcemy też aktywnie wspierać dialog nt. kosztów, wyzwań i szans związanych z transformacją energetyczną. Będziemy dążyć do dalszego **wzmocnienia roli NCAE jako centrum eksperckiego**.

Istotnym elementem budowania kompetencji doradczych jest rozwój nowoczesnej infrastruktury informacyjnej sektora. Pełne wdrożenie **Centralnego Systemu Informacji Rynku Energii (CSIRE)** będzie stanowiło kluczowe narzędzie wspierające transformację rynku energii elektrycznej w Polsce, zwłaszcza w obszarze rynku detalicznego. CSIRE zostało uruchomione przez PSE 1 lipca 2025 roku, a pełna integracja podmiotów rynkowych jest przewidziana na 19 października 2026

roku. Obecnie system obsługuje już pierwszych uczestników rynku, m.in. kilku operatorów systemów dystrybucyjnych, operatora przesyłowego, sprzedawców energii i podmioty odpowiedzialne za bilansowanie. Pozostałe podmioty będą przyłączane etapowo, by umożliwić maksymalnie płynne przejście do nowej architektury informacji energetycznej. W dalszej perspektywie analizowane będzie **wykorzystanie danych gromadzonych w 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.

Ważnym elementem naszej misji jest **dzielenie się wiedzą z opinią publiczną i edukacja społeczeństwa**. Transformacja energetyczna dotyka bezpośrednio odbiorców końcowych – zarówno gospodarstwa domowe, jak i przedsiębiorstwa. Dlatego chcemy w przystępny sposób wyjaśniać mechanizmy działania sektora, możliwe scenariusze jego rozwoju oraz ich wpływ na ceny energii i bezpieczeństwo dostaw. Naszym kluczowym narzędziem komunikacji w tym obszarze jest **aplikacja „Energetyczny Kompas”**, która stanie się interaktywną platformą informacyjną i edukacyjną, udostępniającą użytkownikom aktualne dane, analizy i prognozy dotyczące rynku energii.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- budowa zaplecza analitycznego dla administracji rządowej na bazie NCAE,
- wykorzystanie danych CSIRE do rozwoju i integracji rynków energii,
- popularyzacja i rozwój funkcjonalności aplikacji „Energetyczny Kompas”.

Prowadzenie efektywnego dialogu z krajowymi interesariuszami

Dane publikowane przez nas mają fundamentalne znaczenie dla kształtowania polityk publicznych, a także podejmowania decyzji biznesowych i konsumenckich. Naszym celem jest **zwiększenie przejrzystości udostępnianych danych** oraz dostosowanie do realnych potrzeb różnych grup odbiorców, od administracji i regulatorów, po przedsiębiorstwa energetyczne, inwestorów i prosumentów. Chcemy budować **partnerskie relacje z uczestnikami rynku** oraz wspierać ich poprzez profesjonalną i otwartą komunikację.

Naszym priorytetem pozostanie dialog z rynkiem wykonawców. Bez dobrej współpracy z firmami wykonawczymi nie będzie możliwy rozwój sieci przesyłowej w tempie wystarczającym do elektryfikacji gospodarki. Dlatego będziemy rozwijać program dostaw inwestorskich, wspierać rozwój rynku wykonawców i budować partnerskie relacje z firmami z branży.

Rozwój systemu przesyłowego powinien być bodźcem dla rozwoju całego sektora, w tym polskich firm.

Istotnym elementem naszej strategii jest też budowanie **długofalowych partnerstw z uczelniami, ośrodkami badawczymi i firmami technologicznymi**, a także pozyskiwanie zewnętrznego finansowania, w tym środków unijnych, wspierających innowacyjne projekty ICT.

Będziemy coraz lepiej komunikować otaczającą nas rzeczywistość, zmiany w KSE, ale też wzmacniać i profesjonalizować dialog z naszymi partnerami. Dlatego wypracujemy kompleksowe podejście do komunikacji i współpracy z kluczowymi interesariuszami spółki. Chcemy w ten sposób wzmocnić wizerunek PSE jako odpowiedzialnego i przewidywalnego partnera.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- zwiększenie atrakcyjności i przejrzystości publikowanych danych przez PSE,
- dalsza profesjonalizacja dialogu z rynkiem wykonawców,
- wypracowanie kompleksowego podejścia do współpracy i komunikacji z kluczowymi interesariuszami zewnętrznymi PSE – do końca 2026 roku.

Dialog z instytucjami UE oraz zaangażowanie w prace ENTSO-E

Unia Europejska dąży do pogłębienia integracji energetycznej między państwami członkowskimi oraz dostosowania architektury rynku energii elektrycznej do potrzeb transformacji oraz celów klimatycznych Wspólnoty. Dlatego widzimy potrzebę **wzmocnienia naszego wpływu na proces tworzenia unijnych polityk i regulacji dotyczących sektora energetycznego**, a także zintensyfikowania naszych działań w ramach ENTSO-E. Chcemy aktywnie uczestniczyć w pracach ENTSO-E,

Regionów Wyznaczania Zdolności Przesyłowych (CCR) i Regionalnych Centrów Koordynacji (RCC) oraz współpracować z ACER, aby reprezentować polską perspektywę w obszarach takich jak planowanie transgranicznych zdolności przesyłowych, bilansowanie czy zarządzanie sytuacjami awaryjnymi. Planowany jest także większy udział w pracach zespołów międzynarodowych oraz utworzenie stałego przedstawicielstwa PSE w Brukseli.

