

Borys CZERNIEJEWSKI, Krzysztof HELLER

# Analiza SWOT i TOWS wybranych aspektów rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce

**Abstrakt:** Niniejszy artykuł ilustruje zastosowanie metod SWOT i TOWS do analizy wybranych aspektów funkcjonowania rynku energetyki rozproszonej na potrzeby opracowania Strategii rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce. Strategia ma wspierać realizację celów przyjętego przez Radę Ministrów w dniu 02.02.2021 r. dokumentu strategicznego Polityka energetyczna Polski 2040, wdrażającego politykę klimatyczno-energetyczną Unii Europejskiej na terenie Polski. Jednym z głównych założeń tej polityki jest osiągnięcie neutralności klimatycznej w UE do 2050 r. Służy temu wprowadzenie mechanizmów regulacyjnych stymulujących osiągnięcie kolejnych efektów w najbliższych dziesięcioleciach. Realizacja celów klimatyczno-energetycznych UE na 2030 r. jest kluczowa dla transformacji gospodarki energetycznej w niskoemisyjną.

**Słowa kluczowe:** energetyka rozproszona, analiza SWOT, analiza TOWS, strategia

## Polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej

Rynek energetyki rozproszonej, jako istotna część rynku energetycznego krajowego i europejskiego, podlega szeregowi uzgodnień podejmowanych na szczeblu międzynarodowym. W 2014 r. Rada Europejska utrzymała kierunek przeciwdziałania zmianom klimatu wytyczony w roku 2009 w Pakiecie klimatyczno-energetycznym do 2020 roku (tzw. Pakiecie 3x20) i zatwierdziła cztery cele transformacji gospodarki dla całej UE w perspektywie do 2030 r., które po rewizji w 2018 r. i w 2020 r. przyjęły następujący kształt:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych (GHG) o co najmniej 55% w porównaniu z emisją z 1990 r.,
- co najmniej 32% udziału źródeł odnawialnych w zużyciu finalnym energii brutto,
- wzrost efektywności energetycznej o 32,5%,
- ukończenie budowy wewnętrznego rynku energii Unii Europejskiej.

Kluczowe znaczenie dla aktualnej polityki i działań UE ma zawarte w grudniu 2015 r. podczas 21. Konferencji Stron Ramowej Konwencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (COP21), tzw. Porozumienie paryskie (The Paris Agreement). Wynika z niego konieczność zatrzymania wzrostu średniej globalnej temperatury na poziomie poniżej 2°C w stosunku do poziomów sprzed epoki przemysłowej, a starać się należy, by było to nie więcej niż 1,5°C. W czasie 24. Konferencji (COP24) w grudniu 2018 r., podczas polskiej prezydencji, został podpisany tzw. Katowicki pakiet klimatyczny (Katowice Climate Package 2018) stanowiący mapę drogową wdrożenia Porozumienia paryskiego.

W 2019 r. zakończono trwające na forum UE prace nad pakietem regulacji Czysta energia dla wszystkich Europejczyków (2019), który wskazuje sposób operacjonalizacji unijnych celów klimatyczno-energetycznych na 2030 r. i ma przyczynić się do **wdrożenia unii energetycznej** oraz **budowy jednolitego rynku energii UE**. W ramach tego pakietu przyjęto dwie ważne dyrektywy: EMD – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej oraz zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE, jak również RED II – Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.

W 2019 r. Komisja Europejska opublikowała komunikat w sprawie Europejskiego Zielonego Ładu, czyli strategii, której ambitnym celem jest osiągnięcie do 2050 r. przez UE – jako lidera światowego w tym

zakresie – **neutralności klimatycznej**. Polska poparła ten cel, wypracowując jednak specyficzną krajową derogację, ze względu na trudny punkt startowy polskiej transformacji i jej społeczno-ekonomiczne aspekty.

W 2020 r. świat dotknęła pandemia COVID-19, oddziałując na wszystkie gospodarki krajowe. Ta nadzwyczajna sytuacja uwidoczniła również istotną rolę sektora energii, w tym bezpieczeństwa energetycznego dla funkcjonowania światowej gospodarki. Do wymagań wynikających z transformacji energetycznej dojdą zadania związane z odbudową lub substytucją łańcuchów dostaw w celu prowadzenia inwestycji, mobilizacji środków finansowych w budżetach nadwyrężonych przez skutki epidemii, a niekiedy – weryfikacji planów inwestycyjnych i akumulacji środków na kluczowe przedsięwzięcia. Istotne, aby decyzje inwestycyjne były podejmowane z uwzględnieniem aspektu postcovidowej odbudowy gospodarki w kierunku zielonym i niskoemisyjnym.

## Polityka energetyczna Polski

W dniu 2 lutego 2021 r. Rada Ministrów przyjęła dokument pt. Polityka energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040). Dokument ten wyznacza ramy transformacji energetycznej w Polsce. Wcześniej, w 2019 r., Polska opracowała Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030 (KPEiK), z którym PEP2040 jest zgodna. Zakres i układ KPEiK odpowiadają wyzwaniu wdrażania unii energetycznej, zaś PEP2040 odnosi się także do innych potrzeb krajowych. Dokument zawiera strategiczne przesądzenia w zakresie doboru technologii służących budowie niskoemisyjnego systemu energetycznego i stanowi wkład w realizację Porozumienia paryskiego z uwzględnieniem konieczności przeprowadzenia transformacji w sposób sprawiedliwy i solidarny. PEP2040 jest elementem realizacji polityki klimatyczno-energetycznej UE, której ambicja i dynamika istotnie wzrosły w ostatnim okresie. Dokument uwzględnia skalę wyzwań związanych z dostosowaniem krajowej gospodarki do uwarunkowań regulacyjnych UE związanych

z celami klimatyczno-energetycznymi na 2030 r., Europejskim Zielonym Ładem, planem odbudowy gospodarczej po pandemii COVID-19 i dążeniem do osiągnięcia neutralności klimatycznej w drugiej połowie XXI w.

PEP2040 jest jedną z dziewięciu zintegrowanych strategii sektorowych wynikających z przyjętej w roku 2017 Strategii na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030). PEP2040 opiera się na trzech filarach:

- Filary 1. Sprawiedliwa transformacja,
- Filary 2. Zeroemisyjny system energetyczny,
- Filary 3. Dobra jakość powietrza.

Zapisanym w PEP2040 celem polityki energetycznej państwa jest: „**bezpieczeństwo energetyczne, przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko**” (PEP2040 2021: 7).

## Energetyka rozproszona

Energetyka rozproszona (ER) jest pojęciem złożonym. Należy wskazać na silne powiązania ER zarówno z energią odnawialną, jak i z inteligentnymi sieciami elektroenergetycznymi. W praktyce prawie wszystkie odnawialne źródła energii (OZE), z wyjątkiem bardzo dużych farm wiatrowych lub fotowoltaicznych, stanowią jednocześnie rozproszone źródła energii (RZE). Wyróżnikiem energetyki rozproszonej jest bowiem przyłączenie źródeł do sieci dystrybucyjnej.

