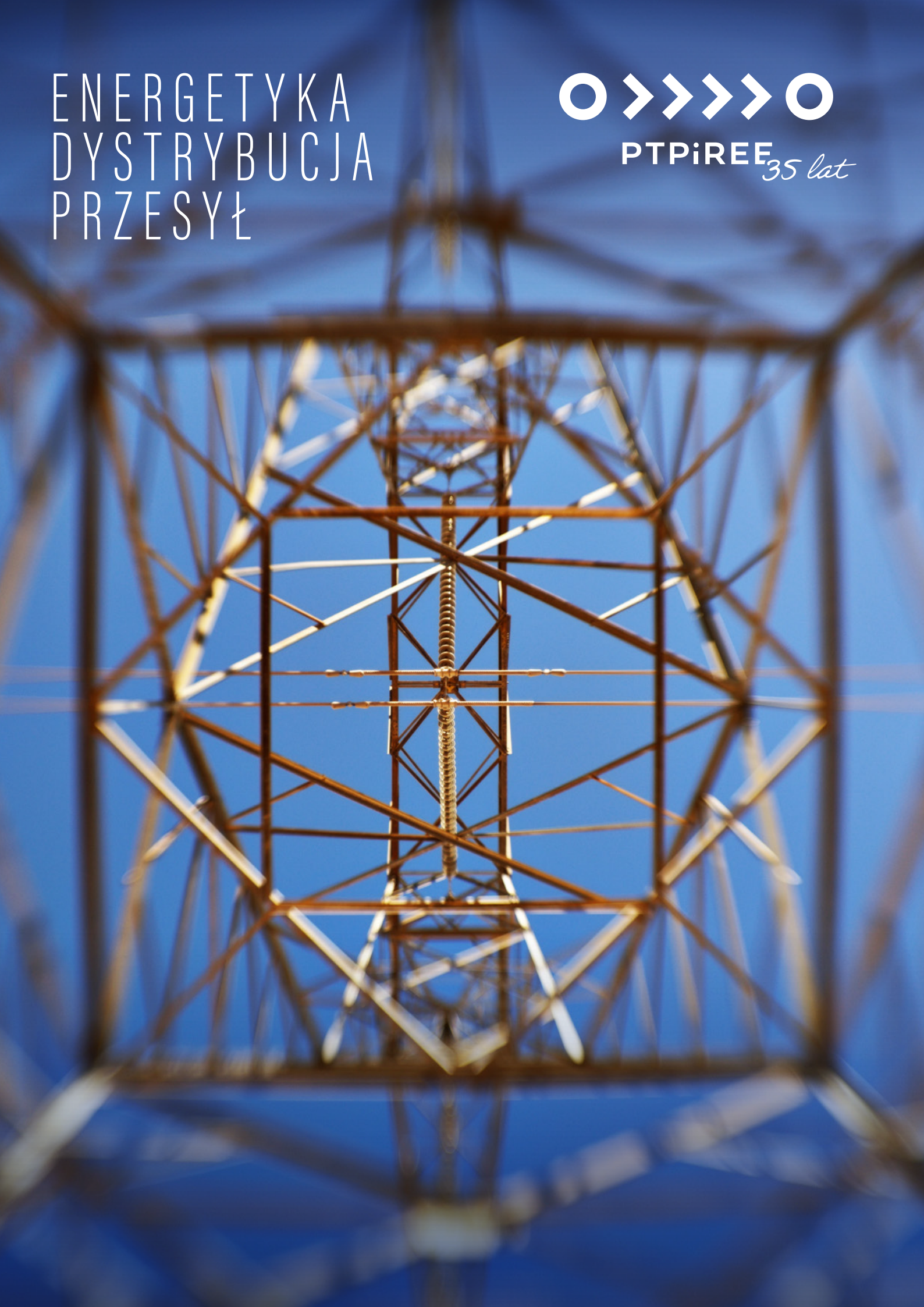


ENERGETYKA  
DYSTRYBUCJA  
PRZESYŁ

PTPiREE *35 lat*





ENERGETYKA  
DYSTRYBUCJA  
PRZESYŁ

# SPIS TREŚCI

|    |                                                                                                                                                                          |    |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | Nowoczesna energetyka <a href="#">Maciej Mróz, Prezes Zarządu PTPIREE</a>                                                                                                | 6  |
| 2. | Kompleksowe reformy w procesie transformacji energetycznej<br><a href="#">Paulina Hennig-Kloska, Minister Klimatu i Środowiska</a>                                       | 8  |
| 3. | Jak w pełni wykorzystać potencjał infrastruktury sieciowej?<br>Działania podejmowane przez Regulatora<br><a href="#">Rafał Gawin, Prezes Urzędu Regulacji Energetyki</a> | 10 |
| 4. | Sieci dystrybucyjne największych polskich operatorów<br>w dobie transformacji energetycznej <a href="#">Jarosław Tomczykowski, Biuro PTPIREE</a>                         | 12 |
| 5. | Prezentacja spółek:                                                                                                                                                      | 24 |
|    | Enea Operator                                                                                                                                                            | 24 |
|    | Energa-Operator                                                                                                                                                          | 30 |
|    | PGE Dystrybucja                                                                                                                                                          | 36 |
|    | PGE Energetyka Kolejowa                                                                                                                                                  | 42 |
|    | Stoen Operator                                                                                                                                                           | 48 |
|    | TAURON Dystrybucja                                                                                                                                                       | 54 |
|    | Polskie Sieci Elektroenergetyczne                                                                                                                                        | 62 |
| 6. | Rok 2024 w liczbach                                                                                                                                                      | 70 |
| 7. | Działania w ramach PTPIREE<br><a href="#">Katarzyna Zalewska-Wojtuś, Dyrektor Biura PTPIREE</a>                                                                          | 84 |
| 8. | Słowniczek                                                                                                                                                               | 97 |

Zdjęcia i dane branżowe pochodzą z:

- Enea Operator Sp. z o.o.
- Energa-Operator S.A.
- Stoen Operator Sp. z o.o.
- PGE Dystrybucja S.A.
- PGE Energetyka Kolejowa S.A.
- TAURON Dystrybucja S.A.
- Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.
- PTPIREE
- Freepik, Depositphotos

Raport opracowany w oparciu o dane liczbowe z 2024 r.

Poznań, czerwiec 2025 r.

# NOWOCZESNA ENERGETYKA

Szanowni Państwo,

Za nami kolejny rok intensywnej pracy, dynamicznych zmian i wspólnych działań, które pokazują, że operatorzy sieci nie tylko reagują na nowe wyzwania, ale również aktywnie współuczestniczą w transformacji energetycznej. Dla PTPIREE rok 2024 stanowił kolejny ważny krok w umacnianiu naszej roli jako platformy współpracy, wymiany wiedzy oraz kreowania rozwiązań odpowiadających na potrzeby całego sektora.

W 2024 roku nasza działalność koncentrowała się na kluczowych obszarach istotnych dla przyszłości sektora elektroenergetycznego — rozwoju infrastruktury sieciowej, dalszej integracji odnawialnych źródeł energii i magazynów energii, cyfryzacji procesów oraz dostosowywaniu systemu dystrybucyjnego do rosnących potrzeb i oczekiwań odbiorców. Aktywnie uczestniczyliśmy w wypracowywaniu rozwiązań technicznych i regulacyjnych, wspieraliśmy realizację inwestycji oraz skutecznie reprezentowaliśmy interesy operatorów w dialogu z administracją publiczną, organizacjami branżowymi i uczestnikami rynku.

Współpraca z instytucjami publicznymi, organami regulacyjnymi oraz organizacjami branżowymi stanowiła fundament naszych działań w obszarze legislacji i regulacji. W oparciu o dialog i partnerskie relacje, Towarzystwo aktywnie uczestniczyło w procesach konsultacyjnych oraz pracach eksperckich, reprezentując wspólne stanowisko operatorów. Dzięki skoordynowanemu podejściu oraz zaangażowaniu interesariuszy udało się wypracować spójne propozycje rozwiązań m.in. wobec projektowanych zmian Prawa energetycznego, ustawy o OZE oraz regulacji taryfowych wpływających na rozwój infrastruktury elektroenergetycznej.

Szczególne znaczenie miało nasze zaangażowanie w przygotowania do uruchomienia Centralnego Systemu Informacji Rynku Energii (CSIRE) – jednego z największych projektów cyfryzacyjnych w historii polskiego sektora energetycznego. Inicjatywa ta fundamentalnie zmienia sposób funkcjonowania rynku energii oraz relacje z odbiorcami. Dzięki ścisłej współpracy członków PTPIREE z OIRE i innymi uczestnikami rynku, możliwe było usprawnienie procesu wdrożenia, zapewnienie spójności rozwiązań oraz ograniczenie ryzyk związanych z tą transformacją.

Wśród istotnych obszarów naszej aktywności znalazło się także wsparcie procesów przyłączania nowych podmiotów – zarówno źródeł odnawialnych, jak i magazynów energii. Szczególną wagę przykładamy do zwiększania efektywności i transparentności procedur przyłączeniowych, rozwoju infrastruktury pod te potrzeby oraz uruchomienia elastyczności sieci, m.in. poprzez testowanie i wdrażanie innowacyjnych rozwiązań regulacyjnych i technicznych. Ważnym elementem działań w tym zakresie była aktywna współpraca w ramach warsztatów OSD i OSP z przedstawicielami branży OZE i magazynowania energii, zainicjowanych przez Prezesa URE. Spotkania te stanowiły nie tylko przestrzeń dialogu, wymiany doświadczeń i zrozumienia wzajemnych potrzeb, ale również przyniosły konkretne efekty w postaci wspólnych propozycji przepisów oraz dobrych praktyk operacyjnych.

Rok 2024 przyniósł istotny postęp w przygotowaniach do integracji sektora elektroenergetycznego z sektorem ciepłowniczym oraz elektromobilności. Świadomi wspólnych wyzwań transformacji energetycznej, pogłębialiśmy dialog pomiędzy operatorami systemów dystrybucyjnych, przedsiębiorstwami ciepłowniczymi oraz podmiotami działającymi w obszarze elektromobilności.

PTPIREE aktywnie wspierało budowanie efektywnych powiązań między tymi sektorami – zarówno na płaszczyźnie regulacyjnej, jak i technicznej. Ta współpraca, oparta na wzajemnym zrozumieniu i realnych potrzebach, będzie miała kluczowe znaczenie w nadchodzących latach. Nie sposób nie wspomnieć również o wspólnych wysiłkach na rzecz uzyskania rekordowych środków finansowych pozwalających na zwiększone inwestycje – w tym z Krajowego Planu Odbudowy i innych programów europejskich. Zwiększone wsparcie ze środków zewnętrznych umożliwia przyspieszenie realizacji kluczowych projektów infrastrukturalnych oraz wzmocnienie bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej. Jednocześnie pozwala to na ograniczenie wpływu tych inwestycji na koszty ponoszone przez odbiorców przyłączonych do sieci dystrybucyjnych.

Warto też zauważyć, że wiele naszych działań – od prac Rad Dyrektorów, przez opinie legislacyjne, po współpracę z krajowymi i międzynarodowymi organizacjami – nie miałoby takiej skutecz-



*Maciej Mróz, Prezes Zarządu Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej*

ności, gdyby nie codzienne zaangażowanie ekspertów z poszczególnych OSD tworzących PTPIREE. To właśnie dzięki wymianie wiedzy i doświadczeń tworzymy wspólne nowoczesną energię przyszłości. Nasza działalność wykracza poza analizy i pracę biurową – w sytuacjach kryzysowych, takich jak powódź na południu Polski, operatorzy wykazali się pełnym zaangażowaniem, wspierając aktywnie poszkodowane spółki w jak najszybszym przywróceniu dostaw energii elektrycznej.

Oddajemy w Państwa ręce raport, który pokazuje, jak wiele dzieje się po drugiej stronie „gniazdka”. Mam nadzieję, że lektura pozwoli lepiej zrozumieć skalę przemian, zaangażowanie naszych członków i determinację w budowie nowoczesnej energetyki wspólnie z innymi uczestnikami rynku.

## KOMPLEKSOWE REFORMY W PROCESIE TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

Jednym z najważniejszych wyzwań, z jakimi mierzyły się polska gospodarka i administracja w 2024 roku, było zapewnienie i utrzymanie bezpieczeństwa energetycznego kraju w zmiennych uwarunkowaniach geopolitycznych. Dlatego harmonijna współpraca wszystkich podmiotów zaangażowanych w transformację energetyczną jest niezbędna do realizacji unijnego celu zakładającego osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku. Kluczową rolę w tym procesie pełnią elektroenergetyczne sieci przesyłowe i dystrybucyjne. Charakter ich użytkowania zmienia się bardzo szybko. Spada udział dużych jednostek centralnie dysponowanych na rzecz milionów rozproszonych instalacji odnawialnych źródeł energii. To wszystko wymusza potrzebę modernizacji sieci na bezprecedensową skalę.

Dzięki rozbudowie i renowacji sieci przesyłowych i dystrybucyjnych możliwe jest przekształcenie Krajowego Systemu Elektroenergetycznego w organizm odpowiadający na współczesne wyzwania. Zadaniem Ministerstwa Klimatu i Środowiska jest zapewnienie odpowiedniego otoczenia legislacyjnego dla rozwoju sieci oraz opracowywanie i regularne aktualizowanie dokumentów strategicznych wyznaczających kierunki dalszych działań w sektorze elektroenergetyki. Należą do nich m. in. Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. oraz Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu.

Przed polską energetyką wciąż wiele trudnych zadań. Jednym z naszych priorytetów jest dalszy rozwój systemu elektroenergetycznego, by mógł on sprostać wymogom transformacji energetycznej i potrzebie zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego. W ten sposób zapewnimy stabilny rozwój gospodarczy Polski. Planujemy kontynuować działania na rzecz modernizacji infrastruktury energetycznej tak, by odblokowany został pełen potencjał przyłączeniowy sieci. Przed nami kompleksowa reforma, która pozwoli na zwiększenie transparentności procesu przyłączeniowego.

Zachęcam do zapoznania się z raportem przygotowanym przez Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej. Liczę, że będzie on dla Państwa cennym źródłem informacji o stanie sieci elektroenergetycznych i czekających ich wyzwaniach.



*Paulina Hennig-Kloska, Minister Klimatu i Środowiska*

# JAK W PEŁNI WYKORZYSTAĆ POTENCJAŁ INFRASTRUKTURY SIECIOWEJ?

## DZIAŁANIA PODEJMOWANE PRZEZ REGULATORA

Podstawą energetyki są źródła wytwórcze, ale bez sprawnej i wydajnej infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej wyprodukowana energia byłaby bezużyteczna dla społeczeństwa i rynku. Dlatego tak istotnym wyzwaniem dla sektora energetycznego, zwłaszcza w kontekście trwającego procesu transformacji, była i jest konieczność zidentyfikowania potrzeb inwestycyjnych w zakresie przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej. Chodzi zarówno o finansowanie nowych projektów, jak i modernizację tej części infrastruktury, która pracuje od kilku dekad. Wychodząc naprzeciw wyzwaniom i potrzebom sektora, już kilka lat temu Regulator zapoczątkował szereg działań na rzecz rozwoju sieci elektroenergetycznych, by w pełni wykorzystać ich potencjał.

W listopadzie 2022 roku, z inicjatywy Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, podpisano Kartę Efektywnej Transformacji Sieci Dystrybucyjnych Polskiej Energetyki (KET). To historyczny dokument, nad którym prace rozpoczęły się już w 2021 roku i w którego opracowywanie od samego początku zaangażowani byli eksperci PTPIREE. Do KET przystąpiło już 28 podmiotów, w tym pięciu największych OSD.

Karta stanowi odpowiedź na potrzebę zwiększania elastyczności zasad przyłączania do sieci nowych uczestników rynku. Rozwój energetyki rozproszonej, aktywność prosumentów i społeczności energetycznych, rosnący udział „zielonych” źródeł energii, postępująca cyfryzacja i automatyzacja, wzrost znaczenia elektromobilności i magazynowania energii – to tylko niektóre ze zjawisk stawiających przed siecią nowe wyzwania. Jednym ze zobowiązań sygnatariuszy KET jest zatem systematyczne zwiększanie nakładów na inwestycje, co ma umożliwić sprawne przyłączanie OZE i magazynów energii do sieci, rozwój energetyki lokalnej oraz usług elastyczności, a także poprawę ich efektywności energetycznej.

Dzięki realizacji postanowień ujętych w Karcie, w planach rozwoju PSE i największych OSD uzgadnianych przez operatorów z Regulatorem, zagwarantowano wydatki na inwestycje sieciowe przekraczające kwotę 130 mld zł. Efektem KET jest również zagwarantowanie przez Prezesa URE uczestnikom porozumienia stabilnych warunków finansowania inwestycji sieciowych poprzez waloryzację wskaźnika uzasadnionego poziomu średnioważonego kosztu kapitału (WACC) o premię za reinwestowanie w latach 2023-2028. Zwaloryzowany wskaźnik gwarantuje największym OSD minimalny poziom zwrotu z inwestycji na poziomie 8,5 proc. rocznie.

W gronie uczestników tego projektu wypracowano też szereg wytycznych dotyczących m.in. usprawnienia procesu przyłączeń OZE do sieci, transparentności w zakresie dostępności mocy przyłączeniowych, sieciowych klastrów energii, magazynów energii w systemie czy cyfryzacji. Działania te były równolegle wspierane przez nasze inicjatywy legislacyjne. Prezes Urzędu Regulacji Energetyki wykorzystuje dostępne narzędzia, które pozwalają nam wpływać na pożądany kierunek procesu transformacji energetycznej oraz monitorować jej przebieg, także w kontekście procesów inwestycyjnych.

Na zakończenie chciałbym nawiązać do jubileuszu PTPIREE, które w bieżącym roku świętuje 35-lecie działalności. Życzę Kierownictwu i wszystkim Pracownikom Towarzystwa kolejnych lat sukcesów i satysfakcji z pracy na rzecz sektora. Dzięki Państwa wiedzy i zaangażowaniu realizowane są projekty poprawiające efektywność infrastruktury sieciowej, co zwiększa bezpieczeństwo energetyczne kraju, a odbiorcom energii elektrycznej zapewnia usługi najwyższej jakości. Jestem przekonany, że realizacja tych zadań stanowi nadrzędny cel wszystkich osób działających na rzecz tak ważnego dla gospodarki i jej konkurencyjności sektora.

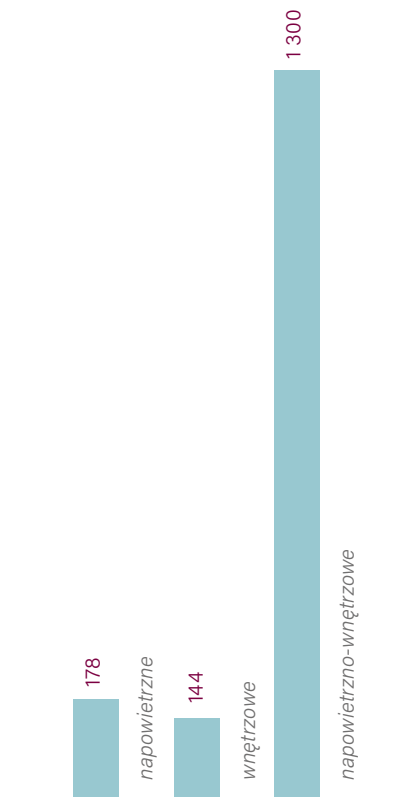


*Rafał Gawin, Prezes Urzędu Regulacji Energetyki*

# SIECI DYSTRYBUCYJNE NAJWIĘKSZYCH POLSKICH OPERATORÓW W DOBIE TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

Rozwój i kondycja sieci dystrybucyjnej mają fundamentalne znaczenie dla bezpieczeństwa energetycznego kraju. To od jej możliwości technicznych zależy nie tylko ciągłość dostaw energii elektrycznej dla milionów odbiorców, lecz także tempo i skala transformacji energetycznej – zwłaszcza w kontekście dynamicznie rosnącej liczby źródeł odnawialnych.

Wyzwania związane z integracją OZE, rozwojem elektromobilności czy generacją rozproszoną wymagają modernizacji infrastruktury oraz dostosowania jej do nowych warunków pracy. Odpowiedzią na te potrzeby są intensywne inwestycje realizowane przez operatorów systemów dystrybucyjnych – obejmujące m.in. budowę nowych stacji, rozbudowę i modernizację linii, a także wdrażanie nowoczesnych systemów



Rys.1. Stacje elektroenergetyczne wysokiego napięcia w szt. [1]

automatyki i zdalnego zarządzania. To właśnie te działania bezpośrednio wpływają na zdolność sieci do przyłączania nowych źródeł i odbiorców, a tym samym – na powodzenie procesu transformacji energetycznej w Polsce.

W artykule przeanalizowano dane dotyczące sieci dystrybucyjnych eksploatowanych przez pięciu największych operatorów: Enea Operator, Energa-Operator, PGE Dystrybucja, Stoen Operator, TAURON Dystrybucja.

## Sieć wysokiego napięcia

Sieć wysokiego napięcia (WN) w Polsce obejmuje 34 434 km linii 110 kV oraz 80 km linii 220 kV, z czego 97,8 proc. stanowią linie napowietrzne. Linie WN łączą stacje elektroenergetyczne

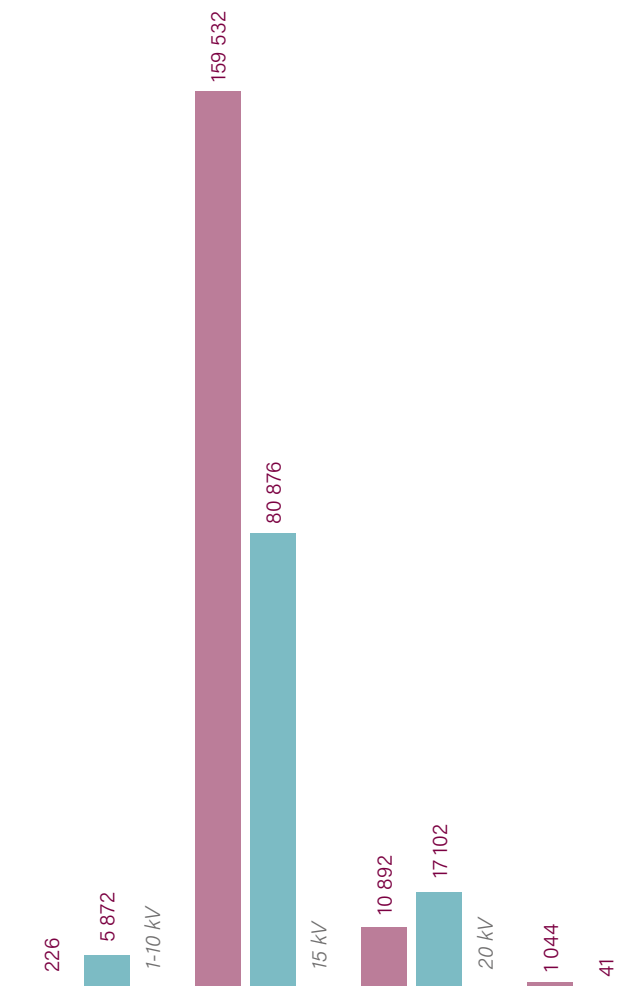


Jarosław Tomczykowski, Biuro PTPIREE

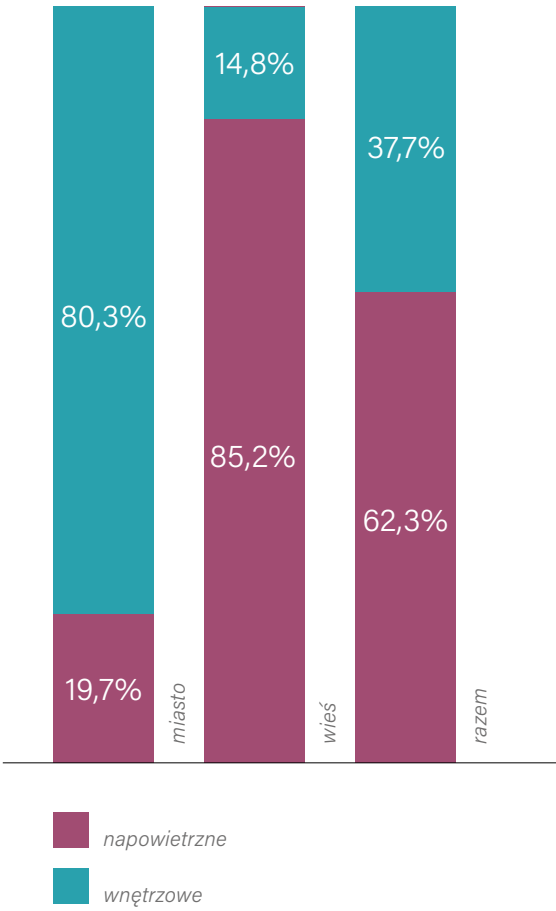
należące do operatora sieci przesyłowej ze stacjami WN, które są kluczowymi elementami infrastruktury dystrybucyjnej. Na koniec 2024 roku funkcjonowało w Polsce 1 662 stacji WN, z czego zdecydowana większość – 92,4 proc. – to stacje transformatorowe, tzw. GPZ-ty (Główne Punkty Zasilające). Znaczna część z nich to stacje napowietrzno-wnętrzowe – najczęściej z napowietrzną rozdzielnią wysokiego napięcia oraz wewnętrzną rozdzielnią średniego napięcia. Udział tego typu stacji wynosi 80,1 proc. (rys. 1).

Warto również zaznaczyć, że ok. 60 proc. stacji WN wykorzystuje gaz SF<sub>6</sub> jako medium izolacyjne. Pokazuje to, jakie wyzwanie stoi przed OSD w kontekście regulacji ograniczających stosowanie tego gazu w urządzeniach elektroenergetycznych.

W stacjach transformatorowych WN eksploatowanych jest 2 915 transformatorów o łącznej mocy 67 260 MW. W ostatnich latach przybywa średnio około tysiąca MW rocznie, co świadczy o intensywnym rozwoju infrastruktury dystrybucyjnej. Średnia jednostkowa moc transformatora wynosi 23,1 MW i również systematycznie wzrasta.



