

**Maryla Bieniek-Majka**

Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy  
e-mail: maryla@ukw.edu.pl  
ORCID: 0000-0003-1448-7406

DOI: 10.15290/oes.2026.01.123.12

## SPÓŁDZIELNIE ENERGETYCZNE JAKO INSTRUMENT WSPIERAJĄCY ZRÓWNOWAŻONĄ TRANSFORMACJĘ RYNKU ENERGII W POLSCE<sup>1</sup>

### Streszczenie

**Cel** | Celem opracowania jest ocena potencjału spółdzielni energetycznych jako narzędzia wspierającego proces transformacji energetycznej w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem ich możliwej specjalizacji regionalnej. Perspektywa regionalna pozwala uchwycić zróżnicowany stopień zaangażowania społeczności lokalnych w rozwój spółdzielni energetycznych w poszczególnych częściach kraju.

**Metoda badań** | Analiza opiera się na danych z kwerendy bibliotecznej oraz Wykazu spółdzielni energetycznych Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa. Zastosowano wskaźnik ilorazu lokalizacji (LQ) w trzech wariantach: LQ1 – moc instalacji na członka, LQ2 – moc względem liczby instalacji, LQ3 – moc względem liczby punktów poboru.

**Wnioski** | Pojęcie spółdzielni energetycznej zostało wprowadzone do polskiego systemu prawnego w 2016 roku, natomiast jego operacjonalizacja nastąpiła w roku 2021. Od roku 2023 można zaobserwować wyraźne przyspieszenie tempa rozwoju tych podmiotów. Do dnia 5 listopada 2025 roku w kraju zarejestrowano łącznie 198 spółdzielni energetycznych (z czego od stycznia 2025 r. – 144), przy czym zauważalna jest ich koncentracja w województwach wielkopolskim, mazowieckim i małopolskim. Zauważono koncentrację dużych farm fotowoltaicznych na obszarze województw łódzkiego, warmińsko-mazurskiego i wielkopolskiego, charakteryzujących się wysoką mocą zainstalowanych urządzeń w relacji do liczby instalacji, punktów poboru oraz użytkowników energii.

---

<sup>1</sup> Artykuł zaakceptowano do druku 12.01.2026.

**Oryginalność / wartość / implikacje / rekomendacje** | Zastosowanie wskaźników LQ pozwala nie tylko mierzyć regionalną specjalizację, lecz także identyfikować lokalne modele rozwoju i potencjał transformacyjny regionów w zakresie energetyki rozproszonej.

**Słowa kluczowe:** spółdzielnia energetyczna, transformacja energetyczna, lokalizacja, obszar wiejski

## ENERGY COOPERATIVES AS AN INSTRUMENT SUPPORTING THE SUSTAINABLE TRANSFORMATION OF THE ENERGY MARKET IN POLAND

### Summary

**Purpose** | Determining the level of social and economic convergence in the context of digital transformation in selected European countries and its changes over time through the creation of country rankings.

**Research method** | A composite development measure was calculated using various data normalisation methods. Additionally, the quality of the resulting classification was assessed using Kendall's rank concordance coefficient, which enabled the analysis of gamma convergence among European countries. The study was conducted for selected years within the 2004–2024 period, allowing for the evaluation of temporal changes.

**Results** | Throughout the entire period under analysis, a statistically significant gamma convergence was observed among the examined group of countries. However, the convergence process weakened in 2016, as a result of the European banking crisis and the onset of a reflation phase following a prior period of deflation. It is worth emphasising that the COVID-19 pandemic accelerated digitalisation, which had a substantial impact on the dynamics of the gamma convergence process within the analysed group of countries. Similarly, the rapid advancement of generative artificial intelligence technologies has also significantly influenced this process.

**Originality/value/implications/recommendations** | The construction of a composite indicator of social and economic development in the context of digital transformation enables the ranking of countries based on selected metrics that meet the criteria of universality, variability, relevance, and stability.

**Keywords:** convergence, digital transformation, composite measure of development, ranking

**JEL classification:** Q42, Q48

## 1. Wstęp. Transformacja energetyczna i rozwój energetyki obywatelskiej w Polsce

Termin „transformacja energetyczna” jest powszechnie używany, choć jego definicja nie jest jednoznaczna. Najczęściej odnosi się do procesu odchodzenia od paliw kopalnych na rzecz źródeł nieemisyjnych (np. z odnawialnych źródeł energii) lub niskoemisyjnych (np. kogeneracja wysokosprawna), któremu towarzyszą działania na rzecz efektywności energetycznej, oszczędności energii oraz rozwoju produkcji rozproszonej, zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju – także w ujęciu terytorialnym. W tym kontekście np. we Francji elektrownie jądrowe również uznawane są za źródła nieemisyjne. Z kolei bardziej restrykcyjne podejście, preferowane m.in. w Niemczech, zakłada całkowite wyeliminowanie węgla, uranu i innych nieodnawialnych źródeł energii z miksu energetycznego [Marszałek, 2018].

W polskich realiach wdrożenie sprawiedliwej transformacji energetycznej stanowi znacznie większe wyzwanie niż w wielu innych państwach Unii Europejskiej. Wynika to przede wszystkim z historycznych uwarunkowań oraz dominacji energetyki węglowej. Proces dekarbonizacji nie może być realizowany z pominięciem społecznych konsekwencji ani wbrew interesom kluczowych grup związanych z sektorem paliw kopalnych. W Polsce problem ten jest szczególnie istotny ze względu na ryzyko strajków górniczych oraz pamięć o negatywnych skutkach likwidacji Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego w latach 90., które doprowadziły do pauperyzacji regionu [Hetmański i in., 2019].

Istotnym wyzwaniem strukturalnym jest fakt, że aż 86% krajowego wydobycia węgla kamiennego koncentruje się na terenie Górnego Śląska. Odchodzenie od węgla jako dominującego źródła energii wiąże się z utratą miejsc pracy w górnictwie i elektrowniach węglowych. W tym kontekście rozwój energetyki rozproszonej może częściowo zaspokoić potrzeby zatrudnieniowe na terenach pogórniczych, a także przyczynić się do wzrostu tzw. zatrudnienia rozproszonego, co jest szczególnie istotne w obliczu wyludniania się gmin i małych miast. Potencjał zatrudnieniowy sektora odnawialnych źródeł energii może mieć kluczowe znaczenie dla społecznej akceptacji transformacji energetycznej. Szacunki wskazują, że odnawialne źródła energii generują więcej miejsc pracy w przeliczeniu na jednostkę energii niż energetyka konwencjonalna.

