

Interreg



Współfinansowane
przez Unię Europejską

Czechy – Polska

STUDIUM TRANSGRANICZNE

Studium rozwoju współpracy energetycznej w Euroregionie Śląsk Cieszyński

wraz z transgranicznym planem działania dla obu stron obszaru

PROJEKT

„Transgraniczna Energia / Přeshraniční energie”

Agencja Rozwoju Regionalnego S.A. w Bielsku-Białej

ENERKOM Jablunkovsko, z.s.

Opracowanie zrealizowane na potrzeby projektu „Transgraniczna Energia / Přeshraniční energie”, współfinansowanego z Funduszu Małych Projektów w Euroregionie Śląsk Cieszyński w ramach programu INTERREG Czechy-Polska 2021-2027.

Bielsko-Biała, wrzesień 2026

Spis treści	
Informacje wprowadzające do części czeskiej	4
Analiza potencjału odnawialnych źródeł energii w Euroregionie Śląsk Cieszyński	5
Stan wyjściowy produkcji energii z OZE w regionie	5
Energetyka słoneczna.....	8
Uwarunkowania klimatyczne i geograficzne dla energetyki słonecznej.....	8
Techniczny i przestrzenny potencjał energetyki słonecznej w Euroregionie Śląsk Cieszyński .	10
Energetyka wiatrowa.....	11
Teoretyczny potencjał wiatrowy i bariery środowiskowe	11
Strefy przyspieszonego rozwoju OZE i ograniczenia legislacyjne	13
Biomasa i biogaz	15
Potencjał biomasy w leśnictwie.....	15
Biomasa rolnicza	17
Biogazownie w praktyce (istniejąca infrastruktura)	18
Hydroenergia	20
Obecny stan i istniejące elektrownie wodne	20
Ograniczenia i potencjał dla wspólnoty energetycznej	20
Geotermalna energia i pompy ciepła: potencjał dla lokalnego ogrzewania.....	21
Geotermia głębinowa: bariery geologiczne i prawne.....	21
Geotermia płytka (grunt-woda): umiarkowany potencjał i ograniczenia odwiertów	22
Aerotermia (powietrze-woda): wiodąca technologia transformacji ogrzewania	23
Powiązanie ze wspólnotą energetyczną	25
Sieć elektroenergetyczna: stan sieci i możliwości przyłączania OZE.....	25
Sieć przesyłowa (SP) i ograniczenia przestrzenne wynikające z pasów ochronnych	25
Sieć dystrybucyjna (SD): możliwości przyłączania źródeł wytwórczych, magazynów energii i odbiorów	26
Ograniczenia w zakresie magazynowania energii	27
Podsumowanie potencjału OZE: Gdzie znajdują się największe możliwości dla wspólnoty energetycznej?	28
Podstawowe filary transformacji energetycznej regionu.....	29
Analiza dokumentów strategicznych i planistycznych	30
Poziom krajowy.....	30
Państwowa Koncepcja Energetyczna.....	30
Krajowy Plan Republiki Czeskiej w dziedzinie energii i klimatu w kontekście wspólnot energetycznych i OZE	31
Bilans energetyczny i cele (TKE KMS).....	33
Programy i projekty wdrożeniowe (Plan Transformacji i POST)	33
Parametry wsparcia i ramy dotacyjne.....	34
Specyfikacja techniczna i infrastrukturalna.....	34
Poziom lokalny: terytorialne koncepcje energetyczne i plany strategiczne gmin w Euroregionie Śląsk Cieszyński.....	34
Zarządzanie strategiczne i zarządzanie energią na poziomie lokalnym	35
Obecna infrastruktura energetyczna i techniczny potencjał OZE	36
Wspólnota energetyczna i systemy inteligentnego dzielenia się energią elektryczną	37
Zmiana profilu czasowego zużycia energii i możliwe rozwiązania	39
FUNKCJONOWANIE SPOŁECZNOŚCI ENERGETYCZNYCH W REPUBLICE CZESKIEJ	39
Ramy prawne	39
Zasady dzielenia się energią elektryczną	42
Modele finansowania i dotacje	43
Model ekonomiczny społeczności energetycznych	43
Wsparcie dotacyjne dla społeczności energetycznych: Program KOMUNERG	45
Wspólnoty energetyczne w Republice Czeskiej	46
ENERKOM Jablunkovsko	47
BARIERY ROZWOJU wspólnot energetycznych.....	53
Bariery legislacyjne i regulacyjne	53
Bariery techniczne i infrastrukturalne.....	55
Bariery ekonomiczne i finansowe.....	57
Bariery informacyjne i społeczne	59

MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY TRANSGRANICZNEJ	60
Identyfikacja instytucji i interesariuszy	60
Lokalne Grupy Działania - inicjatorzy rozwoju	61
Społeczności energetyczne i inne organizacje w regionie	61
Platformy krajowe i organizacje eksperckie	62
Analiza potencjału wspólnych projektów energetycznych	63
Ograniczenia i możliwości systemu dystrybucyjnego dla wspólnoty energetycznej i transgranicznego dzielenia się energią	63
Wspólne wykorzystanie mocy OZE i vPPA (Virtual Power Purchase Agreement) na potrzeby transgranicznego dzielenia się energią	64
MODELE TRANSGRANICZNEGO DZIELENIA SIĘ ENERGIĄ	67
Ramy metodyczne i podstawa danych	67
Podsumowanie ograniczeń prawnych na poziomie europejskim, czeskim i polskim	69
Warstwa danych i rozliczeń: EDC i CSIRE	72
Katalog modeli	74
Polski podmiot w czeskiej społeczności energetycznej	74
Czeski podmiot w polskim klastrze energii	75
Lustrzana własność źródeł wytwórczych	76
Wirtualne PPA i gwarancje pochodzenia	78
Bezpośrednie dzielenie się energią między społecznością a klastrem	79
Równoległe społeczności ze wspólnym zarządzaniem i finansowaniem	81
Docelowy model transgranicznej grupy współdzielącej się energią	82
Porównanie modeli	83
Rekomendowana sekwencja działań	84
Analiza potencjału produkcji i dystrybucji energii z odnawialnych źródeł energii w powiecie cieszyńskim	86
Charakterystyka obszaru i zakres danych	86
Infrastruktura energetyczna obszaru	87
Uwarunkowania klimatyczno-środowiskowe i przyrodnicze	90
Potencjał odnawialnych źródeł energii	93
Fotowoltaika	93
Energetyka wiatrowa	98
Geotermia	101
Kogeneracja	103
Energetyka wodna	104
Biogaz i potencjał substratowy rolnictwa	104
Bilans energetyczny obszaru	108
Otoczenie strategiczno-prawne energetyki rozproszonej i społeczności energetycznych	111
Wprowadzenie do otoczenia strategiczno-prawnego	111
Dokumenty strategiczne i planistyczne poziomu krajowego	112
Poziom regionalny i lokalny: zgodność dokumentów z rozwojem społeczności energetycznych i współpracy euroregionalnej	113
Ramy prawne społeczności energetycznych w Polsce	115
Klaster energii	116
Spółdzielnia energetyczna	118
Obywatelska społeczność energetyczna	119
Otoczenie rynkowo-instytucjonalne	121
Funkcjonowanie społeczności energetycznych w polsce oraz bariery ich rozwoju	123
Model funkcjonowania społeczności energetycznej w praktyce	123
Studium przypadku: Klaster Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego	124
Model ekonomiczny funkcjonowania	126
Bariery prawne rozwoju społeczności energetycznych	128
Bariery organizacyjne i pozaprawne	130
Podsumowanie barier w zakresie rozwoju klastra energii	131
Identyfikacja potrzeb i możliwości współpracy transgranicznej z perspektywy polskiej	133
Uzasadnienie współpracy z perspektywy polskiej	133
Współpraca jako narzędzie redukcji barier organizacyjnych	134
Pierwszeństwo warstwy miękkiej przed inwestycjami	134

Granica jako różnica systemów prawnych, a nie tylko linia przestrzenna.....	135
Zasady projektowania współpracy miękkiej	135
Identyfikacja instytucji i podmiotów polskich zdolnych do udziału we współpracy	136
Rdzeń instytucjonalny i podział funkcji	138
Rola gmin i podmiotów komunalnych	139
Operator systemu dystrybucyjnego jako interesariusz warunkujący	139
Kryteria doboru partnerów i sieć rozszerzona	139
Transgraniczny Plan Działania dla Agencji Rozwoju Regionalnego S.A. i ENERKOM Jablunkovsko, z.s.	141
Model współpracy społeczności energetycznych w dalszej perspektywie	141
Punkt wyjścia i pola możliwej współpracy.....	141
Kierunki rozwoju współpracy miękkiej.....	142
Rama transgranicznej usługi publicznej	143
Granice wykonalności po stronie Partnerów	144
Wspólne rzecznictwo i dokumentowanie barier	144
Forum Współpracy Energetycznej.....	145
Charakter, funkcje i granice Forum	145
Organizacja i podział ról	146
Rytm pracy i kanały komunikacji.....	146
Produkty, sprawozdawczość i trwałość.....	147
Transgraniczna usługa publiczna: wsparcie formalno-prawne w dołączaniu do wspólnoty energetycznej	147
Usługa, zakres tematyczny i odbiorcy	147
Procedura świadczenia usługi.....	148
Karta usługi i pakiet wzorów	150
Podział zadań pomiędzy Partnerami	151
Ograniczenia, ochrona danych i monitorowanie.....	152
Warunki realizacji planu	153
Zasoby Partnerów	153
Źródła finansowania.....	153
Sekwencja działań i warunki przejścia	154
Ryzyka realizacji planu	154
Plan działań.....	155
Bibliografia	157
Akty prawa Unii Europejskiej	157
Akty prawa krajowego	157
Dokumenty strategiczne i programowe	157
Dokumenty powiatu cieszyńskiego i gmin obszaru.....	158
Dane przestrzenne i atlasy zasobów.....	158
Opracowania i publikacje.....	159
Źródła urzędowe i internetowe.....	159

Informacje wprowadzające do części czeskiej

Niniejsze studium stanowi podstawowy materiał służący ocenie możliwości rozwoju transgranicznej współpracy energetycznej między Republiką Czeską a Polską. Jego celem jest ocena stanu obecnego, identyfikacja głównych barier oraz zaproponowanie odpowiednich form współpracy w zakresie dzielenia się energią i wspólnoty energetycznej. Studium dostarczy podstaw do dalszego podejmowania decyzji, dotyczących wspólnych projektów i rozwoju transgranicznej infrastruktury energetycznej, z uwzględnieniem uwarunkowań technicznych, legislacyjnych i organizacyjnych.

Wstępna część analityczna studium, dotycząca terytorium czeskiego, koncentruje się przede wszystkim na szczegółowej ocenie potencjału odnawialnych źródeł energii (OZE) w Euroregionie Śląsk Cieszyński. Etap ten obejmuje pogłębioną kwerendę i analizę obowiązujących dokumentów strategicznych i planistycznych, dotyczących energetyki na poziomie regionalnym i krajowym. Studium uwzględnia również aktualny stan i zasady funkcjonowania wspólnot energetycznych w Republice Czeskiej. Kluczowym rezultatem tej części jest precyzyjna identyfikacja barier legislacyjnych, administracyjnych i organizacyjnych, które obecnie hamują szerszy rozwój wspólnoty energetycznej w warunkach czeskich.

Po części analitycznej następuje płynnie mapowanie możliwości współpracy transgranicznej. Część ta koncentruje się na wyszukaniu i zdefiniowaniu kluczowych instytucji oraz potencjalnych partnerów, którzy odgrywają lub mogą odgrywać istotną rolę w czesko-polskiej współpracy energetycznej. Jej integralnym elementem jest również analiza potencjału powstawania i realizacji konkretnych wspólnych projektów energetycznych, które przyniosłyby pozytywne efekty po obu stronach granicy, zwiększyły samowystarczalność energetyczną i wspierały zrównoważony rozwój zainteresowanych regionów.

Kluczowym punktem i zwieńczeniem całego dokumentu jest wspólna część studium. Polega ona na ścisłej współpracy partnerów czeskich i polskich przy współtworzeniu funkcjonalnego i trwałego modelu współpracy w ramach wspólnot energetycznych. Rezultatem tych działań jest wspólny projekt kompleksowego transgranicznego planu działania, określającego konkretne kroki, harmonogramy i zakresy odpowiedzialności za wdrożenie proponowanych rozwiązań w praktyce.

Z punktu widzenia ogólnej struktury zakres studium został zaprojektowany tak, aby zapewnić wyważony, obiektywny i szczegółowy obraz obu stron granicy oraz obszarów ich wzajemnego przenikania. Przy opracowaniu dokumentu wykorzystano szereg danych pierwotnych i wtórnych, w tym obowiązujące przepisy obu państw, koncepcje regionalne, publicznie dostępne dane energetyczne oraz konsultacje z lokalnymi interesariuszami. Zgodnie z założeniami ostatecznym celem studium jest przedstawienie kompleksowego obrazu sposobów efektywnego, bezpiecznego i długoterminowo zrównoważonego powiązania inicjatyw energetycznych na pograniczu czesko-polskim, a tym samym stworzenia stabilnych podstaw dla nowoczesnych transgranicznych społeczności energetycznych.

Analiza potencjału odnawialnych źródeł energii w Euroregionie Śląsk Cieszyński

Stan wyjściowy produkcji energii z OZE w regionie

W ostatnich latach region przechodzi wyraźną transformację energetyczną, co znajduje odzwierciedlenie w rosnącym znaczeniu odnawialnych źródeł energii (OZE) w całkowitym regionalnym miksie energetycznym. W 2024 roku wytworzona czysta energia teoretycznie pokrywała ponad 13,5% całkowitego zużycia energii elektrycznej netto w kraju morawsko-śląskim. Kluczową rolę w tej transformacji odgrywają określone lokalizacje, przy czym Śląsk Cieszyński stanowi istotny węzeł przyszłego rozwoju lokalnego i transgranicznego dzielenia się energią. Skuteczny ekosystem lokalnych wspólnot energetycznych opiera się przy tym na szerokiej współpracy - obejmuje zarówno wytwórców komercyjnych, samorządowych i instytucjonalnych, jak i absolutnie niezbędny udział rodzin oraz obiektów nieprowadzących działalności gospodarczej, czyli zwykłych gospodarstw domowych.

Jak pokazują poniższe zestawienia, struktura czystych OZE w regionie opiera się przede wszystkim na szybko rozwijającej się energetyce słonecznej, uzupełnianej przez stabilne źródła w postaci czystej biomasy, małych elektrowni wodnych i biogazowni. Rozwój zarówno na poziomie kraju morawsko-śląskiego, jak i samego Euroregionu Śląsk Cieszyński wskazuje na gwałtowny wzrost zwłaszcza fotowoltaiki, której łączna produkcja w kraju morawsko-śląskim w ciągu ostatnich dwóch lat wzrosła ponad dwukrotnie. Poniższe tabele przedstawiają szczegółowy przegląd statystyczny struktury mocy zainstalowanej, zużycia oraz ogólnego rozwoju produkcji energii z odnawialnych źródeł w kraju.

Tabela 1. Produkcja energii elektrycznej z odnawialnych źródeł według technologii i paliw w kraju morawsko-śląskim (Źródło: Urząd Regulacji Energetyki Republiki Czeskiej (na podstawie Rocznika Statystycznego Kraju Morawsko-Śląskiego 2025)).

ROK	2022	2023	2024
Produkcja energii elektrycznej brutto z odnawialnych źródeł energii (GWh)	750,1	817,3	920,8
udział w produkcji Czech (%)	7,1	7,3	7,5
elektrownie wodne	42,8	59,0	70,7
elektrownie wiatrowe	67,5	78,0	87,5
elektrownie fotowoltaiczne	85,1	134,5	201,7
biomasa	397,8	392,6	408,7
biogaz	156,9	153,3	152,4
biodegradowalne odpady komunalne	-	-	-
Udział w produkcji energii elektrycznej brutto z OZE w kraju morawsko-śląskim (%)	100,0	100,0	100,0
elektrownie wodne	5,7	7,2	7,7
elektrownie wiatrowe	9,0	9,5	9,5
elektrownie fotowoltaiczne	11,3	16,5	21,9
biomasa	53,0	48,0	44,4
biogaz	20,9	18,8	16,5

ROK	2022	2023	2024
biodegradowalne odpady komunalne	-	-	-
Udział produkcji energii elektrycznej brutto z OZE w całkowitej produkcji energii elektrycznej brutto (%)	17,1	22,1	30,6

Chociaż w wyniku odchodzenia od energetyki węglowej udział odnawialnych źródeł w całkowitej produkcji energii elektrycznej brutto w kraju morawsko-śląskim szybko rośnie (w 2024 roku osiągnął już 30,6%), z punktu widzenia samowystarczalności energetycznej regionu sytuacja wygląda inaczej. Ze względu na wysoką energochłonność lokalnego przemysłu miejscowa zielona energia może teoretycznie pokryć jedynie 13,5% całkowitego zużycia energii elektrycznej netto w kraju. Dysproporcja ta wyraźnie wskazuje na potrzebę budowy kolejnych lokalnych mocy wytwórczych i otwiera przestrzeń dla efektywnego transgranicznego dzielenia się energią w ramach wspólnot.

Tabela 2. Zużycie energii elektrycznej w kraju morawsko-śląskim (Źródło: Urząd Regulacji Energetyki Republiki Czeskiej (na podstawie Rocznika Statystycznego Kraju Morawsko-Śląskiego 2025)).

ROK	2022	2023	2024
Zużycie energii elektrycznej netto (GWh)	7 449,3	7 090,2	6 809,0
udział w zużyciu w Czechach (%)	12,9	12,7	12,2
przemysł	3 782,4	3 367,4	2 890,9
energetyka	843,6	997,0	1 107,9
transport	53,3	53,9	53,5
budownictwo	49,3	42,4	38,1
rolnictwo i leśnictwo	44,8	40,7	40,4
gospodarstwa domowe	1 391,0	1 374,9	1 389,1
handel, usługi, szkolnictwo i ochrona zdrowia	1 281,4	1 208,5	1 280,2
Zużycie energii elektrycznej netto w gospodarstwach domowych na 1 mieszkańca (kWh)	1 171,1	1 155,3	1 172,6
Udział sektorów w zużyciu energii elektrycznej netto w kraju (%)	100,0	100,0	100,0
przemysł	50,8	47,5	42,5
energetyka	11,3	14,1	16,3
transport	0,7	0,8	0,8
budownictwo	0,7	0,6	0,6
rolnictwo i leśnictwo	0,6	0,6	0,6
gospodarstwa domowe	18,7	19,4	20,4
handel, usługi, szkolnictwo i ochrona zdrowia	17,2	17,0	18,8

Tabela 3. Moc zainstalowana zespołów wytwórczych elektrowni i produkcja energii elektrycznej w kraju morawsko-śląskim (Źródło: Urząd Regulacji Energetyki Republiki Czeskiej (na podstawie Rocznika Statystycznego Kraju Morawsko-Śląskiego 2025)).

ROK	2022	2023	2024
Moc zainstalowana zespołów wytwórczych elektrowni na 31.12. (MW)	1 503,5	1 626,7	1 722,1
udział w mocy zainstalowanej system elektroenergetycznego Czech (%)	7,1	7,4	7,5
elektrownie parowe	1 260,2	1 296,2	1 296,2
elektrownie gazowo-parowe	-	-	-
elektrownie wodne, w tym szczytowo-pompowe	18,3	18,3	18,0
elektrownie gazowe i spalinowe	93,9	97,9	128,5
elektrownie jądrowe	-	-	-
elektrownie wiatrowe	28,4	28,4	37,5
elektrownie fotowoltaiczne	102,7	186,0	241,9
Udział w mocy zainstalowanej w kraju morawsko-śląskim (%)	100,0	100,0	100,0
elektrownie parowe	83,8	79,7	75,3
elektrownie gazowo-parowe	-	-	-
elektrownie wodne, w tym szczytowo-pompowe	1,2	1,1	1,0
elektrownie gazowe i spalinowe	6,2	6,0	7,5
elektrownie jądrowe	-	-	-
elektrownie wiatrowe	1,9	1,7	2,2
elektrownie fotowoltaiczne	6,8	11,4	14,0
Produkcja energii elektrycznej brutto (GWh)	4 386,2	3 703,2	3 008,8
udział w produkcji Czech (%)	5,2	4,8	4,1
elektrownie parowe	3 707,1	2 975,0	2 171,8
elektrownie gazowo-parowe	-	-	-
elektrownie wodne, w tym szczytowo-pompowe	42,8	59,0	70,7
elektrownie gazowe i spalinowe	483,7	456,8	477,2
elektrownie jądrowe	-	-	-
elektrownie wiatrowe	67,5	78,0	87,5
elektrownie fotowoltaiczne	85,1	134,5	201,7
Udział w produkcji energii elektrycznej brutto w kraju morawsko-śląskim (%)	100,0	100,0	100,0
elektrownie parowe	84,5	80,3	72,2
elektrownie gazowo-parowe	-	-	-
elektrownie wodne, w tym szczytowo-pompowe	1,0	1,6	2,3
elektrownie gazowe i spalinowe	11,0	12,3	15,9
elektrownie jądrowe	-	-	-
elektrownie wiatrowe	1,5	2,1	2,9
elektrownie fotowoltaiczne	1,9	3,6	6,7

W celu bardziej szczegółowego zmapowania obecnego profilu energetycznego Euroregionu Śląsk Cieszyński przeprowadzono analizę zbiorów danych Urzędu Regulacji Energetyki Republiki Czeskiej. Ta część studium obejmuje pełne spektrum zarejestrowanych wytwórców - zarówno podmioty (wytwórców komercyjnych, samorządowych i instytucjonalnych posiadających IČO), jak i mniejsze instalacje osób fizycznych nieprowadzących działalności gospodarczej (gospodarstw domowych). Z danych celowo wyodrębniono wyłącznie czyste odnawialne źródła energii, bez instalacji hybrydowych powiązanych ze spalaniem paliw kopalnych. Wszystkie wartości mocy zainstalowanej odzwierciedlają aktualny stan na dzień 1 czerwca 2026 roku.

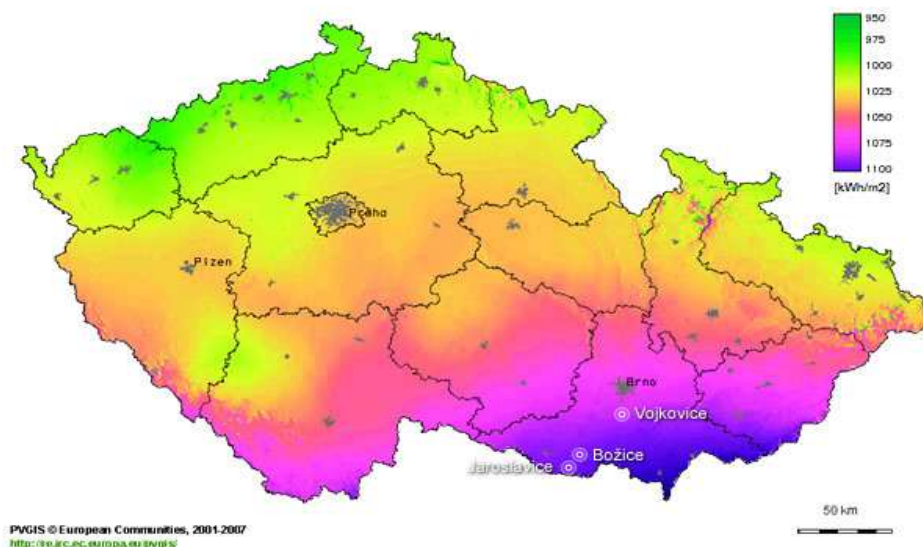
Tabela 4. Moc zainstalowana czystych odnawialnych źródeł energii w Euroregionie według stanu na 1.06.2026 r. (Źródło: Urząd Regulacji Energetyki Republiki Czeskiej).

Rodzaj odnawialnego źródła energii	Moc zainstalowana na Śląsku Cieszyńskim (powiaty Frydek-Mistek i Karwina) (MW)
Energia słoneczna	58,237
Biomasa (czysta)	5,8
Energia wodna	5,115
Biogaz	3,601
Energia wiatrowa	0,004
Łącznie czyste OZE	72,757

Energetyka słoneczna

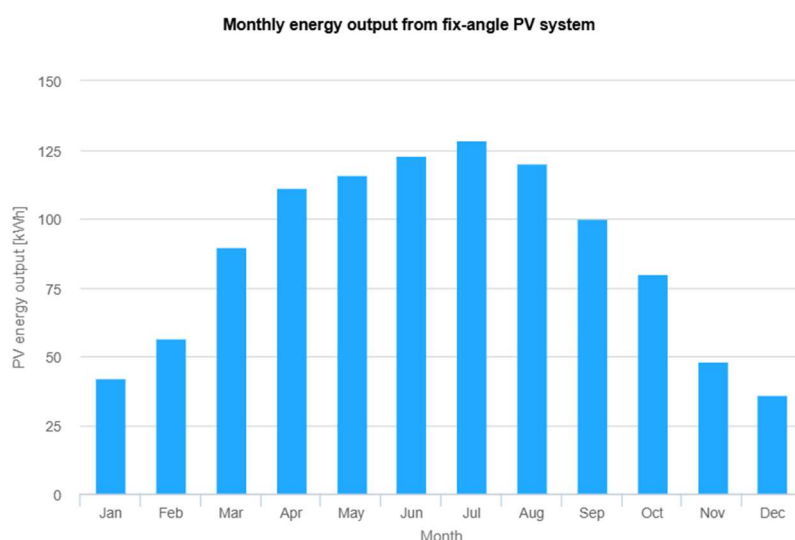
Uwarunkowania klimatyczne i geograficzne dla energetyki słonecznej

Podstawowym warunkiem rozwoju fotowoltaiki w Euroregionie Śląsk Cieszyński jest ocena lokalnego potencjału słonecznego. O ile północna, bardziej uprzemysłowiona i gęściej zaludniona część oferuje stabilną roczną sumę promieniowania globalnego na poziomie około 1000 kWh/m², o tyle w południowej, górskiej części Beskidów teoretyczna suma może być nieco wyższa ze względu na większą wysokość nad poziomem morza. Rzeczywistą uzyskowość w górach często jednak obniżają lokalne zjawiska meteorologiczne i zacienienie wynikające z ukształtowania terenu. Zjawisko to przedstawiono poniżej. Dla planowania wspólnot energetycznych oznacza to, że przy optymalnej orientacji paneli w najbardziej zaludnionych obszarach Euroregionu można zakładać uzysk jednostkowy na poziomie około 950-1100 kWh rocznie z każdego 1 kWp mocy zainstalowanej.