Rys. 2. Stacje SN według napięć w szt. [1]



Rys. 3. Stacje SN według rodzaju wykonania w szt. [1]

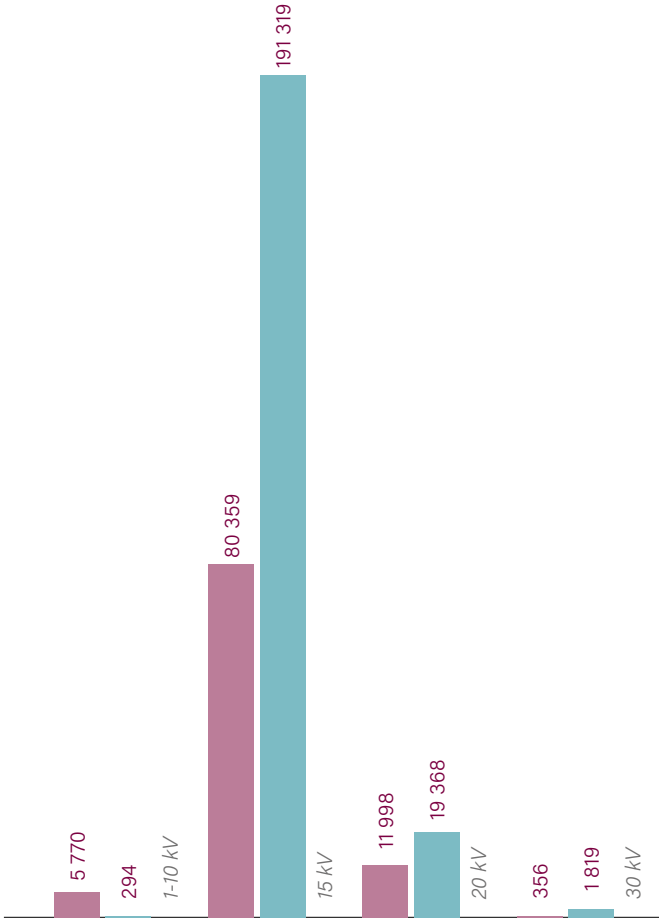
Sieć średniego napięcia

Sieć średniego napięcia (SN), ze względu na istotny wpływ na niezawodność zasilania odbiorców w energię elektryczną, pozostaje w ostatnich latach przedmiotem szczególnej uwagi operatorów systemów dystrybucyjnych. Na koniec 2024 roku w eksploatacji znajdowało się 257 631 stacji średniego napięcia. Spośród nich, 87,3 proc. stanowiły stacje pracujące w sieci o poziomie napięcia 15 kV, natomiast 10,1 proc. – w sieci 20 kV (rys. 2). Występują również stacje o górnym napięciu 6 kV i 30 kV, jednak ich udział systematycznie maleje. Wśród stacji SN podstawowa grupa to stacje transformatorowe SN/nn (94,9 proc.), które służą do zasilania sieci elektroenergetycznych niskiego napięcia, czyli zapewniają dostawę energii elektrycznej do milionów odbiorców, przede wszystkim gospodarstw domowych. Struktura wykonania stacji średniego napięcia odzwier-

| Obszar | Liczba (szt.) | Moc [MVA] | Średnia moc [kVA] |
|--------|---------------|-----------|-------------------|
| miasto | 91 919        | 33 296    | 362               |
| wieś   | 172 634       | 21 232    | 123               |
| razem  | 264 553       | 54 528    | 206               |

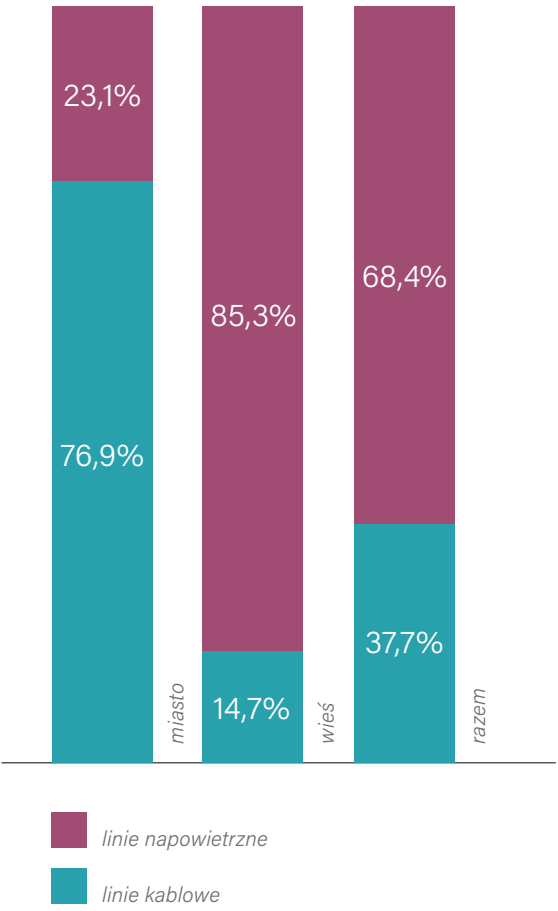
Tabela 1. Liczba i moc transformatorów SN

ciedla zróżnicowanie geograficzne i urbanistyczne Polski. Jak przedstawiono na rysunku 3, 62,3 proc. stacji to stacje napowietrzne (słupowe), instalowane na terenach wiejskich. W miastach natomiast dominują stacje wewnętrzne – stanowiące 80,3 proc. ogółu – co wynika z potrzeby zachowania estetyki, zapewnienia bezpieczeństwa oraz ograniczonej dostępności powierzchni pod zabudowę. Zmniejszający się w ostatnich latach udział stacji słupowych może być efektem preferowanego przez OSD standardu budowy linii średniego napięcia jako linie kablowe i preferencji OSD wobec bardziej kompaktowych, zautomatyzowanych rozwiązań. Patrząc na moc zainstalowanych w stacjach SN transformatorów, jest ona prawie trzy razy większa w mieście niż na obszarach wiejskich. Łączna długość linii średniego napięcia wynosi 311 283 km. Podobnie jak w przypadku stacji SN, większość tych linii – 87,2 proc. – pracuje na napięciu 15 kV, natomiast 10,2 proc. stanowi sieć 20 kV. Pozostałą część stanowią linie o napięciu 6 kV oraz w niewielkim zakresie – 30 kV. Struktura linii według poziomu napięcia została przedstawiona na rysunku 4. Linie średniego napięcia to w większości linie napowietrzne. Jak pokazano na rysunku 5, wyraźnie zaznacza się podział: w miastach dominują linie kablowe, a na wsiach – napowietrzne z przewodami gołymi. Stąd działania operatorów w tym obszarze są najbardziej widoczne. Obejmują one przede wszystkim kablowanie



Rys. 4. Linie SN według poziomu napięcia w km [1]

linii. Z roku na rok przybywa linii kablowych, na koniec 2024 roku ich udział wyniósł 31,6 proc. W dalszym ciągu jednak linie SN to w większości linie napowietrzne (68,4 proc.) Ten stan rzeczy wynika z różnicy w kosztach budowy i dostępności terenów. Linie kablowe są droższe na etapie budowy, ale bardziej odporne na warunki pogodowe i mniej uciążliwe dla mieszkańców – stąd ich intensywny rozwój jako element poprawy niezawodności zasilania (SAIDI, SAIFI). Najwięcej linii SN to linie napowietrzne z przewodami gołymi (rysunek 6) – typowe dla starszych instalacji i terenów wiejskich. Wśród kabli dominują te z izolacją z polietylenu sieciowanego (XLPE). Linie gołe są bardziej podatne na awarie spowodowane zjawiskami atmosferycznymi. W obliczu rosnącego znaczenia niezawodności dostaw energii – zarówno z punktu widzenia konsumentów, jak i operatorów – istotne jest zwiększanie udziału linii

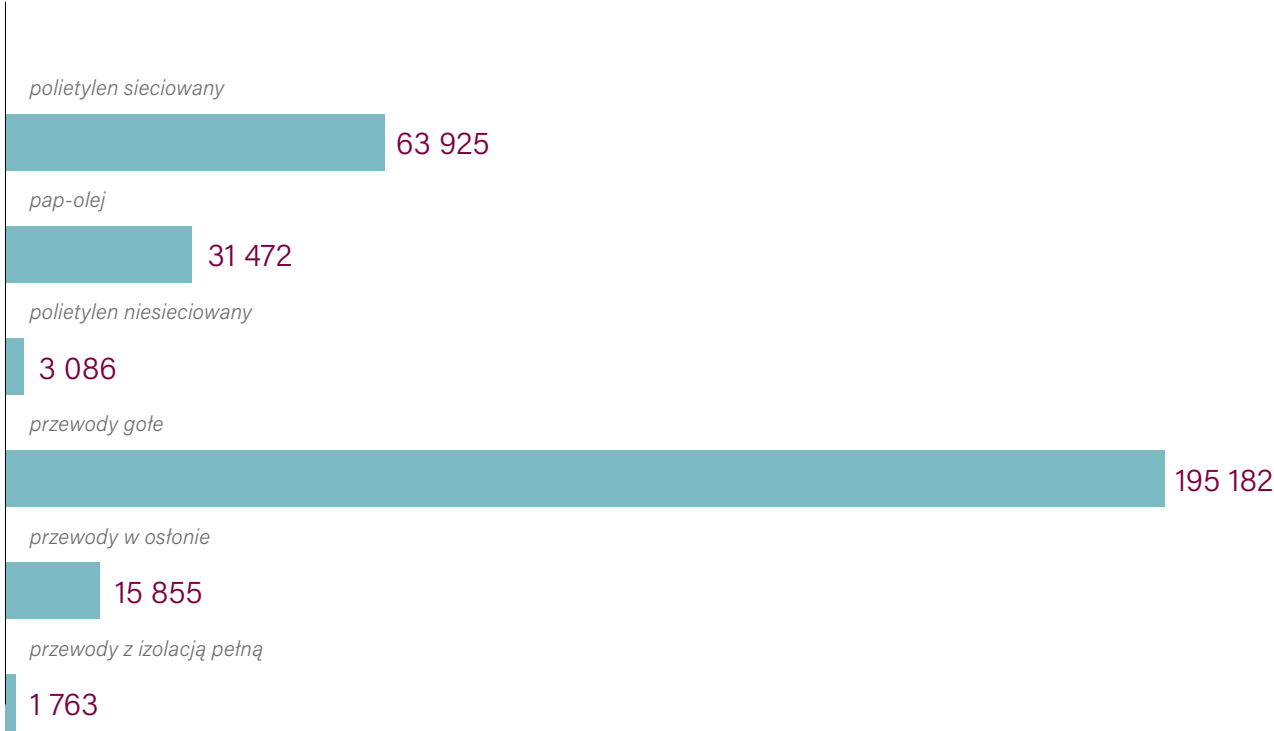


Rys. 5. Stacje SN według rodzaju wykonania w szt. [1]

kablowych i izolowanych, które są bezpieczniejsze, mniej awaryjne i lepiej przygotowane do współpracy z inteligentnymi systemami pomiarowymi oraz automatyką sieciową. Struktura linii średniego napięcia przedstawia się następująco:

- 20,5 proc. – linie kablowe z kablami o izolacji z polietylenu sieciowanego,
- 10,1 proc. – linie kablowe z kablami o izolacji papierowo-olejowej,
- 1,0 proc. – linie kablowe z kablami o izolacji z polietylenu niesieciowanego,
- 62,7 proc. stanowią linie napowietrzne z przewodami gołymi,
- 5,1 proc. – linie napowietrzne z przewodami w osłonie,
- 0,6 proc. – linie napowietrzne z przewodami w pełnej izolacji.

Jak wynika z rysunku 7, w obszarach miejskich dominują krótkie odcinki linii średniego napięcia – do 20 km – co wynika



Rys. 6. Linie SN według rodzaju przewodu/kabla w km [1]

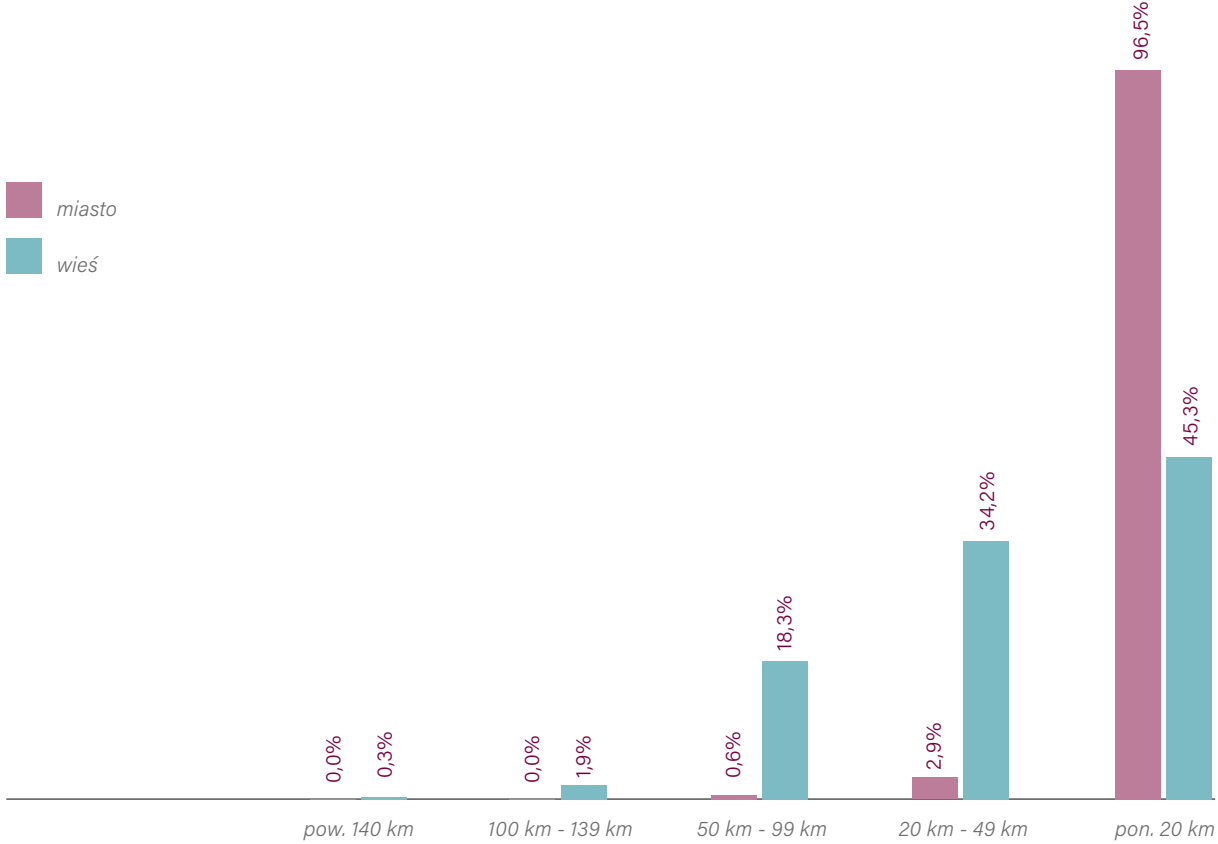
z dużej gęstości sieci. Na terenach wiejskich natomiast linie są znacznie dłuższe, nierzadko przekraczające 100 km. Taka struktura stanowi wyzwanie dla automatyzacji i niezawodności zasilania, stąd rosnąca rola telemechaniki i lokalnych systemów monitoringu. Automatyzacja sieci SN wymaga instalowania w stacjach SN/nn, zlokalizowanych w głębi sieci, urządzeń telemechaniki oraz automatyki zabezpieczeniowej. W tym zakresie obserwuje się wyraźne działania podejmowane przez operatorów systemów dystrybucyjnych. Na koniec 2024 roku 14 803 wewnętrznych stacji średniego napięcia (14,2 proc.) było wyposażonych w systemy telemechaniki. Dodatkowo, na liniach napowietrznych SN zainstalowano 30 010 łączników zdalnie sterowanych, co odpowiada średnio 14,1 łącznika na każde 100 km linii. Dane te świadczą o rosnącym stopniu uzbrojenia sieci oraz jej przygotowaniu do zdalnego sterowania i lokalizacji uszkodzeń.

Linie niskiego napięcia

Linie niskiego napięcia (nn) stanowią końcowy etap przesyłu energii elektrycznej w systemie dystrybucyjnym. Ich głównym zadaniem jest dostarczanie energii do odbiorców końcowych – gospodarstw domowych, niewielkich zakładów usługowych, firm czy gospodarstw rolnych. Ze względu na rozproszenie odbiorców, linie te charakteryzują się dużą łączną długością – wynoszącą ponad 462 tys. km, co czyni je najdłuższym segmentem infrastruktury liniowej. Struktura linii niskiego napięcia przedstawia się następująco:

- 41,2 proc. stanowią napowietrzne linie z przewodami gołymi,
- 39,0 proc. to linie kablowe,
- 19,8 proc. – napowietrzne linie z przewodami izolowanymi.

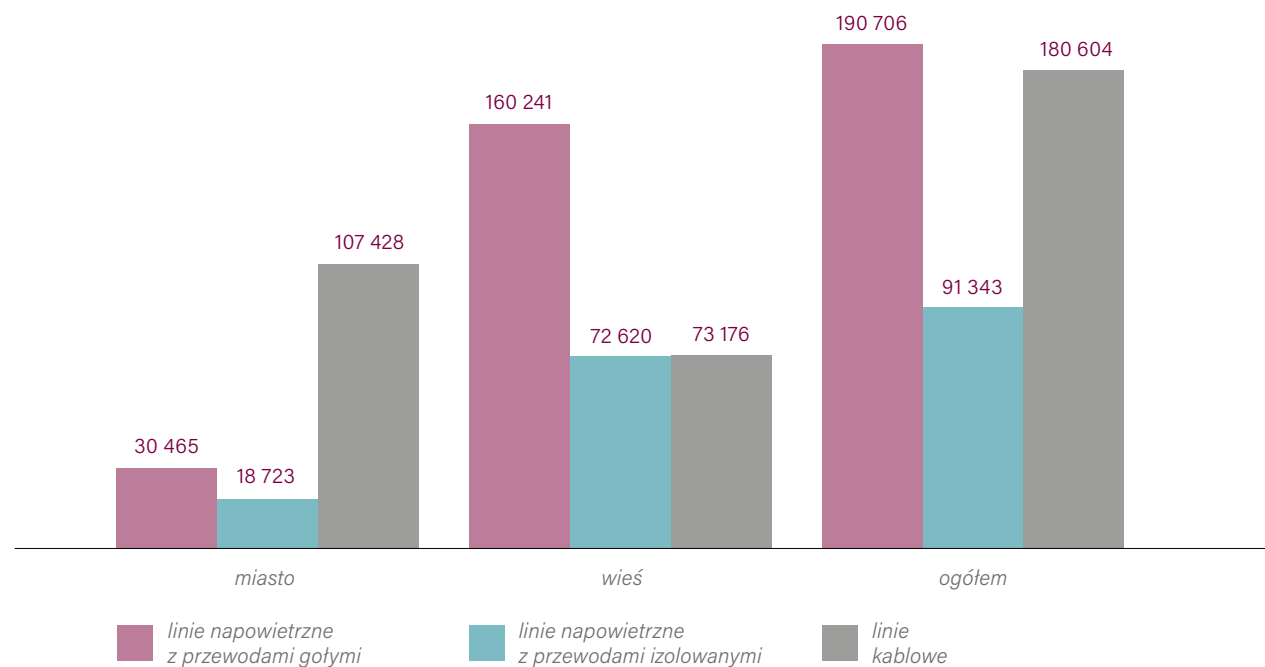
W zależności od obszaru, udział poszczególnych typów



Rys. 7. Długości ciągów liniowych SN w km [1]

linii znacząco się różni. Na terenach miejskich, podobnie jak w przypadku sieci średniego napięcia, dominują linie kablowe (69 proc.). Z kolei na obszarach wiejskich największy udział mają linie napowietrzne z przewodami gołymi (52 proc.). Większość obwodów linii niskiego napięcia charakteryzuje się długością nieprzekraczającą 500 m (rys. 8). Widoczna jest jednak wyraźna różnica pomiędzy obszarami wiejskimi a miejskimi – szczególnie w przypadku dłuższych odcinków. Obwody o długości przekraczającej 1 000 m występują znacznie częściej na terenach wiejskich, gdzie stanowią 12,4 proc. wszystkich obwodów, czyli ponad trzykrotnie więcej niż w miastach. Jednym z podstawowych parametrów charakteryzujących linie napowietrzne jest przekrój przewodów. Najczęściej spotykanym przekrojem – zarówno na obszarach miej-

skich, jak i wiejskich – jest 50 mm<sup>2</sup>. W przypadku terenów miejskich zauważalne jest stosowanie przewodów o większych przekrojach, szczególnie 70 mm<sup>2</sup>. Natomiast na obszarach wiejskich obserwuje się przesunięcie w kierunku mniejszych przekrojów, głównie 35 mm<sup>2</sup>. Warto również podkreślić, że na terenach wiejskich relatywnie często wykorzystywane są linie o przekroju 25 mm<sup>2</sup>. W porównaniu z danymi sprzed kilku lat [2], szczególnie na obszarach wiejskich, zauważalny jest wzrost udziału linii napowietrznych z przewodami o przekrojach 70 mm<sup>2</sup> i większych. Warto również zauważyć, że w kontekście rozwoju energetyki rozproszonej – np. mikroinstalacji fotowoltaicznych – sieć niskiego napięcia zaczyna pełnić coraz bardziej aktywną rolę w systemie energetycznym. Oznacza to konieczność nie tylko jej rozbudowy, ale także prze-



Rys. 8. Długości linii niskiego napięcia w km [1]

budowy – tak, aby mogła funkcjonować dwukierunkowo i być bardziej odporna na przeciążenia związane z lokalną produkcją energii.

Rysunek 9 przedstawia strukturę wiekową poszczególnych elementów sieci, która – mimo ograniczeń wynikających z trudności w jednoznacznym określeniu wieku linii po modernizacji – pozwala na ogólną ocenę stanu infrastruktury. Szczególnym wyzwaniem pozostają linie napowietrzne wysokiego napięcia – około 80 proc. z nich ma ponad 25 lat, co wskazuje na potrzebę dalszej modernizacji. Należy jednak podkreślić, że w ostatnich latach operatorzy systemów dystrybucyjnych podejmują intensywne działania modernizacyjne, wspierane m.in. środkami z funduszy UE, w tym KPO. W przypadku stacji WN obserwujemy stopniowe odmładzanie zasobów – już 17 proc. z nich ma mniej niż 10 lat, a 31 proc. mniej niż 20 lat. To wyraźny efekt zwiększonego zaangażowania inwestycyjnego w ten obszar, które nadal będzie kontynuowane. Linie kablowe WN są stosunkowo

nowym rozwiązaniem w polskich realiach, co tłumaczy ich obecnie niski średni wiek.

Na szczególne wyróżnienie zasługują transformatory WN – największy odsetek tych urządzeń znajduje się obecnie w przedziale poniżej 10 lat. To efekt skutecznie realizowanych projektów zwiększających potencjał przyłączeniowy OZE oraz poprawiających jakość zasilania.

W zakresie średniego napięcia obserwujemy naturalną ewolucję infrastruktury. Starsze linie napowietrzne są sukcesywnie zastępowane bardziej odpornymi na warunki atmosferyczne liniami kablowymi – obecnie 34 proc. z nich ma mniej niż 10 lat, co stanowi najlepszy wynik wśród analizowanych elementów (nie licząc linii kablowych WN). Potwierdza to systematyczne odmładzanie sieci i konsekwentną realizację strategii poprawy niezawodności, w której linie SN odgrywają kluczową rolę.

W przypadku stacji SN/nn i transformatorów wyraźnie widoczny jest pozytywny wpływ funduszy unijnych –



Rys. 9. Struktura długości obwodów linii niskiego napięcia [1]

w ostatnich latach wymieniono tysiące najstarszych jednostek na nowoczesne transformatory, co przełożyło się na zmniejszenie strat energii oraz poprawę efektywności pracy sieci. Znacząca skala inwestycji w ten segment jest również odpowiedzią na dynamiczny rozwój mikroinstalacji prosumenckich.

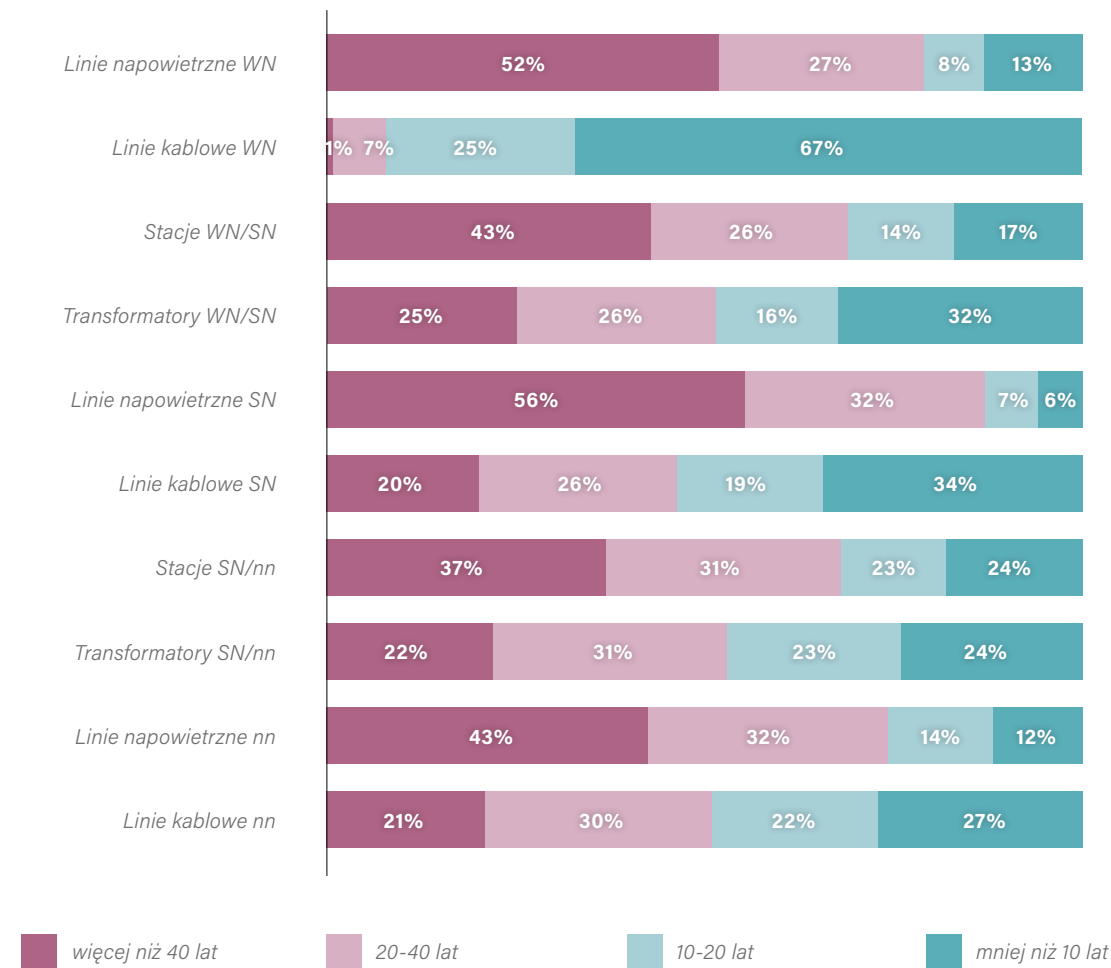
Również w zakresie linii niskiego napięcia widoczny jest pozytywny trend – 27 proc. linii kablowych ma mniej niż 10 lat, co wskazuje na rosnącą preferencję dla nowocześniejszych i bardziej niezawodnych rozwiązań.

Podsumowując, choć infrastruktura dystrybucyjna w wielu przypadkach przekracza 25 lat, intensyfikacja inwestycji oraz postępująca modernizacja przyczyniają się do jej odmładzania i wzrostu niezawodności. Operatorzy konsekwentnie dążą do poprawy bezpieczeństwa dostaw energii oraz dostosowania sieci do wyzwań transformacji energetycznej.

## Rozwój OZE

Od 2019 roku widoczny jest gwałtowny rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE), w szczególności fotowoltaiki prosumenckiej i farm PV, który diametralnie zmienia sposób funkcjonowania systemu elektroenergetycznego. Sieć dystrybucyjna, historycznie projektowana do przesyłu energii w jednym kierunku – od dużych elektrowni do odbiorców końcowych – dziś musi sprostać nowej rzeczywistości, w której większość małych źródeł energii oddaje nadwyżki energii elektrycznej do sieci..

Na koniec 2024 roku całkowita moc zainstalowana źródeł OZE przyłączonych do sieci pięciu największych operatorów dystrybucyjnych wyniosła niemal 32 GW, z czego większość stanowiły źródła zlokalizowane na poziomie niskiego i średniego napięcia. Tak szybki przyrost mocy zainstalowanej sprawia, że dotychczasowa infrastruktura musi sprostać wyzwaniom realizacji nowych przyłączy bez ryzyka przeciążenia sieci lub występowania zjawisk



Rys. 10. Struktura wiekowa wybranych elementów sieci [1]

niekorzystnych, takich jak wzrost napięcia czy problemy z bilansowaniem sieci.