Warto podkreślić, że w 2021 roku sektor odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej odnotował znaczący wzrost zatrudnienia, osiągając poziom około 1,47 mln miejsc pracy, co oznacza wzrost o 12% względem roku poprzedniego. Największy udział w zatrudnieniu miały pompy ciepła (377 300 etatów), biomasa stała (353 800) oraz fotowoltaika (223 100). Wzrost ten był efektem rosnącego popytu na technologie niskoemisyjne, modernizacji infrastruktury oraz zmian w polityce energetycznej państw członkowskich. Pompy ciepła, jako największy sektor pod względem zatrudnienia, odnotowały szczególnie wzrost we Włoszech (141 300 miejsc pracy), podczas gdy Polska zajęła ósme miejsce z 8 200 zatrudnionymi. W sektorze biomasy stałej Polska znalazła się w czołówce z 46 900 miejscami pracy, ustępując jedynie Niemcom. Fotowoltaika, mimo globalnych zakłóceń w łańcuchach dostaw, rozwijała się dynamicznie – Polska, z 35 200 miejscami pracy, uplasowała się na drugim miejscu w UE po Niemczech [GlobEnergia, 2023].

Analiza trendów rozwojowych i zagrożeń w kluczowych obszarach transformacji energetycznej w Polsce przedstawiona przez Hetmańskiego i jego zespół [2019] wskazuje na znaczną asymetrię między potencjałem rozwojowym a barierami instytucjonalno-prawnymi. W przypadku fotowoltaiki mimo istnienia instrumentów wsparcia sektor boryka się z niepewnością regulacyjną, w tym niejasnościami podatkowymi i przeregulowaniem pozycji prosumenta, co może zniechęcać do inwestycji. Lądowa energetyka wiatrowa (*on shore*) rozwija się głównie wśród inwestorów branżowych, bez aktywnego udziału społeczności lokalnych. Z kolei morskie farmy wiatrowe (*off shore*) zyskują strategiczne znaczenie w dokumentach rządowych, a ich rozwój wspierany jest przez ponadpartyjne inicjatywy parlamentarne. Niemniej jednak wydłużające się procedury administracyjne mogą zagrozić terminowej realizacji projektów. W obszarze biomasy i zrównoważonego ciepłownictwa dostrzegają pozytywne sprzężenia z lokalnymi rynkami surowcowymi, jednak zauważają zagrożenie w postaci ryzyka nadmiernej eksploatacji zasobów leśnych oraz konkurencję z sektorem spożywczym. W zakresie efektywności energetycznej oraz elektromobilności obserwują rozbieżność między ambitnymi celami a realnym wsparciem finansowym i instytucjonalnym, krytykując programy wsparcia (np. „Czyste Powietrze” czy Fundusz Niskoemisyjnego Transportu) za niespójność i ograniczoną skuteczność wdrożeniową. Klastry energii i spółdzielnie energetyczne rozwijają się dynamicznie dzięki elastycznym ramom instytucjonalnym i wsparciu

unijnemu, lecz ich potencjał jest ograniczany przez niski poziom świadomości społecznej i bierną postawę samorządów. Największe ich zdaniem wyzwania dotyczą jednak sprawiedliwej dekarbonizacji, gdzie brak kompleksowej strategii i odpowiednich mechanizmów wsparcia dla pracowników sektora węglowego może prowadzić do społecznych napięć i oporu wobec transformacji. Dodatkowo, kontynuacja eksploatacji nowych złóż węgla stoi w sprzeczności z celami klimatycznymi i podważa wiarygodność polityki transformacyjnej.

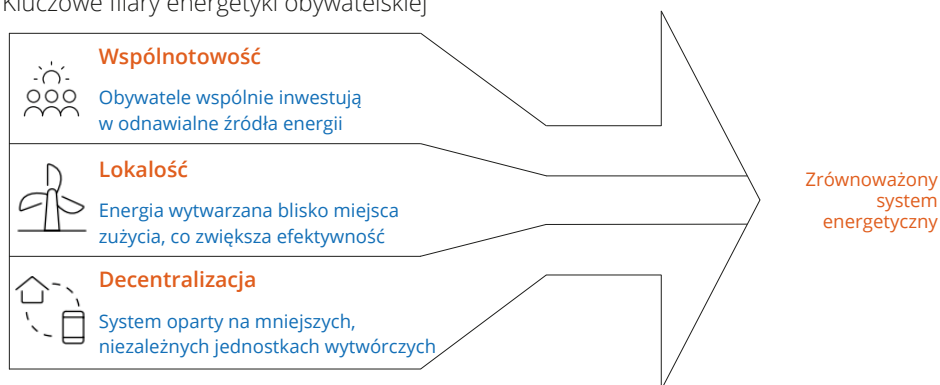
Badania opinii publicznej w Polsce [Worek i in., 2021] wskazują na dwie dominujące postawy wobec odnawialnych źródeł energii: z jednej strony wysoką akceptację dla ich rozwoju, zwłaszcza w kontekście ochrony środowiska, z drugiej – pragmatyczne podejście do tradycyjnych źródeł energii jako ekonomicznie uzasadnionych w krótkim okresie. Transformacja energetyczna, a w szczególności rozwój wspólnot energetycznych, wymaga aktywnego zaangażowania różnorodnych podmiotów: przedsiębiorstw, lokalnych liderów, jednostek administracji publicznej oraz mieszkańców. Tego rodzaju zaangażowanie jest często utrudnione w sytuacji braku pozytywnych doświadczeń współpracy, norm sprzyjających kooperacji oraz wzajemnego zaufania. Elementy te – określane mianem kapitału społecznego – stanowią fundament społeczeństwa obywatelskiego, którego przejawem są lokalne inicjatywy, działalność organizacji pozarządowych oraz rozwój ruchów społecznych [Worek i in., 2021]. Energetyka obywatelska to model produkcji, zarządzania i konsumpcji energii, w którym kluczową rolę odgrywają lokalne społeczności, grupy obywateli, a niekiedy także pojedyncze osoby. Opiera się na idei wytwarzania energii blisko miejsca jej zużycia oraz współzarządzania nią przez odbiorców.

