

# Przegląd 01

PL

## Dostosowanie sieci elektroenergetycznej UE do zerowych emisji netto



EUROPEJSKI  
TRYBUNAŁ  
OBRACHUNKOWY

2025

# Spis treści

|                                                                                                                                | Punkty |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Streszczenie</b>                                                                                                            | I-VII  |
| <b>Wstęp</b>                                                                                                                   | 01-14  |
| Wspieranie działań UE w dziedzinie klimatu poprzez elektryfikację                                                              | 01-02  |
| Poprzez swoją politykę UE kształtuje system elektroenergetyczny przyszłości                                                    | 03-09  |
| Sieć elektroenergetyczna UE                                                                                                    | 10-12  |
| Role i obowiązki                                                                                                               | 13-14  |
| <b>Zakres przeglądu i przyjęte podejście</b>                                                                                   | 15-19  |
| <b>Przegląd inwestycji w sieć w UE</b>                                                                                         | 20-39  |
| Do transformacji energetycznej niezbędne są inwestycje w sieć na dużą skalę                                                    | 20-23  |
| Obecne tempo planowania inwestycji w sieć przez operatorów jest za wolne w stosunku do potrzeb oszacowanych przez Komisję      | 24-26  |
| Realizacja projektów dotyczących infrastruktury sieciowej trwa dłużej niż projektów dotyczących energii ze źródeł odnawialnych | 27-29  |
| Długie i złożone przygotowania utrudniają terminowe inwestycje                                                                 | 30-37  |
| Planowanie sieci                                                                                                               | 31-34  |
| Wydawanie pozwoleń, sprzęt i wykwalifikowana siła robocza                                                                      | 35-37  |
| Inicjatywy UE na rzecz przyspieszenia inwestycji w sieci                                                                       | 38-39  |
| <b>Optymalizacja inwestycji w sieć</b>                                                                                         | 40-58  |
| Działania na rzecz elastyczności ograniczają niezbędne inwestycje w sieć                                                       | 40-43  |
| Możliwości zwiększenia elastyczności sieci                                                                                     | 44-47  |

|                                                                                                                                                                            |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Podaż pobudza elastyczność systemu w miarę pojawiania się rozwiązań po stronie popytu i magazynowania</b>                                                               | <b>48-55</b> |
| Elastyczność podaży i popytu                                                                                                                                               | 48-51        |
| Rozwiązania umożliwiające magazynowanie energii                                                                                                                            | 52-53        |
| Prosumenci i społeczności energetyczne                                                                                                                                     | 54-55        |
| <b>Inicjatywy UE na rzecz wspierania rozwiązań w zakresie elastyczności</b>                                                                                                | <b>56-58</b> |
| <b>Finansowanie inwestycji w sieć</b>                                                                                                                                      | <b>59-77</b> |
| Ramy regulacyjne wpływają na decyzje inwestycyjne                                                                                                                          | 59-61        |
| Wpływ inwestycji w sieć na rachunki za energię elektryczną jest niejasny                                                                                                   | 62-67        |
| Operatorzy sieci potrzebują dostępu do finansowania                                                                                                                        | 68-74        |
| Inicjatywy UE dotyczące finansowania                                                                                                                                       | 75-77        |
| <b>Uwagi końcowe</b>                                                                                                                                                       | <b>78-82</b> |
| Załącznik I – Rozwój polityki UE w zakresie sieci elektroenergetycznych                                                                                                    |              |
| Załącznik II – Główne dane dotyczące unijnych sieci elektroenergetycznych                                                                                                  |              |
| Załącznik III – Zmiany wartości docelowych UE w dziedzinie klimatu i energii                                                                                               |              |
| Załącznik IV – Informacje przekazane przez państwa członkowskie: najlepsze praktyki i kwestie wymagające poprawy na szczeblu UE w zakresie planowania                      |              |
| Załącznik V – Opinie państw członkowskich: najlepsze praktyki i obszary wymagające poprawy na szczeblu UE w zakresie pobudzenia elastyczności                              |              |
| Załącznik VI – Ramy regulacyjne dotyczące wynagrodzeń operatorów sieci w państwach członkowskich UE                                                                        |              |
| Załącznik VII – Opinie państw członkowskich: najlepsze praktyki i kwestie wymagające poprawy na szczeblu UE w zakresie ram regulujących wynagrodzenia dla operatorów sieci |              |
| Załącznik VIII – Fundusze UE na rzecz inwestycji w infrastrukturę sieci elektroenergetycznej                                                                               |              |

**Wykaz akronimów**

**Glosariusz**

**Zespół Trybunału**

## Streszczenie

I Często przyjmujemy za pewnik, że gdy tylko naciśniemy włącznik, pojawi się prąd. Aby jednak tak się stało, konieczne jest utrzymanie równowagi między produkcją energii a jej zużyciem. Nie jest to zadanie proste, bowiem w tej samej chwili, w której powstaje energia elektryczna, musi ona zostać wykorzystana lub zmagazynowana. Zarówno w dużych miastach, jak i na odległych, słabo zaludnionych obszarach energia elektryczna musi być w sposób stabilny i ciągły przesyłana do domów i przedsiębiorstw przez unijną sieć elektroenergetyczną. Do sieci tej przyłączonych jest 266 mln gospodarstw domowych i przedsiębiorstw, a jej łączna długość przekracza 11,3 mln km, co pozwoliłoby na okrążenie Ziemi 282 razy.

II Ponieważ decyzje w sprawie neutralności klimatycznej kształtują naszą przyszłość, kluczowe znaczenie ma zagwarantowanie, że sieć zostanie dostosowana do zerowych emisji netto. Sieć musi dostarczać energię w ilościach zaspakajających zapotrzebowanie. Do koszyka energetycznego trzeba włączyć energię ze źródeł odnawialnych, tak aby pobudzać dekarbonizację i zapewnić bezpieczeństwo dostaw w sposób niezawodny przy jednoczesnym utrzymaniu przystępności cenowej energii elektrycznej. W niniejszym przeglądzie przedstawiono aktualną sytuację i główne tendencje dotyczące sieci elektroenergetycznych UE i powiązanej z nimi polityki. Wciąż pozostało trochę czasu na podjęcie zdecydowanych działań, w przeglądzie przedstawiono więc wyzwania i możliwości towarzyszące bardziej efektywnym rozwiązaniom w kontekście transformacji energetycznej.

III Niniejszy dokument nie jest sprawozdaniem z kontroli i opiera się w dużej mierze na powszechnie dostępnych informacjach lub danych zgromadzonych na potrzeby jego sporządzenia. Aby przedstawić sytuację kompleksowo, kontrolerzy przeprowadzili wizyty informacyjne w dwóch państwach członkowskich oraz zwrócili się o udzielenie informacji do Komisji, krajowych organów regulacyjnych i innych kluczowych zainteresowanych stron. Trybunał dokonał też przeglądu planów rozwoju sieci i przeanalizował dane dotyczące zdolności finansowej operatorów sieci.

**IV** Inwestycje na dużą skalę w sieć elektroenergetyczną, pozwalające na osiągnięcie neutralności emisyjnej do 2050 r., muszą być realizowane w następstwie przetargów. Zgodnie z szacunkami Komisji do 2050 r. potrzebne będą kwoty od 1 994 do 2 294 mld euro. Do uzyskania tych środków nie wystarczy po prostu utrzymanie obecnego poziomu planowanych inwestycji. Uznaje się, że aby przyspieszyć tempo inwestycji, konieczne jest podjęcie pilnych działań na rzecz zwiększenia skali. Powodzenie tych działań zależy od rozwiązania kluczowych problemów, w tym od koordynacji planowania sieci w całej UE, usprawnienia procesów wydawania pozwoleń oraz zaradzenia niedoborom sprzętu i siły roboczej.

**V** Potrzeby inwestycyjne można zmniejszyć poprzez zwiększenie elastyczności sieci, a także całego systemu elektroenergetycznego. Dążenie Europy do osiągnięcia neutralności emisyjnej i większej niezależności energetycznej stanowi dobrą okazję do promowania efektywnych rozwiązań takich jak odpowiedź odbioru, magazynowanie energii elektrycznej i zaawansowane technologie sieciowe, które są pomocne w ograniczeniu potrzeby rozbudowy infrastruktury na dużą skalę. W nowym, bardziej elastycznym systemie energetycznym ważną rolę mogą też odgrywać konsumenci, którzy wytwarzają i zużywają energię.

**VI** Kluczowe znaczenie dla zapewnienia wystarczającego poziomu inwestycji w sieć mają ramy regulacyjne, ponieważ to one określają wysokość i sposób wynagrodzenia operatorów. Mechanizmy finansowania są szczególnie ważne w sytuacji, w której część operatorów mierzy się ze zwiększonym ryzykiem kredytowym i ma trudności z dostępem do niezbędnych nakładów inwestycyjnych. Długoterminowy wpływ inwestycji w sieć na ponoszone przez konsumentów koszty energii elektrycznej jest niejasny i trudny do przewidzenia. W perspektywie krótkoterminowej taryfy sieciowe mogą co prawda wzrosnąć, lecz Komisja szacuje, że długoterminowo ceny wytwarzania energii elektrycznej pozostaną na stosunkowo stałym poziomie ze względu na coraz większe wykorzystanie tańszej energii ze źródeł odnawialnych.

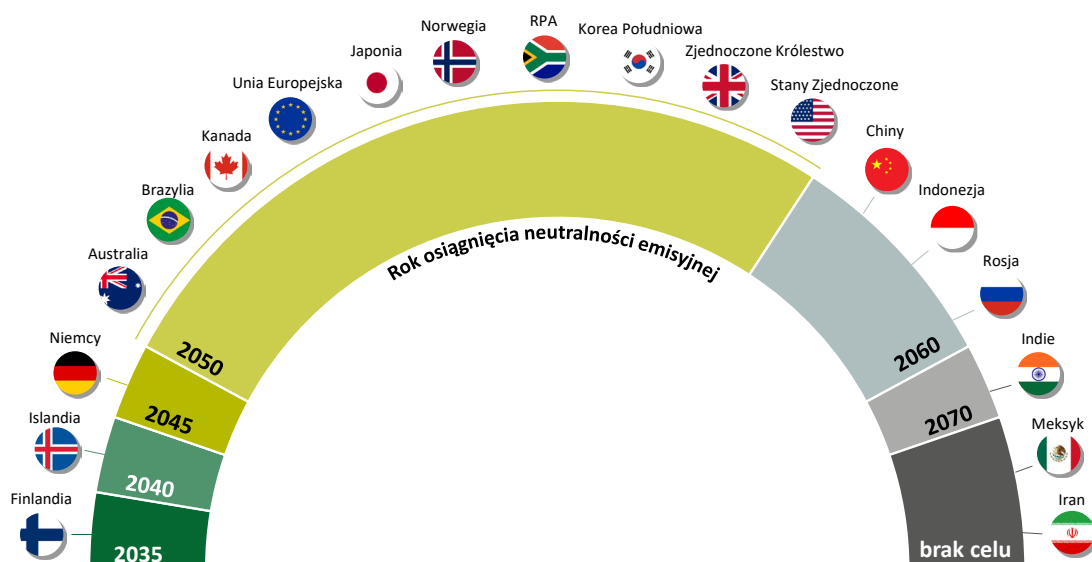
**VII** Unia Europejska ma do odegrania kluczową rolę w dostosowaniu sieci do neutralności emisyjnej, w szczególności poprzez usprawnienie ogólnego zarządzania i planowania oraz stworzenie niezbędnego otoczenia legislacyjnego. Jednocześnie państwa członkowskie i operatorzy sieci odpowiadają za jej rozwój i za rozwiązywanie związanych z tym rozwojem problemów praktycznych, regulacyjnych i finansowych.

# Wstęp

## Wspieranie działań UE w dziedzinie klimatu poprzez elektryfikację

**01** W 2015 r. zawarto ogólnoświatowe wiążące porozumienie w sprawie przeciwdziałania zmianie klimatu i utrzymania globalnego ocieplenia na poziomie znacznie poniżej 2°C. Wymaga to drastycznego ograniczenia globalnych emisji gazów cieplarnianych oraz całkowitej transformacji systemów energetycznych odpowiedzialnych za znaczną część tych emisji. W ramach tych globalnych wysiłków UE zobowiązała się do osiągnięcia zerowych emisji netto do 2050 r. (zob. [rys. 1](#)).

**Rys. 1 – Zestawienie działań w dziedzinie klimatu państw UE i innych**



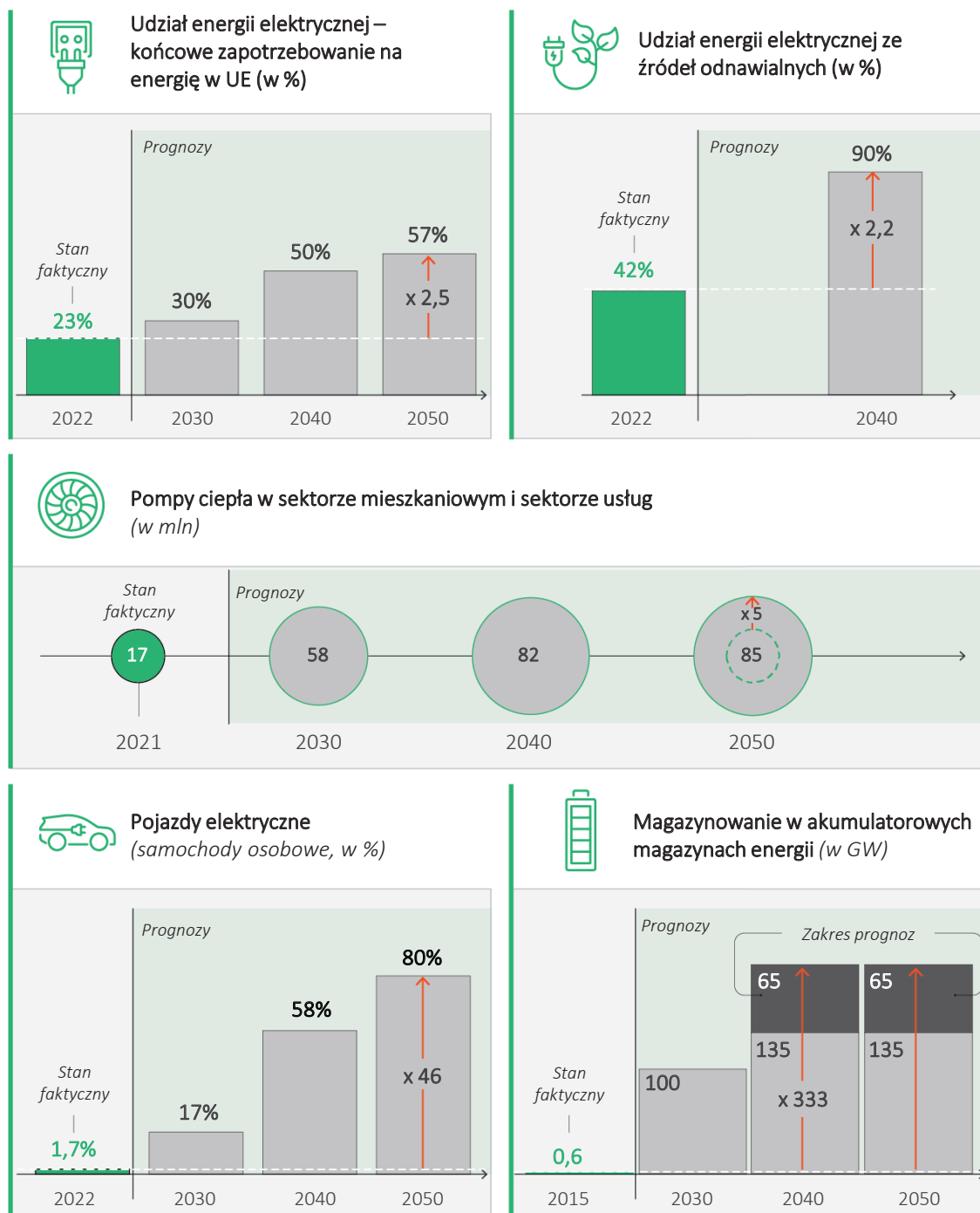
Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie danych ze sprawozdania MAE „Global Energy and Climate Model”, MAE, Paryż, 2024, rozdz. 1.1.2 dokumentu „Announced Pledges Scenario”, Licence CC BY 4.0.

**02** Według Międzynarodowej Agencji Energetycznej (MAE) obecnie trwa dziesięciolecie krytyczne dla działań w dziedzinie klimatu. Gospodarkom zaawansowanym zaleca się, aby całkowicie zdekarbonizowały swoje sektory energii elektrycznej do 2035 r., przy czym oczekuje się, że energia elektryczna będzie odgrywać **coraz ważniejszą rolę** w całym systemie energetycznym. Zgodnie z przewidywaniami w latach 2022–2050 zapotrzebowanie na energię elektryczną ma wzrosnąć ponad dwukrotnie (zob. **rys. 2**), co będzie efektem silnego rozwoju w zakresie:

- transportu (np. pojazdy elektryczne),
- ogrzewania (np. elektryczne pompy ciepła),
- przemysłu (zwiększona elektryfikacja procesów).

Odnawialne źródła energii są centralnym elementem transformacji energetycznej: już w 2023 r. stanowiły one **30% światowego koszyka energetycznego**. Jedno z głównych osiągnięć UE polegało na tym, że w 2022 r. wyprodukowano w niej około 42% energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.

**Rys. 2 – Tendencje w zakresie energii elektrycznej w UE**



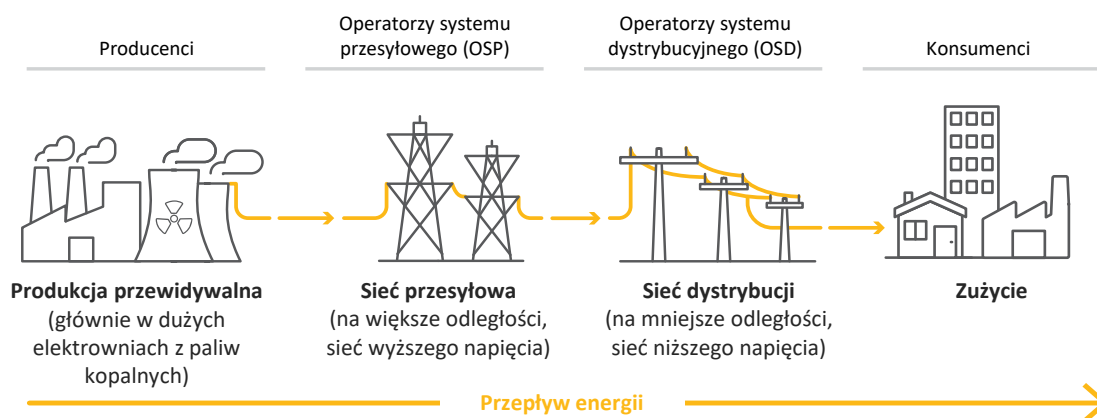
Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie danych Eurostatu (bieżące wartości) i Komisji (pozostałe wartości): [COM\(2024\) 63](#) i [SWD\(2024\) 63](#), „Zabezpieczenie naszej przyszłości”, [Pompy ciepła w UE, 2022](#), oraz [SWD\(2021\) 307](#), „Postępy w zakresie konkurencyjności czystych technologii energetycznych”.

## Poprzez swoją politykę UE kształtuje system elektroenergetyczny przyszłości

**03** Strategia UE w dziedzinie energii elektrycznej jest jednym z elementów szerzej zakrojonej polityki energetycznej, która ma na celu stworzenie konkurencyjnego, bezpiecznego i zrównoważonego wewnętrznego rynku energii elektrycznej, który wspomaga zarówno osiągnięcie celów klimatycznych UE, jak i wzrost gospodarczy.

**04** Rynek energii elektrycznej był tradycyjnie zdominowany przez pionowo zintegrowane monopole, a przepływ energii elektrycznej na tym rynku odbywał się w jednym kierunku: z dużych elektrowni do konsumentów poprzez centralnie zarządzane systemy elektroenergetyczne (zob. [rys. 3](#)).

**Rys. 3 – Tradycyjny system elektroenergetyczny**



Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy.

**05** Wraz z wprowadzeniem pierwszego, drugiego i trzeciego legislacyjnego pakietu energetycznego UE monopolistyczne rynki energii elektrycznej zostały otwarte na konkurencję. Zmiana ta przyniosła korzyści konsumentom, a dzięki lepszym wzajemnym połączeniom sieciowym pomiędzy państwami członkowskimi ułatwiła transgraniczny handel energią elektryczną i zwiększyła bezpieczeństwo dostaw. Współcześnie formę monopolu mają jedynie sieci elektroenergetyczne podlegające regulacji przez krajowe organy regulacyjne. W [załączniku I](#) przedstawiono ewolucję polityki UE w zakresie energii elektrycznej i odpowiednie akty prawodawcze.

**06** W miarę jak UE kładła coraz większy nacisk na przeciwdziałanie zmianie klimatu, w polityce w zakresie energii elektrycznej zaczęto coraz bardziej priorytetowo traktować dekarbonizację i włączenie energii ze źródeł odnawialnych do systemu elektroenergetycznego. Pierwszym ważnym krokiem na tej drodze było przyjęcie [pakietu klimatyczno-energetycznego na 2020 r.](#) Następny krok stanowił [pakiet „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”](#), w którym położono jeszcze większy nacisk na przejście od paliw kopalnych do gospodarki neutralnej pod względem emisji dwutlenku węgla. Kierunek ten później wzmocniono wraz z przyjęciem [Europejskiego Zielonego Ładu](#) i pakietu legislacyjnego [„Gotowi na 55”](#).

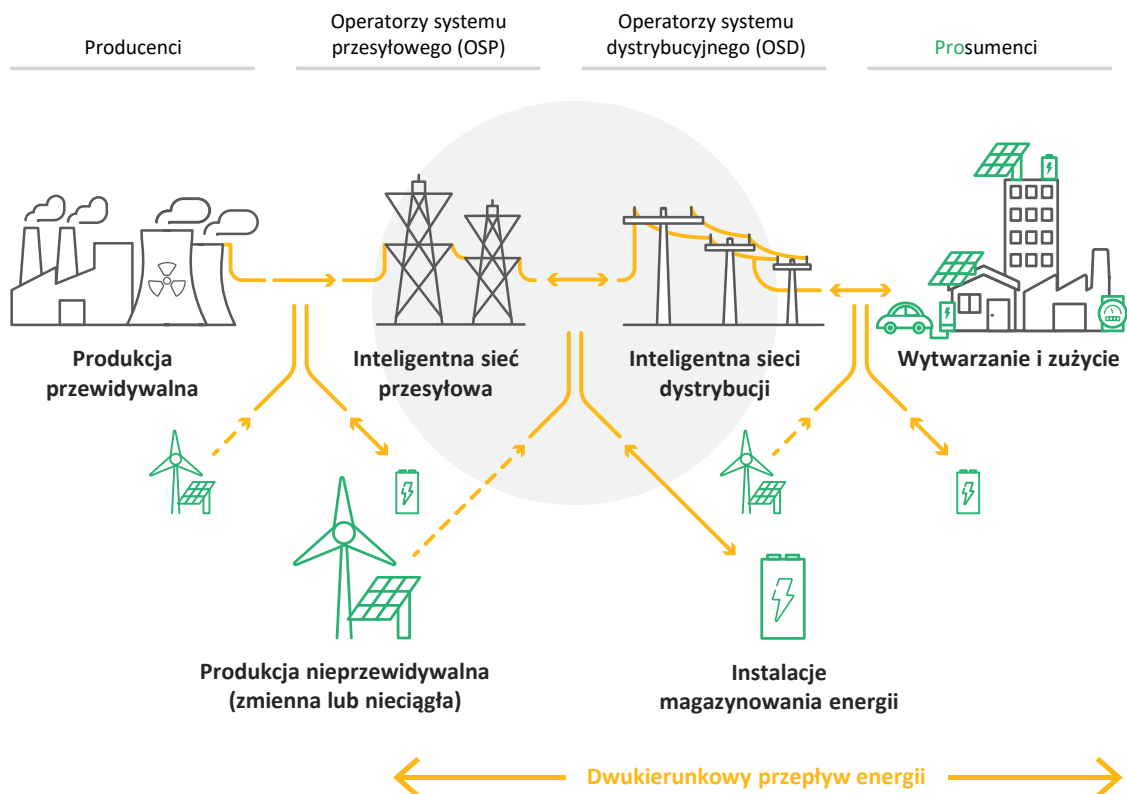
**07** Kryzys energetyczny, który zaczął się pod koniec 2021 r. i wynikał z konieczności odbudowy po pandemii i problemów z dostawami gazu, nasilił się jeszcze bardziej w wyniku rosyjskiej inwazji na Ukrainę w 2022 r. Uwidocznili on dokładnie potrzebę osiągnięcia ambitnego celu UE, jakim jest zmniejszenie jej zależności od zewnętrznych źródeł energii przy jednoczesnym zapewnieniu przystępnej cenowo i bezpiecznej energii elektrycznej. W celu rozwiązania tego problemu UE przyjęła najpierw [środki tymczasowe](#), a następnie wprowadziła w życie [plan REPowerEU](#) i przeprowadziła reformę struktury rynku energii elektrycznej, która koncentrowała się na ochronie konsumentów<sup>1</sup>. Z kolei [unijny plan działania na rzecz sieci](#) z 2023 r. jest ukierunkowany w szczególności na sieci elektroenergetyczne i ma na celu poprawę rozwoju sieci, przejrzystości i finansowania.

**08** W polityce UE system elektroenergetyczny jest kształtowany dwutorowo. Z jednej strony, dzięki wspieraniu produkcji energii elektrycznej w skali lokalnej (np. dachowe panele słoneczne, turbiny wiatrowe), lokalnego zużycia (np. gospodarstwa domowe), a także wykorzystania magazynów akumulatorowych do magazynowania energii elektrycznej na miejscu, następuje decentralizacja. Z drugiej zaś – UE wspiera też centralizację poprzez realizację wielkoskalowych projektów w zakresie energii odnawialnej, takich jak budowa morskich farm wiatrowych i elektrowni słonecznych, podłączonych do infrastruktury przesyłowej wysokiego napięcia oraz zaawansowanych systemów cyfrowych i sterujących (zob. [rys. 4](#)).

---

<sup>1</sup> [Dyrektywa \(UE\) 2024/1711](#) i [rozporządzenie \(UE\) 2024/1747](#) w sprawie poprawy struktury unijnego rynku energii elektrycznej.

Rys. 4 – Elektroenergetyczny system przyszłości



Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy.