W związku z dynamicznym rozwojem odnawialnych źródeł energii konieczna jest modernizacja sieci dystrybucyjnej, realizowana najczęściej poprzez m.in.:

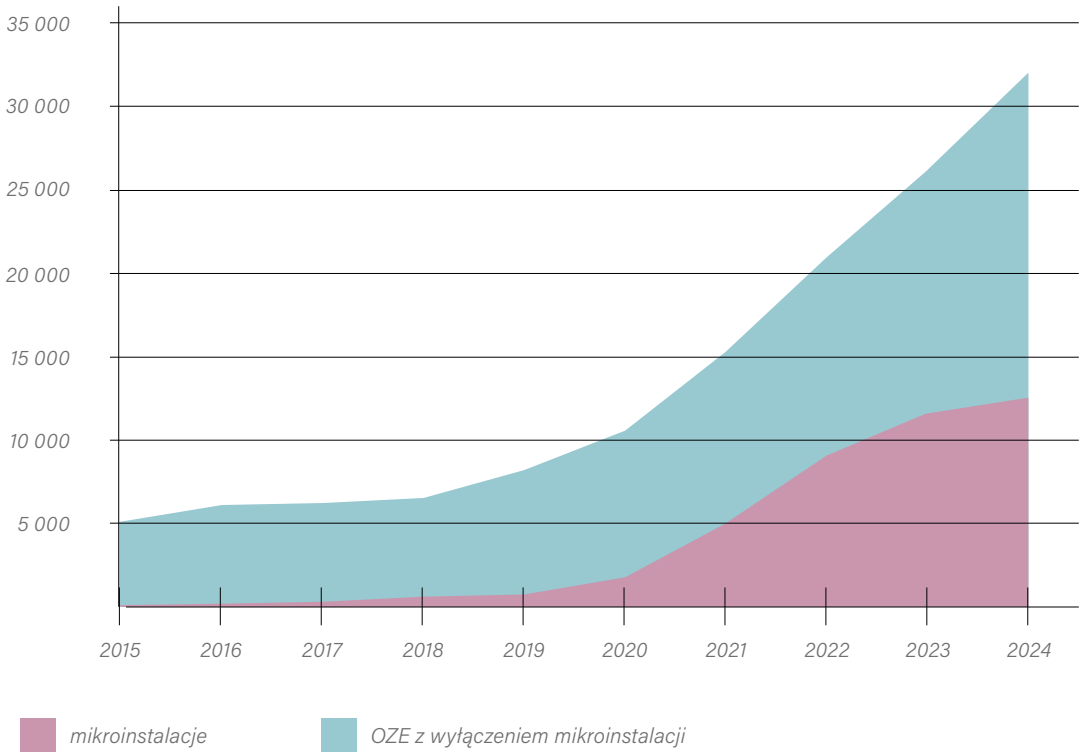
- Budowę nowych stacji transformatorowych (przede wszystkim WN/SN ale również SN/nn), które zwiększają lokalną dostępność mocy i umożliwiają dalsze przyłączanie odbiorców i źródeł;
- Rozbudowę linii WN, często w parze z budową nowych stacji WN/SN, która pozwala na lepsze rozłożenie obciążeń w sieci;
- Zwiększanie mocy transformatorów w stacjach WN/SN

i SN/nn. Modernizacja stacji, polegająca na wymianie transformatorów na jednostki o większej mocy lub lepszych parametrach regulacyjnych (np. z regulacją pod obciążeniem), pozwala na przyłączanie większej liczby źródeł rozproszonych;

- Kablowanie sieci średniego i niskiego napięcia. Operatorzy konsekwentnie przebudowują linie napowietrzne na kablowe. Kablowanie poprawia niezawodność zasilania, eliminuje wpływ warunków atmosferycznych i zwiększa możliwości przesyłowe;
- Wdrożenie systemów automatyki i telemechaniki pozwalające na zdalne monitorowanie i sterowanie przepływem energii;

- Rozwój systemów monitorowania napięcia i przepływu mocy (smart grid). Inwestycje w systemy SCADA, AMI oraz platformy zarządzania danymi pomiarowymi umożliwiają dynamiczne reagowanie na zmieniające się warunki pracy sieci i zwiększają elastyczność zarządzania rozproszoną generacją.
- Jednym ze wskaźników obrazujących poziom rozwoju OZE w systemie elektroenergetycznym jest stosunek mocy zainstalowanej OZE do maksymalnego zapotrzebowania (szczytowego obciążenia). Biorąc pod uwagę, że maksymalne zapotrzebowanie w 2024 roku (odnotowane w styczniu) to ok. 29,5 GW, wskaźnik wynosi 114 proc. Oznacza to, że w sytuacji idealnej, gdyby wszystkie źródła

pracowały jednocześnie z pełną mocą, co w praktyce się nie zdarza, OZE mogłyby zaspokoić całe maksymalne zapotrzebowanie. Im wyższy ten stosunek, tym częstsze ryzyko nadwyżek energii – szczególnie w dni słoneczne i wietrzne, gdy zapotrzebowanie jest niskie (np. w weekendy, święta, latem w południe). Polska powoli wchodzi w ten etap, który kraje takie jak Niemcy czy Dania znają od lat – i który wymaga wdrażania rozwiązań elastyczności systemu. Warto dodać, że są operatorzy, u których wskaźnik ten przekracza 200 proc. – jak np. Energa-Operator i Enea Operator – co oznacza, że lokalnie skala wyzwań związanych z nadprodukcją jest jeszcze większa.



Rys. 10. Moc zainstalowana OZE przyłączonych do sieci OSD [2]

### Podsumowanie

Stan techniczny i rozwój sieci dystrybucyjnej w Polsce mają kluczowe znaczenie dla powodzenia transformacji energetycznej oraz zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Analiza pokazuje, że intensywne inwestycje podejmowane przez operatorów systemów dystrybucyjnych przynoszą efekty, choć znaczna część infrastruktury nadal charakteryzuje się zaawansowanym wiekiem. Zauważalne są jednak pozytywne zmiany, takie jak rosnący udział linii kablowych, rozwój automatyki i telemechaniki oraz systematyczna modernizacja stacji transformatorowych, szczególnie poprzez wymianę transformatorów na jednostki o większej mocy i lepszych parametrach regulacyjnych.

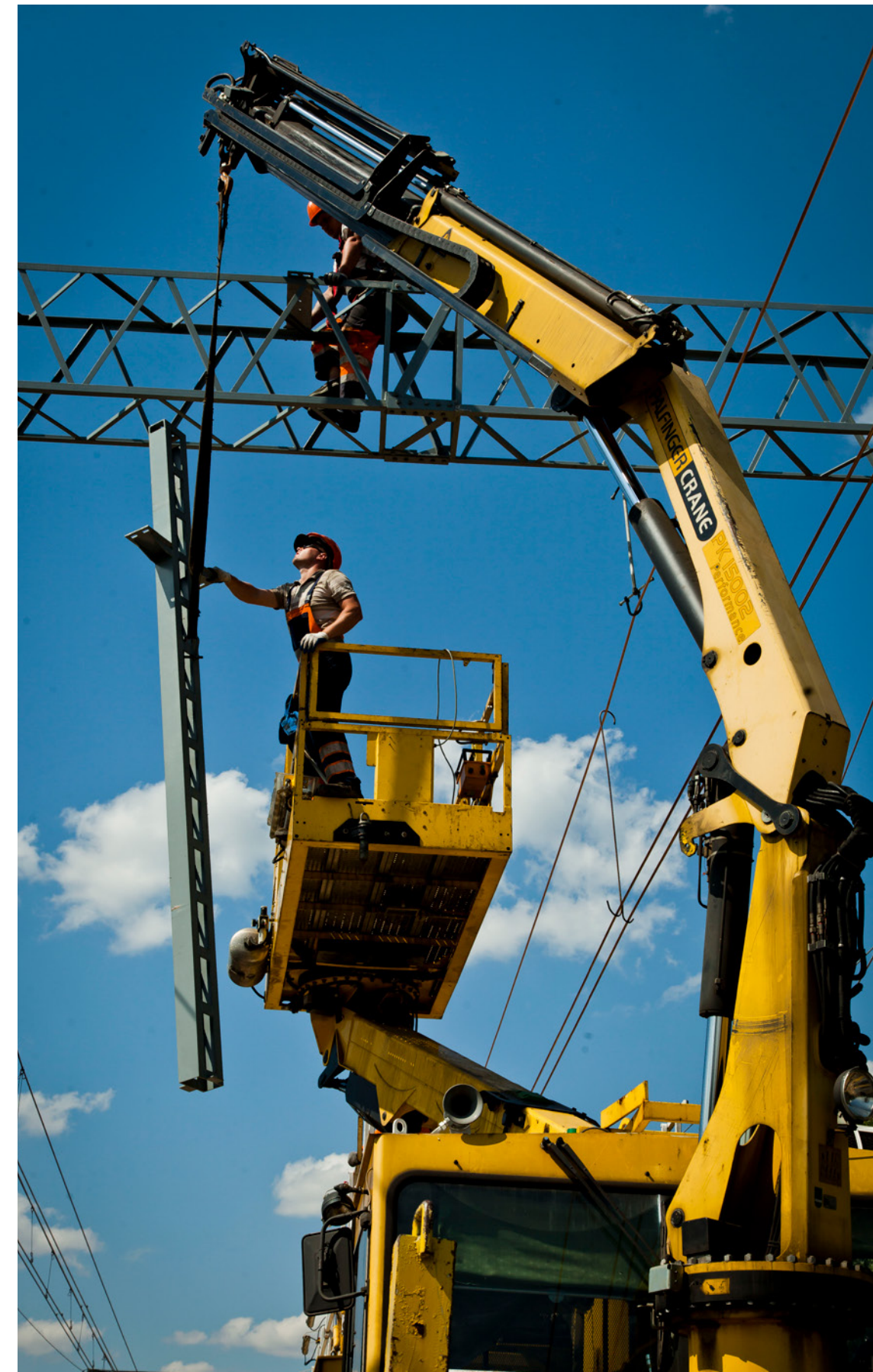
Sieć dystrybucyjna stoi przed ogromnymi wyzwaniami związanymi z dynamicznym rozwojem OZE, elektromobilności i generacji rozproszonej. Kluczowe znaczenie mają inwestycje w modernizację infrastruktury – stacje transformatorowe, linie kablowe, automatykę i systemy zarządzania

siecią – które umożliwią dalszą integrację odnawialnych źródeł i zapewnią bezpieczeństwo energetyczne. Wskaźnik mocy zainstalowanej OZE względem szczytowego zapotrzebowania osiągnął już 114 proc., a lokalnie przekracza nawet 200 proc., co potęguję potrzebę zwiększenia elastyczności systemu elektroenergetycznego. Bez odpowiednich działań wspierających inwestycje transformacja energetyczna może zostać spowolniona; przy dalszym wzroście mocy zainstalowanej OZE coraz częściej może dochodzić do nierynkowego redysponowania, czyli wymuszonego ograniczania ich produkcji przez operatora systemu przesyłowego.

Sprostanie tym wyzwaniom wymaga zatem nie tylko dalszych inwestycji w infrastrukturę techniczną, lecz także rozwoju zaawansowanych systemów zarządzania energią, inteligentnego opomiarowania oraz wdrażania modelu dwukierunkowego przepływu energii, który umożliwi efektywne bilansowanie systemu w warunkach rosnącego udziału źródeł odnawialnych. To zmiany, które już się dzieją w OSD.

### Literatura

1. Opracowanie własne na podstawie sprawozdań G.10.5 za 2024 rok pięciu największych OSD
2. Raport PTPiREE „Energetyka. Dystrybucja i przesył”, edycja 2016-2025



Prace na sieci, fot. PGE Energetyka Kolejowa



Enea Operator aktywnie uczestniczy w transformacji branży energetycznej, będąc jednym z liderów wspierających rozwój OZE. W północno-zachodniej Polsce spółka inwestuje w infrastrukturę sieciową oraz kreuje i wykorzystuje najnowocześniejsze rozwiązania technologiczne, które gwarantują bezpieczeństwo zasilania i wysoki standard świadczonych usług. Enea Operator, dbając o rozwój zasilanych regionów, prowadzi dialog z otoczeniem, budując przestrzeń do dyskusji i wsparcia.

#### ENEA OPERATOR JEST AKTYWNYM UCZESTNIKIEM TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

Dlatego spółka, oprócz systematycznej poprawy bezpieczeństwa i ciągłości dostaw energii elektrycznej, dba również o zwiększenie potencjału przyłączania nowych odbiorców i wytwórców OZE. W 2024 roku spółka przeznaczyła na inwestycje ponad 1,85 mld zł. Enea Operator systematycznie zwiększa skalę inwestycji, na realizację których pozyskuje dofinansowanie z funduszy pomocowych. Do otrzymanych w ostatnich latach 434 mln zł dotacji na rozwój sieci inteligentnej, do końca 2024 roku z nowych programów wsparcia spółka zawarła kolejne umowy o dofinansowanie na łączną wartość 302,2 mln zł dotacji. Środki te pochodzą z Funduszu Modernizacyjnego i programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027. Spółka oczekuje na zakończenie oceny kolejnych złożonych wniosków oraz przygotowuje nowe, w tym do Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO).



*Przebudowa stacji 110 SN Mostkowo fot. Enea Operator*

Środki inwestycyjne w głównej mierze zostały przeznaczone na modernizację i budowę infrastruktury energetycznej, realizację obowiązku publiczno-prawnego przyłączania do sieci oraz poprawę i utrzymanie wskaźników niezawodności. Enea Operator zrealizowała szereg inwestycji związanych z dostosowaniem sieci do zmiany struktury wytwarzania, tj. możliwości przyjmowania energii z rozproszonych źródeł odnawialnych oraz budową sieci inteligentnych.

Enea Operator działa efektywnie na rzecz zielonej transformacji sektora energetycznego. Znacząca część inwestowanych środków wspiera dynamiczny rozwój odnawialnych źródeł energii i zieloną transformację. Na koniec 2024 roku, do sieci Enei Operator było przyłączonych prawie 192 tys. źródeł odnawialnych o łącznej mocy ponad 7,2 GW, co stanowi już dwukrotność maksymalnego zapotrzebowania na moc odbiorców przyłączonych do sieci spółki. Wydane warunki oraz podpisane

umowy przyłączeniowe wskazują, że w ciągu najbliższych lat wspomniany wskaźnik zainstalowanej mocy OZE osiągnie czterokrotność maksymalnego zapotrzebowania na moc klientów spółki. Większość z nich to źródła fotowoltaiczne (ok. 4,6 GW wraz z mikroinstalacjami) i wiatrowe (ok. 1,9 GW). Na koniec 2024 do sieci dystrybucyjnej było przyłączonych ponad 189 tys. mikroinstalacji, których moc przekroczyła już 1,7 GW.



### Strategia 2024-2035

W „Strategii Rozwoju Grupy Kapitałowej Enea do 2035 roku”, przyjętej pod koniec 2024 roku, całkowite nakłady inwestycyjne dla dystrybucji w perspektywie lat 2024-2035 kształtują się na poziomie 40,9 mld zł. Nakłady te przeznaczone będą na rozwój i zapewnienie bezpieczeństwa sieci dystrybucyjnej, w szczególności na zapewnienie ciągłości dostaw energii elektrycznej o odpowiednich parametrach jakościowych oraz dostosowanie sieci dystrybucyjnej do pracy w zdecentralizowanym systemie elektroenergetycznym.

### ENEA OPERATOR STAWIA NA INNOWACJE I ROZWÓJ

Spółka rozwija swoje działania w obszarze badań i innowacji, realizując projekty wspierające modernizację infrastruktury energetycznej oraz wdrażające zaawansowane technologie, takie jak AI, drony czy VR.

### Sztuczna inteligencja w energetyce

Eksperci Enei Operator i Poznańskiego Centrum Superkomputerowo-Sieciowego (PCSS) opracowali algorytm wspierający proces planowania inwestycji sieciowych. Efektem tych prac jest unikalne w branży narzędzie, które umożliwia podejmowanie decyzji inwestycyjnych na podstawie danych z liczników zdalnego odczytu, informacji GIS oraz danych SCADA. Jednym z kluczowych projektów jest ARN-Pro, realizowany za pośrednictwem NCBR ze środków UE. Wykorzystując AI, projekt posłuży zoptymalizowaniu pracy sieci nn w obszarach z wysoką generacją energii z OZE, przy zastosowaniu automatyki transformatorów i algorytmów sterowania.

### Nowatorskie projekty i wyróżnienia

Enea Operator realizowała również inne innowacyjne przedsięwzięcia, m.in.:

- BlueBird - umożliwiające wykorzystanie budynków jako aktywów elastyczności energetycznej, integrując usługi rynkowe i dostosowując je do potrzeb użytkowników,
- Zastosowanie systemu IMS z wykorzystaniem AI i dronów,
- Badania nad poprawnością działania czujników meteorologicznych w warunkach elektromagnetycznych.

### Docenione projekty

Projekt Enei Operator znalazł się w finale międzynarodowego konkursu AIXR VR w kategorii „Rozwiązanie edukacyjno-szkoleniowe VR”.

Dzięki nagrodzie RFID Journal Awards 2023 za Bezobsługowy Magazyn Liczników, Enea Operator zaprezentowała rozwiązanie na konferencji w Las Vegas w 2024 roku.

### WSPÓŁPRACA Z OTOCZENIEM BRANŻOWYM

Enea Operator współpracuje z krajowymi ośrodkami naukowymi oraz międzynarodowymi partnerami. Przedstawiciele spółki uczestniczą w branżowych organizacjach, stowarzyszeniach i wydarzeniach jako eksperci.

Spółka angażuje się w edukację przyszłych specjalistów, tworząc innowacyjne materiały dydaktyczne dla szkół, wspierając rozwój kompetencji w sektorze energetycznym.

### #AI\_EnergINN

Enea Operator dba o relacje ze swoimi interesariuszami, zaczynając od pracowników, poprzez klientów, prosumentów, kończąc na samorządach terytorialnych.

Enea Operator we współpracy z PCSS zorganizowała na Międzynarodowych Targach Poznańskich konferencję, której tematem przewodnim była AI. Konferencja zgromadziła ponad 600 uczestników. Na scenie wystąpiło 18 specjalistów z różnych dziedzin gospodarki, nauki i biznesu. Wydarzenie to 300 minut merytorycznych prezentacji i wiele godzin rozmów w kulisach, żeby odpowiedzieć na pytanie: czy dynamicznie rozwijająca się sztuczna inteligencja może mieć zastosowanie w energetyce.

### Sesja komunikacyjna dla wytwórców OZE i firm wykonawczych

Niemal 200 wytwórców OZE z obszaru Enei Operator wzięło udział w Sesji Komunikacyjno-Informacyjnej dotyczącej wyzwań, jakie przed branżą stawia transformacja energetyczna. Było to pierwsze tego typu spotkanie zainicjowane przez Eneę Operator i pierwsze w Polsce wydarzenie o takiej skali, zorganizowane przez OSD. Powstała także specjalnie dedykowana zakładka „Portal Wytwórcy” na stronie internetowej spółki.



Spotkanie z wytwórcami OZE fot. Enea Operator

W związku ze zwiększonymi nakładami finansowymi na inwestycje spółka zorganizowała spotkania dla 113 firm wykonawczych na wysokim napięciu, z którymi współpracuje. Głównym celem było zaprezentowanie planowanych inwestycji, zmieniennego procesu udzielania zamówień oraz standardów komunikacji kluczowych inwestycji, a także wymiana doświadczeń dla sprawniejszej realizacji inwestycji.

### Relacje z administracją państwową i samorządową

W dobie transformacji energetycznej ścisła współpraca OSD z Urzędami Wojewódzkimi jest kluczowa. Dlatego też spotkania

i rozmowy spółki z Wojewodami i Samorządowcami oraz omówienie współpracy, planów inwestycyjnych w kontekście bezpieczeństwa energetycznego oraz rozwoju regionów są istotnym elementem w działalności spółki.

### Komunikacja z Klientami

Spółka stawia na nowoczesność, dlatego też w 2024 roku popularyzowała aplikację na smartfony Enea Operator 991. Aplikacja ułatwia komunikację między klientem a spółką w przypadku zgłoszenia braku zasilania, przekazania informacji o awariach, przewidywanym czasie ich usunięcia oraz

planowanych wyłączeniach.

Firma kontynuuje także strategię CSR organizując szereg akcji związanych z bezpieczeństwem dzieci, pracowników, kampanii edukacyjnych, ekologicznych czy wolontariackich. W dalszym ciągu wspiera również edukację w branżowych szkołach kształcących przyszłe kadry dla spółki.





*Inwestycje na poziomie 2,8 mld zł, nowy system zarządzania siecią, innowacje dla wspólnot energetycznych, blisko 2,9 mln LZO i ponad 9,5 GW mocy przyłączonych OZE, a także ważny dialog z samorządami dotyczący transformacji energetycznej. Taki był 2024 rok w Energa-Operator.*



Poligon szkoleniowy fot. Energa-Operator

## INWESTYCJE W SIĘĆ DYSTRYBUCYJNĄ

W 2024 roku Energa-Operator zrealizowała inwestycje za ponad 2,8 mld zł. Wybudowanych i zmodernizowanych zostało blisko 3,1 tys. km linii WN, SN i nn oraz prawie 600 km przyłączy. Do sieci Energa-Operator zostało przyłączonych ponad 62 tys. nowych odbiorców.

Spółka przeprowadziła szereg zadań dot. sieci WN. Objęły one m.in. budowę dwóch nowych stacji, GPZ Miączyn oraz GPZ Alek-

sandrów Kujawski. Dodatkowo zakończona została kompleksowa przebudowa GPZ Witkowo i rozbudowa 6 innych GPZ-tów oraz przebudowa kilkunastu odcinków linii 110 kV.

W 2024 roku Energa-Operator zakończyła kluczowy etap projektu Smart Grid związany z wdrożeniem nowego systemu sterowania ruchem sieci SCADA/ADMS. Pozwala on na zdalne i scentralizowane zarządzanie siecią elektroenergetyczną, a także automatyzację przełączeń (moduł FDIR). To obecnie najnowocześniejsze tego typu rozwiązanie w Polsce.

## Sieć Energa-Operator coraz bardziej zielona

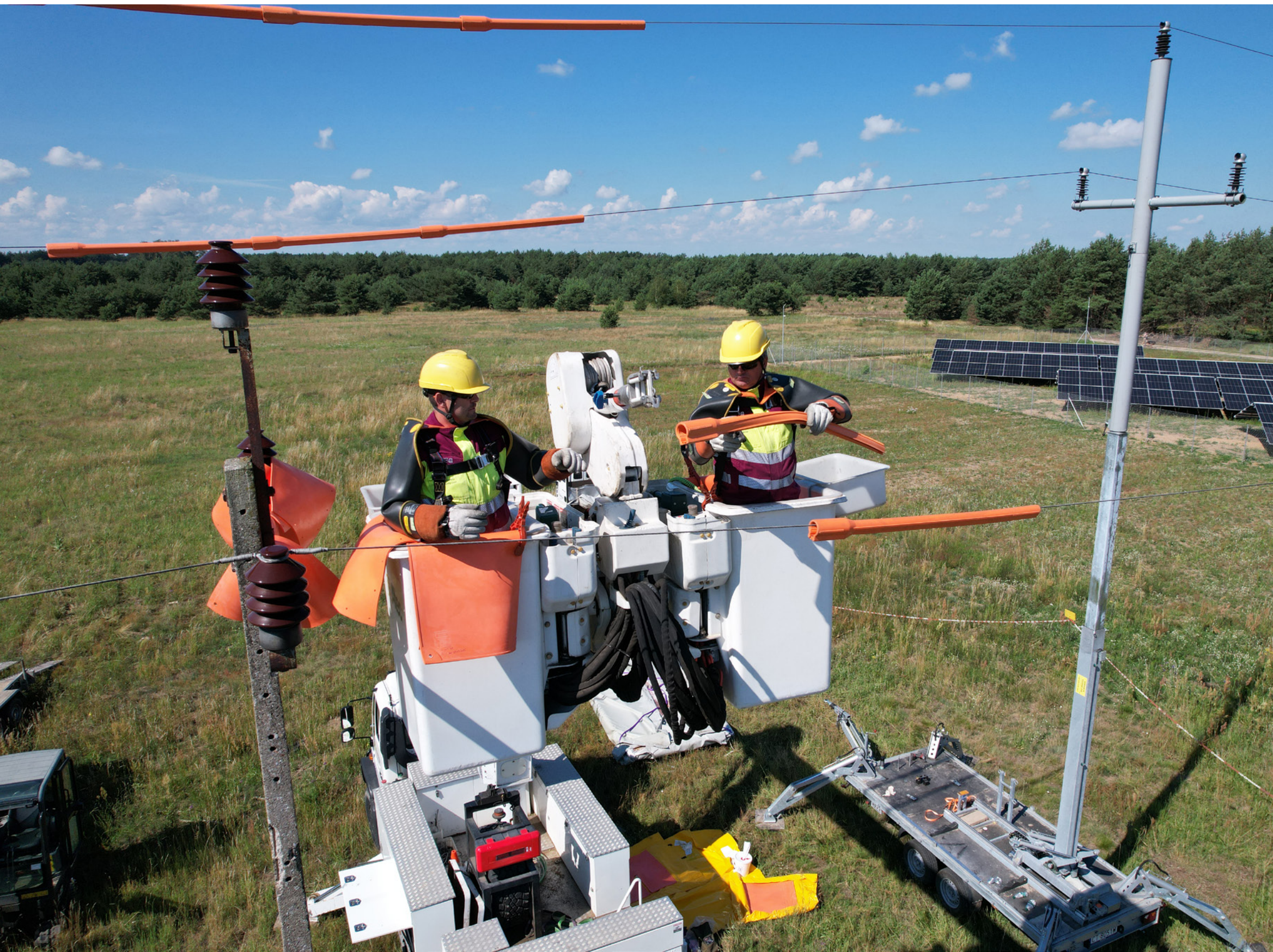
Ponad 9,5 GW wynosiła na koniec 2024 roku moc wszystkich OZE przyłączonych do sieci Energa-Operator. Stanowiło to blisko 83 proc. łącznej mocy zainstalowanej źródeł wprowadzających do niej energię. Z tego przeszło 2,6 GW wyniosła skumulowana moc ponad 295 tys. mikroinstalacji.

W 2024 roku Energa-Operator przyłączyła 381 większych OZE o łącznej mocy przeszło 767 MW, w tym 357 farm fotowoltaicznych. Przyłączono również ponad 27 tys. mikroinstalacji o mocy

przekraczającej 298 MW.

We wrześniu 2024 roku udział energii z OZE przyłączonej do sieci Energa-Operator po raz pierwszy osiągnął poziom 55 proc. Dla całego roku wprowadzona energia OZE wyniosła aż 47 proc. Źródła OZE pokryły niemal 60 proc. zapotrzebowania obszaru działalności spółki.

Na koniec 2024 roku w sieci Energa-Operator funkcjonowały 2 304 OZE o mocy większej niż 50 kW, w tym m.in. 1 339 źródeł fotowoltaicznych oraz 688 farm wiatrowych.



Realizacja prac pod napięciem fot. Energa-Operator

### Blisko 2,9 mln LZO i rozwój ich komunikacji

2 897 725 liczników zdalnego odczytu działało w sieci Energa-Operator na koniec 2024 roku. Tym samym zdalnym pomiarem objętych zostało 86 proc. klientów spółki. W minionym roku zamontowano ponad 426 tys. LZO. W 2025 roku Energa-Operator planuje montaż kolejnych 400 tys. Spółka, aby umożliwić komunikację LZO z użyciem linii niskiego napięcia na kolejnych obszarach, sukcesywnie dokonuje montażu Zestawów Koncentratorowo-Bilansujących (ZKB) w stacjach średniego napięcia. Ich liczba przekroczyła już 50 tys., co oznacza, że zainstalowane są w około 80 proc. tego rodzaju obiektów. Energa-Operator planuje objąć zdalnym pomiarem wszystkich odbiorców do końca 2026 roku.