Realizacja PEP2040 jest nieodłącznie związana z powstawaniem wielu rozproszonych, lokalnych OZE, zero- lub niskoemisyjnych. Realizując cele przyjęte w PEP2040, automatycznie wkraczamy w obszar ER. Śmiało można powiedzieć, że bez sprawnie działającej ER nie ma możliwości osiągnięcia celów PEP2040.

Należy podkreślić, że samo zainstalowanie odnawialnych RZE nie jest wystarczające. Konieczne są daleko idące zmiany w wyposażeniu technicznym i informatycznym sieci energetycznych, funkcjonowaniu rynku energii oraz sposobie organizacji procesu

wytwarzania i dostaw energii. Chociaż powszechnie przyjmowaną miarą liczbową rozwoju energetyki rozproszonej jest udział mocy zainstalowanej źródeł OZE lub energii wytworzonej przez źródła OZE, to w niniejszym artykule skupiono się na znaczeniu uwarunkowań zewnętrznych determinujących tempo upowszechniania energetyki rozproszonej oraz skutkach tego procesu w obszarze technicznym, rynkowym, legislacyjnym, społecznym i klimatycznym.

Istotą ER jest naturalne rozproszenie źródeł, czyli ich fizyczne umiejscowienie w wielu lokalizacjach. W krajowych przepisach brakuje definicji generacji rozproszonej. Jest ona określana przez ekspertów rynku energii jako wytwarzanie w małych źródłach wytwórczych, przyłączonych bezpośrednio do sieci operatora sieci dystrybucyjnej (OSD) lub sieci wewnętrznych zakładów przemysłowych. Istotnym elementem tej definicji jest brak centralnego planowania i dysponowania.

## Tendencje, szanse, wyzwania i bariery rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce

Energetyka rozproszona odgrywa i będzie odgrywać coraz istotniejszą rolę w systemie elektroenergetycznym kraju. Obecna silna dynamika wzrostu indywidualnych źródeł prosumenckich<sup>1</sup> jest jedynie pierwszym krokiem do kompleksowych zmian postrzegania i funkcjonowania systemów energetycznych. Jednocześnie tradycyjny rynek energii elektrycznej przeżywa w ostatnich latach bardzo gwałtowne, wręcz rewolucyjne zmiany. Mają one wymiar zarówno technologiczny, jak i prawno-regulacyjny oraz społeczny, co wpływa na organizację procesu wytwarzania i dystrybucji energii.

**Pierwszym** z czynników wywołujących zmianę jest dekarbonizacja. Wraz z rosnącymi obawami dotyczącymi emisji CO<sub>2</sub> wiele krajów podjęło poważne

kroki w celu zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych (GHG). Mówiąc dokładniej, Unia Europejska zobowiązała się do zmniejszenia do 2030 r. emisji gazów cieplarnianych do 55% poziomu z 1990 r. oraz do zwiększenia portfela energii odnawialnej o co najmniej 27% w 2030 r.

**Drugim** czynnikiem jest rosnące zapotrzebowanie na energię elektryczną. Analizy progностyczne opublikowane przez Ministerstwo Energii w roku 2019 wykazały, że krajowe zużycie energii elektrycznej wzrośnie w latach 2015–2030 o 22% oraz o 37% w latach 2015–2040. Aby zminimalizować zapotrzebowanie na większe moce wytwórcze i związane z tym koszty inwestycyjne, konieczne jest zastosowanie takich technik jak przesunięcie obciążeń w godzinach szczytu i zarządzanie popytem (DSR – *Demand Side Response*/DSM – *Demand Side Management*).

**Trzeci** czynnik to konieczność przyłączania do sieci elektroenergetycznych wielu niespokojnych źródeł energii odnawialnej. Dodatkowo rosnąca liczba pojazdów elektrycznych charakteryzująca się zmienną aktywnością w czasie i przestrzeni może istotnie wpłynąć na funkcjonowanie sieci dystrybucyjnych, także utrudniając lokalne bilansowanie energii. Wynika z tego potrzeba ewolucji sieci, tak aby dostosować je do funkcjonowania w nowej rzeczywistości rynkowej.

Operatorzy sieci dystrybucyjnych, którzy muszą w swoich sieciach zintegrować rosnącą liczbę i moc źródeł wytwórczych, napotykają już teraz coraz więcej problemów. Z jednej strony zdolności przyłączeniowe na niektórych obszarach sieci są już przekroczone, a z drugiej strony liczba i lokalizacja źródeł przyszłej generacji, które trzeba będzie zintegrować, pozostaje nadal niewiadomą. Planowanie średnio- i długoterminowe jest trudne, poziom niepewności duży, co w konsekwencji może skutkować reaktywnym podejściem do żądań przyłączania do sieci, a nie optymalnie zaplanowanym podejściem strategicznym.

Po **czwarte**, deregulacja rynków energii elektrycznej obiecuje większy dobrobyt społeczny, niższe ceny energii elektrycznej i lepszą jakość usług.

<sup>1</sup> Przykładowo w końcu roku 2021 zainstalowana moc energii fotowoltaicznej w Polsce osiągnęła ponad 6 GW, co oznacza wzrost o prawie 5 GW w stosunku do roku 2019.

Tradycyjnie systemy energetyczne składały się ze zintegrowanych pionowo przedsiębiorstw użyteczności publicznej – od wytwarzania, poprzez przesył, aż po dystrybucję – z których każde miało monopol w swoim własnym regionie geograficznym. O ile istnieje konkurencyjny rynek w obszarze wytwarzania, to fizyka przepływów energii jest podstawą monopolu w obszarze infrastruktury technicznej umożliwiającej dostawę do odbiorcy końcowego. Wprowadzenie wielu lokalnych źródeł energii wymaga **rewolucyjnych zmian technicznych i organizacyjnych w tych strukturach.**

Wreszcie, środki deregulacyjne oraz rozwój technologii inteligentnych sieci umożliwiły konsumentom odgrywanie aktywnej roli w zarządzaniu zużyciem energii elektrycznej. Odbiorcy, dzięki nowym możliwościom, mogą powodować zmiany techniczne i gospodarcze w sieci elektroenergetycznej. W rezultacie można bardziej kontrolować popyt, który staje się zdolny do reagowania na dynamiczne cenowe i techniczne sygnały operatorów. Programy zarządzania popytem oferują szereg możliwości, które obejmują aktywne bilansowanie w obecności stochastycznych zasobów energii odnawialnej oraz zmiany obciążenia w celu zmniejszenia zapotrzebowania na moce wytwórcze ze źródeł centralnie dysponowanych i zwiększenia wykorzystania istniejących RZE. W każdym przypadku zastosowanie DSM wymaga posiadania zaawansowanych systemów teleinformatycznych.