**09** To podwójne podejście zmienia sposób zarządzania sieciami elektroenergetycznymi, w szczególności sieciami dystrybucyjnymi. Do sieci dystrybucyjnych w coraz większym stopniu włączane są podmioty generujące energię ze źródeł odnawialnych na małą i średnią skalę oraz rozwiązania pozwalające na elastyczność (np. systemy magazynowania). Na sieci ma też wpływ rosnący poziom wykorzystania pojazdów elektrycznych i pomp ciepła. Oczekuje się, że do 2030 r. 70% odnawialnych źródeł energii zostanie **włączonych do sieci dystrybucyjnej**, a do 2040 r. odsetek ten wyniesie 80%. Zmiana ta spowoduje pojawienie się wyjątkowych wyzwań dla operatorów systemów dystrybucyjnych (OSD).

## Sieć elektroenergetyczna UE

**10** Energia elektryczna jest zasobem nietrwałym – musi zostać zużyta lub zmagazynowana w momencie, w którym jest wytwarzana. Operatorzy sieci stale więc borykają się z tym samym wyzwaniem – utrzymywaniem idealnej równowagi między coraz bardziej zmienną podażą a popytem, zwłaszcza w godzinach szczytu, np. co rano, gdy mieszkańcy miast się budzą, lub gdy wracają wieczorem z pracy do domów. Zarówno w miastach o dużym zapotrzebowaniu na prąd, jak i w małych, oddalonych wsiach czy na wyspach unijne sieci elektroenergetyczne muszą niezawodnie dostarczać energię elektryczną do domów i przedsiębiorstw.

**11** Sieć elektroenergetyczna jest największym, najbardziej złożonym i najrozleglejším rodzajem infrastruktury stworzonej przez człowieka na świecie. W samej UE ciągnie się na długości 11,3 mln km<sup>2</sup> – tyle potrzeba, aby okrążyć Ziemię 282 razy (zob. [rys. 5](#)). W UE zarządza nią ponad 2 500 OSD, którzy nadzorują 96% sieci, i 30 operatorów systemów przesyłowych (OSP), którzy obsługują 266 mln odbiorców (gospodarstw domowych i przedsiębiorstw), a ich usługi łączą 27 państw i wiele regionów UE. Sieć elektroenergetyczna UE jest kluczowym elementem szerszej sieci europejskiej, która stanowi największą na świecie sieć połączeń międzysystemowych. Szczegółowe informacje na temat sieci UE można znaleźć w [załączniku II](#).

---

<sup>2</sup> Informacje przekazane przez krajowe organy regulacyjne Europejskiemu Trybunałowi Obrachunkowemu oraz Rada Europejskich Regulatorów Energetyki (CEER), sprawozdanie [Regulatory Frameworks for European Energy Networks 2023](#), 2024.



**12** Sieć elektroenergetyczna UE jest największą tego rodzaju siecią na świecie, ale – podobnie jak w innych rozwiniętych gospodarkach – jest ona coraz starsza. Średni okres eksploatacji linii energetycznych wynosi od 40 do 60 lat<sup>3</sup>, w zależności od tego, czy obejmują one przewody podziemne, czy linie napowietrzne, a około 40% sieci dystrybucyjnych wybudowano już ponad 40 lat temu<sup>4</sup>.

## Role i obowiązki

**13** W działanie i rozwój sieci elektroenergetycznych zaangażowanych jest wiele podmiotów, które pełnią różne role i mają wielorakie obowiązki. Kluczową rolę w rozwoju sieci elektroenergetycznych odgrywa Komisja, która proponuje i nadzoruje strategie polityczne mające na celu: ustanowienie sieci transeuropejskich, promowanie transgranicznych połączeń międzysieciowych, stworzenie bardziej inteligentnych sieci oraz zapewnienie interoperacyjności sieci. Komisja wspiera funkcjonowanie wewnętrznego rynku energii oraz koncentruje się na zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego i włączaniu do sieci energii ze źródeł odnawialnych. Dążąc do osiągnięcia tych celów, opracowała ona zasady rynkowe i wytyczne dotyczące inwestycji w infrastrukturę, które opierają się na odpowiednich ramach prawnych<sup>5</sup>. Na szczeblu UE różne podmioty (np. ACER, ENTSO-E i organizacja OSD UE) między innymi promują współpracę i wspierają koordynację między poszczególnymi podmiotami w ramach krajowych systemów elektroenergetycznych.

**14** Państwa członkowskie są odpowiedzialne za wdrażanie polityki energetycznej UE między innymi poprzez wspólną realizację celów w zakresie klimatu i energii ze źródeł odnawialnych w drodze realizacji strategii krajowych. Państwa członkowskie tworzą również warunki dla inwestycji w sieć, promują elastyczność i wspierają efektywne funkcjonowanie ich systemów elektroenergetycznych. Ważną rolę w ramach tych wysiłków odgrywają krajowe organy regulacyjne, które ustanawiają ramy regulacyjne dla działalności operatorów sieci (zob. [rys. 6](#)).

<sup>3</sup> MAE, „[Electricity grids and safe energy transition](#)”, 2023, s. 25.

<sup>4</sup> COM(2023) 757, „Sieci, brakujące ogniwo – unijny plan działania na rzecz sieci”, pkt 1.

<sup>5</sup> Rozporządzenie (UE) 2022/869 w sprawie transeuropejskiej infrastruktury energetycznej, dyrektywa (UE) 2019/944 i rozporządzenie (UE) 2019/943 w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej.

**Rys. 6 – Główne podmioty zaangażowane w unijny system elektroenergetyczny**



**Źródło:** Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie [dyrektywy \(UE\) 2019/944](#) i [rozporządzenia \(UE\) 2019/943](#) w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej oraz [rozporządzenia \(UE\) 2019/942](#) ustanawiającego ACER.

## Zakres przeglądu i przyjęte podejście

**15** W niniejszym przeglądzie podsumowano wyzwania związane z dostosowaniem sieci elektroenergetycznej do zerowego poziomu emisji netto oraz przedstawiono aktualną sytuację, jeżeli chodzi o realizowane inicjatywy dotyczące tych wyzwań na szczeblu unijnym i krajowym. Zakres niniejszego przeglądu nie obejmował kwestii związanych z bezpieczeństwem wewnętrznego rynku energii elektrycznej, tj. cyberbezpieczeństwem i ochroną danych.

**16** Niniejszy przegląd nie jest sprawozdaniem z kontroli i opiera się w dużej mierze na powszechnie dostępnych informacjach oraz danych zgromadzonych na potrzeby jego sporządzenia. Inaczej niż w przypadku kontroli, w ramach przeglądu dokonuje się analizy informacji i opisu sytuacji. Celem przeglądu nie jest sformułowanie zaleceń. Zamiast tego autorzy opisali wyzwania i możliwości w zakresie rozwoju sieci elektroenergetycznej UE. Zamierzeniem Trybunału było także zwiększenie poziomu wiedzy na temat kluczowej roli, jaką sieć elektroenergetyczna odgrywa w umożliwianiu transformacji energetycznej.

**17** Na szczeblu UE kontrolerzy skoncentrowali się na pracach Komisji Europejskiej w zakresie opracowywania polityki dotyczącej sieci elektroenergetycznych. Przedstawili też zestawienie funduszy UE, których środki są udostępniane na inwestycje w infrastrukturę sieciową w okresach programowania 2014–2020 i 2021–2027 (zob. [tabela 1](#)).

**Tabela 1 – Przegląd funduszy UE na inwestycje w infrastrukturę sieciową**

| Podmiot zarządzający                                    | Fundusz                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dyrekcja Generalna ds. Energii                          | Instrument „Łącząc Europę” (CEF)                                                                                       |
| Dyrekcja Generalna ds. Polityki Regionalnej i Miejskiej | Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR), Fundusz Spójności i Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (FST) |
| Dyrekcja Generalna ds. Gospodarczych i Finansowych      | Instrument na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (RRF)                                                            |
| Dyrekcja Generalna ds. Działań w dziedzinie Klimatu     | Fundusz modernizacyjny                                                                                                 |

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy.

**18** Jeżeli chodzi o poziom krajowy, w przeglądzie podsumowano liczne planowane inwestycje w sieć, przedstawiono systemy regulacyjne wykorzystywane do wynagradzania operatorów sieci oraz opisano działania podjęte w celu zwiększenia zdolności systemu elektroenergetycznego do dostosowania do zmian podaży i popytu.

**19** W ramach przeglądu kontrolerzy opierali się na publicznie dostępnych informacjach, sprawozdaniach i dokumentach. Skonsultowali się z ekspertami zewnętrznymi i wykorzystali dane z bazy danych [ORBIS](#). Ponadto podjęli następujące działania:

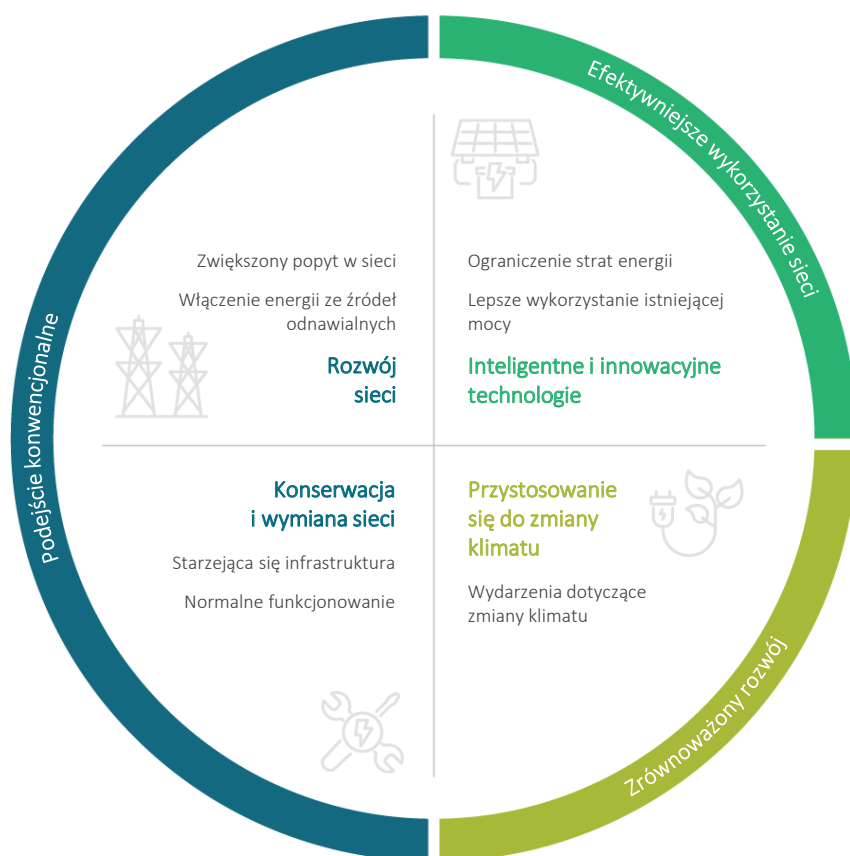
- przeprowadzili wizyty w dwóch państwach członkowskich (Niemcy i Włochy), aby lepiej zrozumieć ich politykę dotyczącą sieci i jej wdrażanie. Państwa te borykają się z takimi samymi wyzwaniami w zakresie zarządzania przepływami energii elektrycznej ze stref wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych na tereny o dużym zużyciu energii, ale różnią się pod względem struktury operatorów, otoczenia legislacyjnego, stosowania inteligentnych liczników i pod innymi względami;
- przeprowadzili rozmowy z dyrekcjami generalnymi Komisji (DG) odpowiedzialnymi za opracowywanie polityki UE w zakresie energii elektrycznej (DG ENER) oraz tymi, które zapewniają odpowiednie środki finansowe;
- zgromadzili informacje na temat najlepszych praktyk i inwestycji oraz dane dotyczące energii elektrycznej pochodzące od krajowych organów regulacyjnych we wszystkich państwach członkowskich; na pytania kontrolerów odpowiedziały wszystkie krajowe organy regulacyjne z wyjątkiem jednego;
- przeprowadzili rozmowy z innymi właściwymi podmiotami ([ACER](#), [CEER](#), [ENTSO-E](#), [organizacja OSD UE](#), [europejscy operatorzy systemów dystrybucyjnych \(E.DSO\)](#), [Ember](#), [Eurelectric](#) i [Wspólne Centrum Badawcze \(JRC\)](#)) na temat wyzwań i możliwości w zakresie dostosowania sieci UE do zerowego poziomu emisji netto;
- dokonali przeglądu planów rozwoju sieci wszystkich 30 OSP i 57 największych OSD obejmujących zasięgiem ponad trzy czwarte odbiorców energii elektrycznej w UE;
- przeanalizowali zdolność finansową 685 operatorów sieci oraz ryzyko kredytowe 605 operatorów, którzy obejmują zasięgiem ponad 90% odbiorców energii elektrycznej w UE.

## Przegląd inwestycji w sieć w UE

### Do transformacji energetycznej niezbędne są inwestycje w sieć na dużą skalę

**20** Energia słoneczna i wiatrowa odgrywają wprawdzie wiodącą rolę w transformacji energetycznej, lecz ich pełnego potencjału nie można wykorzystać bez infrastruktury niezbędnej do przesyłania czystej energii elektrycznej z elektrowni do konsumentów. Sieci przesyłowe i dystrybucyjne umożliwiają transformację energetyczną, muszą więc zostać rozbudowane i zmodernizowane oraz być dobrze utrzymywane w celu zaspokojenia zapotrzebowania na energię w przyszłości. Część tego procesu stanowi coraz większa cyfryzacja i przystosowanie się do zmiany klimatu (zob. [rys. 7](#)).

**Rys. 7 – Czynniki stymulujące inwestycje w sieć**



Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy.

**21** **Rozbudowa sieci** jest jednym z podstawowych czynników stymulujących inwestycje w sieć. Wpływ na nią ma rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną (w szczególności [przewidywany wzrost zużycia dziennego w godzinach szczytu o 60%](#) w latach 2020–2050) oraz lokalizacja odnawialnych źródeł energii. Elektrownie emitujące dwutlenek węgla były często strategicznie umieszczane w pobliżu głównych węzłów poboru i obszarów zaludnionych, tak aby zminimalizować straty energii elektrycznej i ograniczyć potrzebę rozbudowy linii przesyłowych. Ponieważ jednak w produkcji energii elektrycznej wykorzystuje się coraz więcej odnawialnych źródeł energii, elektrownie są obecnie często lokalizowane na dostępnych gruntach na terenach wietrznych lub nasłonecznionych, co oznacza, że sieć trzeba rozbudować tak, aby docierała do tych lokalizacji.

**22** Odnawialne źródła energii charakteryzują się ponadto częstszymi przerwami w dostępie i większą zmiennością. Uzyskanie z nich energii zależy od warunków pogodowych, inaczej niż w przypadku tradycyjnych elektrowni, które mogą dostosować produkcję do popytu. W efekcie utrzymanie równowagi w systemie, który opiera się na odnawialnych źródłach energii, jest trudniejsze. Europejska sieć elektroenergetyczna została zaprojektowana tak, aby zapewnić przepływ prądu przemiennego (rodzaj prądu elektrycznego, który zmienia kierunek przepływu w regularnych odstępach czasu, nawet wiele razy na sekundę). Wiele odnawialnych źródeł energii generuje jednak energię elektryczną w postaci prądu stałego (płynie on tylko w jednym kierunku). Aby taki rodzaj energii był kompatybilny z siecią i mógł być w niej wykorzystany, musi zostać przekształcony w prąd przemienny. W efekcie może pojawić się potrzeba wzmocnienia sieci, zainstalowania specjalnego sprzętu oraz zastosowania bardziej nowoczesnych, **inteligentnych i innowacyjnych technologii** (zob. [ramka 1](#)).

## Ramka 1

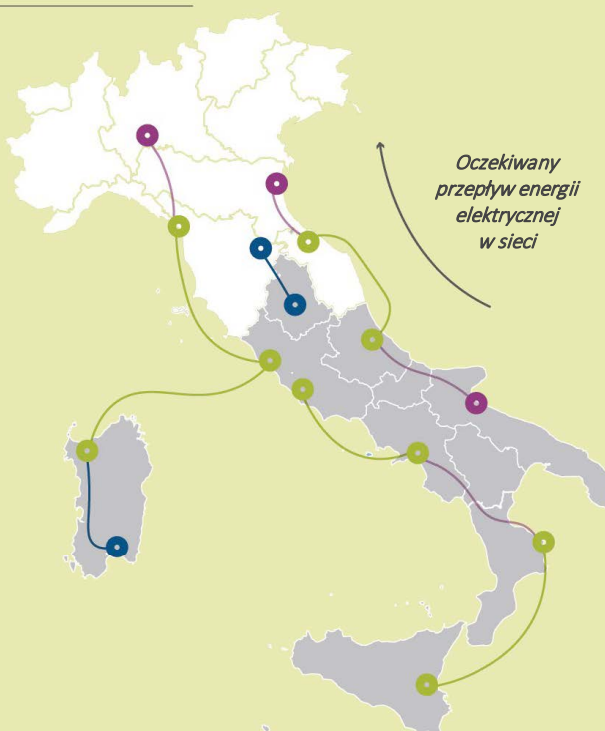
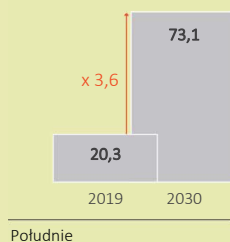
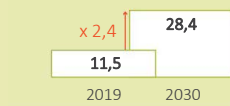
### Przesył dużych ilości energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych przy zastosowaniu nowoczesnych technologii we Włoszech

Oczekuje się, że do 2030 r. moc wytwórcza energii ze źródeł odnawialnych we Włoszech wzrośnie trzykrotnie. Jest ona wytwarzana głównie na słonecznym południu kraju, podczas gdy zapotrzebowanie na nią występuje przede wszystkim w uprzemysłowionych regionach na północy (około dwie trzecie zapotrzebowania w 2023 r.). Włoski OSP ([Terna](#)) wystąpił z propozycją projektu o wartości 11 mld euro („hipersieć”) mającego na celu zwiększenie przesyłu energii elektrycznej między północnymi i południowymi Włochami. Projekt pozwoli na niemal dwukrotne zwiększenie przesyłu mocy (z 16 GW do ponad 30 GW) dzięki modernizacji linii energetycznych z wykorzystaniem technologii prądu stałego o wysokim napięciu i budowie nowych połączeń podmorskich.

### Hipersieć po 2032 r.

- — Podmorskie linie kablowe wysokiego napięcia prądu stałego
- — Konwersja prądu przemiennego na stały
- — Modernizacja linii prądu przemiennego

Zainstalowana moc energii ze źródeł odnawialnych (w GW)



Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie [danych operatora TERNA](#).

**23** Innym kluczowym czynnikiem pobudzającym inwestycje są prace w zakresie **konserwacji i wymiany sieci**, zwłaszcza w przypadku starzejącej się infrastruktury. Przystosowanie się do **zmiany klimatu** wymaga również inwestycji (zob. [ramka 2](#)) polegających przykładowo na stosowaniu materiałów bardziej wytrzymałych i odpornych na warunki pogodowe lub wykorzystaniu podstacji odpornych na powodzie, które zdadzą egzamin w przypadku podnoszenia się poziomu wody. [Komisja podkreśliła](#), że jeśli działania przystosowawcze do zmiany klimatu nie będą podejmowane, do połowy bieżącego wieku szkody w sieci mogą zwiększyć się sześciokrotnie.

## Ramka 2

### Wpływ zmiany klimatu na sieć elektroenergetyczną – przykład Włoch

W lipcu 2023 r. przedłużający się okres wyżu atmosferycznego spowodował intensywną falę upałów na Sycylii. Temperatury osiągnęły ponad 41°C, a susza wywołała liczne pożary lasów. Wysokie temperatury uszkodziły przewody podziemne, co spowodowało zakłócenia w dostawach energii, przy czym w tysiącach przypadków dopływ prądu odcięto na ponad 24 godziny.

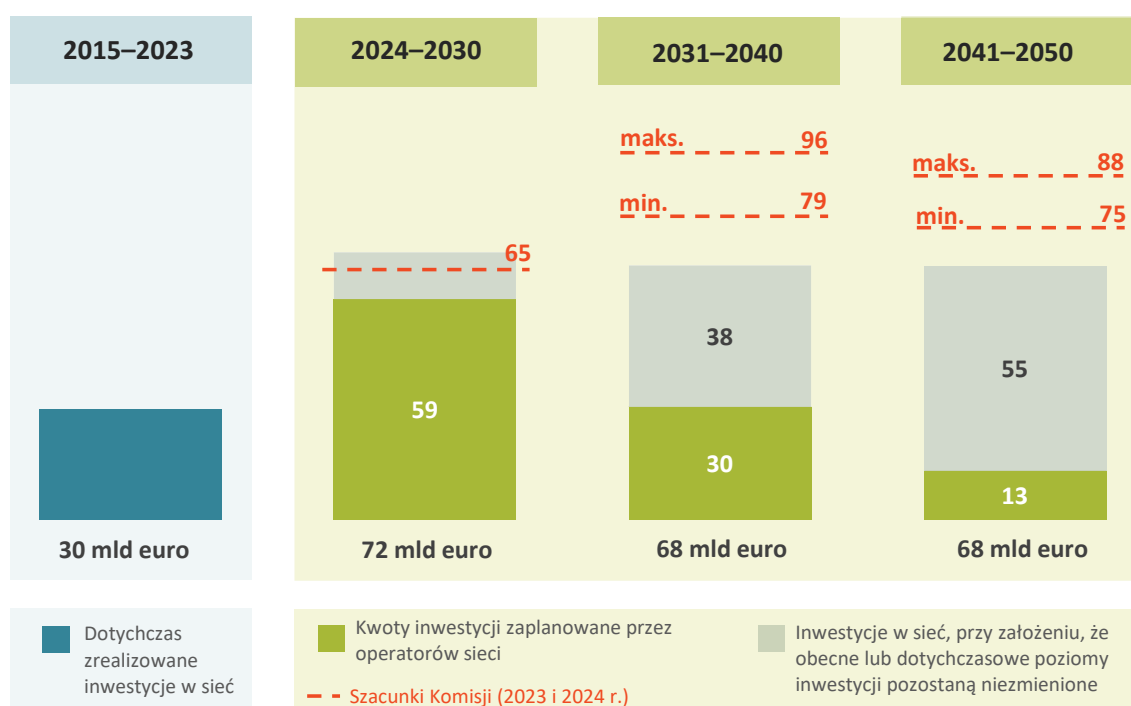
Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie danych [E-Distribuzione](#).

## Obecne tempo planowania inwestycji w sieć przez operatorów jest za wolne w stosunku do potrzeb oszacowanych przez Komisję

**24** Operatorzy sieci planują znaczne inwestycje, aby zaspokoić przyszłe potrzeby i spełnić cele transformacji energetycznej. W celu oceny **skali i terminów inwestycji w sieć** Trybunał zwrócił się do krajowych organów regulacyjnych o informacje na temat wysokości planowanych inwestycji i zagregował otrzymane dane. W sytuacjach, gdy dane krajowych organów regulacyjnych były niedostępne (w przypadku operatorów systemów przesyłowych w pięciu państwach członkowskich i operatorów systemów dystrybucyjnych w sześciu państwach członkowskich), kontrolerzy albo wykorzystali plany rozwoju sieci największych operatorów, albo oparli się na danych dotyczących inwestycji z przeszłości (obliczenia nowych danych polegały na skorygowaniu przyrostu aktywów o amortyzację). Na takie sytuacje przypada 4,7% kwot, których wydanie zaplanowano na lata 2024–2050. Następnie kontrolerzy założyli, że w perspektywie do 2050 r. operatorzy sieci będą dokonywali inwestycji równych albo ostatnim zaplanowanym kwotom, albo ostatnim kwotom zainwestowanym.

**25** Zgodnie z takim podejściem inwestycje w sieci energetyczne osiągnęłyby 72 mld euro rocznie do 2030 r., a następnie spadłyby do 68 mld euro w latach 2031–2050 (zob. [rys. 8](#)). Dla całego okresu kwota inwestycji wyniosłaby łącznie 1 871 mld euro. Takie wartości odpowiadałyby inwestowaniu rocznie 0,41% produktu krajowego brutto UE z 2023 r. aż do 2050 r. (od 0,10% do 1,20% w zależności od państwa członkowskiego) – czyli mniej więcej dwukrotnej wartości inwestycji UE z przeszłości. Większość planowanych inwestycji ma na celu modernizację i rozbudowę [sieci przesyłowej](#) (4% całej sieci). Oczekuje się, że inwestycje w [sieć dystrybucyjną](#) będą miały na celu przede wszystkim wzmocnienie, odnowę i wymianę sieci.

**Rys. 8 – Inwestycje w podziale na operatorów sieci i szacowane potrzeby inwestycyjne Komisji** (kwoty roczne, ceny stałe)



*Źródło:* Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie danych krajowych organów regulacyjnych, bazy danych ORBIS, planów rozwoju sieci największych operatorów sieci oraz danych Komisji.

**26** W perspektywie długoterminowej samo utrzymanie poziomu obecnych planowanych inwestycji nie wystarczy do zaspokojenia potrzeb inwestycyjnych w zakresie sieci elektroenergetycznej<sup>6</sup>, których wysokość Komisja szacuje na 1 994–2 294 mld euro (w latach 2024–2050). Poza tym okres planowania sięga coraz dalej w przyszłość, co z kolei powoduje znaczną – i coraz większą – niepewność. Wiąże się ona nie tylko z ramami czasowymi, ale również ze scenariuszami leżącymi u podstaw planów rozwoju sieci. Na scenariusze te z kolei wpływa szereg czynników, w tym zmiany w zapotrzebowaniu na energię elektryczną, upowszechnienie pojazdów elektrycznych i pomp ciepła oraz poprawa efektywności energetycznej i zwiększenie oszczędności energii (zob. *ramka 3*).

---

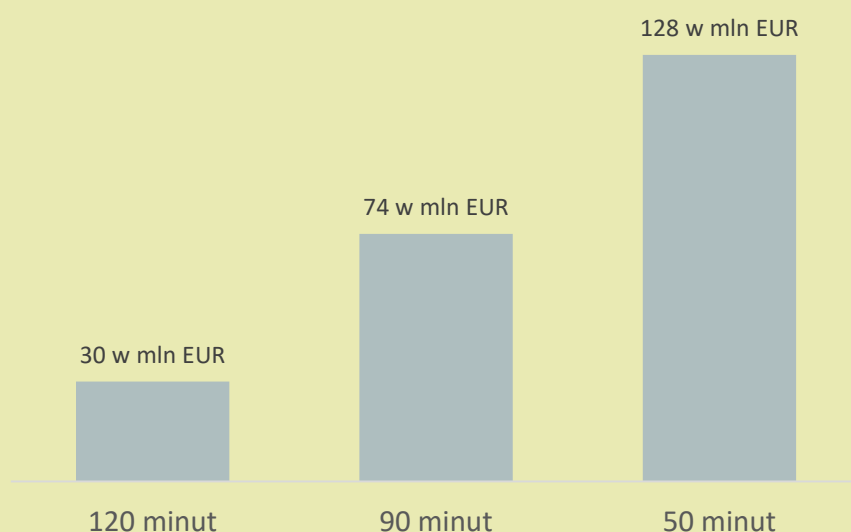
<sup>6</sup> COM(2023) 757, „Sieci, brakujące ogniwo – unijny plan działania na rzecz sieci” oraz SWD(2024) 63, „Impact assessment report accompanying the document Securing our future”, część 1.