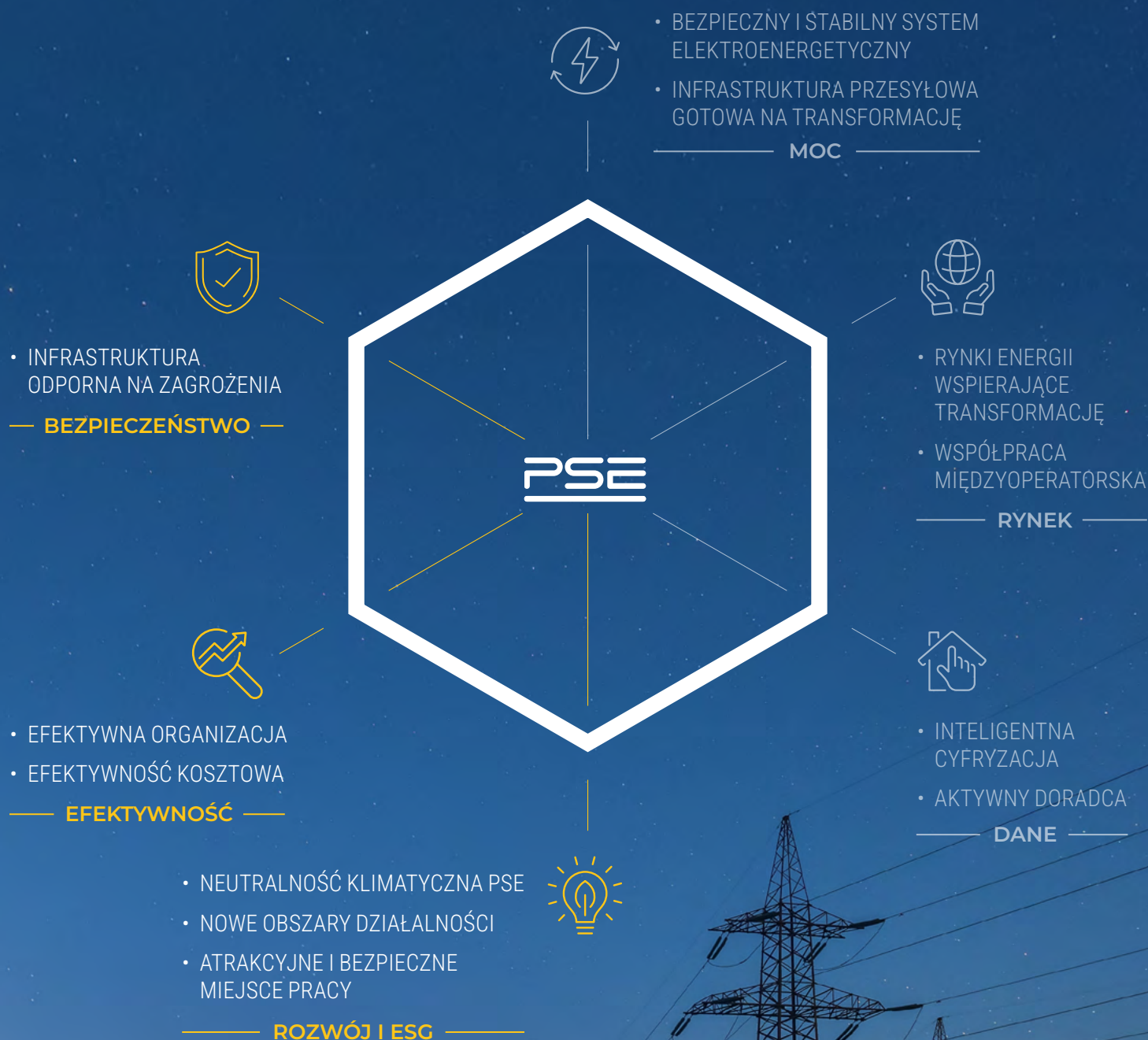


KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- utworzenie stałego przedstawicielstwa PSE w Brukseli – do końca 2026 roku.

CELE WEWNĘTRZNE

Największym kapitałem PSE są pracownicy, dlatego chcemy budować w spółce **atrakcyjne i bezpieczne środowisko pracy**: dawać równe szanse, zapewniać warunki do rozwoju, doceniać różnorodność. Nie będzie to możliwe bez **sprawnej organizacji**, która mądrze i systematycznie optymalizuje swoje działania i dąży do zwiększenia **efektywności kosztowej**. Jesteśmy przedsiębiorstwem, na którego przychody w taryfie przesyłowej składają się wszyscy odbiorcy w Polsce, dlatego racjonalne gospodarowanie zasobami finansowanymi jest dla nas kluczowe. Wdrażamy przy tym ambitne cele w zakresie ESG, aby jako organizacja stać się **neutralni klimatycznie do 2040 roku**. To nasz cel aspiracyjny, który będziemy starali się osiągnąć przy zapewnieniu jak najniższego kosztu dla odbiorcy. Dostrzegamy przy tym potrzebę wchodzenia w **nowe obszary działalności**, by efektywniej wzmacniać odporność i ciągłość działania KSE, przy zachowaniu zgody z obowiązującymi regulacjami. Naszym priorytetem jest zapewnienie **odporności infrastruktury elektroenergetycznej na zewnętrzne zagrożenia**.





ATRAKCYJNE I BEZPIECZNE MIEJSCE PRACY

Kompetentni pracownicy to podstawowy warunek zapewnienia ciągłości funkcjonowania spółki. Naszym celem jest **utrzymanie takich warunków pracy, aby tworzyć atrakcyjne dla pracowników środowisko**, a w konsekwencji **zachować ciągłość kompetencji w organizacji**. Chcemy być pracodawcą, u którego każdy może się rozwijać, wносить swoją unikalną perspektywę i mieć realny wpływ – bez względu na to, kim jest i skąd pochodzi. Dążymy do tego, by w PSE pracowało się dobrze, a zróżnicowane zespoły dzieliły się wiedzą, wymieniały pomysły, wspierały innowacyjność i kreatywność.

Rozwój kultury organizacyjnej

Będziemy rozwijać naszą kulturę organizacyjną w kierunku **większej innowacyjności, otwartości na zmiany oraz wspierania zaangażowania pracowników**. Chcemy przy tym zachować wysoki prestiż pracy, który wyróżnia naszą firmę. Przygotujemy plan rozwoju kultury organizacyjnej oraz plan podnoszenia kompetencji pracowników, kładąc nacisk na umiejętności menedżerskie, a także indywidualne predyspozycje i talenty. Ciągły rozwój i doskonalenie kwalifikacji pracowników, jak również ich przygotowanie do objęcia nowych stanowisk lub przejęcia innych zadań niż te, które wykonują

obecnie staje się koniecznością, aby móc aktywnie i elastycznie reagować na zmiany i realizować cele organizacji. Ograniczone możliwości pozyskania absolwentów kierunków technicznych i inżynierskich, niedopasowanie kompetencji kandydatów, a z drugiej strony automatyzacja i rozwój technologii, wymagają przygotowania bardziej elastycznej i długofalowej strategii zarządzania kompetencjami i rozwojem pracowników. Wzmocnimy także narzędzia wspierające rozwój menedżerów i osób z wysokim potencjałem.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- wypracowanie planu rozwoju kultury organizacyjnej PSE – do połowy 2026 roku,
- wdrożenie działań związanych z podniesieniem kompetencji pracowników i ich dopasowaniem do potrzeb organizacji – do końca 2029 roku.