Czynniki i procesy społeczne sprzyjające rozwojowi lokalnych inicjatyw energetycznych nie zostały jeszcze w pełni rozpoznane. W centrum transformacji energetyki stoi świadomy odbiorca wyznaczający jej kierunki i decydujący o skali tego procesu, wyposażony w nowe narzędzia i możliwości, a także nowe oczekiwania, na przykład dotyczące tego, z jakich źródeł energia ma pochodzić. Sam, opierając się na własnym rachunku ekonomicznym, podejmuje decyzję o inwestowaniu w coraz tańsze źródła energii (*vide*: PV, pompy ciepłe). W efekcie zaczyna dominować proces powszechnego (chaotycznego) przyłączania małych prosumenckich źródeł energii do sieci, która nie jest na to przygotowana technicznie.

Wszystkie te zmiany są rewolucyjne i stale przyspieszają, stając się poważnym wyzwaniem dla wszystkich krajów. Sam fakt powstania źródła nie zapewnia jego efektywnego wykorzystania. RZE mają charakter lokalny – wytwarzanie energii odbywa się w bardzo wielu rozproszonych miejscach. Poza instalacjami prosumenckimi (np. instalowane na prywatnych domach panele fotowoltaiczne, których liczba w Polsce na koniec stycznia 2022 r. osiągnęła ponad 887 tysięcy (PTPiREE 2022), powstają nowe źródła energii elektrycznej budowane lub obsługiwane przez lokalne społeczności energetyczne. Mogą to być spółdzielnie lub klastry energetyczne czy prosumenci zbiorowi. Wszystkie te instalacje muszą być włączone do sieci elektroenergetycznej. Niezależnie od formy organizacyjnej, podmioty te muszą funkcjonować na rynku energii. Dlatego muszą one otrzymać odpowiednie rozwiązania techniczne, aby móc efektywnie wykorzystywać OZE oraz sprawnie uczestniczyć w rynku energii.

## Analiza SWOT – przyjęta metoda

Opracowywanie Strategii rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce rozpoczęto od analizy jej mocnych i słabych stron oraz pojawiających się szans i zagrożeń, co powszechnie jest znane pod nazwą: analiza SWOT (do angielskich słów: *strengths, weaknesses, opportunities, threats*). Analiza ta była podstawą do postawienia diagnozy, a dalej posłuży do wskazania celów strategicznych i sposobów dojścia do nich. W przyjętym ujęciu ważne jest to, że przedmiotem analizy jest rozwój rynku energetyki rozproszonej w Polsce, w związku z czym badano mocne i słabe strony tego rynku na obecnym etapie jego rozwoju, zaś szanse i zagrożenia były traktowane jako czynniki zewnętrzne, związane m.in. z polityką Unii Europejskiej, dostępnością krajowych i unijnych źródeł finansowania, ze zmianami klimatu, prognozowanymi kierunkami globalnej gospodarki i przewidywanymi reakcjami społecznymi na postępujące zmiany rynkowe.

Strategia powstaje w ramach projektu pod nazwą Rozwój energetyki rozproszonej w klastrach

energii (KlastER)<sup>2</sup>, w efekcie którego utworzono już Sieć Kompetencji ds. Energetyki Rozproszonej (SKER). W sieci SKER (Sieć Kompetencji 2020; *Sieć Kompetencji ds. Energetyki Rozproszonej 2020*) działają cztery merytoryczne zespoły robocze do spraw:

- ekonomicznych,
- legislacyjnych,
- społecznych,
- technicznych.

Dlatego rozwój rynku przeanalizowano oddzielnie w czterech aspektach: ekonomiczno-finansowym, legislacyjno-regulacyjnym, społeczno-kulturowym i techniczno-technologicznym. Stanowią one główne obszary strategiczne z punktu widzenia gospodarki narodowej, którą można traktować jak złożone, wielobranżowe przedsiębiorstwo usługowe<sup>3</sup> działające na globalnym rynku. Dlatego silne i słabe strony rynku energetyki rozproszonej w Polsce należało zidentyfikować przez porównanie z analogicznymi rynkami w innych krajach wysoko rozwiniętych, w tym przede wszystkim w krajach Unii Europejskiej<sup>4</sup>. Wykorzystano przy tym dostępną literaturę oraz wyniki prac ww. zespołów w ramach projektu KlastER.

Po przygotowaniu przez zespół opracowujący strategię wstępnej wersji analizy SWOT, została ona poddana dodatkowym konsultacjom – najpierw w zespołach roboczych SKER, a następnie w trzech radach kierujących siecią:

- Radzie Programowej SKER,
- Radzie Naukowej SKER,
- Radzie Koordynatorów Klastrow Energii.

Po dyskusji wewnętrznej w zespole redakcyjnym i uwzględnieniu wybranych uwag, otrzymano finalną wersję analizy SWOT, która posłuży do dalszych prac nad strategią.

## Wyniki analizy SWOT

Przedstawione poniżej częściowe wyniki analizy (macierze SWOT, Tab. 1–4), ze względu na limit objętości artykułu, zostały ograniczone jedynie do najważniejszych czynników. W trakcie prac zidentyfikowano znacznie więcej czynników, które jednak nie zostały uznane za istotne strategicznie i dlatego nie zostały tu wymienione.

Tab. 1. Analiza SWOT w obszarze ekonomiczno-finansowym

Mocne strony (S)	Słabe strony (W)
<p><b>A1.</b> Istniejące mechanizmy finansowe wsparcia energetyki rozproszonej.</p> <p><b>A2.</b> Funkcjonujące na rynku klastry energii i inne społeczności energetyczne.</p>	<p><b>A3.</b> Niepewność inwestorów spowodowana brakiem stabilności regulacyjnej.</p> <p><b>A4.</b> Pozycja monopolistyczna właścicieli sieci energetycznych oraz brak regulacji zobowiązujących OSD do współpracy.</p> <p><b>A5.</b> Wysoki koszt stabilizacji systemu elektroenergetycznego zawierającego OZE, spowodowany brakiem regulacji wspierających rozwiązania bilansowania lokalnego.</p>
Szanse (O)	Zagrożenia (T)
<p><b>A6.</b> Dostępność potencjalnie dużych środków pomocowych w ramach KPO, Funduszu Spójności oraz Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji, a także innych funduszy i programów UE; kierunki polityki UE wspierające ER.</p> <p><b>A7.</b> Rosnące ceny energii jako zachęta do szukania alternatywy w energetyce prosumenckiej.</p> <p><b>A8.</b> Uruchomienie Programu Cyfrowa Europa i dużych programów modernizacji sieci energetycznych.</p>	<p><b>A9.</b> Nieprzewidywalne wahania (ryzyko polityczne) na rynku surowców oraz cen uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>, powodujące odkładanie decyzji inwestycyjnych przez odbiorców przemysłowych.</p>

2 Projekt jest współfinansowany ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu badań naukowych i prac rozwojowych Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków GOSPOSTRATEG (umowa nr Gospostrateg1/385085/21/NCBR/19).