Rysunek 1. Mapa nasłonecznienia Republiki Czeskiej (Źródło: mojeelektrarna.cz)

W celu dokładniejszego skwantyfikowania tego potencjału wykorzystano symulację w europejskim narzędziu PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System), modelującym rzeczywistą uzyskowość referencyjnego systemu fotowoltaicznego o mocy 1 kWp zlokalizowanego w Trzyńcu. Przy zastosowaniu optymalnych parametrów dla Republiki Czeskiej (kąt nachylenia paneli 35°, orientacja południowa) i uwzględnieniu standardowych strat systemowych (14%) szacowana roczna produkcja wynosi 1050,73 kWh. Załączony wykres miesięcznej produkcji pokazuje jednak wyraźną nierównowagę sezonową, typową dla energetyki słonecznej w Europie Środkowej. O ile w miesiącach letnich (czerwiec, lipiec) produkcja z 1 kWp przekracza 120 kWh, o tyle w okresie zimowym spada poniżej 40 kWh. Ten wyraźny spadek produkcji potwierdza, że choć potencjał słoneczny regionu jest wysoki, dla zapewnienia całorocznej stabilności przyszłych społeczności energetycznych konieczne będzie kompensowanie tych wahań przez integrację innych stabilnych źródeł oraz wykorzystanie magazynowania energii.



Rysunek 2. Symulacja miesięcznej produkcji energii elektrycznej z systemu fotowoltaicznego o mocy 1 kWp (Źródło: PVGIS)

Techniczny i przestrzenny potencjał energetyki słonecznej w Euroregionie Śląsk Cieszyński

Teoretyczny potencjał klimatyczny promieniowania słonecznego należy, na potrzeby wspólnot energetycznych, skonfrontować z analizą rzeczywistych możliwości przestrzennych. W Euroregionie Śląsk Cieszyński techniczny potencjał lokalizacji elektrowni fotowoltaicznych (FVE) koncentruje się w kilku odrębnych segmentach, napotykając przy tym specyficzne bariery geograficzne i legislacyjne.

Za najważniejszy, a zarazem najszybciej możliwy do wykorzystania potencjał rozwoju produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł można uznać powierzchnie dachowe istniejących budynków. Ze względu na silne tradycje przemysłowe regionu główne możliwości koncentrują się zwłaszcza w jego części północnej i zachodniej, przede wszystkim na obszarach Karwiny, Frydku-Mistku, Trzyńca, Noszowic i przyległych stref przemysłowych. Rozległe dachy hal produkcyjnych, centrów logistycznych i obiektów komercyjnych stwarzają odpowiednie warunki do instalacji elektrowni fotowoltaicznych o znacznej mocy bez zajmowania gruntów rolnych ani innego ograniczania sposobu użytkowania krajobrazu. Dzięki skali dostępnych powierzchni, a często również wysokiemu zużyciu energii na potrzeby własne, podmioty te mają potencjał, aby stać się kluczowymi wytwórcami i stabilnymi partnerami przyszłych wspólnot energetycznych.

Drugim kluczowym filarem instalacji dachowych są budynki, będące własnością jednostek samorządu terytorialnego (szkoły podstawowe i przedszkola, urzędy gmin, hale sportowe, domy seniora) oraz zasób mieszkaniowy (budynki wielorodzinne, w tym budynki z wielkiej płyty). Choć moc zainstalowana na poszczególnych budynkach jest niższa niż w przemyśle, ich przestrzenne rozmieszczenie na obszarze całego powiatu tworzy idealną topologię dla lokalnego zużycia i dystrybucji w ramach wspólnot energetycznych.

Szczególną sytuację stanowią naziemne elektrownie fotowoltaiczne, których rozwój w południowej części powiatu jest silnie ograniczony ochroną walorów krajobrazowych na terenie CHKO Beskidy. Potencjał przesuwają się więc w sposób naturalny przede wszystkim na niewykorzystane tereny typu *brownfield*, a w perspektywie średnioterminowej również w stronę agrofotowoltaiki, co pozwala uniknąć trwałej utraty wartościowych gruntów rolnych. Lokalizacje te często dysponują nie tylko wystarczającą przestrzenią, lecz dzięki wcześniejszemu sposobowi użytkowania także pewnym poziomem istniejącej infrastruktury, co w przyszłych projektach wspólnotowych pomaga obniżyć nakłady inwestycyjne. Szczegółowy przegląd wybranych terenów *brownfield* w regionie, wśród których dominują nieużytkowane obiekty rolnicze, poprzemysłowe obszary wydobywcze oraz obiekty infrastruktury społecznej i turystycznej, przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 5. Zestawienie zarejestrowanych terenów brownfield w Euroregionie Śląsk Cieszyński według pierwotnego sposobu użytkowania (Źródło: Krajowa baza brownfieldów, agencja CzechInvest)

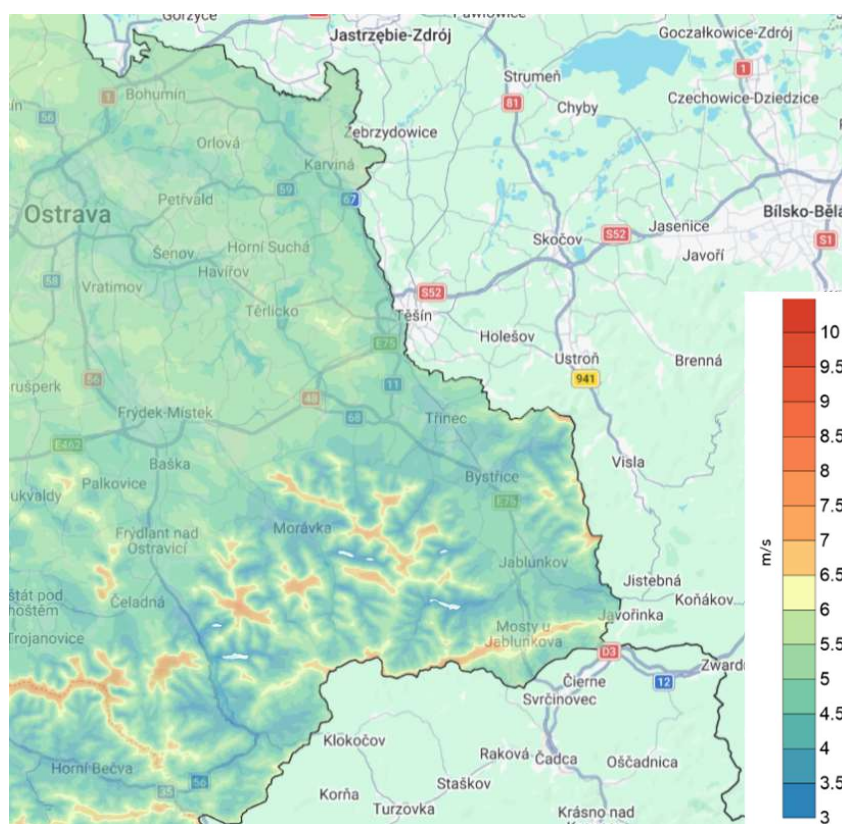
ID	Nazwa	Powierzchnia	Gmina	Typ nieruchomości	Poprzednie wykorzystanie
729	Teren po dawnym sklepie spożywczym - Perła	534 m ²	Frydlant nad Ostrawicą	brownfield	obiekty użyteczności publicznej
956	Ligotka Kameralna - hotel	4 267 m ²	Ligotka Kameralna	brownfield	obiekty użyteczności publicznej
1496	Zamek Kocobędz	20 156 m ²	Kocobędz	brownfield	rolnictwo
1868	Gospodarstwo Dobracice	3 899 m ²	Dobracice	brownfield	rolnictwo
2604	Park przemysłowy Karwina (dawna Kovona)	132 786 m ²	Karwina	brownfield	przemysł
2728	Tereny drobnej produkcji i rzemiosła	17 700 m ²	Frydek-Mistek	brownfield	rolnictwo
2811	Kopalnia FUČÍK 5 (Žofie), Orłowa	99 634 m ²	Orłowa	brownfield	wydobycie surowców
2904	Koszary w Lesie Frydeckim, Frydek-Mistek	90 998 m ²	Frydek-Mistek	brownfield	tereny wojskowe, koszary, strzelnice
5891	Teren zespołu zamkowego Dąbrowa	33 246 m ²	Dąbrowa	brownfield	obiekty użyteczności publicznej
5915	Teren w Pietwałdzie	53 420 m ²	Pietwałd	brownfield	rolnictwo
5950	Pozostały teren	1 870 m ²	Herczawa	brownfield	turystyka
7162	Strefa DUKLA-Carbol	168 845 m ²	Hawierzów	brownfield	wydobycie surowców
7168	Teren po rekultywacji osadników szlamowych kopalni Łazy	1 363 m ²	Orłowa	brownfield	wydobycie surowców
7379	Orłowa - Rajczuła	51 258 m ²	Orłowa	brownfield	obiekty użyteczności publicznej
7407	Gospodarstwo Piotrowice w Karwinie	404 m ²	Piotrowice w Karwinie	nieruchomość do przebudowy	rolnictwo
7475	Dawny teren produkcyjny przy ul. Okružní, Cierlicko	461 m ²	Cierlicko	nieruchomość do przebudowy	przemysł
7530	Obiekt dawnej obory z zapleczem - Łucina	1 070 m ²	Łucina	brownfield	rolnictwo
7802	Dawny ośrodek wypoczynkowy Zapora Žermanicka	210 m ²	Szobiszowice	brownfield	turystyka
20197	Sucha Górna	33 695 m ²	Sucha Górna	brownfield	inne
20203	Karwina - Doly - Dąbrowa w Orłowej - Krzemieniec	458 529 m ²	Karwina	brownfield	inne

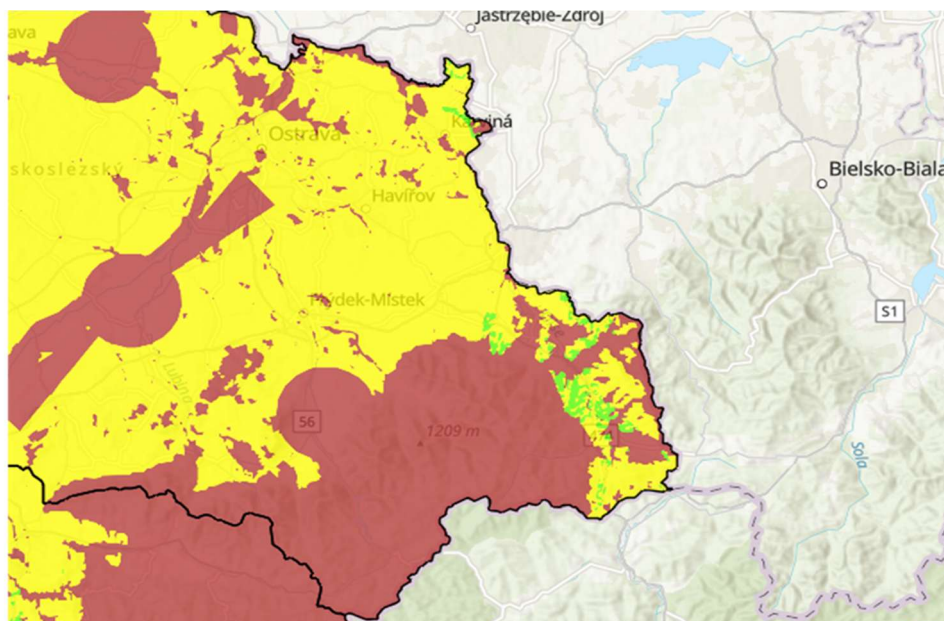
Energetyka wiatrowa

Teoretyczny potencjał wiatrowy i bariery środowiskowe

Wykorzystanie energii wiatrowej stanowi w warunkach Euroregionu Śląsk Cieszyński bardzo specyficzne wyzwanie, wynikające z kontrastu pomiędzy teoretycznym potencjałem wiatrowym a ograniczeniami prawnymi związanymi z ochroną przyrody. Analiza Mapy Wiatru Czech, opracowana przez Instytut Fizyki Atmosfery Akademii Nauk Republiki Czeskiej, wskazuje, że teoretyczny potencjał wiatrowy (prędkość wiatru na wysokości 100 m nad poziomem terenu) wykazuje znaczne zróżnicowanie geograficzne na obszarze euroregionu. Północna, nizinna część euroregionu nie osiąga optymalnych prędkości wiatru niezbędnych do instalacji komercyjnych farm wiatrowych. Z kolei południowe i wschodnie

Ten obiecujący teoretyczny potencjał grzbietów górskich jest jednak w praktyce całkowicie zablokowany. Zdecydowana większość lokalizacji o lepszych warunkach wiatrowych znajduje się bowiem w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu (CHKO) Beskidy. Potwierdza to mapa Instytutu Badawczego Krajobrazu. Na mapie tej, pełniącej funkcję swoistego „sygnalizatora” możliwości realizacyjnych, zdecydowana większość powierzchni Euroregionu Śląsk Cieszyński (oraz cały CHKO Beskidy) została oznaczona kolorem czerwonym - jako „obszar wykluczony”, na którym budowa dużych turbin wiatrowych jest z uwagi na ochronę walorów krajobrazowych i bioróżnorodności niemożliwa zarówno prawnie, jak i faktycznie.

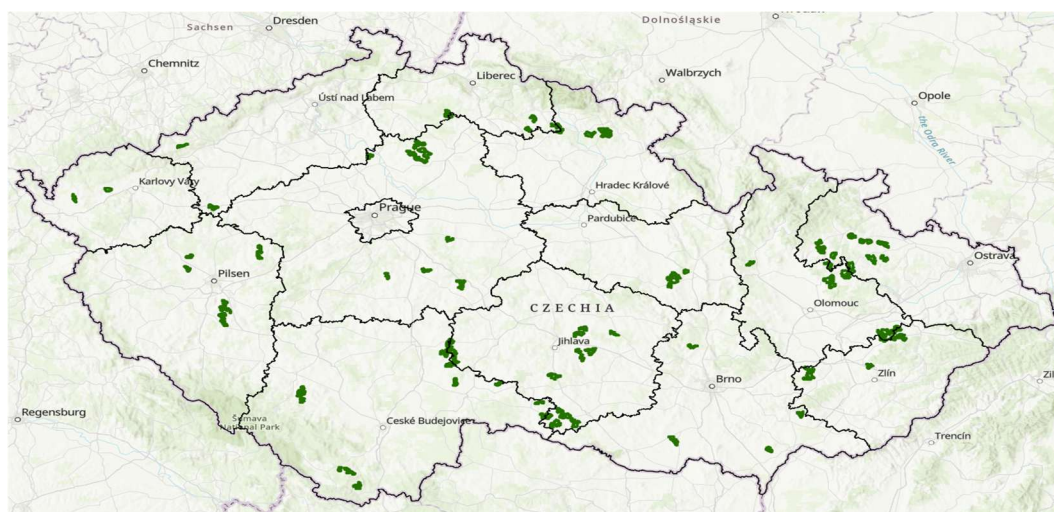




Rysunek 4. Ocena obszaru pod kątem lokalizacji elektrowni wiatrowych (tzw. sygnalizacja świetlna stref przyspieszonego rozwoju) (Źródło: Czeski Instytut Badań nad Krajobrazem)

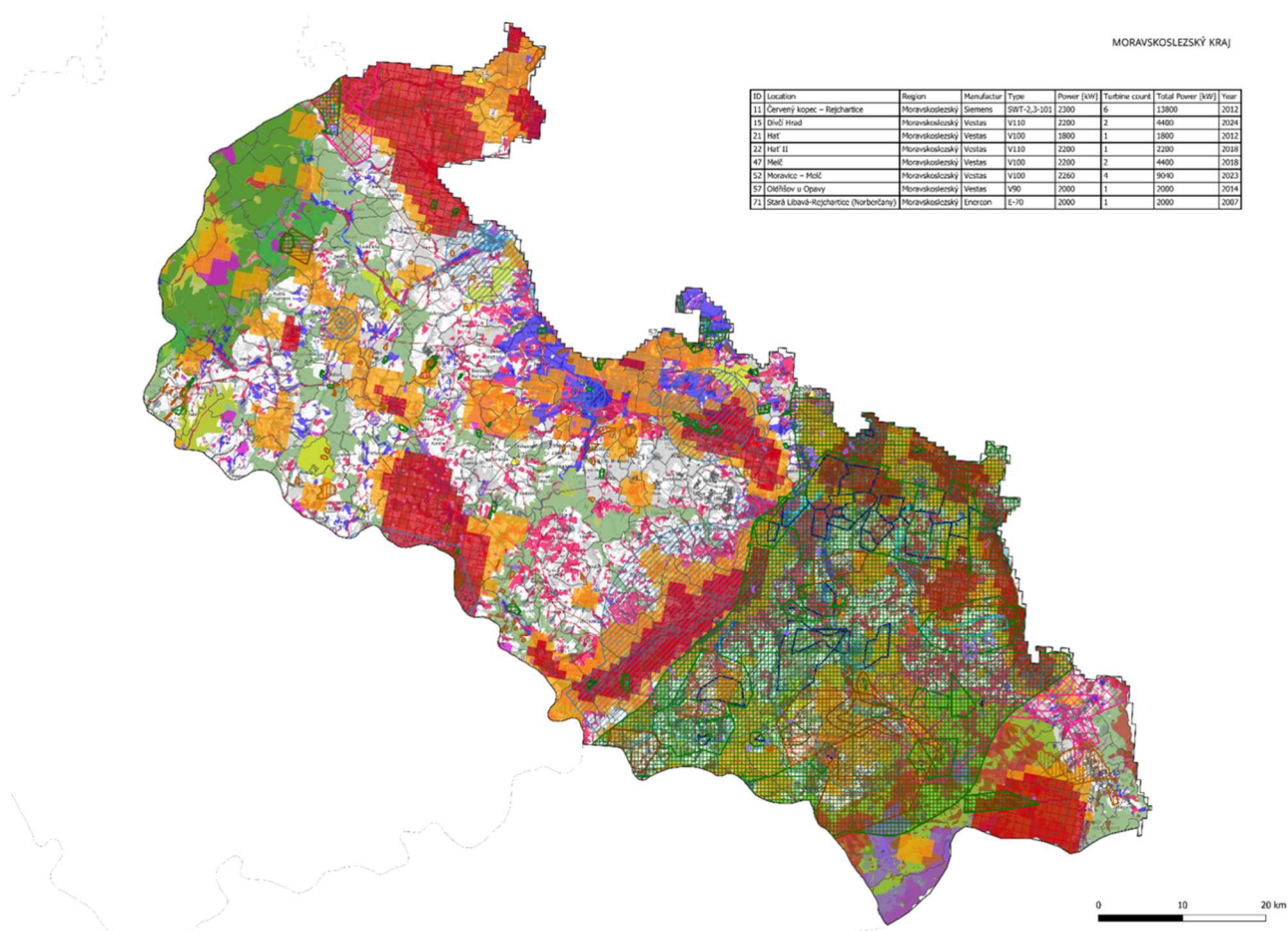
Strefy przyspieszonego rozwoju OZE i ograniczenia legislacyjne

Z powyższymi barierami regionalnymi bezpośrednio łączy się również ustawodawstwo krajowe. W odpowiedzi na europejską dyrektywę RED III oraz ustawę o przyspieszeniu wykorzystania odnawialnych źródeł energii (tzw. Lex OZE, obowiązującą od sierpnia 2025 r.) wprowadzany jest koncept tzw. stref przyspieszonego rozwoju OZE. Na tych obszarach realizacja OZE ma być możliwa w przyspieszonym trybie wydawania zezwoleń. Z analizy mapowej proponowanych obszarów przyspieszonego rozwoju (ÚÚR) wynika jednak jednoznacznie, że na terenie Euroregionu nie przewiduje się żadnej takiej strefy. Tendencję tę w pełni potwierdzają również Zasady Rozwoju Przestrzennego Kraju Morawsko-Śląskiego (ZRP KMS), których obowiązujące brzmienie nie wyznacza w Euroregionie żadnego obszaru rozwojowego zatwierdzonego pod budowę elektrowni wiatrowych.



Rysunek 5. Propozycja stref akceleracji rozwoju produkcji energii z wiatru w Republice Czeskiej (Źródło: Czeski Instytut Badań nad Krajobrazem)

Brak takich stref jest logiczną konsekwencją gęstej sieci trudnych do przewyższenia ograniczeń, co pokazuje mapa kraju morawsko-śląskiego z nałożonymi warstwami krytycznymi. Ustawa wprost zakazuje wyznaczania obszarów przyspieszonego rozwoju na chronionych terenach sieci Natura 2000, obejmujących rozległe obszary mające znaczenie dla Wspólnoty (EVL) i obszary specjalnej ochrony ptaków (PO). Mapy wrażliwości ptaków wskazują w górskich i podgórskich częściach powiatu tereny o wysokim lub ekstremalnym ryzyku dla awifauny. Kolejną barierą jest ochrona zasobów mineralnych, ponieważ na terenie powiatu występują chronione systemy surowcowe - wyznaczone obszary poszukiwawcze i przewidywane złoża kopalin. Z punktu widzenia prawa na terenach tych nie można lokalizować obiektów, które uniemożliwiłyby przyszłe wydobywanie, a fundamenty turbin niewątpliwie miałyby taki charakter. Ostatnim czynnikiem jest gęstość zaludnienia; chociaż państwo nie określa jednej, obowiązującej odległości od zabudowy, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego gmin, ze względu na normy hałasu, najczęściej wymagają zachowania odległości ochronnej od 1000 do 1500 metrów.



Rysunek 6. Analiza mapowa potencjału dla elektrowni wiatrowych (VTE) w kraju morawsko-śląskim
(Źródło: opracowanie własne)

Z punktu widzenia budowy mocy na potrzeby wspólnoty energetycznej energia wiatrowa nie może zatem pełnić w regionie roli podstawowego źródła produkcyjnego. Rzeczywisty potencjał ogranicza się wyłącznie do terenów zabudowanych poza obszarami chronionymi w północnej części regionu, przede wszystkim w postaci małych (mikro)instalacji wiatrowych. Choć systemy te są lokalizowane w miejscach o niższej średniej prędkości wiatru (np. na przemysłowych i rolniczych terenach *brownfield*), ich realizacja nie stanowi tak znaczącej ingerencji w krajobraz. W społeczeństwie energetycznym mogą odgrywać rolę uzupełniającą, ponieważ pomagają kompensować spadki produkcji z elektrowni fotowoltaicznych w godzinach nocnych i w okresie zimowym.

Biomasa i biogaz

O ile energetyka słoneczna i wiatrowa podlegają znacznym wahaniom zależnym od pory dnia i roku, o tyle biomasa i biogaz stanowią kluczowy element stabilizujący przyszły system energetyczny. Źródła te są zdolne dostarczać energię elektryczną i ciepłą w podstawie obciążenia (tzw. baseload), skutecznie pokrywając deficyty innych źródeł odnawialnych, zwłaszcza w miesiącach zimowych. Euroregion Śląsk Cieszyński dysponuje potencjałem wynikającym z jego profilu geograficznego i gospodarczego.

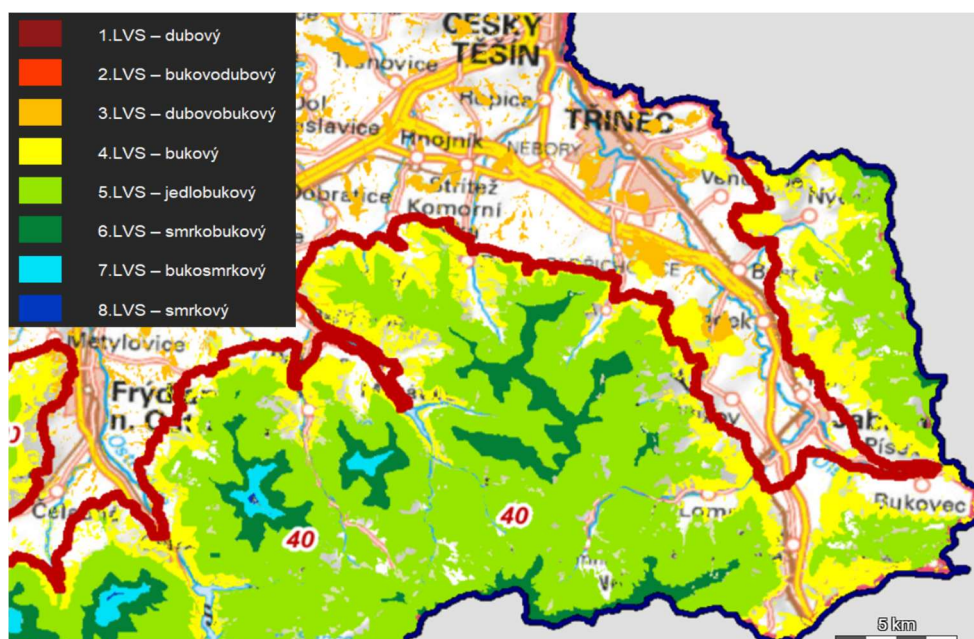
Potencjał można podzielić na dwie główne kategorie. Pierwszą stanowią biomasa leśna i przemysł drzewny. Znaczna część obszaru jest zalesiona (przede wszystkim masyw Beskidów Morawsko-Śląskich), co wiąże się z rozwiniętym sektorem gospodarki leśnej i powiązanego z nią przemysłu drzewnego (tartaki i zakłady stolarskie w okolicach Jabłonkowa, Ostrawicy i Trzyńca). Energetyczne wykorzystanie pozostałości po zrębach (drewno opałowe, zrębka) oraz przemysłowych odpadów drzewnych (trociny, ścinki) stanowi bardzo duże lokalne źródło przede wszystkim do produkcji ciepła w ramach systemów ciepłowniczych lub lokalnych ciepłowni wspólnotowych.