Budowa silnej marki PSE

W obliczu dynamicznych zmian na rynku pracy, szczególnie w branży energetycznej oraz innych sektorach technicznych, rekrutacja i utrzymanie wykwalifikowanych specjalistów staje się coraz większym wyzwaniem. Powodem jest malejąca liczba absolwentów kierunków technicznych i inżynierskich, ale

też szybki rozwój nowych firm energetycznych, oferujących atrakcyjne warunki zatrudnienia. Dlatego naszą ambicją jest wzmocnienie marki PSE oraz osiągnięcie statusu najbardziej atrakcyjnego pracodawcy w sektorze energetycznym.



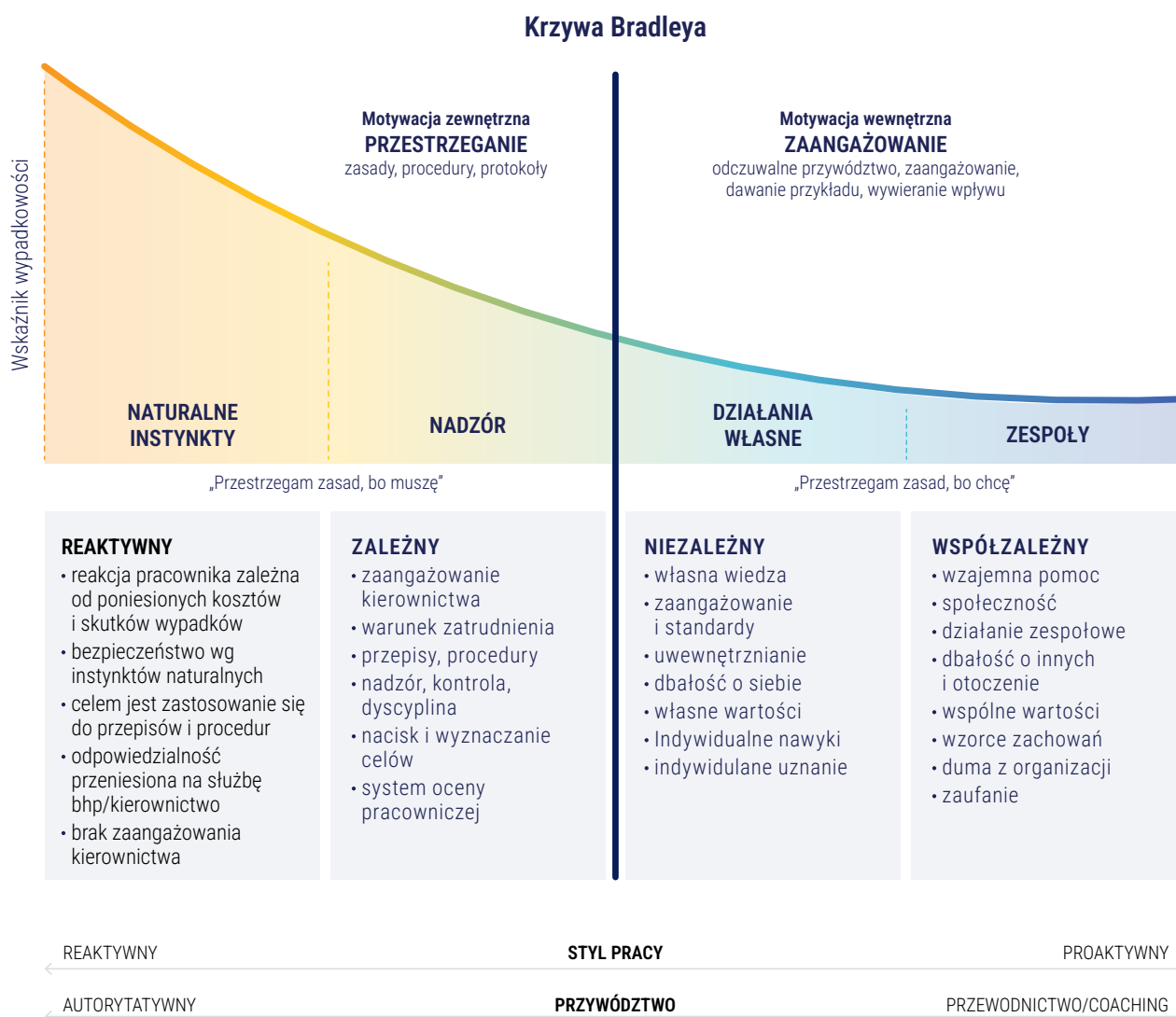
KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- przygotowanie i wdrożenie planu wspierającego pozytywny wizerunek PSE jako pracodawcy – do końca 2026 roku.

Wzmocnienie kultury bezpieczeństwa pracy

Bezpieczeństwo pracowników i partnerów biznesowych jest dla nas priorytetem. Dbłość o najwyższe standardy zawsze była obecna w działaniach spółki, a naszą ambicją jest dalszy rozwój kultury bezpieczeństwa. Świadomość zagrożeń oraz znajomość przepisów BHP przez pracowników naszej spółki to elementy, które mają istotny wpływ na poczucie wspólnotowości i odpowiedzialność za siebie nawzajem. Do zmierzenia naszych postępów w tym zakresie **wykorzystamy tzw. Krzywą Bradleya**, która ocenia dojrzałość kultury bezpieczeństwa w danej organizacji, dzieląc ją na etapy – od

reaktywnego podejścia („musimy przestrzegać zasad, aby unikać kar”) po proaktywne („dbamy o bezpieczeństwo siebie i innych, bo to nasze wspólne wartości”), do którego dążymy. Będziemy to realizować poprzez rozwój przywództwa i kultury odpowiedzialności, systemowe budowanie zaangażowania i komunikacji oddolnej. Efektem naszych działań powinno być utrzymanie wysokiego wskaźnika prewencji (HSEQ Total Prevention Rate) oraz minimalnego wskaźnika wypadkowości (Total Recordable Incident Rate).





KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- przesunięcie z kultury zależnej (*compliance*) w stronę niezależnej (*ownership*) – do 2028 roku – poprzez wdrożenie systemowego programu rozwoju liderów HSEQ,
- systemowe budowanie zaangażowania i komunikacji oddolnej „Safety Leadership Dialogue”,
- promowanie wzajemnej troski „Dbam o siebie – Dbam o Ciebie – Dbam o PSE”.