3 Podobnie traktować można jednostki samorządu terytorialnego, a w szczególności gminy – por. Czerniejewski 2007: 61–62.

4 Zastosowanie SWOT do analizy przedsiębiorstwa – por. Obój 2000: 160–168.



Tab. 2. Analiza SWOT w obszarze legislacyjno-regulacyjnym

Mocne strony (S)	Słabe strony (W)
<p><b>B1.</b> Krajowe dokumenty strategiczne, w tym Strategia na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR), Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych (KPD) oraz Polityka energetyczna Polski do roku 2040 (PEP2040) zawierające cele związane z rozwojem energetyki rozproszonej.</p>	<p><b>B2.</b> Nie w pełni wdrożone regulacje prawne dotyczące energetyki rozproszonej, a obowiązujące regulacje prawne nie odpowiadające <b>w pełni na potrzeby interesariuszy lub budzące wątpliwości interpretacyjne.</b></p> <p><b>B3.</b> Skomplikowane i długotrwałe procedury administracyjne związane z przygotowaniem i realizacją procesu inwestycyjnego w branży odnawialnych źródeł energii.</p> <p><b>B4.</b> Brak wdrożonych regulacji prawnych związanych z rozwojem wspólnot (społeczności) energetycznych.</p> <p><b>B5.</b> Wdrożone regulacje prawne w zakresie spółdzielni energetycznych niestymulujące rozwoju rynku ER.</p> <p><b>B6.</b> Brak regulacji wystarczająco motywujących do szerokiej transformacji energetycznej oraz istnienie obecnie takich regulacji, za którymi nie stoją rzeczywiste modele biznesowe (m.in. w zakresie klastrów energii).</p> <p><b>B7.</b> Brak stabilności regulacyjnej przekładający się na niepewność inwestorów.</p> <p><b>B8.</b> Brak regulacji wspierających rozwiązania bilansowania lokalnego, co przekłada się na wysoki koszt stabilizacji systemu elektroenergetycznego zawierającego OZE.</p>
Szanse (O)	Zagrożenia (T)
<p><b>B9.</b> Konieczność implementacji przepisów Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz.Urz. UE nr L 328 z 21.12.2018 r.) i innych aktów prawnych związanych z energetyką rozproszoną.</p> <p><b>B10.</b> Ambitna polityka unijna, w tym cele wyznaczone państwu członkowskim Unii Europejskiej w Europejskim Zielonym Ładzie.</p> <p><b>B11.</b> Współpraca pomiędzy polskimi i zagranicznymi organami regulacyjnymi w obszarze rynku energetyki rozproszonej, dająca możliwość wykorzystania dobrych praktyk do tworzenia warunków stymulujących rozwój tego rynku w Polsce.</p>	<p><b>B12.</b> Trudności w kreowaniu odpowiadających na potrzeby rynku regulacji prawnych wynikające m.in. z dynamicznych zmian technologicznych i rynkowych w tym sektorze.</p>

Tab. 3. Analiza SWOT w obszarze społeczno-kulturowym

Mocne strony (S)	Słabe strony (W)
<p><b>C1.</b> Wzrost akceptacji społecznej dla rozwoju ER i dostrzeganie korzyści ekonomicznych z inwestowania w OZE (m.in. dzięki programowi Mój Prąd) oraz wzrost przychylności dla instalacji OZE.</p> <p><b>C2.</b> Zaangażowanie liderów i entuzjastów w lokalne inicjatywy, takie jak klastry energii, spółdzielnie czy prosumenci zbiorowi/wirtualni.</p> <p><b>C3.</b> Doświadczenia praktyczne działających klastrów energii oraz doświadczenia praktyczne dużej grupy prosumentów i ich otoczenia.</p>	<p><b>C4.</b> Brak powszechnej wiedzy i edukacji w zakresie nowoczesnych rozwiązań technicznych i gospodarowania energią.</p> <p><b>C5.</b> Ograniczony lokalny kapitał organizacyjny (m.in. niedostatek specjalistycznej wiedzy na temat ER na poziomie JST, braki kadrowe i finansowe).</p> <p><b>C6.</b> Nieznajomość dobrych praktyk inżynierskich i praktycznych przykładów korzyści technicznych oraz ekonomicznych.</p>
Szanse (O)	Zagrożenia (T)
<p><b>C7.</b> Rosnący poziom akceptacji dla ochrony środowiska wśród obywateli, administracji publicznej, podmiotów gospodarczych.</p> <p><b>C8.</b> Zainteresowanie konsumentów ekologią, wymuszające dostosowanie po stronie przedsiębiorstw (konieczność „bycia ekologiczną firmą”), chęć współpracy inwestorów z ekologicznymi firmami.</p> <p><b>C9.</b> Wysoki poziom zaufania do władz samorządowych (lokalnych i regionalnych).</p>	<p><b>C10.</b> Potencjalna rozbieżność pomiędzy deklaratywnym a faktycznym zaangażowaniem w działania proekologiczne.</p> <p><b>C11.</b> Słabo rozwinięty kapitał społeczny, ograniczone zaufanie społeczne, w tym do części instytucji publicznych.</p> <p><b>C12.</b> Opór grup interesów, które mogą być niechętnie nastawione do rozwoju ER, możliwość występowania protestów społecznych.</p>