Drugą kategorią jest sektor rolniczy i produkcja biogazu. Na terenach podgórskich i równinnych działa szereg aktywnych spółdzielni rolniczych i gospodarstw ukierunkowanych na produkcję zwierzęcą i roślinną. Nowoczesne podejście do OZE nie zakłada już nieekologicznej uprawy roślin (np. kukurydzy) przede wszystkim na cele energetyczne, lecz koncentruje się na przetwarzaniu odpadów ulegających biodegradacji. Największy potencjał tkwi więc w wykorzystaniu produktów ubocznych produkcji zwierzęcej (gnojowica, obornik) oraz pozostałości produkcji roślinnej w lokalnych biogazowniach, które oprócz energii elektrycznej i ciepła mogą wytwarzać także oczyszczony biometan wtłaczany bezpośrednio do sieci gazowej.

Potencjał biomasy w leśnictwie

Rozmieszczenie potencjału leśnego w regionie wiąże się z południową i wschodnią częścią obszaru, zwłaszcza z Przyrodniczym Obszarem Leśnym (PLO) 40. Jak pokazuje mapa leśnych pięter roślinnych (LVS), pod względem typologicznym dominują tu 5. LVS (jodłowo-bukowe) oraz 6. LVS (świerkowo-bukowe). Ten rozległy zalesiony obszar stanowi przestrzenną bazę produkcji biomasy drzewnej.

?



Rysunek 7. Rozmieszczenie przestrzenne stref roślinności leśnej (LVS) w Beskidach (Źródło: *Narodowy Instytut Leśnictwa - Katalog informacji mapowych*)

Dokładną kwantyfikację tych zasobów surowcowych zapewniają dane z planów urządzenia lasu i uproszczonych planów urządzenia lasu za 2024 rok. Łączna powierzchnia drzewostanów liściastych i iglastych w powiatach wynosi 64 320 hektarów, na których zasoby drewna bez kory przekraczają 19,6 mln m³.

Dla wspólnoty energetycznej i planowania centralnych ciepłowni najważniejszym wskaźnikiem jest jednak dynamika lasu - czyli roczny wolumen pozyskania drewna, od którego bezpośrednio zależy dostępna ilość biomasy pozostałościowej (pozostałości po zrębach, gałęzi i wierzchołków), a następnie także odpadów przemysłowych z lokalnych tartaków. Łączny roczny wolumen cięć odnowieniowych i pielęgnacyjnych w powiatach Frydek-Mistek i Karwina wynoszą 606 950 m³, przy czym zdecydowaną większość (421 566 m³) stanowi pozyskanie drewna iglastego.

Obecny poziom pozyskania przekracza całkowity średni roczny przyrost, który w regionie szacuje się na 551 820 m³. Stan ten, w znacznym stopniu wynikający z usuwania skutków gradacji kornika i odnowy drzewostanów, oznacza, że sektor leśno-drzewny w regionie generuje obecnie bardzo duże nadwyżki materiału. Biomasa pozostałościowa stanowi więc stabilne i natychmiast dostępne źródło paliwa.

Tabela 6. Podstawowe dane dotyczące lasów i pozyskania drewna w powiatach Frydek-Mistek i Karwina, w ha (Źródło: *Instytut Gospodarki Leśnej (ÚHÚL)*)

Podstawowa grupa gatunków drzew	Powierzchnia drzewostanów	Zasoby m ³ bez kory	Roczny wolumen cięć odnowieniowych	Roczny wolumen cięć pielęgnacyjnych	Roczny całkowity przeciętny przyrost
Halizna	1531,3	0	0	0	0
Drzewa liściaste	25961,47	5505619	164665	20719	191718
Drzewa iglaste	36827,07	14169813	359893	61673	360102

Biomasa rolnicza

Obok leśnictwa sektor rolniczy stanowi drugi kluczowy filar produkcji materii organicznej w regionie. W Euroregionie Śląsk Cieszyński w 2024 roku zarejestrowano łącznie 1900 aktywnych podmiotów rolniczych, z czego aż 1485 w samym powiecie Frydek-Mistek, co stanowi najwyższą liczbę w kraju morawsko-śląskim. Choć licznie dominują mniejsi rolnicy gospodarujący na powierzchni do 5 hektarów (1157 podmiotów), istotny udział w użytkowaniu gruntów ma 69 dużych gospodarstw o powierzchni przekraczającej 100 hektarów. To właśnie w tych większych jednostkach występuje wysoka koncentracja zarówno produkcji zwierzęcej, jak i roślinnej.

Z punktu widzenia biomasy roślinnej i produktów ubocznych znaczny potencjał stanowią grunty orne. Dane dotyczące powierzchni zasiewów w kraju morawsko-śląskim wskazują, że w regionalnym rolnictwie dominują zboża na ziarno, które niezmiennie zajmują ponad 60 894 hektary i generują ogromne ilości pozostałości pożniwnych (słomy). Z perspektywy intensywniejszego energetycznego wykorzystania biomasy istotna jest również powierzchnia upraw roślin pastewnych na gruntach ornych (21 019 hektarów), z czego sama kukurydza na zielonkę zajmuje 9814 hektarów.

Ta gęsta sieć gospodarstw rolnych w powiatach, w połączeniu z rozległymi powierzchniami zasiewów w kraju, potwierdza, że region dysponuje stabilnymi zasobami biomasy gotowymi do dalszego lokalnego wykorzystania energetycznego.

Tabela 7. Zmiany powierzchni zasiewów roślin uprawnych w kraju morawsko-śląskim (w hektarach, stan na 31.05.) (Źródło: *Czeski Urząd Statystyczny - Rocznik Statystyczny Kraju Morawsko-Śląskiego*)<https://csu.gov.cz/>

Uprawa	2022	2023	2024
Zboża na ziarno	65 817	62 863	60 895
pszenica	42 128	40 571	38 044
jęczmień	15 975	15 693	16 135
Rośliny strączkowe i białkowe na ziarno	903	1 103	1 099
groch polny na ziarno	658	967	909
Rośliny okopowe	6 695	7 310	7 895
ziemniaki	687	639	711
buraki cukrowe	6 012	6 666	7 161
Rośliny przemysłowe	24 778	26 124	26 069
rzepak	18 841	20 440	19 593
mak	1 718	1 525	2 251
gorczyca na nasiona	483	391	303
Rośliny pastewne na gruntach ornych	21 263	20 358	21 019
kukurydza na zielonkę	9 722	9 036	9 815
koniczyna	1 227	1 582	1 262
lucerna	2 648	2 030	1 847
Warzywa konsumpcyjne	228	207	219
kapusta głowiasta	135	121	122
cebula	27	29	34
Kwiaty i rośliny ozdobne	18	1	13

Uprawa	2022	2023	2024
Uprawy na nasiona i materiał sadzeniowy	1 821	1 457	2 115
Pozostałe powierzchnie ¹⁾	490	15	13
truskawki	5	2	3
Łączna powierzchnia zasiewów	122 013	119 438	119 336

Tabela 8. Struktura wielkościowa gospodarstw rolnych według powiatów w kraju morawsko-śląskim (w hektarach użytków rolnych) (Źródło: *Czeski Urząd Statystyczny (CZSO) - Rocznik statystyczny kraju morawsko-śląskiego*)

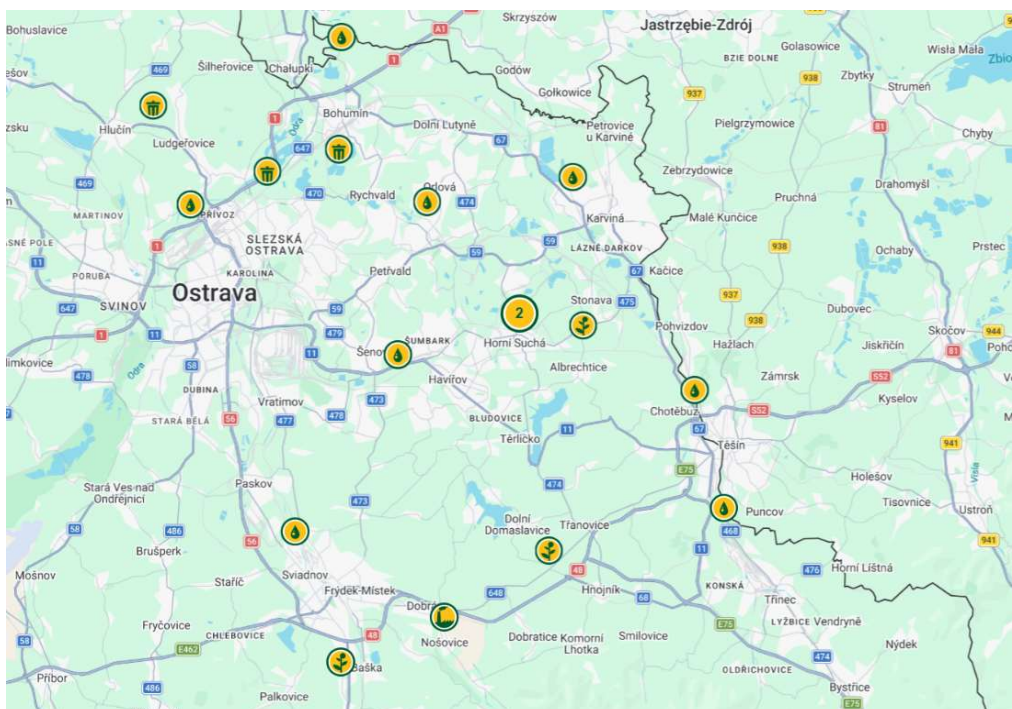
Kraj, powiaty	Podmioty rolne	brak	0-4,99	5-9,99	10-49,99	50-99,99	100-499,99	500+
Kraj morawsko-śląski	3 889	149	1 852	534	783	220	245	106
Bruntal	372	9	88	37	91	36	68	43
Frydek-Mistek	1 485	33	906	214	226	55	42	9
Karwina	415	11	251	56	64	15	15	3
Nowy Jiczyn	701	24	273	97	195	56	42	14
Opawa	640	55	205	91	154	41	61	33
Ostrawa-miasto	276	17	129	39	53	17	17	4

Biogazownie w praktyce (istniejąca infrastruktura)

Praktyczne energetyczne wykorzystanie surowców rolniczych i odpadów organicznych w regionie najlepiej potwierdza już wybudowana sieć instalacji. Jak pokazuje mapa biogazowni, w Euroregionie Śląsk Cieszyński i jego bezpośrednim otoczeniu z powodzeniem funkcjonuje kilka obiektów o zróżnicowanym profilu technologicznym.

Rozmieszczenie geograficzne źródeł biogazowych w Euroregionie Śląsk Cieszyński odzwierciedla zróżnicowaną bazę surowcową związaną zarówno z rolniczym charakterem obszaru, jak i z gęstą infrastrukturą przemysłową i komunalną. Klasyczne biogazownie rolnicze, powiązane z lokalnymi gospodarstwami i przetwarzające przede wszystkim nadwyżki pochodzenia zwierzęcego lub roślinnego, znajdują się m.in. w miejscowościach Baszka i Toszonowice Dolne, przy czym instalacja w Stonawie dysponuje obecnie najwyższą mocą elektryczną zainstalowaną w całym obszarze. Regionalną infrastrukturę energetyczną uzupełnia instalacja przemysłowa w Noszowicach oraz wyjątkowo rozbudowana sieć jednostek kogeneracyjnych powiązanych z oczyszczalniami ścieków, obejmująca węzły technologiczne m.in. w Świdniowie, Trzyńcu i Kocobędzu. Kluczowym elementem całego systemu jest następnie efektywne wykorzystanie energetyczne biogazu składowiskowego, realizowane w praktyce za pomocą zainstalowanych turbin gazowych i jednostek kogeneracyjnych na składowiskach w Suchej Górnej i Boguminie.

Istniejąca sieć potwierdza, że technologie przekształcania biomasy w energię elektryczną i ciepło są w regionie w pełni ugruntowane. Dla przyszłych społeczności energetycznych instalacje te stanowią gotowe węzły technologiczne, które mogą zapewniać stabilną i sterowalną moc niezależnie od warunków klimatycznych.



Obrazek 8. Mapa istniejących biogazowni w regionie (Źródło: Czeska Asocjacja biogazowa (ZC Biom) - mapa interaktywna)

Tabela 9. Zestawienie istniejących biogazowni w Euroregionie Śląsk Cieszyński (Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Czeskiego Stowarzyszenia Biogazowego (CZ Biom))

Nazwa stacji	Lokalizacja	Rodzaj stacji	Zainstalowana moc elektryczna (kW)	Zainstalowana moc cieplna (kW)	Rok udzielenia licencji
Biogazownia rolnicza Hodoniewice	Baszka (739 01)	biogazownia rolnicza	1186	680	2011
Biogazownia LD	Toszonowice Dolne (739 53)	biogazownia rolnicza	780	712	2008
Oczyszczalnia ścieków Frydek-Místek	Świadnów (738 01)	OŚ	235	380	2002
Oczyszczalnia ścieków Trzyniec	Trzyniec (739 61)	OŚ	42	84	2002
Radegast Noszowice	Noszowice (739 51)	biogazownia przemysłowa	0*	0*	1995
Oczyszczalnia ścieków Czeski Cieszyn	Kocobędz (735 61)	OŚ	23	44	2002
Biogazownia Stonawa	Stonawa (735 34)	biogazownia rolnicza	1380	1313	2008
Składowisko odpadów Sucha Górna	Sucha Górna (735 35)	biogaz składowiskowy	249	250	2001
Turbiny gazowe	Sucha Górna (735 35)	biogaz składowiskowy	195	493	2001
Oczyszczalnia ścieków Hawierzów	Szonów (739 34)	Oczyszczalnia ścieków	320	250	2002
Oczyszczalnia ścieków Orłowa	Orłowa (735 14)	Oczyszczalnia ścieków	75	122	2002

Nazwa stacji	Lokalizacja	Rodzaj stacji	Zainstalowana moc elektryczna (kW)	Zainstalowana moc cieplna (kW)	Rok udzielenia licencji
Oczyszczalnia ścieków Karwina	Karwina (733 01)	Oczyszczalnia ścieków	397	560	2002
Oczyszczalnia ścieków Bogumín	Bogumín (735 81)	Oczyszczalnia ścieków	0	0	1995
JK - składowisko odpadów komunalnych Bogumín	Bogumín (735 81)	biogaz składowiskowy	100	67	2010

**Uwaga. 1. zerowa zainstalowana moc elektryczna w przemysłowej instalacji browaru Radegast Noszowice wynika ze specyfiki działalności. Urządzenie nie służy do kogeneracyjnej produkcji energii elektrycznej na potrzeby sieci dystrybucyjnej; biogaz jest wykorzystywany wyłącznie na użytek wewnętrzny.*

Hydroenergia

Wykorzystanie energii wodnej w regionie jest historycznie i geograficznie uwarunkowane specyficzną rzeźbą terenu podgórskiego oraz systemem strategicznych obiektów hydrotechnicznych. Chociaż obszar ten dysponuje gęstą siecią rzeczną o dużych spadkach, możliwości budowy nowych mocy wytwórczych są obecnie znacznie ograniczone.

Obecny stan i istniejące elektrownie wodne

Według aktualnych danych z rejestru koncesji Urzędu Regulacji Energetyki (URE) łączna moc zainstalowana wszystkich elektrowni wodnych w powiatach Karwina i Frydek-Mistek wynosi 4,57 MW. Moc ta jest wytwarzana przez zróżnicowaną sieć źródeł, które można podzielić na kilka głównych kategorii.

Stabilny trzon energetyki wodnej w regionie stanowią elektrownie przy zaporach. Zdecydowanie największym źródłem jest zbiornik wodny Šance na rzece Ostrawicy, gdzie łączna moc zainstalowana licencjonowanych zespołów wynosi 1,22 MW. Kolejnym istotnym obiektem jest zbiornik Žermanice na rzece Łucynie, o mocy zainstalowanej 0,44 MW. Te dominujące źródła uzupełniają mniejsze elektrownie przepływowe, wykorzystujące historyczne jazy i kanały doprowadzające wodę. Przykładami są obiekty na rzece Olzie, takie jak MVE Trzyniec-Końska o mocy 0,36 MW, a także na Ostrawicy, gdzie znajduje się MVE Świadniów o mocy 0,35 MW, oraz na rzece Morawka - MVE Pražmo o mocy 0,32 MW. Najbardziej innowacyjne technologicznie podejście stanowi natomiast wykorzystanie infrastruktury wodociągowej do produkcji energii, które nie opiera się na naturalnym korycie rzeki, lecz na sztucznych systemach rurociągów, w których występuje wysokie ciśnienie.

Ograniczenia i potencjał dla wspólnoty energetycznej

Potencjał budowy klasycznych elektrowni wodnych typu *greenfield* w euroregionie jest praktycznie wyczerpany. Istotnym ograniczeniem jest ochrona przyrody, ponieważ kluczowe obszary źródłiskowe i górne odcinki rzek, takich jak Ostrawica i Morawka, znajdują się na terenie ściśle chronionego obszaru CHKO Beskidy. Budowa nowych

przegród na ciekach jest zatem nierealna zarówno z punktu widzenia prawnego, jak i ekologicznego.

Przyszły rozwój energetyki wodnej w regionie powinien koncentrować się na bardziej efektywnym wykorzystaniu już zurbanizowanych i technicznie zagospodarowanych lokalizacji. Głównym kierunkiem jest kompleksowa modernizacja oraz modernizacja i unowocześnienie istniejącej elektrowni (repowering) istniejących małych elektrowni wodnych. Wymiana przestarzałych turbin na istniejących, historycznie dopuszczonych jazach na nowoczesne urządzenia o wyższej sprawności może zwiększyć całkowitą produkcję energii w powiecie bez konieczności podejmowania dodatkowych ingerencji budowlanych w koryta rzek.

Tabela 10. Najważniejsze źródła hydroenergetyczne w Euroregionie Śląsk Cieszyński (Źródło: Urząd Regulacji Energetyki).

Nazwa instalacji (lokalizacja)	Ciek wodny	Typ instalacji	Łączna moc zainstalowana (MW)
Obiekt hydrotechniczny Šance (Ostrawica)	Ostrawica	Elektrownia zaporowa	1,22
Zakład uzdatniania wody Nowa Wieś (Frydlant nad Ostrawicą)	(infrastruktura)	Mikroturbina w wodociągu	0,46
Obiekt hydrotechniczny Žermanice (Łucyna)	Łucyna	Elektrownia zaporowa	0,44
MEW Trzynieć - Kńska (Trzynieć)	Olza	MEW na jazu / przepływowa	0,36
MEW Świadnów (Świadnów)	Ostrawica	MEW na jazu / przepływowa	0,35
MEW Prażmo (Prażmo)	Morawka	MEW na jazu / przepływowa	0,32
<i>Pozostałe małe MEW w powiecie (łącznie)</i>	<i>Różne</i>	<i>mnijšie jazy i kanały</i>	<i>1,42</i>
Łączna moc w powiecie			5,12

**Uwaga 2. Moce poszczególnych turbin w tej samej lokalizacji zostały dla przejrzystości zsumowane. Rejestr wykazuje w przypadku większych obiektów, takich jak Šance czy Žermanice, kilka licencjonowanych zespołów prądotwórczych.*

Geotermalna energia i pompy ciepła: potencjał dla lokalnego ogrzewania

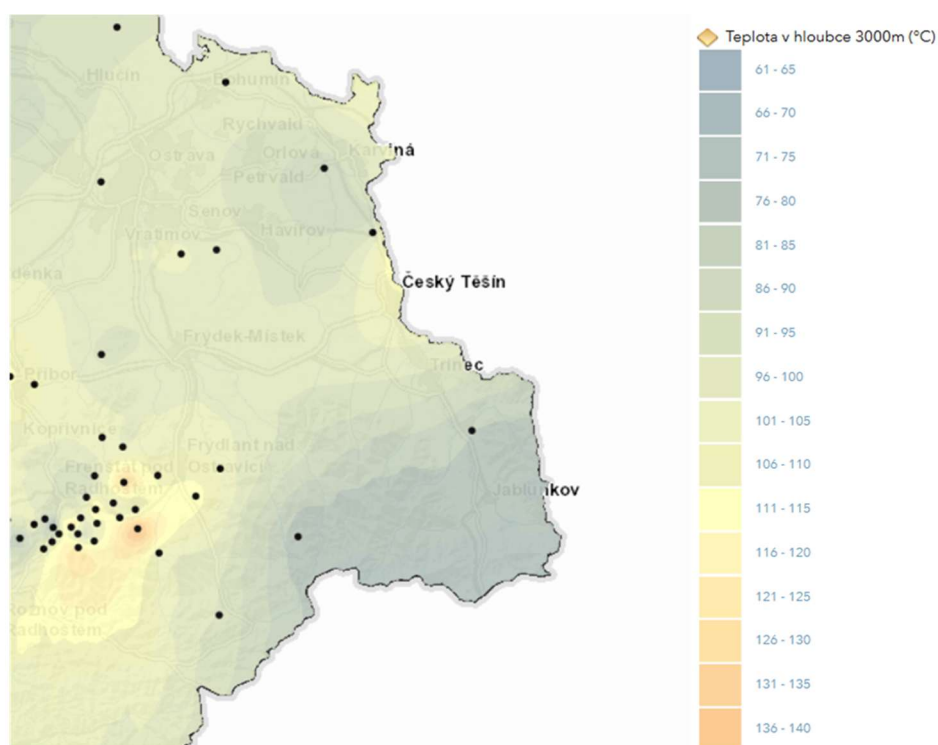
Transformacja sektora ciepłowniczego i ograniczenie zależności od paliw kopalnych stanowią jeden z głównych filarów nowoczesnej wspólnoty energetycznej. Wykorzystanie energii wnętrza Ziemi oraz energii zgromadzonej w otaczającym środowisku odgrywa w tym procesie kluczową rolę. Aby obiektywnie ocenić potencjał bezpośrednio na Śląsku Cieszyńskim i w jego najbliższym otoczeniu, należy jednak wyraźnie rozróżnić między geotermią głębinną, której rzeczywiste możliwości są w tym obszarze silnie ograniczone zarówno uwarunkowaniami geologicznymi, jak i prawnymi, a systemami pomp ciepła.

Geotermia głębinną: bariery geologiczne i prawne

Potencjał budowy dużych, głębinnych źródeł geotermalnych, które mogłyby służyć do centralnego ogrzewania lub produkcji energii elektrycznej, jest w euroregionie praktycznie

zerowy. Jak wyraźnie pokazuje załączona mapa temperatur na głębokości 3000 metrów, podłoże tego obszaru nie charakteryzuje się występowaniem odpowiednich anomalii termicznych. Podczas gdy w kierunku zachodnim i południowo-zachodnim temperatury nieznacznie wzrastają, w centralnej części regionu (obszar Frydku-Místku, Karwiny, Trzyńca i Jabłonkowa) temperatury na głębokości trzech kilometrów należą do najniższych wartości w analizowanym zakresie i wynoszą przeważnie od 61 do 85 °C. Wartości te są niewystarczające do efektywnego i ekonomicznie opłacalnego pozyskiwania ciepła z głębokich zasobów geotermalnych.

Ten istotny limit geologiczny dodatkowo wzmacniają ograniczenia prawne. Większość południowej i wschodniej części regionu znajduje się na obszarze wspomnianej ochrony krajobrazowej CHKO Beskidy (Obszar Chronionego Krajobrazu Beskidy), co ze względów ekologicznych w praktyce wyklucza realizację intensywnych prac poszukiwawczych oraz wykonywanie odwiertów eksploatacyjnych sięgających kilku kilometrów w głąb ziemi.



Rysunek 9. Rozkład temperatur na głębokości 3 000 m w Euroregionie Śląsk Cieszyński
(Źródło: Czeska Służba Geologiczna)

Geotermia płytka (grunt-woda): umiarkowany potencjał i ograniczenia odwiertów

O ile głębokie odwierty są w regionie niewykonalne, o tyle wykorzystanie płytkiej geotermii za pomocą pomp ciepła typu grunt-woda (zazwyczaj odwierty o głębokości 100-150 metrów lub poziome kolektory gruntowe) jest technicznie możliwe. Ocena ich efektywności zależy jednak bezpośrednio od naturalnego przepływu ciepła z głębi Ziemi ku powierzchni. Jak

Ten przeciętny strumień cieplny oznacza, że masyw skalny nie ma tak wysokiej zdolności regeneracji cieplnej jak obszary bardziej aktywne geologicznie (na mapie zaznaczone ciemniejszymi odcieniami brązu na zachód od granic regionu). Odwierty dla pomp ciepła mogą tu działać niezawodnie, wymagają jednak bardziej precyzyjnego wymiarowania oraz zazwyczaj większej łącznej głębokości lub liczby odwiertów dla osiągnięcia wymaganej mocy, co odczuwalnie zwiększa koszt inwestycji początkowej.

Map of the Czech Republic showing the spatial distribution of average annual specific heat flow (Tepelný tok) in mW/m². The map is color-coded from light yellow (46-50) to dark brown (111-115). Major cities labeled include Králové, Olomouc, Rychlebské, Opatowitz, Kladno, Praha, Brno, and České Budějovice. A legend on the right shows the color scale for the heat flow values.