INFRASTRUKTURA ODPORNA NA ZAGROŻENIA

Aktualna sytuacja geopolityczna, w tym nasilające się napięcia międzynarodowe, sprawiają, że **budowanie odpornej i bezpiecznej infrastruktury elektroenergetycznej staje się strategicznym wyzwaniem o najwyższym priorytecie**. Agresja Rosji na Ukrainę i związane z nią ataki hybrydowe, wymierzone m.in. w ukraińskie systemy energetyczne oraz sieci przesyłowe, a także rosnąca liczba aktów sabotażowych na infrastrukturę krajów członkowskich NATO, wymagają zastosowania przez nas działań ponadstandardowych w celu podniesienia poziomu fizycznego zabezpieczenia sieci. Bezpieczeństwo fizyczne jest kluczowe dla funkcjonowania spółki.

Będziemy konsekwentnie wzmacniać odporność energetycznej infrastruktury krytycznej na zagrożenia bezpieczeństwa, które obecnie są jednymi z ważniejszych ryzyk działalności operatorskiej. W tym celu rozbudujemy wielowarstwowy system świadomości operacyjnej i zabezpieczeń, który pozwoli utrzymać ciągłość działania organizacji oraz stabilne funkcjonowanie KSE. **Podniesiemy przy tym poziom fizycznego zabezpieczenia sieci**, by uczynić ją jak najbardziej **odporną m.in. na akty dywersji i sabotażu**. Będziemy też przeciwdziałać skutkom zagrożeń naturalnych, konwencjonalnych oraz hybrydowych.

Wzmocnienie fizycznego bezpieczeństwa infrastruktury sieciowej

Uwzględniając współczesne rodzaje zagrożeń, aktualne ryzyka dla infrastruktury oraz dostępne innowacyjne rozwiązania organizacyjne i techniczne systemów ochrony, zdefiniujemy i **wdrożymy nowy model ochrony infrastruktury sieciowej**. Będzie on zapewniać poprawę detekcji zagrożeń, skróci czas reakcji i pozwoli na neutralizację zagrożeń. Nasze działania obejmą m.in. wzmocnienie obecnych i budowę nowych systemów bezpieczeństwa oraz uruchomienie **centralnego**

ośrodka alarmowego, integrującego informacje pochodzące z tych systemów. Udoskonalimy też rozwiązania **bezpieczeństwa zarządzania zapasami** związanymi z utrzymaniem ciągłości działania sieci przesyłowej.

Ponadto proponujemy i uzgodnimy zasady ustrukturyzowania oraz rozszerzenia współpracy PSE z odpowiednimi służbami i organami państwa w zakresie bezpieczeństwa infrastruktury strategicznej.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- systematyczny rozwój technicznych systemów bezpieczeństwa,
- wdrożenie docelowego modelu ochrony fizycznej infrastruktury sieciowej – do lutego 2026 roku,
- uruchomienie w PSE centralnego ośrodka alarmowego, umożliwiającego integrację informacji z rozproszonych systemów obserwacyjnych i alarmowych – do końca 2028 roku,
- wdrożenie transportowo-logistycznych centrów bezpieczeństwa.

Skuteczne wykrywanie i mitygacja zagrożeń dla bezpieczeństwa infrastruktury sieciowej

W PSE rozwijamy **wielowarstwowe systemy bezpieczeństwa**, obejmujące zarówno detekcję, zapobieganie jak i neutralizację zagrożeń. Ich kluczowym elementem jest efektywny nadzór i monitorowanie infrastruktury, w tym dzięki wykorzystaniu innowacji technologicznych, takich jak załogowe i bezzałogowe statki powietrzne pozyskujące dane oraz systemy teleinformatyczne, analizujące uzyskane dane w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Będziemy dążyć do **skracania czasu, jaki upływa od wystąpienia potencjalnych zagrożeń dla infrastruktury sieciowej do ich wykrycia**, m.in. poprzez autonomizację ich detekcji.

Rozbudowywany system ochrony sieci zapewni skuteczną detekcję zagrożeń, a w przypadku ich wystąpienia zminimalizuje czas przywracania funkcji systemu elektroenergetycznego. Jednocześnie aby przygotować PSE na nowe zagrożenia i zapewnić najlepszą możliwą współpracę z instytucjami odpowiedzialnymi za bezpieczeństwo państwa, utworzymy **Wewnętrzną Służbę Ochrony (WSO)** – własną grupę szybkiego reagowania na incydenty dotyczące infrastruktury krytycznej PSE.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- objęcie pełnym monitoringiem infrastruktury krytycznej – do końca 2026 roku,
- wdrażanie innowacyjnych systemów wykrywania zagrożeń oraz systemów detekcji i neutralizacji bezzałogowych statków powietrznych,
- zapewnienie środków doraźnej kontroli powietrznej nad obiektami PSE,
- poprawa zdolności realizacji działań interwencyjnych na terenie infrastruktury krytycznej poprzez powołanie Wewnętrznej Służby Ochrony – do końca 2027 roku,
- rozbudowa możliwości wykorzystania floty powietrznej PSE – do końca 2028 roku.

Zwiększenie odporności PSE na sytuacje kryzysowe

By sprostać wyzwaniom związanym z nowymi zagrożeniami dla fizycznego i cyfrowego bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej, konieczne jest osiągnięcie **maksymalnej gotowości operacyjnej budowanego systemu bezpieczeństwa** poprzez wzmocnienie współpracy z właściwymi instytucjami państwa (w tym z siłami zbrojnymi RP oraz jednostkami podległymi MSWiA). Dodatkowo zamierzamy wzmocnić kooperację pomiędzy krajowymi operatorami systemów przesyłowych, organami regulacyjnymi, instytucjami UE oraz wybranymi interesariuszami branżowymi.

Dla zapewnienia sprawnej współpracy i koordynacji działań, niezbędne jest prowadzenie cyklicznych weryfikacji procedur współpracy, obiegu informacji oraz praktycznych zdolności reagowania poprzez realizację wspólnych ćwiczeń. Dlatego będziemy regularnie organizować lub brać aktywny udział w ćwiczeniach, szkoleniach i symulacjach dotyczących zapewnienia bezpieczeństwa i ciągłości działania sektora energetycznego.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- aktywny i systematyczny udział w ćwiczeniach z zakresu zapewnienia bezpieczeństwa i ciągłości działania,
- uzgodnienie z Siłami Zbrojnymi RP obszaru współdziałania w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego,
- systematyczne uczestnictwo w eksperckich forach dotyczących ochrony infrastruktury krytycznej,
- współorganizacja przez PSE cyklicznych stress-testów w zakresie zapewnienia ciągłości dostaw energii elektrycznej.