Do kluczowych filarów energetyki obywatelskiej zaliczamy (rys. 1):

- wspólnotowość – obywatele łączą siły, by wspólnie inwestować w odnawialne źródła energii, takie jak instalacje fotowoltaiczne, turbiny wiatrowe czy biogazownie;
- lokalność – energia wytwarzana jest blisko miejsca jej zużycia, co pozwala ograniczyć straty przesyłowe i zwiększyć efektywność systemu;
- decentralizację – zamiast dużych, scentralizowanych elektrowni system opiera się na wielu mniejszych, niezależnych jednostkach wytwórczych, co zwiększa odporność i elastyczność całej sieci.

**RYSUNEK 1**

Kluczowe filary energetyki obywatelskiej



Źródło: opracowanie własne z użyciem napkinapp na podstawie [Jaszczka i in., 2025].

W ujęciu praktycznym energetyka obywatelska obejmuje różnorodne formy zaangażowania społecznego, w tym działalność indywidualnych prosumentów, obywatelskich społeczności energetycznych, klastrów energii oraz spółdzielni energetycznych [Jaszczka i in., 2025].

## 2. Materiał i metodyka badań

Korzystając z danych pozyskanych na podstawie literatury przedmiotu (*research desk*), przedstawiono założenia transformacji energetycznej oraz rozwoju spółdzielczości energetycznej w Polsce. Na podstawie danych zawartych w Wykazie spółdzielni energetycznych, prowadzonym przez Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, przedstawiono dynamikę powstawania kolejnych spółdzielni energetycznych w Polsce. Do oceny specjalizacji regionalnej wykorzystano iloraz lokalizacji. Jest to klasyczny wskaźnik, który pozwala na określenie lokalnej specjalizacji i koncentracji [Gwosdz, Sobala-Gwosdz, Czakon, 2021]. Iloraz lokalizacji (LQ), inaczej wskaźnik specjalizacji regionalnej, dla jednostki przestrzennej (regionu) jest stosunkiem wartości wskaźnika określonej działalności gospodarczej lub społecznej  $S_i$  w jednostce przestrzennej  $i$  (regionie  $i$ ) do wartości tego wskaźnika  $A$  w jednostce przestrzennej wyższego rzędu (kraju):

$$LQ_i = \frac{S_i}{A}$$

$LQ_i$  określa, w których regionach występuje „nadreprezentacja” danej działalności ( $LQ > 1$ ), a w których względny „niedobór” ( $LQ < 1$ ). „Nadreprezentacja” może być interpretowana pozytywnie jako specjalizacja regionalna. Iloraz lokalizacji ( $LQ$ ) stwarza również możliwość porównań dla różnych momentów czasowych [Czyż, 2016]. Do oceny specjalizacji regionu wykorzystano trzy wskaźniki zbudowane na podstawie mocy instalacji fotowoltaicznych, a także liczby instalacji fotowoltaicznych, liczby członków spółdzielni energetycznej oraz liczby punktów poboru energii. W celu ukazania dynamiki rozwoju spółdzielczości energetycznej w Polsce zebrane dane zostały porównane w czasie (styczeń vs maj vs listopad 2025).

### 3. Wyniki badań

Spółdzielnie energetyczne stanowią jedną z kluczowych form wspólnot energetycznych, które wpisują się w unijną strategię transformacji energetycznej opartej na zdecentralizowanej i obywatelskiej produkcji energii. Ich rola w Polsce zyskała na znaczeniu szczególnie po 2022 roku w związku z wyraźnym zakłóceniem światowego systemu energetycznego na skutek eskalacji działań wojennych Rosji w Ukrainie. Komisja Europejska wskazuje, że zaangażowanie społeczności lokalnych w proces wytwarzania i konsumpcji energii odnawialnej jest nie tylko narzędziem wzmacniania bezpieczeństwa energetycznego, lecz także elementem budowy gospodarki niskoemisyjnej, sprzyjającej zrównoważonemu rozwojowi. Szacuje się, że do 2050 roku aż 50% obywateli Unii Europejskiej mogłoby uczestniczyć w produkcji energii ze źródeł odnawialnych, pokrywając tym samym nawet 45% swojego zapotrzebowania energetycznego [European Commission, 2022].

W Polsce pojęcie spółdzielni energetycznej zostało wprowadzone do systemu prawnego w 2016 roku, a jego rozwój był inspirowany niemieckim modelem spółdzielczości energetycznej, który zyskał na znaczeniu po awarii elektrowni jądrowej w Fukushima w 2011 roku [Marzec, 2021; Hartmann, Palm, 2023]. W Niemczech zintensyfikowano wówczas działania na rzecz odnawialnych

źródeł energii, czego efektem było powstanie tzw. obywatelskich spółdzielni energetycznych (niem. *Bürgerenergiegenossenschaften*) – organizacji lokalnych, w których mieszkańcy wspólnie inwestują w odnawialne technologie energetyczne i biorą odpowiedzialność za swoje zużycie energii [Klagge, Meister, 2018]. Zgodnie z aktualną definicją zawartą w ustawie z dnia 17 sierpnia 2023 roku [Ustawa..., 2023] spółdzielnia energetyczna to forma spółdzielni lub spółdzielni rolniczej, której przedmiotem działalności jest wytwarzanie, magazynowanie oraz dystrybucja energii elektrycznej, ciepła, biogazu, biogazu rolniczego i biometanu w instalacjach odnawialnych, wyłącznie na potrzeby własne oraz członków spółdzielni. W praktyce oznacza to funkcjonowanie w modelu prosumenckim, z naciskiem na lokalność i samowystarczalność energetyczną. Członkami spółdzielni mogą być wyłącznie podmioty działające na terenie jednej gminy wiejskiej, miejsko-wiejskiej lub na terenie maksymalnie trzech bezpośrednio sąsiadujących ze sobą takich gmin [Ustawa..., 2019; Ustawa..., 2021; Ustawa..., 2022]. Ustawodawca szczegółowo określił limity techniczne działalności spółdzielni energetycznych. Łączna moc wszystkich instalacji odnawialnych nie może przekroczyć 10 MW, w przypadku ciepła – 30 MW, biogazu i biogazu rolniczego – 40 mln m<sup>3</sup>, a biometanu – 20 mln m<sup>3</sup> rocznie. Jednocześnie od 1 października 2023 r. do 31 grudnia 2025 r. obowiązywał obniżony próg pokrycia zapotrzebowania energetycznego z 70% do 40% w celu ułatwienia powstawania nowych inicjatyw [Wiśniewski, 2023]. Kluczową rolę we wdrażaniu modelu spółdzielni energetycznych w Polsce odegrał Program Renaldo, realizowany przez Kujawsko-Pomorski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w latach 2019–2023. Program ten, w pełni finansowany ze środków Unii Europejskiej oraz niemieckiego Federalnego Ministerstwa Środowiska, miał charakter pilotażowy i obejmował wsparcie eksperckie dla powstających spółdzielni energetycznych na terenach województw kujawsko-pomorskiego i podlaskiego. W ramach tej inicjatywy opracowano m.in. narzędzie wspierające planowanie inwestycji (Kalkulator Renaldo) oraz powołano Ogólnopolskie Forum Spółdzielni Energetycznych. Forum pełni funkcję platformy wymiany doświadczeń, identyfikacji barier i możliwości rozwoju spółdzielni oraz promowania idei spółdzielczości energetycznej. Zrzesza ono zarówno zarejestrowane spółdzielnie, jak i podmioty wspierające, w tym samorządy, fundacje, stowarzyszenia oraz ekspertów branżowych [Wiśniewski, 2023]. W lipcu 2025 roku został powołany Krajowy Związek Rewizyjny Spółdzielni Energetycznych, którego podstawowym celem jest opracowanie wytycznych do lustracji, która