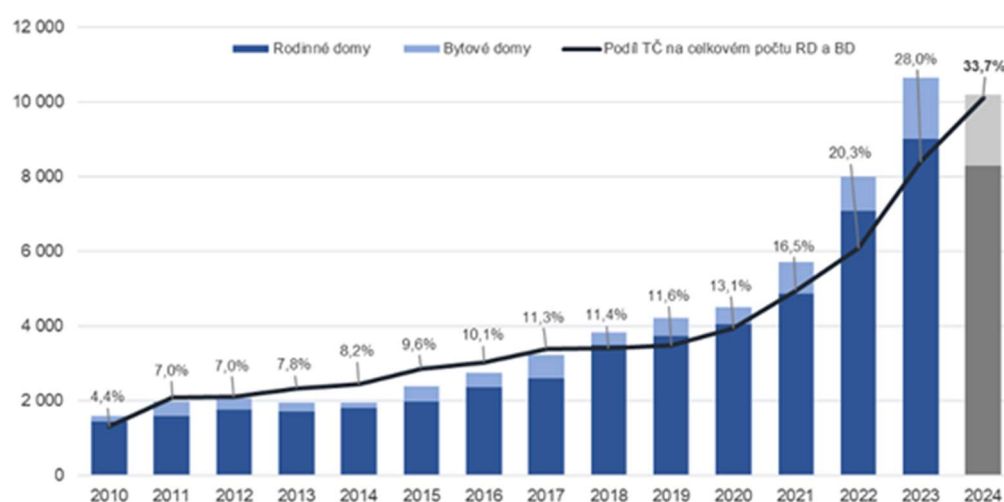
Tepelný tok (mW/m²)
46 - 50
51 - 55
56 - 60
61 - 65
66 - 70
71 - 75
76 - 80
81 - 85
86 - 90
91 - 95
96 - 100
101 - 105
106 - 110
111 - 115

Aeroterminia (powietrze-woda): wiodąca technologia transformacji ogrzewania
Ponieważ geotermia głębinowa jest w regionie niemożliwa do realizacji, a systemy grunt-woda napotykają bariery geologiczne lub prawne, aeroterminia stała się wiodącą technologią dekarbonizacji ogrzewania. Jak pokazuje wykres dotyczący dostaw w skali całego kraju, rynek pomp ciepła od 2015 roku odnotowywał długotrwały wzrost. Po okresie bardzo

wysokiego zainteresowania, kiedy w kryzysowym 2022 roku sprzedaż przekroczyła 60 tys. instalacji, rynek ustabilizował się obecnie na poziomie 23 338 nowych urządzeń w 2025 roku. Kluczowe znaczenie ma przy tym struktura tych dostaw. Z całkowitego wolumenu rocznego w 2025 roku większość - ponad 92% (21 485 sztuk) - przypadała właśnie na kategorię powietrze-woda. W specyficznych warunkach regionu ta dominacja technologii stanowi najbardziej logiczny kierunek rozwoju. Instalacja nie wymaga fizycznej ingerencji w maszynę skalną, dzięki czemu eliminuje konieczność prowadzenia potencjalnie problematycznych procedur związanych z uzyskiwaniem zgód na obszarach chronionych CHKO Beskidy. W połączeniu z niższymi kosztami inwestycyjnymi rozwiązanie to należy do najbardziej dostępnych, a ponadto w ramach wspólnoty energetycznej może być efektywnie uzupełniane przez lokalne instalacje fotowoltaiczne, wykorzystujące wiosenne i letnie nadwyżki taniej energii elektrycznej.

Tabela 11. Szacunkowa liczba pomp ciepła przeznaczonych głównie do ogrzewania, wprowadzonych na rynek w poszczególnych latach i kategoriach (2015-2025) (Źródło: Ministerstwo Przemysłu i Handlu Republiki Czeskiej)

Rok	Powietrze-woda	Powietrze-woda (powietrze wywiewne)	Grunt-woda	Woda-woda	Razem
2015	7 304	31	1 463	107	8 905
2016	10 827	40	1 435	83	12 385
2017	13 718	65	1 438	120	15 341
2018	16 977	70	1 568	80	18 695
2019	21 603	67	1 333	84	23 087
2020	22 680	69	1 371	69	24 189
2021	29 737	162	1 566	57	31 522
2022	57 966	120	2 269	85	60 439
2023	52 898	26	2 603	93	55 620
2024	21 523	82	1 683	107	23 395
2025	21 391	94	1 770	83	23 338



Rysunek 11. Całkowita liczba nowo wybudowanych mieszkań w domach jednorodzinnych i wielorodzinnych ogrzewanych pompami ciepła oraz ich udział w całkowitej liczbie mieszkań oddanych do użytkowania w latach 2010-2024 (Źródło: Ministerstwo Przemysłu i Handlu Republiki Czeskiej)

Powiązanie ze wspólnotą energetyczną

Potencjał pomp ciepła w regionie zwiększa się również w ramach społeczności energetycznych dzięki integracji różnych sektorów energetyki. Sama pompa ciepła jest uzależniona od dostaw energii elektrycznej. Jeżeli jednak jej praca zostanie inteligentnie zintegrowana z lokalną produkcją energii - najczęściej z dachowymi instalacjami fotowoltaicznymi na budynkach gminnych, szkołach czy domach jednorodzinnych - powstaje efektywny i elastyczny system.

Wiosenne i letnie nadwyżki z własnej produkcji energii słonecznej można wykorzystać do podgrzewania ciepłej wody użytkowej lub chłodzenia budynków, maksymalizując tym samym wykorzystanie lokalnych odnawialnych źródeł energii bezpośrednio w miejscu ich wytwarzania. Dla Śląska Cieszyńskiego strategiczne połączenie współdzielonej energii słonecznej oraz powszechnie dostępnych pomp ciepła (zwłaszcza typu powietrze-woda) stanowi zatem szczególnie perspektywiczny kierunek wzmacniania niezależności energetycznej całego regionu.

Sieć elektroenergetyczna: stan sieci i możliwości przyłączania OZE

Rzeczywisty potencjał rozwoju wspólnoty energetycznej jest w znacznym stopniu uzależniony od możliwości technicznych systemu elektroenergetycznego. Odpowiednia lokalizacja dla farmy fotowoltaicznej bez wystarczającej zdolności do wyprowadzenia mocy do sieci pozostaje niewykorzystana. Kompleksowa ocena wymaga zatem uwzględnienia zarówno nadrzędnej sieci przesyłowej (PS), która wyznacza określone ograniczenia przestrzenne, jak i lokalnej sieci dystrybucyjnej (SD), do której najczęściej przyłączane są źródła energii należące do wspólnoty energetycznej.

Sieć przesyłowa (SP) i ograniczenia przestrzenne wynikające z pasów ochronnych

Główną sieć przesyłową na terytorium Republiki Czeskiej eksploatuje spółka ČEPS, a.s. Dla Śląska Cieszyńskiego kluczowe znaczenie z punktu widzenia systemu przesyłowego ma tranzytowy korytarz linii najwyższych napięć 400 kV, który przebiega przez region, łącząc strategiczne węzły Noszowice, Albrechcice i Dzieńmorowice. Infrastrukturę nadrzędną, biegnącą dalej w kierunku granic z Polską i Słowacją, uzupełnia linia 220 kV zapewniająca transgraniczne połączenie z węzła Leskowiec bezpośrednio do Polski.

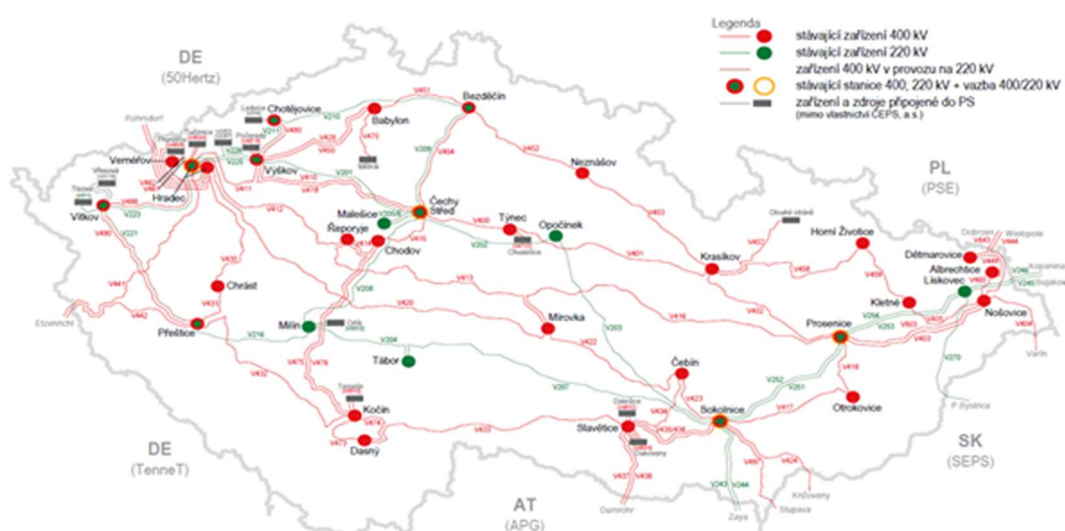
Z punktu widzenia planowania przestrzennego i rozwoju nowych źródeł energii napowietrzne linie sieci przesyłowej i VVN stanowią barierę przestrzenną. Zgodnie z obowiązującą ustawą energetyczną (nr 458/2000 Sb.) określone są pasy ochronne, w których budowa innych obiektów, w tym instalacji OZE, podlega ścisłym ograniczeniom

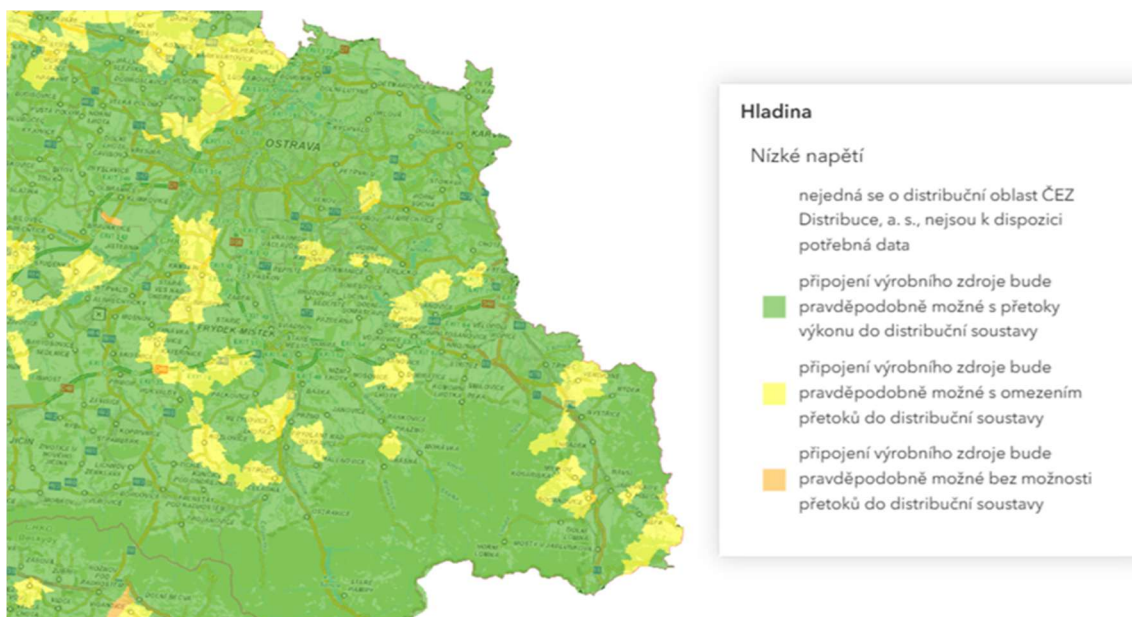
lub jest całkowicie zabroniona. Pas ochronny wyznaczają pionowe płaszczyzny po obu stronach linii, w określonych odległościach od skrajnego przewodu.

Tabela 12. Pasy ochronne napowietrznych linii elektroenergetycznych (Źródło: ČEPS a.s.)

Poziom napięcia	Odległość strefy ochronnej (od skrajnego przewodu)
Powyżej 400 kV	30 m
Od 220 kV do 400 kV włącznie	20 m (dla starszych linii do 1994 r. - do 25 m)
Od 110 kV do 220 kV włącznie	15 m (dla starszych linii do 1994 r. - do 20 m)
Od 35 kV do 110 kV włącznie	12 m (dla starszych linii do 1994 r. - do 15 m)

*Uwaga 3. W przypadku układania linii elektroenergetycznych pod ziemię pasy ochronne ulegają zmniejszeniu (do 1 m dla linii o napięciu do 110 kV włącznie, do 3 m dla kabli o napięciu powyżej 11 kV)





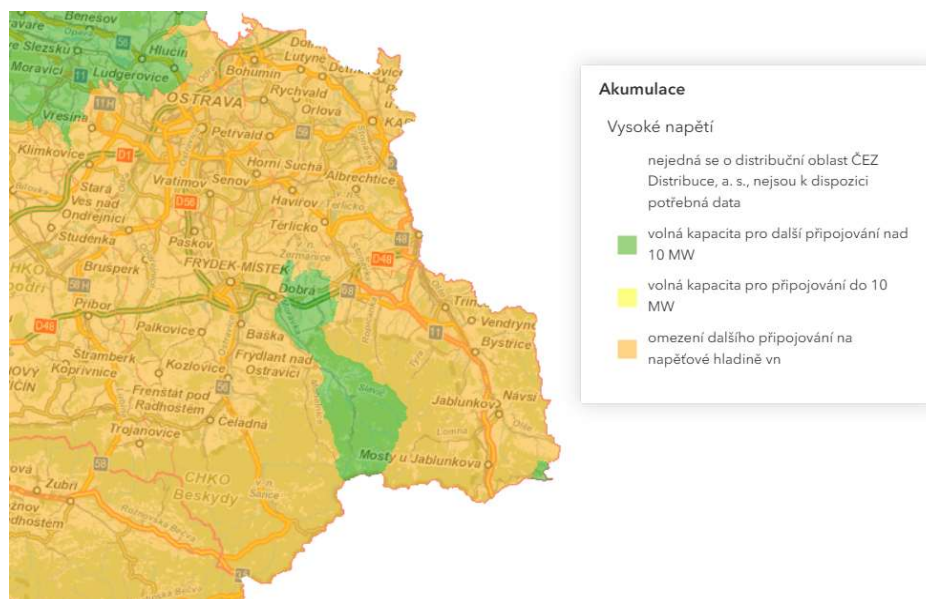
Rysunek 13. Zdolność przyłączeniowa sieci dla instalacji wytwórczych na poziomie niskiego napięcia
(Źródło: [ČEZ Distribuce, a.s.](#))

Bardziej korzystna jest sytuacja w przypadku większych projektów wspólnotowych (np. dużych gminnych instalacji fotowoltaicznych czy biogazowni). Na poziomie wysokiego napięcia (WN) obecnie dostępna jest na całym obszarze sieci możliwość przyłączania nowych źródeł wytwórczych bez ograniczeń.

Z punktu widzenia poboru energii sieć dystrybucyjna jest w pełni przepustowa i dysponuje wolną mocą przyłączeniową dla odbiorów do 10 MW. W przypadku większych odbiorów (powyżej 10 MW) wolna moc jest dostępna już tylko w niektórych częściach obszaru. Szczegółowa mapa dotycząca odbiorów na poziomie WN znajduje się w załączniku do opracowania.

Ograniczenia w zakresie magazynowania energii

Przyłączanie magazynów energii na poziomie wysokiego napięcia (WN) napotyka na większości obszaru na wyczerpane możliwości przyłączeniowe sieci dystrybucyjnej. Dlatego zainteresowani inwestycjami w magazyny energii powinni strategicznie koncentrować się na zdecentralizowanych magazynach instalowanych bezpośrednio w miejscu zużycia energii (tzw. za licznikiem), przyłączanych do sieci niskiego napięcia (NN).



Rysunek 14. Zdolność sieci do przyłączania magazynów energii na poziomie wysokiego napięcia (WN)

(Źródło: ČEZ Distribuce, a.s.)

Podsumowanie potencjału OZE: Gdzie znajdują się największe możliwości dla wspólnoty energetycznej?

Z przeprowadzonej analizy warunków klimatycznych, geologicznych i prawnych w euroregionie Śląsk Cieszyński jasno wynika, że rozwój nowoczesnej energetyki zdecentralizowanej nie może opierać się na powszechnym wykorzystaniu wszystkich teoretycznie dostępnych odnawialnych źródeł energii. Kluczowymi czynnikami kształtującymi rzeczywiste możliwości regionu są przestrzenna ochrona przyrody na obszarach górskich (CHKO Beskidy) oraz przepustowość systemu elektroenergetycznego. Przyszłe koncepcje energetyczne i projekty współdzielenia energii powinny zatem pragmatycznie koncentrować się na określonym zestawie technologii, które zapewniają wysoką efektywność, nie są ograniczane przez bariery przestrzenne oraz gwarantują opłacalność inwestycji. W celu ułatwienia podejmowania strategicznych decyzji i planowania rozwoju w regionie opracowano tabelę oceny, która klasyfikuje poszczególne źródła energii według trzech poziomów priorytetu (tzw. semafor potencjału).

Tabela 13. Macierz potencjału OZE w regionie

Źródło OZE	Potencjał techniczny w powiecie	Wykonalność legislacyjna	Przydatność dla energetyki regionalnej	Priorytet końcowy
Fotowoltaika (instalacje dachowe)	Wysoki	Bez barier	Podstawowy filar lokalnego miksu energetycznego (gospodarstwa domowe, gminy, przemysł)	ZIELONY
Pompy ciepła (powietrze-woda)	Wysoki	Bez barier	Idealne do integracji sektorowej i szerokiej dekarbonizacji ciepła	ZIELONY
Biomasa i biogazownie	Wysoki (odpady drzewne i rolnictwo)	Średnia (zależność od źródła surowca)	Kluczowe źródło stabilizujące w okresie zimowym (obciążenie podstawowe)	ZIELONY
Fotowoltaika (brownfieldy i agrofotowoltaika)	Średni	Średnia (wyłączenie z gruntów rolnych)	Odpowiednie uzupełnienie większych instalacji w północnej części powiatu	POMARAŃCZOWY
Małe elektrownie wodne (MEW)	Niski	Niska / Średnia	Rozwój możliwy wyłącznie przez modernizację (repowering) istniejących jazów	POMARAŃCZOWY
Elektrownie wiatrowe (duże)	Średni	Brak (strefy czerwone)	Rozwój dużych farm nierealny; marginalnie możliwe mikroinstalacje wiatrowe w przemyśle	CZERWONY
Geotermia głęboka	Niski	Brak	Technologicznie niewykonalne (niska temperatura skał)	CZERWONY

*Uwaga 5. Tabela ocenia potencjał technologiczny i legislacyjny; wykonalność projektów jest zawsze uwarunkowana indywidualną oceną zdolności przyłączeniowej sieci dystrybucyjnej w danym węźle.

Podstawowe filary transformacji energetycznej regionu

Największa i najszybciej możliwa do wykorzystania szansa tkwi w połączeniu dachowej fotowoltaiki z pompami ciepła typu powietrze-woda. Technologie te nie podlegają przestrzennym zakazom lokalizacyjnym, efektywnie wykorzystują istniejącą infrastrukturę (dachy budynków wielorodzinnych, budynków gminnych i rozległych hal przemysłowych) i zdecydowanie dominują w obecnych trendach rynkowych. Kluczem do maksymalizacji ich potencjału jest integracja sektorów - czyli wykorzystanie letnich nadwyżek lokalnej energii słonecznej do bezpośredniego zasilania pomp ciepła w celu przygotowania ciepłej wody i chłodzenia budynków.

Energetyka słoneczna w warunkach środkowoeuropejskich charakteryzuje się znacznym spadkiem produkcji w okresie zimowym. Dla zapewnienia całorocznej stabilności energetycznej regionu istotna jest więc efektywniejsza integracja istniejących źródeł energii stabilnej. Powiat Frydek-Mistek dysponuje nadwyżkami biomasy drzewnej pochodzącej z leśnictwa i cięć sanitarnych, a Euroregion posiada ponadto funkcjonującą sieć rolniczych i przemysłowych biogazowni. Zdolności te tworzą element stabilizujący, który może dostarczać brakującą energię elektryczną i ciepło w podstawie obciążenia w okresach ograniczonej produkcji systemów słonecznych.

Energetyka regionalna musi odejść od nierealistycznych koncepcji rozwoju w obszarach napotykających obiektywne bariery. Budowa komercyjnych farm wiatrowych na grzbietach górskich czy nowych obiektów hydrotechnicznych w obszarach źródliskowych beskidzkich rzek jest całkowicie wykluczona ze względu na ochronę przyrody. Innowacyjny potencjał tych tradycyjnych źródeł ogranicza się w regionie wyłącznie do rozwiązań niszowych, takich jak instalacja mikroturbin wiatrowych na nizinnych terenach przemysłowych, a przede wszystkim zwiększanie sprawności istniejących, historycznie wybudowanych i licencjonowanych małych elektrowni wodnych.

Analiza dokumentów strategicznych i planistycznych

Dla skutecznej realizacji projektów wspólnoty energetycznej i dzielenia się energią konieczne jest wykazanie ich pełnej zgodności z obowiązującymi celami rozwojowymi administracji publicznej. Niniejszy rozdział przedstawia zatem kompleksowy przegląd kluczowych dokumentów strategicznych i planistycznych kształtujących obecną i przyszłą politykę energetyczną. Analizę systematycznie podzielono na trzy powiązane poziomy: krajowy (określający kierunki ogólnopaństwowe i wiążące cele klimatyczne), regionalny (uwzględniający specyfikę i strategię transformacji kraju morawsko-śląskiego) oraz lokalny (skoncentrowany na konkretnych planach energetycznych i inicjatywach poszczególnych gmin na Śląsku Cieszyńskim).

Poziom krajowy

Państwowa Koncepcja Energetyczna

Państwowa Koncepcja Energetyczna Republiki Czeskiej do 2040 roku opiera się na trzech podstawowych filarach: bezpieczeństwie, konkurencyjności i zrównoważeniu. Kluczową rolę w tej długoterminowej wizji odgrywa transformacja energetyczna, odpowiadająca na europejskie wymogi dekarbonizacji, potrzebę modernizacji sieci oraz integracji rynków. Celem jest niezawodne i cenowo dostępne zaopatrzenie w energię przy stopniowym odchodzeniu od spalania węgla.

Odnawialne źródła energii są kluczowym elementem ograniczania emisji i wzmacniania samowystarczalności energetycznej, choć ich potencjał w Republice Czeskiej jest ograniczony geograficznie i klimatycznie. Koncepcja zakłada, że do 2040 roku udział OZE w produkcji energii elektrycznej brutto powinien wynosić 18-25%, a w całkowitym zużyciu pierwotnych źródeł energii 17-22%. Największym i najbardziej stabilnym potencjałem w Republice Czeskiej dysponuje biomasa, mająca kluczowe znaczenie zwłaszcza dla ciepłownictwa i produkcji lokalnej. Jej rozwój musi jednak pozostawać w zgodzie z ochroną przyrody i nie może zagrażać bezpieczeństwu żywnościowemu. Rozwój fotowoltaiki, ze względu na ochronę gruntów rolnych, kierowany jest przede wszystkim na dachy budynków i stałe konstrukcje na terenach zabudowanych lub *brownfieldach*. W przypadku energetyki wiatrowej pełne wykorzystanie potencjału jest uzależnione od ochrony walorów krajobrazowych i przychylnego nastawienia wspólnot lokalnych. Koncepcja podkreśla, że wsparcie OZE powinno stopniowo przechodzić na mechanizmy rynkowe, aby nie obciążało nadmiernie budżetu państwa i odbiorców.

Choć dokument z 2015 roku nie posługuje się jeszcze współczesnym terminem prawnym „wspólnoty energetyczne”, podkreśla przejście do zdecentralizowanej produkcji i lokalnego zużycia, czyli istotę dzisiejszych wspólnot energetycznych. Celem strategicznym jest tworzenie trwałych wspólnot zdolnych efektywnie wykorzystywać lokalne źródła energii i zwiększać samowystarczalność energetyczną oraz surowcową. Kluczowym warunkiem funkcjonowania małych lokalnych źródeł jest rozwój inteligentnych sieci (Smart Grids) i systemów pomiarowych. Technologie te umożliwią odbiorcom i małym wytwórcom aktywne uczestnictwo w pracy sieci. Koncepcja wspiera włączanie zdecentralizowanej produkcji (np. dachowych paneli słonecznych czy mikrokogeneracji) do systemów zdecentralizowanego sterowania. Dzięki tzw. wirtualnym elektrowniom i lokalnemu magazynowaniu energii mniejsze źródła będą mogły uczestniczyć w regulacji i stabilizacji całego systemu.

Republika Czeska, dzięki swojemu położeniu geograficznemu, odgrywa kluczową rolę tranzytową w Europie Środkowej, dlatego transgraniczna wymiana energii i integracja rynków są koniecznością. Celem jest utrzymanie i rozwój łącznej transgranicznej zdolności przesyłowej dla eksportu i importu na poziomie co najmniej 30-35% maksymalnego obciążenia systemu. Zapewnia to otwartość czeskiego sektora energetycznego i jego odporność na zakłócenia. Koncepcja promuje integrację rynku energii elektrycznej w regionie Europy Środkowej, w szczególności poprzez wspólne aukcje *implicit* oraz handel transgraniczny. Transgraniczna współpraca operatorów systemów przesyłowych jest niezbędna do reagowania na sytuacje kryzysowe i zarządzania przepływami nieplanowymi. Przepływy te są często powodowane wysoką, lecz niestabilną generacją ze źródeł odnawialnych w państwach sąsiednich.

Krajowy Plan Republiki Czeskiej w dziedzinie energii i klimatu w kontekście wspólnot energetycznych i OZE

Celem Republiki Czeskiej jest osiągnięcie do 2030 roku 30-procentowego udziału odnawialnych źródeł energii w końcowym zużyciu energii brutto. Realizacja tego celu opiera się na rozwoju elektrowni fotowoltaicznych i wiatrowych, których moc zainstalowana ma do 2030 roku wzrosnąć odpowiednio do 10,1 GW w fotowoltaice i 1,5 GW w energetyce wiatrowej. Rozwój OZE ułatwiają zmiany legislacyjne, w ramach których instalacje wytwarzające energię elektryczną z OZE o mocy powyżej 1 MW są obecnie uznawane za publiczną infrastrukturę techniczną realizowaną w interesie publicznym, co upraszcza ich lokalizowanie na terenach niezabudowanych. W celu przyspieszenia i uproszczenia postępowań administracyjnych wprowadzane są tzw. strefy przyspieszonego rozwoju OZE, w których czas postępowania w sprawie nowych źródeł nie może przekraczać 12 miesięcy.