EFEKTYWNA ORGANIZACJA

W obliczu wyzwań związanych z rosnącą złożonością systemu elektroenergetycznego, kluczowego znaczenia nabiera sprawność organizacyjna OSP. Transformacja wpływa na wszystkie obszary naszej działalności, wymagając kompetencji, otwartości, dialogu, ale też wiarygodności i odważnej adaptacji do nowych warunków. Dlatego będziemy dążyli w PSE do **osiągnięcia operacyjnej doskonałości** poprzez systematyczne i ciągłe doskonalenie i optymalizację procesów w organizacji.

Należyty stan techniczny infrastruktury i urządzeń

Będziemy doskonalić procesy zapewniające należyty stan techniczny stacji, linii i infrastruktury ICT. W zakresie elektroenergetycznej infrastruktury sieciowej oraz najważniejszych usług ICT już teraz systematycznie mierzymy i osiągamy wysokie wskaźniki dyspozycyjności. Planujemy rozszerzenie tych praktyk zarządzania na pozostałe rodzaje majątku, co będzie wymagać przygotowania lub zaadaptowania metodyk

i narzędzi odpowiednich do oceny stanu technicznego infrastruktury operatorskiej i administracyjnej.

Należyty stan techniczny infrastruktury i urządzeń oraz ich wysoka dyspozycyjność są warunkowane m.in. posiadaniem odpowiednich rezerw magazynowych, które uwzględniają wszelkie istotne zagrożenia, a nie wyłącznie przeciętną awaryjność i znane plany rozwojowe.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- utrzymanie wskaźnika dyspozycyjności urządzeń przesyłowych (DYSU) na poziomie minimum 99,7 proc.,
- przygotowanie i wdrożenie nowego modelu oceny stanu technicznego i dyspozycyjności infrastruktury operatorskiej i administracyjnej – do końca 2026 roku.

Wysoka produktywność prac na majątku sieciowym

Efektywna eksploatacja funkcjonującego na terenie całego kraju majątku sieciowego PSE pełni kluczową rolę w utrzymaniu stabilnej oraz bezpiecznej pracy KSE. Jest ona jednym z najważniejszych segmentów naszej działalności – pracuje w niej blisko jedna trzecia wszystkich zatrudnionych w PSE. Wspierają ich liczni usługodawcy. **Prawidłowo realizowane zadania eksploatacyjne zapewniają należyty stan techniczny urządzeń sieciowych, a tym samym ich nieprzerwaną, wysoką dyspozycyjność** (obecnie przekracza ona 99,7 proc.). Od tego zależy utrzymanie ciągłości dostaw energii elektrycznej. Celem naszej strategii jest utrzymanie tego wyniku.

Efektywność eksploatacji będzie wzmocniana m.in. poprzez

wdrożenie **Mobile Workforce Management (MWM)** na majątku sieciowym. To wspierana narzędziami IT organizacja pracy pracowników mobilnych, którzy realizują zadania przede wszystkim w terenie. Dzięki MWM uzyskamy trwałą poprawę produktywności naszych brygad technicznych oraz jeszcze szybsze reagowanie na awarie i inne nieplanowane zdarzenia.

Jednocześnie wdrażany będzie **nowy model zarządzania majątkiem**, lepiej dopasowany do wsparcia równoczesnej realizacji wielu zadań inwestycyjnych, przy dochowaniu wysokiej dyspozycyjności majątku sieciowego. Celem jest optymalizacja wykorzystania aktywów, zwiększenie przejrzystości i kontroli nad majątkiem oraz poprawa efektywności kosztowej i operacyjnej PSE.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- wdrożenie Mobile Workforce Management na majątku sieciowym – do końca 2028 roku,
- wdrożenie nowego modelu zarządzania majątkiem – do końca 2028 roku,
- utrzymanie DYSU dla urządzeń przesyłowych na poziomie określonym w sekcji „Należyty stan techniczny infrastruktury i urządzeń”.

Optymalizacja procesów

Działania optymalizacyjne PSE będą realizowane w oparciu o **nową architekturę** procesową, tak by doskonalić procesy operacyjne, uprościć przepływy pracy oraz zwiększyć ich efektywność. Tworzone środowisko zarządzania procesowego ma być przy tym przejrzyste, elastyczne i odporne na zmienność otoczenia. W związku z rozwojem grupy kapitałowej PSE, przeanalizujemy opcje w zakresie wzmocnienia standardów korporacyjnych, w tym: ujednolicenia zasad zarządzania, raportowania, działań operacyjnych oraz komunikacji

wewnętrznej. Analiza uwzględni sprawdzenie zasadności utworzenia centrów kompetencji back-office, jako struktur realizujących wybrane procesy administracyjne i wsparcia. Wdrożymy też rozwiązania organizacyjne i techniczne zapewniające **wysoką terminowość realizacji planów wyłączeń elementów infrastruktury**, przy zachowaniu bezpiecznych warunków pracy KSE. Terminowość jest istotna zwłaszcza w zakresie wyłączeń niezbędnych do prowadzenia prac inwestycyjnych, remontowych i eksploatacyjnych.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- zmapowanie 100 proc. procesów istotnych dla efektywnego funkcjonowania PSE – do końca 2028 roku,
- wdrożenie udoskonalonego standardu zarządzania wyłączeniami, zapewniającego poprawę terminowości przy zachowaniu warunków bezpiecznej pracy KSE – do końca 2027 roku.

Cyfryzacja procesów

Będziemy cyfryzować i automatyzować kolejne wymagające tego procesy. Naszym obecnym priorytetem jest **zwiększenie płynności i przejrzystości procesu przyłączeniowego poprzez wprowadzenie elektronicznego systemu obsługi przyłączeń**. System ten, poza możliwością złożenia wniosku o określenie warunków przyłączenia, będzie pozwalał na bieżący podgląd stanu sprawy, a dzięki integracji z procesami uzgodnień warunków przyłączenia do sieci OSD, zapewni kompleksową informację o procesie przyłączeniowym dla

całego kraju. Analogiczny system posłuży do obsługi **umów dotyczących świadczenia usług przesyłania energii elektrycznej**.

Z kolei dla usprawnienia procesów inwestycyjnych wdrożymy **zintegrowany system zarządzania dokumentacją**, który skróci czas przygotowania projektów i pozwoli szybciej uzyskiwać decyzje administracyjne.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- uruchomienie elektronicznego systemu obsługi przyłączy – do połowy 2026 roku,
- uruchomienie elektronicznego systemu obsługi umów przesyłania i udostępniania KSE – do końca 2028 roku,
- pełna cyfryzacja procesów planowania, przygotowania i realizacji inwestycji poprzez skonsolidowanie wszystkich narzędzi w jeden system – do końca 2030 roku.