w przypadku spółdzielni energetycznych jest obowiązkowa raz na trzy lata [Ogólnopolskie Forum..., 2025].

Spółdzielnia energetyczna może podjąć działalność jako spółdzielnia dopiero po zamieszczeniu jej danych w rejestrze prowadzonym przez Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa. Na podstawie danych zawartych w tym Wykazie zauważamy dynamiczny wzrost zainteresowania spółdzielczością energetyczną w ostatnim czasie. W Polsce pierwsza spółdzielnia energetyczna została powołana do życia w grudniu 2021 roku, kolejne zaczęły powstawać dopiero od początku 2023 roku. Do 5 listopada 2025 roku w Polsce było zarejestrowanych 198 spółdzielni energetycznych zrzeszających 620 członków pobierających energię z 2452 punktów poboru i posiadających 1033 instalacje o łącznej mocy 79,8 MWe.

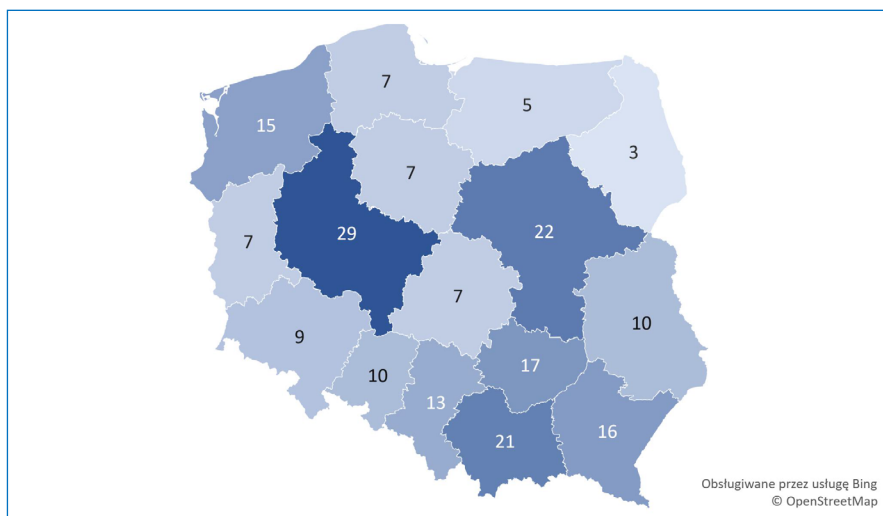
Porównując dynamikę zmian w 2025 roku (29.01 vs 5.11), możemy zauważyć, że liczba funkcjonujących spółdzielni wzrosła około 220%, niemal proporcjonalnie wzrosła liczba członków (o 194%), natomiast liczba instalacji wzrosła o 266%, a liczba punktów poboru – o 272%. Na uwagę zasługuje duży wzrost wydajności mocy (385%) osiąganey przede wszystkim z instalacji fotowoltaicznych, gdyż działalność wszystkich spółdzielni energetycznych opiera się na wytwarzaniu energii elektrycznej na bazie posiadanych instalacji fotowoltaicznych. Tylko pięć ze spółdzielni posiada także elektrownię wiatrową, a dwie mają magazyn energii. Spółdzielnie energetyczne zlokalizowane są nierównomiernie na terenie kraju (rys. 2). Co ciekawe, w przypadku niektórych spółdzielni wskazany adres siedziby znacznie różni się od obszaru jej działalności, dlatego też do dalszych analiz brana jest lokalizacja obszaru działalności, a nie miejsca zarejestrowania spółdzielni energetycznej.

Największe zagęszczenie spółdzielni energetycznych występuje w województwach wielkopolskim (29), mazowieckim (22) i małopolskim (11). Na południu kraju liczba spółdzielni energetycznych jest umiarkowana (województwo świętokrzyskie – 17, podkarpackie – 16, śląskie – 13, opolskie i lubelskie po 10, dolnośląskie – 9). Najmniejsze nasycenie występuje w części północno-wschodniej: województwo pomorskie – 7, warmińsko-mazurskie – 5, podlaskie – 3. Ze względu na ograniczoną wartość poznawczą samej liczby organizacji ocena specjalizacji regionalnej wymaga zastosowania zaawansowanych

narzędzi analitycznych. W niniejszym badaniu wykorzystano uznany w literaturze przedmiotu wskaźnik lokalizacji, który pozwala na określenie relatywnego poziomu specjalizacji danego regionu w określonej dziedzinie [Gwosdz, Sobala-Gwosdz, Czakon, 2021]. Głównym celem zastosowania ilorazu lokalizacji w niniejszej analizie jest identyfikacja regionów (województw), w których występuje specjalizacja w zakresie rozwoju spółdzielni energetycznych mierzona za pomocą liczby oraz mocy zainstalowanych systemów fotowoltaicznych, a także liczby punktów poboru energii wykorzystywanych przez członków tych podmiotów.