Energa-Operator, dążąc do ciągłej poprawy jakości komunikacji LZO rozszerza również zakres stosowania standardu PRIME 1.4, opracowanego przy udziale ekspertów spółki. Na koniec 2024 roku w sieci Energa-Operator funkcjonowało blisko 1,7 mln liczników zdalnych zgodnych z tym standardem. Obecnie montowane są już tylko tego typu urządzenia.

W 2024 roku w laboratorium licznikowym spółki przeszkolono 258 pracowników w zakresie montażu liczników, obsługi układów pośrednich i pośrednich oraz utrzymania komunikacji na oczekiwanym poziomie.

### INNOWACJE DLA ELASTYCZNOŚCI SIECI I WSPÓLNOT

Elastyczność sieci i tworzenie ram dla funkcjonowania lokalnych wspólnot energetycznych były głównymi zagadnieniami działań badawczo-rozwojowych prowadzonych przez Energa-Operator w 2024 roku.

W obszarze usług elastyczności spółka realizowała dwa międzynarodowe projekty. W ramach projektu EUniversal wypracowano rozwiązania wspierające transformację sieci elektroenergetycznej, w tym prototyp stacji z podobciążeniowym przełącznikiem zaczepów. Przygotowany został również interfejs (UMEI) na potrzeby świadczenia usług elastyczności. W 2024 roku zakończono działania projektowe.

W ramach projektu OneNet we współpracy z PSE zweryfikowano m.in. możliwość świadczenia usług elastyczności na szeroką skalę w północnej części Polski. Rozpoczęto też prace nad wdrożeniem tego typu usług w Energa-Operator.

Rozwiązania dla wspólnot energetycznych opracowywane były w ramach projektów SERENE i SUSTENANCE. Oba skupiały się na zaangażowaniu społeczności lokalnych w zrównoważone i przyjazne środowisku gospodarowanie energią elektryczną. Prace na terenie polskiego demonstratora projektu SERENE w Przywidzu w 2024 roku objęły m.in. testy z wykorzystaniem ładowarek samochodów elektrycznych, magazynu energii, pomp ciepła oraz osprzętu do monitorowania, a także kontroli pracy sieci i instalacji odbiorczych. Na 2025 rok zaplanowano modernizację stacji elektroenergetycznej przy osiedlu domków jednorodzinnych z instalacjami PV.

W ramach projektu SUSTENANCE powstał pierwszy w Polsce prosument zbiorowy. W projekcie przeprowadzono testy z uwzględnieniem generacji PV, stacji ładowania samochodu elektrycznego oraz magazynu energii i pompy ciepła.

### TROSKA O OTOCZENIE

W 2024 roku Energa-Operator, aby jak najlepiej dostosować rozwój swojej sieci do potrzeb lokalnych społeczności, zainicjowała cykl konferencji dla przedstawicieli samorządów pn. „Zasilamy rozwój. Sieć, która napędza społeczności”. Pierwsza, pod patronatem Marszałka Województwa Pomorskiego i Prezydentki Gdańska, odbyła się w Gdańsku. Podczas wydarzenia omówiono wyzwania oraz szanse dla miast i gmin związane z transformacją energetyczną oraz największy w historii Energa-Operator plan inwestycyjny.

Spółka kontynuowała także swoje programy edukacyjne. W ramach wydarzeń programu Bezpieczna Kraina Energa-Operator przedstawiciele spółki przekazali wiedzę o bezpiecznym korzystaniu z energii ponad 7 300 uczniom klas I-III szkół podstawowych. W ramach programu Energ(i)a do nauki ufundowano m.in. wyposażenie dla pracowni 11 szkół branżowych, a także dofinansowanie do egzaminów SEP dla uczniów. Spółka promowała także zawód energetyka, m.in. poprzez wsparcie konferencji YES! Gdańsk 2024 na Politechnice Gdańskiej, udział pracowników w Dniach Otwartych placówek oświa-



Laboratorium liczników fot. Energa-Operator

towych, a także podczas największych w Polsce targów kariery Talent Days.

W 2024 roku organizowano też spotkania z zakresu bezpieczeństwa dla wykonawców zewnętrznych. Energetycy z toruńskiego Oddziału Energa-Operator kontynuowali szkolenia dla Państwowych oraz Ochotniczych Straży Pożarnych.





*Każda z inwestycji jest odpowiedzią na rosnące zużycie energii elektrycznej i potrzebę aktywizacji lokalnej gospodarki. Oprócz znaczącego wzmocnienia zasilania okolicznych terenów, obiekty służą przyłączaniu odnawialnych źródeł energii.*

Dla stabilnych i bezpiecznych dostaw energii elektrycznej o jak najwyższych parametrach, konieczna jest rozbudowa sieci wszystkich napięć. Spółka prowadzi modernizacje istniejących ciągów, wymiany przewodów na kable o większym przekroju, które usprawniają dostawy energii. To wspiera rozwój nowoczesnego systemu dystrybucji, gdzie prąd nie płynie wyłącznie od elektrowni do odbiorcy, ale (z powodu licznych instalacji prosumenckich) jest generowany w źródłach rozproszonych.

## W 2024 roku PGE Dystrybucja zrealizowała inwestycje obejmujące:



**budowę 1083,1 km**  
linii SN i nN



**budowę oraz modernizację 170,6 km**  
linii WN – 110kV



**budowę oraz modernizację 1273**  
stacji SN/nn



**budowę oraz modernizację 20**  
stacji WN/SN



**modernizację 1711,5 km**  
linii SN i nN

Strategiczny program kablowania pozwala eliminować uszkodzenia powodowane przez wiatr, upadające drzewa i gałęzie oraz wyładowania atmosferyczne. W 2024 roku na obszarze działania PGE Dystrybucja zostało skablowanych ponad 833 km linii średniego napięcia, a od 2019 roku wykonano 4 858,4 km linii kablowych w ramach tego Programu. PGE Dystrybucja konsekwentnie prowadzi działania zmierzające do cyfryzacji systemu energetycznego. Inwestycja związana z budową Centralnej Dyspozycji Mocy, wraz

z niezbędnymi, specjalistycznymi rozwiązaniami z obszaru teleinformatyki i łączności, stanowić będzie kluczowy komponent nadzoru nad pracą systemu elektroenergetycznego PGE Dystrybucja.

Elementem niezbędnym do budowania nowoczesnej energetyki jest niezawodna i bezpieczna sieć łączności. W listopadzie 2024 roku PGE Dystrybucja podpisała umowę na dostawę blisko 600 systemów zasilania dla radiowych stacji bazowych i transmisyjnych węzłów agregacyjnych w ramach Programu LTE450.



Plużenie fot. PGE Dystrybucja

## INNOWACJE

PGE Dystrybucja stawia na innowacyjne rozwiązania technologiczne, które usprawniają zarządzanie pracą sieci oraz podnoszą pewność dostaw energii elektrycznej. Wśród realizowanych w 2024 roku projektów znalazły się:

- „Inteligentny układ rekonfiguracji sieci nN wraz z systemem wsparcia służb monterskich”,
- „Pakiet przedsięwzięć zmierzających do niwelacji negatywnego wpływu instalacji PV na parametry napięciowe w sieci nN”,
- „Inteligentny system optymalizacji obciążenia linii WN”,
- „Zastosowanie sztucznej inteligencji opartej na sieciach neuronowych do identyfikacji i eliminacji zagrożeń w sieciach dystrybucyjnych o dużym nasyceniu generacji ze źródeł OZE”,
- „Wykorzystanie sztucznej inteligencji do wyszukiwania niepra-

widłowości w układach pomiarowych i rozliczeniach energii elektrycznej”,

- „Inteligentny układ stabilizacji pracy zasilania tymczasowego w sieci o zagęszczonym występowaniu prosumentów”,
- „Badanie możliwości zastosowania i wdrożenia innowacyjnego rozwiązania pn. „Czyszczenie urządzeń elektroenergetycznych na stacjach WN/SN w technologii PPN”.

W ubiegłym roku w spółce przeprowadzono również pierwszą edycję wewnętrznego programu grantowego „Twój pomysł – nasza energia”, który miał na celu wsparcie wewnętrznego zaangażowania pracowników w zgłaszanie i późniejszą realizację innowacyjnych pomysłów mających na celu poprawę efektywności działania spółki we wszystkich obszarach. Program jest elementem realizacji jednej ze strategicznych inicjatyw spółki, „Podniesienie efektywności i innowacyjności organizacji”.

## Skuteczne pozyskiwanie środków zewnętrznych z unijnych programów wsparcia

PGE Dystrybucja skutecznie pozyskuje pomocowe środki zewnętrzne na rozwój swoich sieci. W 2024 roku podpisano 14 umów na łączną kwotę ponad 1 mld zł. Z Programu Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej podpisano 8 umów o wartości dotacji 570 mln zł; z Programu Fundusze Europejskie na Infrastrukturę Klimat i Środowisko - 5 umów o wartości dotacji 337,5 mln zł; z Funduszu Modernizacyjnego – 1 umowa z wartością dotacji 94 mln zł.

## WSPÓŁPRACA Z LOKALNYMI SPOŁECZNOŚCIAMI

Działania na rzecz lokalnych społeczności dla PGE Dystrybucja od lat stanowią ważny element realizacji strategii firmy, prowadzony jest dialog z władzami samorządowymi, stowarzyszeniami, służbami publicznymi – Strażą Pożarną, Wojskami Obrony Terytorialnej, Policją, Wojewódzkimi Centrami Zarządzania Kryzysowego. W 2024 roku odbywały się spotkania przedstawicieli PGE Dystrybucja z lokalnymi władzami, a także liczne spotkania operacyjne, spotkania dla partnerów bizne-



RPZ Śródmieście w Łodzi fot. PGE Dystrybucja

sowych oraz warsztaty dla grupy obecnych i potencjalnych wykonawców usług na rzecz spółki.

### Dla bezpieczeństwa osób postronnych

W 2024 roku zapoczątkowano kampanię skierowaną do pracowników polowych i rolników mającą na celu edukowanie o zagrożeniach związanych z pracą w pobliżu urządzeń elektroenergetycznych. Jej głównym zadaniem było przekazanie wiedzy, kształtowanie i wzmacnianie dobrych przyzwyczajeń, wskazywanie prawidłowych zachowań, by ograniczać ryzyko wystąpienia wypadków z udziałem ludzi i sprzętu rolniczego. Kontynuowano także kampanię informacyjną dotyczącą bezpieczeństwa żeglarzy na szlakach Wielkich Jezior Mazurskich i Kanału Augustowskiego, wykorzystując mapy napowietrznych linii energetycznych biegnących nad akwenami wodnymi w północno-wschodniej Polsce. Celem jest edukowanie zarówno sterników, jak i załóg jachtów o niebezpieczeństwie, jakie niesie zetknięcie masztu z liniami elektroenergetycznymi. PGE Dystrybucja od lat realizuje działania edukacyjne wśród dzieci i młodzieży w zakresie bezpiecznego używania urządzeń elektrycznych i – szczególnie ważne obecnie – efektywności energetycznej. Pracownicy spółki prowadzą spotkania na temat

bezpieczeństwa podczas użytkowania urządzeń elektrycznych oraz poprawnych zachowań w pobliżu obiektów elektroenergetycznych.

### Działalność ekologiczna i ochrona środowiska

W 2024 roku PGE Dystrybucja wspólnie z młodzieżą szkolną z 9 szkół branżowych, z którymi spółka w ostatnich latach podpisała porozumienia o współpracy, przeprowadziła proekologiczną kampanię mającą na celu odbudowę drzewostanu. Łącznie posadzono blisko 70 tys. drzew przez blisko tysiąc osób. Celem jest poprawa jakości powietrza, stanu wód gruntowych i odbudowa drzewostanu w polskich lasach. Jest to również okazja do budowania świadomości ekologicznej wśród młodzieży oraz zacieśniania współpracy ze szkołami technicznymi.

Energetycy nie zapominają także o bocianach białych. Od lat ponad liniami energetycznymi wznoszone są platformy gniazdowe dla bocianów, które skutecznie ograniczają śmiertelność ptaków. Łącznie zamontowano już blisko 30 tys. platform, a w samym 2024 roku około tysiąca nowych. Pracownicy spółki wsparli także akcję obrączkowania bocianów oraz 8. Międzynarodowy Spis Bociana Białego.



Platforma gniazdowa dla bocianów, fot. PGE Dystrybucja



# Energetyka Kolejowa



Oględziny rozdzielni napowietrznej 110 kV (weryfikacja stanu położenia odłącznika) na podstacji trakcyjnej, fot. PGE Energetyka Kolejowa

*PGE Energetyka Kolejowa łączy kolej z systemem elektroenergetycznym kraju. Jej działalność obejmuje przede wszystkim dostarczanie energii elektrycznej do zasilania pociągów, utrzymanie i rozwój infrastruktury energetycznej na potrzeby kolei, a także wdrażanie nowoczesnych rozwiązań, które zwiększają efektywność energetyczną transportu kolejowego oraz redukują jego ślad węglowy.*

PGE Energetyka Kolejowa posiada sieć dystrybucyjną na terenie całego kraju. Infrastruktura spółki to ponad 60 tys. różnego rodzaju obiektów i elementów instalacji rozmieszczonych wzdłuż linii kolejowych, w tym 6 nowoczesnych centrów sterowania ruchem w sieci kontrolowanej przez prawie 55 tys. inteligentnych liczników energii (AMI). Do zasilania sieci trakcyjnej służy m.in. 18,4 tys. km linii energetycznych. Firma odpowiada za dystrybucję 4,32 TWh energii elektrycznej rocznie, co stanowi ok. 3 proc. całej energii

dostarczanej w kraju.

PGE Energetyka Kolejowa świadczy również usługi serwisowe, które obejmują utrzymanie ok. 25 tys. torokilometrów sieci trakcyjnej należącej do PKP Polskich Linii Kolejowych – zarządcy narodowej sieci linii kolejowych. Współpraca pomiędzy spółkami jest kluczowa dla utrzymania i rozwoju systemu kolei w Polsce. Na mocy podpisanych w lutym 2025 roku porozumień PLK SA i PGE Energetyka Kolejowa będą

wspólnie budować nowoczesną infrastrukturę zasilającą sieć trakcyjną, która – poprzez poprawę parametrów zasilania – zwiększy konkurencyjność polskiej kolei i umożliwi jej dalszy rozwój.

## KOLEJNE LATA POD ZNAKIEM INWESTYCJI I MODERNIZACJI

PGE Energetyka Kolejowa kontynuuje inwestycje w ramach wieloletniego programu Modernizacji Układów Zasilania (MUZa). Do końca 2029 roku wybudowanych lub zmodernizowanych zostanie blisko 90 podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych

o wartości ponad 2 mld zł. Planowane jest też podjęcie decyzji w sprawie budowy lub modernizacji kolejnych 170 obiektów w następnych pięciu latach.

„MUZa” to obecnie największe przedsięwzięcie inwestycyjne w portfolio spółki. Do tej pory w ramach programu wybudowano i zmodernizowano już łącznie ponad 260 podstacji trakcyjnych i kabin sekcyjnych. Przeprowadzone inwestycje przyczyniają się do zwiększenia poziomu bezpieczeństwa ruchu kolejowego, przepustowości linii kolejowych, prędkości pociągów i skrócenia czasu przejazdów, a ostatecznie do poprawy efektywności komunikacji kolejowej.

PGE Energetyka Kolejowa stale inwestuje również w rozwój

floty pojazdów kolejowych. Na początku 2025 roku do floty pociągów sieciowych, dołączyły dwa gruntownie zmodyfikowane pojazdy. Docelowo, na przełomie lat 2025/2026 zostanie oddanych do użytku kolejnych 8 pociągów ze zmodyfikowanym m.in. układem przeniesienia napędu. To tylko część, planowanych w najbliższych latach, inwestycji w tabor do utrzymania sieci trakcyjnej.

## INNOWACJE NA RZECZ DEKARBONIZACJI

PGE Energetyka Kolejowa inwestuje również w innowacje i nowoczesne rozwiązania badawczo-rozwojowe przyspie-

szające transformację energetyczną kolei. W 2025 roku wprowadzi na polski rynek SENSUM – nowoczesny system do ecodrivingu na kolei. Narzędzie to wspiera maszynistów w optymalizacji techniki jazdy i pomaga oszczędzać energię do napędzania pociągów, obniżając ich ślad węglowy. Według obliczeń, wdrożenie wspólnego systemu na kolei w ciągu dekady pozwoli zaoszczędzić 800 GWh energii trakcyjnej i zredukować emisję CO<sub>2</sub> o 500 000 ton. Ponadto, dzięki przekazywaniu maszynistom aktualnych informacji o sytuacji na trasie, SENSUM pozwala podnieść poziom bezpieczeństwa przejazdów i zwiększyć płynność przejazdów oraz poprawić punktualność pociągów.

Podstacja trakcyjna, fot. PGE Energetyka Kolejowa





Pociąg sieciowy, fot. PGE Energetyka Kolejowa

## INTELIGENTNY SYSTEM ODLADZANIA

Na początku 2025 roku PGE Energetyka Kolejowa podpisała umowę trójstronną z Instytutem Kolejnictwa i PKP PLK na przeprowadzenie tzw. badań dopuszczeniowych systemu zapobiegającemu oblodzeniu kolejowej sieci trakcyjnej. System, po zainstalowaniu na sieci trakcyjnej, zapewni ciągłość funkcjonowania kolei nawet przy trudnych warunkach pogodowych. System został testowo zainstalowany w podstacji trakcyjnej, a niebawem uruchomiony zostanie poligon eksploatacji obserwowanej. Po zakończeniu testów możliwe będzie dopuszczenie użycia go na liniach kolejowych zarządzanych przez PLK SA.

Zasada jego działania polega na podniesieniu temperatury przewodów trakcyjnych powyżej temperatury powstawania lodu i szadzi poprzez wymuszenie przepływu prądu grzejnego w sieci jezdnej. System daje możliwość przewidzenia, czy i kiedy pojawi się oblodzenie, zapewniając ciągłość funkcjonowania sieci trakcyjnej bez względu na panujące warunki atmosferyczne.

## ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ

W 2024 roku PGE Energetyka Kolejowa uzyskała platynowy medal EcoVadis w dziedzinie zrównoważonego rozwoju, osiągając najlepszy wynik w historii. To dowód na to, że cele biznesowe spółki są realizowane w sposób zrównoważony, z szacunkiem dla środowiska, zdrowia i bezpieczeństwa pracowników oraz z uwzględnieniem potrzeb przyszłych pokoleń.



# STOEN OPERATOR

powered by **e-on**



OSD w Warszawie fot. Stoen Operator

*Prognozy i widoczne trendy jednoznacznie wskazują, że rośnie zapotrzebowanie na moc w miastach. Według szacunków Stoen Operator rozwój eMobility, pomp ciepła oraz data centers w Warszawie spowoduje podwojenie mocy szczytowej do około 2,8 GW do 2030 roku.*

*Dlatego konieczne jest zwiększenie nakładów inwestycyjnych i wzmocnienie efektywności miejskiej infrastruktury elektroenergetycznej.*

## INWESTYCJE, DOTACJE I PROJEKTY STRATEGICZNE

Stoen Operator, który dostarcza energię do ponad miliona odbiorców na terenie Warszawy, na inwestycje sieciowe przeznaczył w 2024 roku rekordową kwotę około 650 mln zł. Część z tej wartości udało się sfinansować w ramach dotacji, co odciąża rachunek odbiorców końcowych. Suma pozyskanych w ostatnich latach dofinansowań wyniosła 186 mln zł. We wrześniu 2024 roku spółka podpisała z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska

i Gospodarki Wodnej umowę na dotację w wysokości ponad 60 mln zł. Stoen Operator przeznaczy tę kwotę na kontynuację programu zastąpienia starych urządzeń do pomiaru zużycia energii nowoczesnymi licznikami zdalnego odczytu. Pozwoli ona sfinansować zakup i wymianę około 200 tys. urządzeń na terenie Warszawy. Do końca 2024 roku stołeczny OSD już zamontował u swoich klientów ok. 345 tys. liczników zdalnego odczytu, co stanowi 30 proc. wszystkich mierników energii. Tym samym niemal zrealizował wymóg drugiego kamienia milowego

wynikającego z Ustawy Prawo Energetyczne (wymóg 35 proc. liczników na 31 grudnia 2025 roku).

Pod koniec 2024 roku spółka otrzymała także kolejne dofinansowanie NFOŚiGW w wysokości ponad 12 mln zł. Te środki zostaną przeznaczone na budowę rozproszonego systemu magazynowania w sieci Stoen Operator, który pozwoli na stabilizację parametrów sieci dystrybucyjnej. Dotacja da operatorowi możliwość budowy do 2028 roku aż 10 magazynów energii o mocy ok. 150 kW i pojemności 200 kWh każdy. Wdrożenie takich rozwiązań jest istotne z punktu widzenia OSD, ponieważ

pomoże zapewnić stabilizację sieci dystrybucyjnej w czasie rosnącego udziału OZE w miksie energetycznym.

Pomimo typowo miejskiej specyfiki swojej działalności w zeszłym roku Stoen Operator przyłączył 1 972 instalacje OZE o łącznej mocy 34,2 MW. Całkowita moc wszystkich 17 570 takich systemów działających w stołecznej sieci wynosiła na koniec 2024 roku 183,3 MW. Wśród nich było 17 546 mikroinstalacji o łącznej mocy 167,9 MW. Wzrosła również liczba i moc magazynów energii w stołecznej sieci: działa w niej 885 takich obiektów o mocy 5,4 MW.

## INNOWACJE I BEZPIECZEŃSTWO

Transformacja energetyczna wiąże się nie tylko z potrzebą rosnących nakładów inwestycyjnych, ale także koniecznością cyfryzacji zasobów i infrastruktury elektroenergetycznej. Stoen Operator działa na terenie m.st. Warszawy i odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego. By zwiększyć efektywność i stabilność systemu, spółka wprowadziła m.in. program pilotażowy w pięciu Rozdzielczych Punktach Zasilania. Zakłada on wykorzystanie jednej z najbardziej efektywnych,

cyfrowych metod diagnostycznych transformatorów 110/15 kV – monitoringu DGA. Pozwala on na szybką identyfikację i reakcję na ewentualne anomalie techniczne w urządzeniach, jeszcze zanim przekształcą się one w poważniejsze awarie.

Specjaliści Stoen Operator biorą udział także w międzynarodowych inicjatywach, które mają na celu poprawę efektywności pracy transformatorów. Wraz z 27 innymi podmiotami uczestniczą oni w programie badawczym „RetroTrafo”. Inicjatywa koncentruje się na procesie wymiany obecnie stosowanych olejów transformatorowych na ich zamienniki produkowane z surowców biologicznych. Tego typu retrofitting typu „bio” jest szczególnie istotny i pozwala dążyć do zrównoważonego rozwoju i minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko. Jako operator systemu dystrybucyjnego spółka jest zobowiązana do utrzymania w odpowiedniej kondycji wielu różnorodnych elementów infrastruktury elektroenergetycznej, a konserwacja i modernizacja poszczególnych urządzeń i obiektów często wiąże się z ryzykiem dla pracowników. Dlatego stołeczny operator stale poszukuje nowych rozwiązań i wdraża te, które jeszcze bardziej ograniczą prawdopodobieństwo wystąpienia nieszczęśliwych zdarzeń. Jednym z nich jest m.in. nowoczesny system Voltector. To proste urządzenie zostało opracowane w ramach działań międzynarodowego koncernu Grupy E.ON, do którego należy Stoen Operator. System ma alarmować pracujących elektroenergetyków, jeśli w otwartym polu SN wystąpi napięcie. Spółka zachęca również wszystkich swoich pracowników do zgłaszania pomysłów, które mogą pozytywnie wpływać na sprawność i efektywność realizowanych zadań. Wśród wdrożonych już pracowniczych inicjatyw są np. taśma wygrozdzeniowo-ostrzegawcza zabezpieczająca pracę brygad terenowych czy wprowadzenie kompletu szyn do transportu transformatorów, co pozwala zwiększyć bezpieczeństwo i efektywność prac przy obsłudze stacji transformatorowych SN/nn.

### Działania lokalne

Dynamiczne przemiany w obrębie Warszawy zachodzą w ścisłym powiązaniu z procesem transformacji energetycznej. Na podstawie obserwacji wpływu instalacji fotowoltaicznych na sieci elektroenergetyczne Stoen Operator wyprzedza pojawienie się utrudnień w zarzą-



RPZ Falenica, fot. Stoen Operator



Targi pracy Kolejówka, fot. Stoen Operator

dzaniu nadmierną podażą energii. Spółka wspólnie z m.st. Warszawa realizuje pilotażowy projekt badawczo-rozwojowy w obszarze elastyczności rozproszonej. W ostatecznym kształcie przedsięwzięcie wymaga zatwierdzenia przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki oraz komitetu sterującego projektu.

Rozwijanie usług elastyczności jest również przedmiotem inicjatywy prowadzonej wspólnie z Politechniką Warszawską. Ideą przedsięwzięcia jest budowa lokalnego ekosystemu energetycznego w centrum miasta. Będzie on zasilany z inno-

wacyjnego układu magazynowania energii oraz rozproszonych źródeł energii odnawialnej.

### WSPÓŁPRACA Z OTOCZENIEM BRANŻOWYM

#### Edukacja młodych ekspertów

W minionym roku stołeczny OSD kontynuował swoją współpracę z dwiema uczelniami warszawskimi. Studentki i studentów minimum trzeciego roku wybranych kierunków Politechniki Warszawskiej zaprosił do udziału w Studenckim

Projekcie Badawczym. Członkowie tego zespołu, wraz ze specjalistami ze Stoen Operator, analizują możliwości wdrożenia nowoczesnych procedur zarządzania majątkiem sieciowym na podstawie światowej normy ISO 55001.

W ramach wspólnych działań z Wojskową Akademią Techniczną spółka przeprowadziła cykl seminariów i warsztatów dotyczących najnowszych technologii energetycznych. Stoen Operator brał także udział w organizacji konkursu Rady Przemysłowo-Programowej Wydziału Elektroniki WAT na najlepszą pracę dyplomową roku 2022/2023.



Specjaliści HR prezentowali ofertę staży i praktyk także podczas dni otwartych i targów pracy. Uczestniczyli m.in. w Targach Praktyk Zawodowych w Technikum nr 7 w Warszawie, podczas których zachęcali młodych elektryków do zainteresowania się karierą w Stoen Operator.

### Zaangażowanie społeczne

Pracownicy firmy z dużym entuzjazmem włączają się w działania wolontariackie, realizowane już od 19 lat przez Fundację E.ON w Polsce. Rok 2024 przebiegał pod znakiem wspólnych inicjatyw, a propozycje akcji pomocowych zgłaszała cała społeczność Grupy E.ON w Polsce. Wolontariusze zrealizowali 12 projektów, wśród których były również te kierowane do stałych odbiorców takich przedsięwzięć: podopiecznych Powiślańskiej Fundacji Społecznej, Stowarzyszenia Serduszko dla Dzieci czy Domu dla Matek z Małoletnimi Dziećmi i Kobiet w Cięży „Eteżja”.

Pracownicy Stoen Operator uczestniczyli w zbiórce krwi wpisującej się w ogólnopolską akcję „Ultrakrew” oraz w biegu „Razem w górę”.