EFEKTYWNOŚĆ KOSZTOWA

W PSE dążymy do wzmocnienia efektywności kosztowej, uznając racjonalne gospodarowanie zasobami finansowymi za kluczowy element zarządzania strategicznego. Poprzez optymalizację procesów operacyjnych, rozwój mechanizmów pozyskiwania finansowania zewnętrznego oraz zwiększanie efektywności ekonomicznej projektów inwestycyjnych i rozwojowych, chcemy **wzmocnić długoterminową stabilność finansową naszej organizacji oraz ograniczać koszty taryfowe ponoszone przez odbiorców energii.**

Doskonalenie procesów operacyjnych i efektywności kosztowej decyzji

Będziemy **doskonaląc mechanizmy racjonalizacji kosztów**, które umożliwią skuteczne planowanie, monitorowanie i kontrolę wydatków oraz podnoszenie doskonałości operacyjnej, przy zachowaniu wysokiej efektywności kosztowej całej organizacji. Dlatego będziemy minimalizować lukę kosztową pomiędzy planem finansowym PSE, a zatwierdzoną taryfą przesyłową, dla kosztów operacyjnych opłaty stałej. Pozwoli to zachować równowagę pomiędzy potrzebami PSE a oczekiwaniami regulatora i odbiorców. Będziemy również dążyć do utrzymywania **kosztów taryfowych opłaty jakościowej na poziomie założonym w taryfie przesyłowej** poprzez racjonalne planowanie, kontrolę oraz doskonalenie procesów prognozowania zmian kosztów zarządzania ograniczeniami w KSE.

Naszym priorytetem jest zapewnienie obiektywnej, spójnej i wielowymiarowej oceny wszystkich przedsięwzięć, zarówno rozwojowych jak i operacyjnych, w oparciu o jasne kryteria efektywności ekonomicznej, strategicznej i technicznej. Zaktualizowanie metodyk oceny projektów pomoże podejmować lepsze decyzje zarządcze i lepiej wykorzystywać zasoby tam, gdzie przynoszą one największe korzyści dla systemu energetycznego i jego użytkowników. Dzięki temu możliwe będzie wyeliminowanie zbędnych i nieefektywnych działań i inicjatyw oraz lepsze wykorzystanie zasobów w realizacji strategicznych celów PSE. Podejście to pozwoli zwiększyć przejrzystość procesów decyzyjnych, poprawić jakość planowania finansowego i wzmocnić kulturę odpowiedzialności za wyniki ekonomiczne w całej organizacji.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- minimalizowanie luki kosztowej, liczonej jako procent zatwierdzonych kosztów operacyjnych opłaty stałej taryfy w danym roku,
- dążenie do utrzymania kosztów opłaty jakościowej na poziomie założonym w taryfie,
- rozwój metodyk i narzędzi oceny efektywności realizowanych zadań.

Utrzymanie wysokiej efektywności ekonomicznej inwestycji

W warunkach rosnących potrzeb rozbudowy infrastruktury przesyłowej, systemów ICT i innych zmian w organizacji, coraz ważniejsza staje się zdolność do realizacji inwestycji w sposób przewidywalny, optymalny kosztowo i ukierunkowany na rzeczywistą wartość dodaną. Dlatego chcemy utrzymać wysoką terminowość i efektywność realizacji projektów poprzez systematyczną analizę relacji między nakładami a efek-

tami 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. Wprowadzimy mierniki

efektywności pozwalające obiektywnie ocenić wpływ przedsięwzięć na funkcjonowanie KSE. Wdrożymy nowoczesne narzędzia cyfrowe do zarządzania projektami, umożliwiające monitorowanie postępu w czasie rzeczywistym, analizę odchyleń i wczesną identyfikację ryzyk kosztowych i terminowych.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- rozwój metodyk wielopłaszczyznowej oceny efektywności inwestycji,
- przygotowanie metodyki monitorowania efektywności realizacji inwestycji.

Efektywne pozyskiwanie finansowania pozataryfowego

W sytuacji, gdy potrzeby inwestycyjne w sieć przesyłową rosną w tempie nienotowanym dotąd w historii spółki, a jednocześnie narasta presja na ograniczanie kosztów dla odbiorców, dostęp do zewnętrznych źródeł finansowania staje się strategicznym priorytetem. Przeanalizujemy możliwości sięgnięcia po środki z instytucji finansowych, takich jak Bank Gospodarstwa Krajowego, Europejski Bank Inwestycyjny, Bank Światowy, Europejski Bank Odbudowy i Rozwoju oraz innych źródeł. W określonych warunkach może to ograniczać obciążenia taryfowe dla odbiorców. Tego rodzaju instrumenty charakteryzują się często niższym kosztem pozyskania, dłuższym okresem spłaty lub bardziej elastycznymi warunkami finansowania. Ich wykorzystanie zwiększy stabilność i przewidywalność taryfy przesyłowej, a także społeczną i polityczną akceptację dla sieciowych programów inwestycyjnych. Wsparciem dla tego podejścia będzie opracowanie kompleksowej **strategii finansowej PSE**, obejmującej m.in. analizę możliwości pozyskiwania finansowania z różnych źródeł, aktywne zarządzanie strukturą długu oraz wykorzystanie instrumentów ESG, które mogą dodatkowo poprawić warunki pozyskiwania kapitału na rynkach finansowych.

Szczególne znaczenie będzie miało aktywne pozyskiwanie **bezzwrotnych funduszy europejskich i krajowych** na realizację **inwestycji infrastrukturalnych**. Dotyczy to inwestycji o kluczowym znaczeniu dla bezpieczeństwa energetycznego oraz integracji rynku energii w UE, czyli tzw. projektów wspólnego zainteresowania (PCI – *Projects of Common Interest*). Będziemy też aktywnie zabiegać o środki w ramach takich programów jak Fundusz Europejski na Infrastrukturę, Klimat i Środowisko (FEnIKS), CEF (*Connecting Europe Facility*), czy Krajowy Plan Odbudowy. Finansowanie tego typu **ograniczy presję na wzrost taryfy przesyłowej**, a także zmniejszy ryzyko kosztów osieroconych.

Co więcej, dzięki finansowaniu z funduszy krajowych i europejskich, możliwe będzie realizowanie inwestycji, które w warunkach rynkowych byłyby zbyt kosztowne, lub zbyt ryzykowne, a które są kluczowe z perspektywy korzyści społeczno-ekonomicznych, integracji europejskiego rynku energii, rozwoju transgranicznych połączeń sieciowych, czy wzmocnienia bezpieczeństwa energetycznego.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- opracowanie Strategii Finansowej PSE – do końca 2026 roku,
- maksymalizacja wykorzystania finansowania inwestycji z funduszy bezzwrotnych,
- pozyskiwanie finansowania zewnętrznego o koszcie kapitału niższym od uwzględnionego w kalkulacji taryfy,
- utrzymywanie wskaźników finansowych umożliwiających pozyskiwanie optymalnego finansowania.