W transformacji energetycznej szczególny nacisk kładzie się na rozwój wspólnot energetycznych, które przynoszą szereg korzyści ekonomicznych, środowiskowych i społecznych oraz znacząco zwiększają lokalną akceptację OZE przez mieszkańców. Od 1 stycznia 2024 roku obowiązuje ustawa nr 469/2023 Sb., wprowadzająca do czeskiego prawa definicje „wspólnoty energetycznej” oraz „wspólnoty energetycznej, działającej w zakresie

energii odnawialnej”. Są to osoby prawne oparte na dobrowolnym i otwartym uczestnictwie osób fizycznych, małych przedsiębiorstw lub jednostek samorządu terytorialnego. Głównym celem takich społeczności nie jest osiąganie zysku, lecz zapewnianie korzyści swoim członkom lub regionowi, na którego obszarze działają. Wsparcie tworzenia i rozwoju tych wspólnot zapewniają Fundusz Modernizacyjny oraz program *Nová zelená úsporám* (Nowe Zielone Oszczędności), finansujące zarówno etapy przygotowawcze, jak i wspólne źródła wytwórcze oraz magazyny energii.

Wspólnoty energetyczne, mają prawo wytwarzać, zużywać i sprzedawać energię elektryczną, a przede wszystkim dzielić się energią wyprodukowaną we wspólnych instalacjach wytwórczych między swoimi członkami, z wykorzystaniem systemu dystrybucyjnego i przesyłowego. Do ewidencji i rejestracji dzielenia się energią utworzono Elektroenergetyczne Centrum Danych, będące kluczowym elementem nowego modelu rynku i zarządzające przypisaniem punktów przekazywania energii. Dzielenie się energią elektryczną umożliwiono również tzw. aktywnym odbiorcom. Mogą oni dzielić własną wyprodukowaną energię pomiędzy swoje inne punkty poboru za pośrednictwem sieci dystrybucyjnej albo dzielić ją z innym odbiorcą w ramach jednego budynku bez opłat dystrybucyjnych. Szczególna forma dzielenia się energią funkcjonuje także w budynkach wielorodzinnych, gdzie mieszkańcy (np. w ramach wspólnoty właścicieli lokali mogą rozdzielać między siebie energię ze wspólnej dachowej instalacji fotowoltaicznej, oszczędzając zarówno na opłatach regulowanych, jak i nieregulowanych.

W skali międzynarodowej „dzielenie się” energią i optymalne wykorzystanie energii elektrycznej realizowane są poprzez wysoką transgraniczną zdolność połączeń (interkonektory) oraz integrację rynków. Republika Czeska z dużym zapasem przekracza europejski cel 15-procentowego poziomu interkonekcji do 2030 roku, a jej krajowym celem strategicznym jest utrzymanie zdolności importowej i eksportowej systemu przesyłowego na poziomie odpowiednio co najmniej 30% i 35% maksymalnego obciążenia sieci.

Republika Czeska jest w pełni zintegrowana z jednolitym europejskim rynkiem dnia następnego (SDAC) i rynkiem dnia bieżącego (SIDC), co umożliwia płynny handel transgraniczny w całej Europie. Dla efektywnego wyznaczania zdolności transgranicznych wdrożono ponadto zaawansowaną metodę opartą na fizycznych przepływach w sieci (tzw. metoda Flow-Based), która optymalizuje międzynarodowe przepływy energii elektrycznej i zwiększa ich bezpieczeństwo w regionie Core. Regionalną i transgraniczną wymianę danych oraz zdolności sieciowych wzmacniają również projekty wspólnego zainteresowania (PCI), takie jak zakończony sukcesem czesko-słowacki projekt ACON Smart Grids, ukierunkowany na modernizację i inteligentne zarządzanie sieciami dystrybucyjnymi z uwzględnieniem większego udziału odnawialnych źródeł energii.

Poziom regionalny: Terytorialna Koncepcja Energetyczna kraju morawsko-śląskiego według Administracji publicznej i energetyki, Planu Sprawiedliwej Transformacji Terytorialnej, Programu Operacyjnego Sprawiedliwa Transformacja.

Dla zapewnienia zgodności przygotowywanych projektów z priorytetami kraju morawsko-śląskiego konieczne jest oparcie się na kompleksowych ramach dokumentów strategicznych wyznaczających drogę regionu ku niskoemisyjnej i zrównoważonej przyszłości. Podstawowy techniczny i koncepcyjny kierunek rozwoju energetyki w regionie określa Terytorialna Koncepcja Energetyczna Kraju Morawsko-Śląskiego na lata 2020-2044. Bezpośrednio nawiązuje do niej Plan Transformacji Kraju Morawsko-Śląskiego, konkretyzujący priorytety transformacyjne regionu zgodnie z celami europejskimi. Instrumenty finansowe i wdrożeniowe niezbędne do praktycznej realizacji tych zmian określa z kolei Program Operacyjny Sprawiedliwa Transformacja (POST), otwierający możliwość finansowania innowacyjnych projektów w obszarze energetyki i gospodarki o obiegu zamkniętym.

Bilans energetyczny i cele (TKE KMS)

Terytorialna Koncepcja Energetyczna Kraju Morawsko-Śląskiego wyznacza orientacyjny cel zwiększenia udziału odnawialnych i wtórnych źródeł energii (OZE i WZE) w całkowitym zużyciu energii pierwotnej do 11% z obecnych 9%. Wyjściowy bilans energetyczny z 2014 roku wskazuje, że zużycie paliw pierwotnych w przemyśle i energetyce stanowi 88,8% całkowitego zużycia w kraju. Węgiel kamienny dominował w produkcji energii elektrycznej z udziałem 68%, a w dostawach sprzedanego ciepła odpowiadał za 56,6%. W 2016 roku produkcja energii elektrycznej z OZE wyniosła 729 768 MWh, co stanowiło zaledwie 10,8% całkowitej produkcji energii elektrycznej w kraju. Dla dalszego rozwoju OZE TKE KMS określa cel zainstalowania do 2044 roku elektrowni fotowoltaicznych o łącznej mocy do 300 MWp, co oznacza roczny przyrost około 8 MWp, realizowany przede wszystkim na dachach budynków i terenach *brownfield*. Rozwój dużych elektrowni wiatrowych jest w dokumencie ograniczony, a szacowany możliwy do realizacji potencjał do 2044 roku wynosi 65 MWe. Rozwój farm wiatrowych ogranicza ponadto 15 analizowanych propozycji ujętych w Zasadach Rozwoju Przestrzennego, które napotykają ograniczenia związane z obszarami chronionymi i ostojami ptaków.

Programy i projekty wdrożeniowe (Plan Transformacji i POST)

Najważniejszym rozwiązaniem w zakresie czystej energii w ramach Planu Transformacji kraju morawsko-śląskiego jest strategiczny projekt „Dolina Wodorowa Kraju Morawsko-Śląskiego”. Na stworzenie kompleksowego ekosystemu obejmującego produkcję, dystrybucję i końcowe wykorzystanie zielonego wodoru w przemyśle i transporcie kraj przeznacza 1 000 000 000 CZK.

Mniejsze projekty lokalne o bezpośrednim wpływie na dekarbonizację obszaru obejmuje tematyczny nabór „Transformacja lokalna”, z którego mogą korzystać kraj, gminy i podmioty gospodarcze. Dla samych społeczności energetycznych przygotowano natomiast nabór „Wsparcie wspólnoty energetycznej”, pełniący funkcję rezerwową na wypadek, gdyby alokacje z krajowego Funduszu Modernizacyjnego okazały się dla tych podmiotów niewystarczające. W dokumentach brakuje jednak precyzyjnie określonych środków finansowych przeznaczonych wyłącznie na wspólnoty energetyczne, wyodrębnionych ze wspólnych alokacji w ramach I filaru transformacji.

Parametry wsparcia i ramy dotacyjne

Program Operacyjny Sprawiedliwa Transformacja (POST) przewiduje dla osi priorytetowej kraju morawsko-śląskiego wyodrębniony wkład UE w wysokości 718 766 159 EUR (bez kwoty przeznaczonej na elastyczność), z którym związane jest obowiązkowe współfinansowanie krajowe w wysokości 126 841 089 EUR. Łączna alokacja Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji dla wszystkich trzech czeskich regionów węglowych wynosi około 42 mld CZK. W przypadku finansowania projektów wspólnot energetycznych, poprzez tzw. projekty parasolowe (w których kraj pełni rolę podmiotu rozdzielającego dotację) maksymalna wysokość wsparcia dla jednego beneficjenta końcowego jest ograniczona do 300 000 EUR. Z POST nie można natomiast wprost finansować budowy instalacji spalania odpadów ani dużych komercyjnych projektów redukcji emisji objętych systemem EU ETS; duże źródła muszą ubiegać się o finansowanie z Funduszu Modernizacyjnego, którego przewidywana alokacja do 2030 roku wynosi 150 mld CZK.

Dokument POST wprost określa dla celu szczegółowego 3 dotyczącego kraju morawsko-śląskiego mierzalne wskaźniki rezultatu, które należy osiągnąć do 2029 roku. Wskaźnik dotyczący energii (RCR31) zakłada osiągnięcie łącznej nowej produkcji energii z odnawialnych źródeł na poziomie 17 988 MWh/rok. Monitorowany jest również wskaźnik dotyczący magazynowania energii elektrycznej (RCO105), dla którego w kraju wyznaczono docelową pojemność 1 MWh. Do innych monitorowanych danych należą utworzenie 2318 nowych miejsc pracy w podmiotach objętych wsparciem (wskaźnik RCR01) oraz uruchomienie inwestycji prywatnych towarzyszących wsparciu publicznemu o wartości co najmniej 233 799 404 EUR (wskaźnik RCR02).

Specyfikacja techniczna i infrastrukturalna

Potrzeby w zakresie wzmocnienia sieci przesyłowej i dystrybucyjnej w kraju wynikają ze zidentyfikowanego zapotrzebowania na zwiększenie mocy umownej o 350 MW w regionie ostrawskim, co bezpośrednio powoduje konieczność zapewnienia nowej mocy transformacyjnej sięgającej 700 MVA. Dla obsługi tych przepływów i zapewnienia zdolności przyłączania nowych OZE zaplanowano budowę nowej rozdzielni 420 kV w Dzieńmorowicach oraz około 29 km nowej dwutorowej linii 400 kV między rozdzielniami Prosenice i Noszowice.

W zakresie parametrów technicznych magazynowania i pracy wyspowej kraj morawsko-śląski wykazuje krytyczny deficyt, ponieważ obecnie na jego obszarze znajduje się 0 certyfikowanych źródeł zdolnych do „black startu” (uruchomienia bez zewnętrznego zasilania z sieci) lub gwarantowanej pracy wyspowej. Kraj zleci zatem opracowanie studium rzeczywistego potencjału budowy elektrowni szczytowo-pompowych i kinetycznych magazynów energii bezpośrednio na terenach wyłączonych z eksploatacji kopalń.

Poziom lokalny: terytorialne koncepcje energetyczne i plany strategiczne gmin w Euroregionie Śląsk Cieszyński

Realizacja projektów w zakresie energetyki i odnawialnych źródeł wymaga zgodności z lokalnymi priorytetami strategicznymi wyznaczającymi rozwój gmin w regionie. Niniejszy podrozdział opiera się na syntezie trzech kluczowych dokumentów stanowiących podstawę planowania lokalnego: Planu działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu (SECAP) miasta statutowego Karwina, który określa cele dekarbonizacji i transformacji energetycznej na terenach pogórnich; Planu działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu (SECAP) Związku Gmin Jabłonkowskich, który dla dwunastu gmin podgórskiego regionu Jabłonkowska określa zobowiązania do redukcji emisji i rozwoju lokalnych odnawialnych źródeł energii; oraz Strategii adaptacji do zmian klimatu miasta Trzyniec, konkretyzującej niezbędne działania na rzecz zwiększenia odporności środowiska miejskiego. Analiza tych dokumentów wskazuje wspólny kierunek ku zrównoważonej energetyce, wykorzystaniu lokalnego potencjału OZE i wzmacnianiu wymiaru wspólnotowego projektów energetycznych w tych zróżnicowanych lokalizacjach.

Zarządzanie strategiczne i zarządzanie energią na poziomie lokalnym

Podstawowym filarem rozwoju regionalnego i skutecznej adaptacji do zachodzących zmian klimatu na analizowanych obszarach Śląska Cieszyńskiego jest transformacja lokalnej energetyki. Proces ten wymaga nie tylko nakładów finansowych na infrastrukturę, lecz przede wszystkim planowania strategicznego i trwałego wdrażania wysokiej jakości zarządzania energią w administracji publicznej. Kluczową rolę odgrywa zdolność samorządów do systematycznego zarządzania zużyciem, oceny bilansów emisji oraz stosowania innowacyjnych instrumentów finansowych i technologicznych w zarządzaniu własnym majątkiem.

W silnie uprzemysłowionym Trzyńcu takie podejście analityczne jest mocno osadzone w ambitnych celach mitygacyjnych. W ramach przystąpienia do ogólnoeuropejskiego Porozumienia Burmistrzów miasto zobowiązuje się do opracowania szczegółowego Planu działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu (SECAP), z orientacyjnym celem zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych o 55% do 2030 roku w porównaniu z wybranym rokiem bazowym. Specyfiką Trzyńca jest dominujący ciężki przemysł hutniczy, zwłaszcza Huta Trzyniecka (Třinecké železářny). Sektor ten stanowi istotny potencjał redukcji emisji gazów cieplarnianych. W skali lokalnej znaczące obciążenie powodują również indywidualne źródła ogrzewania gospodarstw domowych. Na przykład w przypadku emisji pyłu PM10 źródła lokalne wytwarzają około 95 ton rocznie, czyli ilość porównywalną z dużym przemysłem. Osiągnięcie znaczących oszczędności energetycznych wymaga zatem kompleksowego podejścia do oceny energochłonności budynków we wszystkich sektorach. Jednym z najskuteczniejszych innowacyjnych narzędzi finansowania w sektorze publicznym jest zastosowanie metody EPC (Energy Performance Contracting), w której dostawca nowej technologii umownie gwarantuje miastu osiągnięcie konkretnych oszczędności, a inwestycja początkowa jest następnie długoterminowo spłacana bezpośrednio z rzeczywiście uzyskanych oszczędności w kosztach energii.

Bardzo systematyczne podejście do zarządzania energią stosuje już miasto statutowe Karwina, które również przystąpiło do Porozumienia Burmistrzów. Plan działań (SECAP) Karwiny wyznacza cel ograniczenia emisji o co najmniej 40% do 2030 roku względem roku bazowego 2019. Zarządzanie opiera się na bazowej inwentaryzacji emisji (BEI), z której

wynika, że całkowite końcowe zużycie energii w mieście wyniosło w 2019 roku dokładnie 1 166 199 MWh, co odpowiada emisji 406 238 Mg. Analiza emisji jasno identyfikuje największe lokalne źródła: dominujący udział 49,2% przypada na przemysł, następnie budynki mieszkalne (22,6%), transport (15,4%) oraz handel i usługi (10,7%). Na potrzeby metodyki SECAP i realizacji celów miasta, po wyłączeniu dużego przemysłu, poziom referencyjny emisji ustalono na 206 411 Mg, przy czym cel Karwiny wymaga obniżenia tej wartości do maksymalnie 123 847 Mg w 2030 roku. Strategiczne zarządzanie Karwiny wyznacza więc jasno określone obszary interwencji obejmujące sektor mieszkaniowy, budynki publiczne, oświetlenie publiczne oraz dekarbonizację systemu ciepłowniczego.

Na mniej zurbanizowanym obszarze regionu Jabłonkowa sytuacja wyjściowa jest odmienna, jednak zasady zrównoważonego gospodarowania energią pozostają podobne. Kluczowym dokumentem strategicznym jest Plan działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu (SECAP) Związku Gmin Jabłonkowskich, opracowany dla dwunastu gmin regionu obejmujących przeważającą część jego terytorium. Związek Gmin Jabłonkowskich również jest sygnatariuszem Porozumienia Burmistrzów i zobowiązał się do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 40% do 2030 roku względem roku bazowego 2021, z perspektywą osiągnięcia bilansowej neutralności węglowej do 2050 roku. Bazowa inwentaryzacja emisji (BEI) za 2021 rok określiła całkowite końcowe zużycie energii na 160 646,81 MWh rocznie, a związane z nim emisje na 74 153,03 t CO₂eq. rocznie, co przy 23 237 mieszkańcach odpowiada 6,73 MWh i 3,19 t CO₂eq. na mieszkańca. Struktura zużycia potwierdza wiejski charakter obszaru, ponieważ dominujący udział 69,07% zużycia energii i 40,14% emisji przypada na budynki wielorodzinne i jednorodzinne niebędące własnością gmin. Stan budynków jest zatem wskazany jako kluczowy warunek rozwoju, ponieważ w regionie nadal znajduje się wiele obiektów od dawna niepoddanych termomodernizacji, a paliwami stałymi ogrzewanych jest 43,0% zamieszkałych lokali. Plan działań odpowiada na ten stan celem wymiany do 2030 roku 60% kotłów na paliwa stałe z ręcznym załadunkiem na pompy ciepła i nowoczesne kotły na biomasę. Niezbędnym warunkiem organizacyjnym realizacji tych celów jest wdrożenie systematycznego zarządzania energią, dla którego dokument proponuje utworzenie stanowiska regionalnego menedżera energii współdzielonego przez uczestniczące gminy.

Obecna infrastruktura energetyczna i techniczny potencjał OZE

Znajomość istniejącej infrastruktury lokalnej jest niezbędna do planowania rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz efektywnej transformacji energetycznej regionu. Euroregion Śląsk Cieszyński cechuje się znaczną heterogenicznością: ciężki przemysł współistnieje tu ze środowiskiem górskim i wiejskim, co wymaga zróżnicowanego podejścia do rozwiązań technicznych.

Trzyniec jest ważnym ośrodkiem przemysłowym, którego dominującym podmiotem gospodarczym i energetycznym jest Huta Trzyniecka. Na swoim terenie dysponują one dwiema dużymi elektrociepłowniami: E2 o mocy elektrycznej 31,5 MW oraz E3 o mocy 62,2 MW. Trzyniec wykorzystuje model scentralizowanego systemu ciepłowniczego; spośród 14 887 zamieszkałych lokali ponad 9164 ogrzewanych jest za pomocą sieci ciepłowniczej z tych źródeł. Obok energetyki tradycyjnej w Trzyńcu funkcjonują już pierwsze projekty

nowoczesnej energetyki, takie jak dwie małe elektrownie wodne na Olzie, naziemne elektrownie fotowoltaiczne oraz jedna działająca biogazownia w strefie przemysłowej Trzynieć-Baliny. Miasto statutowe Karwina, które również mierzy się z wyzwaniami transformacji energetycznej, przeprowadza zasadniczą modernizację swojego systemu ciepłowniczego, zarządzanego przez Veolia Energie ČR. W 2019 roku system CZT stanowił podstawową infrastrukturę energetyczną, przy zużyciu paliwa przekraczającym 1,6 mln GJ i zainstalowanej mocy cieplnej 80 MW. Zgodnie z celami SECAP prowadzona jest ambitna ekologizacja źródeł. Pierwszy etap obejmował instalację pięciu kotłów gazowych (trzech o mocy 36 MW i dwóch o mocy 19 MW), co częściowo zmniejszyło zależność od węgla. Drugi etap przewiduje budowę kolejnych dwóch kotłów gazowych (2×36 MW) oraz nowego kotła wielopaliwowego o mocy 58,3 MW, wykorzystującego biomasę i stałe paliwa alternatywne (RDF) wytwarzane z wysegregowanych odpadów nienadających się do recyklingu. To źródło wielopaliwowe ma kluczowe znaczenie dla przyszłego funkcjonowania bez węgla, które ma zostać w pełni osiągnięte od 2028 roku, przy miksie paliwowym zdywersyfikowanym pomiędzy gaz ziemny, biomasę i stałe paliwa alternatywne. W obszarze elektroenergetyki Karwina zidentyfikowała znaczny potencjał decentralizacji - celem jest instalacja około 4000 kW mocy FVE na terenach *brownfield* (np. w ramach programu POHO2030) oraz wsparcie 5000 indywidualnych instalacji OZE, takich jak pompy ciepła i dachowe systemy fotowoltaiczne na domach jednorodzinnych i budynkach wielorodzinnych.

Region Jabłonkowa przyjmuje odmienną strategię, wynikającą z podgórskiego charakteru obszaru i ograniczeń związanych z ochroną przyrody w CHKO Beskidy. Plan działań SECAP opiera rozwój odnawialnych źródeł energii przede wszystkim na dachowych elektrowniach fotowoltaicznych, nowoczesnych technologiach wykorzystania biomasy, której dostępność jest ponadprzeciętna dzięki dużemu udziałowi terenów leśnych, oraz pompach ciepła, natomiast energię małych cieków wodnych wskazuje jedynie jako źródło uzupełniające, możliwe do wykorzystania w ograniczonym zakresie. Region Jabłonkowa nie dysponuje scentralizowanym systemem ciepłowniczym, a ciepło wytwarzane jest w lokalnych kotłowniach, co dodatkowo zwiększa znaczenie rozwiązań zdecentralizowanych. Na etapie listy projektów, a więc bez skwantyfikowanego wpływu na cele na lata 2030 i 2050, pozostaje lepsze wykorzystanie istniejącej jednostki kogeneracyjnej, która obecnie nie pracuje z pełnym obciążeniem i mogłaby pełnić funkcję stabilizującą lokalną sieć w okresach bez nasłonecznienia, a także rozwój dwóch działających kompostowni w kierunku obiegu zamkniętego w gospodarowaniu odpadami ulegającymi biodegradacji. W 2021 roku lokalne instalacje OZE pokrywały 3,8% całkowitego zużycia energii w regionie; do 2030 roku zakłada się wzrost do 9,0%, a do 2050 roku do 25,8%. Oba obszary, Trzynieć i Jabłonków, są zgodne co do powszechnego wdrażania systemów fotowoltaicznych na dostępnych konstrukcjach dachowych. Miasto Trzynieć ma w tym zakresie konkretnie zdefiniowane projekty obejmujące instalację paneli na budynkach Magistratu, Domu Sosna oraz domu kultury TRISIA. Z analitycznego punktu widzenia pozytywne jest to, że okres zwrotu z inwestycji w OZE na rynku energii skrócił się do 3-4 lat, co czyni budowę takich instalacji ekonomicznie atrakcyjną.

Wspólnota energetyczna i systemy inteligentnego dzielenia się energią elektryczną

Przejście od scentralizowanej produkcji opartej na paliwach kopalnych do lokalnych czystych źródeł otwiera przestrzeń dla rozwoju wspólnot energetycznych, które w kontekście Śląska Cieszyńskiego wskazywane są jako element przyszłej odporności regionu. Model ten oznacza zasadniczą zmianę w zarządzaniu energią, ponieważ przekształca rolę gmin i mieszkańców z pasywnych odbiorców w aktywnych uczestników rynku - tzw. „prosumentów”. Wdrożenie systemów inteligentnego dzielenia się energią elektryczną w ramach wspólnot pozwala efektywniej wykorzystywać wyprodukowaną zieloną energię, łagodzić wahania w sieci dystrybucyjnej i znacząco ograniczać ekonomiczną zależność od zewnętrznych dostawców.

W Trzyńcu koncepcja ta opiera się na fakcie, że miasto zarządza rozległym zasobem zróżnicowanych budynków o diametralnie różnych potrzebach energetycznych i odmiennych profilach czasowych zużycia w ciągu dnia. Stworzenie spójnego systemu, czy to w postaci jednej sieci obejmującej całe miasto, czy kilku mniejszych lokalnych wspólnot, umożliwi tym budynkom bezpośrednie dzielenie się wyprodukowaną zieloną energią, a tym samym lepsze bilansowanie lokalnego zużycia. Taki model inteligentnego dzielenia się energią zapobiegnie nieefektywnym sytuacjom, w których instytucje publiczne sprzedają letnie lub weekendowe nadwyżki energii do sieci dystrybucyjnej na niekorzystnych warunkach ekonomicznych, podczas gdy inne budynki miejskie w tym samym czasie kupują energię z tej samej sieci po cenach rynkowych. Analitycy w Trzyńcu proponują zatem instalowanie systemów fotowoltaicznych również na takich obiektach publicznych, które same nie wykazują stałego poboru, jak rozległe dachy peronów dworca autobusowego czy wiaty punktów selektywnej zbiórki odpadów, ponieważ dzięki mechanizmowi dzielenia się energia ta może zostać natychmiast przesunięta i wykorzystana w innej części miasta.

Miasto statutowe Karwina podchodzi do tego zagadnienia poprzez strategiczny projekt klastrów energii, stanowiący kluczową część jego SECAP. Karwina ma świadomość, że osiągnięcie neutralności emisyjnej do 2050 roku oraz ograniczenie emisji CO₂ o 40% do 2030 roku wymaga stworzenia platformy systemowo wspierającej lokalny popyt i podaż energii. Projekt „Klastry energii” zaprojektowano tak, aby połączyć samorząd z innymi podmiotami w regionie, przy czym klastry te mają stanowić podstawę przyszłych społeczności energetycznych. Model zakłada możliwość oddziaływania na składniki taryf nośników energii oraz wdrażanie działań pilotażowych, w tym magazynowania baterijnego, absolutnie niezbędnego dla stabilności systemu energetycznego Karwiny po zakończeniu wydobywania węgla. Wizja Karwiny przewiduje włączenie do systemów wspólnej produkcji i zużycia energii nie tylko budynków publicznych, lecz także rozległego zasobu mieszkaniowego, odpowiadającego za znaczną część zużycia energii w mieście.