### Ramka 3

#### W jaki sposób założenia wpływają na planowanie sieci – przykład Estonii

W planie rozwoju sieci estońskiego OSD przedstawiono trzy scenariusze inwestycyjne, które mają na celu poprawę odporności sieci średniego napięcia na zmianę klimatu do 2030 r. Utrzymanie obecnego poziomu inwestycji doprowadziłoby w przyszłości do średnio 120-minutowego wstrzymania przepływu energii rocznie. Aby zaś ograniczyć czas tego wstrzymania do 50 minut rocznie, trzeba ponad czterokrotnie zwiększyć obecny poziom inwestycji. We wszystkich scenariuszach przewidziano zastąpienie nieizolowanych linii energetycznych alternatywnymi przewodami, odpornymi na warunki pogodowe, i ustanowiono cel polegający na zmniejszeniu długości przerw w przesyłach. Jednak do realizacji tego celu konieczne są kosztowne usprawnienia infrastruktury na dużą skalę.

#### Zależność między średnim docelowym czasem przerw w przesyłach energii a niezbędnymi rocznymi inwestycjami w sieć (lata 2024–2030)

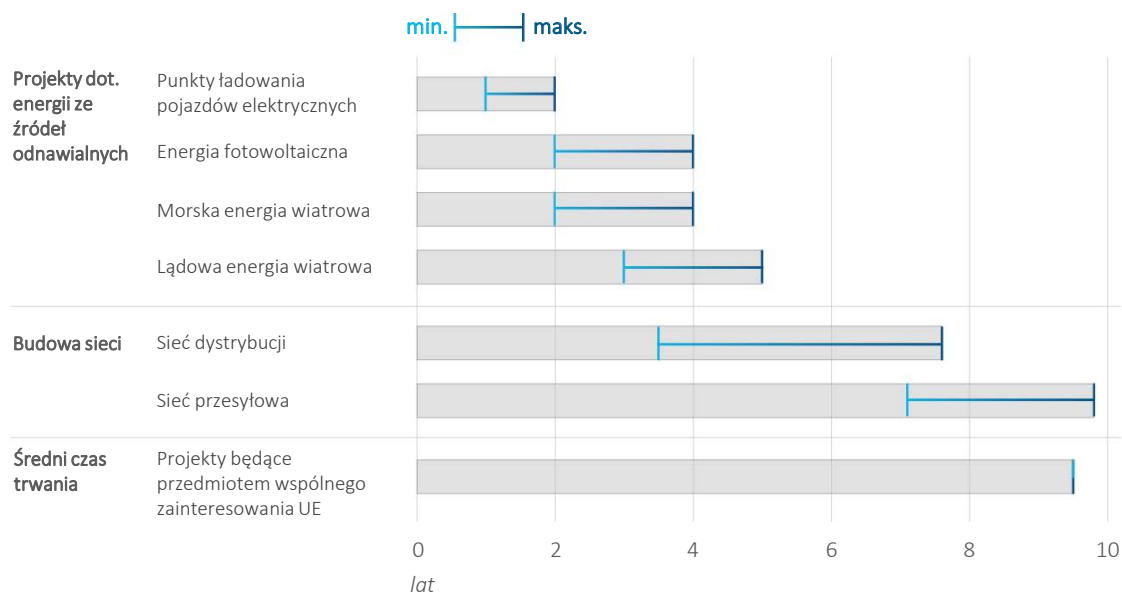


Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie [planu rozwoju sieci OSD](#).

## Realizacja projektów dotyczących infrastruktury sieciowej trwa dłużej niż projektów dotyczących energii ze źródeł odnawialnych

**27** Organizacja OSD UE poinformowała, że gwałtownie wzrosła liczba **wniosek o przyłączenie do sieci** składanych przez producentów energii ze źródeł odnawialnych. Realizacja projektów dotyczących infrastruktury sieciowej często jednak trwa dłużej niż projektów związanych z energią ze źródeł odnawialnych, takich jak budowa elektrowni wiatrowych lub słonecznych (zob. [rys. 9](#)). Trybunał zwrócił się do krajowych organów regulacyjnych z każdego państwa członkowskiego z prośbą o dane dotyczące całkowitej mocy projektów w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, które oczekiwały na przyłączenie do sieci. Na podstawie 12 otrzymanych odpowiedzi dotyczących 2023 r. Trybunał stwierdza, że zaległości są znaczne – średnio są równe eksploatowanej mocy odnawialnych źródeł energii w 2022 r. w tych państwach. Trybunał odnotowuje też jednak, że w przyszłości prawdopodobnie nie wszystkie wnioski będą realizowane (np. dotyczące niedojrzałych projektów w zakresie energii ze źródeł odnawialnych).

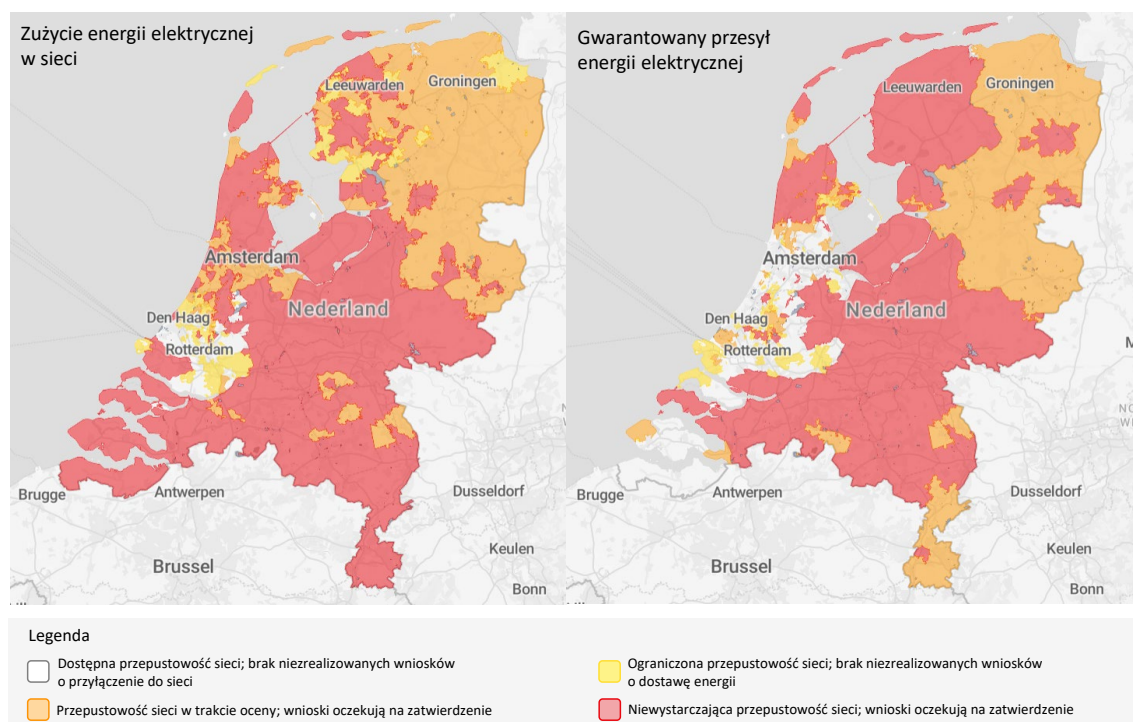
**Rys. 9 – Łączny czas potrzebny na ukończenie projektów dotyczących infrastruktury sieciowej i energii ze źródeł odnawialnych**



Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie danych przekazanych przez Komisję, odpowiedzi 12 krajowych organów regulacyjnych i danych z [MAE](#).

**28** Najbardziej bezpośrednią konsekwencją tego, że realizacja projektów dotyczących sieci trwa dłużej niż projektów dotyczących energii ze źródeł odnawialnych, jest opóźnienie w podłączaniu tych źródeł do sieci. W odpowiedzi na ten problem niektórzy operatorzy sieci lub inne podmioty związane z siecią przedstawiają **mapy przepustowości** (zob. [rys. 10](#)). Z map tych można odczytać obecną dostępną moc sieci, jej planowaną rozbudowę oraz możliwości budowy elastycznych połączeń na obszarach o wysokim poziomie przesyłu energii. Dzięki tym informacjom mapy pozwalają podmiotom realizującym projekty dotyczące energii odnawialnej – i konsumentom energii elektrycznej – skoncentrować się na obszarach z istniejącymi wolnymi mocami przesyłowymi. To z kolei zmniejsza potrzebę natychmiastowej rozbudowy sieci i przyspiesza podłączanie do niej.

**Rys. 10 – Przykład mapy przepustowości sieci**



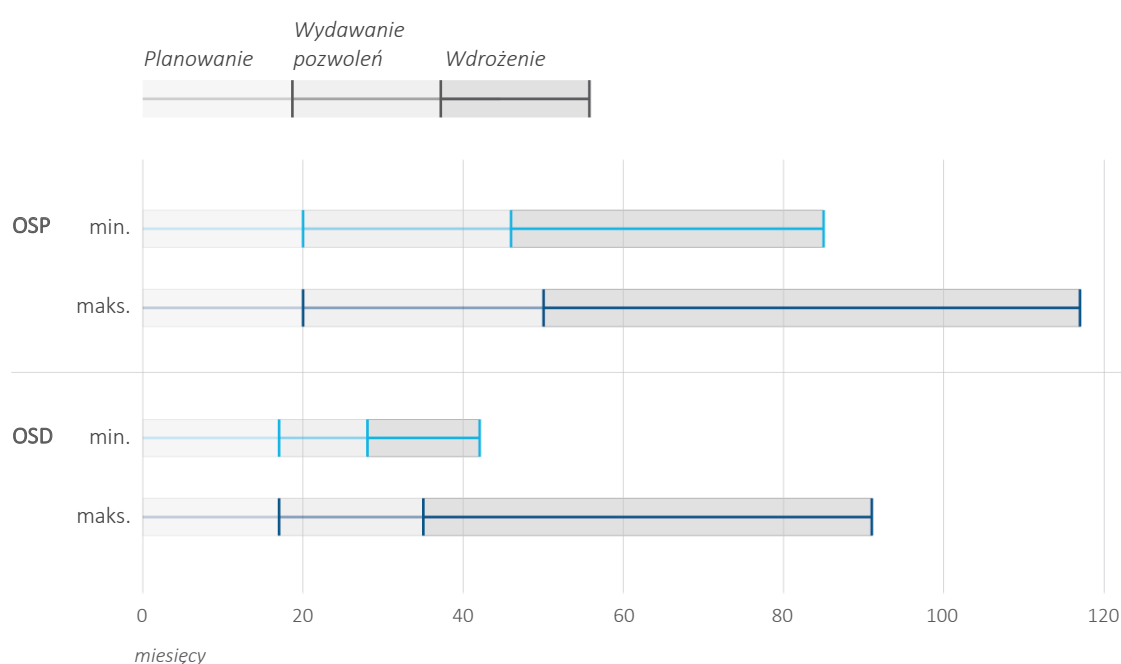
© [Netbeheer Nederland](#), stan na 4.10.2024 | © Esri Nederland | © MapTiler © OpenStreetMap contributors.

**29** Rozciągnięte w czasie inwestycje w sieć mogą również prowadzić do **ograniczeń przesyłowych**, kiedy to zapotrzebowanie na przesył lub dystrybucję energii elektrycznej przekracza dostępną przepustowość sieci na danym obszarze. Problem taki występuje coraz częściej. Według [ACER](#) w 2023 r. zapotrzebowanie na zarządzanie ograniczeniami przesyłowymi było o 14,5% większe niż w 2022 r. Doprowadziło to po pierwsze do powstania kosztów systemowych w wysokości 4,3 mld euro, a po drugie – sytuacji, w której w UE celowo nie wyprodukowano ponad 12 terawatogodzin energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (co odpowiada około 11% ilości energii elektrycznej brutto wytworzonej z odnawialnych źródeł w 2022 r.).

## Długie i złożone przygotowania utrudniają terminowe inwestycje

**30** Jak wynika z odpowiedzi otrzymanych od krajowych organów regulacyjnych, około jednej czwartej całkowitego **czasu potrzebnego na inwestycje w sieć** przypada na planowanie sieci. Uśredniony czas przygotowania inwestycji w sieć z uwzględnieniem procesu wydawania pozwoleń trwa około 4 lat w przypadku sieci przesyłowych i około 2,5 roku w przypadku sieci dystrybucyjnych (zob. [rys. 11](#)).

**Rys. 11 – Planowanie i wydawanie pozwoleń – około połowa łącznego czasu na realizację projektów dotyczących infrastruktury sieciowej**



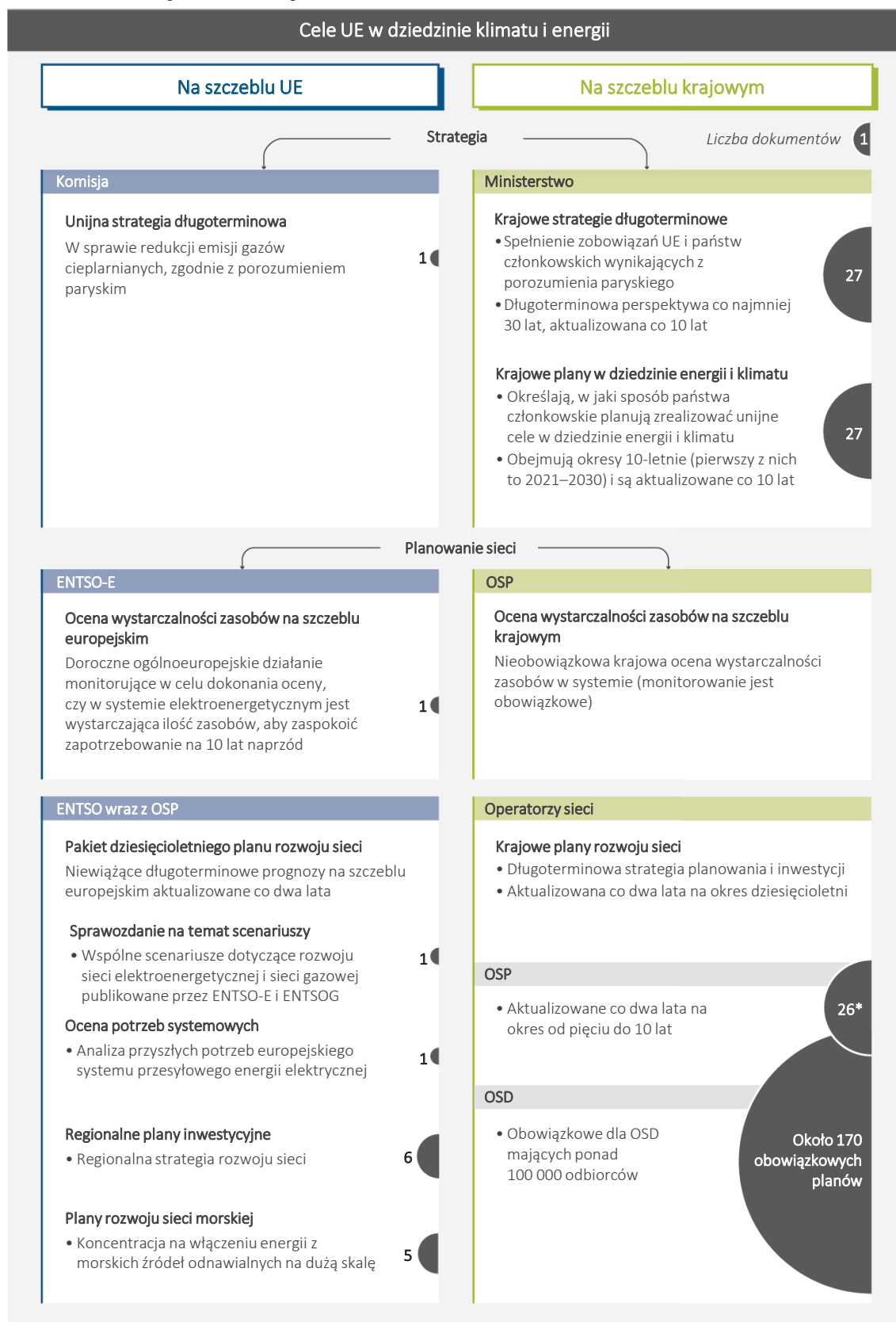
*Uwaga:* na podstawie informacji przekazanych przez krajowe organy regulacyjne w 12 państwach członkowskich. Nie wszystkie te państwa udzieliły odpowiedzi w odniesieniu do każdego etapu realizacji.

*Źródło:* Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie odpowiedzi krajowych organów regulacyjnych.

## Planowanie sieci

**31** W UE w proces planowania sieci zaangażowanych jest **wiele podmiotów i wykorzystywanych jest w nim wiele dokumentów** (zob. [rys. 12](#)). Siłą napędową tego procesu jest dążenie do osiągnięcia celów UE w dziedzinie klimatu i energii, a opiera się on przede wszystkim na długoterminowych strategiach osiągnięcia zerowej emisji netto do 2050 r. Cele te są ujmowane w krajowych i regionalnych strategiach długoterminowych, które stanowią z kolei podstawę planowania inwestycji przez operatorów sieci. W strategiach określone są na przykład oczekiwane poziomy elektryfikacji i moc wytwórcza energii ze źródeł odnawialnych, które mają zostać zintegrowane z siecią. Uzupełnienie planów sieci stanowi **dziesięcioletni plan rozwoju sieci ENTSO-E**, który pozwala na wskazanie kluczowych transgranicznych projektów infrastrukturalnych będących przedmiotem wspólnego zainteresowania UE oraz sprawdzenie spójności krajowych planów rozwoju.

**Rys. 12 – Kluczowe podmioty i dokumenty dotyczące planowania infrastruktury sieciowej w UE**



\* Na Malcie nie ma OSP.

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy.

**32** Z faktu, że koordynacja wielu strategii i planów jest bardzo złożona, wynika wiele **wyzwań** w zakresie harmonizacji inwestycji i zapewnienia porównywalności danych. Dodatkowych trudności nastręczają następujące elementy:

- o Nie wszyscy OSD są zobowiązani do opracowywania planów sieci (tylko ci, którzy mają ponad 100 000 przyłączonych odbiorców)<sup>7</sup>.
- o W planach sieci nie są uwzględniane wszystkie projekty dotyczące tych sieci. Według [ACER](#) 20% projektów będących przedmiotem wspólnego zainteresowania UE jest z różnych powodów wykluczanych z planów, np. te, które nie są inwestycjami OSP lub nie są wystarczająco zaawansowane. Według krajowych organów regulacyjnych wykluczenie takie może nastąpić również wtedy, gdy inwestycje nie wymagają zatwierdzenia przez krajowy organ regulacyjny.
- o Dane na temat sieci (zarówno planowanych, jak i rzeczywistych) **nie zawsze są publicznie dostępne** i często trudno je znaleźć.

**33** Ponadto przegląd planów rozwoju 59 operatorów sieci (26 OSP i 33 OSD o największej liczbie podłączonych konsumentów w państwach członkowskich) wykazał, że nie istnieje znormalizowane podejście do planowania sieci.

- o Niektórzy operatorzy sieci opracowują odrębne plany dla sieci lądowych i morskich. Trybunał znalazł jednak jeden przykład zintegrowanego planowania sieci (zob. [ramka 4](#)).

---

<sup>7</sup> [Dyrektywa \(UE\) 2019/944](#) w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej (dyrektywa w sprawie energii elektrycznej), art. 32 ust. 5.

#### Ramka 4

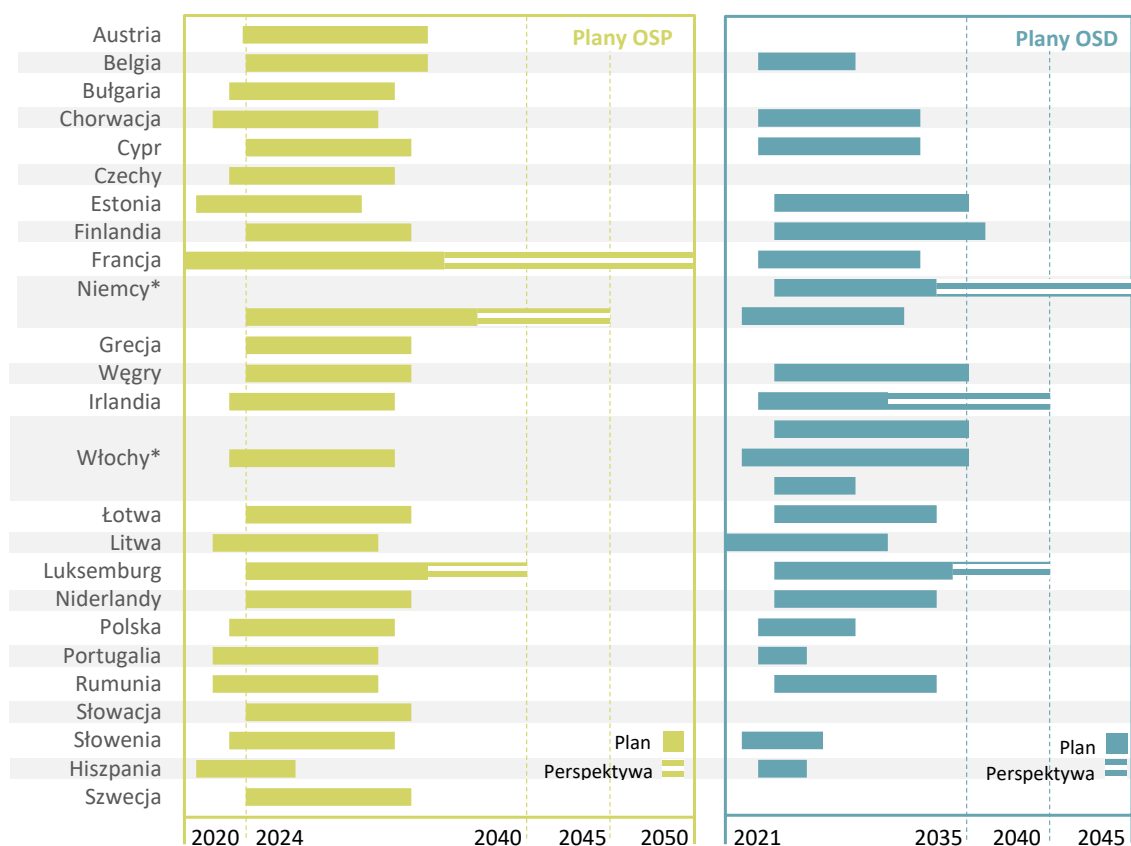
##### **Zintegrowany plan rozwoju sieci Niemiec – dostosowanie sieci i mocy wytwórczych energii morskiej do celów neutralności emisyjnej do 2045 r.**

W Niemczech czterech OSP funkcjonuje według jednego wspólnego planu rozwoju sieci, który został zatwierdzony przez krajowy organ regulacyjny w marcu 2024 r. W planie znalazły się zarówno rozdziały dotyczące sieci lądowej, jak i morskiej. Po raz pierwszy uwzględniono w nim również wizję na 2045 r., tj. rok docelowy, w którym Niemcy mają osiągnąć neutralność emisyjną. W przyszłości również OSD będą musieli zharmonizować swoje plany z dążeniem do osiągnięcia neutralności emisyjnej do 2045 r.

*Źródło:* Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie prawa energetycznego *Energiewirtschaftsgesetz*.

- o Operatorzy sieci nie są zobowiązani do dostosowania swoich scenariuszy do prognoz UE, a obowiązujące horyzonty czasowe różnią się w zależności od państwa członkowskiego, ale także w ramach jednego państwa (zob. [rys. 13](#)). Tylko w dwóch państwach członkowskich OSP planują rozwój sieci w horyzoncie czasowym odpowiadającym czasowi planowanego osiągnięcia neutralności emisyjnej. Jeżeli chodzi o OSD, tylko jeden operator z jednego państwa członkowskiego sięga w swoim planie tak daleko.

**Rys. 13 – Horyzonty czasowe planów rozwoju sieci**



\* Niemcy i Włochy mają różne ramy czasowe, ponieważ nie wszyscy operatorzy stosują ten sam horyzont planowania.

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy.

**34** Planowanie w zakresie sieci dodatkowo komplikują też stale zmieniające się **cele UE w zakresie klimatu i energii (załącznik III)**, co wymaga ciągłych dostosowań planów rozwoju sieci do strategii krajowych i regionalnych. W **załączniku IV** zawarto przegląd dobrych praktyk i elementów wymagających poprawy na szczeblu UE w zakresie planowania, opracowany na podstawie informacji przekazanych przez krajowe organy regulacyjne.

## Wydawanie pozwoleń, sprzęt i wykwalifikowana siła robocza

**35** **Wydawanie pozwoleń** jest jednym z głównych czynników powodujących opóźnienia w inwestycjach w sieć. Z danych uzyskanych od krajowych organów regulacyjnych wynika, że na wydawanie pozwoleń przypada około jednej czwartej całkowitego czasu potrzebnego na inwestycję w sieć (zob. [rys. 11](#)). W projekty dotyczące sieci elektroenergetycznych często zaangażowanych jest wiele organów i jurysdykcji położonych wzdłuż trasy, którą przebiega sieć, a każdy z tych organów, przed wydaniem pozwolenia, musi dokonać przeglądu planów i je zatwierdzić. Według Komisji<sup>8</sup> problemy pojawiają się często w wyniku sprzeciwu społecznego, którego następstwem są różne trudności prawne i rozszerzone konsultacje, co również przyczynia się do powstania opóźnień. Komplikacje wynikają też z konieczności koordynacji transgranicznej, oceny oddziaływania na środowisko i zmian ram prawnych (zob. [ramka 5](#)).

---

<sup>8</sup> SWD(2020) 346, „Impact assessment accompanying a proposal for a regulation on guidelines for trans-European energy infrastructure”, pkt 2.2.

## Ramka 5

### Czynniki, które mogą opóźniać inwestycje w sieć – przykłady z Niemiec

*Bundesrechnungshof* (federalna Niemiecka Izba Obrachunkowa) przeprowadził audyt niemieckiej transformacji energetycznej, a także zbadał postępy w zakresie rozbudowy sieci. W najnowszym sprawozdaniu z audytu poinformował, że opóźnienie w rozbudowie sieci wynosi 7 lat i dotyczy 6 000 km sieci. Jak wynika z poprzednich ustaleń, powody opóźnień to między innymi długie procesy planowania i wydawania pozwoleń oraz skomplikowany proces koordynacji między regionami.