NOWE OBSZARY DZIAŁALNOŚCI

Rosnąca złożoność transformacji energetycznej wymaga wzmocnienia transparentnego i konkurencyjnego rynku energii elektrycznej, ale też zbudowania nowych zdolności po stronie operatora sieci przesyłowej, by mógł realizować swoje podstawowe cele. Dlatego będziemy rozwijać komplementarne gałęzie działalności, by zyskać **nowe narzędzia do efektywniejszej budowy sieci przesyłowych i rozwoju innowacji** wzmacniających odporność i ciągłość działania systemu energetycznego. Działalność ta będzie realizowana z poszanowaniem obowiązujących OSP ograniczeń prawnych i wyłącznie w obszarach wspierających zadania operatora, transformację energetyczną oraz bezpieczną pracę KSE.

Pozyskiwanie przychodów pozataryfowych

Będziemy dążyć do **zwiększania przychodów pozataryfowych** (niedotyczących udostępniania zdolności przesyłowych), by zyskać większą elastyczność finansową oraz możliwość ograniczenia wzrostu taryfy przesyłowej dla odbiorców.

Jako Operator Informacji Rynku Energii (OIRE) zarządzamy Centralnym Systemem Informacji Rynku Energii (CSIRE) oraz mamy obowiązek udostępniania zgromadzonych w nim danych uprawnionym użytkownikom systemu. To zasób, który będziemy dostarczać rynkowi i użytkownikom, by tworzyć przestrzeń do rozwoju innowacji i nowych produktów na rynku energii. Jednocześnie przygotujemy **model biznesowy umożliwiający zgodną z przepisami monetyzację danych i analiz z CSIRE**. W ramach prac zdefiniujemy sposoby komer-

cyjnego wykorzystania danych w analizach rynkowych, prognozach lub usługach doradczych, a następnie uruchomimy ofertę skierowaną do podmiotów sektora energetycznego i odbiorców instytucjonalnych.

Będziemy dalej **świadczyć i rozwijać usługi z zakresu cyberbezpieczeństwa kierowane do podmiotów polskiego i europejskiego sektora energetycznego**, w tym dla małych firm i instytucji. Oferta będzie obejmować między innymi monitorowanie bezpieczeństwa IT 24/7, obsługę incydentów oraz usługi SOC. Wartość tych działań wykracza poza wymiar stricte finansowy. Jest ona dla nas mierzona przede wszystkim efektami jakościowymi, takimi jak budowa specjalistycznych kompetencji oraz podnoszenie odporności i efektywności procesów w całym sektorze elektroenergetycznym.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- opracowanie modelu biznesowego dla usług świadczonych z wykorzystaniem danych i analiz CSIRE – do końca 2026 roku,
- rozwój usług komercyjnych w zakresie ICT nakierowanych na odporność KSE.

Wsparcie innowacyjnych rozwiązań wzmacniających bezpieczną i stabilną pracę KSE

W granicach prawnie dopuszczalnych, będziemy 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. Dodatkowo zbadamy możliwość **zaangażowania spółki w działania wspierające rozwój krajowego potencjału produkcyjnego i technologicznego** niezbędnego do rozwoju i utrzymania bezpiecznej pracy KSE.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

- opracowanie modelu wsparcia przez PSE zewnętrznych rozwiązań innowacyjnych.



NEUTRALNOŚĆ KLIMATYCZNA PSE

Neutralność klimatyczna oznacza radykalne obniżenie emisji gazów cieplarnianych we wszystkich sektorach gospodarki. Istotny wpływ na poziom redukcji krajowych emisji będzie miała struktura wytwarzania energii elektrycznej, szczególnie w warunkach coraz szybszej elektryfikacji polskiej gospodarki. Jako operator mamy w tym procesie podwójną rolę: naszym celem jest **przygotowanie systemu przesyłowego do pracy w warunkach bezemisyjnego miksu wytwórczego oraz osiągnięcie jako organizacja neutralności klimatycznej do 2040 roku**. Cele w tym zakresie definiujemy szczegółowo w Strategii ESG oraz Polityce klimatycznej.

Wdrożenie systemu zarządzania emisjami

Wdrożymy zintegrowany system zarządzania emisjami, który umożliwi precyzyjne pomiary, rejestrację i analizę emisji CO₂ oraz innych gazów cieplarnianych powstających w wyniku działalności operacyjnej i zarządzania infrastrukturą. W ramach realizacji celu przyjęta zostanie też **Polityka klimatyczna PSE**, która doprecyzuje cele spółki w zakresie re-

dukcji emisji, a także usystematyzuje dotychczas prowadzone działania i dostępne zasoby niezbędne do ich realizacji. W dokumencie zostaną wyznaczone role i zakres odpowiedzialności poszczególnych jednostek organizacyjnych i pracowników spółki w sferze zarządzania wpływem na klimat i adaptacji do jego zmian.



KLUCZOWE DZIAŁANIA:

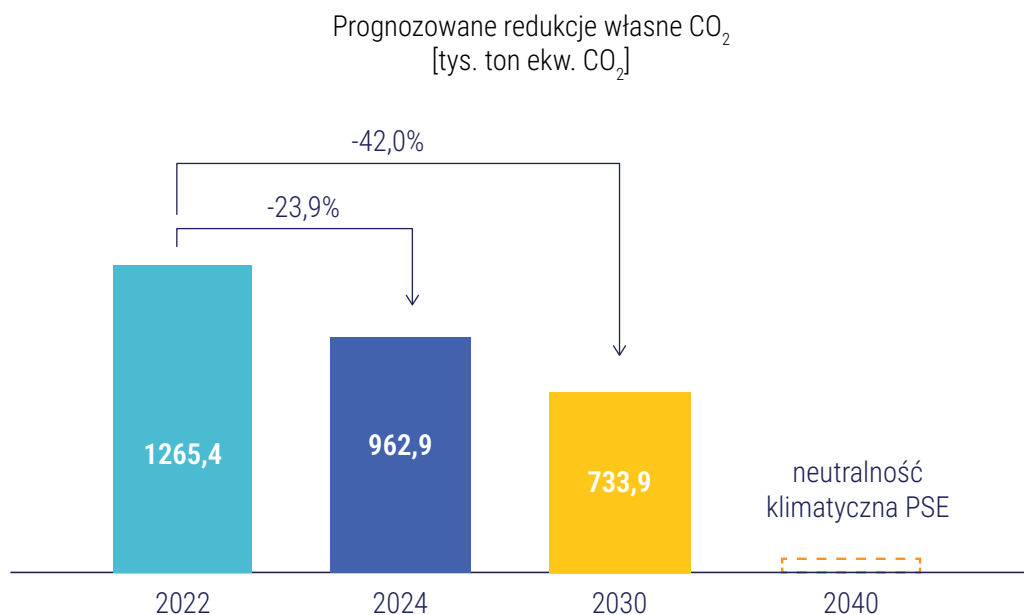
- przyjęcie Polityki klimatycznej PSE – do połowy 2026 roku,
- przygotowanie i wdrożenie kalkulatora emisji dla GK PSE – do końca 2026 roku,
- podział w PSE odpowiedzialności dot. zarządzania śladem węglowym organizacji – do końca 2026 roku.