## RYSUNEK 2

Liczba spółdzielni energetycznych w Polsce wg województw. Stan na 5.11.2025 roku



Źródło: opracowanie własne na podstawie Wykazu spółdzielni energetycznych prowadzonego przez Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa.

$$LQ_i = \frac{S_i}{A}$$

W ramach badania wyróżniono trzy warianty wskaźnika lokalizacji (LQi), odnoszące się do trzech aspektów działalności spółdzielni energetycznych:

Si<sub>1</sub> – stosunek mocy instalacji wytwórczych do liczby członków spółdzielni,

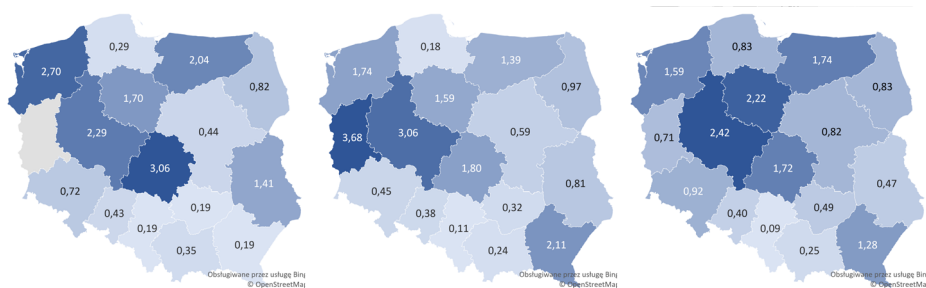
Si<sub>2</sub> – stosunek mocy instalacji do liczby posiadanych urządzeń wytwórczych,

$Si_3$  – stosunek mocy do liczby punktów poboru energii.

Analiza obejmuje trzy punkty czasowe: 29 stycznia, 16 czerwca i 5 listopada 2025 roku, co pozwala na ocenę dynamiki zmian w zakresie mocy instalacji odniesionej do liczby członków, urządzeń wytwórczych oraz punktów poboru energii. Tak skonstruowane porównanie pozwala na identyfikację regionów wykazujących ponadprzeciętną aktywność energetyczną w obszarze spółdzielczości, co może wskazywać na ich specjalizację w zakresie energetyki obywatelskiej. Porównanie między okresami (styczeń–czerwiec–listopad 2025) ukazuje dynamiczne przesunięcia w regionalnej specjalizacji.

### RYSUNEK 3

Iloraz lokalizacji – moc/liczba członków ( $LQ_1$ ). Stan na 29.01, 16.06 i 5.11.2025 roku



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych zawartych w Wykazie spółdzielni energetycznych prowadzonym przez Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa.

Analiza danych przedstawionych na rys. 3 dla stycznia, czerwca i listopada wskazuje na wyraźne zróżnicowanie przestrzenne. W styczniu najwyższe wartości  $LQ_1$  odnotowano w województwach zachodnich i centralnych, w szczególności w łódzkim (3,06), zachodniopomorskim (2,70) oraz wielkopolskim (2,29). Wysokie wskaźniki pojawiły się również w województwie warmińsko-mazurskim (2,04), co wskazuje na relatywnie większą aktywność w tej części kraju. Jednocześnie w południowo-wschodniej Polsce wartości wskaźnika  $LQ_1$  pozostają relatywnie niskie, co może świadczyć o posiadaniu instalacji o relatywnie niskiej mocy w stosunku do liczebności członków spółdzielni energetycznych. W czerwcu zauważalny jest ogólny wzrost wartości wskaźnika  $LQ_1$  w większości województw. Województwo lubuskie, dzięki utworzeniu nowej spółdzielni, osiągnęło najwyższą wartość  $LQ_1$ , wyprzedzając dotychczas dominujące województwo wielkopolskie. Taki wzrost świadczy o intensywnej koncentracji



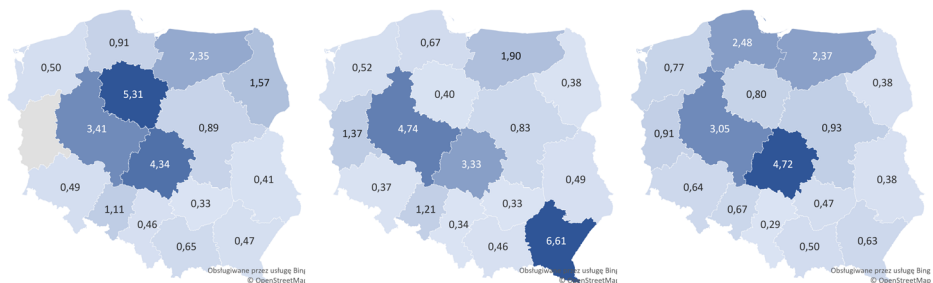
Analiza wartości ilorazu lokalizacji ( $LQ_2$ ), określającego relację mocy instalacji do liczby urządzeń wytwórczych w spółdzielniach energetycznych, wskazuje na wyraźne zróżnicowanie przestrzenne oraz zmienność w czasie. W styczniu 2025 roku najwyższe wartości wskaźnika odnotowano w województwach kujawsko-pomorskim (6,06) oraz warmińsko-mazurskim (3,83), wielkopolskim (3,17), łódzkim (2,04), co świadczy o silnej koncentracji instalacji o dużej mocy w tych regionach. Natomiast w większości pozostałych województw wskaźnik kształtuje się na niskim poziomie, nieprzekraczającym 1,0, co wskazuje na rozdrobnienie instalacji. W czerwcu 2025 roku układ przestrzenny wskaźnika uległ częściowym zmianom.

Najwyższe wartości  $LQ_2$  występują w województwach wielkopolskim (4,54) oraz kujawsko-pomorskim (3,62), a więc w centrum kraju. W województwie kujawsko-pomorskim obserwuje się spadek wartości w porównaniu do stycznia. Wzrost wskaźnika w województwie podkarpackim (3,89) wskazuje na relatywne wzmocnienie pozycji południowowschodniej Polski w analizowanym zakresie. W listopadzie 2025 roku obserwuje się ponowny wzrost koncentracji zjawiska w centralnej części kraju, ze szczególnie wysokim poziomem  $LQ_2$  w województwie kujawsko-pomorskim (powrót na pozycję lidera – 5,71). Stosunkowo wysokie wartości utrzymują się również w województwach łódzkim (2,54) i wielkopolskim (2,49), co potwierdza ich trwałą pozycję wśród liderów. W pozostałych regionach wartości pozostają relatywnie niskie.