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie sprawozdań Niemieckiej Izby Obrachunkowej z 2019 r. i 2024 r.

Linia energetyczna *SuedLink* została zaprojektowana w celu połączenia wietrznej północy z południem Niemiec za pomocą linii o długości ponad 694 km w technologii wysokiego napięcia prądu stałego (HVDC). Linia została zatwierdzona przez krajowy organ regulacyjny po raz pierwszy w 2012 r. W 2015 r. w nowej ustawie priorytetowo potraktowano rozbudowę sieci z wykorzystaniem kabli podziemnych zamiast linii napowietrznych na potrzeby technologii HVDC. Ustawa ta doprowadziła do zmian w pierwotnym projekcie, opóźniając jego realizację i zwiększając koszty. Według krajowego organu regulacyjnego nowy proces zatwierdzania mógł rozpocząć się dopiero w 2017 r. W listopadzie 2024 r. trwały lub rozpoczynały się prace nad budową 145 km linii. W odniesieniu do pozostałych 549 km linii krajowy organ regulacyjny oczekuje, że proces zatwierdzania (w tym wydawania pozwoleń) zakończy się do 2025 r.

Opóźnienia te miały również wpływ na inne projekty w ramach technologii HVDC, które rozpoczęły się w 2012 r., takie jak A-Nord i SuedOstLink. Krajowy organ regulacyjny poinformował, że proces zatwierdzania tych projektów rozpoczął się odpowiednio w 2017 r. i 2018 r., i oczekuje, że zakończy się w 2025 r.

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie [prawa niemieckiego](#), oficjalnej strony informacyjnej *SuedLink* i informacji przekazanych przez *Bundesnetzagentur* (niemiecki krajowy organ regulacyjny).

**36** Inne duże gospodarki również wyznaczyły sobie ambitne cele w zakresie energii, przyczyniając się do znacznego rozwoju swoich systemów elektroenergetycznych. W rezultacie Europa konkuruje z innymi krajami o **surowce i sprzęt** niezbędne do rozwoju sieci. Stwarza to poważne trudności w zakresie zabezpieczenia niezbędnych nakładów ze względu na wzrost popytu i coraz większe obciążenie łańcuchów dostaw na całym świecie. Wyzwania będą też rosły w wyniku wyznaczonych przez rządy krajowych celów w zakresie energii i klimatu. Ponadto oczekuje się, że światowa produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych **wzrośnie czterokrotnie do 2050 r.**

**37** Transformacja energetyczna wymaga również **wykwalfikowanych pracowników**, którzy przeprowadzą prace związane z inwestycjami i konserwacją sieci. Dostępność wykwalifikowanych pracowników jest często wymieniana<sup>9</sup> jako jedno z kluczowych wyzwań w zakresie terminowej realizacji inwestycji w sieć. Przeprowadzona przez Trybunał analiza tendencji, jeżeli chodzi o zatrudnienie w przedsiębiorstwach będących operatorami sieci wykazała, że liczba pracowników wzrosła o 13% w latach 2014–2022. W **ramce 6** przedstawiono przykład tego, w jaki sposób operatorzy sieci radzą sobie z tym wyzwaniem.

---

<sup>9</sup> COM(2023) 757, „Sieci, brakujące ogniwo – unijny plan działania na rzecz sieci”, pkt 1 i VII.

## Ramka 6

### Inicjatywy ENEL mające na celu zwiększenie wiedzy technicznej i zdolności pracowników po stronie dostawców

**ENEL**, spółka dominująca E-distribuzione, największej włoskiej grupy OSD, zareagowała na zapotrzebowanie na techników wyspecjalizowanych w dziedzinie transformacji energetycznej poprzez:

- o oferowanie bezpłatnego 5-tygodniowego programu szkoleniowego prowadzonego przez certyfikowane instytucje (za pośrednictwem programu *Energie per Crescere*) skierowanego do osób poszukujących pracy i bezrobotnych;
- o partnerstwo instytucji technicznych i szkół zawodowych, które zapewnia specjalistyczne szkolenia dla uczniów ostatniego roku szkół średnich (za pośrednictwem programu *Energie per la Scuola*) w celu zbliżenia procesu kształcenia i pracy zawodowej.

Programy te przygotowują uczestników do pracy w charakterze monterów napowietrznych linii rozdzielczych i złączy kablowych oraz operatorów systemów niskiego napięcia. Wybrani uczestnicy, którzy pomyślnie ukończą szkolenie, mogą zostać zatrudnieni przez przedsiębiorstwa partnerskie ENEL.

Do października 2024 r. w ramach uruchomionego w 2022 r. programu *Energie per Crescere* wpłynęło 34 300 wniosków (średni wiek zainteresowanych wynosił 29 lat), a przeszkolono 4 200 uczestników. Celem jest przeszkolenie 5 500 osób do połowy 2025 r.

W roku szkolnym 2023/2024 program *Energie per la Scuola* współpracował z 93 szkołami i 54 dostawcami ENEL; przeszkolono około 475 uczniów z ostatniego roku szkół średnich pod kątem zatrudnienia w sektorze sieci elektroenergetycznych.

*Źródło:* Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie informacji przekazanych przez **E-Distribuzione**.

## Inicjatywy UE na rzecz przyspieszenia inwestycji w sieci

**38** Aby przyspieszyć inwestycje w sieci, w [unijnym planie działania na rzecz sieci](#) Komisja określiła następujące zagadnienia:

- Planowanie – Komisja podkreśla wagę usprawnienia koordynacji i przyjęcia długoterminowej perspektywy, promuje integrację sieci lądowych i morskich w ramach wspólnego dziesięcioletniego planu rozwoju sieci oraz wspiera spójność w planach rozwoju sieci.
- Wydawanie pozwoleń – Komisja promuje zharmonizowane definicje zdolności przyłączeniowej sieci (aby wesprzeć ukierunkowanie wniosków o bezpośrednie przyłączenie na obszary, na których dostępna jest przepustowość, a tym samym zoptymalizować rozwój sieci). Wprowadza również działania mające na celu zapewnienie wsparcia technicznego organom krajowym, np. przy wyznaczaniu obszarów, na których projekty w zakresie energii ze źródeł odnawialnych mogą być szybciej zatwierdzane ze względu na ich status dotyczący nadrzędnego interesu publicznego (wsparcie operatorów sieci w lepszym ukierunkowaniu modernizacji infrastruktury).
- Wyzwania związane z łańcuchem dostaw – Komisja promuje standaryzację wymogów produkcyjnych w całej UE w celu poprawy dostępności takich elementów sieci jak kable i podstacje.

**39** W ramach programu działań UE dotyczącego cyfryzacji systemu energetycznego<sup>10</sup> Komisja dba o rozwój i przyjmowanie wspólnych wskaźników dotyczących inteligentnej sieci energetycznej, tak aby ukierunkować inwestycje dotyczące cyfryzacji sieci i wesprzeć monitorowanie poczynionych postępów. Ponadto zgodnie z [aktem w sprawie przemysłu neutralnego emisyjnie](#) Komisja dąży do poprawy otoczenia inwestycyjnego, tak aby w UE mogły powstawać krytyczne technologie sieciowe, co pozwoli zmniejszyć zależność UE od importu.

---

<sup>10</sup> [COM\(2022\) 552](#), „Cyfryzacja systemu energetycznego – plan działania UE”, pkt 3.

# Optymalizacja inwestycji w sieć

## Działania na rzecz elastyczności ograniczają niezbędne inwestycje w sieć

**40** Wraz z coraz częstszym występowaniem przerw w dostawach energii elektrycznej i ze wzrostem popytu sieci są narażone na coraz większe obciążenia w godzinach szczytu, większe wahania i nieprzewidywalność zarówno popytu, jak i podaży. Aby zmniejszyć potrzebę kosztownej rozbudowy zdolności wytwórczych, operatorzy zaczęli koncentrować się na uelastycznieniu sieci i systemu elektroenergetycznego (zob. [ramka 7](#)).

### Ramka 7

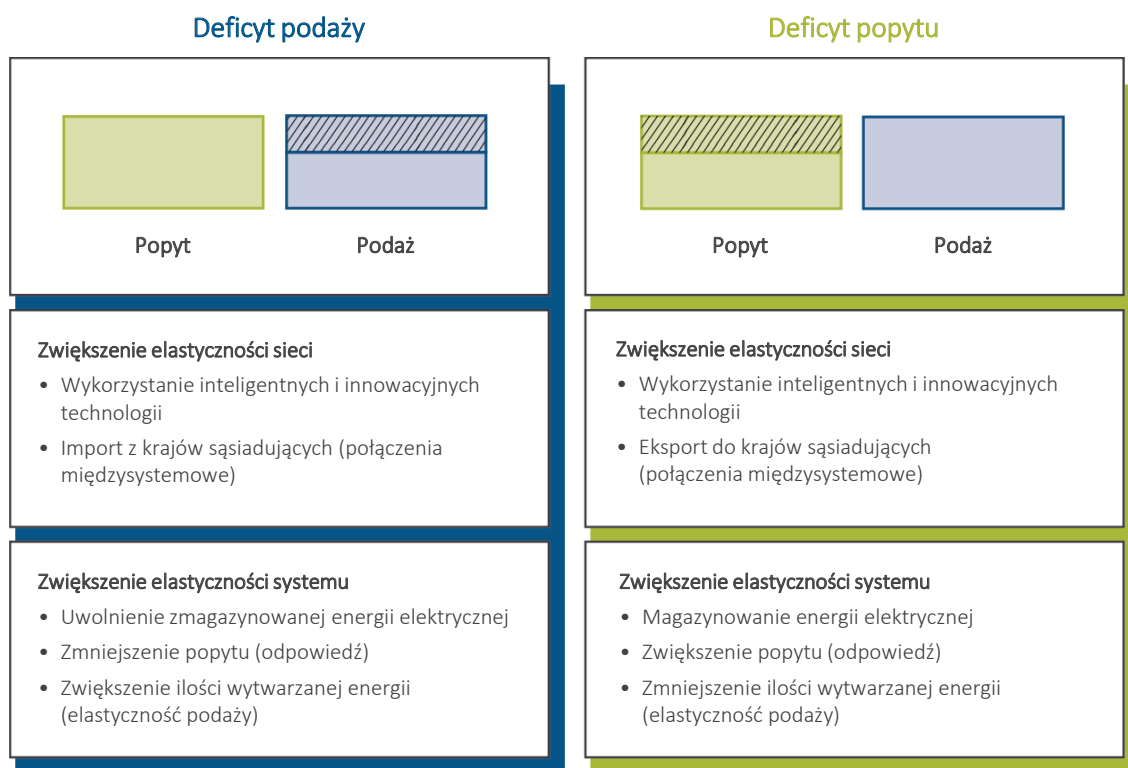
#### Różne sposoby zabezpieczenia przepustowości sieci – przykład Włoch

Areti, OSD z Rzymu, przewiduje znaczny wzrost zużycia energii elektrycznej w godzinach szczytu do 2032 r. ze względu na rozpowszechnienie pojazdów elektrycznych, pomp ciepła i indukcyjnych płyt grzejnych. Pociąga to za sobą konieczność inwestycji infrastrukturalnych o wartości około 1 075 mln euro. Przepustowość rzymskiej sieci przekracza 2,5 GW, lecz była ona wykorzystywana tylko przez 11% czasu. W związku z tym operator zainteresował się rozwiązaniami w zakresie elastyczności. Stwierdził, że wprowadzenie takich rozwiązań do systemu mogłoby obniżyć poziom niezbędnych inwestycji do 406 mln euro, co pozwoliłoby zaoszczędzić 669 mln euro w ciągu 10 lat.

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie informacji przekazanych przez [Areti](#).

**41** Operatorzy opracowują różne działania w celu poprawy zarządzania swoimi sieciami poprzez dostosowanie czasu i sposobu wykorzystania energii elektrycznej (zob. [rys. 14](#)).

**Rys. 14 – W jaki sposób elastyczność może zaradzić wahaniom popytu i podaży energii elektrycznej**



Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie danych [EEA/ACER](#).

**42** Rozwiązania w zakresie elastyczności zmniejszają presję na sieć dzięki dostosowaniu jej do dziennych, tygodniowych i sezonowych zmian zużycia i czynników warunkujących wytwarzanie energii (zob. [rys. 15](#)).

**Rys. 15 – Potrzeby w zakresie elastyczności w ujęciu dziennym, tygodniowym i sezonowym**

| Dziennie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Tygodniowo                                                                                                                                                                                                                                                                                | Sezonowo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>Zapotrzebowanie szczytowe rano i wieczorem</p>                                                                                                                                                                                         |  <p>Różnice w zapotrzebowaniu dni robocze-weekend</p>                                                                                                                                                    |  <p>Okresy ogrzewania i chłodzenia</p>                                                                                                                                                                                                        |
|  <p>Różnice w wytwarzaniu energii dzień-noc</p>                                                                                                                                                                                            |  <p>Wahania układu wiatrów</p>                                                                                                                                                                           |  <p>Sezonowe typy pogody</p>                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>Zapotrzebowanie na energię jest niższe nocą, rośnie rano i osiąga wartość szczytową wieczorem, po powrocie użytkowników do domów.</p> <p>Ilość wytwarzanej energii ze źródeł odnawialnych zmienia się w ciągu dnia; najwięcej energii słonecznej powstaje w ciągu dnia, a następnie spada ona, im robi się ciemniej.</p> | <p>Zapotrzebowanie na energię elektryczną w dni robocze jest wyższe, a podczas weekendu niższe ze względu na różne sposoby spędzania czasu odbiorców.</p> <p>Podaż też zmienia się w ciągu tygodnia, gdyż następują wahania w produkcji energii wiatrowej w następstwie zmian pogody.</p> | <p>W zimie popyt zwykle się zwiększa ze względu na konieczność ogrzewania, zaś produkcja energii słonecznej jest mniejsza.</p> <p>W lecie produkcja energii słonecznej osiąga wartość szczytową i w pewnych okresach może być większa niż popyt. Produkcja energii z wiatru też może zmieniać się w zależności od pory roku.</p> |

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie danych EEA/ACER.

**43** W *załączniku V* zamieszczono przegląd najlepszych praktyk i obszarów wymagających poprawy na szczeblu UE w zakresie promowania elastyczności, opracowany na podstawie informacji przekazanych przez krajowe organy regulacyjne.

## Możliwości zwiększenia elastyczności sieci

**44** Zwiększenie elastyczności sieci może nastąpić dzięki silniejszym **połączeniom międzysystemowym** pomiędzy krajami poprzez wykorzystanie lokalnych różnic geograficznych i pogodowych. W ten sposób można zrównoważyć zmiany w dostępności energii wiatrowej i natężeniu promieniowania słonecznego w całej UE, znacznie zmniejszając tym samym poziom celowo nieprodukowanej taniej, czystej energii elektrycznej, co – *według ENTSO-E* – pozwoliłoby zaoszczędzić około 5–9 mld euro rocznie.

**45** W dłuższej perspektywie UE dąży do ukończenia budowy wewnętrznego rynku energii elektrycznej. Wyzaczyła ona państwom członkowskim cel, jakim jest osiągnięcie do 2030 r. [przepustowości połączeń międzysystemowych](#) obejmującej 15% sieci. Dzięki temu co najmniej 15% zainstalowanej mocy wytwórczej energii elektrycznej w każdym kraju będzie można przekazać do krajów sąsiadujących. W [swoim sprawozdaniu](#) Trybunał zauważył już, że postępy w integracji rynku energii elektrycznej na terytorium UE są powolne i nierównomierne, a [ENTSO-E](#) podkreśliła, że do 2040 r. liczba połączeń międzysystemowych musi wzrosnąć ponad dwukrotnie.

**46** Ponadto UE zobowiązuje OSP do udostępnienia do 2025 r.<sup>11</sup> 70% mocy przesyłowej na potrzeby obrotu między obszarami rynkowymi (są to duże obszary, często państwa, w których energia elektryczna jest sprzedawana bez ograniczeń) w celu zmniejszenia ograniczeń przesyłowych między tymi obszarami. [ACER](#) wskazał jednak, że osiągnięcie celu wynoszącego 70% staje się coraz trudniejsze i coraz bardziej kosztowne. Istnieją również zagrożenia dla już istniejącej infrastruktury. [Niedawne incydenty](#) związane z elektroenergetycznymi połączeniami międzysystemowymi skłoniły UE do potwierdzenia swojego zaangażowania na rzecz zapewnienia odporności i bezpieczeństwa infrastruktury krytycznej Unii. W czerwcu 2024 r. Rada przyjęła [plan działania dotyczący infrastruktury krytycznej](#), aby lepiej reagować na incydenty transgraniczne.

**47** Operatorzy sieci stosują również inteligentniejsze i bardziej **zaawansowane technologie** po to, aby efektywniej korzystać z sieci. Niektóre z nich (np. dynamiczny rating linii, który dostosowuje przepustowość w czasie rzeczywistym w oparciu o warunki pogodowe, oraz elastyczne systemy przesyłowe prądu przemiennego, które poprawiają stabilność sieci i przepływ mocy) zwiększają dostępną przepustowość istniejących linii i poprawiają kontrolę nad przepływami mocy, minimalizując potrzebę modernizacji infrastruktury.

---

<sup>11</sup> [Rozporządzenie \(UE\) 2019/943](#) w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej, art. 16 ust. 8.

## Podaż pobudza elastyczność systemu w miarę pojawiania się rozwiązań po stronie popytu i magazynowania

### Elastyczność podaży i popytu

**48** Alternatywą dla zwiększenia elastyczności sieci jest zwiększenie elastyczności w ramach szerszego systemu elektroenergetycznego, co ostatecznie przynosi korzyści sieci. Tradycyjnie **elastyczność** osiągnano głównie poprzez dostosowanie **dostaw** energii elektrycznej ze źródeł, które można kontrolować, takich jak paliwa kopalne lub spiętrzenia wody dzięki zaporom wodnym. Poziom wykorzystania tych źródeł można łatwo zwiększyć lub zmniejszyć, zależnie od potrzeb, co nadal stanowi **najczęściej stosowane rozwiązanie** w przypadku konieczności uzupełnienia odnawialnych źródeł energii.

**49** Jednocześnie pojawiają się różne rozwiązania, jeżeli chodzi o **elastyczność odpowiedzi odbioru**. Zachęcają one konsumentów do mniejszego zużycia energii elektrycznej w okresach dużego zapotrzebowania lub przeciążenia sieci albo do korzystania z energii w innej porze. Pozwala to ograniczyć przeciążenia w godzinach szczytu i bardziej efektywnie wykorzystywać dostępną przepustowość sieci.

**50** Jednym z możliwych rozwiązań zapewniających elastyczność jest zastosowanie taryf sieciowych, które zmieniają się w zależności od stanu obciążenia sieci: zwiększają się w okresach dużego obciążenia i zmniejszają, gdy intensywność przesyłu jest mniejsza. Jasne oznaczenie elementu dotyczącego sieci na rachunku za energię elektryczną ma zachęcać konsumentów, aby zmienili swoje przyzwyczajenia, jeśli chodzi o zużycie energii. Taryfy sieciowe jednak nie zawsze są dostosowane do trendów cenowych, co może ograniczać skuteczność tego podejścia. Inne rozwiązanie polega na wykorzystaniu możliwych do kontrolowania urządzeń do pomiaru zużycia energii lub zamówień opartych na zasadach rynkowych w celu nagradzania konsumentów za ich elastyczność (zob. **ramka 8**).

## Ramka 8

### Przykłady zastosowania rozwiązań służących elastyczności

#### Przykład rozwiązania wprowadzonego w Portugalii

W 2022 r. [E-REDES](#), największy portugalski OSD, uruchomił lokalną aukcję na rynku elastycznego przesyłu energii w ośmiu miejscach, aby ocenić, czy użytkownicy sieci są skłonni dostosować swój sposób produkcji lub zużycia energii elektrycznej za rekompensatą. Mogli w niej uczestniczyć zarówno konsumenci bezpośredni, jak i podmioty zrzeszające mniejszych konsumentów. W ramach pierwszej aukcji wpłynęły 623 oferty od 21 różnych podmiotów, głównie od odbiorców przemysłowych. Z największym zainteresowaniem spotkała się formuła, w której zapowiedziano wprowadzenie elastycznego podejścia z jednotygodniowym wyprzedzeniem. Cieszyła się ona większą popularnością niż warianty wymagające krótszego czasu aktywacji.

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie [prezentacji E-REDES](#) i [strony internetowej projektu FIRMe](#).

#### Przykład rozwiązania wprowadzonego w Niemczech

Niemiecka ustawa o przemyśle energetycznym, która została zaktualizowana w 2021 r., umożliwia operatorom sieci elastyczne zarządzanie popytem za pomocą zachęt ekonomicznych i bezpośredniej kontroli urządzeń takich jak pompy ciepła i ładowarki do pojazdów elektrycznych. W zamian za niższe opłaty sieciowe użytkownicy muszą zgodzić się na dostosowanie swojego zużycia energii do potrzeb sieci. Chociaż priorytetowo traktuje się zachęty ekonomiczne, kontrola bezpośrednia może być stosowana w każdym przypadku, gdy jest to konieczne do utrzymania równowagi w systemie.

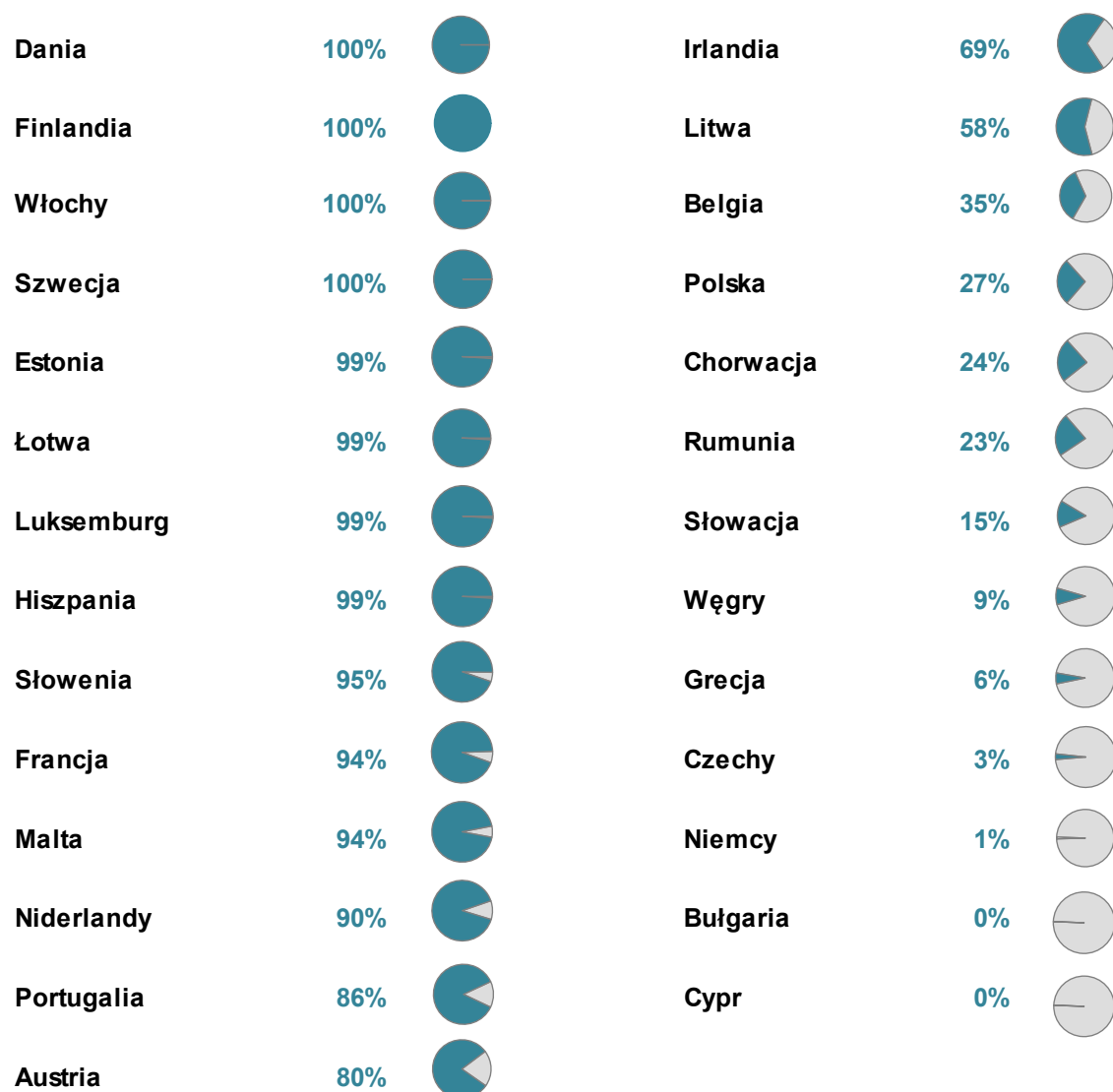
Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie [Energiewirtschaftsgesetz](#).

**51** Rozwiązania w zakresie odpowiedzi odbioru do skutecznego funkcjonowania wymagają inteligentnych systemów pomiarowych i inteligentnych urządzeń, które pozwolą na zdalne monitorowanie, komunikację, interoperacyjność danych i kontrolę zużycia energii elektrycznej w czasie rzeczywistym. W 2023 r. w 14 państwach członkowskich z powodzeniem zainstalowano inteligentne liczniki w 80% gospodarstw domowych, co odpowiada unijnej wartości docelowej<sup>12</sup> wyznaczonej dla państw członkowskich. W co najmniej siedmiu państwach członkowskich inteligentne liczniki zainstalowano jednak u mniej niż 20% odbiorców będących gospodarstwami domowymi (zob. [rys. 16](#)). [ACER](#) wskazał inne bariery utrudniające stosowanie rozwiązań w zakresie odpowiedzi odbioru, takie jak ramy prawne i złożone zasady uczestnictwa w rynkach elastyczności.

---

<sup>12</sup> [Dyrektywa 2009/72/WE](#) w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej (dyrektywa w sprawie energii elektrycznej), załącznik I pkt 2; [dyrektywa \(UE\) 2019/944](#) w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej, załącznik II.

Rys. 16 – Różnice we wdrażaniu inteligentnych liczników w UE



Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie danych ACER.