GPZ Gogolin, fot. TAURON Dystrybucja

*W 2024 roku TAURON Dystrybucja przeznaczyła rekordową sumę około 3,18 mld zł na inwestycje, realizując ponad 80 tys. zadań inwestycyjnych na wszystkich poziomach napięć. Na 2025 rok przewiduje zwiększenie nakładów do 3,7 mld zł. Perspektywy na przyszłość są jeszcze bardziej obiecujące: w ciągu najbliższych dwóch lat TAURON Dystrybucja planuje zwiększenie rocznych nakładów inwestycyjnych o około 30 proc., a w ciągu następnych dziesięciu lat zamierza je podwoić.*

## INWESTYCJE I DOFINANSOWANIE

W sieci TAURON Dystrybucji na koniec 2024 roku działało ponad 460 tys. mikroinstalacji o mocy ponad 3,85 GW, a także blisko 18 tys. magazynów energii o łącznej mocy 0,10 GW. W 2024 roku TAURON Dystrybucja wydała 113 tys. Warunków Przyłączenia, w tym 884 dla OZE, co stanowi 0,78 proc. wszystkich WP. Zawarto 88,3 tys. Umów o Przyłączenie, w tym na 753 nowe źródła energii o mocy 1,7 GW. Całkowita moc zainstalo-

wana źródeł, wynikająca z aktywnych Warunków Przyłączenia oraz podpisanych Umów o Przyłączenie do sieci, wynosiła ponad 10,9 GW (bez uwzględnienia mikroinstalacji).

TAURON Dystrybucja finansuje inwestycje ze środków własnych oraz aktywnie pozyskuje fundusze zewnętrzne. Spółka korzysta z pożyczek oraz dotacji bezzwrotnych w ramach dostępnych programów pomocowych ze środków krajowych i unijnych. W 2024 roku podpisano pięć umów o dofinansowanie na ponad 460 mln zł netto, z czego dotacje wynoszą ponad 228 mln zł.

### Klient w centrum

W roku 2024 TAURON Dystrybucja obrała nowy strategiczny kierunek: klientocentryczność. Firma koncentruje się na cyfryzacji i uproszczeniu procesów obsługi. Jako pierwszy operator systemu dystrybucyjnego utworzyła Pion ds. klienta i powołała Biuro Obsługi Wytwórców i Społeczności Energetycznych. Rok 2024 to również czas wprowadzenia nowych rozwiązań umożliwiających klientom załatwienie spraw bez wychodzenia z domu. Klient może skorzystać z ponad 20 formularzy elektronicznych i złożyć wniosek m.in. o podłączenie krótkotrwałe, zabudowę licznika zdalnego odczytu czy zgłosić mikroinstalację. TAURON Dystrybucja uruchomiła również opcję wideorozmowy z konsultantem, rozpoczęła cyfryzację procesu przyłączenia do sieci, wprowadzając system informowania klientów o statusie ich spraw, a telefoniczna obsługa klienta zyskała wsparcie AI. Na stronie internetowej firmy działa wirtualny asystent z funkcją czatu online z konsultantem. Boty obsługują już m.in. wymianę liczników, wnioski o przyłączenie czy obieg dokumentacji technicznej, a także informują klientów o statusie spraw przyłączeniowych. Firma automatyzuje i robotyzuje wiele procesów oraz rutynowych zadań, umożliwiając swoim pracownikom bardziej efektywną realizację spraw.

### TAURON Dystrybucja wprowadza usługi elastyczności

W 2024 roku firma podpisała pierwszą umowę na usługi elastyczności, które pomagają rozwiązywać problemy sieciowe związane z coraz częstszym wykorzystywaniem energii elektrycznej dla rozwoju elektromobilności czy do celów grzewczych. Firma nie tylko reaguje na obecne wyzwania, ale także buduje fundamenty dla bardziej zrównoważonego i efektywnego systemu energetycznego.

TAURON Dystrybucja chce wykorzystać potencjał elastyczności po stronie klientów przyłączonych do sieci dystrybucyjnej. Usługi te pozwalają eliminować pojawiające się lokalnie ograniczenia sieci do czasu realizacji zaplanowanej inwestycji. Skierowane są głównie do klientów komercyjnych, którzy w określonych godzinach, bez strat dla procesu technologicznego, mogą zmniejszyć lub zwiększyć zużycie energii,



Klient w centrum, fot. TAURON Dystrybucja

co pozwala reagować na potrzeby sieci. Analogicznie wygląda to w przypadku wytwórców.

### Kontrole mikroinstalacji dla poprawy pracy sieci

W 2024 roku TAURON Dystrybucja po raz drugi przeprowadziła kontrole mikroinstalacji fotowoltaicznych i magazynów energii w celu poprawy ich współpracy z siecią elektroenergetyczną. W sumie TAURON Dystrybucja przeprowadziła ponad 1 400

inspekcji na całym obszarze działania. Wykazały one wiele nieprawidłowości po stronie klientów, które wpływają na pracę sieci dystrybucyjnej.

W następstwie poprzedniej kontroli TAURON Dystrybucja przekazała do Urzędu Regulacji Energetyki 174 protokoły pokontrolne dokumentujące nieprawidłowości w mikroinstalacjach, w celu nałożenia kary na ich właścicieli. Spółka zapowiedziała też kontynuację działań uświadamiających klientom konse-



#klientwcentrum



Faktura za dystrybucję energii

# Dowiedz się za co płacisz

### Powódź oczami energetyków

Wrześniowa powódź najbardziej dotknęła zachodnie obszary działania TAURON Dystrybucji. Firma pierwsze działania podjęła jeszcze przed wystąpieniem kataklizmu: zwiększyła obsadę dyspozytorów, pracowników Pogotowia energetycznego i konsultantów infolinii alarmowej 991, odwołała prace planowe na zagrożonych terenach. Zoptymalizowała układ pracy sieci, aby przygotować ją na ewentualne zagrożenia, przygotowała sprzęt przeciwpowodziowy.

W miejscach, w których pojawiła się woda, obiekty energetyczne były wyłączone z uwagi na potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa mieszkańcom. Natomiast w miejscowościach, w których nastąpił spadek poziomu wody, energetycy naprawiali uszkodzoną infrastrukturę. Prace prowadzone były nieprzerwanie w wielu miejscach, w trudnych warunkach terenowych i pogodowych.

W szczytowym momencie powodzi ponad 108 tys. odbiorców i ponad 1 700 stacji SN/nn zostało pozbawionych zasilania. Do pracy przy usuwaniu awarii przystąpiło 400 zespołów składających się z tysiąca energetyków.

Główne szkody dotyczyły zniszczeń sieci elektroenergetycznej niskiego, średniego i wysokiego napięcia oraz zalanych budynków. Uszkodzenia obejmowały przewrócone słupy, zerwane przewody i zalane stacje transformatorowe. Liczba uszkodzonych stacji przekroczyła 500, a ponad 223 linie zostały uszkodzone. Część infrastruktury wymagała całkowitego odbudowania. Obrazu zniszczeń dopełniały trwałe uszkodzenia wielu zalanych elektronicznych urządzeń służących do sterowania ich pracą, całkowicie zatopione zostały dwie główne stacje zasilające obszary powiatów kłodzkiego i prudnickiego: GPZ Przyłęk i GPZ Prudnik, powodując masowe wyłączenie wielu odbiorców. System TETRA, uruchomiony dzięki czasowej decyzji Urzędu Komunikacji Elektronicznej, doskonale sprawdził się w Kotlinie Kłodzkiej, kiedy sieć komórkowa przestała działać. Łączność umożliwiła energetykom skuteczne działania w trudnych warunkach. Przywracanie dostaw energii elektrycznej obejmowało prace odtworzeniowe, likwidację zagrożeń, zabezpieczenie urzą-

dzeń przed zalaniem, diagnostykę, czyszczenie i osuszanie urządzeń oraz zasilanie klientów agregatami i mobilnym urządzeniem zasilającym. Ważnym elementem były także zabudowa i demontaż tymczasowych linii napowietrznych średniego napięcia. Większość uszkodzonej sieci elektroenergetycznej została trwale odbudowana. Czas powodzi to także moment szybkiej reakcji firmy i wsparcia dla klientów. Uproszczono także procedury związane z ponownym podłączeniem do sieci zalanych przez powódź budynków, uruchomiono pakiety pomocowe i kanały kontaktu.



### Przyspieszenie w obszarze LZ0

TAURON Dystrybucja zainstalowała już blisko 1,6 mln liczników zdalnego odczytu, co oznacza, że 27 proc. klientów firmy korzysta z nowoczesnych technologii oferujących efektywne zarządzanie energią elektryczną. Liczniki zdalnego odczytu spółka masowo instaluje na całym obszarze działania, u nowo przyłączanych do sieci klientów, prosumentów, jak i u klientów, u których minął termin legalizacji dotychczas używanych liczników. Ze względu na skalę przedsięwzięcia wymiana liczników realizowana będzie do końca 2030 roku. Posiadanie przez klientów licznika zdalnego odczytu umoż-

liwia im korzystanie z serwisu i aplikacji eLicznik. Narzędzie to oferuje m.in. wizualizację i samodzielną kontrolę swojego zużycia energii. Z przyjaznego formatu prezentacji danych o zużyciu energii korzysta już ponad 348 tys. użytkowników aplikacji i serwisu eLicznik. Co miesiąc przybywa średnio ponad 4 tys. nowych użytkowników serwisu.

### INNOWACJE B+R

TAURON Dystrybucja w 2024 roku realizowała wiele działań badawczo-rozwojowych. We wrześniu wystartował projekt

*Energetycy TAURON Dystrybucji usuwają skutki powodzi, fot. TAURON Dystrybucja*

ECLIPSE, którego celem jest wdrożenie aplikacji zachęcającej klientów do redukcji zużycia energii i przesunięcia obciążenia poza godzinami szczytu, promującej zrównoważone użytkowanie energii. Projekt dofinansowany przez Program Cyfrowa Europa (Digital Europe Programme) i koordynowany przez hiszpańską firmę ETRA INVESTIGACION Y DESARROLLO S.A., skupia 23 podmioty z Unii Europejskiej.

W ramach projektu ECLIPSE TAURON Dystrybucja rozwija aplikację i serwis eLicznik, pracując nad nowymi funkcjami komunikacyjnymi, jak spersonalizowane porady, promocja autokonsumpcji oraz rekomendacje określonych zachowań, w oparciu m.in. o Wspólne Europejskie Ramy Odniesienia stworzone w ramach konsorcjum.

## WSPÓŁPRACA Z OTOCZENIEM BRANŻOWYM

### Współpraca z wykonawcami

TAURON Dystrybucja rocznie realizuje średnio 45 tys. Umów o Przyłączenie. Aby działać efektywnie i terminowo, podejmuje działania mające na celu usprawnienie tego procesu. Jednym z nich było zorganizowanie cyklu spotkań z wykonawcami inwestycji, które zgromadziły ponad 200 przedstawicieli firm wykonujących przyłączenia na zlecenie spółki.

Spotkania miały na celu wymianę informacji, doświadczeń oraz wypracowanie lepszych rozwiązań. Kierowane były do firm współpracujących ze spółką, jak i tych, które rozważają jej nawiązanie. Były okazją do wyjaśnienia wątpliwości i wypracowywania lepszych rozwiązań. Spółka już planuje spotkania z wykonawcami inwestycji na sieciach wysokiego napięcia oraz dostawcami kluczowych urządzeń.

### Ambasadorzy TAURON Dystrybucji

Rok po uruchomieniu profilu TAURON Dystrybucji na LinkedIn, firma zainicjowała program ambasadorów firmy o nazwie „EnerGOnauci”. Tworzy go 30 pracowników firmy z różnych działów. Zainteresowanie treściami tworzonymi przez energetyków – zarówno przez ambasadorów, jak i na profilu firmowym – po kilku miesiącach publikacji okazało się duże i osiągnęło milion

wyświetleń. Profil łączy pracowników firmy i branży energetycznej, a także osoby zainteresowane dystrybucją energii i nowinkami w energetyce. Informuje o działaniach i inicjatywach spółki, dostarcza użytecznych informacji dla klientów, prezentuje również zadania i pasje pozazawodowe swoich pracowników.



Ambasadorzy TAURON Dystrybucji na LinkedIn, fot. TAURON Dystrybucja



*PSE prowadzą największy w swojej historii program inwestycyjny i przygotowują spółkę oraz otoczenie na jego realizację. Kluczowe dla realizacji tego planu są dostępność wykonawców oraz komponentów do budowy stacji i linii elektroenergetycznych. PSE przygotowują się także do uruchomienia w lipcu 2025 roku Centralnego Systemu Informacji Rynku Energii, który będzie w przyszłości stanowił jeden z fundamentów detalicznego rynku energii elektrycznej.*



*Do 2034 roku spółka planuje budowę 4,8 tys. km torów linii 400 kV oraz modernizację i budowę nowych stacji fot. PSE*

## INFRASTRUKTURA

W 2024 roku Polskie Sieci Elektroenergetyczne (PSE) uzgodniły z Prezesem Urzędu Regulacji Energetyki Plan rozwoju sieci przesyłowej (PRSP) na lata 2025-2034. Zakłada on budowę w ciągu najbliższej dekady 4,8 tys. km torów linii 400 kV, 28 nowych stacji i modernizację 110 istniejących. PSE planują także budowę mostu stałoprądowego z północy na południe kraju. Łączne planowane nakłady inwestycyjne spółki do 2034 roku to ok. 64 mld zł. W 2025 roku planowane nakłady inwestycyjne wynoszą 3 mld zł, w kolejnym roku będą na poziomie 4 mld zł. Później zaczną szybko rosnąć - w 2027 roku przekroczą

8 mld zł, a w 2028 wyniosą ponad 10 mld zł.

W 2024 roku spółka kontynuowała realizację inwestycji, które posłużą m.in. wyprowadzeniu mocy z morskich farm wiatrowych. To m.in. stacja Choczewo i linia 400 kV Choczewo – Żarnowiec. W 2025 roku planowane jest także rozpoczęcie budowy linii 400 kV Choczewo – nacięcie linii Gdańsk Błonia – Grudziądz Węgrowo. Trwają także prace na budowie linii 400 kV relacji Dunowo – Żydowo Kierzkowo – Piła Krzewina. Na ukończeniu jest budowa nowej stacji Nysa oraz Baczyna, linii 400 kV Mikułowa – Świebodzice, a także rozbudowa stacji Plewiska i Krajnik. Poza tym kontynuowane są prace przy inwestycjach niezbędnych m.in. do przyłączenia dużych odbiorców

energii elektrycznej czy nowych źródeł wytwórczych. Planowana jest także realizacja projektów, które umożliwią rozwój kolei dużych prędkości, a także rozbudowę infrastruktury dystrybucyjnej.

Realizacja planów inwestycyjnych PSE umożliwi m.in. wyprowadzenie mocy z ok. 18 GW morskich farm wiatrowych, ok. 45 GW źródeł fotowoltaicznych i ponad 19 GW lądowych farm wiatrowych. Wraz z potencjałem innych rodzajów OZE oznacza to w perspektywie 10 lat możliwość produkcji rocznie ok. 160 TWh energii ze źródeł odnawialnych. Realizacja PRSP pozwoli także na przyłączenie elektrowni jądrowej na Pomorzu oraz małych reaktorów jądrowych.

*Dzięki inwestycjom PSE możliwe będzie przyłączenie nowych źródeł odnawialnych, dużych odbiorców oraz elektrowni jądrowych fot. PSE*





W nowych budynkach PSE w Radomiu będzie zlokalizowana serwerownia systemu CSIRE. fot. PSE

PSE zaproponowały nowe zasady procesu przyłączeniowego, w tym wprowadzenie kamieni milowych oraz aukcji na moce przyłączeniowe. Kamienie milowe będą zobowiązywały inwestora do osiągnięcia w określonym czasie uzgodnionego etapu realizacji projektu, który otrzymał warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej. Jeżeli tego nie zrobi, straci warunki, o które będzie mógł się starać inny podmiot. W ten sposób uwolnione zostaną moce przyłączeniowe dla inwestorów, którym zależy na szybkiej budowie OZE, magazynów czy innych instalacji. Z kolei aukcje umożliwią konkurencję ceną o dostęp do sieci – operator będzie proponował na aukcji przyłączenie konkretnego projektu w danym punkcie sieci, a warunki

przyłączenia otrzymywałby podmiot, który zaproponuje najwyższą cenę. Uzyskane w ten sposób środki posłużą do obniżenia taryfy przesyłanej na odbiorców energii elektrycznej.

## ROZWÓJ I INNOWACJE

PSE stale inwestują w rozwiązania, które usprawniają zarządzanie systemem elektroenergetycznym w warunkach rosnącej dynamiki jego pracy. Jednym z kluczowych projektów spółki jest Centralny System Informacji Rynku Energii. W CSIRE będą gromadzone oraz przetwarzane dane niezbędne między innymi do zmiany sprzedawcy energii elektrycznej oraz rozliczeń za jej sprzedaż

oraz dostarczanie. Dzięki ujednoliceniu standardów wymiany i przetwarzania informacji, procesy zachodzące na detalicznym rynku energii elektrycznej w Polsce zostaną znacznie usprawnione i przyspieszone. Operacyjny start systemu jest zaplanowany na 1 lipca 2025 roku.

W 2024 roku PSE wdrożyły reformę rynku bilansującego, która zwiększyła zmienność cen na rynku hurtowym i bilansującym. Obecnie w większym stopniu niż przed reformą odzwierciedlają one sytuację w systemie i stanowią bodziec do lepszego bilansowania swoich pozycji przez uczestników rynku.

PSE są członkiem międzynarodowego projektu OneNet, w ramach którego przeprowadzono testy działania platform informatycznych, wykorzystywanych przez uczestników rynku



do świadczenia usług na rzecz operatorów. PSE prowadziły także badania dotyczące oddziaływania śladu aerodynamicznego turbin wiatrowych na pracę linii napowietrznych. Spółka pracuje także nad algorytmem służącym do lokalizacji zakłóceń jakości energii elektrycznej w sieci przesyłowej.

## RELACJE Z OTOCZENIEM

PSE prowadzą największy w swojej historii program inwestycyjny. Dla powodzenia jego realizacji kluczowe znaczenie mają dobre relacje z mieszkańcami terenów, na których powstają linie i stacje przesyłowe. Spółka nie ogranicza

swojej roli do procesu informacyjnego i konsultacji, chce być dobrym sąsiadem na dłużej. Dlatego od 2018 roku prowadzi konkurs grantowy Wzmocnij Swoje Otoczenie, w ramach którego wspiera wybrane projekty społeczne w gminach, w których powstaje lub już istnieje jej infrastruktura. Samorządy i lokalne organizacje pozarządowe cenią sobie taką współpracę. Tylko w 2024 roku dzięki wsparciu PSE zrealizowano 240 projektów społecznych pozytywnie wpływających na życie mieszkańców.

PSE organizują także program edukacyjny „Akademia Mocy”, przeznaczony dla uczniów ostatnich klas podstawówek. Młodzi ludzie na warsztatach prowadzą ekspery-

menty i poznają podstawowe informacje o funkcjonowaniu systemu elektroenergetycznego. W 2025 roku planowana jest organizacja kolejnej edycji.

PSE pomagają swoim sąsiadom w każdej sytuacji. W 2024 roku południe Polski zostało nawiedzone przez powódzie. PSE wsparły gminy, które wówczas ucierpiały, przekazując środki na remonty czy zakup sprzętu strażackiego.



# ROK 2024 W LICZBACH

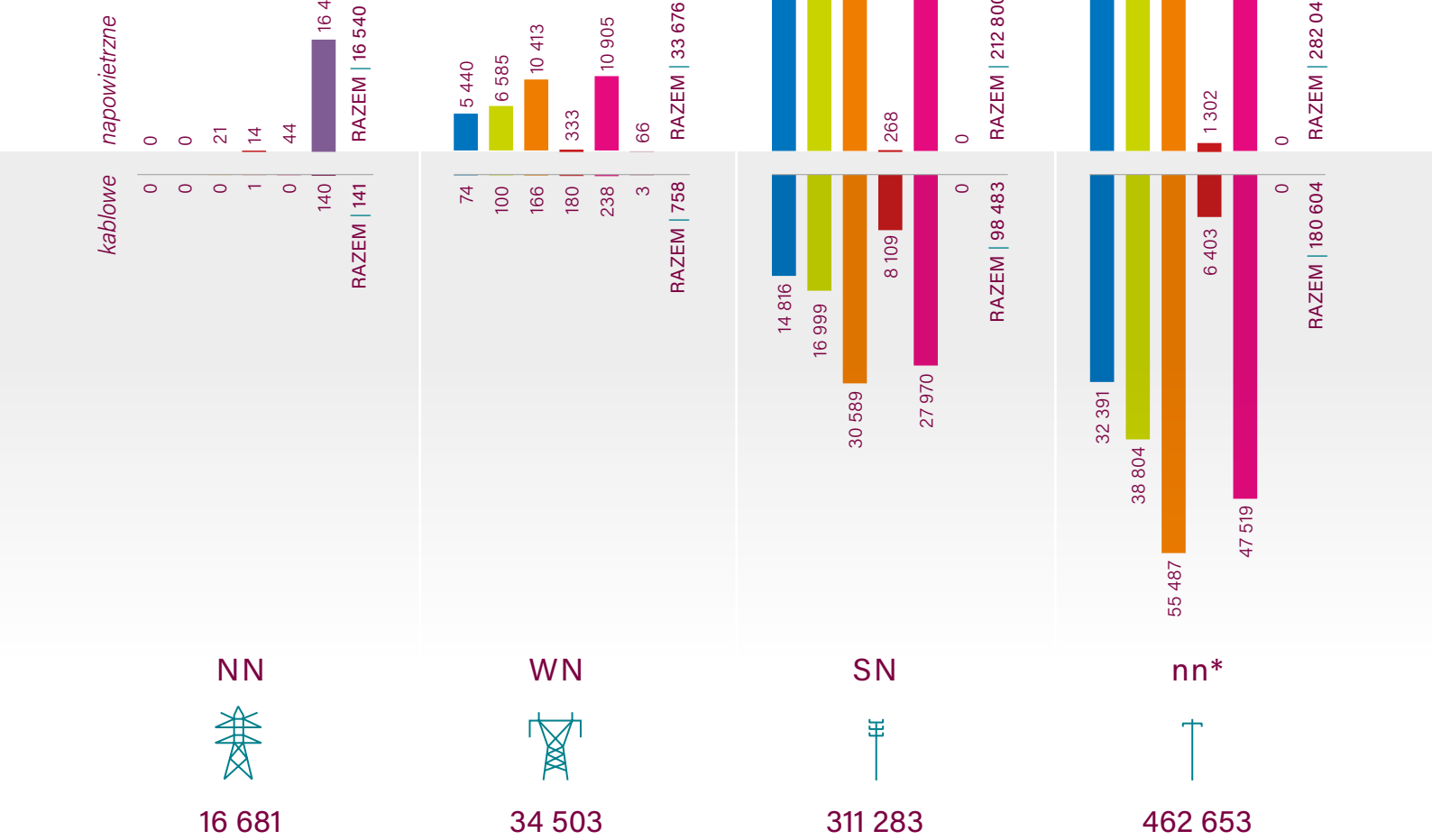


Długość linii - w przeliczeniu na jeden tor [km]

dane na koniec 2024 r.

- Enea Operator
- Energa-Operator
- PGE Dystrybucja
- Stoen Operator
- TAURON Dystrybucja
- PSE

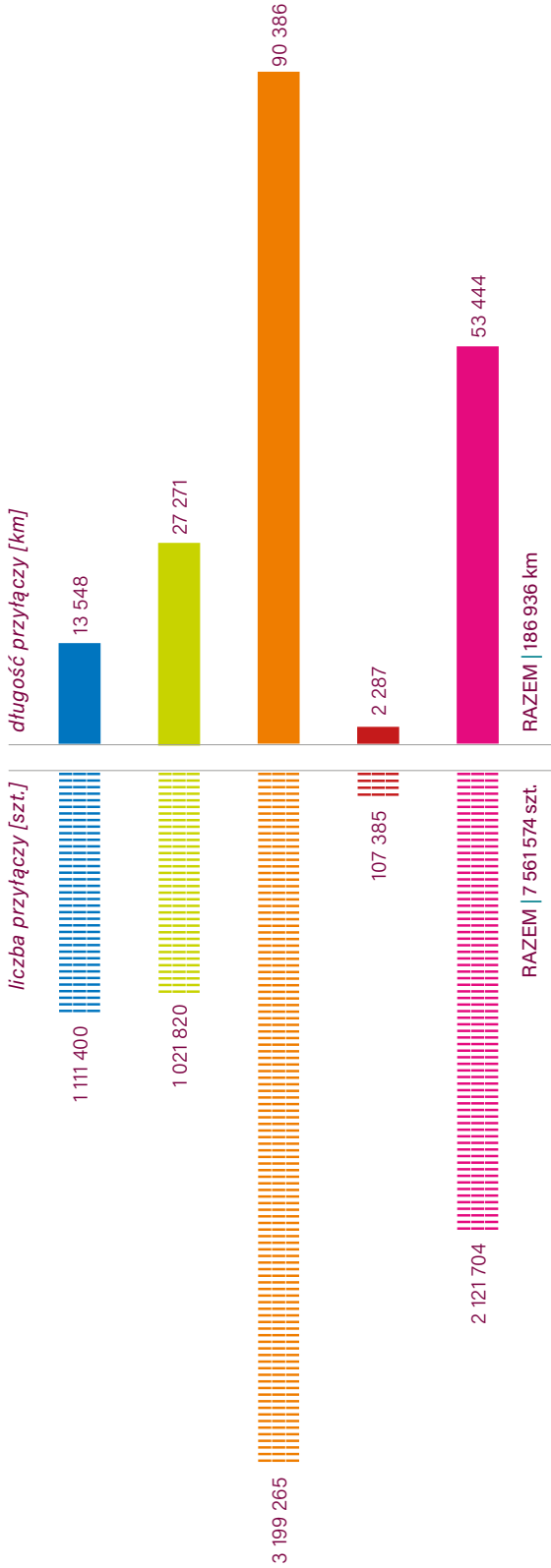
\* wartości podane dla linii nn bez przyłączy



Przyłącza:

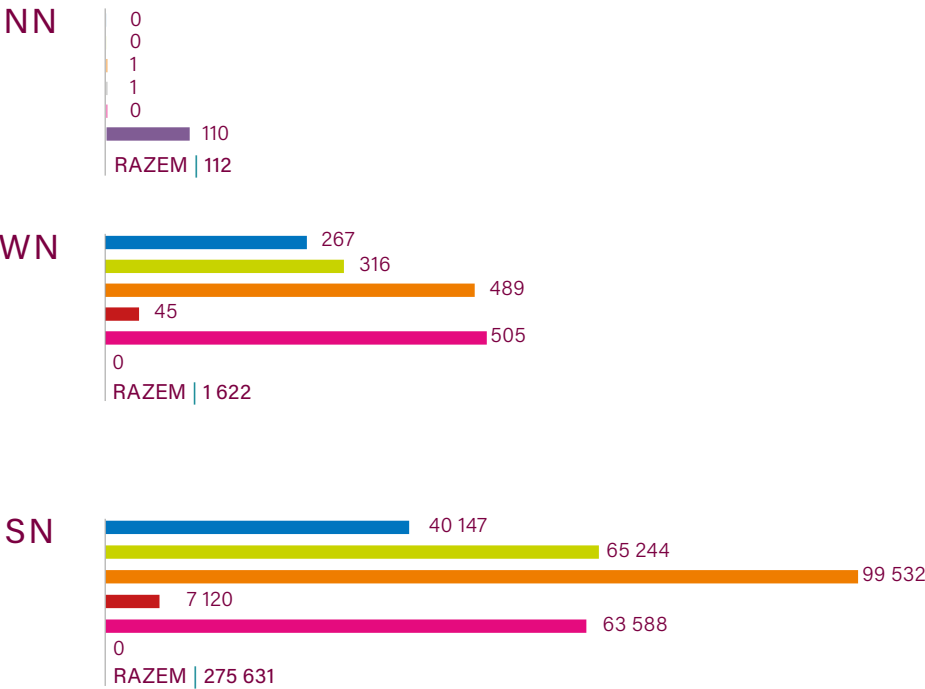
dane na koniec 2024 r.