Tab. 4. Analiza SWOT w obszarze techniczno-technologicznym

Mocne strony (S)	Słabe strony (W)
<p><b>D1.</b> Dobrze rozwinięta i ciągle rozwijająca się branża ICT, w tym dobrze wykształcona kadra w sektorze ICT.</p> <p><b>D2.</b> Krajowy potencjał produkcyjny w zakresie niektórych technologii wytwarzania energii (np. kolektory słoneczne, pompy ciepła) oraz infrastruktury pomiarowej.</p> <p><b>D3.</b> Zbudowane w ostatnich latach i nie w pełni wykorzystane zaplecze badawczo-rozwojowe (laboratoria uczelni i instytutów badawczych).</p>	<p><b>D4.</b> Niezadowalający stan techniczny infrastruktury energetycznej (w szczególności sieci dystrybucyjnych), wymagający znacznych nakładów na modernizację.</p> <p><b>D5.</b> Niedostateczny poziom obserwowalności sieci energetycznych, tzn. monitorowania stanu ich pracy oraz bilansowania, brak możliwości bilansowania energii w czasie prawie rzeczywistym, zbyt długi interwał czasu agregacji danych (15 min) oraz czas ich udostępniania.</p> <p><b>D6.</b> Niewystarczający poziom sterowalności sieci, niski poziom wykorzystania rozwiązań platform technologicznych <i>smart grids</i> podnoszących elastyczność sieci, w tym układów zwiększających możliwość przyłączania nowych źródeł i poprawiających jakość dostawy energii; brak silnej motywacji do ich wdrażania wobec braku rozwiniętego rynku usług energetycznych.</p>
Szanse (O)	Zagrożenia (T)
<p><b>D7.</b> Wzrost krajowej oferty (np. w zakresie wdrażania rozwiązań ICT) produkcji urządzeń, w tym także źródeł energii i układów do poprawy jakości dostawy energii itp.; globalny potencjał konkurowania w sektorze integracji technologii.</p> <p><b>D8.</b> Wykorzystanie „renty późnego startu” i wdrażanie od razu najnowszych rozwiązań.</p>	<p><b>D9.</b> Wolne tempo modernizacji i cyfryzacji sektora energetycznego.</p> <p><b>D10.</b> Brak skutecznego nadzoru nad jakością instalowanych źródeł i jakością wykonywanych prac instalacyjnych.</p> <p><b>D11.</b> Brak powszechnego dostępu do danych pomiarowych parametrów sieci energetycznych w formie niezbędnej dla rozwoju rynku usług energetycznych.</p>

Każdy z czynników wymienionych w analizowanych obszarach został w strategii rozwinięty i szczegółowo omówiony, gdyż z konieczności lakoniczne sformułowania zawarte w tabelach mogą budzić wątpliwości interpretacyjne.

Analiza SWOT została już wprawdzie zakończona, lecz możliwe są jej aktualizacje, wynikające m.in. z postępów procesu legislacyjnego oraz rozwoju rynku energii podczas prac nad strategią. Dlatego ostateczny kształt analizy zawarty w dokumencie strategii może różnić się od przedstawionego w tym artykule.

W wielu dokumentach strategicznych tabele podobne do tych, które przedstawiono powyżej, stanowią jedyny produkt analizy i na jego podstawie prezentowane są działania, które tylko deklaratywnie łączą się z analizowanymi czynnikami. W takiej analizie brakuje związków przyczynowo-skutkowych. Zakończenie analizy SWOT na tym etapie nie daje bowiem jeszcze materiału do planowania strategicznego. Przedstawione tabele służą jedynie zestawieniu i uporządkowaniu istotnych czynników wpływających na rozwój rynku energetyki rozproszonej w Polsce. Jest to więc jedynie ustrukturyzowany obraz obecnej sytuacji i możliwości przyszłego działania. Wyżej przedstawiona analiza nie uwzględnia samych

działań. Dlatego zdecydowano się na zastosowanie analizy odwróconej TOWS, jako uzupełnienie do analizy SWOT.

## Analiza TOWS – przyjęta metoda

Analiza TOWS wzięła swą nazwę od tych samych angielskich słów co analiza SWOT, tylko ułożonych w odwrotnej kolejności (a więc kolejno: *threats, opportunities, weaknesses, strengths*). Formalnie jej założeniem jest przeprowadzenie analizy, dla której punktem wyjścia są czynniki niezależne, zewnętrzne w stosunku do organizacji. Następnie czynniki te zestawia się z możliwościami ich wykorzystania bądź uniknięcia z użyciem mocnych stron lub mimo słabych stron tej organizacji. Często analiza TOWS jest więc postrzegana jako odwrócenie (odmiana) analizy SWOT. W praktyce analiza ta nie polega jedynie na przekształceniu zaprezentowanych powyżej tabel poprzez zamianę kolumn z wierszami i zmianę kolejności zarówno wierszy, jak i kolumn. Czynniki z poszczególnych pól tabeli (ćwiartek) analizy SWOT umieszcza się w nagłówkach kolumn (począwszy od 2. kolumny) i w pierwszej kolumnie tabeli, a na ich przecięciu wpisuje się działania

odnoszące się do tych czynników<sup>5</sup>. Otrzymuje się w ten sposób cztery grupy działań strategicznych, zwane kolejno strategiami: agresywną, konkurencyjną, konserwatywną i defensywną (Tab. 5).

Tab. 5. Tabela (macierz) do analizy TOWS

	Mocne strony (S)	Słabe strony (W)
Szanse (O)	Strategia agresywna	Strategia konkurencyjna
Zagrożenia (T)	Strategia konserwatywna	Strategia defensywna

**Strategia agresywna SO (maxi-maxi)** dotyczy sytuacji, gdy mocne strony organizacji przeważają nad słabymi, a w jej otoczeniu jest więcej szans niż zagrożeń. Jest to strategia silnej ekspansji i zdwersyfikowanego rozwoju.

**Strategia konkurencyjna WO (mini-maxi)** jest odpowiednia dla organizacji, która ma przewagę słabych stron, ale sprzyja jej układ warunków zewnętrznych (przewaga szans). Strategia polega na wykorzystaniu tych szans przy jednoczesnym zmniejszaniu lub poprawianiu słabych stron organizacji.

**Strategia konserwatywna ST (maxi-mini)** może być zastosowana, gdy źródłem barier rozwojowych organizacji jest niekorzystny dla niej układ warunków zewnętrznych (przewaga zagrożeń). Strategia przeciwstawia zagrożeniom duży potencjał wewnętrzny i polega na przezwyciężaniu ich z wykorzystaniem swoich mocnych stron.

**Strategia defensywna WT (mini-mini)** jest odpowiednia dla organizacji pozbawionych szans rozwojowych, o niskim potencjale (nielicznych mocnych stronach), działających w nieprzychylnym otoczeniu. Sprowadza się ona do walki o przetrwanie i zażegnania stale wybuchających w różnych miejscach kryzysów (Lysovets, Wójs).

W praktyce gospodarczej, ze względu na ograniczone zasoby finansowe, wymienione powyżej strategie są rozłączne i organizacja musi wybrać

jedną z nich, w zależności od własnej kondycji i bieżących uwarunkowań zewnętrznych. Takie podejście prezentowane jest także w niektórych dokumentach strategicznych przygotowywanych na szczeblu centralnym (rządowym). W strategiach tych pokazywanych jest kilka scenariuszy działań, a wybór jednego z nich jest uzależniony od nakładów z budżetu państwa, które te działania za sobą pociągają. Dokumenty takie mają jednak raczej charakter analityczny i powinny być wykorzystywane wewnętrznie. Nie wskazują one bowiem na konkretną strategię państwa, reprezentowanego przez administrację rządową. Jednakże to właśnie administracja rządowa jest (w ramach ustaw budżetowych przyjmowanych przez sejm) gestorem budżetu państwa, a więc wybór odpowiedniego scenariusza jest w całości w jej gestii. Dlatego zespół redakcyjny Strategii energetyki rozproszonej w Polsce przyjął, że zaprezentowany powinien zostać jeden wybrany do realizacji scenariusz, a strategia powinna obejmować jedynie działania, które mają zostać podjęte, a nie działania alternatywne. Jest to zgodne ze starą chińską zasadą ekonomiki wojskowej mówiącej o minimalizacji zbędnych działań: „W planowaniu ani jednego ruchu bezużytecznego. W strategii ani jednego kroku daremnego” (Zi 2003: 48).