## Rozwiązania umożliwiające magazynowanie energii

**52** Środki reagowania na popyt stają się bardziej efektywne, jeżeli są połączone z **rozwiązaniami w zakresie magazynowania** (zob. [rys. 17](#)) pozwalającymi na przechowywanie nadwyżki energii elektrycznej w okresach, gdy podaż przewyższa popyt, i na uwalnianie jej w celu uzupełnienia produkcji w innych momentach.

**Rys. 17 – Dostępne rozwiązania w zakresie magazynowania**



Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy.

**53** Oczekuje się, że do 2040 r. całkowita moc instalacji magazynujących energię w UE wzrośnie czterokrotnie w porównaniu z 2020 r. W 2020 r. w UE magazynowano energię przede wszystkim w **elektrowniach szczytowo-pompowych**. Po 2020 r. gwałtownie wzrosła ilość energii magazynowanej w akumulatorowych magazynach energii<sup>13</sup>, przy czym oczekuje się, że tendencja ta utrzyma się wraz z przewidywanym zmniejszeniem kosztów takiego magazynowania o 40% do 2030 r.<sup>14</sup> Innym potencjalnym rozwiązaniem jest wykorzystanie energii elektrycznej do produkcji i magazynowania wodoru. Zgodnie jednak ze **sprawozdaniem specjalnym Trybunału** na temat wodoru ma ono takie wady jak wysokie straty energii i wysokie koszty produkcji. Wymagałoby ono również zmiany przeznaczenia lub budowy nowej infrastruktury.

<sup>13</sup> Solar Power Europe, **European market outlook for battery storage**, 2024, rys. 1.

<sup>14</sup> MAE, „**Batteries and secure energy transitions**”, 2024, streszczenie.

## Prosumenci i społeczności energetyczne

**54** Rozwiązania w zakresie elastyczności i magazynowania są łatwiejsze do wdrożenia, gdy **zaangażowane jest w nie społeczeństwo** i gdy konsumenci są świadomi związanych z nimi korzyści. Ważną rolę mogą odegrać prosumenci (konsumenci wytwarzający energię elektryczną) i społeczności energetyczne (które wspólnie produkują i zużywają energię elektryczną). Wytwarzają oni lokalnie energię ze źródeł odnawialnych, zapewniając magazynowanie i elastyczność, zwiększając poziom wiedzy na jej temat i inwestując środki prywatne w transformację energetyczną. Ich zasoby magazynowe i wytwórcze można łączyć za pośrednictwem koncentratorów, dzięki czemu mogą oni uczestniczyć wspólnie w rynkach energii elektrycznej i elastyczności (zob. [ramka 8](#)).

**55** Prosumenci i społeczności energetyczne, które zapewniają elastyczność w przesyle energii, muszą jednak sprostać kilku **wyzwaniom** (zob. [ramka 9](#)) i mogą również wywierać presję na sieć. Na przykład w okresach produkcji szczytowej, takich jak słoneczne popołudnie, ilość wyprodukowanej energii elektrycznej może przeciążyć sieć.

### Ramka 9

#### Społeczność energetyczna BürgerEnergie Berlin

Kontrolerzy przeprowadzili wizytę w BürgerEnergie Berlin, spółdzielni prowadzonej przez społeczność energetyczną liczącą prawie 2 000 członków, która stawia sobie za cel promowanie uczestnictwa obywateli w produkcji energii i zrównoważonych rozwiązań energetycznych. Spółdzielnia podejmuje współpracę ze spółdzielniami mieszkaniowymi w celu instalowania dachowych paneli słonecznych. Zainstalowała ona panele słoneczne o maksymalnej mocy wyjściowej 35,5 kW dla potrzeby 36 jednostek uczestniczących. Wymagało to usunięcia dwóch istniejących punktów przyłączenia i zbudowania wewnętrznej sieci z centralną jednostką pomiarową, co zwiększyło koszty instalacji. Chociaż społeczność ma na celu dzielenie się energią z sąsiednimi budynkami, obecnie nie jest to wykonalne, o ile nie powstanie równoległa sieć lokalna. Ponadto społeczność stwierdziła, że wprowadzanie elastyczności do systemu nie jest atrakcyjne finansowo ze względu na niską rekompensatę w euro/kWh, jaką otrzymuje za energię elektryczną dostarczaną do sieci.

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie informacji przekazanych przez [BürgerEnergie Berlin](#).

## Inicjatywy UE na rzecz wspierania rozwiązań w zakresie elastyczności

**56** Komisja, dążąc do optymalizacji inwestycji, w [unijnym planie działania na rzecz sieci](#) wspiera zwiększenie elastyczności poprzez zachęcanie do korzystania z inteligentnych sieci i technologii efektywności sieci za pośrednictwem [Technopedii](#), platformy cyfrowej zawierającej informacje na temat innowacyjnych technologii w sektorze energii elektrycznej. Ponadto w planie działania na rzecz cyfryzacji z 2022 r.<sup>15</sup> promuje też wymianę danych pomiędzy różnymi uczestnikami rynku energetycznego, a także tworzenie cyfrowych bliźniaków (wirtualnej repliki) unijnych sieci elektroenergetycznych. Te elementy mają na celu odblokowanie elastyczności po stronie popytu oraz pomoc w jej najefektywniejszym wykorzystaniu w ramach sieci.

**57** Jeżeli chodzi o elastyczność systemu, w [dyrektywie w sprawie energii elektrycznej z 2019 r.](#) ustanowiono kluczowe zasady dotyczące odpowiedzi odbioru i zachęcono operatorów systemów do korzystania z usług w zakresie elastyczności. Przepisy zaktualizowanego [rozporządzenia w sprawie energii elektrycznej](#) nakładają obecnie na państwa członkowskie obowiązek przeprowadzenia oceny potrzeb w zakresie elastyczności i określenia krajowego celu, jeżeli chodzi o elastyczność w odniesieniu do paliw niekopalnych. Reforma struktury rynku energii elektrycznej i opracowanie nowego kodeksu sieci dotyczącego odpowiedzi odbioru<sup>16</sup>, [przewidziane na 2025 r.](#), mają przyspieszyć korzystanie z usług w zakresie elastyczności i reagowania na popyt.

**58** Komisja promuje również magazynowanie energii w celu zwiększenia elastyczności systemu. Przepisy dyrektywy w sprawie energii elektrycznej<sup>17</sup> zobowiązują OSD do uwzględnienia w planach rozwoju sieci usług w zakresie elastyczności takich jak odpowiedź odbioru i magazynowanie, oraz do wyjaśnienia, w jaki sposób będą one wykorzystywane jako alternatywy dla rozbudowy sieci. Ponadto [Komisja](#) zachęca państwa członkowskie do włączenia rozwiązań w zakresie magazynowania do planowania sieci.

---

<sup>15</sup> [COM\(2022\) 552](#), „Transformacja cyfrowa systemu energetycznego – obszary działań (odpowiednio) 1 i 2.

<sup>16</sup> [Rozporządzenie \(UE\) 2019/943](#) w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej, art. 59.

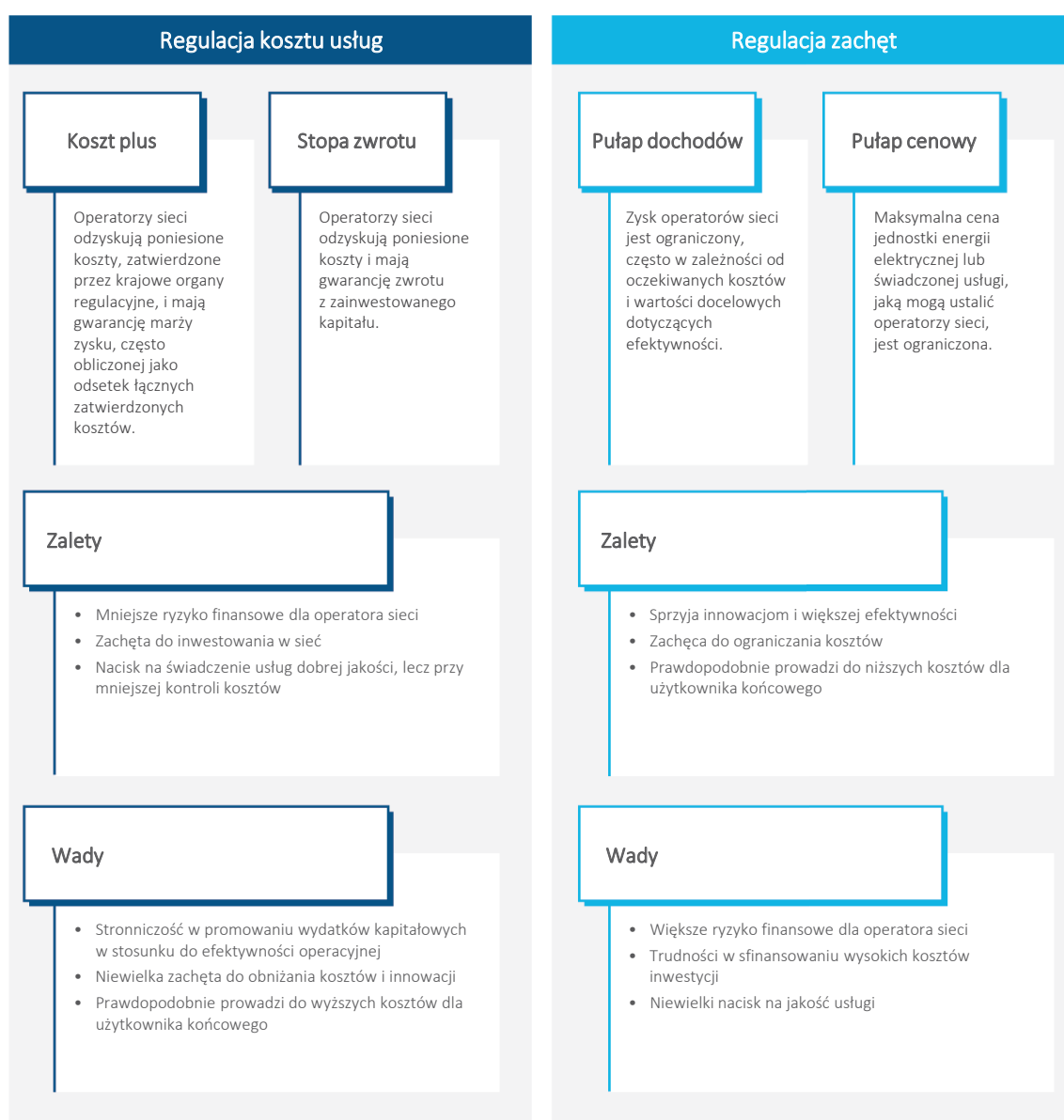
<sup>17</sup> [Dyrektywa \(UE\) 2019/944](#) w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej, art. 32.

# Finansowanie inwestycji w sieć

## Ramy regulacyjne wpływają na decyzje inwestycyjne

**59** W ramach regulacyjnych określono przychody operatorów sieci poprzez zrównoważenie takich celów politycznych jak inwestycje, kontrola kosztów i efektywność. Na [rys. 18](#) przedstawiono dwa podstawowe rodzaje ram wynagradzania operatorów sieci.

**Rys. 18 – Podstawowe ramy wynagradzania operatorów sieci**



Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy.

**60** Nie ma takiego podejścia regulacyjnego, które sprawdziłoby się dobrze w każdym kontekście. Przepisy, które zapewniają operatorom sieci większe korzyści po to, by zwiększali oni inwestycje w sieć (tj. przewidują regulację kosztów usług), mogą być źródłem nieefektywnych wydatków. Oznacza to, że operatorzy sieci mogą zainwestować zbyt dużo w infrastrukturę sieciową (np. nowe linie) i zbyt mało w innowacje i poprawę efektywności (np. rozwój rozwiązań cyfrowych). Rozwiązania tego problemu polegają na równym traktowaniu inwestycji w sieć i kosztów operacyjnych, zachęcaniu przedsiębiorstw do wyboru najbardziej opłacalnej opcji, nagradzaniu efektywności i koncentracji na wynikach, a nie na wydatkach (zob. [ramka 10](#)).

## Ramka 10

### **Podejście mające ograniczyć preferencje operatorów do inwestowania w sieć przez stosowanie zachęt – stosowanie zachęt we Włoszech**

Włoskie ramy regulacyjne na lata 2024–2031 łączą przychody operatorów sieci z wynagrodzeniem za efektywność, a nie z inwestycjami w sieć. Operatorzy sieci mogą zachować część oszczędności uzyskanych z proponowanych inwestycji w sieć w przypadku, gdy są one porównywalne z innymi rozwiązaniami alternatywnymi lub kosztami historycznymi. Wprowadzono też zachętę dla operatorów sieci do ograniczania przerw w dostępności i strat energii elektrycznej. OSP jest ponadto wynagradzany za obniżenie kosztów równoważenia podaży i popytu na energię elektryczną oraz za zwiększenie ilości energii elektrycznej, która może być przesyłana między obszarami geograficznymi, zwłaszcza gdy produkuje się ją przy niskich nakładach inwestycyjnych.

*Źródło:* Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie informacji przekazanych przez ARERA, decyzji 597/2021/R/EEL, TIROSS 2024–2031, regulacji dotyczącej wyników dla OSP oraz regulacji dotyczącej wyników w odniesieniu do OSD.

### **Podejście mające ograniczyć preferencje operatorów do inwestowania w sieć przez porównywanie efektywności – podejście przyjęte w Niemczech**

W Niemczech do określenia przychodów operatorów sieci wykorzystuje się analizę porównawczą ich efektywności. Muszą się jej poddać operatorzy posiadający ponad 30 000 przyłączonych odbiorców. W przypadku OSP taka analiza może obejmować porównanie z przedsiębiorstwami krajowymi lub międzynarodowymi – o ile pozwalają na to dane – lub z „idealną” siecią modelową. Operatorzy o dużej efektywności mogą zatrzymać więcej uzyskanych dochodów niż ci, których efektywność jest mniejsza. Taka sytuacja zachęca tych ostatnich do poprawy.

*Źródło:* Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie [Anreizregulierungsverordnung](#) (rozporządzenia w sprawie regulacji sieci dostaw energii za pomocą zachęt).

### **Wykorzystanie planowania w celu ograniczenia preferencji operatorów do inwestowania w sieć – zasada NOVA**

Zasada NOVA, która znalazła się w niemieckim akcie w sprawie przemysłu energetycznego, zobowiązuje OSP do tego, by odpowiadając na potrzeby w zakresie przesyłu, priorytetowo traktowali optymalizację (*Netz-Optimierung*) i wzmocnienie sieci (*Netz-Verstärkung*), a dopiero w następnej kolejności – rozbudowę sieci (*Netzausbau*). Przykładowo optymalizacja może obejmować wykorzystanie technologii takich jak [dynamiczne ratingi linii](#) w celu zwiększenia przepustowości istniejących linii, natomiast wzmocnienie polegałoby na modernizacji kabli i zastosowaniu przewodów o większej przepustowości. Dalszą rozbudowę sieci należy rozważać tylko wtedy, gdy opisane środki byłyby niewystarczające.

*Źródło:* [Energiewirtschaftsgesetz](#).

**61** W [załączniku VI](#) przedstawiono ramy regulacyjne stosowane przez państwa członkowskie, a w [załączniku VII](#) – przegląd najlepszych praktyk i obszarów wymagających poprawy na szczeblu UE w zakresie ram regulacyjnych dotyczących wynagradzania operatorów sieci, zgodnie z informacjami przekazanymi przez krajowe organy regulacyjne.

## Wpływ inwestycji w sieć na rachunki za energię elektryczną jest niejasny

**62** W ramach regulacyjnych określono maksymalną kwotę, jaką operatorzy sieci mogą uzyskać jako dochód z dystrybucji i przesyłu energii elektrycznej do użytkowników, na których zazwyczaj nakładają opłaty zgodnie z **taryfami sieciowymi**. Są to tak zwane **dochody dozwolone**. Na ogół umożliwiają one operatorom uzyskanie zwrotu z inwestycji w sieć przy jednoczesnym pokryciu kosztów amortyzacji aktywów i kosztów operacyjnych niezbędnych do obsługi sieci.

**63** **Taryfy sieciowe** są definiowane w różny sposób w poszczególnych państwach UE; każdy krajowy organ regulacyjny ustala własną metodykę alokacji przychodów i podziału kosztów między użytkowników sieci (tj. gospodarstwa domowe, przedsiębiorstwa, sektor przemysłu, jednostki magazynowe i wytwórców). W 2023 r. gospodarstwa domowe w UE płaciły średnio 0,072 euro/kWh z tytułu taryf sieciowych, a pozostali użytkownicy – 0,035 euro/kWh. Kwoty te różnią się jednak w poszczególnych państwach członkowskich<sup>18</sup>.

**64** Długoterminowy **wpływ inwestycji w sieć na taryfy sieciowe** jest nadal niejasny. Trybunał zwrócił się do krajowych organów regulacyjnych z prośbą o oszacowanie wpływu zwiększonych inwestycji w sieć na taryfy. Zdecydowana większość tych organów (22 w przypadku taryf OSP i 21 w przypadku taryf OSD) albo nie udzieliła odpowiedzi, albo nie dysponowała danymi szacunkowymi. W perspektywie krótkoterminowej, tak jak miało to miejsce w Niderlandach, taryfy dla konsumentów mogłyby wzrosnąć (zob. [ramka 11](#)). W przyszłości jednak koszt rosnącego zużycia energii elektrycznej mógłby się rozłożyć na większą całkowitą ilość kWh i większą grupę użytkowników, potencjalnie ograniczając wzrost cen za kWh.

<sup>18</sup> Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie danych przekazanych przez Eurostat dotyczących składników cen energii elektrycznej dla odbiorców niebędących gospodarstwami domowymi i odbiorców będących gospodarstwami domowymi.

## Ramka 11

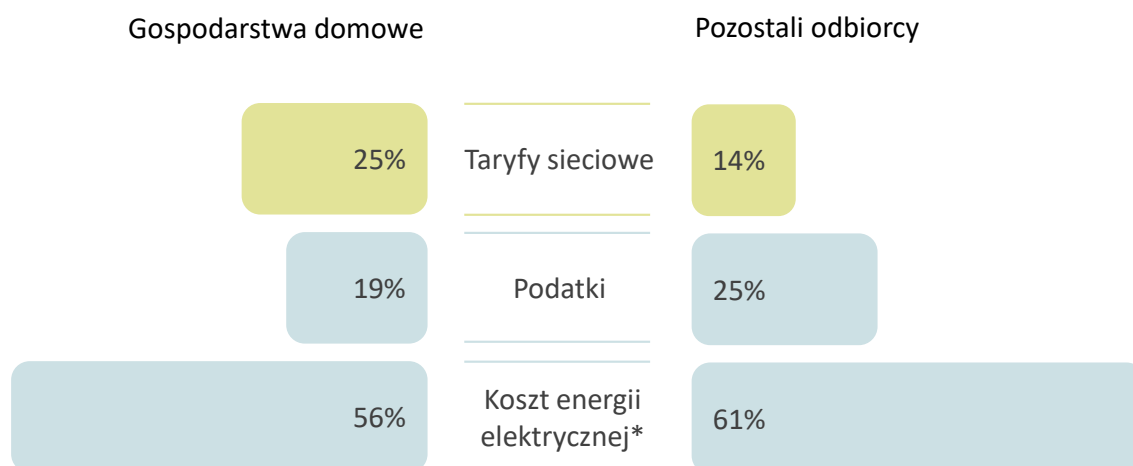
### Podwyżki cen spowodowane kosztami operacyjnymi i inwestycyjnymi – przykład Holandii

W ostatnich latach niderlandzki urząd ds. konsumentów i rynków – organ regulujący sektor energetyczny – zatwierdził podwyżki cen zaproponowane zarówno przez OSD, jak i OSP, spowodowane rosnącymi kosztami operacyjnymi i potrzebą przeprowadzenia poważnych inwestycji w sieć w celu wsparcia transformacji energetycznej. W przypadku gospodarstw domowych taryfy sieciowe wzrosły średnio o 10 euro miesięcznie w 2023 r. i 7 euro w 2024 r., przy czym wzrost prognozowany na 2025 r. wynosi około 5 euro. Podobnie w 2023 r. małe i średnie przedsiębiorstwa odnotowały wzrost cen energii o 30–53%, a w 2025 r. przewiduje się dalszy wzrost o 11%. W 2023 i 2024 r. więksi użytkownicy podłączeni bezpośrednio do krajowej sieci najwyższego i wysokiego napięcia musieli stawić czoła gwałtownym wzrostom cen, ale oczekuje się, że w 2025 r. ceny wzrosną w niewielkim stopniu lub nawet nastąpi ich spadek.

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie informacji przekazanych przez niderlandzki urząd ds. konsumentów i rynków: [propozycja taryf z 2023 r.](#), [taryfy z 2024 r.](#), [decyzja taryfowa OSP z 2024 r.](#), [taryfy z 2025 r.](#), [decyzja taryfowa OSP 2025 r.](#)

**65** Taryfy sieciowe na ogół nie są największą składową **rachunków konsumentów za energię elektryczną**. Na rachunki te składają się trzy elementy: taryfy sieciowe, podatki i koszt samej energii elektrycznej, która zazwyczaj stanowi największą część rachunku (zob. [rys. 19](#)). Oznacza to, że na całkowity rachunek za energię elektryczną wpływają też czynniki inne niż same taryfy sieciowe.

**Rys. 19 – Struktura rachunku za energię elektryczną**  
(dane uśrednione za 2023 r.)



\* Cena energii elektrycznej pomnożona przez zużycie.

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie danych Eurostatu.

**66** Odbiorcy przemysłowi w UE tradycyjnie ponoszą niższe koszty obsługi sieci niż gospodarstwa domowe, ale muszą mierzyć się z wyższymi **cenami energii elektrycznej** niż w innych krajach, takich jak Stany Zjednoczone. Według Komisji<sup>19</sup> w przeszłości detaliczna cena energii elektrycznej w UE była od półtora do dwóch razy wyższa niż w Stanach Zjednoczonych. Sektor przemysłu w UE w latach 2021–2023 ponosił jednak od dwóch do trzech razy większe koszty. Rozbieżność ta może negatywnie wpłynąć na **konkurencyjność UE** i stanowić problem dla krajowych organów regulacyjnych w związku z koniecznością realizowania coraz większych inwestycji w infrastrukturę sieciową. W rezultacie może pojawić się presja, aby koszty taryf sieciowych przerzucić na konsumentów lub rozproszyć je za pomocą systemu podatkowego<sup>20</sup>.

**67** Komisja szacuje, że skoro paliwa kopalne są zastępowane coraz tańszymi odnawialnymi źródłami energii, to w perspektywie długoterminowej **ceny energii elektrycznej** będą utrzymywać się na stosunkowo stałym poziomie<sup>21</sup>. Konieczność przesyłania energii elektrycznej z często odległych miejsc jej wytwarzania ze źródeł odnawialnych może jednak zwiększyć koszty systemowe<sup>22</sup>, których obecnie nie bierze się pod uwagę przy określaniu cen energii elektrycznej.

## Operatorzy sieci potrzebują dostępu do finansowania

**68** Sektor energii elektrycznej jest wysoce kapitałochłonny, a rozwój infrastruktury wymaga poniesienia znacznych kosztów na początkowe inwestycje. Operatorzy sieci z upływem czasu odzyskują wprowadzone zainwestowane środki w postaci otrzymywanego wynagrodzenia (zob. pkt 62), ale najpierw muszą zabezpieczyć potrzebne finansowanie. Mogą do tego wykorzystać zasoby wewnętrzne (kapitał własny) lub też zaciągnąć dług na rynkach finansowych. **Różne zainteresowane strony** podkreśliły jednak, że główne wyzwanie, z jakim się mierzą, to rozbieżność między wysokością początkowych inwestycji a dostępnym finansowaniem.

<sup>19</sup> COM(2024) 163, „Silny przemysł europejski na rzecz zrównoważonej Europy”, pkt 4.

<sup>20</sup> ACER, „Challenges of the future electricity system”, 2024, pkt 4.1.

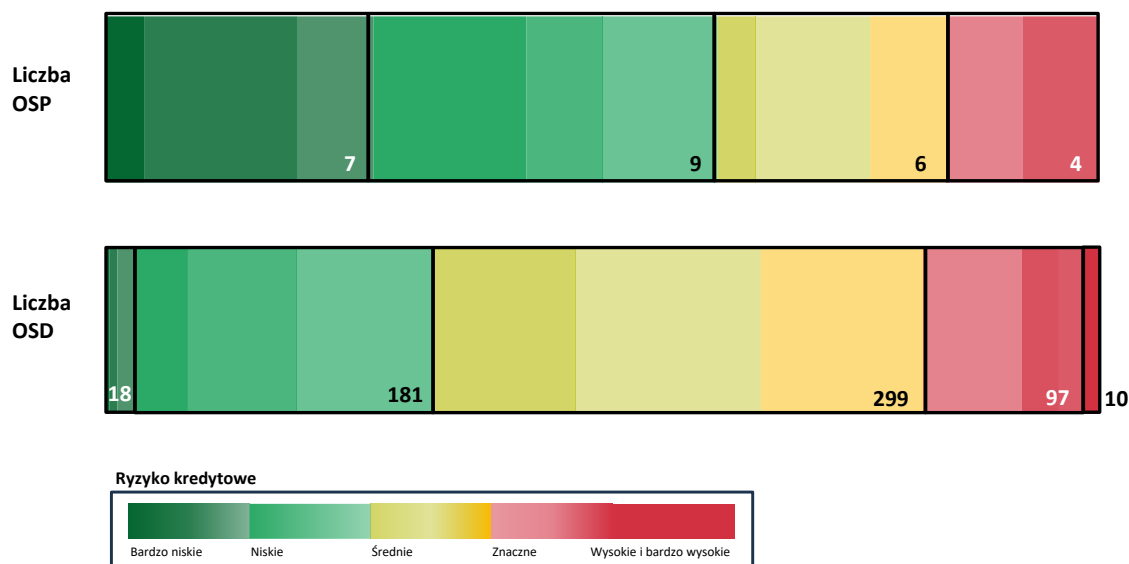
<sup>21</sup> SWD(2024) 63, „Securing our future”, **część 3**, tabele 36, 37 i 47.

<sup>22</sup> Wspólne Centrum Badawcze, dokument pt. „Redispatch and congestion management”, 2024.

**69** Trybunał przeanalizował dane dotyczące **zdolności finansowej** operatorów sieci, wykorzystując metodykę agencji **Moody's** w zakresie prawdopodobieństwa utraty zdolności płatniczej, i wynikający z badania rating kredytowy 631 operatorów sieci, a także dane finansowe z bazy danych ORBIS w odniesieniu do 711 operatorów. Rating kredytowy operatorów sieci określa ich zdolność do wywiązania się ze zobowiązań płatniczych wobec kredytodawców. Analiza obejmuje wszystkich OSP i OSD, którzy są członkami organizacji OSD UE i **GEODE**, i w odniesieniu do których Trybunał uzyskał aktualne dane z ORBIS.