Na szczególną uwagę zasługują linie średniego napięcia.  
W 2024 roku wybudowano 4,03 tys. km nowych linii kablowych SN, co stanowi rekordowy wynik. Przełożyło się to na wzrost udziału linii kablowych w sieci SN o 1,08 punktu procentowego — również na najlepszy wynik w historii. Na koniec 2024 roku udział linii kablowych w sieci SN wyniósł 31,6 proc.



Liczba stacji [szt.]

dane na koniec 2024 r.

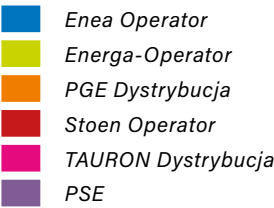


Z roku na rok obserwowany jest wzrost mocy zainstalowanych transformatorów, zarówno w stacjach wysokiego, jak i średniego napięcia.

W 2024 roku średnia moc transformatora wyniosła:

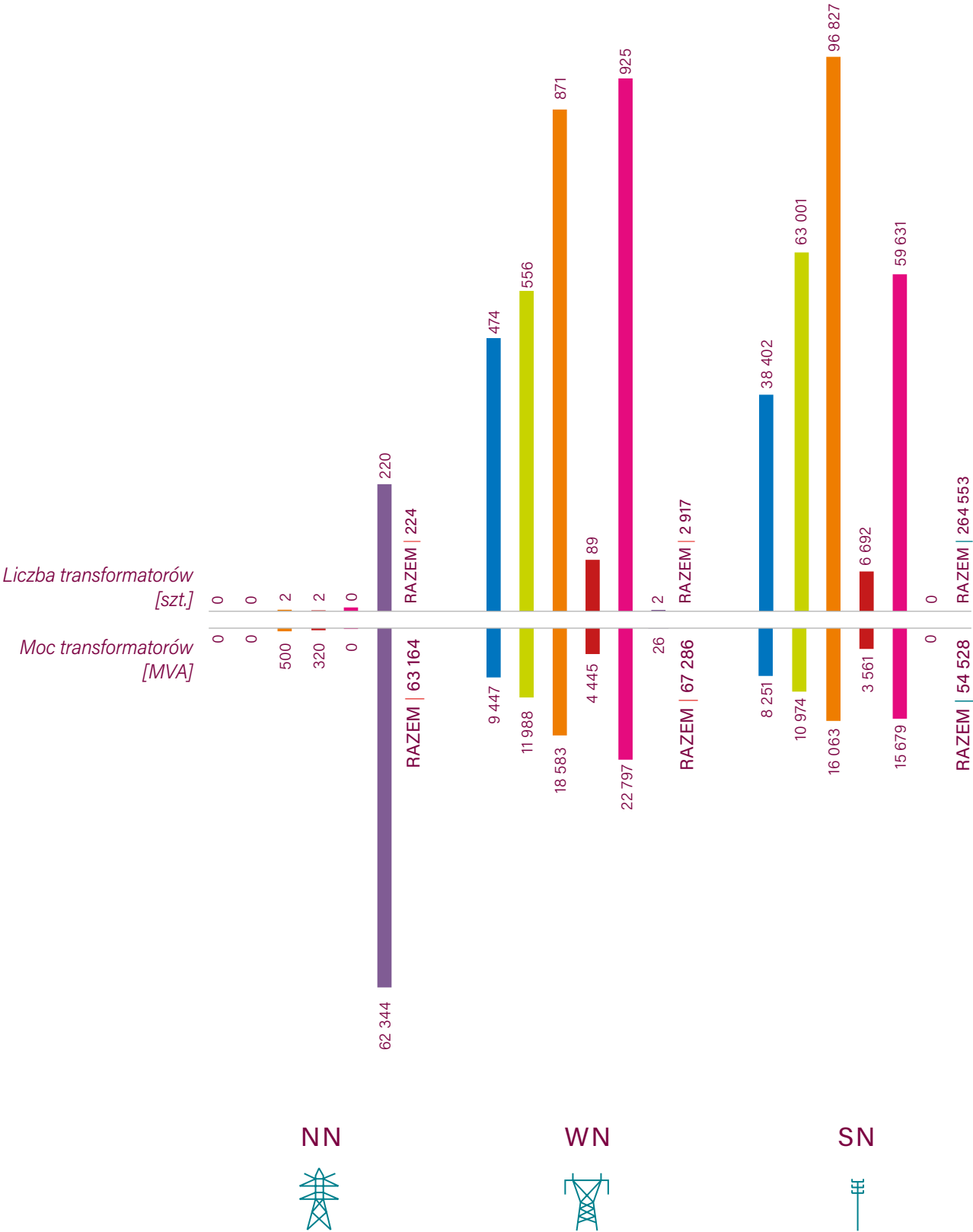
- na poziomie wysokiego napięcia - 23,1 MVA,
- na poziomie średniego napięcia - 206,1 kVA.

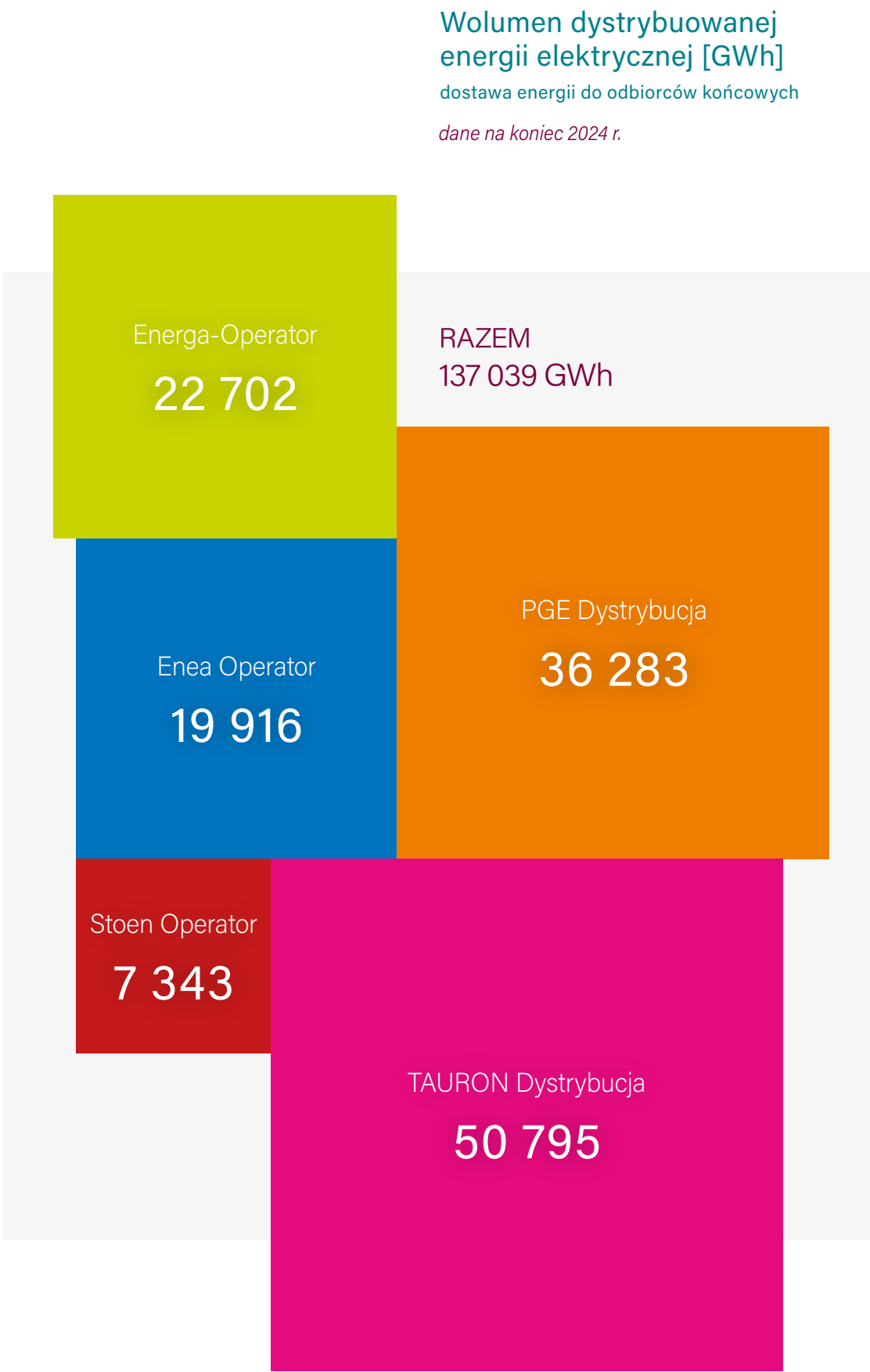
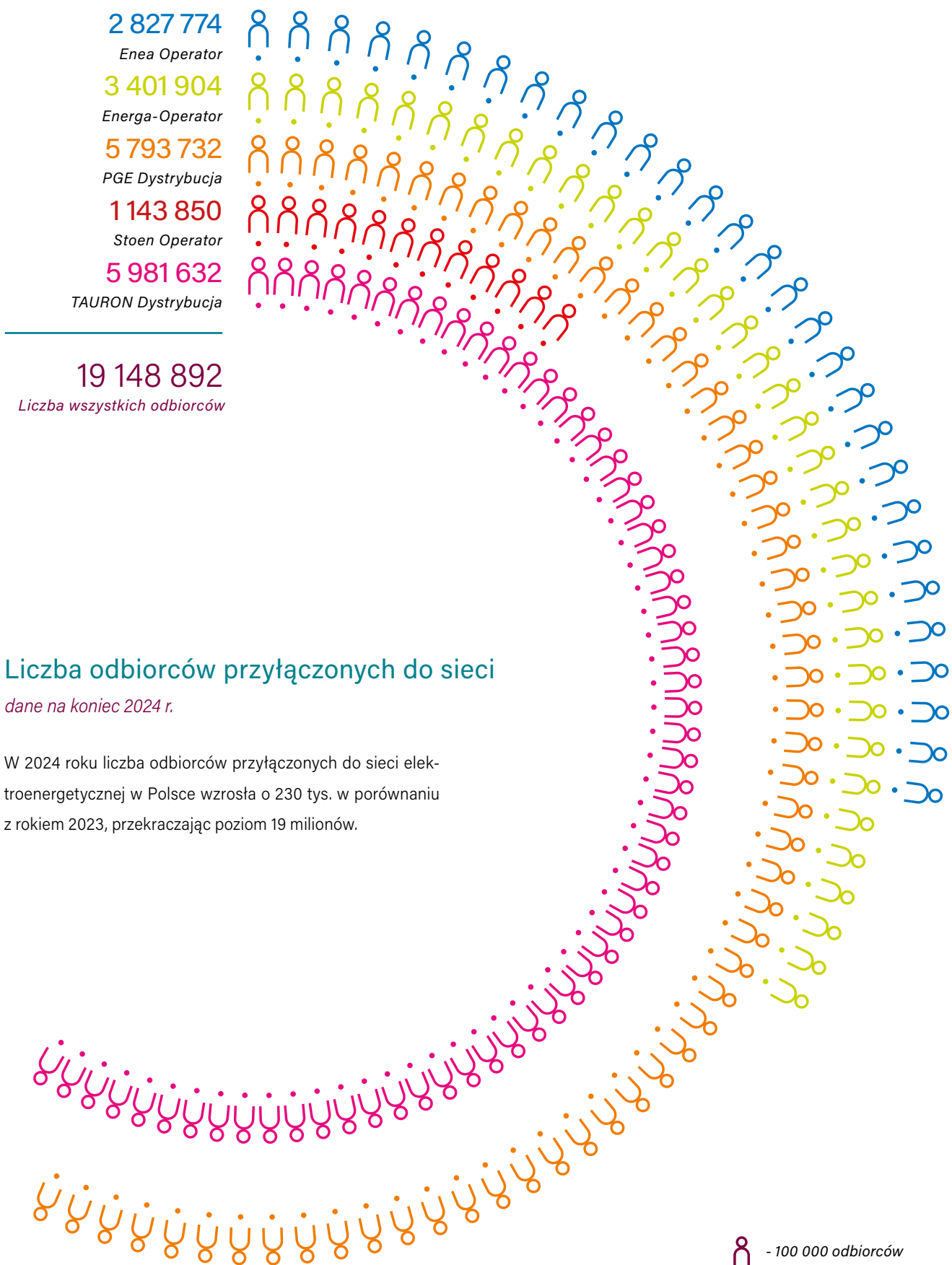
Wśród pięciu największych operatorów systemów dystrybucyjnych szczególnie wyróżnia się Stoen Operator. Jako operator działający głównie na obszarze miejskim, charakteryzuje się m.in. stosowaniem transformatorów o zdecydowanie większych mocach niż pozostali OSD.



Liczba i moc transformatorów

dane na koniec 2024 r.





Mikroinstalacje/OZE

dane na koniec 2024 r.

W 2024 roku przyłączono niemal 140 tys. nowych mikroinstalacji – o 40 tys. mniej niż w roku poprzednim. Łączna liczba mikroinstalacji przekroczyła tym samym 1,5 miliona. Nowe przyłączenia przełożyły się na około 1,5 GW dodatkowej mocy zainstalowanej. Na koniec 2024 roku łączna moc zainstalowana mikroinstalacji wyniosła 12,7 GW.

Warto zaznaczyć, że utrzymany został trend wzrostu mocy mikroinstalacji, obserwowany już od 2021 roku. Średnia moc przyłączonej mikroinstalacji w 2024 roku wyniosła 10,2 kW, co wpłynęło na wzrost średniej mocy wszystkich mikroinstalacji do poziomu 8,2 kW na koniec roku.

Rok 2024 był kolejnym, w którym przyłączono ponad 5 GW mocy z nowych źródeł OZE (łącznie z mikroinstalacjami). Łączna moc źródeł OZE w Polsce osiągnęła tym samym poziom 32 GW.

- Enea Operator

Energa-Operator

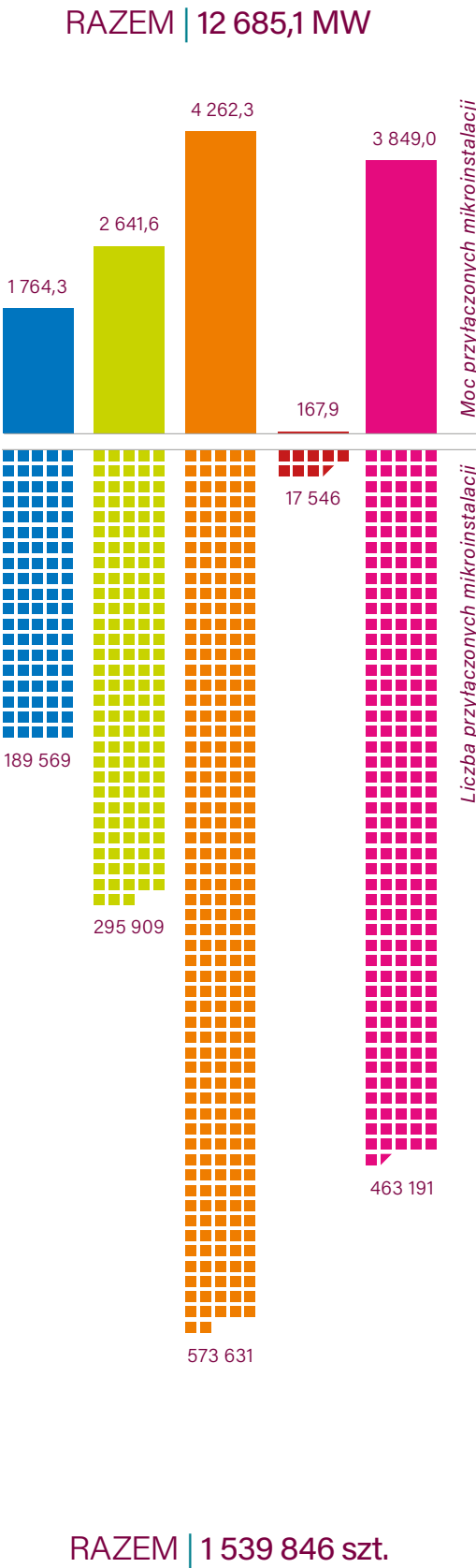
PGE Dystrybucja
- Stoen Operator

TAURON Dystrybucja

PSE

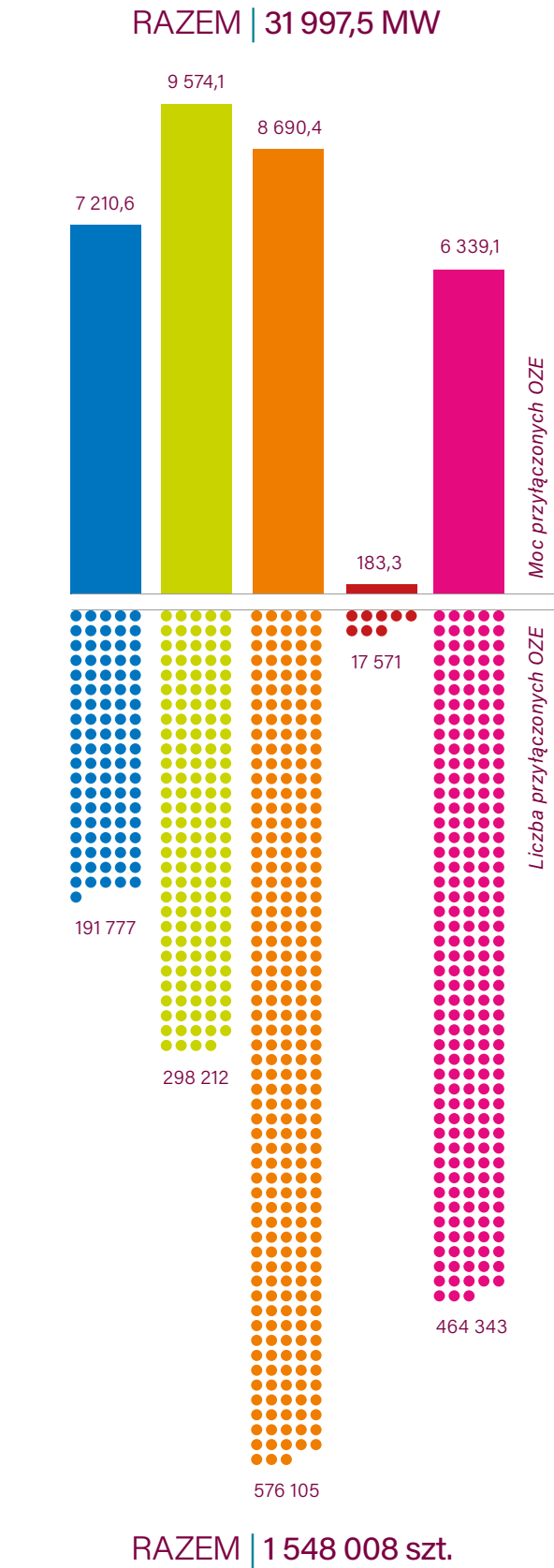
Moc [MW] / liczba [szt.]  
przyłączonych mikroinstalacji

dane na koniec 2024 r.



Moc [MW] / liczba [szt.]  
przyłączonych OZE (w tym mikroinstalacji)

dane na koniec 2024 r.



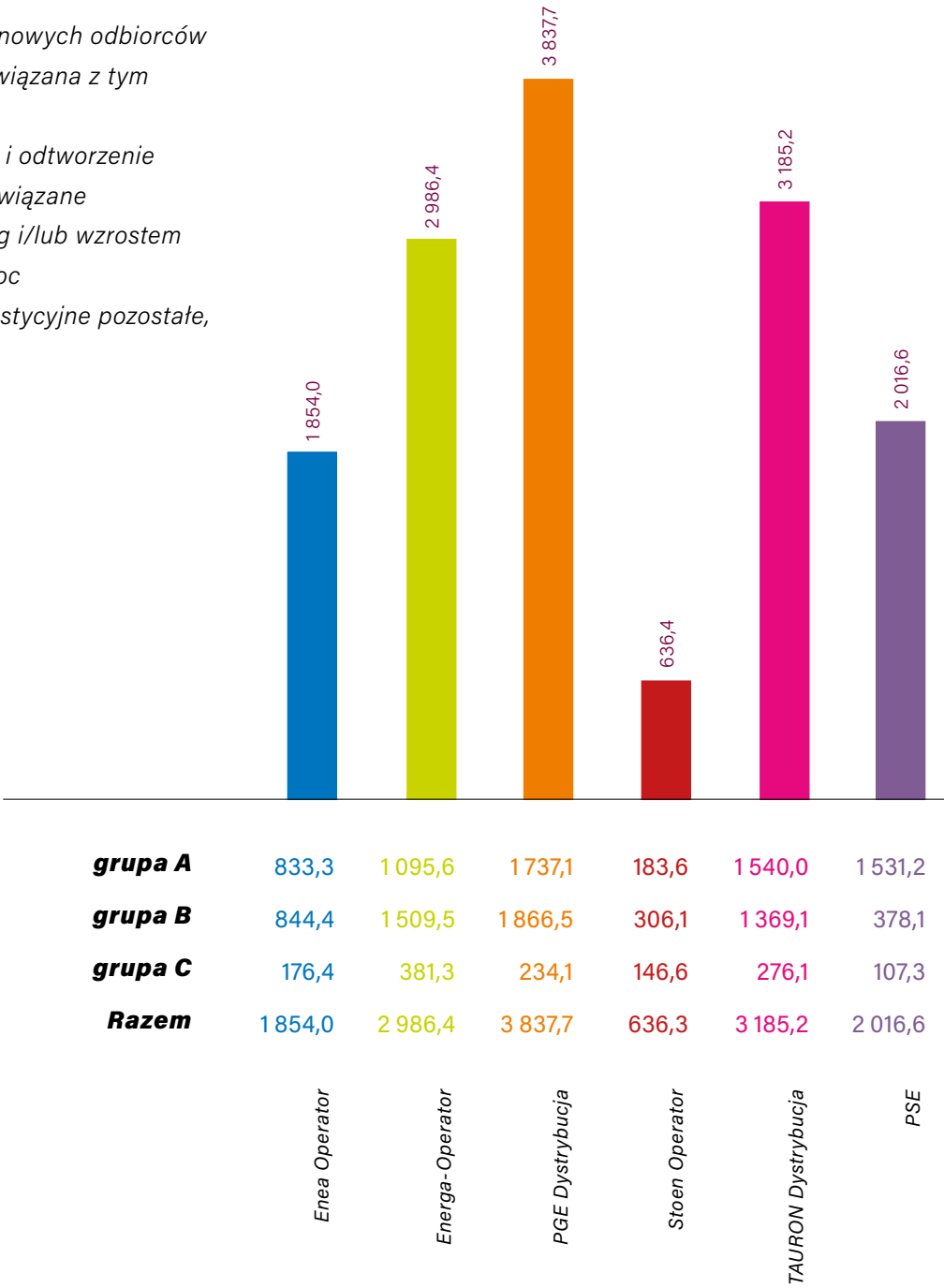
Kwota zrealizowanych inwestycji [mln zł]

dane na koniec 2024 r.

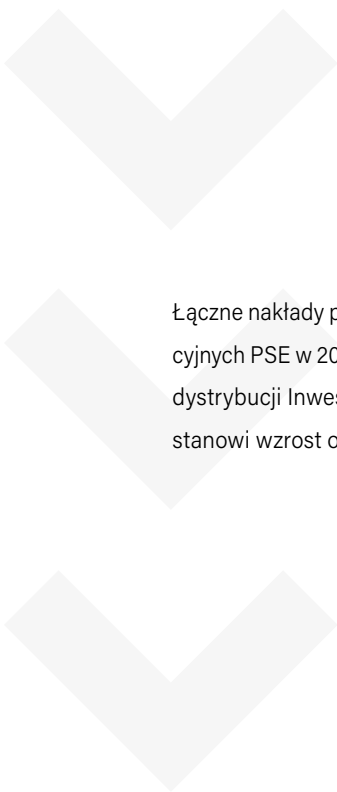
**grupa A** Przyłączenia nowych odbiorców i nowych źródeł oraz związana z tym budowa nowych sieci

**grupa B** Modernizacja i odtworzenie istniejącego majątku, związane z poprawą jakości usług i/lub wzrostem zapotrzebowania na moc

**grupa C** Nakłady inwestycyjne pozostałe, nieujęte w grupie A i B



RAZEM | 14 516,3 mln zł



Łączne nakłady poniesione na realizację zadań i zamierzeń inwestycyjnych PSE w 2024 roku przekroczyły 2 mld zł. W przypadku sektora dystrybucji Inwestycje osiągnęły rekordowy poziom 12,5 mld zł, co stanowi wzrost o 800 mln zł w porównaniu z rokiem 2023.

Przerwy w dostarczaniu energii elektrycznej do odbiorców przyłączonych do sieci przesyłowej w 2024 roku, łącznie dla przerw planowanych i nieplanowanych:

232,47 MWh

ENS

Wskaźnik energii elektrycznej niedostarczonej przez system przesyłowy elektroenergetyczny

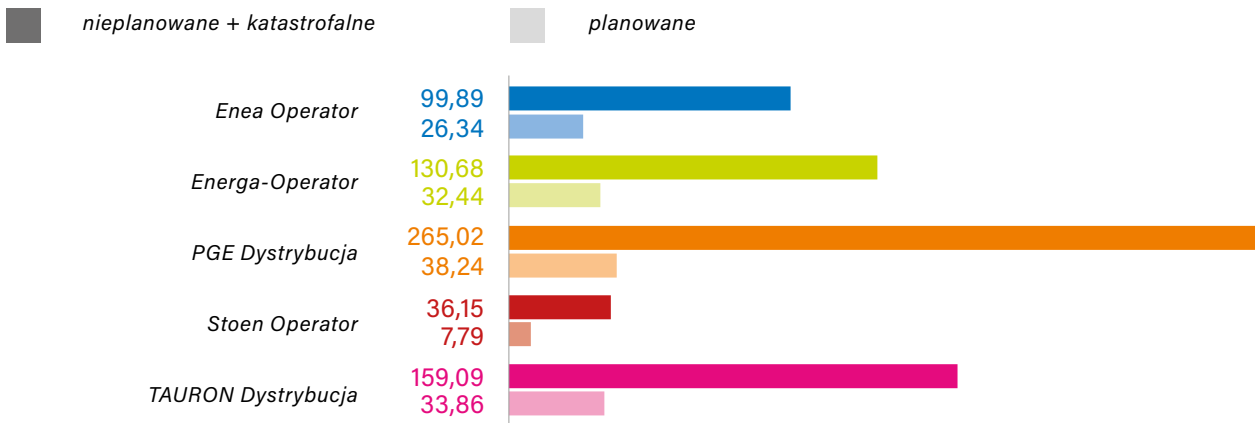
32,82 min

AIT

Wskaźnik średniego czasu trwania przerwy w systemie przesyłowym elektroenergetycznym

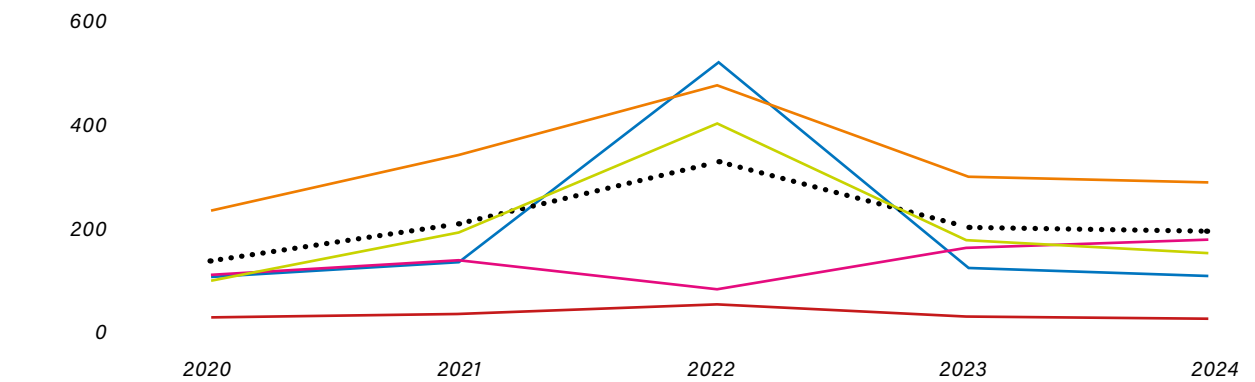
SAIDI na WN, SN i nn [min./odb.]

dane na koniec 2024 r.