Region Jabłonkowa podobnie postrzega rozwój wspólnot energetycznych, lecz z większym naciskiem na ich znaczenie w warunkach rozproszonego osadnictwa wiejskiego. Plan działań SECAP zalicza lokalne źródła i wspólnoty energetyczne do trzech głównych filarów drogi ku neutralności węglowej i zakłada systemowe uwzględnienie dzielenia się energią

elektryczną w bilansach gminnych i prywatnych instalacji wytwórczych. Dla obiektów gminnych z własną fotowoltaiką przyjmuje się model około 45% autokonsumpcji, 40% dzielenia się energią w regionie i 10% oddawania nadwyżek do sieci dystrybucyjnej, natomiast obiekty bez własnego źródła mogą dzięki uczestnictwu w mechanizmie dzielenia się energią ograniczyć zużycie energii kupowanej z sieci o około 10%. Założenia te nie są wyłącznie modelowe, ponieważ opierają się na rzeczywistym dzieleniu się energią, realizowanym w regionie od 2025 roku w obiektach gmin, podmiotów gospodarczych i mieszkańców w ramach społeczności energetycznej ENERKOM Jablunkovsko. Kluczowymi korzyściami dla mieszkańców są zwiększenie samowystarczalności energetycznej, efekt ekonomiczny oraz ograniczenie oddziaływania na lokalne środowisko przyrodnicze; dokument przewiduje również możliwość wykorzystania części taniej energii wytwarzanej lokalnie, zwłaszcza nadwyżek z gminnych instalacji fotowoltaicznych, do łagodzenia ubóstwa energetycznego w formie taryf socjalnych.

Zmiana profilu czasowego zużycia energii i możliwe rozwiązania

Modele klimatyczne opracowane dla Trzyńca ostrzegają przed zasadniczą zmianą zachowań odbiorców energii. Oczekiwane łagodniejsze zimy wprawdzie doprowadzą do pożądanego spadku zapotrzebowania na energię do tradycyjnego ogrzewania budynków zimą, jednak korzyść ta zostanie całkowicie zniwelowana przez wzrost zapotrzebowania na chłodzenie i wymuszoną klimatyzację podczas letnich fal upałów. Z analitycznego punktu widzenia roczny szczyt zapotrzebowania na energię będzie więc nieuchronnie przesuwiał się z zimowego sezonu grzewczego na okres letni, co postawi zupełnie nowe wymagania przed lokalnymi sieciami elektroenergetycznymi i źródłami wytwórczymi.

Miasto musi uwzględnić to zjawisko już przy wymiarowaniu elektrowni słonecznych, które osiągają najwyższą produkcję latem i mogą dzięki temu efektywnie i bezpośrednio zasilać systemy chłodzenia. Budowa stabilnych i cenowo dostępnych dostaw czystej zielonej energii elektrycznej poprzez opisane wyżej modele wspólnot energetycznych jest zatem warunkiem tego, aby przejście do elektromobilności oraz elektrycznego ogrzewania i chłodzenia miało zarówno sens ekonomiczny, jak i rzeczywisty wymiar środowiskowy oraz zapewniało mieszkańcom zainteresowanych regionów długoterminowo zrównoważone i zdrowe warunki życia.

FUNKCJONOWANIE SPOŁECZNOŚCI ENERGETYCZNYCH W REPUBLICIE CZESKIEJ

Ramy prawne

Ramy prawne wspólnot energetycznych w Republice Czeskiej przeszły w ostatnich latach zasadniczą transformację w wyniku nowelizacji ustawy energetycznej. Ważnym krokiem było uproszczenie warunków dla mniejszych instalacji: obecnie instalacje wytwarzające energię elektryczną o mocy zainstalowanej do 100 kW włącznie nie wymagają licencji Urzędu Regulacji Energetyki Republiki Czeskiej, jeżeli spełnione są pozostałe warunki ustawowe, w szczególności gdy wytwarzana energia przeznaczona jest do bezpośredniego zużycia w danym miejscu lub nieodpłatnego dzielenia się nią, a instalacja nie służy prowadzeniu działalności gospodarczej. Całkowicie nowym elementem prawa jest licencja

na magazynowanie energii elektrycznej. Jeżeli jednak urządzenie magazynujące (zazwyczaj bateria) jest przyłączone za pośrednictwem instalacji wytwórczej, a jego moc zainstalowana jest nie większa niż o 20% od mocy tej instalacji, osobna licencja nie jest wymagana. Jednocześnie znacząco uproszczono procedury administracyjne: obiekty służące wytwarzaniu energii z odnawialnych źródeł oraz magazynowaniu energii o łącznej mocy zainstalowanej do 100 kW zalicza się do drobnych obiektów budowlanych, dlatego co do zasady nie wymagają pozwolenia właściwego organu budowlanego. Za drobne obiekty nigdy nie uznaje się instalacji wykorzystujących energię wiatru, które zawsze wymagają pozwolenia na budowę.

Na tej podstawie wprowadzono kategorię aktywnego odbiorcy uczestniczącego w dzieleniu się energią, idealną dla osób fizycznych, gospodarstw domowych i mniejszych przedsiębiorstw, ponieważ nie wymaga tworzenia nowej osoby prawnej. Aktywny odbiorca rejestruje się w Elektroenergetycznym Centrum Danych, a model ten umożliwia mu wytwarzanie i dzielenie wyłącznie energii elektrycznej. Aktywny odbiorca może dzielić się energią na całym terytorium Republiki Czeskiej, przy czym obowiązuje limit maksymalnie jedenastu punktów poboru i przekazywania energii (czeski kod EAN), obejmujący łącznie instalacje wytwórcze i punkty poboru.

Dla wszystkich modeli dzielenia się energią elektryczną obowiązuje kilka wspólnych zasad, stanowiących techniczną i organizacyjną podstawę całego systemu. Dzielenie się energią jest zawsze traktowane jako działalność dodatkowa, a każdy uczestnik zachowuje pełne prawo swobodnego wyboru sprzedawcy energii elektrycznej. Samo dzielenie odbywa się za pośrednictwem publicznej sieci dystrybucyjnej, co w praktyce oznacza, że uczestnicy co do zasady ponoszą regulowane opłaty związane z korzystaniem z systemu dystrybucyjnego. Wyjątek stanowią budynki wielorodzinne, w których energia jest dzielona za pośrednictwem wspólnych części instalacji elektrycznej budynku bez wykorzystania nadrzędnej sieci dystrybucyjnej dla dzielonego wolumenu. Aby system działał prawidłowo, każdy punkt poboru lub przekazywania energii może należeć wyłącznie do jednej grupy współdzielącej się energią, przy czym rejestracja tych grup, instalacji wytwórczych i punktów przekazywania odbywa się centralnie w Elektroenergetycznym Centrum Danych. Na potrzeby dzielenia wszystkie uczestniczące punkty poboru i przekazywania muszą być wyposażone w pomiar interwałowy, którego instalację zapewnia operator systemu dystrybucyjnego zgodnie z ustawą energetyczną i przepisami wykonawczymi.

Dla większych projektów wspólnot energetycznych ustawodawstwo wprowadziło kategorię społeczności energetycznych, objętych surowszymi wymogami formalnymi. Ustawa definiuje je jako osoby prawne, których głównym celem nie jest osiąganie zysku, lecz zapewnianie korzyści środowiskowych, gospodarczych lub społecznych swoim członkom albo obszarowi, na którym działają. W praktyce społeczności te mogą przyjmować formę stowarzyszenia, spółdzielni lub innej osoby prawnej umożliwiającej demokratyczne zarządzanie przez członków. W odróżnieniu od aktywnego odbiorcy społeczność energetyczna podlega obowiązkowi rejestracji w Urzędzie Regulacji Energetyki Republiki Czeskiej. W okresie przejściowym obowiązującym do 30 czerwca 2026 roku do jednej grupy

współdzielącej się energią można włączyć maksymalnie 1000 punktów poboru i przekazywania energii, a dzielenie jest terytorialnie ograniczone do obszaru maksymalnie trzech sąsiadujących gmin o rozszerzonych kompetencjach albo do terytorium miasta stołecznego Pragi.

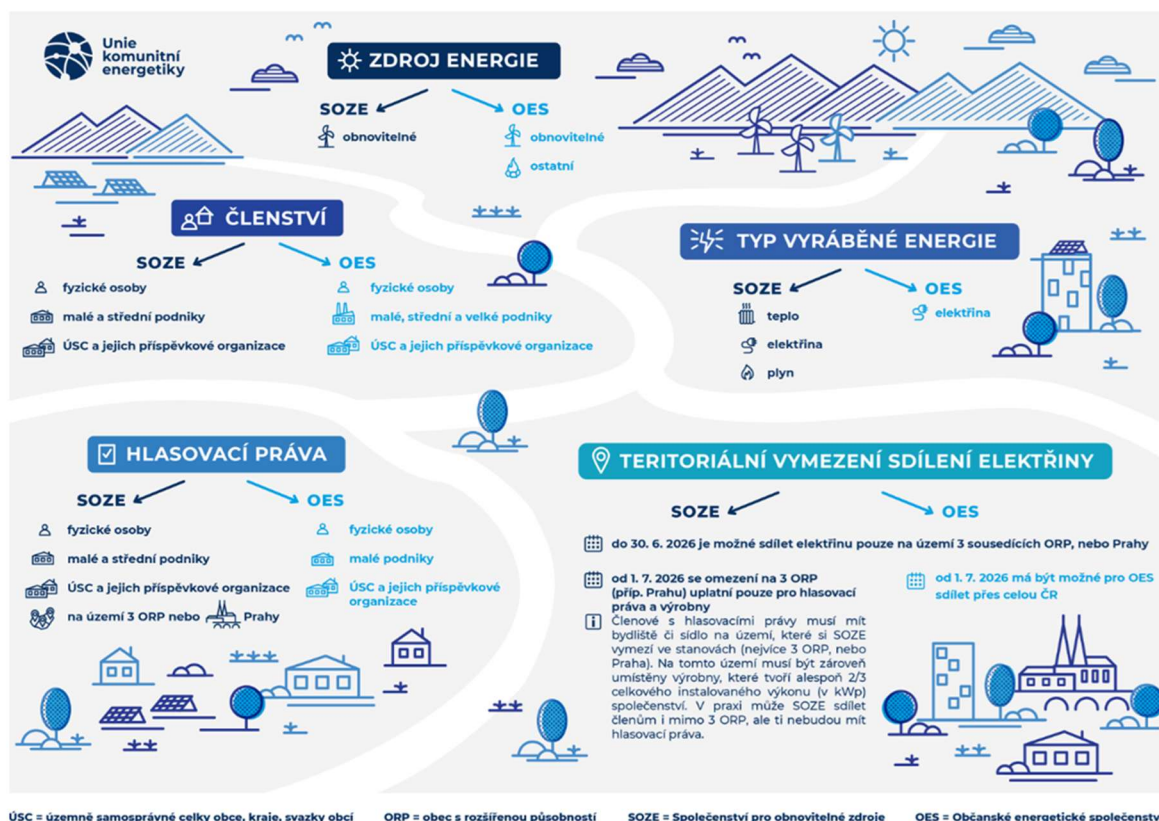


Rysunek 15. Społeczność energetyczna a aktywny odbiorca (Źródło: *Unia Energetyki Wspólnotowej*)

Ustawa rozróżnia w ramach tych wspólnot dwa podstawowe typy. Pierwszym jest obywatelska społeczność energetyczna. Jej członkami mogą być osoby fizyczne, jednostki samorządu terytorialnego i ich jednostki organizacyjne, a także małe, średnie i duże przedsiębiorstwa. Uprawnienia decyzyjne muszą jednak zostać ukształtowane w taki sposób, aby duże przedsiębiorstwa nie mogły wywierać decydującego wpływu, co zapobiega przejęciu kontroli nad społecznością przez podmioty wyłącznie komercyjne. Ten typ społeczności koncentruje się wyłącznie na dzieleniu się energią elektryczną, która może być wytwarzana zarówno ze źródeł odnawialnych, jak i z innych źródeł energii. Zasadnicza zmiana dotycząca obywatelskich społeczności energetycznych nastąpi po 1 lipca 2026 roku, kiedy zostanie zniesione dotychczasowe ograniczenie geograficzne do obszaru trzech sąsiadujących gmin o rozszerzonych kompetencjach, a społeczności te uzyskają możliwość dzielenia się energią na całym terytorium Republiki Czeskiej.

Drugim zdefiniowanym typem jest społeczność energetyczna działająca w zakresie energii odnawialnej, która kładzie szczególny nacisk na lokalny charakter i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Krąg członków jest tu węższy, ponieważ duże przedsiębiorstwa są wyłączone z uczestnictwa, a członkostwo jest dostępne wyłącznie dla osób fizycznych, małych i średnich przedsiębiorstw, jednostek samorządu terytorialnego oraz ich jednostek organizacyjnych. Działalność tego typu społeczności jest związana z energią ze źródeł odnawialnych i może obejmować wytwarzanie, zużycie, dzielenie się, magazynowanie oraz inne działania energetyczne w zakresie energii elektrycznej, ciepła lub gazów odnawialnych. Szczególną cechą społeczności energetycznej działającej w zakresie energii odnawialnej jest zachowanie jej lokalnego charakteru również po 2026 roku. Pełną

kontrolę nad społecznością muszą sprawować członkowie posiadający miejsce zamieszkania lub siedzibę na obszarze określonym w statucie, przy czym obszar ten może obejmować najwyżej trzy sąsiadujące gminy o rozszerzonych kompetencjach lub miasto stołeczne Pragę. Jednocześnie na tym obszarze muszą być zlokalizowane instalacje wytwórcze reprezentujące co najmniej dwie trzecie całkowitej mocy zainstalowanej społeczności. Nawet po ewentualnym rozszerzeniu członkostwa poza wskazany region zachowany pozostaje więc zasadniczy wymóg lokalnej kontroli i terytorialnego zakorzenienia tej formy społeczności energetycznej.



Rysunek 16. Różnice między typami wspólnot energetycznych (Źródło: *Unia Energetyki Wspólnotowej*)

Zasady dzielenia się energią elektryczną

Dzielenie się energią elektryczną w Republice Czeskiej ma charakter operacji rozliczeniowej. Warunkiem koniecznym funkcjonowania dzielenia się energią jest wyposażenie punktów poboru i instalacji wytwórczych w pomiar interwałowy rejestrujący zużycie i produkcję w interwałach piętnastominutowych. Cały proces administracyjnego i rozliczeniowego dzielenia się energią centralizuje Elektroenergetyczne Centrum Danych, pełniące funkcję centrum rozliczeniowego rynku Elektroenergetyczne Centrum Danych otrzymuje dane od operatorów systemów dystrybucyjnych, prowadzi ewidencję grup współdzielących się energią, oblicza ilość dzielonej energii zgodnie z wybranymi kluczami alokacji i przekazuje wyniki sprzedawcom energii elektrycznej do celów fakturowania.

Alokacja dzielonej energii odbywa się na podstawie zasad określonych podczas rejestracji grupy w Elektroenergetycznym Centrum Danych. W docelowym modelu dzielenia się energią stosowane będą metody statyczna, dynamiczna i hybrydowa, jednak w obecnym modelu przejściowym dostępna jest wyłącznie metoda statyczna. Opiera się ona na stałych udziałach procentowych, z góry określonych dla każdego członka grupy współdzielącej się energią. Udziały te pozostają niezmiennie niezależnie od bieżącego zużycia członków, co ułatwia prognozowanie i fakturowanie, ale może prowadzić do niewykorzystania pełnego potencjału dzielonej energii w sytuacji, gdy zużycie któregoś z członków jest niższe niż przypisany mu udział.

Uruchomienie pełnej funkcjonalności Elektroenergetycznego Centrum Danych C (planowane na koniec 2027 roku) wprowadzi również metodę dynamiczną i hybrydową. Metoda dynamiczna zapewnia bardziej zaawansowane, jednokrotne podejście, w którym energia elektryczna jest rozdzielana pomiędzy członków grupy przede wszystkim na podstawie ich bieżącego zużycia w danym interwale. Metoda ta maksymalizuje stopień wykorzystania wytworzonej energii wewnątrz wspólnoty. Metoda hybrydowa (łączona) integruje następnie elementy obu podejść w dwóch rundach - w pierwszej część energii jest alokowana według stałego udziału statycznego, a ewentualna pozostała niewykorzystana część zostaje w drugiej rundzie rozdzielona dynamicznie zgodnie z aktualnym zużyciem pozostałych uczestników.

Od strony technicznej obecna alokacja statyczna w mniejszych grupach (do 50 EAN) jest udoskonalona poprzez iteracje, których w ramach jednego interwału dzielenia się energią może odbyć się do pięciu (większe grupy są rozliczane tylko w jednej rundzie). Iteracje metody statycznej częściowo zastępują brakujące obliczenia dynamiczne i pomagają zmniejszyć ilość niewykorzystanych nadwyżek oddawanych do sieci. W ramach tych procesów iteracyjnych Elektroenergetyczne Centrum Danych wielokrotnie przypisuje niewykorzystane nadwyżki z instalacji wytwórczych do poszczególnych punktów poboru zgodnie z ustalonym kluczem, aż do wykorzystania całej dostępnej energii elektrycznej albo osiągnięcia limitu pięciu iteracji.

Modele finansowania i dotacje

Model ekonomiczny społeczności energetycznych

Podstawowym warunkiem skutecznego funkcjonowania społeczności energetycznej jest zrozumienie różnicy pomiędzy ekonomiką samej społeczności a ekonomiką jej poszczególnych członków. Dla uczestniczącego członka system dzielenia się energią jest korzystny praktycznie od razu, ponieważ odbiorca osiąga istotne oszczędności na części energii czynnej, a wytwórca sprzedaje swoje nadwyżki na korzystniejszych warunkach niż na zwykłym rynku. Społeczność jako osoba prawna musi jednak pokrywać stałe koszty operacyjne. Niezbędne koszty obejmują przede wszystkim wynagrodzenie koordynatora wspólnoty, prowadzenie księgowości oraz opłaty za specjalistyczne systemy IT konieczne do zarządzania dzieleniem się energią i komunikacją z Elektroenergetycznym Centrum

Danych. Na tej podstawie w praktyce wykształciły się dwa zasadniczo odmienne modele operacyjne.

Pierwszym z nich jest zamknięty model gminny, działający w istocie jako organizacja usługowa dla miasta i jego jednostek organizacyjnych. W takim przypadku głównym celem nie jest generowanie zysku przez samą społeczność, lecz łączna oszczędność w budżecie podmiotu założycielskiego, który zwykle pokrywa koszty operacyjne społeczności ze swojego budżetu. Drugim, znacznie bardziej wymagającym modelem, jest otwarta społeczność regionalna. Musi ona od początku być samowystarczalna ekonomicznie, a jej przetrwanie bezpośrednio zależy od pobierania opłat administracyjnych od dzielonej energii elektrycznej. Osiągnięcie progu samowystarczalności ekonomicznej, przy którym przychody z opłat pokrywają koszty stałe, wymaga bezwzględnie zapewnienia odpowiednio dużego wolumenu energii faktycznie podzielonej pomiędzy uczestników. Sam udział gospodarstw domowych jest do tego zdecydowanie niewystarczający; strategicznie konieczne jest włączenie do systemu stabilnych wytwórców, takich jak biogazownie lub elektrownie wiatrowe, a jednocześnie dużych odbiorców działających w sposób ciągły, takich jak zakłady produkcyjne, szpitale czy oczyszczalnie ścieków.

Podstawowy mechanizm cenowy w społeczności opiera się na równaniu, w którym do uzgodnionej ceny zakupu energii od wytwórcy doliczana jest opłata administracyjna społeczności, co daje końcową cenę sprzedaży dla odbiorcy. Ta kluczowa opłata w obecnej praktyce wynosi zazwyczaj od pięćdziesięciu halerzy do jednej korony za każdą podzieloną kilowatogodzinę, a jej dokładna wysokość ma zasadniczy wpływ na ogólną trwałość ekonomiczną projektu. Przy ustalaniu konkretnych cenników założyciele mogą wybierać spośród trzech podstawowych podejść.

Model ceny stałej zapewnia wszystkim członkom stabilność, przejrzystość i prostotę administracyjną, lecz wiąże się z ryzykiem, że w razie niespodziewanego znacznego spadku cen rynkowych energia dzielona po stałej cenie stanie się dla członków niekorzystna finansowo. Model ceny zmiennej dąży natomiast do zagwarantowania odbiorcom trwałej oszczędności, np. poprzez zapewnienie ceny zawsze o określoną kwotę niższej niż u standardowego sprzedawcy, ale stawia większe wymagania techniczne i kadrowe w zakresie obsługi administracyjnej i ciągłego indywidualnego przeliczania cen. Trzecią możliwością jest zastosowanie zróżnicowanej opłaty, odzwierciedlającej odmienne koszty wytwarzania poszczególnych źródeł w portfelu społeczności. Podejście to umożliwia stosowanie wyższej marży dla relatywnie taniej energii słonecznej, a jednocześnie znacznie niższej opłaty dla droższej energii z biogazowni, tak aby zachowała konkurencyjność.

W ramach zaleceń dotyczących utrzymania długoterminowej stabilności finansowej społecznościom rekomenduje się dywersyfikację działalności znacznie wykraczającą poza samo pośredniczenie w dzieleniu się energią. Racjonalny rozwój może obejmować budowę własnych źródeł energii, grupowanie punktów poboru w tzw. mikrosieci eliminujące w pełni opłaty dystrybucyjne, integrację stacji ładowania pojazdów elektrycznych czy

magazynowanie nadwyżek w systemach bateryjnych. Nie zaleca się wprowadzania wysokich opłat wstępnych ani rocznych składek członkowskich dla zwykłych gospodarstw domowych, ponieważ opłaty te stanowią psychologiczną i finansową barierę dla masowego pozyskiwania członków. Znacznie bardziej odpowiedni jest model hybrydowy, w którym członkowie pasywni nie ponoszą opłat, albo oparcie modelu wyłącznie na marży od wolumenu rzeczywiście podzielonej energii.

Wsparcie dotacyjne dla społeczności energetycznych: Program KOMUNERG

Dla finansowania niezbędnych inwestycji początkowych i przyspieszenia rozwoju infrastruktury społeczności energetycznych absolutnie kluczowe znaczenie ma aktualne wsparcie dotacyjne, którego głównym filarem jest nowy nabór z Funduszu Modernizacyjnego pod nazwą KOMUNERG. Ten specjalistyczny nabór dysponuje łączną alokacją w wysokości jednego miliarda CZK i jest otwarty na ciągłe składanie wniosków od grudnia 2025 roku do końca 2027 roku, przy czym dofinansowane projekty muszą zostać fizycznie zrealizowane najpóźniej w ciągu pięciu lat od wydania pozytywnej decyzji ministra środowiska.

Uprawnionymi wnioskodawcami w programie są bezpośrednio zarejestrowane społeczności energetyczne lub społeczności energetyczne działające w zakresie energii odnawialnej, a więc nie pojedynczy mieszkańcy ani gminy występujące samodzielnie. Przedmiotem wsparcia są inwestycje kapitałowe w zakup nowych wspólnotowych odnawialnych źródeł energii, typowo elektrowni fotowoltaicznych, wiatrowych lub biogazowych, a równolegle także niezbędne działania nieprodukcyjne obejmujące inteligentne systemy pomiarowe, rozwiązania informatyczne do zarządzania dzieleniem się energią, magazyny bateryjne czy stacje ładowania pojazdów elektrycznych. Maksymalna intensywność wsparcia publicznego wynosi do 45% całkowitych kosztów kwalifikowalnych dla nowych instalacji wytwórczych oraz 30% dla wymienionych działań nieprodukcyjnych i optymalizacyjnych.

Forma wsparcia została zaprojektowana elastycznie, aby odpowiadała specyfice nowo powstających społeczności. Wnioskodawcy mogą korzystać z bezpośredniej bezzwrotnej dotacji, preferencyjnego kredytu z okresem spłaty od pięciu do dziesięciu lat i bardzo korzystnym oprocentowaniem albo dowolnej kombinacji obu tych instrumentów finansowych. Kluczowym warunkiem uzyskania środków jest udokumentowane włączenie budowanych źródeł do funkcjonującego systemu dzielenia się energią w taki sposób, aby co najmniej 80% rocznej, a jednocześnie 60% dziennej produkcji energii elektrycznej ze wspieranych źródeł było zużywane bezpośrednio w obiektach społeczności, ściśle na połączonym obszarze najwyżej trzech sąsiadujących gmin o rozszerzonych kompetencjach lub na terenie miasta stołecznego Pragi. Ponadto wymagane jest, aby minimalny wkład własny wnioskodawcy wynosił co najmniej 10% całkowitych kosztów kwalifikowalnych, a zarezerwowana moc wprowadzania energii do sieci - co najmniej 30% mocy zainstalowanej źródła, co gwarantuje wystarczającą zdolność do dzielenia się energią ponad poziom lokalnego własnego zużycia.