**70** **Rating ryzyka kredytowego** większości operatorów sieci, których dane przeanalizowano, mieści się w zakresie od bardzo niskiego do średniego. Wysokie lub bardzo wysokie ryzyko niewykonania zobowiązań finansowych występuje w przypadku prawie 18% operatorów, przez co są oni mniej atrakcyjni dla banków. OSP mają najczęściej niższe ryzyko kredytowe, a dla OSD jest ono wyższe. Około 34% OSD, którzy łącznie obsługują ponad jedną czwartą klientów podłączonych do sieci objętej badaniem, znajduje się w najniższych segmentach ratingu kredytowego, w tym w klasie spekulacyjnej (zob. [rys. 20](#)). Mogą oni mieć problemy z uzyskaniem przystępnego cenowo finansowania na przyszłe inwestycje w sieć.

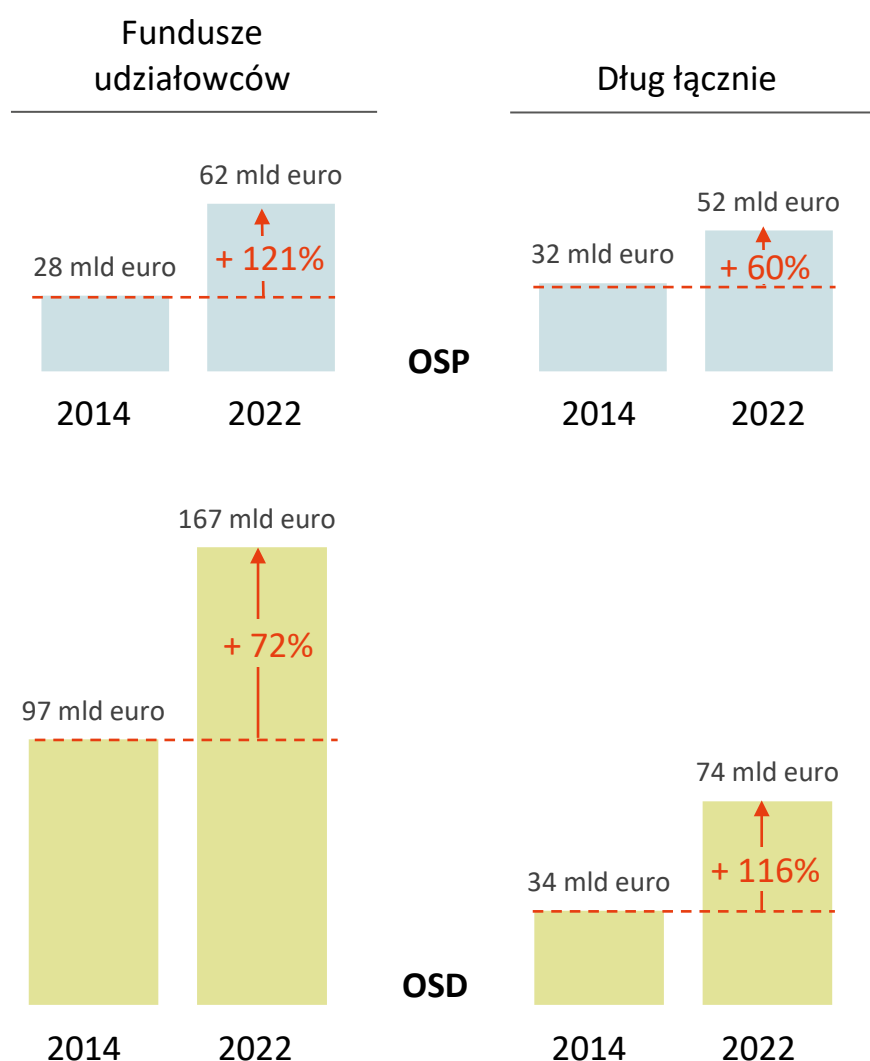
**Rys. 20 – Klasa ryzyka kredytowego – stabilne dla OSP, większe dla OSD**



*Źródło:* Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie najnowszych danych dostępnych w bazie danych ORBIS (2022 lub 2023 r.).

**71** W swojej analizie Trybunał odnotował, że z bilansów operatorów sieci można wyczytać, że podejmują oni coraz większe **wysiłki na rzecz pozyskiwania finansowania**, co ilustruje wzrost poziomu zadłużenia i funduszy przypadających udziałowcom (zob. [rys. 21](#)). Aby wzmocnić swoją pozycję finansową, operatorzy sieci **stosują różne strategie**, np. sprzedaż aktywów niezwiązanych z działalnością podstawową, dokapitalizowanie lub emisja hybrydowych dłużnych papierów wartościowych obejmujących elementy dłużne i kapitałowe.

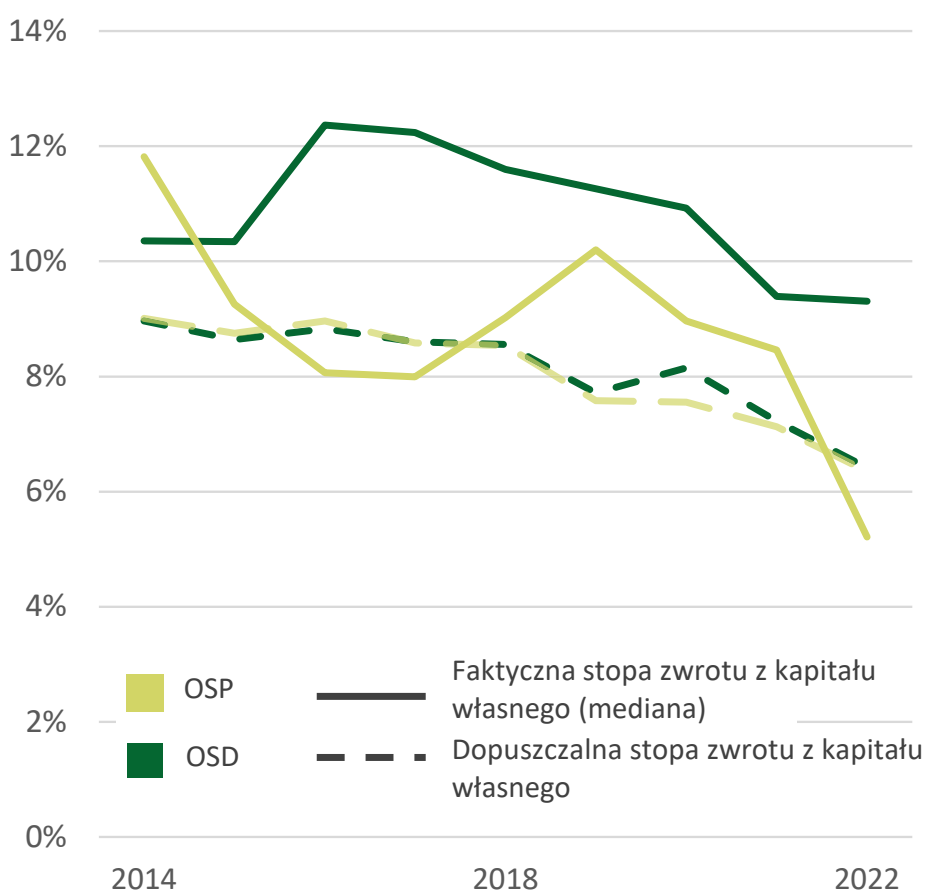
**Rys. 21 – Większe wysiłki operatorów sieci w zakresie pozyskiwania finansowania**



Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie bazy danych ORBIS.

**72** Przeprowadzona przez Trybunał analiza wykazała też, że w zakresie rentowności kapitału własnego występuje tendencja spadkowa, przy czym rentowność operatorów sieci dystrybucyjnych, zwłaszcza mniejszych, jest wyższa niż rentowność operatorów sieci przesyłowych (zob. [rys. 22](#)). Przez większość objętych badaniem lat operatorzy sieci osiągnęli wyższe zwroty z kapitału własnego niż dochody dozwolone. **Rzeczywiste zyski** mogą różnić się od dozwolonych dochodów z wielu powodów. Operatorzy mogą mieć inną efektywność operacyjną, a niektórzy z nich – w szczególności OSD – mogą korzystać z dodatkowych źródeł dochodów poza sektorem energii elektrycznej.

**Rys. 22 – Spadek rentowności kapitału własnego operatorów sieci**



Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie informacji przekazanych przez krajowe organy regulacyjne w odniesieniu do dozwolonych zysków oraz na podstawie bazy danych ORBIS w odniesieniu do rzeczywistych zysków.

**73** Operatorzy sieci muszą być atrakcyjni dla potencjalnych inwestorów, aby ich przyciągnąć, przy czym kluczową rolę odgrywają tu **ramy regulacyjne**. Muszą one bowiem być dostosowane do warunków rynkowych, takich jak rosnące stopy procentowe lub rosnące koszty operacyjne, a jednocześnie – zapewnić operatorom godziwe zwroty z inwestycji (zob. [ramka 12](#), w której przedstawiono możliwą odpowiedź na to wyzwanie).

## Ramka 12

### Zapewnienie stabilności finansowej – podejście przyjęte we Włoszech

W ramach regulacyjnych na lata 2024–2031 we Włoszech przewidziano możliwość obniżenia ryzyka finansowego dla operatorów sieci dzięki zrównoważeniu rzeczywistych i dozwolonych dochodów za pomocą mechanizmów kompensacyjnych. W przypadku gdy rzeczywiste przychody są niewystarczające, kompensuje się braki za pomocą określonych składników taryfowych. Organ regulacyjny monitoruje określony w przepisach wskaźnik rentowności kapitału własnego i długu w celu zapewnienia dobrej kondycji finansowej operatorów sieci, pomagając im w uzyskaniu finansowania dłużnego na korzystnych warunkach. W ramach regulacyjnych przewidziano również rekompensatę za dodatkowe koszty operacyjne i nieprzewidziane zmiany kosztów, takie jak zmiany regulacyjne lub zmiany obowiązku świadczenia usług. Przepisy dopuszczają też korekty inflacji *ex post*.

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie informacji przekazanych przez [ARERA](#).

**74** Innym sposobem, w jaki krajowe organy regulacyjne mogą wspierać operatorów sieci w uzyskaniu dostępu do finansowania, jest umożliwienie im inwestowania w oparciu o przewidywane przyszłe potrzeby i przygotowanie sieci na przyszłe zapotrzebowanie zamiast oczekiwania, aż potrzeby te zostaną potwierdzone. Choć w strategię tę wpisane jest ryzyko, że inwestycje nie zostaną dostatecznie wykorzystane lub że zdezaktualizują się, zanim zostaną w pełni wykorzystane, pomaga ona zmniejszyć rosnącą niepewność, z jaką borykają się operatorzy sieci. [Według ACER i CEER](#) krajowe organy regulacyjne mogłyby umożliwić operatorom sieci rozpoczęcie działań poprzedzających budowę w ramach projektów dotyczących rozwoju sieci przed pełnym zatwierdzeniem projektu. Pozwoliłoby to na przyspieszenie całego procesu, ale wymaga przeprowadzenia starannej oceny i planowania, aby dowieść, że takie inwestycje są potrzebne.

## Inicjatywy UE dotyczące finansowania

**75** Aby ułatwić operatorom sieci dostęp do finansowania, Komisja, w [unijnym planie działania na rzecz sieci](#):

- o zachęca do ukierunkowanych na przyszłość inwestycji, współpracując z takimi instytucjami jak Europejski Bank Inwestycyjny w celu badania nowych narzędzi finansowania, i dąży do zwiększenia atrakcyjności możliwości finansowania przez UE;
- o zachęca krajowe organy regulacyjne do tego, aby regularnie przeprowadzały przeglądy metod ustalania taryf sieciowych, a przy tym odchodziły od modeli opartych na inwestycjach w sieć na rzecz podejść bardziej elastycznych, dostosowanych do zmieniających się potrzeb systemu energetycznego, jednocześnie rozpowszechniając najlepsze praktyki.

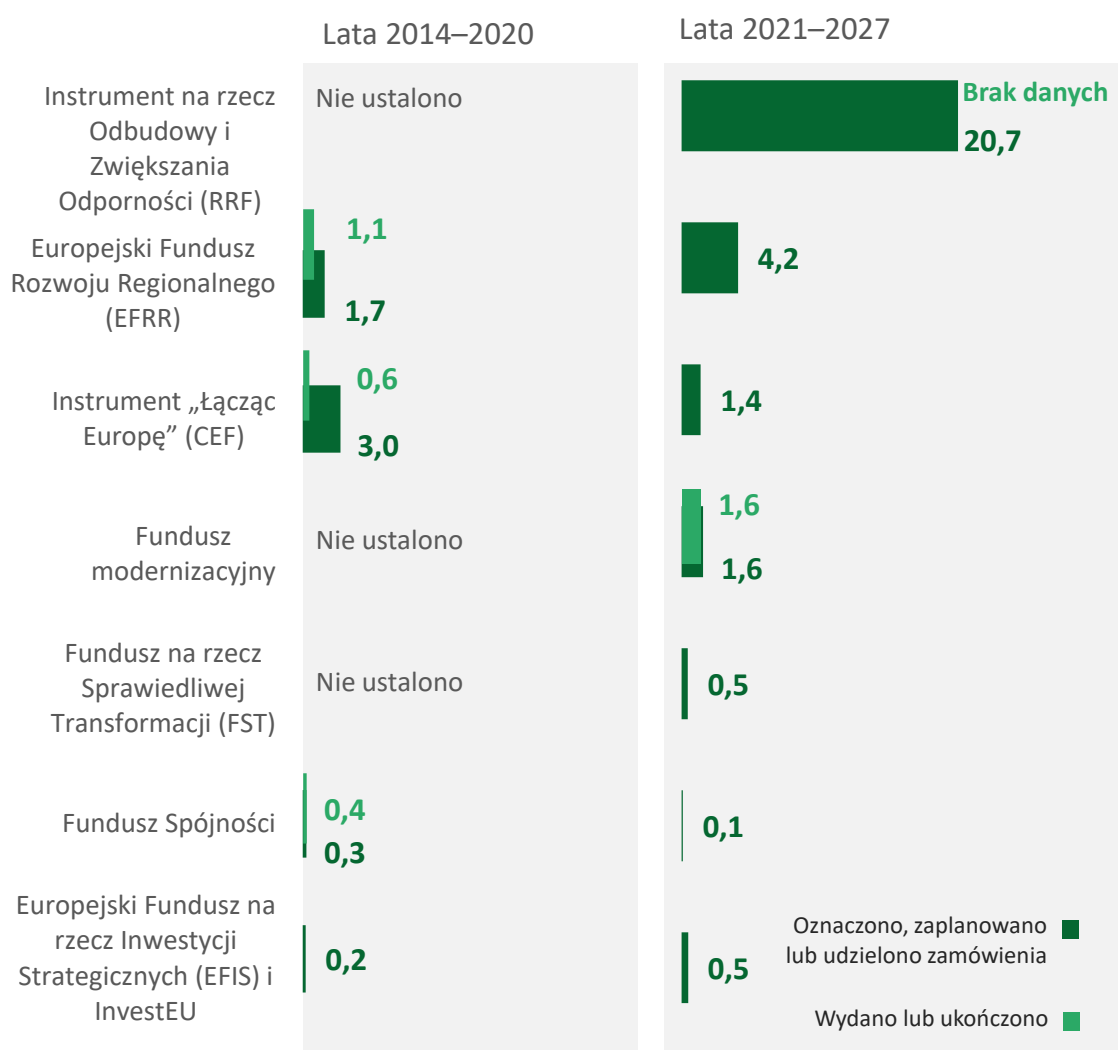
**76** Dostępnych jest kilka **instrumentów UE** wspierających inwestycje w infrastrukturę sieci elektroenergetycznej (zob. [załącznik VIII](#)). W latach 2014–2020 na inwestycje w sieci ze środków UE udostępniono około 5,3 mld euro. W latach 2021–2027 kwota ta wzrosła do około 29,1 mld euro, głównie dzięki Instrumentowi na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (RRF), który jest największym źródłem finansowania. Kwoty te odpowiadają jedynie niewielkiej części całkowitych potrzeb inwestycyjnych dotyczących sieci.

**77** W kwestii finansowania inwestycji w sieci UE boryka się również z pewnymi problemami w zakresie wdrażania. Jak [poinformowała Komisja](#), niektórych możliwości finansowania nie wykorzystano<sup>23</sup>. W obu okresach finansowania wykorzystano łącznie 3,7 mld euro według stanu na 2024 r. (zob. [rys. 23](#)). W szczególności jeżeli chodzi o RRF, państwa członkowskie nie są zobowiązane do zgłaszania poniesionych wydatków, co sprawia, że ich kwota nie jest znana. Ponadto, jak stwierdził Trybunał w jednym z wcześniejszych [sprawozdań specjalnych](#), we wdrażaniu RRF odnotowano opóźnienia, a niektóre działania mogą zostać nieukończone. Jest to wreszcie instrument tymczasowy, co ogranicza jego przydatność do zaspokajania potrzeb inwestycyjnych w perspektywie długoterminowej.

---

<sup>23</sup> COM(2023) 757, „Sieci, brakujące ogniwo – unijny plan działania na rzecz sieci”, pkt 1.

**Rys. 23 – Środki UE przeznaczone na inwestycje w sieć w latach 2014–2020 i 2021–2027 (w mld euro)**



*Uwaga:* w latach 2014–2020 kwoty z EFRR i Funduszu Spójności odpowiadały obszarom interwencji 005, 006 i 015 (energia elektryczna i inteligentne sieci); w latach 2021–2027 kwoty z EFRR, Funduszu Spójności i FST odpowiadają obszarowi interwencji 053 (inteligentne systemy energetyczne i magazynowanie energii).

*Źródło:* Europejski Trybunał Obrachunkowy na podstawie [platformy otwartych danych dotyczących spójności](#) w odniesieniu do EFRR, Funduszu Spójności i FST (dane odpowiednio z czerwca, maja i marca 2024 r.); Komisja w odniesieniu do EFIS i InvestEU; instrumentu „łącząc Europę” i RRF (dane odpowiednio z maja, czerwca i listopada 2024 r.); informacje [online](#) w odniesieniu do funduszu modernizacyjnego.

## Uwagi końcowe

**78** UE wyznaczyła sobie na nadchodzące lata cele w zakresie klimatu i energii, aby skutecznie przeciwdziałać zmianie klimatu, i poczyniła już postępy na drodze do ich osiągnięcia. W tym kontekście w ostatnich latach opracowano szereg inicjatyw i pakietów ustawodawczych. Unia podjęła wysiłki między innymi na rzecz produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych i rozwoju sieci elektroenergetycznej. Agresja Rosji na Ukrainę zwiększyła zapotrzebowanie na źródła energii alternatywne wobec gazu, a także potrzebę elektryfikacji gospodarki UE (pkt **01–14**).

**79** Kluczowe znaczenie dla wspierania transformacji energetycznej i modernizacji starzejącej się sieci elektroenergetycznej mają inwestycje na dużą skalę w tę sieć. W pierwszej części niniejszego przeglądu zbadano podstawowe elementy tych inwestycji, szczegółowo opisano ich znaczenie i przeanalizowano aktualne plany inwestycyjne operatorów sieci obowiązujące do 2050 r. (pkt **20–39**). Jeżeli tempo obecnie realizowanych inwestycji zostanie utrzymane również w odniesieniu do inwestycji planowanych, wartość inwestycji w sieć w latach 2024–2050 wyniesie łącznie 1 871 mld euro. Jest to kwota niższa od potrzeb inwestycyjnych dotyczących sieci elektroenergetycznej oszacowanych przez Komisję na kwotę od 1 994 do 2 294 mld euro. Trybunał opisał szereg wyzwań w zakresie przyspieszenia inwestycji w infrastrukturę sieciową:

- nieskuteczne, złożone i fragmentaryczne planowanie sieci;
- długotrwałe procesy wydawania pozwoleń i ograniczona akceptacja społeczna;
- niedobór sprzętu, materiałów i wykwalifikowanej siły roboczej.

Do rozwiązania tych problemów można przyczynić się poprzez:

- lepszą koordynację i integrację praktyk planowania sieci;
- usprawnienie wydawania pozwoleń i zwiększenie zaangażowania społeczeństwa;
- wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych i stosowanie w większym stopniu przejrzystych procesów i narzędzi takich jak mapy przepustowości;
- inicjatywy w zakresie szkoleń i podnoszenia kwalifikacji w celu rozwiązania problemu niedoboru siły roboczej.

**80** W drugiej części przeglądu przedstawiono strategię optymalizacji rozwoju sieci i zmniejszenia potrzeb inwestycyjnych (pkt 40–58). Strategie te dotyczą przede wszystkim zmniejszenia presji na sieć poprzez lepsze dostosowanie do dziennych, tygodniowych i sezonowych wahań zużycia i wytwarzania energii. Bardziej efektywne rozwiązania w zakresie zarządzania popytem na energię i jej podażą mogą zmniejszyć potrzebę rozbudowy sieci na dużą skalę. Trybunał widzi możliwość wprowadzenia następujących ulepszeń:

- wzmocnienie wzajemnych połączeń między państwami członkowskimi;
- powszechne stosowanie zaawansowanych technologii sieciowych;
- stosowanie rozwiązań w zakresie odpowiedzi odbioru w celu ograniczenia zapotrzebowania w godzinach szczytu;
- opracowywanie i zwiększanie skali nowych rozwiązań w zakresie magazynowania;
- zwiększenie roli prosumentów i społeczności energetycznych.

Pełne wykorzystanie tych możliwości jest utrudnione przez:

- powolne wprowadzanie inteligentnych liczników w niektórych państwach członkowskich;
- rozwiązania w zakresie magazynowania, takie jak wykorzystanie w akumulatorowych magazynów energii i wodoru odnawialnego, które obecnie albo nie są wystarczająco zaawansowane, albo są zbyt kosztowne.

**81** W ostatniej części przeglądu przeanalizowano sposób finansowania inwestycji w sieć, wpływ ram regulacyjnych na decyzje inwestycyjne operatorów sieci oraz dane dotyczące zdolności finansowej tych operatorów (zob. pkt 59–77). Podkreślono w niej trzy główne wyzwania:

- osiągnięcie równowagi pomiędzy potrzebami inwestycyjnymi a utrzymaniem przystępnych cen energii elektrycznej dla konsumentów, w szczególności gospodarstw domowych i sektorów energochłonnych;
- utrzymanie dostępu operatorów sieci do finansowania;
- przyspieszenie inwestycji przy jednoczesnym ograniczeniu ryzyka wydatkowania środków na projekty, które mogą być niedostatecznie wykorzystywane lub niepotrzebne.

Istnieją równocześnie różne możliwości ułatwienia finansowania:

- o stosowanie odpowiednich ram regulacyjnych w celu zachęcania do efektywnych inwestycji;
- o wykorzystanie pełnego potencjału inicjatyw finansowanych przez UE.

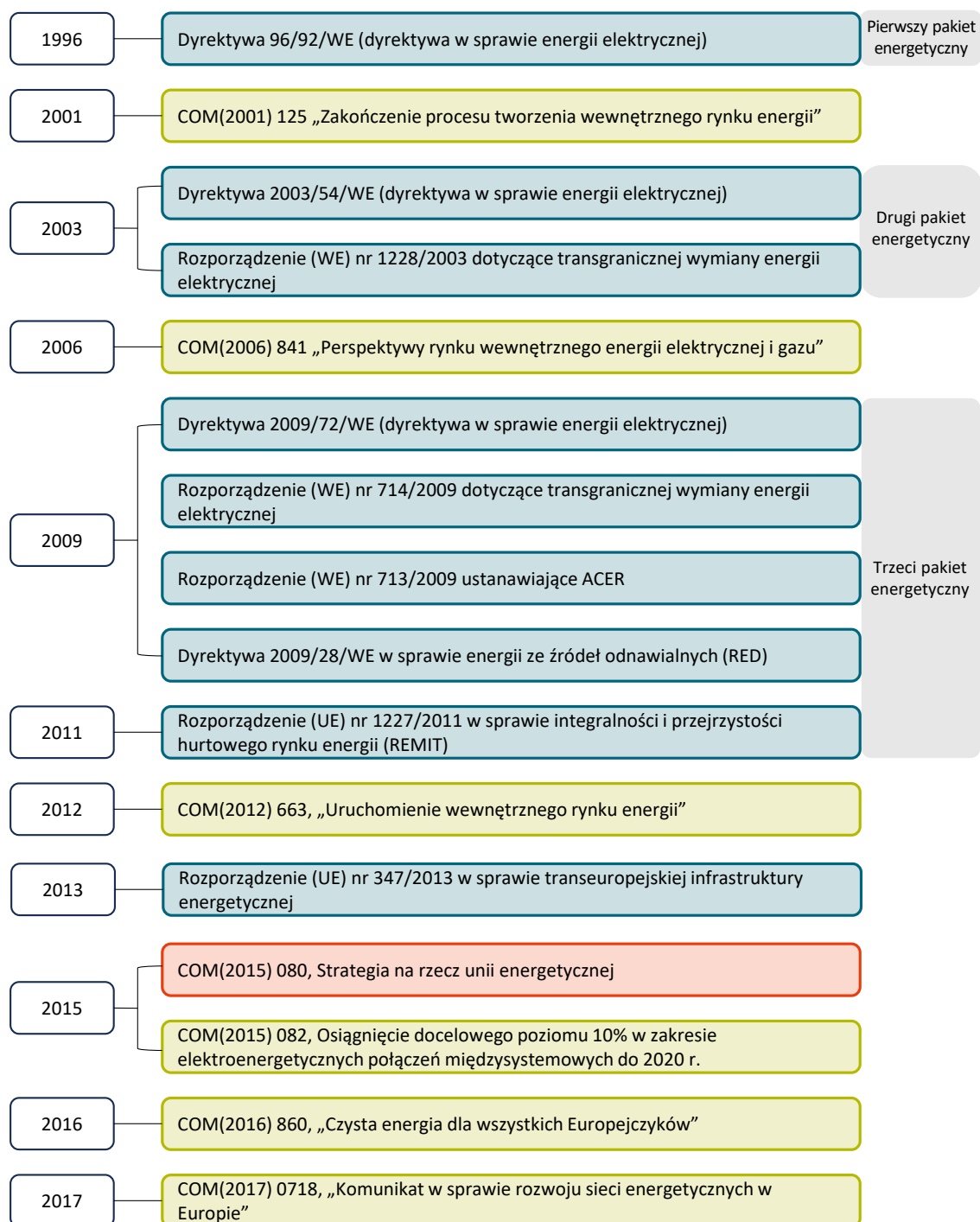
**82** Aby dostosować unijne sieci elektroenergetyczne do zerowego poziomu emisji netto, muszą ze sobą współpracować wszystkie zaangażowane w ten proces strony. Unia Europejska, a w szczególności Komisja, odgrywa w tym procesie kluczową rolę, która polega przede wszystkim na usprawnianiu ogólnego zarządzania i planowania, tworzeniu niezbędnego otoczenia legislacyjnego i zapewnianiu finansowania. Państwa członkowskie i operatorzy sieci odpowiadają natomiast za rozwój sieci i rozwiązanie dotyczących jej problemów praktycznych, regulacyjnych i finansowych. Konsumenci z kolei będą mieli coraz większe znaczenie jako producenci energii i aktywni członkowie przyszłego systemu elektroenergetycznego.