W 2024 roku wskaźnik SAIDI łączny (obejmujący przerwy nieplanowane, katastrofalne oraz planowane) dla pięciu największych operatorów systemu dystrybucyjnego wyniósł 202,27 min/odb., co oznacza spadek o 5,48 min/odb. w porównaniu z rokiem poprzednim.

| SAIDI łączne:      | 2020   | 2021   | 2022   | 2023   | 2024   |
|--------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Enea Operator      | 122,90 | 152,40 | 543,86 | 138,87 | 126,23 |
| Energa-Operator    | 116,81 | 208,13 | 410,46 | 189,20 | 163,12 |
| PGE Dystrybucja    | 250,53 | 367,54 | 495,06 | 312,51 | 303,26 |
| Stoen Operator     | 45,44  | 47,00  | 71,11  | 47,04  | 43,94  |
| TAURON Dystrybucja | 125,02 | 150,69 | 147,20 | 180,16 | 192,95 |
| Polska             | 156,73 | 220,72 | 353,21 | 207,75 | 202,27 |

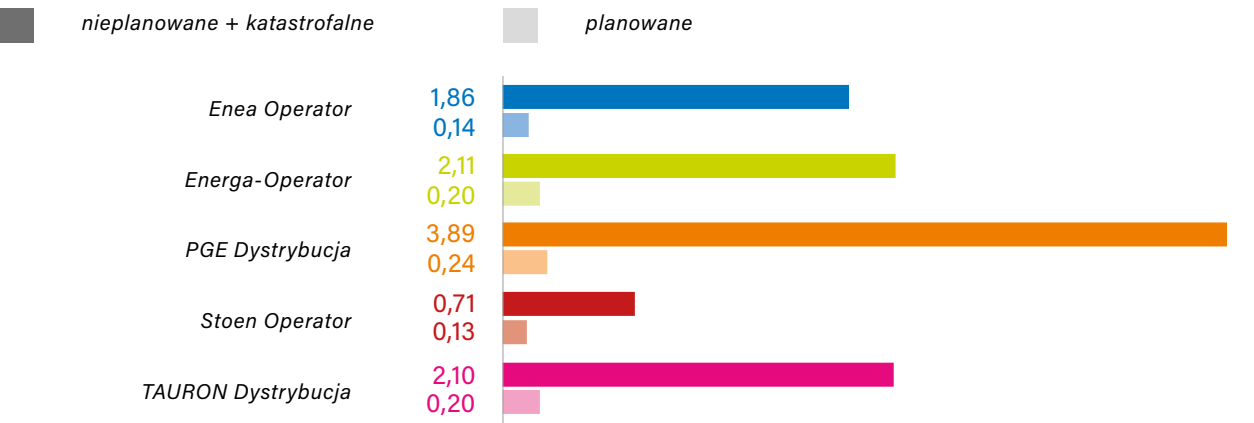


SAIDI - wskaźnik średniego czasu trwania przerwy w dostawach energii elektrycznej, wyznaczony w minutach na odbiorcę.  
SAIFI - wskaźnik średniej liczby przerw w dostawach energii elektrycznej na odbiorcę.

Wskaźniki SAIDI i SAIFI nie obejmują przerw krótszych niż 3 minuty i wyznaczone są oddzielnie dla przerw planowanych i nieplanowanych.

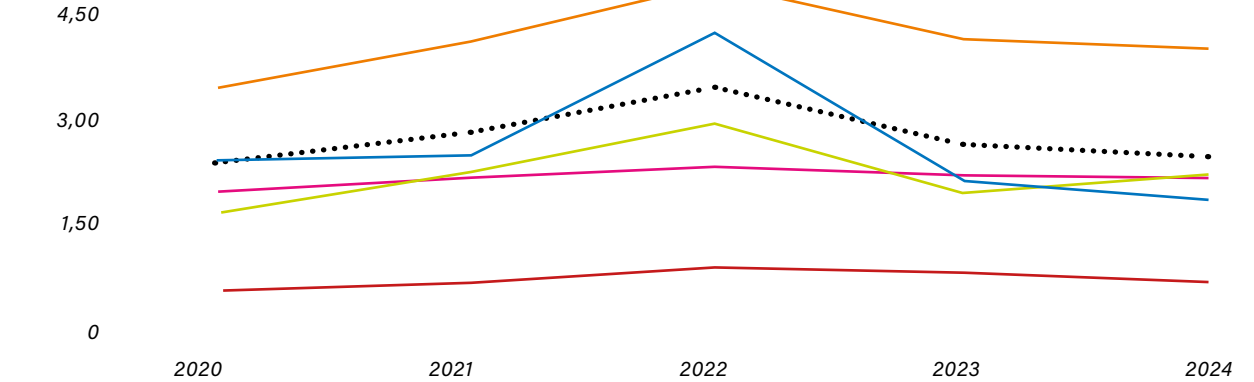
SAIFI na WN, SN i nn [szt./odb.]

dane na koniec 2024 r.



Wskaźnik SAIFI łączny (również uwzględniający przerwy nieplanowane, katastrofalne i planowane) osiągnął w 2024 roku wartość 2,72 szt./odb., czyli był niższy o 0,13 szt./odb. względem 2023 roku.

| SAIFI łączne:      | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|--------------------|------|------|------|------|------|
| Enea Operator      | 2,55 | 2,68 | 4,41 | 2,33 | 2,00 |
| Energa-Operator    | 1,85 | 2,45 | 3,19 | 2,15 | 2,31 |
| PGE Dystrybucja    | 3,67 | 4,28 | 5,20 | 4,29 | 4,13 |
| Stoen Operator     | 0,71 | 0,85 | 1,05 | 0,99 | 0,84 |
| TAURON Dystrybucja | 2,19 | 2,43 | 2,53 | 2,44 | 2,30 |
| Polska             | 2,55 | 2,94 | 3,64 | 2,85 | 2,72 |



Wskaźnik CAIDI (SAIDI/SAIFI), określający przeciętny czas potrzebny do przywrócenia zasilania odbiorcy w przypadku awarii, wyniósł w 2024 roku 74 minuty. Największy wpływ na wartości wskaźników miały przerwy nieplanowane na poziomie średniego napięcia (SN), które odpowiadały za blisko 70 proc. wartości SAIDI oraz 86 proc. wartości SAIFI.

## DZIAŁANIA W RAMACH PTPIREE

2025 to rok szczególny dla Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej – jubileuszu 35-lecia powstania stowarzyszenia. PTPIREE zostało założone 29 sierpnia 1990 roku i zrzesza obecnie sześciu operatorów systemów dystrybucyjnych: Enea Operator, Energa-Operator, PGE Dystrybucja, Tauron Dystrybucja, Stoen Operator oraz PGE Energetyka Kolejowa. Stowarzyszenie tworzy standardy, prowadzi wnikliwe analizy, organizuje szkolenia oraz doradztwo dla sektora.

Działalność Towarzystwa prowadzona jest w kilku obszarach, koordynowanych przez właściwe Rady Dyrektorów PTPIREE: do spraw Taryfowych (RDT), Dystrybucji i Obsługi Odbiorców (RDD), Planowania i Rozwoju (RDR), Zarządzania Majątkiem Sieciowym (RDM), Systemu Elektroenergetycznego (RDS) oraz Prawnych (RDP). Nad realizacją szczegółowych zadań pracują liczne zespoły i komisje, których w ramach PTPIREE aktualnie działa ponad 70. Podlegają bezpośrednio pod Rady Dyrektorów i prowadzą prace przy wsparciu pracowników Biura PTPIREE. W ich skład wchodzi merytoryczni w danej dziedzinie, przedstawiciele operatorów systemów dystrybucyjnych.

Szczegółowe obszary zainteresowań poszczególnych Rad Dyrektorów przedstawione zostały w dalszej części Raportu, natomiast część działań, takich jak prace w obszarze analizy i opiniowania projektów aktów prawnych, prowadzone są przekrojowo i nierzadko także we współpracy z innymi organizacjami branżowymi sektora. Niewątpliwie w minionym roku do takich działań można zaliczyć wypracowanie – przy udziale także PKEE, TOE, OSDnEE i PSE – zmian prawnych w zakresie zoptymalizowania wdrożenia CSIRE, mających na celu płynne przejście na nowy system, przy priorytetowym traktowaniu bezpieczeństwa wymiany danych.

Niezmiennie w kręgu zainteresowań PTPIREE pozostają konsultacje i współpraca na rzecz wypracowania najlepszych rozwiązań i koniecznych do wprowadzenia zmian legislacyjnych w obliczu potrzeb uczestników rynku i wyzwań w zakresie transformacji energetycznej. Zmiany w Prawie energetycznym, Ustawie o odnawialnych źródłach energii czy przepisach będących podstawą prowadzenia procesów inwestycyjnych, które mają na celu usprawnienie przyłączy OZE do sieci elektroenergetycznej i współpracy źródeł z siecią, zastosowanie usług elastyczności

w sieciach dystrybucyjnych bądź wspierają sprawny rozwój sieci, należą do zagadnień szczególnie istotnych dla OSD, zwłaszcza przy tak dużych mocach z OZE już przyłączonych do sieci oraz potrzebach nowych, przyłączanych podmiotów.

W świetle transformacji energetycznej, w której centrum znajdują się operatorzy systemów dystrybucyjnych, nie zabrakło także zaangażowania PTPIREE w wypracowywanie rozwiązań unijnych, jak m.in. prace nad tzw. kodeksem elastyczności – NC DR, czy opiniowaniu krajowych dokumentów strategicznych, takich jak w szczególności propozycji aktualizacji Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r.

Transformacja wymaga środków, także tych zewnętrznych, pochodzących z funduszy pomocowych. PTPIREE kontynuuje działalność w zakresie wykorzystania funduszy Unii Europejskiej przez sektor dystrybucji energii elektrycznej, pełniąc funkcję doradczą oraz prowadząc prace związane z programami wsparcia dedykowanymi OSD, współpracując w tym zakresie m.in. z Ministerstwem Funduszy i Polityki Regionalnej, Ministerstwem Klimatu i Środowiska, Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz Bankiem Gospodarstwa Krajowego. Kierunki dofinansowania są powiązane z potrzebami rozwojowymi OSD i realizacją obowiązków wynikających z przepisów prawa. Koncentrują się na budowie lub modernizacji sieci dystrybucyjnych energii elektrycznej na obszarach wiejskich w celu przyłączania nowych OZE czy budowie i rozbudowie sieci elektroenergetycznych na potrzeby ogólnodostępnych stacji ładowania dużych mocy oraz inwestycjach w inteligentną infrastrukturę energetyczną.

Za PTPIREE także aktywny rok na targach, konferencjach i szkoleniach. Nie zabrakło nas na najważniejszych wydarzeniach targowych w Polsce: 37. Międzynarodowych Energetycznych Targach Bielskich ENERGETAB oraz Targach Energetycznych ENERGETICS w Lublinie, w których uczestniczyliśmy nie tylko jako wystawcy, ale organizatorzy konferencji i paneli. Podczas dziesięciu szkoleń zorganizowanych przez PTPIREE w 2024 roku przeszkoliliśmy blisko 300 uczestników. W dwunastu cyklicznie organizowanych konferencjach PTPIREE, w minionym roku wzięło udział ponad 2 300 pracowników operatorów, przedstawicieli administracji i firm współpracujących.



*Katarzyna Zalewska-Wojtuś, Dyrektor Biura PTPIREE*

Działalność w ramach stowarzyszenia to także poczucie solidarności w sytuacjach nadzwyczajnych. Taką niewątpliwie była powódź, która dotknęła w 2024 roku południe Polski. PTPIREE zaangażowało się w prace nad regulacjami wspierającymi mieszkańców i przedsiębiorców zalanych terenów, a także proces odbudowy zalanej infrastruktury. Zintensyfikowano działania służące pozyskaniu odpowiednich decyzji umożliwiających uruchomienie łączności radiowej na najbardziej dotkniętych kataklizmem obszarach. Umożliwiono załogowanie do systemu łączności krytycznej TETRA dwóm tysiącom użytkowników z przedsiębiorstw energetycznych, system pozostawał również do dyspozycji innych służb likwidujących skutki powodzi. Członkowie PTPIREE solidaryzowali się także z pracownikami OSD z zalanych terenów – najbardziej poszkodowanym osobom udzielono bezzwrotnej pomocy finansowej.

## ZARZĄD POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZESYŁU I ROZDZIAŁU ENERGII ELEKTRYCZNEJ



**MACIEJ MRÓZ**

**Prezes Zarządu PTPIREE,**  
Wiceprezes Zarządu, TAURON Dystrybucja SA



**ROBERT STELMASZCZYK**

**Wiceprezes Zarządu PTPIREE,**  
Prezes Zarządu, Stoen Operator Sp. z o.o.



**TOMASZ BESZTAK**

**Członek Zarządu PTPIREE,**  
Wiceprezes Zarządu, PGE Energetyka Kolejowa SA



**JACEK DROZD**

**Członek Zarządu PTPIREE,**  
Prezes Zarządu, PGE Dystrybucja SA



**KAROLINA LIPIŃSKA**

**Członek Zarządu PTPIREE,**  
Wiceprezes Zarządu, Energa-Operator SA



**ROBERT ŚWIERZYŃSKI**

**Członek Zarządu PTPIREE,**  
Prezes Zarządu, Energa-Operator SA



**MAREK SZYMANKIEWICZ**

**Wiceprezes Zarządu PTPIREE,**  
Prezes Zarządu, Enea Operator Sp. z o.o.



**ANDRZEJ CZĄSTKIEWICZ**

**Członek Zarządu PTPIREE,**  
Wiceprezes Zarządu, PGE Dystrybucja SA



**LESZEK KOSIOREK**

**Członek Zarządu PTPIREE,**  
Prezes Zarządu, TAURON Dystrybucja SA



**BOGUMIŁA STRZELECKA**

**Członek Zarządu PTPIREE,**  
Wiceprezes Zarządu, Enea Operator Sp. z o.o.



OBSZAR DZIAŁANIA NAJWIĘKSZYCH OPERATORÓW  
SYSTEMÓW DYSTYBUCYJNYCH W POLSCE



**Waldemar Borowiak,**  
Dyrektor Departamentu Usług Operatorskich i Taryf,  
Enea Operator, Koordynator Rady Dyrektorów PTPIREE  
ds. Taryfowych (RDT)

**Maciej Sroka, Kierownik Biura Taryf i Regulacji,  
Enea Operator**

Rok 2024 był kolejnym, w którym kontynuowano podjęte wcześniej wyzwania, ale zainicjowano także nowe zadania, ukierunkowane na poprawę funkcjonowania największych dystrybutorów energii elektrycznej. To przede wszystkim kolejny rok realizacji Karty Efektywnej Transformacji Sieci Dystrybucyjnych Polskiej Energetyki (KET). Aby umożliwić jak najlepsze wykonanie jej założeń, koncentrowano się więc na poprawie i stabilizacji otoczenia regulacyjnego OSD. Jedną z istotnych funkcji realizowanych przez RDT jest monitorowanie, szacowanie i analiza skutków finansowych wynikających z wdrażanych i planowanych zmian regulacyjnych. Oprócz skutków czysto finansowych, działania Rady skupiały się na wypracowywaniu szeregu zasad ukierunkowanych na ciągłe zwiększanie skuteczności działania OSD, z założeniem jednoczesnego wzrostu satysfakcji ich klientów z wysokiego poziomu bezpieczeństwa i jakości dostarczanej energii elektrycznej. Kluczowym przy tym było również uwzględnienie niezbędnych zmian w funkcjonowaniu przedsiębiorstw w relacji do całego, zmieniającego się otoczenia, w tym w szczególności wyzwań związanych z dynamicznym rozwojem OZE, a także innymi nowymi podmiotami, funkcjonującymi na rynku energii elektrycznej.

Mając na względzie konieczność zapewnienia środków adekwatnych do potrzeb wynikających z realizacji KET, Rada wypracowała i ustaliła z Prezesem URE zastosowanie w taryfach dodatkowego nowego mechanizmu wynagradzania inwestycji planowanych do realizacji w roku obowiązywania taryfy. Efektem wspólnych uzgodnień jest dokument: „Stanowisko

Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki dotyczące uwzględniania w zwrocie z zaangażowanego kapitału na rok taryfowy t”. Kwota zwrotu z inwestycji planowanych na rok taryfowy t”. Kwota zwrotu z kapitału po raz pierwszy w historii regulacji OSD została, w taryfach na rok 2025, powiększona o dodatkową wielkość wynikającą ze zwrotu od „bieżących” nakładów.

W wyniku współdziałania RDT oraz RDR wypracowano zasady wynagradzania inwestycji priorytetowych. Zaproponowane przez OSDp rozwiązania i szablony dokumentów zostały przyjęte i opublikowane przez Prezesa URE jako obowiązujące. Podstawą działania jest wymóg Prawa energetycznego, zgodnie z którym Prezes URE nie później niż 9 miesięcy przed 30 kwietnia danego roku opracowuje i zamieszcza w Biuletynie URE wytyczne co do kierunku rozwoju sieci i realizacji inwestycji priorytetowych oraz wytyczne i zalecenia zapewniające jednolitą formę tzw. planów rozwoju.

Zgodnie z opracowaną metodą, w przychodzie regulowanym uwzględnianym w kalkulacji taryfy na dany rok, poza podstawowym zwrotem z kapitału na ten rok, skalkulowanym w oparciu o obowiązującą „Metodę ustalania wartości regulacyjnej aktywów i zwrotu z zaangażowanego kapitału dla Operatorów Systemów Dystrybucyjnych Elektroenergetycznych, którzy dokonali z dniem 1 lipca 2007 r., rozdzielenia działalności”, została uwzględniona dodatkowo premia (zwrot) wynikająca z realizacji inwestycji priorytetowych oraz udziału wkładu własnego.

Nie można przecenić działań RDT, które doprowadziły do bezprecedensowych poziomów WACC uwzględnionych w kalkulacji taryf. W wyniku prezentowanej w trakcie szeregu spotkań z przedstawicielami Urzędu argumentacji, udało się uzgodnić przyjęcie istotnych, wynikających z rzeczywistych potrzeb, poziomów premii za reinwestowanie.

W pierwszym etapie, Rada uzgodniła z Prezesem URE i doprowadziła do opublikowania „Metody określania kosztu zaangażowanego kapitału dla operatorów systemów elektroenergetycznych na lata 2023 – 2028”. Dzięki temu na kolejne lata zapewniono stabilizację zasad regulacyjnych w zakresie podstawowego poziomu średnioważonego kosztu kapitału (WACC). Warto przypomnieć, że Regulator uznał za zasadne wyznaczenie na poszczególne lata okresu 2023-2028 stałej

wartości WACC, jako tzw. wartości bazowej (7,478 proc.), a także wskazał minimalny poziom premii za reinwestowanie (1 proc.). Metoda zakłada przy tym możliwość powiększenia wielkości bazowej WACC na 2025 roku o premię za reinwestowanie, której poziom będzie podlegał zróżnicowaniu dla poszczególnych OSD w zależności od przyjętych przez OSD priorytetów inwestycyjnych, w tym planowanych do poniesienia nakładów na poszczególne kategorie inwestycyjne wynikające z KET. W wyniku powyższego, poziomy WACC przyjęte do kalkulacji taryf na rok 2025 osiągnęły nienotowane dotychczas w historii OSDp poziomy.

RDT nie pominęła również obszaru kosztów operacyjnych. W wyniku działań w latach poprzednich, URE od roku 2023 nie wykorzystuje już modeli porównawczych nieefektywności OSD. Zamiast tego koszty operacyjne zależne ustalane są w oparciu o dotychczasowe wykonanie z uwzględnieniem wzrostów wynikających z inflacji.

Mimo że taka formuła istotnie poprawiła relacje pomiędzy kosztami rzeczywistymi, a uwzględnianymi w kalkulacji taryfy, to nie oddaje w pełni dynamiki zmian tych kosztów obserwowanych w ostatnich latach. Już w pierwszym roku obowiązywania nowych zasad (2023) Rada podjęła inicjatywę mającą na celu zbliżenie dynamik wielkości uwzględnianych w taryfach do rzeczywistych poziomów. Urząd przyjął w szczególności argumentację dotyczącą potencjalnych kosztów, jakie wystąpią od roku 2024, a nie były ujęte w wykonaniach lat poprzednich. Uwzględniając przedstawioną argumentację, Urząd uznał za zasadne przyjęcie w kalkulacjach taryf na rok 2024 dodatkowych kosztów operacyjnych związanych z koniecznością zwiększenia liczby etatów, będącej konsekwencją zmian prawa i nowych obowiązków nakładanych na OSD. Działania Rady doprowadziły do kontynuacji uwzględniania dodatkowych kosztów operacyjnych również w taryfach na rok 2025.

Ponadto, RDT wielokrotnie przedstawiała URE uzasadnienia konieczności modyfikacji podejścia inflacyjnego do waloryzacji kosztów wykonanych. Wskazywano, że, ze względu na dynamiczny wzrost średniego przeciętnego wynagrodzenia, realny wzrost kosztów OSD był wyższy od wzrostu kosztów wyznaczanych wg modelu uwzględniającego wyłącznie wzrost inflacyjny. Rozbieżność wynikała przede wszystkim

ze wzrostu kosztów świadczeń pracowniczych oraz usług obcych (w zakresie świadczeń pracowniczych), zależnych od wysokości przeciętnego wynagrodzenia. Utrzymanie dotychczasowego modelu przyjmującego jedynie inflacyjny wzrost kosztów bez uwzględniania wzrostu wynagrodzeń powoduje, że koszty zależne określone na rok 2025, są niższe niż wynikające z rzeczywistych dynamik poszczególnych ich składników. Rozmowy i uzgodnienia z Urzędem w tym obszarze kontynuowane są w roku bieżącym.

Taryfy na rok 2025 - w przypadku niektórych OSD - niosą ze sobą nowe rozwiązania. Po raz pierwszy - z pasywnej, regulującej wyłącznie relacje dotyczące rozliczeń z odbiorcami za świadczone usługi dystrybucji, taryfa stała się aktywną, wprowadzającą bezprecedensowe zapisy, umożliwiające podejmowanie dodatkowych działań ukierunkowanych na zapewnienie bezpiecznej i prawidłowej pracy sieci dystrybucyjnej, w tym zapewnienie odpowiednich parametrów jakościowych energii elektrycznej. Takie potencjalne działania znalazły również swoje odzwierciedlenie w obszarze kosztów operacyjnych. W kalkulacjach taryf na rok 2025 Prezes URE po raz pierwszy uznał dodatkowe kwoty, jakie OSD potencjalnie poniosą w związku z realizacją usług regulacyjnych (elastyczności), tj. interwencyjna regulacji mocy biernej (IRB) czy interwencyjna dostawa mocy czynnej (IDC).

Tematem, którego unormowanie próbowano zrealizować od wielu lat, jest ustalanie nośników planowanych do kalkulacji taryf. Wolumen planowanej i uwzględnianej w kalkulacji dostawy, stanowi o przyszłych stawkach za świadczone usługi dystrybucji. O ile teoretycznie „utraczone” przychody można odzyskać w kolejnych taryfach poprzez mechanizm konta regulacyjnego, to przeszacowanie wolumenów powoduje zaniżenie stawek i - w konsekwencji - ryzyko finansowe w roku bieżącym, związane z niepełnym pokrywaniem kosztów działalności, przez uzyskiwane przychody z tytułu świadczonych usług dystrybucji. Opracowanie przez RDT zasad ustalania nośników do kalkulacji taryf w oparciu o wykonania z poprzednich okresów z uwzględnieniem współczynników korygujących oraz ewentualnych korekt wynikających ze zdarzeń incydentalnych (przyjęte przez URE do kalkulacji taryf z wyłączeniem grup G) spowodowało istotne ograniczenie tego ryzyka.

Poza głównymi obszarami rozmów z Urzędem, działania RDT skupione były również na bieżącym monitorowaniu wszystkich obszarów działalności koncesjonowanej ze szczególnym uwzględnieniem ich odzwierciedlenia w taryfach - np. w przypadku podatków, gdzie występowało ryzyko istotnego zwiększenia kosztów w związku ze zmianami prawa, czy w zakresie cen energii elektrycznej, determinujących poziomy kosztów różnicy bilansowej. W przypadku tych ostatnich, ciągły monitoring sposobu ich ustalania przez URE i przedstawiana przez RDT argumentacja, kilkakrotnie prowadziła do korekt niekorzystnego podejścia.

Działania Rady w roku 2024, skutkujące zatwierdzeniem taryf na rok 2025, ale również stabilizacją obszaru regulacji na kolejne lata, można z całą pewnością uznać za bezprecedensowe. W szczególności - uzyskanie poziomy stóp zwrotu z kapitału, zapoczątkowanie wynagradzania inwestycji z roku bieżącego czy wprowadzenie zasad wynagradzania inwestycji priorytetowych. Nowatorskie rozwiązania wdrażane przez OSD znajdujące odzwierciedlenie również w kalkulacjach taryf, świadczą o bieżącym monitorowaniu i reagowaniu na dynamiczne zmiany funkcjonowania rynku energii elektrycznej. Mimo że w kolejnych latach nie należy spodziewać się zmniejszenia ilości tematów, to dotychczas wypracowane przez Radę Dyrektorów ds. Taryf ustalenia z URE zapewniają stabilizację części kluczowych obszarów regulacyjnych.



**Tomasz Rozwałka**  
Dyrektor Departamentu Usług Dystrybucyjnych,  
PGE Dystrybucja  
Koordynator Rady Dyrektorów PTPIREE  
ds. Dystrybucji i Obsługi Odbiorców (RDD)

Działania Rady Dyrektorów PTPIREE ds. Dystrybucji i Obsługi Odbiorców koncentrują się w szczególności wokół takich zagadnień, jak obsługa klientów, szeroko pojęta dystrybucja energii elektrycznej, współpraca ze sprzedawcami oraz funkcjonowanie operatora pomiarów. W ramach tych obszarów wypracowywane są wspólne dla wszystkich OSD modele, zasady i standardy współpracy obowiązujące na rynku energii. Były one przedmiotem prac zarówno samej RDD, jak i działających w jej ramach zespołów i komisji.