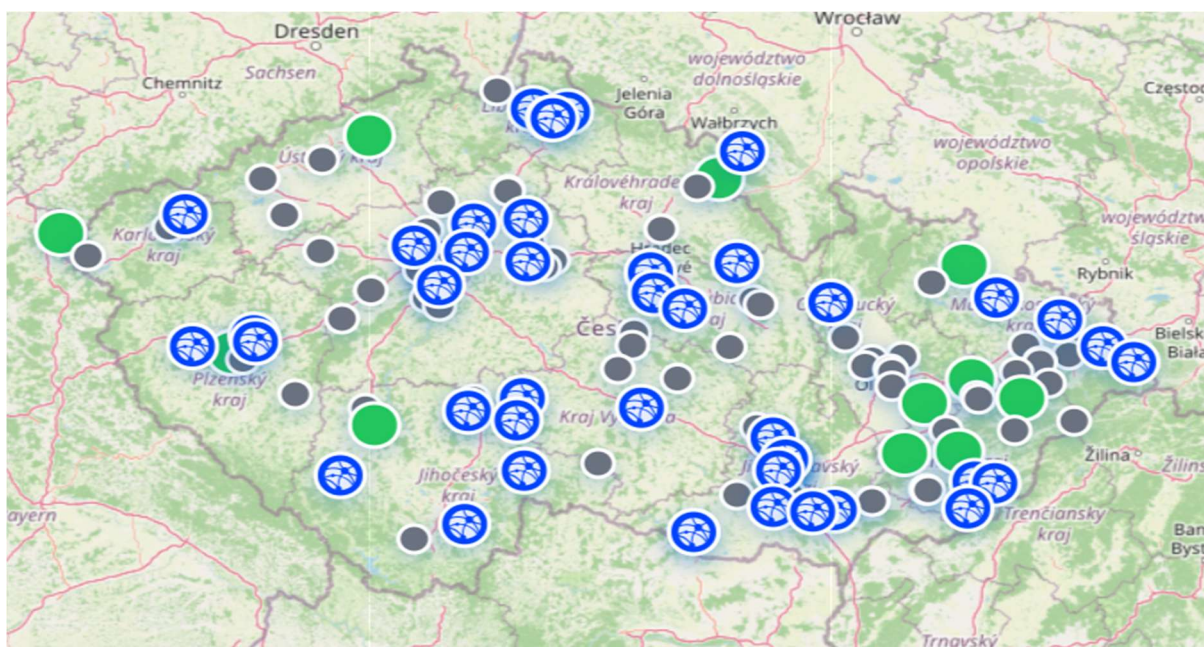
Tabela 14. Określenie maksymalnych kosztów jednostkowych (Źródło: Państwowy Fundusz Środowiska Republiki Czeskiej, nabór ModF - KOMUNERG nr 1/2025)

Kategoria i kwalifikowalne działanie	Maksymalny koszt jednostkowy [CZK]	Maksymalny poziom wsparcia (HGE) [%]
Urządzenia produkcyjne (co do zasady zgodnie z GBER)		
Urządzenia do wytwarzania energii z OZE: elektrownia fotowoltaiczna	wg cen referencyjnych*	45%
Urządzenia OZE: elektrownia wiatrowa	wg cen referencyjnych*	45%
Urządzenia do wytwarzania energii z OZE: kogeneracja biogazowa / biomasowa	wg cen referencyjnych*	45%
Bateryjne systemy magazynowania: część instalacji OZE	wg cen referencyjnych*	30%
Urządzenia i działania nieprodukcyjne (wyłącznie w reżimie de minimis)		
Pomiar i monitoring: modyfikacje przyłączy i odpływów elektrycznych (pomiar ciągły)	15 000	30%
Pomiar i monitoring: instalacja podliczników energii i urządzeń do monitorowania sieci	2 000	30%
Sterowanie produkcją i zużyciem: sterownik PLC dla większych budynków (np. serwer Home Assistant)	25 000	30%
Sterowanie produkcją i zużyciem: domowy sterownik (np. Home Assistant itp.)	5 000	30%
Rozwiązania IT i oprogramowanie: zakup lub modyfikacja oprogramowania do obsługi dzielenia energii	500 000	30%
Rozwiązania IT i oprogramowanie: hosting, administracja i wsparcie (część umowy dostawy)	100 000 / 5 lat	30%
Stacje ładowania pojazdów elektrycznych (uzupełniająco): wspólnotowe	50 000	30%
Stacje ładowania pojazdów elektrycznych (uzupełniająco): indywidualne	10 000	30%
Bateryjne systemy magazynowania: wolnostojące	wg cen referencyjnych*	30%
Przygotowanie projektu: analizy energetyczne, projekty systemów optymalizacyjnych, audyty	100 000	30%

** Uwaga 6. Według cen referencyjnych obowiązujących benchmarków cenowych Państwowy Fundusz Środowiska Republiki Czeskiej (SFŽP)*

Wspólnoty energetyczne w Republice Czeskiej

Rozwój wspólnot energetycznych w Republice Czeskiej nabrał praktycznego wymiaru 1 sierpnia 2024 roku, kiedy weszła w życie nowelizacja ustawy energetycznej Lex OZE II, oficjalnie umożliwiająca dzielenie się energią elektryczną. W ciągu pierwszych miesięcy działania systemu w Urzędzie Regulacji Energetyki Republiki Czeskiej zarejestrowano już ponad sto społeczności energetycznych. Pod względem struktury wewnętrznej w praktyce dominuje forma prawna stowarzyszenia, wybierana przez około 90% projektów, podczas gdy pozostałe 10% stanowią spółdzielnie. Jeśli chodzi o formalny profil działalności, większość inicjatyw funkcjonuje jako obywatelskie społeczności energetyczne, umożliwiające również udział większych przedsiębiorstw komunalnych, w przeciwieństwie do mniej licznych społeczności energetycznych działających w zakresie energii odnawialnej. Wiele z tych projektów znajduje się obecnie na etapie przygotowania i formowania administracyjnego, istnieją już jednak funkcjonujące wspólnoty, na przykładzie których można obserwować rzeczywiste efekty wspólnego dzielenia się energią. Jedną z działających społeczności, należącą do projektów pilotażowych w tym obszarze, jest właśnie ENERKOM Jablunkovsko.



Rysunek 17. Mapa społeczności energetycznych (Źródło: *Unia Energetyki Wspólnotowej*)

ENERKOM Jablunkovsko

Spółeczność energetyczna ENERKOM Jablunkovsko jest stowarzyszeniem działającym w regionie Jablunkowa. Powstała z misją wspierania swoich członków w obniżaniu kosztów energii, a równocześnie stopniowego zwiększania możliwie wysokiej samowystarczalności energetycznej całego regionu. Za jej utworzeniem stoi szeroka współpraca lokalnych aktorów, wśród których znajdują się MAS Jablunkovsko, wybrane miasta i gminy, instytucje publiczne, przedsiębiorstwa, organizacje non-profit oraz osoby fizyczne. Koncepcja tej wspólnoty energetycznej czerpie inspirację z udanych modeli zagranicznych z Niemiec i Austrii oraz odpowiada na dyrektywy europejskie (RED II) wspierające lokalne czyste źródła. ENERKOM zamierza realizować swoją wizję poprzez decentralizację energetyki i stopniową budowę lokalnych czystych źródeł. Kluczowym elementem działalności

stowarzyszenia jest łączenie wytwórców z odbiorcami w celu bezpośredniego dzielenia się energią, a także wymiana know-how i wdrażanie profesjonalnego zarządzania energią. Duży nacisk kładzie się również na wspólne zakupy energii i technologii, co pozwala członkom, a pośrednio całemu regionowi, ograniczać koszty i skuteczniej chronić się przed wysokimi cenami energii.

Członkowie wspólnoty i potencjał energetyczny

Rzeczywiste korzyści i oszczędności, jakie wspólnota energetyczna przynosi konkretnym użytkownikom w regionie, najlepiej analizować na przykładzie tzw. typowych punktów poboru. Obiekty te, reprezentujące zwykłą zabudowę i infrastrukturę regionu, pokazują, że w dzieleniu się energią w ramach ENERKOM Jablunkovsko w sposób racjonalny uczestniczy szerokie spektrum członków. Dane z kwietnia 2026 roku ilustrują różnorodność wspólnoty - od zwykłych domów jednorodzinnych i małych warsztatów, przez wielofunkcyjne obiekty gminne i urzędy, aż po bardziej energochłonne obiekty, takie jak sklepy spożywcze, budynki rolnicze czy obiekty infrastruktury technicznej gmin, w tym oczyszczalnie ścieków.

Z punktu widzenia całkowitego wolumenu pobieranej energii naturalny trzon systemu wspólnotowego tworzą podmioty o wysokim, całodziennym obciążeniu. Typowym przykładem w danych jest sklep spożywczy połączony z budynkiem mieszkalnym, który w jednym wiosennym miesiącu wykorzystał z nadwyżek społeczności ponad 1,1 MWh energii. Niezastąpioną rolę odgrywają także oczyszczalnie ścieków i duże obiekty rolnicze, stabilnie pochłaniające setki kilowatogodzin. Dane pokazują ponadto, że największe względne korzyści z dzielenia się energią osiągają obiekty pracujące w sposób ciągły w ciągu dnia, których profil zużycia naturalnie pokrywa się z nasłonecznieniem. Idealnym przykładem są domy seniora i obiekty ze zintegrowanymi usługami społecznymi, które były w stanie pokryć z lokalnej sieci niemal jedną trzecią, czyli ponad 32%, całego kwietniowego zużycia. Bardzo efektywnie funkcjonują również wielofunkcyjne obiekty sportowe i społeczne, z pokryciem na poziomie 25-28%. Efektywność dzielenia się energią w domach jednorodzinnych, ze względu na brak poboru w ciągu dnia, wynosi najczęściej 5-15%.

Tabela 15. Typowe punkty poboru i dzielenie się energią w kwietniu 2026 r. (Źródło: [ENERKOM Jablunkovsko](#))

Typ obiektu poboru	Średnie roczne zużycie obiektu (MWh)	Pobrano w ramach dzielenia (kWh)	% energii pobranej w ramach dzielenia
Sklep spożywczy i budynek mieszkalny	140	1154,82	17,91%
Obiekt techniczny (np. oczyszczalnia ścieków)	75	557,96	16,60%
Obiekt wielofunkcyjny - sport i usługi gminne	48	506,67	28,30%
Urząd gminy	12	23,2	4,97%
Dom seniora, ośrodek zintegrowanych usług społecznych	15	93,79	32,57%
Warsztat	5	23,38	13,33%
Dom jednorodzinny	8	57,52	10,14%
Dom jednorodzinny	5,5	42,04	15,23%
Obiekt rolniczy	60	538,79	17,20%
Wielofunkcyjny obiekt usługowy (DPS)	15	322,69	25,38%

Cały potencjał wytwórczy tworzą obecnie wyłącznie elektrownie fotowoltaiczne. Według struktury z czerwca 2026 roku łączna moc zainstalowana przyłączonych źródeł wynosi 443,73 kWp. Zdolność wytwórcza jest zdywersyfikowana i składa się głównie z mniejszych instalacji osób fizycznych i gmin, najczęściej o mocy od 5 do 18,60 kWp. Odporność systemu w istotny sposób zwiększają większe podmioty komercyjne. Najważniejszym z nich jest źródło o mocy zainstalowanej 100 kWp, odpowiadające za 22,54% zarejestrowanej mocy wytwórczej społeczności; wraz ze stopniowym włączaniem go do dzielenia się energią będzie ono zajmowało dominującą pozycję po stronie produkcji. Znaczący udział wnoszą także kolejne podmioty gospodarcze posiadające instalacje fotowoltaiczne o mocy 50 kWp i 20 kWp.

Łączne prognozowane roczne zużycie wszystkich przyłączonych punktów poboru wynosi obecnie 6124,6 MWh. Największy odbiorca, o szacowanym rocznym zużyciu 4500 MWh, odpowiada za 73,47% całego zapotrzebowania energetycznego wspólnoty. Tak dominujący odbiorca przemysłowy gwarantuje społeczności, że praktycznie każda nadwyżka energii słonecznej wyprodukowana w południowym szczycie zostanie bezpiecznie zużyta i nie będzie sprzedawana z powrotem do nadrzędnej sieci. Portfel pozostałych odbiorców jest bardzo zróżnicowany - od gminnych oczyszczalni ścieków i szkół po domy jednorodzinne. Zapewnia to równomierne wykorzystanie energii dostarczanej przez członków stowarzyszenia będących wytwórcami.

Bilans energetyczny wspólnoty za pierwszy kwartał 2026 roku

Łączny bilans energetyczny za pierwszy kwartał 2026 roku pokazuje dynamiczny rozruch całego projektu. Wzrost obserwowanych wartości w tym okresie wynika z wydłużającego się nasłonecznienia oraz stopniowego przyłączania do systemu nowych instalacji członkowskich i punktów poboru. W styczniu wspólnota osiągnęła całkowitą produkcję zaledwie 603,92 kWh przy bardzo wysokim zużyciu przekraczającym 32,6 MWh. Oznaczało to ogólny poziom samowystarczalności społeczności wynoszący zaledwie 1,50%. W tym początkowym okresie niedoboru produkcji społeczność logicznie potrafiła jednak wykorzystać maksimum dostępnych lokalnych zasobów - wewnątrz systemu podzielono ponad 81% całej produkcji słonecznej. Trend jest pozytywny, co potwierdzają wyniki marca. Dzięki korzystniejszym warunkom klimatycznym i poszerzeniu bazy członkowskiej o nowe aktywne źródła produkcja wzrosła skokowo ponad dziesięciokrotnie, do 6316,31 kWh. Wzrósł również ogólny poziom samowystarczalności wspólnoty do 16,11%, co potwierdza, że wraz z przyrostem liczby członków system zaczyna realnie spełniać swoją funkcję i pokrywać część lokalnego zużycia.

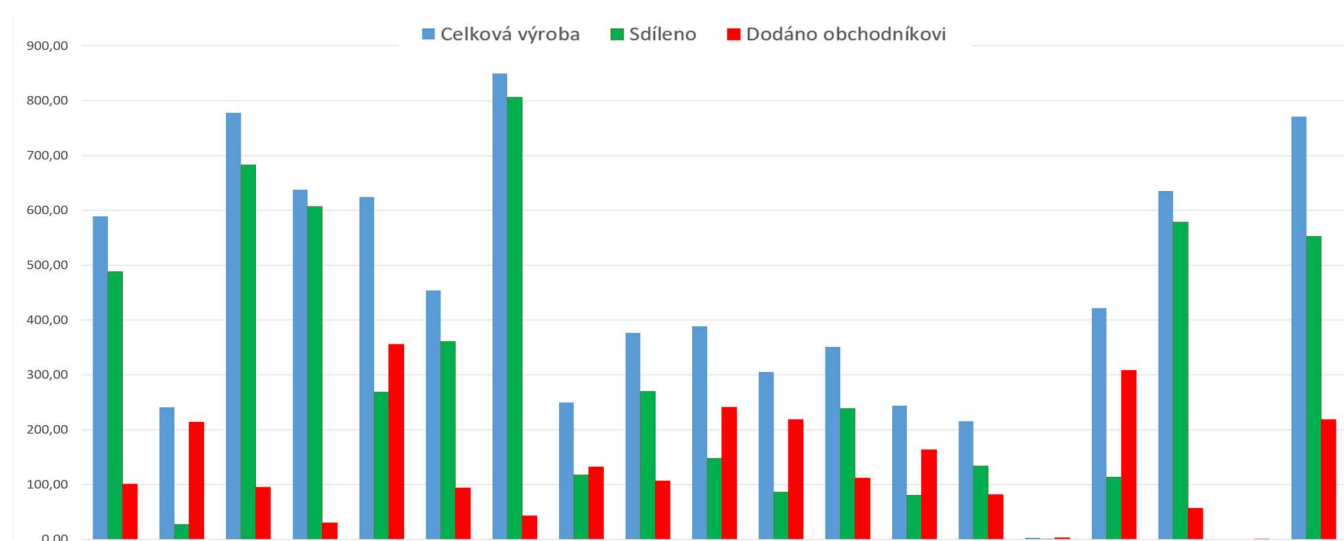
Szczegółowa analiza zachowania poszczególnych wytwórców ujawnia również wyzwania związane z tak szybkim wzrostem łącznej mocy wytwórczej. Choć marzec przyniósł rekordowy bezwzględny wolumen podzielonej energii (niemal 4,4 MWh), całkowity procentowy stopień wykorzystania produkcji spadł do 69,43%. Rozkład produkcji według poszczególnych punktów (EAN) wyraźnie pokazuje, że o ile niektóre elektrownie fotowoltaiczne są w stanie w ramach wspólnoty podzielić większość swoich nadwyżek

i generują jedynie minimalne straty, o tyle inne podmioty wysyłają już istotne ilości energii poza system. W przypadku tych konkretnych wytwórców chwilowa produkcja w południowym szczycie napotyka ograniczenia aktualnie ustawionych statycznych kluczy alokacji lub chwilowy spadek popytu u przypisanych odbiorców. Niewykorzystana energia musiała następnie zostać sprzedana standardowemu sprzedawcy. W marcu w ten sposób wypłynęło ze społeczności niemal 2 MWh niewykorzystanej energii elektrycznej, co pokazuje rosnącą potrzebę ciągłej optymalizacji zarządzania systemem wraz z jego dalszym rozwojem.

Po stronie zużycia sytuacja jest jednoznaczna i potwierdza bardzo duży potencjał całego zaangażowanego regionu. Analiza największych odbiorców wykazuje znaczną różnicę między ich całkowitym zapotrzebowaniem na energię a ilością energii elektrycznej, którą są dotychczas w stanie pozyskać poprzez dzielenie się energią we wspólnocie. Nawet najwięksi odbiorcy w systemie, pełniący rolę idealnych stabilizatorów sieci i niezawodnie pochłaniający większość lokalnych nadwyżek, nadal kupują zdecydowaną większość swojego zużycia w standardowy sposób od sprzedawców komercyjnych. Energia przyjęta w ramach dzielenia stanowi w kontekście ich całkowitych potrzeb operacyjnych stosunkowo niewielką część. Z punktu widzenia dalszego rozwoju ENERKOM fakt ten jest także pozytywny, ponieważ jednoznacznie potwierdza, że społeczność zdecydowanie nie cierpi na niedobór popytu. System jest dzięki temu przygotowany na planowane przyłączanie kolejnych źródeł fotowoltaicznych w miesiącach letnich.

*Tabela 16. Łączny bilans energetyczny społeczności ENERKOM Jablunkovsko za I kwartał 2026 roku
(Źródło: [ENERKOM Jablunkovsko](#))*

Miesiąc	styczeń	Luty	marzec
Łączna produkcja (kWh)	603,92	1215,37	6316,31
Łączne zużycie (kWh)	32611,74	28602,11	27216,33
Energia podzielona (kWh)	489,21	687,23	4385,41
Niewykorzystane (kWh)	114,71	528,14	1930,9
Stopień samowystarczalności (%)	1,50%	2,40%	16,11%
Stopień wykorzystania produkcji (%)	81,01%	56,54%	69,43%



Obrazek 18. Produkce společnosti ENERKOM Jablunkovsko v I kvartale 2026 r. według EAN
(Źródło: [ENERKOM Jablunkovsko](#))

Bilans energetyczny wspólnoty za drugi kwartał 2026 roku

Drugi kwartał 2026 roku potwierdził, że dzielenie się energią elektryczną w ramach ENERKOM Jablunkovsko przeszło z fazy próbnego rozruchu do standardowego trybu operacyjnego. Łączna produkcja źródeł przyłączonych do najliczniejszej grupy dzielenia się energią Jablunkovsko wyniosła w okresie od kwietnia do czerwca 34 182,02 kWh, z czego wewnątrz społeczności udało się podzielić 28 299,09 kWh, czyli 82,79% całej wytworzonej energii elektrycznej. Poza system wspólnotowy odpłynęło więc zaledwie 5882,93 kWh. W porównaniu z pierwszym kwartałem, kiedy w marcu stopień wykorzystania produkcji spadł do 69,43%, oznacza to zasadniczą poprawę jakościową. Równoległe z kilkukrotnym wzrostem wolumenu produkcji społeczność zwiększyła udział energii pozostającej do wykorzystania w regionie, co potwierdza, że ustawienia operacyjne kluczy alokacji były w trakcie kwartału rzeczywiście optymalizowane. Łączne zużycie uczestniczących punktów poboru wyniosło w tym samym okresie 520 173,97 kWh, a poziom samowystarczalności społeczności za cały kwartał osiągnął 5,44%.

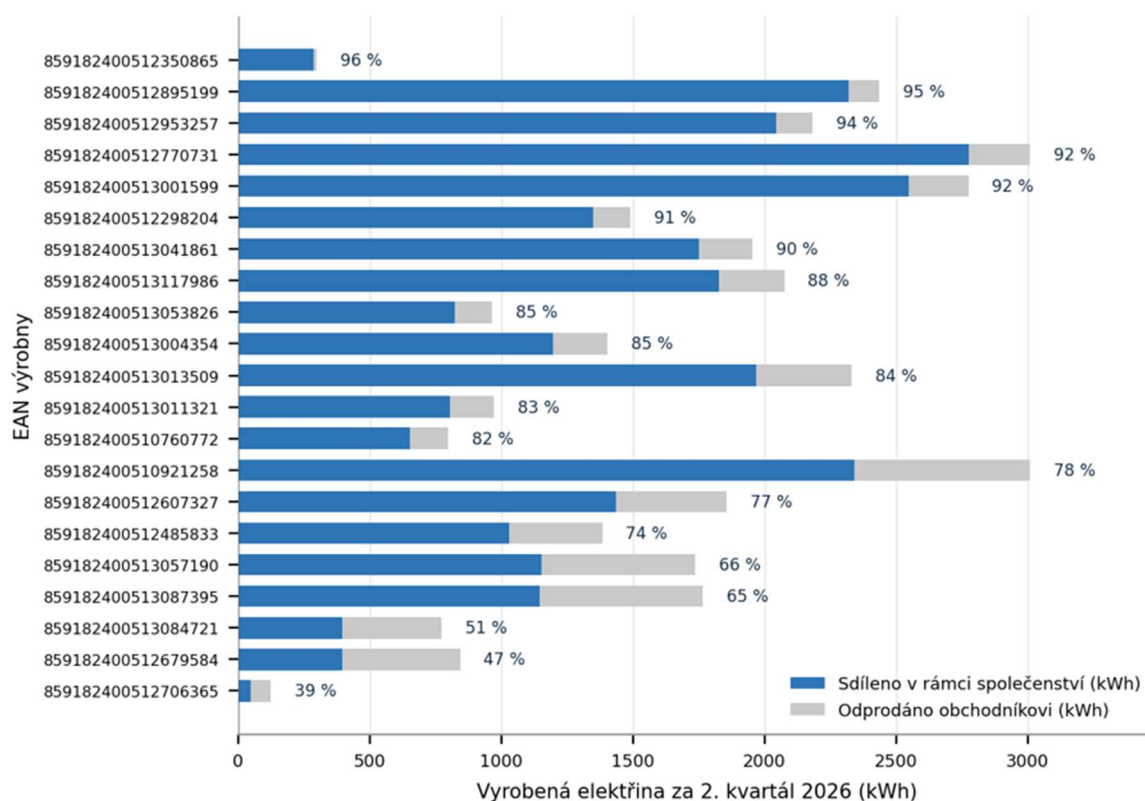
Miesięczny przebieg bilansu energetycznego przedstawia poniższa tabela. W kwietniu wspólnota wyprodukowała 11 060,73 kWh przy stopniu wykorzystania produkcji 68,49%, a poza system odpłynęło 3485,09 kWh. Maj przyniósł kwartalne maksimum produkcji na poziomie 13 003,67 kWh, a jednocześnie poprawę wykorzystania do 85,40%, przy czym wolumen niewykorzystanej energii elektrycznej spadł do 1898,68 kWh. Czerwcową produkcję 10 117,62 kWh wykorzystano już w 95,07%, pozostawiając niewykorzystane jedynie 499,16 kWh, czyli około siedmiokrotnie mniej niż w kwietniu. Miesięczne wahania poziomu samowystarczalności - 22,01% w kwietniu, 2,72% w maju i 12,30% w czerwcu - nie oznaczają przy tym pogorszenia działania systemu. Odzwierciedlają jedynie wejście dominującego odbiorcy przemysłowego do grupy współdzielącej się energią w maju, a następnie przeniesienie go do odrębnej grupy w czerwcu. W społeczności obejmującej wyjątkowo dużego odbiorcę wskaźnik samowystarczalności jest więc silnie uzależniony od

aktualnej struktury członkowskiej, a do oceny jakości zarządzania dzieleniem bardziej miarodajne jest monitorowanie stopnia wykorzystania produkcji.

Tabela 17. Bilans energetyczny grupy współdzielącej się energią Jablunkovsko za II kwartał 2026 roku (Źródło: [ENERKOM Jablunkovsko](#))

Miesiąc	Łączna produkcja (kWh)	Łączne zużycie (kWh)	Energia podzielona (kWh)	Niewykorzystane (kWh)	Stopień samowystarczalności (%)	Stopień wykorzystania produkcji (%)
kwiecień	11 060,73	34 426,76	7 575,64	3 485,09	22,01	68,49
maj	13 003,67	407 574,10	11 104,99	1 898,68	2,72	85,4
czerwiec	10 117,62	78 173,11	9 618,46	499,16	12,3	95,07
Razem II kw.	34 182,02	520 173,97	28 299,09	5 882,93	5,44	82,79

Szczegółowy rozkład produkcji według poszczególnych instalacji przedstawia wykres wykorzystania. Najwyższy poziom wykorzystania osiągnęła instalacja, która w ramach społeczności ulokowała 95,99% swojej produkcji, natomiast najniższa wartość wyniosła 39,43%. Obie należą przy tym do najmniejszych zaangażowanych źródeł, co potwierdza, że czynnikiem decydującym nie jest moc zainstalowana, lecz czasowa zgodność produkcji z profilem poboru przypisanych punktów oraz ustawienie statycznego klucza alokacji. Tam, gdzie południowy szczyt produkcji napotyka niższe chwilowe zapotrzebowanie przypisanych odbiorców, nadwyżka musi być sprzedana standardowemu sprzedawcy. Z kolei instalacje powiązane z punktami poboru działającymi całodobowo osiągają stopień wykorzystania zbliżony do 100%.