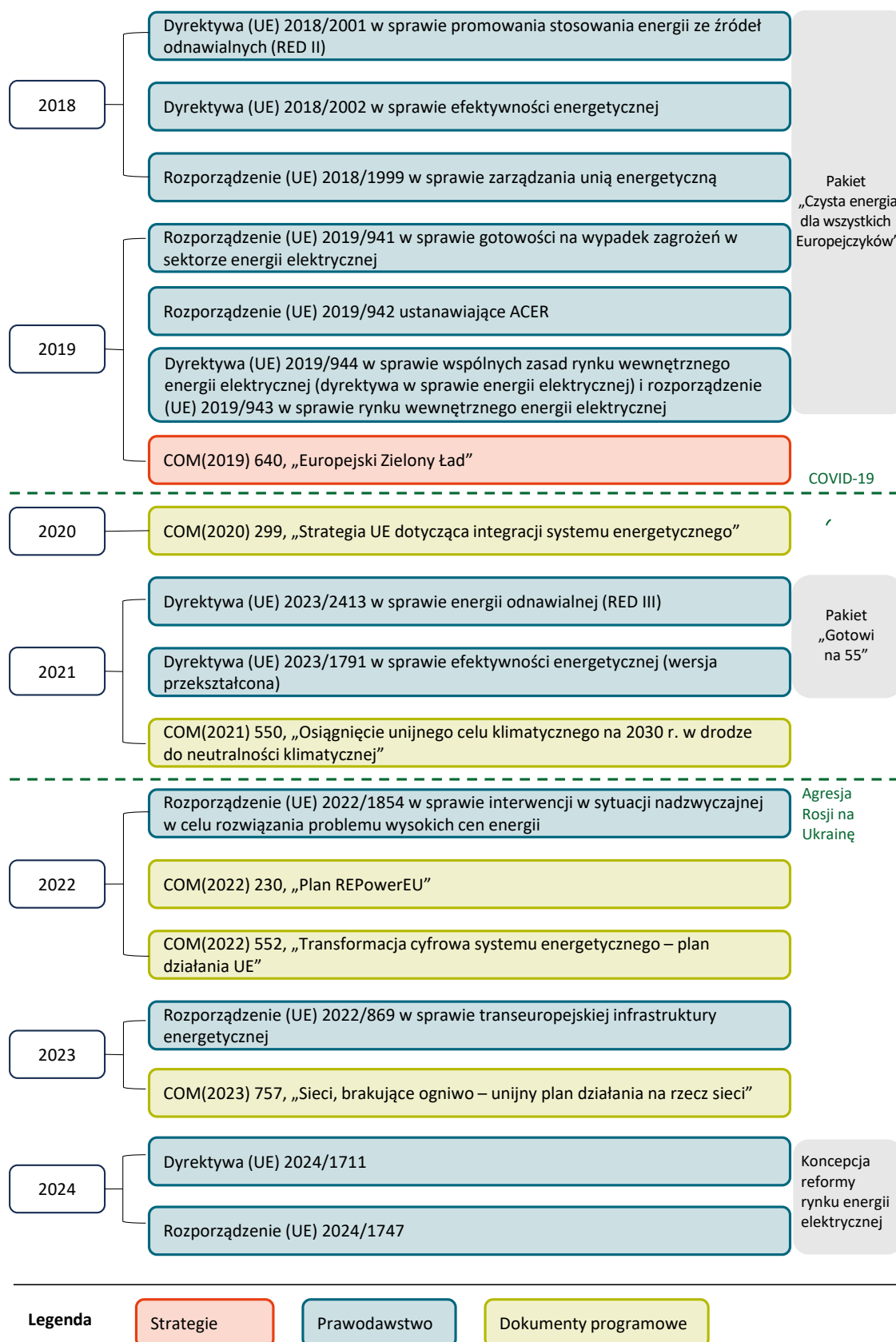
Niniejszy przegląd został przyjęty przez Izbę I, której przewodniczy członkini Trybunału Obrachunkowego Joëlle Elvinger, na posiedzeniu w Luksemburgu w dniu 12 lutego 2025 r.

*W imieniu Trybunału Obrachunkowego*

Tony Murphy  
*Prezes*

## Załącznik I – Rozwój polityki UE w zakresie sieci elektroenergetycznych





Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy.

## Załącznik II – Główne dane dotyczące unijnych sieci elektroenergetycznych

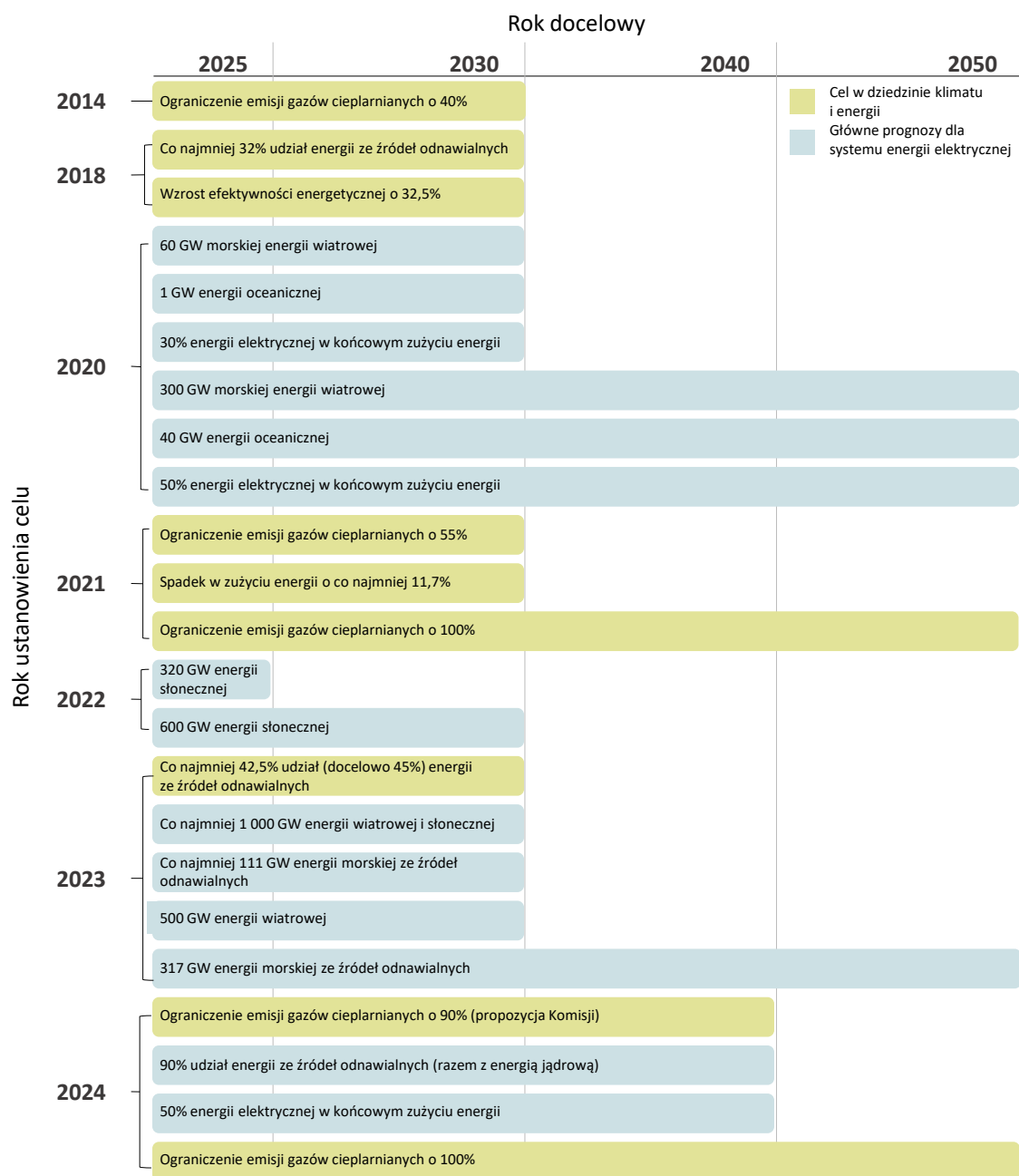
|            | Operatorzy sieci |          |                     | Długość sieci |         |            |           | Wiek sieci                                   |                                                                   |
|------------|------------------|----------|---------------------|---------------|---------|------------|-----------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|            | OSD              | OSP      | Podłączeni odbiorcy | Dystrybucja   | Przesył | Prąd stały | Łącznie   | Dystrybucja                                  | Przesył                                                           |
|            | Liczba           | Liczba   | w mln               | w km          | w km    | w km       | w km      | w latach                                     | w latach                                                          |
| Austria    | 124              | 2        | 4,9                 | 263 875       | 6 769   | *          | 270 644   | *                                            | *                                                                 |
| Belgia     | 16               | 1        | 6,3                 | 208 632       | 4 287   | *          | 212 919   | 32,6                                         | 24                                                                |
| Bułgaria   | 4                | 1        | 4,5                 | 161 826       | 15 384  | *          | 177 210   | Brak danych                                  | Brak danych                                                       |
| Chorwacja  | 1                | 1        | 2,5                 | 143 130       | 7 861   | *          | 150 991   | *                                            | *                                                                 |
| Cypr       | 1                | 1        | 0,5                 | 28 708        | 1 286   | *          | 29 994    | Brak danych                                  | Brak danych                                                       |
| Czechy     | 252              | 1        | 6,2                 | 249 887       | 5 642   | *          | 255 529   | *                                            | *                                                                 |
| Dania      | 38               | 1        | 3,2                 | 158 320       | 6 100   | *          | 164 420   | *                                            | *                                                                 |
| Estonia    | 32               | 1        | 0,6                 | 66 203        | 5 100   | 139        | 71 442    | 25                                           | *                                                                 |
| Finlandia  | 77               | 1        | 3,8                 | 423 586       | 14 159  | 320        | 438 065   | 12,0                                         | 31,2                                                              |
| Francja    | 138              | 1        | 40,2                | 1 409 117     | 106 602 | 1 400      | 1 517 119 | 17 (linie podziemne)<br>25 (pozostałe linie) | 50 (linie napowietrzne)<br>20 (linie podziemne)<br>30 (podstacje) |
| Niemcy     | 866              | 4        | 52,2                | 2 199 306     | 36 988  | *          | 2 236 294 | Brak danych                                  | 13                                                                |
| Grecja     | 1                | 1        | 7,7                 | 247 317       | 13 531  | 267        | 261 115   | *                                            | *                                                                 |
| Węgry      | 6                | 1        | 7,5                 | 165 917       | 4 897   | *          | 170 814   | *                                            | 27                                                                |
| Irlandia   | 1                | 1        | 2,4                 | 181 181       | 7 191   | *          | 188 372   | *                                            | *                                                                 |
| Włochy     | 123              | 1        | 37,1                | 1 286 215     | 72 655  | 2 797      | 1 361 667 | *                                            | *                                                                 |
| Łotwa      | 10               | 1        | 1,1                 | 92 323        | 5 555   | *          | 97 878    | 19,4                                         | 15,1                                                              |
| Litwa      | 5                | 1        | 1,9                 | 128 405       | 7 299   | *          | 135 704   | 35                                           | 36,5                                                              |
| Luksemburg | 5                | 1        | 0,3                 | 12 636        | 163     | *          | 12 799    | 23–27                                        | 9–40                                                              |
| Malta      | 1                | brak OSP | 0,3                 | 6 175         | 0       | *          | 6 175     | Brak danych                                  | Brak danych                                                       |
| Niderlandy | 6                | 1        | 9                   | 262 000       | 10 000  | *          | 272 000   | *                                            | *                                                                 |
| Polska     | 231              | 1        | 19,1                | 893 295       | 16 341  | 127        | 909 763   | *                                            | *                                                                 |
| Portugalia | 13               | 1        | 6,5                 | 234 669       | 9 409   | 0          | 244 078   | 18                                           | 14                                                                |

|           | Operatorzy sieci |        |                     | Długość sieci |         |             |            | Wiek sieci                                                                                                                                  |                                                                                                                       |
|-----------|------------------|--------|---------------------|---------------|---------|-------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           | OSD              | OSP    | Podłączeni odbiorcy | Dystrybucja   | Przesył | Prąd stały  | Łącznie    | Dystrybucja                                                                                                                                 | Przesył                                                                                                               |
|           | Liczba           | Liczba | w mln               | w km          | w km    | w km        | w km       | w latach                                                                                                                                    | w latach                                                                                                              |
| Rumunia   | 8                | 1      | 9,4                 | 506 716       | 9 115   | 0           | 515 831    | Linie 110 kV: 47<br>Linie średniego napięcia: 43<br>Linie niskiego napięcia: 38<br>Podstacje 110 kV: 44<br>Podstacje średniego napięcia: 34 | Linie napowietrzne 110 kV: 36<br>Linie napowietrzne 220 kV: 52<br>Linie napowietrzne 400 kV: 44<br>Transformatory: 20 |
| Słowacja  | 146              | 1      | 2,7                 | 94 790        | 3 126   | *           | 97 916     | *                                                                                                                                           | *                                                                                                                     |
| Słowenia  | 1                | 1      | 0,8                 | 65 477        | 3 114   | *           | 68 591     | *                                                                                                                                           | *                                                                                                                     |
| Hiszpania | 333              | 1      | 29,6                | 825 765       | 45 222  | *           | 870 987    | 22,67                                                                                                                                       | 14                                                                                                                    |
| Szwecja   | 150              | 1      | 5,6                 | 577 004       | 17 000  | *           | 594 004    | 28                                                                                                                                          | 35                                                                                                                    |
| ŁĄCZNIE   | 2 589            | 30     | 265,9               | 10 892 474    | 434 795 | Brak danych | 11 332 320 |                                                                                                                                             |                                                                                                                       |

\* Krajowy organ regulacyjny nie przekazał informacji.

Źródło: Na podstawie kwestionariuszy przesłanych krajowym organom regulacyjnym, sprawozdania CEER [Report on Regulatory Frameworks for European Energy Networks 2023](#) z lutego 2024 r. oraz dokumentu [organizacji OSD UE](#) pt. „Map the Green Deal’s drivers: Distribution grids across the EU” (2024), który sporządzono na podstawie informacji przekazanych organizacji przez operatorów sieci dystrybucyjnych.

## Załącznik III – Zmiany wartości docelowych UE w dziedzinie klimatu i energii



Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy, stan na czerwiec 2024 r.

## Załącznik IV – Informacje przekazane przez państwa członkowskie: najlepsze praktyki i kwestie wymagające poprawy na szczeblu UE w zakresie planowania

| Zgłoszone najlepsze praktyki w zakresie planowania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Planowanie oparte na scenariuszach łączące krajowe strategie rozwoju z dziesięcioletnim planem rozwoju sieci pod kątem zbiorów danych, scenariuszy i modelowania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Konsultacje publiczne dotyczące scenariuszy i wcześniej zgłaszane opinie zainteresowanych stron, w tym krajowych organów regulacyjnych, które są uwzględniane przy opracowywaniu scenariuszy i założeń na potrzeby modelowania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Pełny dostęp krajowych organów regulacyjnych do danych z rozdzielczością przestrzenną na poziomie podstawcy oraz rozróżnienie na istniejące i planowane połączenia według rodzaju przyłączenia i zgodnie z metodami planowania sieci.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Krajowe organy regulacyjne powinny mieć uprawnienia do wpływania na decyzje OSP na etapie planowania.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Solidna analiza kosztów i korzyści w odniesieniu do każdej inwestycji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Ramy metodologiczne dotyczące planów rozwoju sieci dystrybucji.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Równoległe stosowanie analizy technicznej wraz z analizą ekonomiczną i rynkową.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Ocena optymalnego wzrostu zdolności międzyobszarowych w sieci przesyłowej i luk w infrastrukturze na szczeblu UE.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Stosowanie tej samej metodyki obliczeniowej i tych samych parametrów wejściowych w procesie planowania przez OSD i OSP. Decyzje wspólnej komisji w sprawach inwestycyjnych i rozwojowych mające na celu rozwiązanie problemu ograniczeń przesyłowych.<br>Zapewnia to lepszą koordynację i większą przejrzystość procesu planowania, w ramach którego krajowy organ regulacyjny może również uzyskać dodatkowe informacje na potrzeby lepszego monitorowania planu.                                                                                                                                                                                                    |
| Kwestie wymagające poprawy na szczeblu UE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Opracowanie wspólnej wizji UE w zakresie określania potrzeb i stosowania wspólnych scenariuszy.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Zapewnienie krajowym organom regulacyjnym szerszych uprawnień w procesie zatwierdzania (korekty) krajowego planu rozwoju, który to proces ma być prowadzony przez krajowe organy regulacyjne (zarówno OSP, jak i OSD), a także prawa do żądania zamieszczenia bardziej szczegółowych informacji w krajowym planie rozwoju.<br>UE powinna zapewnić krajowym organom regulacyjnym pełne uprawnienia w zakresie planowania infrastruktury.                                                                                                                                                                                                                               |
| Przy podejmowaniu decyzji należy również brać pod uwagę przystępność cenową dla użytkowników (decyzja o realizacji inwestycji ma wpływ na wysokość taryf systemowych).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Opracowanie ogólnego podręcznika lub przewodnika dotyczącego krajowych planów rozwoju (zarówno OSP, jak i OSD), w którym precyzyjnie określono by potrzebne informacje i układ planów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Przydział funduszy europejskich na rozwój sieci do celów transformacji energetycznej.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Bardziej elastyczne przepisy i wartości docelowe dla każdego państwa członkowskiego, ze względu na różnice w sytuacji i możliwościach w poszczególnych państwach.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Opracowanie jasno określonych zasad dotyczących tego, w jakich sytuacjach technologie niskoemisyjne mogą być traktowane priorytetowo w stosunku do technologii wysokoemisyjnych.<br>W związku z tym, że w Europie jest coraz więcej centrów danych i innych dużych użytkowników energii, konieczne może być ustanowienie większej liczby norm unijnych w celu rozwiązania problemów w zakresie stabilności systemu i rosnącego popytu.<br>Wprowadzenie takich norm w całej UE mogłoby pozwolić na uniknięcie sytuacji, w której poszczególne państwa członkowskie musiałyby określać standardy na zasadzie <i>ad hoc</i> , co mogłoby zagrozić przyszłym inwestycjom. |

Źródło: Informacje przekazane Trybunałowi przez krajowe organy regulacyjne.

## Załącznik V – Opinie państw członkowskich: najlepsze praktyki i obszary wymagające poprawy na szczeblu UE w zakresie pobudzenia elastyczności

| Zgłoszone najlepsze praktyki w zakresie wspierania elastyczności                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wszystkie państwa członkowskie powinny przestrzegać zasady „użytkownik płaci” w odniesieniu do taryf sieciowych za magazynowanie. Wysokie rabaty (zwłaszcza w przypadku systemów magazynowania energii w akumulatorach) nie są uzasadnione i mogą doprowadzić do konkurencji między państwami członkowskimi i przynieść efekty odwrotne do zamierzonych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Regulacja zachęt w oparciu o kluczowe wskaźniki efektywności związane z kosztami elastyczności i wolumenami elastycznych ofert dotyczących zdolności.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Krótkoterminowe rozwiązanie służące integracji pomp ciepła i prywatnych urządzeń ładujących, które zazwyczaj są używane jednocześnie przez różnych użytkowników sieci. Takie rozwiązanie może dać OSD prawo do kontrolowania urządzeń do wspierania elastyczności o niskim napięciu w celu uniknięcia sytuacji awaryjnych. Interwencja OSD musi opierać się na obserwowanych ograniczeniach sieciowych i wymaga cyfryzacji niskiego poziomu napięcia, w tym inteligentnych liczników i urządzeń sterujących niezbędnych do wspierania elastyczności. W zamian za potencjalną możliwość kontroli odbiorca otrzymuje zniżkę w ramach opłaty sieciowej.<br>Interwencje OSD uznaje się za środek ostateczny; nie powinny one odbywać się rutynowo. W przypadku częstych interwencji OSD musi rozbudować sieć.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Zachęta do innowacji w zakresie przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej wraz z dokładnymi celami i karami, jeżeli operator nie osiągnie tych celów. Takimi innowacjami (zastępującymi nowe inwestycje) mogą na przykład być konkretne działania mające na celu zwiększenie poziomu magazynowania energii elektrycznej i rozwiązanie problemu ograniczeń przesyłowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Wprowadzenie inteligentnych liczników nowej generacji poprzez dotowany system wynagrodzeń pozwalający monitorować zużycie w czasie rzeczywistym i umożliwiający dostawcom lub osobom trzecim oferowanie elastycznych rozwiązań w zakresie zarządzania popytem. Takie rozwiązanie pomogłoby wykorzystać elastyczność na drobną skalę, jaką mogą zaoferować mniejsi konsumenci.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Opracowanie krajowej strategii dotyczącej popytu w drodze konsultacji z różnymi zainteresowanymi stronami, co pozwoli uwzględnić kluczowe mechanizmy sprzyjające elastyczności takie jak ukryta i wyrażna elastyczność oraz obowiązkowe wymogi prawne.<br>W przypadku ukrytej elastyczności lub elastyczności jako formy reakcji na zachęty ramy regulacyjne można stworzyć w oparciu o czas użytkowania i taryfy dynamiczne, ładowanie pojazdów elektrycznych oraz ogólną odpowiedź odbioru za pomocą inteligentnych liczników i systemów łączności.<br>W przypadku wyrażnej elastyczności lub elastyczności w ramach umów lub specjalnie zaprojektowanych produktów, które zapewniają określoną reakcję w zakresie elastyczności, można stworzyć ramy regulacyjne w celu zatwierdzania zamówień na niezbędne usługi przez operatorów sieci.<br>Ponadto w ramach regulacyjnych można określić wymogi wiążące się z podłączeniem do systemu elektroenergetycznego lub z planowaniem. Wprowadzając wymóg, by aktywa oczekujące na podłączenie do sieci obejmowały już usługi elastyczności w momencie przyłączenia, można zapewnić dodatkową elastyczność. |
| Zaoferowanie możliwości zwiększenia zdolności umownych (kW) gospodarstw domowych w nocy i w niedziele (godziny niskiego zużycia), bez zwiększenia taryf za dodatkową moc (kW) potrzebną do ładowania pojazdów elektrycznych w domu. Działanie takie ma na celu pobudzenie zapotrzebowania na zasilanie pojazdów elektrycznych w okresach niskiego zużycia energii.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Projekty pilotażowe mające na celu wspieranie lokalnych rynków elastyczności i uwzględnienie elastyczności w ramach uzupełnienia inwestycji w sieci.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Kwestie wymagające poprawy na szczeblu UE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Zapewnienie dobrych praktyk w zakresie elastyczności.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Źródło: Informacje przekazane Trybunałowi przez krajowe organy regulacyjne.