Teoretycznie silnych strony organizacji można użyć zarówno do wykorzystania pojawiających się szans, jak i do zapobiegania zagrożeniom. Podobnie słabe strony tej organizacji można wzmocnić, korzystając ze zidentyfikowanych szans lub innych własnych zasobów, w celu możliwie jak najlepszego zabezpieczenia się przed konsekwencjami przewidywalnych zagrożeń. Przy takim podejściu strategia agresywna (maxi-maxi) będzie najpełniejsza i będzie zawierała w sobie wszystkie trzy pozostałe strategie. Aby jednak nie powtarzać tych samych działań w wielu polach (ćwiartkach) macierzy TOWS, przyjęto, że docelowa strategia będzie obejmowała działania ze wszystkich pól macierzy. Przyjęto więc, że przymiotniki: agresywny, konkurencyjny, konserwatywny i defensywny odnoszą się będą do poszczególnych działań, a strategia będzie ich kompilacją.

<sup>5</sup> Ponieważ analiza TOWS jest znacznie rzadziej wykorzystywana niż analiza SWOT, stosowana jest różna kolejność poszczególnych jej elementów, w odróżnieniu od w miarę ustalonej kolejności elementów (ćwiartek tabeli) analizy SWOT.



Strategia państwowa powinna obejmować jedynie te działania strategiczne, które mogą zostać podjęte przez administrację rządową w celu rozwoju energetyki rozproszonej. Ich charakter jest określony przez zakres kompetencji tej administracji. Rząd nie jest w stanie zapewnić rozwoju danych technologii od strony technicznej, gdyż administracja nie zajmuje się produkcją ani sprzętu, ani oprogramowania. Może jednak podjąć inicjatywy legislacyjne lub standaryzacyjne mające na celu promowanie stosowania jednych technologii, a wygaszania innych. Dlatego projektowane działania zostały pogrupowane w obszary trochę inne niż obszary, w których rozpatrywano czynniki brane pod uwagę w analizie SWOT. Działania administracji rządowej mogą bowiem dotyczyć pięciu głównych obszarów:

- legislacji (L) – tworzenia nowych i nowelizacji istniejących aktów prawnych (w tym wskazywania obowiązujących standardów),
- finansowania (F) – ustanawiania mechanizmów (programów) zwrotnego i bezzwrotnego finansowania przedsięwzięć, inicjatyw, programów grantowych itp.,
- badań, analiz i standaryzacji (B) – bezpośredniego finansowania badań i analiz we wskazanych obszarach strategicznych oraz opracowywania nowych i aktualizacji istniejących standardów,
- edukacji, doradztwa i promocji (E) – upowszechniania wiedzy i ułatwiania dostępu do niej,
- dawania przykładu w stosowaniu promowanych rozwiązań (P) i innych działań bezpośrednich.

Inne proponowane działania, które nie mieszczą się w wymienionych powyżej obszarach, nie zostaną ujęte w strategii, gdyż to nie administracja rządowa jest ich adresatem. Jest to zgodne z przywołaną powyżej strategiczną regułą minimalizacji zbędnych działań.

## Częściowe wyniki analizy

Niniejszy artykuł pokazuje strategię rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce *in statu nascendi*. W chwili jego pisania analiza TOWS nie została jeszcze

zakończona, dlatego w Tab. 6 prezentujemy jedynie częściowe wyniki tej analizy. Dla uproszczenia wybrane zostały jedynie działania z wymienionego powyżej obszaru edukacji, doradztwa i promocji (E). Ze względów edycyjnych w kolumnie pierwszej oraz w nagłówkach kolumn zostały wymienione tylko te czynniki z analizy SWOT, które są istotne dla wskazanych działań.

Wśród postulowanych działań wymieniono m.in. budowanie wiedzy technicznej w obszarze rozproszonych źródeł energii na różnych poziomach edukacji, co ma służyć podniesieniu poziomu powszechnej wiedzy i edukacji w zakresie gospodarowania energią i nowoczesnych rozwiązań technicznych, a także wsparcie kompetencyjne i organizacyjne dla lokalnych wspólnot energetycznych i jednostek samorządu w celu zwiększenia lokalnego kapitału organizacyjnego (m.in. zmniejszenia niedostatków specjalistycznej wiedzy na temat energetyki rozproszonej na poziomie jednostek samorządu terytorialnego). W tym celu należy wykorzystać istniejące zaplecze badawczo-rozwojowe i edukacyjne. Dodatkową szansą jest tu możliwość wykorzystania środków pomocowych w ramach Krajowego Programu Odbudowy, Funduszu Spójności oraz Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji, a także innych funduszy i programów UE. Długofalowym efektem tego działania będzie zaspokojenie zapotrzebowania lokalnych wspólnot energetycznych, jednostek samorządu terytorialnego i przemysłu na wyszkolony personel.

Zanim jednak efekty tych działań będą dostrzegalne, konieczne jest wsparcie kompetencyjne lokalnych społeczności przez szkolenie lokalnych liderów, którzy będą mogli prowadzić lokalnie dalsze szkolenia (*training of trainers*). Wspierane musi być także tworzenie sieci współpracy umożliwiających wymianę doświadczeń pomiędzy lokalnymi wspólnotami energetycznymi. W sieciach tych możliwy będzie transfer *know-how* w zakresie funkcjonowania lokalnych wspólnot energetycznych na rynku energii z wykorzystaniem nowoczesnych produktów oraz narzędzi teleinformatycznych wspierających pracę tych wspólnot.