Pełna redukcja emisji w zakresie 1 i 2¹⁰

Będziemy dążyć do osiągnięcia neutralności klimatycznej, wdrażając kompleksowe działania redukujące emisje gazów cieplarnianych we wszystkich obszarach działalności organizacji. **Do 2030 roku zredukujemy emisje własne o 42 proc. w stosunku do poziomu z 2022 roku, a w perspektywie roku 2040 będziemy dążyli do osiągnięcia neutralności klimatycznej.** 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 proc. emisji w zakresie 1 i 2. Cele redukcyjne PSE zostaną szczegółowo zdefiniowane w Strategii ESG oraz Polityce klimatycznej.

10. Kategoryzacja emisji gazów cieplarnianych według Greenhouse Gas Protocol opracowanego przez opracowany przez World Resources Institute i World Business Council for Sustainable Development.



Źródło: PSE.

Równocześnie podejmiemy kompleksowe działania mające na celu poprawę efektywności energetycznej w obiektach operatorskich i budynkach stacyjnych, a także redukcję emisji poprzez zwiększenie liczby instalacji OZE przy obiektach PSE. W ramach działań zmierzających do obniżenia śladu węglowego, spółka rozpocznie stopniową wymianę floty pojazdów na niskoemisyjne lub elektryczne oraz będzie eliminowała emisje procesowe i paliwowe w wykorzystywanej infrastrukturze.

W zależności od dostępności odpowiednich technologii, będziemy stopniowo wprowadzać **zamienniki sześć-**

fluorku siarki (SF₆), który jest używany jako gaz izolacyjny w urządzeniach stacyjnych najwyższych napięć, które mają istotne znaczenie dla niezawodności pracy sieci elektroenergetycznej. Jest to gaz cieplarniany, a obowiązujące przepisy przewidują zakaz wprowadzania do użytkowania nowych urządzeń stosujących SF₆ po 2032 roku. Dlatego nasze działania zmierzające do zastąpienia urządzeń opartych o SF₆ alternatywnymi rozwiązaniami technicznymi będziemy realizować wspólnie z producentami oraz środowiskiem badawczo-rozwojowym.

KLUCZOWE DZIAŁANIA:



- redukcja emisji GK PSE o 42 proc. w zakresie 1 i 2 do 2030 roku w stosunku do poziomu z 2022 roku i osiągnięcie poziomu net zero do 2040 roku,
- pozyskiwanie energii z OZE na potrzeby pokrycia strat przesyłowych,
- stopniowa wymiana floty wykorzystywanych pojazdów na samochody elektryczne/hybrydowe,
- eliminacja wykorzystania gazu SF₆ zgodnie z możliwościami technicznymi i dostępnymi technologiami.



06 WYKAZ SKRÓTÓW I OZNACZEŃ

ACER	(ang. <i>Agency for the Cooperation of Energy Regulators</i>) – Agencja ds. Współpracy Organów Regulacyjnych Energetyki
AI	(ang. <i>artificial intelligence</i>) – sztuczna inteligencja
CCR	(ang. <i>Capacity Calculation Region</i>) – obszar geograficzny, w którym stosuje się skoordynowane obliczanie przepustowości sieci
CSIRE	Centralny System Informacji Rynku Energii
DSR	(ang. <i>Demand Side Response</i>) – usługa dobrowolnego i czasowego obniżenia zużycia energii elektrycznej przez odbiorców lub przesunięcie w czasie poboru na polecenie OSP, w zamian za oczekiwane wynagrodzenie
DYSU	wskaźnik dyspozycyjności urządzeń przesyłowych
ENTSO-E	(ang. <i>European Network of Transmission System Operators for Electricity</i>) – Stowarzyszenie Europejskich Operatorów Systemów Przesyłowych Energii Elektrycznej
EV	(ang. <i>Electric Vehicles</i>) – pojazdy elektryczne
HTLS	(ang. <i>High Temperature Low Sag</i>) – przewody charakteryzujące się możliwością pracy w wysokich temperaturach przy jednoczesnym zachowaniu bezpiecznego zakresu zwiśów
HVDC	(ang. <i>High-Voltage Direct Current</i>) – prąd stały pod wysokim napięciem
ICT	(ang. <i>Information and Communication Technology</i>) – wszystkie technologie, które służą do tworzenia, przetwarzania, przechowywania, przesyłania i odbierania informacji cyfrowych
KPEiK	Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu
KSE	krajowy system elektroenergetyczny
MFW	morska farma wiatrowa (elektrownia)
NATO	(ang. <i>North Atlantic Treaty Organization</i>) – Organizacja Traktatu Północnoatlantyckiego
NN	najwyższe napięcie
OIRE	Operator Informacji Rynku Energii
OSD	operator systemu dystrybucyjnego
OSP	operator systemu przesyłowego
OT	(ang. <i>Operational Technology</i>) – sprzęt i oprogramowanie, które monitorują i kontrolują procesy fizyczne w środowisku przemysłowym
OZE	odnawialne źródła energii
PRSP	Plan rozwoju sieci przesyłowej (plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną)
PSE	Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
PV	(ang. <i>Photovoltaic</i>) – instalacja fotowoltaiczna
SMR	(ang. <i>small modular reactor</i>) – mały reaktor modułowy
SPS	(ang. <i>Special Protection Schemes</i>) – zestaw predefiniowanych działań, które automatycznie korygują nieprawidłowe warunki w systemie, aby zachować jego stabilność i integralność
UE	Unia Europejska
URE	Urząd Regulacji Energetyki



STRAŻNIK I ARCHITEKT
Strategia PSE do roku 2040

PSE Polskie Sieci
Elektroenergetyczne

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