Jednym z najważniejszych działań prowadzonych w ramach PTPIREE, a realizowanych w ramach zespołów koordynowanych przez RDD w 2024 roku, była kontynuacja prac związanych z wdrożeniem w Polsce nowego modelu wymiany informacji pomiędzy uczestnikami rynku energii z wykorzystaniem Centralnego Systemu Informacji Rynku Energii (CSIRE). Prace te realizowane były przez zespoły PTPIREE, działające również w ramach zespołów uruchomionych przez PSE, tj. grupy ds.: procesów biznesowych, migracji danych, IT i opomiarowania. W związku ze zbliżającym się terminem wdrożenia CSIRE, w 2024 roku powołano i rozpoczęto prace w ramach ogólnopolskiego Zespołu ds. CSIRE, w skład którego wchodzi przedstawiciele OIRE/PSE, TOE, OSDnEE oraz PTPIREE. Zadaniem Zespołu było przygotowanie zasad przyłączania się użytkowników profesjonalnych do CSIRE oraz związanych z tym procesem potrzeb nowelizacji ustawy - Prawo energetyczne. Zespół wypracował zmiany prawne w tym zakresie i przekazał je do Ministerstwa Klimatu i Środowiska. Dalsze

działania w tym zakresie są kontynuowane w roku bieżącym. Przygotowywane były również, na potrzeby sprawozdawczości kierowanej do Urzędu Regulacji Energetyki, informacje dotyczące realizowanych prac wdrożeniowych oraz modyfikacji we wdrożeniu CSIRE, wynikających ze zmian planu i harmonogramu wdrożenia OIRE.

Kolejnym zagadnieniem koordynowanym przez Radę w 2024 roku były prace nad aktualizacją zapisów Instrukcji Ruchu i Eksploatacji Sieci Dystrybucyjnej (IRiESD). Dotyczyły one kilku aspektów, a w ramach tych prac przygotowano kilka Kart Aktualizacji IRiESD. W związku ze zmianami prawnymi, w ramach PTPIREE przygotowano aktualizację wzorca generalnej umowy dystrybucji dla usługi kompleksowej (GUD-K) dla wszystkich odbiorców energii elektrycznej. Rozpoczęto również prace nad nowym wzorcem GUD-K oraz GUD, które wejdą w życie po uruchomieniu CSIRE i przyłączeniu się OSD – prace powinny zostać zakończone w 2025 roku.

W związku z coraz powszechniejszymi sytuacjami nieprzestrzegania przez właścicieli mikroinstalacji przepisów prawa, w ramach PTPIREE przeanalizowano bariery oraz obszary koniecznych zmian prawnych, które umożliwiłyby skuteczne egzekwowanie poprawnej pracy przez mikroinstalacje, tj. nastawy mikroinstalacji zgodne z wymaganiami prawnymi, przeciwdziałanie samowolnemu zwiększaniu mocy mikroinstalacji przez prosumentów, umożliwienie przedstawicielom OSD prowadzenia kontroli mikroinstalacji w pełnym zakresie itd. Rozpoczęto prace nad wykonaniem opracowania propozycji zmian prawnych, które obejmowałyby w szczególności te aspekty.

W roku 2024 w ramach Komisji PTPIREE ds. kodeksu dobrych praktyk OSD, opracowano aktualizację „Kodeksu dobrych praktyk Operatorów Systemów Dystrybucyjnych” (KDP), adresowanego do klientów OSD. KDP wskazuje główne obszary działalności, wartości i cele realizowane przez OSD. Celem dokumentu jest przybliżenie klientom ram prawnych, zakresu działalności, obowiązków oraz zmieniającej się roli operatorów jako uczestników rynku energii elektrycznej.

RDD kontynuowała koordynację realizowanych w ramach PTPIREE działań OSD w zakresie obowiązku instalacji liczników zdalnego odczytu (LZO). Monitorowano stan wdrożenia LZO w Polsce oraz

przygotowywano cykliczne raporty zarówno dla Ministerstwa Klimatu i Środowiska, jak i potrzeb wewnętrznych PTPIREE.

W związku z upowszechnieniem LZO, RDD podjęła w 2024 roku prace dotyczące kwestii bezpieczeństwa LZO. Prace realizowane były przez ekspertów z Zespołu PTPIREE ds. LZO i są kontynuowane w 2025 roku.

Działania w obszarze RDD to nie tylko koncentracja na kliencie i szeroko pojętych aspektach wdrażania inteligentnych sieci. To także dyskusje branżowe w szerokim gronie operatorów, także z udziałem OSDn. W ubiegłym roku takie rozmowy były prowadzone przy udziale przedstawicieli URE, a także innych Rad Dyrektorów działających przy PTPIREE i dotyczyły współpracy OSDn z OSDp oraz problemów, na jakie napotykają OSDn w związku z realizacją swych obowiązków. Pokłosiem rozmów był wypracowany materiał „Wytyczne dotyczące współpracy OSDn z OSDp”, który powstał w ramach działań RDD oraz RDR i został przekazany do URE.



**Michał Roman**  
Dyrektor Pionu Zarządzania Majątkiem Sieciowym,  
Energa-Operator  
Koordynator Rady Dyrektorów PTPIREE  
ds. Zarządzania Majątkiem Sieciowym (RDM)

Rok 2024 był okresem, w którym operatorzy systemów dystrybucyjnych (OSD) kontynuowali stopniowe zwiększanie swoich budżetów inwestycyjnych oraz rokiem przełomowym w rozwoju i modernizacji infrastruktury dystrybucyjnej. Spowodowało to, iż od pracowników OSD wymagano podejmowania szczególnych działań, aby środki przeznaczane na nowe inwestycje i modernizacje były wykorzystywane w sposób jak najbardziej efektywny. Ponadto dążono, aby strategie spółek oparte na innowacyjności, cyfryzacji oraz zrównoważonym rozwoju, przyniosły wymierne korzyści przede wszystkim klientom i innym użytkownikom rynku energii elektrycznej w Polsce. Praca Rady Dyrektorów ds. Zarządzania Majątkiem Sieciowym i Zespołów funkcjonujących w jej ramach, skupiała się w ubiegłym roku na zagadnieniach związanych z kierunkami modernizacji infrastruktury, co docelowo przeniesie się w głównej mierze na jakość energii dostarczanej do odbiorców, czyli na poziom wskaźników niezawodnościowych.

W obszarze eksploatacyjnym w ostatnim czasie dużym wyzwaniem staje się również praca zespołów terenowych OSD w sieci z dużym nasyceniem instalacjami fotowoltaicznymi, zarówno pod względem przerw w dostawie energii dla odbiorców, ale i również bezpieczeństwa porażeniowego.

Dodatkowe wyzwanie stanowią ograniczenia dotyczące możliwości stosowania gazu izolacyjnego SF<sub>6</sub>, które uniemożliwią instalację urządzeń i aparatów zawierających to medium izolacyjne od 2026 roku w sieciach średniego napięcia, a od 2028 roku – w infrastrukturze wysokiego napięcia. Już przed rokiem 2024 wytyczne ogólnoeuropejskie wymusiły podjęcie intensywnych

działań w celu opracowania rozwiązań alternatywnych. SF<sub>6</sub> pozostaje jednym z kluczowych środków izolacyjnych stosowanych w urządzeniach elektroenergetycznych, a jego eliminacja stanowi istotne wyzwanie zarówno dla przedsiębiorstw energetycznych, jak i dla producentów urządzeń. W tym temacie Rada prowadziła również wymianę informacji i opinii zarówno z właściwymi ministerstwami, jak i producentami urządzeń. Rada wspólnie z Zespołem ds. Standaryzacji rozpoczęła również dialog techniczny dotyczący przyjęcia ujednoliconych wymiarów zewnętrznych stacji SN. Po 1 stycznia 2028 roku nowe wymiary wykonawcze będą obligatoryjne dla standardowych stacji elektroenergetycznych SN budowanych w sieciach dystrybucyjnych. Parametry te zostały już odzwierciedlone w standardach technicznych poszczególnych OSD.

Operatorzy systemów dystrybucyjnych zainicjowali także dialog techniczny w zakresie możliwości rynkowych, technicznych oraz normatywno-prawnych dotyczących przewodów linii 110 kV typu HTLS. Trwają również przygotowania do podobnych działań związanych ze standaryzacją kabli niskiego napięcia. Nowe zapisy ustawowe nałożyły na OSD obowiązek prowadzenia Cyfrowej Książki Obiektu Budowlanego (cKOB). W ramach PTPIREE prowadzone były prace mające na celu określenie, dla jakich obiektów i na jakich zasadach cKOB będzie prowadzona w OSD.

Istotny staje się również rozpoczęty temat szerokiego wdrażania systemów cyfryzacji i automatyki sieci OSD, ponieważ zarządzanie jej pracą w warunkach dynamicznie zmieniających się przepływów energii z OZE staje się coraz trudniejsze.

W tym zakresie istotne znaczenie mają również, kontynuowane przez dedykowany zespół roboczy, prace nad wprowadzeniem jednolitych w skali kraju rozwiązań umożliwiających spełnienie wymagań przez urządzenia wytwórcze, w szczególności mikroinstalacje. Obejmują one m.in. opracowanie uniwersalnych banków nastaw dla inwerterów współpracujących z modułami wytwarzania typu A i B.

Niezmiennie dużą wagę Rada przykładła do spraw związanych z bezpieczeństwem pracy infrastruktury, pracowników OSD i firm wykonawczych świadczących usługi dla spółek dystrybucyjnych oraz osób postronnych. Na bieżąco RDM podejmuje tematy związane z zasadami bezpiecznego wyko-

nywania zadań sieciowych oraz kontynuuje propagowanie i wdrażanie opracowanych wcześniej wytycznych dot. ochrony przeciwporażeniowej w sieciach elektroenergetycznych. W tym obszarze opracowano „Wymagania dla rezystancji wypadkowej RB, związane z zagrożeniami przy doziemieniu przewodu fazowego w sieci nn w układzie TN bez udziału przewodu PEN”. Przy wsparciu Rady po raz pierwszy w ramach PTPIREE zorganizowano konferencję „Niezawodność sieci elektroenergetycznych”, która stała się okazją do przedstawienia działań podejmowanych przez operatorów systemów dystrybucyjnych na rzecz poprawy niezawodności sieci.

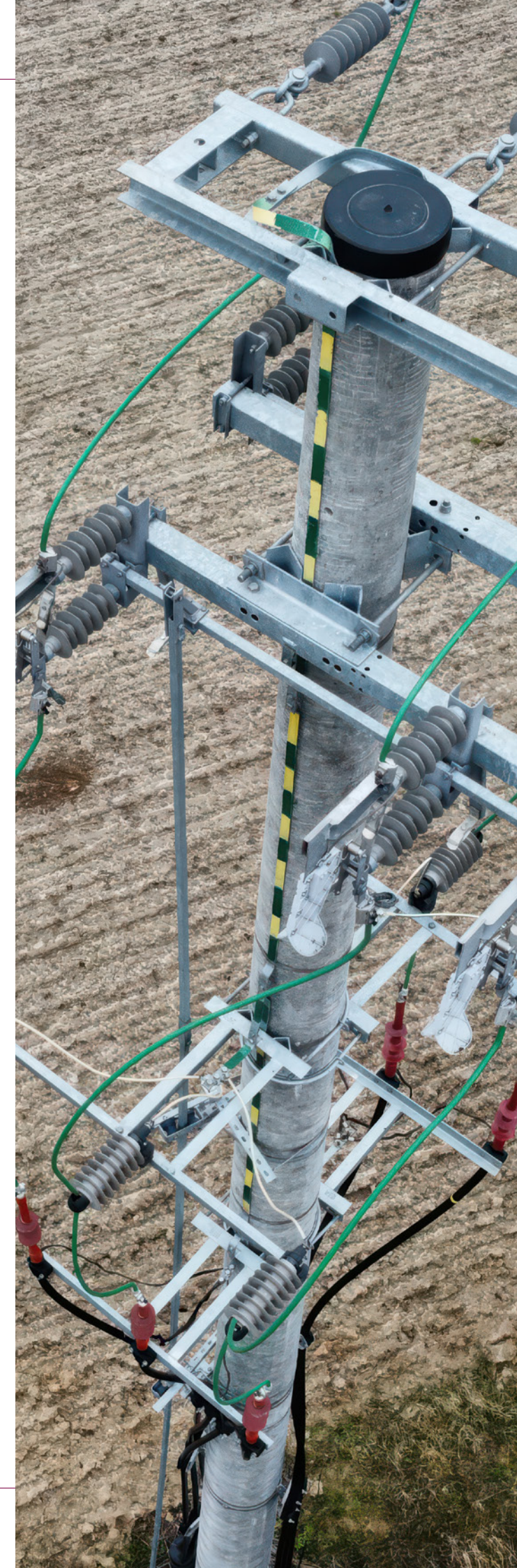
Warto podkreślić także przykład wzorowej współpracy operatorów systemów dystrybucyjnych, która miała miejsce w obliczu ubiegłorocznej tragedii – powodzi, jaka nawiedziła południowe obszary działania Tauron Dystrybucji, w szczególności tereny Dolnego Śląska. W ramach prac Rady niezwłocznie uzgodniono zakres możliwego wsparcia, a odpowiednio wyposażone brygady elektromonterskie z pozostałych spółek natychmiast wyruszyły z pomocą do najbardziej dotkniętych żywiołem miejscowości. Zdarzenia te potwierdziły, że współpraca pomiędzy operatorami funkcjonuje na najwyższym poziomie, a każda ze spółek może liczyć na solidarność i zaangażowanie pozostałych członków Rady w sytuacjach kryzysowych.

Rok 2024 był czasem intensywnych wyzwań, ale i równie spektakularnych sukcesów. Dzięki realizacji ambitnych projektów modernizacyjnych i cyfryzacyjnych, systemy dystrybucyjne OSD zyskują na niezawodności, efektywności i bezpieczeństwie. Intensyfikacja działań na rzecz integracji odnawialnych źródeł energii wpisuje się w globalne trendy transformacji energetycznej, a podejmowane przez spółki inicjatywy w zakresie cyfryzacji stają się fundamentem dalszego rozwoju.

Zdobyte doświadczenia i osiągnięte rezultaty w roku 2024 pozwolą skutecznie stawić czoła przyszłym wyzwaniom i realizować kolejne etapy rozwoju spółek dystrybucyjnych.

Działania Rady są świadectwem intensywnych wysiłków OSD na rzecz modernizacji infrastruktury energetycznej, integracji OZE oraz cyfryzacji procesów zarządzania siecią – co ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia stabilności i efektywności krajowego systemu elektroenergetycznego.

*Infrastruktura elektroenergetyczna, fot. Enea Operator*





**Izabela Gajeka**  
**Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci,**  
**TAURON Dystrybucja**  
**Koordinator Rady Dyrektorów PTPIREE**  
**ds. Planowania i Rozwoju (RDR)**

Transformacja energetyczna postawiła przed operatorami systemów dystrybucyjnych szereg wyzwań i wpłynęła na kształtowanie ich nowej roli. Realizacja wyzwań wymaga intensywnego rozwoju, dla którego konieczne jest przeprowadzenie wielu inwestycji ukierunkowanych na utrzymanie dystrybucyjnych sieci energetycznych w stanie gwarantującym ich niezawodność, stabilność funkcjonowania systemu dystrybucyjnego oraz zapewnienie potencjału dla nowych przyłączy, w tym w szczególności odnawialnych źródeł energii i magazynów energii.

Sieci dystrybucyjne, które są niezbędnym elementem integrującym wszystkich uczestników transformacji energetycznej, wymagają zapewnienia odpowiednich nakładów finansowych oraz właściwego otoczenia regulacyjnego. Dodatkowo istotnym czynnikiem jest aktywna współpraca uczestników rynku energii. Na tych obszarach koncentrowały się prace Rady Dyrektorów ds. Planowania i Rozwoju w roku 2024.

Przedstawiciele RDR byli moderatorami platformy dialogu pomiędzy operatorami systemów dystrybucyjnych, operatorem systemu przesyłowego elektroenergetycznego, przedstawicielami organizacji branżowych zrzeszających producentów energii ze źródeł odnawialnych i magazynowania energii, ustawodawcą oraz regulatorem rynku. Głównym celem wspólnych prac było wypracowanie rozwiązań ułatwiających przyłączenie do sieci elektroenergetycznej. Prace prowadzone były przez cztery zespoły eksperckie, których koordynatorami merytorycznymi byli przedstawiciele RDR:

- Zespół ds. optymalizacji procesu przyłączeniowego, którego celem jest przygotowanie propozycji zmian pozwa-

lających na usprawnienie i poprawę efektywności procesu przyłączeniowego,

- Zespół ds. przyłączy komercyjnych, którego zadaniem jest wypracowanie jednolitych rozwiązań pozwalających na przyłączenie się do sieci dystrybucyjnej przez podmioty, które dostały odmowę przyłączenia z przyczyn ekonomicznych i które chcą przejąć finansowanie przyłączenia na tzw. zasadach komercyjnych,
- Zespół ds. cable pooling, którego głównym celem jest przygotowanie propozycji zmian pozwalających na szersze wykorzystanie cable pooling oraz doprecyzowanie zasad postępowania nie określonych w obowiązujących przepisach prawa,
- Zespół ds. ułatwień inwestycyjnych, którego prace ukierunkowane były na wskazanie utrudnień/ograniczeń prawnych na każdym etapie procesu inwestycyjnego oraz proponowanie zmian w przepisach pozwalających na uproszczenie i usprawnienie procesu realizacji inwestycji infrastrukturalnych.

W ramach prac zespołów omawiane były największe wyzwania związane z infrastrukturą sieciową, konsultowane propozycje rozwiązań i potrzeb w zakresie zmian obowiązujących przepisów prawa z uwzględnieniem konieczności optymalnego wykorzystania systemu elektroenergetycznego przez wszystkich interesariuszy. Kolejnymi uczestnikami rynku energii, z którymi rozpoczęto intensywną współpracę w ubiegłym roku to przedsiębiorcy sektora ciepłowniczego, którzy wspólnie z OSD wypracowują możliwe formy integracji dwóch sektorów.

Ważną grupą interesariuszy, z którymi rozpoczęto dialog dotyczący usprawnienia procesu przyłączania jest branża e-mobility, z którą prowadzone są rozmowy nt. potrzeby wzmocnienia oraz rozbudowy sieci dystrybucyjnych wynikającej z wprowadzenia na rynek samochodów elektrycznych. Celem była wymiana doświadczeń i wypracowanie zasad współpracy z branżą emobility pozwalające na jak najszersze wykorzystanie środków z programu wsparcia dla OSD oraz inwestorów planujących budowę stacji ładowania spełniających wymagania rozporządzenia AFIR.

Pozyskiwanie funduszy pomocowych dla realizacji zamierzeń inwestycyjnych, w szczególności ukierunkowanych na rozwój i modernizację infrastruktury sieciowej, były jednym z kluczo-

wych obszarów prac Rady. Miniony rok był okresem wymiany doświadczeń i dobrych praktyk w pozyskiwaniu i realizacji projektów dofinansowanych z funduszy Unii Europejskiej oraz funduszy krajowych. Obecna perspektywa finansowa na lata 2021 – 2027 daje bardzo szerokie możliwości pozyskania dofinansowania dla realizacji zamierzeń inwestycyjnych OSD. Do końca ubiegłego roku OSD zawarli umowy o dofinansowanie na rekordową kwotę ponad 2,5 mld zł w formie bezzwrotnych dotacji oraz złożyli wnioski aplikacyjne na kolejny 1 mld zł alokacji.

W ubiegłym roku prowadzono również działania w kierunku pozyskania pożyczek udzielanych w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, przeznaczonych na rozwój i modernizację infrastruktury energetycznej w celu jej przekształcenia w kierunku sieci inteligentnej.

Rozwój technologiczny i gospodarczy, rosnące oczekiwania klientów co do zapewnienia niezawodności i jakości dostaw energii elektrycznej, rozwój OZE, w tym mikroinstalacji, magazynów energii, a przede wszystkim elektryfikacja, stawiają przed OSD wymóg zapewnienia odpowiedniej przepustowości i niezawodności sieci elektroenergetycznej. OSD planują intensyfikację działań związanych z modernizacją i odtworzeniem majątku z wykorzystaniem nowych technologii i rozwiązań. Biorąc pod uwagę skalę majątku operatorów, jest to proces wieloletni i wymagający poniesienia znaczących nakładów. Ubiegły rok jest kolejnym, w którym Rada ds. Planowania i Rozwoju koordynowała działania mające na celu realizację Karty Efektywnej Transformacji. Rezultaty działań są już widoczne, m.in. w postaci zwiększenia zakresów inwestycji realizowanych przez OSD, przynosząc bezpośrednie korzyści klientom przyłączonym do sieci OSD.

Ciągłym wyzwaniem pozostaje tworzenie regulacji prawnych ułatwiających realizację inwestycji związanych z budową i modernizacją posiadanego przez operatorów majątku. Analiza obowiązujących przepisów pokazuje, że brak jest wystarczającego wsparcia regulacyjnego, a także istnieje potrzeba likwidacji barier znacząco wydłużających lub uniemożliwiających inwestycje. Działania zrealizowane i zainicjowane przez Radę w 2024 roku są jednym z kluczowych elementów efektywnego wdrażania transformacji energetycznej.



**Grzegorz Krajewski**  
Dyrektor Departamentu Operatora Sieci,  
TAURON Dystrybucja  
Koordynator Rady Dyrektorów PTPiREE  
ds. Systemu Elektroenergetycznego (RDS)

Rada Dyrektorów ds. Systemu Elektroenergetycznego koordynuje zadania w zakresie prowadzenia ruchu sieci elektroenergetycznej, kodeksów sieciowych w obszarze zarządzania siecią, telekomunikacji, systemów wspomagania prowadzenia ruchu sieci w tym m.in. współpracy systemów SCADA z mikroinstalacjami. W ramach Rady konsultowane są także prace związane z elastycznością w zakresie związanym z obszarem ruchu sieci. Rok 2024 był rokiem pełnym nowych wyzwań głównie związanych z prowadzeniem ruchu sieci w dobie coraz większego udziału wolumenu generacji odnawialnych źródeł energii. Niestety coraz częstszym zjawiskiem związanym z potrzebą zbilansowania Krajowego Systemu Elektroenergetycznego jest konieczność redysponowania nierynkowego modułów wytwarzania energii (MWE) OZE. Realizacja poleceń operatora systemu przesyłowego w tym zakresie w dużej mierze realizowana jest za pośrednictwem operatorów systemów dystrybucyjnych. W celu jak najlepszej współpracy z właścicielami MWE, OSD organizowało spotkania z przedstawicielami branży OZE mające na celu usprawnienie realizacji poleceń redukcji MWE oraz wyeliminowanie ich negatywnych skutków wynikających np. z braku zasilania potrzeb własnych w czasie wprowadzania ograniczeń w produkcji energii elektrycznej. W związku z koniecznością utrzymywania odpowiednich poziomów napięć w sieci w okresach niskiego zapotrzebowania na energię elektryczną, prowadzono z OSP współpracę w zakresie wdrożenia zasad dotyczących regulacji mocy biernej. Uruchomiono monitoring wpływu impulsów cenowych na pracę MWE OZE w związku z wdrożeniem 14 czerwca 2024 roku reformy rynku

bilansującego. We współpracy z OSP monitorowana jest sytuacja bilansowa KSE w Polsce i Europie oraz sytuacja międzynarodowa. W celu zapewnienia bezpieczeństwa funkcjonowania służb ruchowych dokonano przeglądu procedur awaryjnych związanych z niedostępnością dyspozycji w ramach Planów Ciągłości Działania OSP i OSD.

W roku 2024 zainicjowano wspólnie z OSP prace w zakresie przygotowania zmiany schematu wymiany danych strukturalnych, planistycznych i czasu rzeczywistego. Prowadzone były także wspólne działania dotyczące uruchamianych i istniejących platform i systemów wspierających wymianę danych PWDS (Platforma Wymiany Danych Strukturalnych), SCADA oraz PWDP (Platforma Wymiany Danych Planistycznych). Podjęto także szereg działań związanych z przekazywanymi za pośrednictwem OSD do OSP planami pracy MWE, zarówno w kontekście ilościowym, jak i jakościowym. Rozpoczęto uzgodnienia w zakresie wdrożenia monitorowania jakości planów pracy przekazywanych przez podmioty obsługujące MWE. Biorąc pod uwagę zmiany w strukturze generacji w KSE w ostatnich latach, temu procesowi towarzyszą zmiany w przepisach prawnych. W ramach tych działań istotne było zaangażowanie Rady, Zespołów i Komisji funkcjonujących w ramach RDS w prace w zakresie opiniowania przepisów dotyczących m.in. linii bezpośrednich, cable pooling, prosumenta zbiorowego oraz planowanego wprowadzenia prosumenta wirtualnego. RDS zaangażowana była także w opiniowanie zmian w Regulaminie Rynku Mocy, a także opracowanie stanowiska dotyczącego priorytetów polskiego sektora energetycznego na czas Prezydencji Polski w Radzie UE oraz scenariuszy krajowych kryzysu elektroenergetycznego. Ważną kwestią realizowaną w 2024 roku było także opiniowanie zmian treści IRIESP oraz udział w wypracowywaniu zmian do IRIESD w oparciu o nowe przepisy wynikające ze zmian ustawy - Prawo energetyczne, uchwalonych w połowie 2023 roku (UC74 i UC99). Mając na uwadze wiele zapoczątkowanych nowych procesów, szerokie zaangażowanie służb ruchu OSD w ich realizację będzie niezbędne w dłuższej perspektywie czasowej.

## SŁOWNICZEK

**AI** – sztuczna inteligencja (ang. artificial intelligence)

**ADMS** – zaawansowane rozwiązania zarządzania dystrybucją (ang. Advanced Distribution Management System)

**CDM** – Centralna Dyspozycja Mocy

**CSIRE** – Centralny System Informacji Rynku Energii

**DGA** – bieżący monitoring gazów rozpuszczonych w oleju za pomocą specjalnego urządzenia (ang. Dissolved Gases Analysis)

**FDIR** – moduł systemu SCADA, system wykrywania, izolacji i automatycznej rekonfiguracji sieci (ang. Fault Detection, Isolation and Restoration)

**GPZ** – główny punkt zasilania

**IMS** – zintegrowany system zarządzania, który łączy różne systemy (np. dotyczące jakości, środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy, bezpieczeństwa informacji, zarządzania energią i majątkiem) w jeden, kompleksowy i zharmonizowany system zarządzania (ang. integrated management system)

**KPO** – Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności

**KSE** – Krajowy System Elektroenergetyczny

**LTE** – standard bezprzewodowego transferu danych w ramach 4G, czyli telefonii komórkowej czwartej generacji (ang. Long Term Evolution)

**LZO** – liczniki zdalnego odczytu

**MWE** – moduły wytwarzania energii

**nn** – niskie napięcie

**NN** – najwyższe napięcie

**OIRE** – Operator Informacji Rynku Energii

**OSD** – operator systemu dystrybucyjnego

**OSP** – operator systemu przesyłowego

**OZE** – odnawialne źródła energii

**PV** – instalacje fotowoltaiczne

**PPN** – prace pod napięciem

**PRSP** – Plan rozwoju sieci przesyłowej

**RPZ** – rozdzielczy punkt zasilania

**SAIDI** – wskaźnik przeciętnego systemowego czasu trwania przerwy długiej w dostawach energii elektrycznej (ang. System Average Interruption Duration Index)

**SAIFI** – wskaźnik przeciętnej systemowej częstości przerw długich w dostawach energii elektrycznej (ang. System Average Interruption Frequency Index)

**SCADA** – system informatyczny umożliwiający sterowanie i nadzór nad siecią elektroenergetyczną (ang. Supervisory Control and Data Acquisition)

**SEP** – Stowarzyszenie Elektryków Polskich

**SN** – średnie napięcie

**TOE** – Towarzystwo Obrotu Energią

**WN** – wysokie napięcie

**VR** – rzeczywistość wirtualna (ang. Virtual Reality)





POLSKIE TOWARZYSTWO  
PRZESYŁU I ROZDZIAŁU ENERGII ELEKTRYCZNEJ

UL. WOŁYŃSKA 22  
60-637 POZNAŃ  
TEL. +48 61 846 02 00  
FAKS +48 61 846 02 09  
PTPIREE@PTPIREE.PL  
WWW.PTPIREE.PL