Tab. 6. Analiza TOWS polskiego rynku energetyki rozproszonej na potrzeby strategii jej rozwoju

	<p><b>Mocne strony</b></p> <p>A1. Istniejące mechanizmy finansowe wsparcia energetyki rozproszonej.</p> <p>A2. Funkcjonujące na rynku klastry energii i inne społeczności energetyczne.</p> <p>C1. Wzrost akceptacji społecznej dla rozwoju ER i dostrzeganie korzyści ekonomicznych z inwestowania w OZE (m.in. dzięki programowi Mój Prąd) oraz wzrost przychylności dla instalacji OZE.</p> <p>C2. Zaangażowanie liderów i entuzjastów w lokalne inicjatywy, takie jak klastry energii, spółdzielnie czy prosumenci zbiorowi/wirtualni.</p> <p>C3. Doświadczenia praktyczne działających klastrów energii oraz doświadczenia praktyczne dużej grupy prosumentów i ich otoczenia.</p> <p>D3. Zbudowane w ostatnich latach i nie w pełni wykorzystane zaplecze badawczo-rozwojowe (laboratoria uczelni i instytutów badawczych).</p>	<p><b>Słabe strony</b></p> <p>C4. Brak powszechnej wiedzy i edukacji w zakresie nowoczesnych rozwiązań technicznych i gospodarowania energią.</p> <p>C5. Ograniczony lokalny kapitał organizacyjny (m.in. niedostatki specjalistycznej wiedzy na temat ER na poziomie JST, braki kadrowe i finansowe).</p> <p>C6. Nieznajomość dobrych praktyk inżynierskich i praktycznych przykładów korzyści technicznych oraz ekonomicznych.</p>
<p><b>Szanse</b></p> <p>A6. Dostępność potencjalnie dużych środków pomocowych w ramach KPO, Funduszu Spójności oraz Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji, a także innych funduszy i programów UE; kierunki polityki UE wspierające ER.</p> <p>B10. Ambitna polityka unijna, w tym cele wyznaczone państwu członkowskiemu Unii Europejskiej w Europejskim Zielonym Ładzie.</p> <p>B11. Współpraca pomiędzy polskimi i zagranicznymi organami regulacyjnymi w obszarze rynku energetyki rozproszonej dająca możliwość wykorzystania dobrych praktyk do tworzenia warunków stymulujących rozwój tego rynku w Polsce.</p> <p>C7. Rosnący poziom akceptacji dla ochrony środowiska wśród obywateli, administracji publicznej, podmiotów gospodarczych.</p> <p>C9. Wysoki poziom zaufania do władz samorządowych (lokalnych i regionalnych).</p> <p>D8. Wykorzystanie „renty późnego startu” i wdrażanie od razu najnowszych rozwiązań.</p>	<p><b>Działania agresywne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wykorzystanie istniejącego zaplecza badawczo-rozwojowego do szerokiej edukacji społecznej i profesjonalnej w celu realizacji założeń Zielonego Ładu.</li> </ul>	<p><b>Działania konkurencyjne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Promocja i upowszechnianie dobrych praktyk inżynierskich, w tym zwłaszcza praktyk lokalnych w zakresie energetyki rozproszonej oraz wiedzy o najlepszych dostępnych rozwiązaniach technicznych (pilotaże technologiczne).</li> <li>Utworzenie lokalnych i krajowych centrów wsparcia dysponujących specjalistyczną wiedzą technologiczną i biznesową.</li> <li>Wsparcie kompetencyjne i organizacyjne dla lokalnych wspólnot energetycznych i jednostek samorządu.</li> <li>Zaspokojenie zapotrzebowania na wyszkolony personel.</li> <li>Budowanie wiedzy technicznej w obszarze rozproszonych źródeł energii na różnych poziomach edukacji.</li> </ul>
<p><b>Zagrożenia</b></p> <p>C10. Potencjalna rozbieżność pomiędzy deklaratywnym a faktycznym zaangażowaniem w działania proekologiczne.</p> <p>C11. Słabo rozwinięty kapitał społeczny, ograniczone zaufanie społeczne, w tym do części instytucji publicznych.</p> <p>C12. Opór grup interesów, które mogą być niechętnie nastawione do rozwoju ER, możliwość występowania protestów społecznych.</p> <p>D9. Wolne tempo modernizacji i cyfryzacji sektora energetycznego.</p>	<p><b>Działania konserwatywne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wsparcie kompetencyjne lokalnych społeczności przez: <ul style="list-style-type: none"> <li>szkolenie lokalnych liderów,</li> <li>wymianę doświadczeń.</li> </ul> </li> <li>Transfer <i>know-how</i> w zakresie funkcjonowania lokalnych wspólnot energetycznych na rynku energii z wykorzystaniem nowoczesnych produktów oraz narzędzi teleinformatycznych wspierających pracę tych wspólnot.</li> <li>Promocja mechanizmu crowdfundingowego i społecznego zaangażowania w energetyczne inicjatywy lokalne.</li> </ul>	<p><b>Działania defensywne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Edukacja budująca pozytywny klimat dla rozwoju energetyki rozproszonej.</li> <li>Upublicznienie standardów i upowszechnienie ich stosowania w całej sieci.</li> <li>Takie wsparcie dla energetyki rozproszonej, aby jej stosowanie przynosiło korzyści lokalnym społecznościom bez zaburzenia funkcjonowania krajowego systemu elektroenergetycznego.</li> </ul>

Przejęciowym rozwiązaniem będzie również utworzenie lokalnych i krajowych centrów wsparcia dysponujących specjalistyczną wiedzą technologiczną i biznesową, które doraźnie zaspokoją niedostatki wiedzy w jednostkach samorządu terytorialnego. Tymczasem należy także zadbać o to, by edukacja powszechna budowała pozytywny klimat dla rozwoju energetyki rozproszonej, co nie wymaga wielkich nakładów finansowych. Kolejnym działaniem strategicznym jest program pilotaży technologicznych, mający na celu promocję i upowszechnianie dobrych praktyk inżynierskich (w tym zwłaszcza praktyk lokalnych w zakresie energetyki rozproszonej) oraz wiedzy o najlepszych dostępnych rozwiązaniach technicznych i korzyściach ekonomicznych. Konieczne jest takie wsparcie dla energetyki rozproszonej, aby jej stosowanie przynosiło korzyści lokalnym społecznościom bez zaburzenia funkcjonowania krajowego systemu elektroenergetycznego. Wymaga to m.in. od strony technicznej – upublicznienia standardów i upowszechnienia ich stosowania w całej sieci, zaś od strony ekonomicznej – promocji mechanizmu crowdfundingowego i społecznego zaangażowania w energetyczne inicjatywy lokalne.

Wszystkie te działania zostaną w strategii szczegółowo opisane, zarówno od strony celów, jak i konkretnego sposobu ich realizacji. Jak jednak wspomniano powyżej, analiza TOWS nie została jeszcze zakończona, więc ostateczne jej wyniki (proponowane działania) mogą różnić się od tych, które tu opisano.

## Podsumowanie

Prawidłowy rozwój energetyki rozproszonej wymaga podjęcia szeregu zsynchronizowanych działań wzmacniających potencjał transformacyjny poprzez zastosowanie instrumentów ekonomicznych, regulacyjnych i organizacyjnych oraz przebudowę technologiczną. Aby osiągnąć cele wspierające realizację PEP2040 w zakresie ER, konieczne jest podjęcie działań w następujących kierunkach.