Podsumowując, analiza wartości  $LQ_2$  w okresie od stycznia do listopada 2025 roku ujawnia względną stabilność przestrzenną badanego zjawiska przy jednoczesnych zmianach intensywności w poszczególnych regionach. Centralna i zachodnia Polska utrzymują pozycję obszarów o najwyższym poziomie koncentracji instalacji o dużej mocy, co może świadczyć o wyższym stopniu technicznego zaawansowania oraz skali inwestycji w tym obszarze. Regiony południowe i wschodnie mimo wzrostów pozostają obszarami o niższej specjalizacji w tym zakresie (z wyjątkiem województwa podkarpackiego). Analiza wskaźnika  $LQ_2$  w czasie sugeruje, że rozwój spółdzielni energetycznych w Polsce nie prowadzi do wyrównywania potencjału technicznego między regionami, a raczej utrwała istniejące dysproporcje przestrzenne.

## RYSUNEK 5

Iloraz lokalizacji – moc instalacji do liczby punktów poboru energii (LQ<sub>3</sub>). Stan na 29.01, 16.06 i 5.11.2025 roku



Źródło: obliczenia własne na podstawie danych zawartych w Wykazie spółdzielni energetycznych prowadzonym przez Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa.

Analiza wartości ilorazu lokalizacji (LQ<sub>3</sub>), określającego relację mocy zainstalowanej w spółdzielniach energetycznych do liczby punktów poboru energii, wskazuje na wyraźne różnice przestrzenne. W styczniu 2025 roku najwyższe wartości wskaźnika odnotowano w województwach kujawsko-pomorskim (5,31), łódzkim (4,34) i wielkopolskim (3,41), co sugeruje dominację tych regionów pod względem relatywnie dużej mocy instalacji w przeliczeniu na liczbę punktów poboru. Wyższe wartości (powyżej 1) pojawiają się również w województwach podlaskim (1,57) i opolskim (1,11). Natomiast pozostałe regiony charakteryzują się niskimi (nieprzekraczającymi 1,0) wartościami wskaźnika LQ<sub>3</sub>. W czerwcu 2025 roku obserwowano przesunięcie przestrzennego układu wartości LQ<sub>3</sub>. Największe zmiany w tym zakresie zostały odnotowane na terenie województwa kujawsko-pomorskiego (zmiana z 5,31 na 0,40) oraz województwa podkarpackiego (zmiana z 0,47 na 6,61). W pierwszym przypadku zmiana ta jest spowodowana powstaniem bardzo licznej spółdzielni energetycznej z dużą liczbą punktów poboru energii. W drugim, jak wcześniej wskazano, nowo powstałe spółdzielnie energetyczne posiadają instalacje o wysokiej mocy, ale są mniej liczne, więc mają dużo mniej punktów poboru energii. Wysokie wartości wskaźnika LQ<sub>3</sub> nadal występują w centralnej części kraju – w województwach wielkopolskim (4,74) i łódzkim (3,33). W pozostałych regionach wartość wskaźnika LQ<sub>3</sub> pozostaje relatywnie stabilna. W listopadzie 2025 roku układ przestrzenny wskaźnika ponownie ulega zmianie. Najwyższe wartości LQ<sub>3</sub> notuje się w województwie łódzkim (4,72), które odzyskuje pozycję lidera po okresowym wzroście

wskaźnika w regionie podkarpackim i wielkopolskim (3,05). Wysokie wartości odnotowano także w województwach pomorskim (2,48) i warmińsko-mazurskim (2,37), co wskazuje na silniejszą specjalizację w centralnej i północnej Polsce.

Analiza zmian wartości  $LQ_3$  w okresie od stycznia do listopada 2025 roku ujawnia względną stabilność przestrzenną badanego zjawiska przy okresowych przesunięciach dominujących regionów. Centralna Polska (województwa łódzkie i wielkopolskie) utrzymuje najwyższy poziom koncentracji mocy zainstalowanej w relacji do liczby punktów poboru energii, co może świadczyć o wyższym stopniu technicznego zaawansowania i lepszej integracji lokalnych systemów energetycznych. Epizodyczny wzrost wartości wskaźnika w województwie podkarpackim wskazuje na rozwijający się potencjał południowo-wschodniej części kraju, choć nie zmienia to ogólnego obrazu dominacji regionów centralnych. Dane potwierdzają utrwalone zróżnicowanie przestrzenne rozwoju spółdzielni energetycznych w Polsce z przewagą obszarów o bardziej rozwiniętej infrastrukturze energetycznej i większej skali działalności produkcyjnej.

#### 4. Podsumowanie i wnioski

Po wprowadzeniu regulacji prawnych w 2016 roku i aktywacji pierwszych podmiotów w 2021 roku dynamika rozwoju spółdzielczości energetycznej w Polsce uległa wyraźnemu przyspieszeniu po roku 2023. Do listopada 2025 roku zarejestrowano łącznie 198 spółdzielni energetycznych (z czego 144 w 2025 roku), przy czym ich koncentracja przestrzenna widoczna jest zwłaszcza w województwach wielkopolskim, mazowieckim i małopolskim. Rozwój spółdzielni energetycznych może odegrać kluczową rolę w transformacji energetycznej kraju, wspierając decentralizację wytwarzania energii, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii oraz budowę lokalnych systemów bilansowania.

W celu oceny regionalnej specjalizacji spółdzielni energetycznych zastosowano klasyczny wskaźnik lokalizacji obliczony w trzech wariantach:  $LQ_1$  (moc przypadająca na jednego członka spółdzielni),  $LQ_2$  (moc względem liczby instalacji) oraz  $LQ_3$  (moc względem liczby punktów poboru energii). Tabela 1 prezentuje wartości tych wskaźników dla poszczególnych województw z uwzględnieniem trzech punktów czasowych: 29 stycznia, 16 czerwca i 5 listopada 2025 roku.