## Załącznik VI – Ramy regulacyjne dotyczące wynagrodzeń operatorów sieci w państwach członkowskich UE

|           | OSP                |                   | OSD                |                   | WACC <sup>1</sup> |                 | Beta <sup>2</sup> |                                | Określony w przepisach wskaźnik zadłużenia <sup>1</sup> |              | Dopuszczalna stopa zwrotu z kapitału własnego <sup>2</sup> |                                   |
|-----------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------|------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|           | CAPEX <sup>3</sup> | OPEX <sup>4</sup> | CAPEX <sup>3</sup> | OPEX <sup>4</sup> | OSP               | OSD             | OSP               | OSD                            | OSP                                                     | OSD          | OSP                                                        | OSD                               |
| Austria   |                    |                   |                    |                   | 4,88%             | 4,16%           | 0,85              | 0,86                           | 60%                                                     | 60%          | 7,84%                                                      | 6,93%                             |
| Belgia    |                    |                   | Flandria           | Flandria          | 4,10%             | 3,50%           | 0,69              | Bruksela 0,7,<br>Flandria 0,39 | 40%                                                     | Flandria 60% | 6,11%                                                      | Flandria 5,44%,<br>Bruksela 4,44% |
|           |                    |                   | Walonia            | Walonia           |                   |                 |                   |                                |                                                         |              |                                                            |                                   |
|           |                    |                   | Bruksela           | Bruksela          |                   |                 |                   |                                |                                                         |              |                                                            |                                   |
| Bułgaria  |                    |                   |                    |                   | 3,00%             | 7,00%           | Brak danych       | 0,99                           |                                                         | 50%          | nie dotyczy                                                | 6,90%                             |
| Cypr      |                    |                   |                    |                   | 1,75%             | 4,60%           | 0,33              | 0,52                           | 0%                                                      | 31%          | 1,92%                                                      | 4,26%                             |
| Czechy    |                    |                   |                    |                   | 6,63%             | 6,63%           | 0,89              | 0,89                           | 49%                                                     | 49%          | 9,97%                                                      | 9,97%                             |
| Niemcy    |                    |                   |                    |                   | Brak danych       | Brak danych     | 0,81              | 0,81                           |                                                         |              | 5,07%                                                      | 5,07%                             |
| Dania     |                    |                   |                    |                   | 2,71%             | 5,44%           | Brak danych       | 0,70                           |                                                         | 50%          | 6,78%*                                                     | 7,00%                             |
| Estonia   |                    |                   |                    |                   | 6,22%*            | 6,27%           | 0,69              | 0,71                           | 50%                                                     | 50%          | 7,99%                                                      | 8,09%                             |
| Grecja    |                    |                   |                    |                   | 7,51%             | 7,66%           | 0,80              | 0,8                            | 45%                                                     | 43%          | 10,33%                                                     | 10,33%                            |
| Hiszpania |                    |                   |                    |                   | 5,58%             | 5,58%           | 0,72              | 0,72                           | 50%                                                     | 50%          | 8,53%                                                      | 8,53%                             |
| Finlandia |                    |                   |                    |                   | 6,67%             | 7,37%           | 0,56              | 0,93                           | 41%                                                     | 54%          | 7,82%                                                      | 9,95%                             |
| Francja   |                    |                   |                    |                   | 4,60%             | Brak danych     | 0,78              | brak WACC                      | 60%                                                     |              | 7,80%                                                      | Brak danych                       |
| Chorwacja |                    |                   |                    |                   | 4,03%*            | 4,03%*          | 0,38*             | 0,38*                          | 60%*                                                    | 60%*         | Brak danych                                                | Brak danych                       |
| Węgry     |                    |                   |                    |                   | brak informacji   | brak informacji | 0,66*             | 0,66*                          |                                                         |              | 4,38%*                                                     | 4,38%*                            |
| Irlandia  |                    |                   |                    |                   | 3,80%             | 3,80%           | 0,35–0,4          | 0,35–0,40                      |                                                         |              | 4,80%–<br>6,88%                                            | 4,80%–6,88%                       |
| Włochy    |                    |                   |                    |                   | 5,80%             | 6,00%           | Brak danych       | Brak danych                    |                                                         |              | 7,91%*                                                     | 8,34%*                            |
| Litwa     |                    |                   |                    |                   | 5,00%             | 5,09%           | 0,74              | 0,77                           | 50%                                                     | 50%          | 6,54%                                                      | 6,70%                             |

|            | OSP                |                   | OSD                |                   | WACC <sup>1</sup> |                 | Beta <sup>2</sup> |             | Określony w przepisach wskaźnik zadłużenia <sup>1</sup> |             | Dopuszczalna stopa zwrotu z kapitału własnego <sup>2</sup> |                                 |
|------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------|---------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|---------------------------------|
|            | CAPEX <sup>3</sup> | OPEX <sup>4</sup> | CAPEX <sup>3</sup> | OPEX <sup>4</sup> | OSP               | OSD             | OSP               | OSD         | OSP                                                     | OSD         | OSP                                                        | OSD                             |
| Luksemburg |                    |                   |                    |                   | 4,81%             | 4,81%           | Brak danych       | Brak danych | 50%                                                     | 50%         | 7,44%                                                      | 7,44%                           |
| Łotwa      | TOTEX <sup>5</sup> |                   | TOTEX <sup>5</sup> |                   | 1,48%             | 1,48%           | 0,74              | Brak danych | 50%                                                     | 50%         | 6,36%                                                      | 6,36%                           |
| Malta      | brak OSP           |                   |                    |                   | brak OSP          | 6,62%**         |                   | 0,87**      |                                                         | 53%**       |                                                            | 10,40%**                        |
| Niderlandy | TOTEX <sup>5</sup> |                   | TOTEX <sup>5</sup> |                   | 2,7–2,8%          | 2,7–2,8%        | 0,63              | 0,63        | 45%                                                     | 45%         | 5,85%<br>(wartość <i>ex ante</i> )                         | 5,85% (wartość <i>ex ante</i> ) |
| Polska     |                    |                   |                    |                   | 7,47%             | 8,48%           | 0,72              | 0,72*       | 50%                                                     | 50%         | 9,70%                                                      | 7,84%*                          |
| Portugalia | TOTEX <sup>5</sup> |                   | TOTEX <sup>5</sup> |                   | 5,25%             | 5,55%           | 0,62              | 0,69        | 50%                                                     | 50%         | 5,50%                                                      | 6,10%                           |
| Rumunia    |                    |                   |                    |                   | 6,39%             | 6,39%           | 0,70              | 0,70        | 40%                                                     | 40%         | 8,15%                                                      | 8,15%                           |
| Szwecja    |                    |                   |                    |                   | 4,53%             | brak informacji | 0,54              | 0,52*       | 36%                                                     | Brak danych | 8,59%                                                      | 5,52%*                          |
| Słowenia   |                    |                   |                    |                   | 5,15%             | 5,15%           | Brak danych       | Brak danych | 40%                                                     | 40%         | 5,95%                                                      | 5,95%                           |
| Słowacja   |                    |                   |                    |                   | 5,00%*            | 4,99%*          | 1,05              | 1,05        | Brak danych                                             | Brak danych | 8,40%*                                                     | 8,40%*                          |

\*dane z 2023 r.

\*\*dane z 2022 r.

| Kolor | Ramy prawne                 |
|-------|-----------------------------|
|       | Koszt plus                  |
|       | Stopa zwrotu                |
|       | Pułap cenowy                |
|       | Pułap dochodów              |
|       | Nie dotyczy lub niedostępne |

**Uwaga:**

- 1)  $WACC (\text{średni ważony koszt kapitału}) = \text{dopuszczalna stopa zwrotu z kapitału własnego} \times \text{wskaźnik} \frac{\text{kapitał}}{\text{aktywa}} + \text{stopa procentowa zadłużenia} \times \text{wskaźnik} \frac{\text{zadłużenie}}{\text{aktywa}}$
- 2)  $\text{Dopuszczalna stopa zwrotu z kapitału własnego} = \text{stopa procent. dla inwestycji nieobarczonych ryzykiem} + \beta \times \text{ premia rynkowa.}$
- 3) CAPEX (wydatki kapitałowe): Długoterminowe wydatki na środki trwałe, zazwyczaj odzyskiwane w długim okresie ich użytkowania poprzez amortyzację – mogą obejmować nowe linie, aktualizacje podstawicji, technologie inteligentnych sieci, projekty modernizacji sieci.
- 4) OPEX (wydatki operacyjne): Bieżące wydatki związane z eksploatacją i utrzymaniem infrastruktury sieciowej i zarządzaniem nią – mogą obejmować naprawy, monitorowanie i kontrolę sieci, bilansowanie, dysponowanie i redysponowanie energią elektryczną, wynagrodzenia, wydatki administracyjne, koszty związane z systemami ICT.
- 5) TOTEX (wydatki ogółem): Suma wydatków kapitałowych i operacyjnych. TOTEX to podejście regulacyjne, w którym koszty są traktowane jednakowo niezależnie od tego, czy są to wydatki kapitałowe, czy operacyjne, w związku z czym nie istnieje zachęta do tego, by przedkładać jeden rodzaj wydatków nad drugi.

**Źródło:** Informacje przekazane Trybunałowi przez krajowe organy regulacyjne.

## Załącznik VII – Opinie państw członkowskich: najlepsze praktyki i kwestie wymagające poprawy na szczeblu UE w zakresie ram regulujących wynagrodzenia dla operatorów sieci

| Dobre praktyki w zakresie ram regulacyjnych dotyczących wynagrodzeń operatorów sieci                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zapewnienie wynagrodzenia finansowego za pomocą regulacji w sprawie zachęt, aby osiągnąć docelowy poziom 70% połączeń międzyobszarowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Stosowanie analizy porównawczej – zachęca operatorów do poprawy.</p> <p>Odpowiedni dialog między organem regulacyjnym a operatorami przed ustaleniem poziomów wynagrodzenia w celu osiągnięcia właściwego zrozumienia różnych mających znaczenie kwestii.</p> <p>Metodyka stosowana do określania wartości aktywów i związanych z nimi parametrów taryfowych powinna być przejrzysta i stała, tak aby operatorzy byli świadomi tego, czego oczekuje się od nich pod względem efektywności.</p> <p>W przypadku inwestycji wyprzedzających metody włączania do regulowanej bazy aktywów muszą być dobrze opisane, tak aby operatorzy mogli uzyskać informacje wystarczające do podjęcia decyzji o realizacji nowego projektu.</p> |
| Regulacja wynagrodzeń na podstawie uzyskiwanych wyników, ponieważ zmusza operatorów do poprawy usług i osiągnięć świadczonych na rzecz użytkowników sieci.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Częściowe powiązanie stopy zwrotu z regulowanej bazy aktywów ze zmianami rentowności długoterminowych obligacji skarbowych, a tym samym z rynkiem finansowym, co zmniejsza ryzyko finansowe dla operatorów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Kwestie wymagające poprawy na szczeblu UE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Zapewnienie wytycznych dotyczących dobrych praktyk w zakresie inwestycji wyprzedzających.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Źródło: Informacje przekazane Trybunałowi przez krajowe organy regulacyjne.

## Załącznik VIII – Fundusze UE na rzecz inwestycji w infrastrukturę sieci elektroenergetycznej

| Okres /<br>podstawa<br>prawna                                 | Fundusz / tryb<br>zarządzania                                | Cel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Warunki wstępne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Zakres finansowania                                                                                                                                                                | Poziom dofinansowania                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozwój sieci                                                  |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2014–2020<br><a href="#">Rozporządzenie (UE) nr 1316/2013</a> | Instrument „Łącząc Europę” (CEF)<br>Zarządzanie bezpośrednie | Zwiększenie konkurencyjności poprzez przyczynianie się do integracji wewnętrznego rynku energii i promowanie interoperacyjności sieci ponad granicami. Promowanie zrównoważonego rozwoju i dekarbonizacji poprzez integrację odnawialnych źródeł energii i rozwijanie inteligentnych sieci przesyłowych dwutlenku węgla. Zapewnienie bezpieczeństwa dostaw.                                     | Finansowanie zarezerwowane wyłącznie na rzecz projektów będących przedmiotem wspólnego zainteresowania UE związanych z priorytetowymi korytarzami i obszarami określonymi w <a href="#">rozporządzeniu TEN-E</a> , co stwarza znaczące pozytywne efekty zewnętrzne dla wielu państw członkowskich i w przypadkach, gdy projekty nie są opłacalne. | Badania, sprzęt, roboty i inne działania towarzyszące.<br>Infrastruktura transgraniczna bez wymogów dotyczących kwalifikowalności operatorów sieci.<br>Wypłacane w formie dotacji. | Maksymalnie 50% w przypadku badań i robót. Do 75%, jeżeli projekt zapewnia wysoki poziom regionalnego lub ogólnounijnego bezpieczeństwa dostaw, zwiększa solidarność UE lub obejmuje wysoce innowacyjne rozwiązania. Brak danych o faktycznej stopie finansowania. |
| 2021–2027<br><a href="#">Rozporządzenie (UE) 2021/1153</a>    |                                                              | Jak wyżej. Celem jest również ułatwienie współpracy transgranicznej w dziedzinie energii ze źródeł odnawialnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                | Jak wyżej. Jeżeli chodzi o projekty transgraniczne dotyczące energii ze źródeł odnawialnych: spełnienie kryteriów określonych w art. 7 <a href="#">rozporządzenia (UE) 2021/1153</a> .                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                    | Maksymalnie 50% w przypadku badań. Brak danych o faktycznej stopie finansowania.                                                                                                                                                                                   |
| 2014–2020<br><a href="#">Rozporządzenie (UE) nr 1300/2013</a> | Fundusz Spójności<br>Zarządzanie dzielone                    | Zmniejszenie różnic gospodarczych i społecznych w UE poprzez wspieranie przyczyniającej się do osiągnięcia tego celu infrastruktury elektroenergetycznej w państwach członkowskich, w których dochód narodowy brutto na mieszkańca jest niższy niż 90% średniej UE, przy jednoczesnym dążeniu do osiągnięcia celów w zakresie bezpieczeństwa energetycznego, integracji rynku i zmiany klimatu. | Plany opisujące priorytety w zakresie krajowej infrastruktury energetycznej oraz krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.                                                                                                                                                                                                | Rozwój inteligentnych systemów energetycznych poza transeuropejską siecią energetyczną.                                                                                            | Maksymalnie 85%. Faktyczna średnia stawka w wysokości 85%.                                                                                                                                                                                                         |
| 2021–2027<br><a href="#">Rozporządzenie (UE) 2021/1058</a>    |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Dostosowanie do krajowego planu w dziedzinie energii i klimatu.                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Środki dostępne dla OSP i OSD.<br>Wypłacane w formie dotacji i instrumentów finansowych.                                                                                           | Maksymalnie 85%. Średnia planowana stawka wynosi 85%.                                                                                                                                                                                                              |

| Okres /<br>podstawa<br>prawna                                                                                                                                         | Fundusz / tryb<br>zarządzania                                                          | Cel                                                                                                                                                                                                                           | Warunki wstępne                                                                                                                                       | Zakres finansowania                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Poziom dofinansowania                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2014–2020<br><a href="#">Rozporządzenie (UE) nr 1301/2013</a>                                                                                                         | Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR)<br>Zarządzanie dzielone                 | Zwiększenie konkurencyjności regionów poprzez rozwijanie inteligentnych systemów dystrybucji, magazynowania i przesyłu energii oraz poprzez integrację rozproszonego wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych.              | Plany opisujące priorytety w zakresie krajowej infrastruktury energetycznej oraz krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych.    | Dojrzałe projekty, głównie w zakresie mniejszej infrastruktury dystrybucji niskiego napięcia, które pobudzają inwestycje prywatne.<br>Środki dostępne dla OSP i OSD.<br>Wypłacane w formie dotacji i instrumentów finansowych.                                                                                                           | Maksymalnie 85%, w zależności od regionu.<br>Faktyczna średnia stawka w wysokości 67%.                                      |
| 2021–2027<br><a href="#">Rozporządzenie (UE) 2021/1058</a>                                                                                                            |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                               | Dostosowanie do krajowego planu w dziedzinie energii i klimatu.                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Maksymalnie 85%, w zależności od regionu.<br>Średnia planowana stawka wynosi 74%.                                           |
| Transformacja energetyczna i dekarbonizacja.                                                                                                                          |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                             |
| 2021–2027<br><a href="#">Rozporządzenie (UE) 2021/1056</a>                                                                                                            | Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (FST)<br>Zarządzanie dzielone             | Zmniejszenie kosztów społecznych i gospodarczych wynikających z przyjęcia celów klimatycznych UE i ponoszonych przez regiony najbardziej dotknięte konsekwencjami ze względu na ich zależność od paliw kopalnych.             | Dostosowanie do planów sprawiedliwej transformacji.                                                                                                   | Działania mające na celu złagodzenie negatywnych społeczno-gospodarczych skutków transformacji.<br>Wypłacane w formie dotacji, udzielonych zamówień i instrumentów finansowych.<br>Środki dostępne dla OSP i OSD.                                                                                                                        | Maksymalnie 85%, w zależności od regionu.<br>Średnia planowana stawka wynosi 71%.                                           |
| 2021–2030<br><a href="#">Rozporządzenie (UE) 2020/1001</a><br><br><a href="#">Dyrektywa 2003/87/WE (dyrektywa w sprawie EU ETS) zmieniona dyrektywą (UE) 2023/959</a> | Fundusz modernizacyjny<br><br>Nie podlega <a href="#">rozporządzeniu finansowemu</a> . | Modernizacja systemów energetycznych i poprawa efektywności energetycznej państw członkowskich o niższych dochodach, w tym modernizacja sieci elektroenergetycznych w celu ułatwienia integracji odnawialnych źródeł energii. | Na inwestycje priorytetowe ma zostać przeznaczonych co najmniej 80% środków.<br><br>Zgodność z zasadami pomocy państwa w przypadku współfinansowania. | Modernizacja sieci energetycznych, w tym zarządzania popytem, systemów ciepłowniczych, przesyłu energii elektrycznej oraz zwiększenie połączeń międzysystemowych między państwami członkowskimi.<br><br>Finansowanie przede wszystkim w formie dotacji, ale może również obejmować premie, gwarancje, pożyczki lub zastrzyki kapitałowe. | Zgodnie z wymogami określonymi w stosowanych przepisach dotyczących pomocy państwa.<br><br>Brak danych o faktycznej stawce. |

| Okres /<br>podstawa<br>prawna                                                                                           | Fundusz / tryb<br>zarządzania                                                                                                                               | Cel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Warunki wstępne                                                                                                                                                                                                                                          | Zakres finansowania                                                                                                                                              | Poziom dofinansowania                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Odbudowa i zwiększanie odporności                                                                                       |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                  |                                       |
| 2021–2026<br><a href="#">Rozporządzenie (UE) 2021/241</a><br>zmienione<br><a href="#">rozporządzeniem (UE) 2023/435</a> | Instrument na rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności (RRF)<br>Zarządzanie bezpośrednie w przypadku płatności na szczeblu UE na rzecz państw członkowskich. | Wsparcie na rzecz reform i inwestycji w celu łagodzenia gospodarczych i społecznych skutków pandemii COVID-19 oraz zwiększenie zrównoważenia i odporności gospodarek i społeczeństw UE w przyszłości. W tym kontekście Instrument ma w szczególności na celu zwiększenie odporności, bezpieczeństwa i zrównoważoności systemu energetycznego UE między innymi poprzez wspieranie infrastruktury elektroenergetycznej. | Osiągnięcie kamieni milowych i wartości docelowych określonych z góry w decyzjach wykonawczych Rady.                                                                                                                                                     | Określony przez państwa członkowskie w ich planach odbudowy i zwiększania odporności. Niektóre działania są skierowane do OSP lub OSD, inne do jednych i drugih. | Określany przez państwa członkowskie. |
| 2015–2020<br><a href="#">Rozporządzenie (UE) 2015/1017</a>                                                              | Europejski Fundusz na rzecz Inwestycji Strategicznych (EFIS)<br>Zarządzanie pośrednie                                                                       | Rozwój i modernizacja infrastruktury energetycznej (w szczególności połączeń międzysystemowych, inteligentnych sieci na poziomie dystrybucji, magazynowania energii i synchronizacji sieci).                                                                                                                                                                                                                          | Projekt musi być opłacalny z ekonomicznego i technicznego punktu widzenia oraz maksymalizować inwestycje sektora prywatnego; być spójny z polityką UE; a także przeciwdziałać niedoskonałościom rynku lub nieoptymalnym sytuacjom w zakresie inwestycji. | Brak ograniczeń.                                                                                                                                                 | Nie dotyczy.                          |
| 2021–2027<br><a href="#">Rozporządzenie (UE) 2021/523</a>                                                               | Program InvestEU<br>Zarządzanie pośrednie                                                                                                                   | Rozwój, modernizacja i prace nad inteligentnym charakterem zrównoważonej infrastruktury energetycznej, w szczególności technologii magazynowania, elektroenergetycznych połączeń międzysystemowych między państwami członkowskimi i inteligentnych sieci, zarówno w odniesieniu do przesyłu, jak i dystrybucji.                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                          | Brak ograniczeń.                                                                                                                                                 | Nie dotyczy.                          |

Źródło: Europejski Trybunał Obrachunkowy.

# Wykaz akronimów

**CEER** – Rada Europejskich Regulatorów Energetyki

**ENTSOG** – europejska sieć operatorów systemów przesyłowych gazu

**GW** – gigawat

**kWh** – kilowatogodzina

**OSD** – operator systemu dystrybucyjnego

**OSP** – operator systemu przesyłowego

# Glosariusz

**Dystrybucja** – transport energii elektrycznej sieciami wysokiego, średniego i niskiego napięcia przed dostawą do odbiorców.

**Inteligentne sieci energetyczne** – sieć elektroenergetyczna wykorzystująca technologie cyfrowe do tego, by lepiej dopasować do siebie podaż i popyt na energię elektryczną w czasie rzeczywistym, przy jednoczesnym zminimalizowaniu kosztów oraz utrzymaniu stabilności i niezawodności sieci.

**Przesył** – transport energii elektrycznej za pośrednictwem wzajemnie połączonych sieci wysokiego i bardzo wysokiego napięcia przed dostarczeniem jej do operatorów systemów dystrybucyjnych i do odbiorców końcowych.

**Sieć elektroenergetyczna** – sieć wzajemnie połączonych napowietrznych linii energetycznych i kabli oraz związana z nimi infrastruktura i urządzenia (np. podstacje, transformatory) wykorzystywane do przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej na danym obszarze geograficznym do odbiorców.

**System elektroenergetyczny** – infrastruktura i sieci do wytwarzania, przesyłu, dystrybucji i dostarczania energii elektrycznej od producentów do odbiorców, wspomagane przez systemy kontroli i sieci komunikacyjne do celów monitorowania i zarządzania.

**Zerowa emisja netto** – cel klimatyczny zakładający, że w wyniku działalności człowieka powstają znikome emisje dwutlenku węgla, które następnie mogą zostać usunięte lub wchłonięte i trwale składowane w przyrodzie (tj. przez drzewa, w glebie), dzięki czemu są całkowicie usuwane z atmosfery.

## Zespół Trybunału

Niniejszy przegląd został przyjęty przez Izbę I, której przewodniczy członkini Trybunału Joëlle Elvinger i która zajmuje się zrównoważonym użytkowaniem zasobów naturalnych. Zadaniem kierowała Keit Pentus-Rosimannus, członkini Trybunału, a w prowadzone działania zaangażowani byli: Annikky Lamp, szefowa gabinetu, i Daria Bochnar, attaché; Emmanuel Rauch, kierownik; Sara Pimentel, koordynatorka zadania, oraz kontrolerzy: Dirk Neumeister, Ilka Raab, Lucia Roşca i Michał Szwed. Laura McMillan i Zoe Amador Martínez zapewniły wsparcie językowe. Alexandra Damir-Binzaru i Dunja Weibel zapewniły wsparcie graficzne, a Frédérique Hussenet odpowiadała za wsparcie administracyjne.



*Od lewej:* Emmanuel Rauch, Frédérique Hussenet, Annikky Lamp, Lucia Roşca, Keit Pentus-Rosimannus, Daria Bochnar, Sara Pimentel, Dirk Neumeister, Michał Szwed.

# PRAWA AUTORSKIE

© Unia Europejska, 2025.

Polityka Europejskiego Trybunału Obrachunkowego w zakresie ponownego wykorzystywania dokumentów została określona w [decyzji Trybunału nr 6-2019](#) w sprawie polityki otwartych danych oraz ponownego wykorzystywania dokumentów.

O ile nie wskazano inaczej (np. nie zamieszczono szczegółowych adnotacji o prawach autorskich), treści Europejskiego Trybunału Obrachunkowego będące własnością UE objęte są licencją [Creative Commons Uznanie autorstwa 4.0 Międzynarodowe \(CC BY 4.0\)](#). Oznacza to, że co do zasady ponowne wykorzystanie jest dozwolone, pod warunkiem że treści zostaną odpowiednio oznaczone i zostaną wskazane wszelkie dokonane w nich zmiany. W przypadku ponownego wykorzystania treści Trybunału niedozwolone jest zmienianie ich oryginalnego znaczenia albo przesłania. Trybunał nie ponosi odpowiedzialności za jakiegokolwiek konsekwencje ponownego wykorzystywania.

Jeżeli konkretna treść wskazuje na możliwą do zidentyfikowania osobę fizyczną – tak jak w przypadku zdjęć, na których widoczni są pracownicy Trybunału – lub zawiera prace stron trzecich, wymagane jest uzyskanie dodatkowego zezwolenia.

W takim przypadku uzyskane dodatkowe zezwolenie na ponowne wykorzystanie określonej treści unieważnia i zastępuje wspomniane wcześniej zezwolenie ogólne. Powinny być w nim wyraźnie wskazane wszelkie ograniczenia dotyczące wykorzystania treści.

W celu wykorzystania lub powielenia treści niebędącej własnością UE konieczne może być wystąpienie o zgodę bezpośrednio do właścicieli praw autorskich.

Rys. 2 – ikony: Adobe Stock/[SkyLine](#).

Rys. 3 i 4 – ikony [©stock.adobe.com](#) i ikony, które zostały opracowane z wykorzystaniem zasobów ze strony [Flaticon.com](#). © Freepik Company S.L. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Rys. 5 – Dane pochodzą od [organizacji OSD UE](#). Wszelkie prawa zastrzeżone.

Rys. 7 i 15 – ikony zostały opracowane z wykorzystaniem zasobów ze strony [Flaticon.com](#). © Freepik Company S.L. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Rys. 10: mapy © [Netbeheer Nederland](#), stan na 4.10.2024 | © Esri Nederland | © MapTiler © OpenStreetMap contributors.

Rys. 17 – ikony: Adobe Stock/[SkyLine](#)/[stockgood](#).

Rys. 20, 21 i 22 – dane na podstawie informacji z bazy danych Orbis. © 2025 Moody's Analytics, Inc. lub licencjodawcy i podmioty powiązane. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Oprogramowanie lub dokumenty objęte prawem własności przemysłowej, takie jak patenty, znaki towarowe, wzory użytkowe, znaki graficzne i nazwy, nie są objęte polityką Europejskiego Trybunału Obrachunkowego w zakresie ponownego wykorzystywania.

Na stronach internetowych instytucji Unii Europejskiej dostępnych w domenie europa.eu zamieszczane są linki do stron zewnętrznych. Trybunał nie ma kontroli nad ich zawartością i w związku z tym zachęca użytkowników, aby we własnym zakresie zapoznali się z polityką ochrony prywatności i polityką w zakresie praw autorskich obowiązującymi na tych stronach.

### **Wykorzystywanie znaku graficznego Europejskiego Trybunału Obrachunkowego**

Znak graficzny Europejskiego Trybunału Obrachunkowego nie może być wykorzystywany bez uprzedniej zgody Trybunału.

|     |                        |                |                     |                   |
|-----|------------------------|----------------|---------------------|-------------------|
| PDF | ISBN 978-92-849-4761-4 | ISSN 2811-8294 | doi:10.2865/3076338 | QJ-01-25-017-PL-N |
|-----|------------------------|----------------|---------------------|-------------------|

## Cytowanie

Europejski Trybunał Obrachunkowy, [przegląd 1/2025](#) pt. „Dostosowanie sieci elektroenergetycznej UE do zerowych emisji netto”, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2025.

Dostępność energii elektrycznej zazwyczaj uważamy za coś oczywistego – wystarczy wcisnąć włącznik i zapala się światło. Za tą oczywistością kryje się jednak złożony system: 11,3 mln km przewodów i kabli linii elektroenergetycznych, które doprowadzają prąd do 266 mln odbiorców. Aby móc przeciwdziałać zmianie klimatu i pogłębiać swoją niezależność energetyczną, UE potrzebuje zmodernizowanej sieci elektroenergetycznej, do której będzie można włączyć większą niż obecnie ilość energii ze źródeł odnawialnych i którą będzie można dostosować do rosnącej elektryfikacji. W niniejszym przeglądzie Trybunał przeanalizował stan sieci elektroenergetycznych UE, główne trendy i politykę oraz zarysował możliwości i wyzwania, jakie łączą się z dostosowaniem sieci do zerowych emisji netto. Podkreślił też potrzebę przyspieszenia inwestycji na dużą skalę w transformację energetyczną, sposoby ograniczenia potrzeb inwestycyjnych za pośrednictwem systemu elektroenergetycznego i zwiększenia elastyczności sieci, a także ważną rolę ram prawnych w zapewnianiu finansowania.

EUROPEJSKI TRYBUNAŁ OBRACHUNKOWY  
12, rue Alcide De Gasperi  
1615 Luxembourg  
LUKSEMBURG

Tel.: +352 4398-1

Formularz kontaktowy: [eca.europa.eu/pl/contact](https://eca.europa.eu/pl/contact)  
Strona internetowa: [eca.europa.eu](https://eca.europa.eu)  
X: @EUAuditors



EUROPEJSKI  
TRYBUNAŁ  
OBRACHUNKOWY