- a) Wprowadzanie bodźców o charakterze ekonomicznym, prowadzących do rozwoju gospodarczego sektora energetyki rozproszonej i powiązanych z nim przedsiębiorstw produkcyjnych i usługowych.
- b) Przyjęcie działań o charakterze technologicznym, polegających na:
  - modernizacji istniejących sieci elektroenergetycznych w celu obsługi źródeł rozproszonych,
  - wdrożeniu rozwiązań z obszaru zarządzania konsumpcją energii.
- c) Działania organizacyjnych wspierających rozwój lokalnych inicjatyw energetycznych.
- d) Wprowadzenie środowiska prawnego i mechanizmów regulacyjnych stymulujących rozwój energetyki rozproszonej.

### Bibliografia:

- Czernejewski B. (2007), *Planowanie strategiczne [w:] Metoda e-VITA. Rozwój społeczno-gospodarczy społeczności lokalnych przy wykorzystaniu technologii informacyjnych i Internetu*, M. Łotys (red.), Fundacja Wspomagania Wsi, Warszawa: 57–80.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, <http://data.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj> [dostęp: 6.03.2022].
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej oraz zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE, <http://data.europa.eu/eli/dir/2019/944/oj> [dostęp: 6.03.2022].
- Europejski Zielony Ład (2019), [https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal\\_pl](https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl) [dostęp: 6.03.2022].
- Katowice Climate Package (2018), <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-katowice-climate-package/katowice-climate-package> [dostęp: 6.03.2022].
- Komisja Europejska, Dyrekcja Generalna ds. Energii (2019), *Czysta energia dla wszystkich Europejczyków*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg, <https://data.europa.eu/doi/10.2833/954> [dostęp: 6.03.2022].
- Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030 (2019), Ministerstwo Aktywów Państwowych, Warszawa, <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu-na-lata-2021-2030-przekazany-doke> [dostęp: 6.03.2022].
- Lysovets V., Wójs P., *Analiza TOWS* [hasło w:] *Encyklopedia Zarządzania*, [https://mfiles.pl/pl/index.php/Analiza\\_TOWS](https://mfiles.pl/pl/index.php/Analiza_TOWS) [dostęp: 6.03.2022].
- Obtój K. (2000), *Strategia sukcesu firmy*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa.
- Pakiet klimatyczno-energetyczny do 2020 roku (2009), [https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2020-climate-energy-package\\_pl](https://ec.europa.eu/clima/eu-action/climate-strategies-targets/2020-climate-energy-package_pl) [dostęp: 6.03.2022].
- Polityka energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040) (2021), Monitor Polski 2021 r. poz. 264. Obwieszczenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r.

- PTPiREE (2022), *Mikroinstalacje w Polsce*, <http://www.ptpiree.pl/energetyka-w-polsce/energetyka-w-liczbach/mikroinstalacje-w-polsce> [dostęp: z 6.03.2022].
- Sieć Kompetencji (2020), <https://www.energetyka-rozproszona.pl/siec-kompetencji/> [dostęp: 6.03.2022].
- Sieć Kompetencji ds. Energetyki Rozproszonej* (2020), S. Kopeć (red.), Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków, <https://www.energetyka-rozproszona.pl/media/ckeditor/2021/10/26/siec-kompetencji-ds-energetyki-rozproszonej-11.pdf> [dostęp: 6.03.2022].
- Strategia na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do roku 2030) (2017), Ministerstwo Rozwoju, Departament Strategii Rozwoju, Warszawa, <https://www.gov.pl/web/fundusze-regiony/informacje-o-strategii-na-rzecz-odpowiedzialnego-rozwoju> [dostęp: 6.03.2022].
- The Paris Agreement (2015), <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> [dostęp: 6.03.2022].
- Zi S. (2003), *Sztuka wojenna*, Wydawnictwo Vis-à-vis Etiuda, Kraków.

## SWOT and TOWS analysis of selected aspects of distributed energy development in Poland

**Abstract:** This paper illustrates the application of the SWOT and TOWS methods to analyse selected aspects of distributed energy market functioning for the purpose of developing a *Strategy for Development of Distributed Energy in Poland*. The strategy is to support the implementation of the objectives of the strategic document

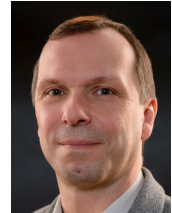
*Energy Policy of Poland 2040* adopted by the Council of Ministers on 02.02.2021, which implements the European Union climate and energy policy in Poland. One of the main assumptions of this policy is to achieve climate neutrality in the EU by 2050. Achievement of the EU climate and energy targets for 2030 is crucial for the energy transition to a low-carbon economy.

**Keywords:** distributed energy, SWOT analysis, TOWS analysis, strategy

---

### Borys Czerniejewski

InfoStrategia sp. z o.o.  
Sieć Badawcza Łukasiewicz –  
Instytut Technik Innowacyjnych EMAG  
[borys.czerniejewski@infostrategia.pl](mailto:borys.czerniejewski@infostrategia.pl)  
[borys.czerniejewski@emag.lukasiewicz.gov.pl](mailto:borys.czerniejewski@emag.lukasiewicz.gov.pl)




---

### Dr Krzysztof Heller

InfoStrategia sp. z o.o.  
[krzysztof.heller@infostrategia.pl](mailto:krzysztof.heller@infostrategia.pl)



## Energetyka Rozproszona

Czasopismo redagowane przez zespół projektu Rozwój energetyki rozproszonej w klastrach energii (KlastER) ([www.er.agh.edu.pl](http://www.er.agh.edu.pl)) w ramach Strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych „Społeczny i gospodarczy rozwój Polski w warunkach globalizujących się rynków” GOSPOSTRATEG.



**KlastER**

Redaktor naczelny:  
Sławomir Kopec

Sekretarz redakcji:  
Katarzyna Faryj

Członkowie redakcji:  
Zbigniew Hanzelka  
Andrzej Kaźmierski  
Marek Kisiel-Dorohinicki  
Ryszard Sroka  
Wojciech Suwała  
Tomasz Szmuc  
Karol Wawrzyniak

Redaktor prowadząca  
i korekta językowa:  
Malwina Mus-Frosik

Skład:  
MUNDA Maciej Torz

Projekt okładki i layoutu:  
Tomasz Budzyń

Strona internetowa:  
Sebastian Medoń  
Jakub Mirek

Wydawca:

Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie  
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Kontakt:

Energetyka Rozproszona  
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie  
al. A. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków  
tel. 12 888 55 29  
e-mail: [klaster\\_er@agh.edu.pl](mailto:klaster_er@agh.edu.pl)  
[www.er.agh.edu.pl](http://www.er.agh.edu.pl)  
[www.energetyka-rozproszona.pl](http://www.energetyka-rozproszona.pl)  
ISSN 2720-0973  
<https://doi.org/10.7494/er>

© Wydawnictwa AGH, Kraków 2022  
Creative Commons CC-BY 4.0



Ministerstwo  
Rozwoju i Technologii



Narodowe Centrum  
Badań i Rozwoju