TABELA 1

Zestawienie wskaźników lokalizacji LQ<sub>1</sub>–LQ<sub>3</sub> według stanu na dzień 29.01, 16.06 oraz 5.11.2025 r.

| Województwo                | 29.01.2025      |                 |                 | 16.06.2025      |                 |                 | 5.11.2025       |                 |                 |
|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|                            | LQ <sub>1</sub> | LQ <sub>2</sub> | LQ <sub>3</sub> | LQ <sub>1</sub> | LQ <sub>2</sub> | LQ <sub>3</sub> | LQ <sub>1</sub> | LQ <sub>2</sub> | LQ <sub>3</sub> |
| Dolnośląskie               | 0,72            | <b>1,22</b>     | 0,49            | 0,45            | 0,91            | 0,37            | 0,92            | <b>1,93</b>     | 0,64            |
| Kujawsko-pomorskie         | <b>1,70</b>     | <b>6,06</b>     | <b>5,31</b>     | <b>1,59</b>     | <b>3,62</b>     | 0,40            | <b>2,22</b>     | <b>5,71</b>     | 0,80            |
| Lubelskie                  | <b>1,41</b>     | 0,33            | 0,41            | 0,81            | 0,36            | 0,49            | 0,47            | 0,28            | 0,38            |
| Lubuskie                   | -               | -               | -               | <b>3,68</b>     | 0,56            | <b>1,37</b>     | 0,71            | 0,65            | 0,91            |
| <i>Łódzkie</i>             | <b>3,06</b>     | <b>2,04</b>     | <b>4,34</b>     | <b>1,80</b>     | <b>1,48</b>     | <b>3,33</b>     | <b>1,72</b>     | <b>2,54</b>     | <b>4,72</b>     |
| Małopolskie                | 0,35            | 0,40            | 0,65            | 0,24            | 0,29            | 0,46            | 0,25            | 0,28            | 0,50            |
| Mazowieckie                | 0,44            | 0,62            | 0,89            | 0,59            | 0,43            | 0,83            | 0,82            | 0,70            | 0,93            |
| Opolskie                   | 0,43            | 0,57            | <b>1,11</b>     | 0,38            | 0,54            | <b>1,21</b>     | 0,40            | 0,39            | 0,67            |
| Podkarpackie               | 0,19            | 0,30            | 0,47            | <b>2,11</b>     | <b>3,89</b>     | <b>6,61</b>     | <b>1,28</b>     | <b>1,11</b>     | 0,63            |
| Podlaskie                  | 0,82            | 0,49            | <b>1,57</b>     | 0,97            | <b>1,20</b>     | 0,38            | 0,83            | 0,83            | 0,38            |
| Pomorskie                  | 0,29            | 0,58            | 0,91            | 0,18            | 0,37            | 0,67            | 0,83            | <b>1,31</b>     | <b>2,48</b>     |
| Śląskie                    | 0,19            | 0,25            | 0,46            | 0,11            | 0,17            | 0,34            | 0,09            | 0,16            | 0,29            |
| Świętokrzyskie             | 0,19            | 0,21            | 0,33            | 0,32            | 0,25            | 0,33            | 0,49            | 0,37            | 0,47            |
| <i>Warmińsko-mazurskie</i> | <b>2,04</b>     | <b>3,83</b>     | <b>2,35</b>     | <b>1,39</b>     | <b>2,96</b>     | <b>1,90</b>     | <b>1,74</b>     | <b>1,81</b>     | <b>2,37</b>     |
| <i>Wielkopolskie</i>       | <b>2,29</b>     | <b>3,17</b>     | <b>3,41</b>     | <b>3,06</b>     | <b>4,54</b>     | <b>4,74</b>     | <b>2,42</b>     | <b>2,49</b>     | <b>3,05</b>     |
| Zachodniopomorskie         | <b>2,70</b>     | 0,77            | 0,50            | <b>1,74</b>     | 0,53            | 0,52            | <b>1,59</b>     | 0,91            | 0,77            |

Źródło: obliczenia własne.

Analiza wskaźników lokalizacji LQ<sub>1</sub>–LQ<sub>3</sub> dla spółdzielni energetycznych w Polsce w okresie od stycznia do listopada 2025 roku ujawnia istotne zróżnicowanie przestrzenne, które ma bezpośrednie znaczenie dla potencjału transformacji

energetycznej kraju. Najwyższe wartości wskaźników w całym okresie odnotowano w województwach łódzkim, wielkopolskim i warmińsko-mazurskim. Regiony te charakteryzują się wysoką koncentracją mocy w przeliczeniu na członka spółdzielni ( $LQ_1$ ), dużą mocą instalacji względem liczby urządzeń ( $LQ_2$ ) oraz relatywnie wysoką mocą w stosunku do punktów poboru energii ( $LQ_3$ ). Taki układ wskazuje na zaawansowaną infrastrukturę techniczną i większą skalę inwestycji, co sprzyja transformacji energetycznej poprzez rozwój lokalnych systemów energetycznych opartych na odnawialnych źródłach energii.

Dynamiczny wzrost wartości wskaźników w województwie podkarpackim potwierdza rosnący potencjał spółdzielczości energetycznej w procesie transformacji energetycznej w Polsce południowo-wschodniej. Podobnie województwo kujawsko-pomorskie z wysokimi wartościami  $LQ_1$  i  $LQ_2$ . Regiony te mogą stać się istotnymi ośrodkami transformacji energetycznej dzięki inwestycjom w spółdzielnie energetyczne.

Z kolei województwa południowe (małopolskie, śląskie, świętokrzyskie) oraz wschodnie (lubelskie, podlaskie) utrzymują niskie wartości wskaźników, co świadczy o rozproszeniu mocy i ograniczonej skali działalności. W tych obszarach konieczne jest wdrożenie mechanizmów wsparcia, aby uniknąć pogłębiania dysproporcji przestrzennych.

W obliczu rosnącego znaczenia spółdzielni energetycznych w procesie transformacji energetycznej Polski zasadne jest sformułowanie kilku kluczowych rekomendacji, które mogą przyczynić się do dalszego rozwoju tego modelu. W pierwszej kolejności należy podkreślić potrzebę intensyfikacji działań legislacyjnych i instytucjonalnych wspierających lokalne inicjatywy energetyczne – zarówno poprzez wzmocnienie ram prawnych, jak i rozwój mechanizmów finansowego wsparcia inwestycji [Bienień-Majka, Kwiliński, 2025; Berniak-Woźny, Lewandowska, 2025; Przygodzka i in., 2024]. Istotnym kierunkiem rozwoju pozostaje również stymulowanie inwestycji w technologie magazynowania energii (obecnie jedynie dwie spółdzielnie dysponują magazynem energii) oraz w inteligentne systemy zarządzania popytem i podażą. Uzupełnieniem tych działań powinny być szeroko zakrojone kampanie informacyjne i edukacyjne, które przybliżą obywatelom ideę spółdzielczości energetycznej oraz korzyści płynące z jej rozwoju. Konieczne jest także prowadzenie na szerszą skalę badań naukowych i analiz

ekonomicznych. Wiedza empiryczna uzyskana w wyniku takich analiz może wypełnić lukę informacyjną, a zarazem może stanowić niezbędne narzędzie dla decydentów, projektantów polityk publicznych oraz lokalnych liderów, dążących do budowy zrównoważonego i demokratycznego systemu energetycznego.

Ograniczeniem niniejszego badania jest przede wszystkim bardzo krótki okres funkcjonowania spółdzielni energetycznych w Polsce – ponad 70% z nich powstało w 2025 roku – co uniemożliwiło przeprowadzenie pogłębionych analiz. Krótki czas działania tego modelu biznesowego sprawia, że dostępne dane są fragmentaryczne. Mimo ograniczeń w badaniu zaobserwowany dynamiczny rozwój spółdzielni energetycznych można postrzegać jako potencjalny katalizator transformacji energetycznej na poziomie lokalnym. W przyszłości planowane jest rozszerzenie badań, aby wypełnić istniejącą lukę badawczą dotyczącą znaczenia spółdzielczości energetycznej w Polsce.

## Literatura

- Berniak-Woźny J., Lewandowska A., 2025, *Exploring Energy Management in SMEs: A Bibliometric Analysis*, [w:] *Abstract Book – 13th International Conference On Applied Economics Contemporary Issues In Economy*, Balcerzak A.P., Moszyński M., Pietrzak M.B. (red.), Instytut Badań Gospodarczych, Olsztyn.
- Bieniek-Majka M., Kwilinski A., 2025, *Using the EFE Matrix to Assess the Factors Determining the Development of Energy Cooperatives in Poland*, „Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu”, vol. XXVII, no. 1, s. 9–20.
- Czyż T., 2016., *Metoda wskaźnikowa w geografii społeczno-ekonomicznej*, „Rozwój Regionalny i Polityka Regionalna”, nr 34, s. 9–19.
- European Commission, 2022, *Creating Value and Engaging Citizens in the Energy Transition – Rural Energy Communities*, [https://rural-energy-community-hub.ec.europa.eu/system/files/2022-10/GD1\\_Rural-Energy-REPORT-FINAL\\_0.pdf](https://rural-energy-community-hub.ec.europa.eu/system/files/2022-10/GD1_Rural-Energy-REPORT-FINAL_0.pdf) [data dostępu: 13.02.2026].
- GlobEnergia, 2023, *Zatrudnienie w sektorze energii odnawialnej – jak Polska wypada na tle innych krajów Unii Europejskiej?*, <https://globenergia.pl/zatrudnienie-w-sektorze-energii-odnawialnej-jak-polska-wypada-na-tle-innych-krajow-unii-europejskiej/> [data dostępu: 13.02.2026].
- Gwosdz K., Sobala-Gwosdz A., Czakon P., 2021, *Poziom i dynamika rozwoju gospodarczego na obszarze GZM z uwzględnieniem funkcji metropolitalnych*, Instytut Rozwoju Miast i Regionów, Warszawa–Kraków.

- Hartmann K., Palm J., 2023, *The Role of Thermal Energy Communities in Germany's Heating Transition*, "Frontiers in Sustainable Cities", vol. 4, DOI: 10.3389/frsc.2022.1027148.
- Hetmański M., Kupiec B., Zygmuntowski J.J., 2019, *Zielony renesans. Samorządowy podrecznik transformacji energetycznej*, Stowarzyszenie Energii Miast, Warszawa, <https://instrat.pl/zielony-renesans-samorzadowy-podrecznik-transformacji-energetycznej/> [data dostępu: 13.02.2026].
- Jaszczka M., Piekarz A., Chałubiński P., Furmaga J., 2025, *Siła społeczności. Energetyka obywatelska 2024*, Związek Stowarzyszeń Polska Zielona Sieć, Warszawa.
- Klagge B., Meister T., 2018, *Energy Cooperatives in Germany – An Example of Successful Alternative Economies?*, "Local Environment", vol. 23(7), s. 697–716, DOI: 10.1080/13549839.2018.1436045.
- Marszałek M., 2018, *Normatywne uwarunkowania procesu wdrażania transformacji energetycznej w Polsce na podstawie polityk energetycznych UE i Polski oraz wobec zagrożeń i wyzwań unijnego wewnętrznego rynku*, „Polityka i Społeczeństwo”, nr 1(16), s. 64–76.
- Marzec T., 2021, *Prawne perspektywy rozwoju spółdzielni energetycznych w Polsce*, „internetowy Kwartalnik Antymonopolowy i Regulacyjny (iKAR)”, nr 10(2), s. 24–40.
- Ogólnopolskie Forum Spółdzielni Energetycznych, 2025, <https://forumse.kpodr.pl/> [data dostępu: 13.02.2026].
- Przygodzka R., Badora A., Kud K., Mioduszewski J., Woźniak M., Stec A., 2024, *The Importance of Public Sources of Financing the Development of Renewable Energy in Agriculture, Using the Example of Eastern Poland*, "Energies", vol. 17(15), s. 1–28.
- Ustawa z dnia 17 sierpnia 2023 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. 2023, poz. 1762.
- Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. 2019, poz. 1524.
- Ustawa z dnia 5 sierpnia 2022 r. o zmianie niektórych ustaw w celu wzmocnienia bezpieczeństwa gazowego państwa w związku z sytuacją na rynku gazu, Dz.U. 2022, poz. 1723.
- Ustawa z dnia 20 maja 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. 2021, poz. 1093.
- Wiśniewski J., 2023, *Presentation at the National Forum of Energy Cooperatives*, December 7.
- Worek B., Kocór M., Micek D., Lisek K., Szczucka A., 2021, *Społeczny wymiar rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce – kluczowe czynniki i wyzwania*, „Energetyka Rozproszona”, nr 5–6, s. 105–118.
- Wykaz spółdzielni energetycznych 2025. Stan na 5.11.2025 r., <https://www.gov.pl/web/kowr/wykaz-spoldzielni-energetycznych> [data dostępu: 13.02.2026].