Rysunek 19. Stopień wykorzystania źródeł w grupie współdzielącej się energią w rejonie Jablunków według EAN w II kwartale 2026 roku (Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ENERKOM Jablunkovsko)

Kluczową zmianą strukturalną całego kwartału jest czerwcowy podział społeczności na trzy odrębne grupy współdzielące się energią. Oprócz pierwotnej grupy SD Jablunkovsko 1 działalność rozpoczęły grupy SD Trinec z pięcioma instalacjami o łącznej mocy 66,46 kWp oraz SD Písek z czterema instalacjami o mocy 32,62 kWp i pięcioma punktami poboru, utworzonymi głównie przez infrastrukturę gminną. W czerwcu wszystkie trzy grupy łącznie wykazały produkcję 15 973,43 kWh oraz podzielenie 15 319,21 kWh, czyli 95,90%. Najwyższą efektywność osiągnęła grupa SD Trzyniec - 99,51% - dzięki przyłączeniu dominującego odbiorcy przemysłowego o wysokim całodziennym obciążeniu, który niezawodnie pochłania wszystkie południowe nadwyżki. Grupa SD Písek osiągnęła 90,76%, a jej samowystarczalność na poziomie 13,58% należy do najwyższych w społeczności, ponieważ bezpośrednio łączy gminne instalacje wytwórcze z gminnymi punktami poboru w tej samej lokalizacji. Segmentacja na mniejsze grupy współdzielące się energią stanowi zatem efektywne narzędzie operacyjne umożliwiające kojarzenie źródeł z odbiorcami o odpowiadającym im profilu obciążenia, a jednocześnie oferuje praktyczny model organizacyjny, który można zastosować również przy przyszłym transgranicznym dzieleniu się energią między czeską i polską częścią Euroregionu.

BARIERY ROZWOJU wspólnot energetycznych

Bariery legislacyjne i regulacyjne

Barierą rozwoju wspólnot energetycznych i ewentualnego transgranicznego dzielenia się energią są złożone i często niespójne procedury administracyjne. Chociaż w Republice Czeskiej prawo umożliwia dzielenie się energią na podstawie nowelizacji Lex OZE II oraz nowo wprowadzonego Lex OZE III, praktyka napotyka istotne bariery administracyjne. Uzyskanie licencji na wytwarzanie od Urzędu Regulacji Energetyki Republiki Czeskiej wymaga obszernej dokumentacji i wyznaczenia formalnie uznanej osoby odpowiedzialnej, co w praktyce prowadzi do kilkumiesięcznych opóźnień między technicznym zakończeniem projektu a faktycznym rozpoczęciem dzielenia się energią elektryczną. Do opóźnień tych dochodzą niespójne i nieprzejrzyste procedury operatorów systemów dystrybucyjnych, którzy często ustalają warunki przyłączenia i wymagania techniczne - takie jak wymiana liczników na inteligentne czy modyfikacje rozdzielnic - indywidualnie dla każdego przypadku, bez ujednoliconej metodologii ogólnokrajowej.

Kolejną istotną barierą legislacyjną i regulacyjną jest niejasna interpretacja podatkowa i prawna, szczególnie wpływająca na udział samorządów w dzieleniu się energią. Wiele powstających wspólnot mierzy się z niepewnością dotyczącą warunków, w których stają się podatnikami VAT, oraz sposobu rozliczania przychodów ze sprzedaży energii elektrycznej podmiotom nienależącym do społeczności, np. w związku ze świadczeniem usług publicznego ładowania pojazdów elektrycznych. Gminy często otrzymują od doradców podatkowych i audytorów sprzeczne zalecenia, co prowadzi do odkładania projektów lub przyjmowania konserwatywnych założeń. Oprócz kwestii podatkowych krytycznym zagadnieniem regulacyjnym jest interpretacja zasad ochrony danych osobowych (RODO) przy przetwarzaniu danych o zużyciu. W większych społecznościach energetycznych utrzymuje się niepewność co do zakresu, w jakim koordynatorzy mogą udostępniać i przetwarzać szczegółowe dane członków w ramach niezbędnej współpracy z zewnętrznymi dostawcami oprogramowania lub doradcami specjalistycznymi.

Samo funkcjonowanie dzielenia się energią jest obecnie ograniczane także przez technologiczno-regulacyjne limity infrastruktury danych. Krajowe Elektroenergetyczne Centrum Danych działa obecnie wyłącznie w trybie pilotażowym, a pełnej funkcjonalności obejmującej wymaganą agregację i elastyczność oczekuje się zgodnie z wymogami Lex OZE III dopiero od 1 sierpnia 2026 roku; pełne uruchomienie systemu docelowego nastąpi natomiast dopiero w 2028 roku. W środowisku pilotażowym nadal nie są dostępne dynamiczne klucze alokacji, a funkcjonują jedynie udziały statyczne, co utrudnia efektywną integrację większych lub bardzo zmiennych odbiorów i istotnie pogarsza ekonomiczną optymalizację całego systemu. W szerszym kontekście na te braki strukturalne zwraca uwagę również Agencja ds. Współpracy Organów Regulacji Energetyki (ACER), która w swoim raporcie podkreśla, że pogłębianie integracji rynku i rozwój elastyczności napotykają zróżnicowane przepisy krajowe i niewystarczającą interoperacyjność, co bezpośrednio zagraża konkurencyjności oraz realizacji celów dekarbonizacji.

Dla docelowego transgranicznego dzielenia się energią krytycznym problemem jest niespójność ram prawnych w sąsiednich państwach Europy Środkowej. Na przykład na Słowacji od 2026 roku obowiązuje ustawodawstwo wymagające, aby społeczności energetyczne były w 51% własnością podmiotów publicznych, gmin lub krajów, co de facto uniemożliwia czysto prywatne i korporacyjne inicjatywy transgraniczne. W Polsce z kolei brakuje całkowicie jasnej definicji prawnej samego „dzielenia się energią” oraz szczegółowych przepisów dotyczących alokacji wewnętrznej. Wymiana energii elektrycznej między członkami nadal musi więc podlegać standardowemu, znacznie bardziej rygorystycznemu i biurokratycznemu reżimowi handlowemu właściwemu dla zwykłych dostaw energii elektrycznej. Na Węgrzech sytuację blokuje niespójność terminologii krajowej z dyrektywami europejskimi oraz realia, w których w pełni dotowane i regulowane ceny energii elektrycznej dla gospodarstw domowych nie tworzą żadnej motywacji rynkowej do przechodzenia przez skomplikowane procedury licencyjne. Skrajnym przykładem jest Słowenia, gdzie wprowadzie istniejąca formalna definicja wspólnoty, lecz całkowicie brakuje ustawodawstwa wtórnego, co obecnie uniemożliwia w praktyce tworzenie społeczności, ustalanie zasad fakturowania i wymianę danych z operatorami sieci. Tak duże rozdrobnienie regulacyjne w całym regionie jasno pokazuje, że mimo istnienia nadrzędnych ram europejskich ich rzeczywiste wdrożenie lokalne i organizacyjne różni się diametralnie, co obecnie stanowi największą barierę dla szerszej integracji transgranicznej.

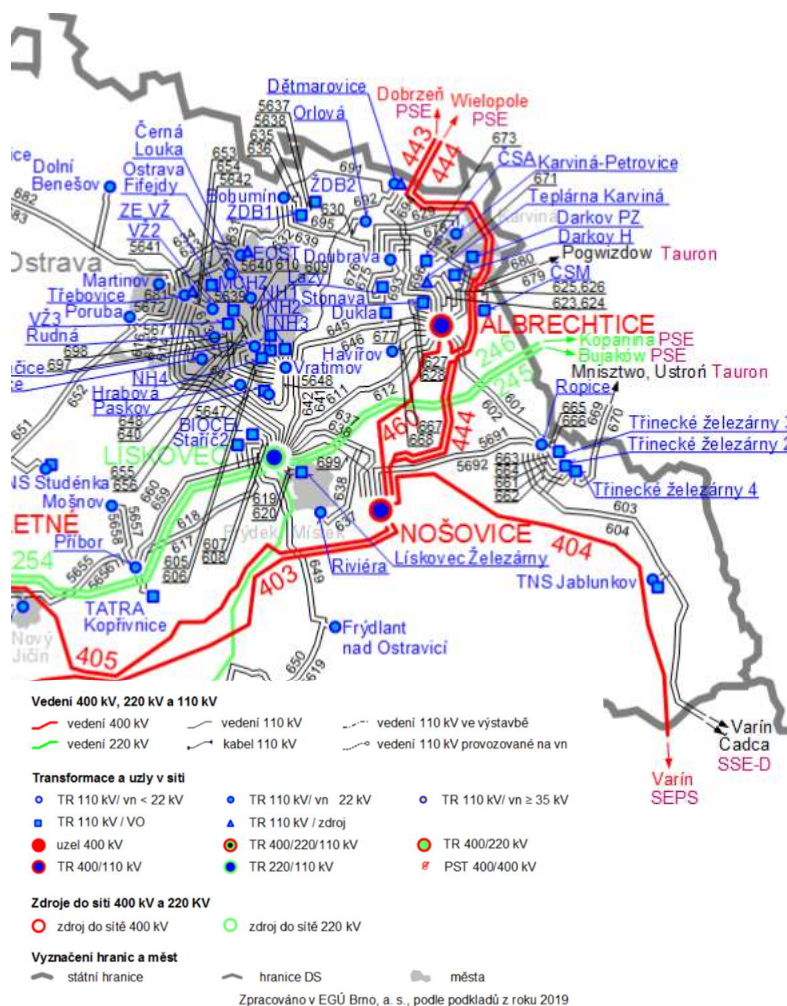
Bariery techniczne i infrastrukturalne

Podstawowym technicznym i infrastrukturalnym warunkiem funkcjonowania wspólnot energetycznych w Republice Czeskiej jest fakt, że samo dzielenie się energią elektryczną fizycznie odbywa się wyłącznie za pośrednictwem systemu dystrybucyjnego. Stanowi to podstawową barierę nie tylko dla rozwoju krajowego, gdzie operatorzy systemów dystrybucyjnych często zmagają się z niewystarczającą przepustowością i są zmuszeni ograniczać lub całkowicie odmawiać przyłączania nowych odnawialnych źródeł energii, lecz ma znaczenie krytyczne dla jakiegokolwiek dzielenia się energią w wymiarze transgranicznym. O ile międzynarodowe przepływy energii są standardowo realizowane na poziomie systemu przesyłowego (wysokich i najwyższych napięć), o tyle lokalne transgraniczne dzielenie się energią wymaga fizycznych połączeń na poziomie dystrybucji, których jest bardzo niewiele.

Przykładem takiej wyjątkowej infrastruktury, na której teoretycznie można byłoby modelować transgraniczne dzielenie się energią, jest linia 110 kV łącząca Trzyniec z polskim Ustroniem i należąca do sieci dystrybucyjnej TAURON. Jest to jednokierunkowa linia z Polski do Republiki Czeskiej, do Huty Trzynieckiej, eksploatowana wspólnie przez dystrybutorów po obu stronach granicy. Choć to fizyczne połączenie o technicznej przepustowości do 70 MW rzeczywiście istnieje, obecnie funkcjonuje wyłącznie na zasadach cen rynkowych lub w celu zapewniania awaryjnych dostaw energii elektrycznej. Jego pełne wykorzystanie do dzielenia się energią w ramach wspólnoty jest obecnie niemożliwe ze względu na charakter linii oraz brak transgranicznych powiązań legislacyjnych i informatycznych między czeskim systemem EDC a jego polskimi odpowiednikami, które umożliwiałyby kojarzenie produkcji i zużycia ponad granicą

państwową. Podobne komplikacje na granicach państw fizycznie ograniczają integrację rynków i lokalne zdolności do przepływów transgranicznych.

Podobną infrastrukturę transgraniczną można zidentyfikować także bezpośrednio w rejonie Karwiny, gdzie do kopalń ČSM i Darków dochodzi bezpośrednia linia 110 kV (tworzona przez linie 679 i 680) z polskiej stacji Pogwizdów, należącej do operatora TAURON.



Rysunek 20. Mapa systemu elektroenergetycznego w regionie (Źródło: OTE (Operator Rynku Energii Eklektycznej))

Kolejną kluczową barierą infrastrukturalną jest samo wyposażenie techniczne punktów poboru i konfiguracja standardów pomiarowych. Warunkiem koniecznym jakiegokolwiek rozliczania dzielonej energii jest instalacja inteligentnych liczników umożliwiających pomiar interwałowy w okresach piętnastominutowych, określany w przepisach jako pomiar typu A, B lub odpowiednio C1-C3. W praktyce opóźnione powszechne wdrażanie tego pomiaru, które zależnie od regionu i konkretnego operatora dystrybucyjnego notuje opóźnienia rzędu miesięcy, fizycznie blokuje szybkie rozszerzanie wspólnot energetycznych. Przejście na pomiar piętnastominutowy jest przy tym standardem

europejskim, niezbędnym do szczegółowego śledzenia zmienności odnawialnych źródeł energii w obrębie godziny oraz efektywnej wyceny szybkiej elastyczności sieci.

Technologiczną barierą całego procesu dzielenia się energią pozostają obecnie ograniczone możliwości i funkcjonalność Elektroenergetycznego Centrum Danych, które zapewnia rozwiązanie przejściowe. Największym ograniczeniem technicznym jest wspomniany brak dynamicznych kluczy alokacji, co oznacza, że energia jest rozdzielana pomiędzy członków wspólnoty wyłącznie na podstawie z góry ustalonych stałych udziałów. Jeżeli w danym piętnastominutowym okresie wystąpi niezgodność między produkcją elektrowni słonecznej a zużyciem konkretnego członka, alokacja statyczna nie pozwala operacyjnie przekierować niewykorzystanego udziału do innego odbiorcy we wspólnocie, a energia ta przepływa do sieci dystrybucyjnej jako niewykorzystana nadwyżka. Pełne wdrożenie kluczy dynamicznych i zaawansowanej integracji danych, które usuną ten brak techniczny, oczekiwane jest dopiero w docelowym stanie centrum danych w 2028 roku.

Ostatnią istotną barierą techniczną, szczególnie z punktu widzenia transgranicznego bilansowania wahań, jest niewystarczająca integracja magazynowania i elastyczności bezpośrednio z siecią. Szybki wzrost mocy fotowoltaicznych pogłębia zjawisko powstawania bardzo dużych nadwyżek produkcji w godzinach południowych, na które sieć nie jest technicznie przygotowana, podczas gdy wieczorem pojawiają się gwałtowne szczyty zapotrzebowania wymagające szybkiej elastyczności. Wykorzystanie magazynów bateryjnych w ramach wspólnot napotyka jednak obecnie techniczno-ekonomiczny problem podwójnego naliczania opłat (tzw. double-charging), w którym opłata dystrybucyjna naliczana jest zarówno od energii pobranej z sieci do baterii, jak i od tej samej energii przy jej późniejszym oddawaniu do systemu. Problem ten ma zostać rozwiązany dopiero w sierpniu 2026 roku przez nowy moduł obliczeniowy Elektroenergetycznego Centrum Danych dla magazynowania, który za pomocą kombinacji pomiaru rozliczeniowego i podlicznikowego ma umożliwić techniczne rozdzielenie tych przepływów i zapobiec podwójnemu naliczaniu. Konieczne będzie ponadto umożliwienie kompleksowej agregacji elastyczności technicznej, zapewniającej precyzyjny pomiar i rozliczanie aktywowanej energii w interwałach jednorazowych na potrzeby świadczenia usług bilansujących.

Bariery ekonomiczne i finansowe

Rozwój wspólnot energetycznych w Republice Czeskiej, obok przeszkód legislacyjnych i technicznych, napotyka również istotne bariery ekonomiczne i finansowe, które działają jako ograniczenia przekrojowe w całym procesie tworzenia i funkcjonowania tych społeczności. Analizy rynku i potrzeb powstających inicjatyw energetycznych wskazują, że aspekty finansowe są jednym z głównych czynników ograniczających, szczególnie dla gmin i lokalnych grup działania, które obecnie stanowią najważniejszych inicjatorów tego sektora. Efektywne dzielenie się energią wymaga bowiem inwestycji nie tylko w same źródła wytwórcze, lecz także w kompleksową infrastrukturę niezbędną do pomiaru, zarządzania i komunikacji danych.

Wysokie nakłady początkowe, czyli wydatki kapitałowe (CAPEX), stanowią dla powstających wspólnot jedno z największych obciążeń finansowych. Koszty znacząco różnią się zależnie od wybranej technologii i lokalizacji; w przypadku najczęściej wykorzystywanych elektrowni fotowoltaicznych jednostkowy nakład inwestycyjny wynosi od 17 500 do 30 000 CZK za kilowatopik dla instalacji naziemnych oraz od 22 000 do 40 000 CZK za kilowatopik dla instalacji dachowych. W planowaniu ogólnym często przyjmuje się średni koszt około 25 000 CZK za kilowatopik. Zakup samych źródeł energii jest jednak tylko jednym z etapów. Kolejne nakłady kapitałowe wiążą się z niezbędną integracją poszczególnych źródeł z inteligentnym systemem pomiarowym i zarządzaniem energią. Wielkość inwestycji zależy od skali wspólnoty energetycznej, liczby punktów pomiarowych oraz poziomu automatyzacji. Szacunki kosztów integracji dla wspólnoty średniej wielkości (około 50 członków) obejmują zakup urządzeń pomiarowych do rozliczeń w cenie 8000-25 000 CZK za punkt poboru, instalację koncentratorów danych lub bram komunikacyjnych za 15 000-40 000 CZK oraz wyposażenie w lokalne sterowniki kosztujące 20 000-50 000 CZK. Wdrożenie centralnego oprogramowania typu SCADA lub EMS wymaga inwestycji rzędu 100 000-500 000 CZK, do czego należy doliczyć kolejne setki tysięcy koron kosztów implementacji i testów systemu.

Kolejnym istotnym obciążeniem finansowym, negatywnie wpływającym na zwrot i trwałość ekonomiczną całego projektu, są coroczne koszty operacyjne (OPEX). W ocenie ekonomicznej należy dzielić je na koszty stałe, powstające niezależnie od faktycznej produkcji energii elektrycznej, oraz zmienne, zależne od intensywności eksploatacji. Całkowite koszty operacyjne tradycyjnych systemów fotowoltaicznych wynoszą zazwyczaj rocznie 1-2% początkowych nakładów kapitałowych, co w praktyce oznacza regularne obciążenie finansowe typowo na poziomie 100-500 CZK za każdy kilowatopik mocy zainstalowanej rocznie. Do utrzymania samych technologii dochodzą niezbędne wydatki na usługi chmurowe i licencje w wysokości 20 000-80 000 CZK rocznie, opłaty za serwis i administrację systemu na poziomie 30 000-60 000 CZK oraz koszty ubezpieczenia czy profesjonalnej obsługi. Poza utrzymaniem technicznym trzeba finansować również usługi prawne i doradcze; właśnie wysokie koszty specjalistycznego doradztwa za krytyczną barierę uznaje aż 76% ankietowanych wspólnot w Republice Czeskiej.

Istotnym czynnikiem negatywnym, bezpośrednio zwiększającym niepewność co do zwrotu z całej inwestycji, jest ogólna niejasność podatkowa i księgową w obowiązujących ramach prawnych. Według badania UKEN aż 82% czeskich respondentów zaangażowanych w tworzenie wspólnot energetycznych uznaje za poważny problem krytyczny poziom niepewności dotyczący podatku od wartości dodanej (VAT) i wynikających z niego modeli fakturowania. Wspólnoty mierzą się z nieustaloną interpretacją właściwych organów co do momentu powstania obowiązków podatnika VAT oraz sposobu księgowania przychodów z energii elektrycznej dostarczanej podmiotom spoza bazy członkowskiej. Luka prawna prowadzi następnie do przyjmowania strategii ograniczających innowacyjne modele biznesowe i zmniejszających ogólny potencjał projektów.

W celu zmniejszenia presji wynikającej z bardzo wysokich kosztów początkowych i operacyjnych w kontekście społeczności energetycznych za racjonalną strategię inwestycyjną można uznać model dzielenia się energią elektryczną pochodzącą z cudzych, już istniejących źródeł wytwórczych, zamiast realizowania kosztownych własnych projektów bezpośrednio w bilansie społeczności. W ten sposób społeczność unika ogromnego obciążenia kapitałowego i może skoncentrować środki finansowe oraz zasoby organizacyjne wyłącznie na zarządzaniu, pomiarach i zarządzaniu energią.

Bariery informacyjne i społeczne

Skuteczny rozwój wspólnot energetycznych i ewentualnego transgranicznego dzielenia się energią zależy nie tylko od pokonania opisanych barier legislacyjnych, technicznych i finansowych, lecz w krytycznym stopniu także od akceptacji społecznej, gotowości do współpracy oraz dostępności wysokiej jakości informacji. Bariery informacyjne i społeczne obejmują przede wszystkim niedobór know-how na poziomie gmin, niską świadomość mieszkańców oraz ściśle z tym związane problemy z osiągnięciem niezbędnego konsensusu lokalnego.

Na poziomie samorządów i inicjatorów projektów podstawową barierą jest brak praktycznego know-how. Dane Unii Energetyki Wspólnotowej jasno wskazują, że niską dostępność informacji oraz niewystarczające zasoby kadrowe i eksperckie na poziomie samorządów za zasadniczą przeszkodę rozwoju wspólnot energetycznych uznaje aż 70% ankietowanych czeskich podmiotów. Przedstawicielom samorządów brakuje materiałów instruktażowych, które w zrozumiały sposób wyjaśniałyby zasady dzielenia się energią, rzeczywiste oszczędności, możliwe ryzyka oraz zasady przetwarzania danych osobowych mieszkańców. Brak ugruntowanej wiedzy tworzy przestrzeń do rozpowszechniania dezinformacji i mitów, takich jak przekonanie, że udział drobnych odbiorców nie opłaca się ani ekonomicznie, ani organizacyjnie, co następnie ogranicza gotowość gmin, a przede wszystkim mieszkańców, do uczestnictwa w podobnych inicjatywach.

Po stronie ogółu społeczeństwa bariera informacyjna jest ściśle związana z ogólnym brakiem zrozumienia szerszego kontekstu transformacji energetycznej. Z szerokiego badania socjologicznego postaw czeskiego społeczeństwa przeprowadzonego przez agencję STEM wynika, że chociaż ochrona przyrody i środowiska jest ważna dla 65% obywateli, a 61% populacji nie neguje faktu trwających globalnych zmian klimatu, wiedza o konkretnych strategiach i narzędziach transformacji jest krytycznie niska. O Europejskim Zielonym Ładzie (Green Deal), stanowiącym kluczowe nadrzędne ramy modernizacji energetyki, w tym rozwoju dzielenia się energią w społecznościach, zdecydowana większość ludności posiada jedynie fragmentaryczne informacje, a około 42% osób z wykształceniem średnim bez matury nie posiada żadnej wiedzy na ten temat. Tak głęboki deficyt informacyjny nieuchronnie powoduje, że mieszkańcy nie są w stanie wyobrazić sobie praktycznego funkcjonowania wspólnot energetycznych ani korzyści, jakie mogłoby przynieść osobiste uczestnictwo. Potwierdza to fakt, że jedynie niewielka część populacji uważa się za wystarczająco poinformowaną o tym, jak własnym zachowaniem może przyczynić się do redukcji emisji i transformacji energetycznej.

Problem osiągnięcia porozumienia i konsensusu na poziomie gmin oraz poszczególnych mieszkańców dodatkowo komplikują utrwalone obawy społeczno-ekonomiczne. Bariery społeczne bezpośrednio łączą się tu z barierami finansowymi. Badanie pokazuje, że czeskie społeczeństwo obawia się pogorszenia swojej sytuacji ekonomicznej - 48% uważa, że przejście na bardziej zieloną gospodarkę i ograniczanie emisji doprowadzi do ogólnego zubożenia mieszkańców Republiki Czeskiej. Ponad połowa (51%) respondentów oczekuje ponadto, że transformacja pogorszy ich ogólny poziom życia, a 46% przewiduje wzrost nierówności społecznych. W warunkach takiej nieufności i obaw przed obniżeniem standardu życia mobilizowanie mieszkańców do aktywnego uczestnictwa w dzieleniu się energią jest trudne. Obywatele zachowują bowiem rezerwę wobec wszelkich działań wymagających bezpośrednich wyrzeczeń finansowych, płacenia wyższych cen lub podatków albo radykalnej ingerencji w dotychczasowy styl życia.

Z osiąganiem konsensusu i budowaniem społeczności energetycznych bezpośrednio wiąże się również ogólnie niska gotowość Czechów do aktywnej partycypacji obywatelskiej i przejmowania odpowiedzialności. Mieszkańcy wprowadzie w większości bardzo silnie popierają rozwój odnawialnych źródeł energii - przykładowo wykorzystanie energii słonecznej lub wiatrowej cieszy się wyraźnym poparciem większości we wszystkich segmentach społeczeństwa - jednak poparcie to często jest warunkowe i zakłada, że całą inicjatywę, organizację, a przede wszystkim koszty finansowe poniesie głównie państwo. Koncepcja transformacji prowadzonej poprzez aktywny udział samych gospodarstw domowych budzi sceptycyzm. Gdy więc wspólnoty energetyczne wymagają aktywnego zaangażowania, własnej inwestycji (np. w źródło wspólnotowe) lub przejęcia ciężaru organizacyjnego, ogólne zainteresowanie społeczne gwałtownie spada.

Z powyższych danych wynika, że dla przezwyciężenia barier informacyjnych i społecznych kluczowy będzie wybór właściwej strategii komunikacyjnej. Aby osiągnąć konsensus, wspólnoty energetyczne powinny być przedstawiane opinii publicznej nie jako abstrakcyjny projekt klimatyczny, lecz przede wszystkim jako narzędzie zapewniania lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, niższych kosztów energii i odporności ekonomicznej. Zaufanie do takich projektów można budować jedynie wtedy, gdy są komunikowane w sposób zrozumiały i przejrzysty, najlepiej przy udziale niezależnych specjalistów i ekspertów, którym czeskie społeczeństwo w tych kwestiach ufa bardziej niż przedstawicielom sfery politycznej. Bez systematycznej edukacji, ukierunkowanego wzmacniania zdolności gmin i ograniczania społeczno-ekonomicznych obaw mieszkańców potencjał wspólnot energetycznych może nie zostać w pełni wykorzystany.

MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY TRANSGRANICZNEJ

Identyfikacja instytucji i interesariuszy

W ramach analizy możliwości współpracy transgranicznej konieczne jest szczegółowe zmapowanie i zidentyfikowanie kluczowych instytucji oraz interesariuszy działających na terenie Euroregionu. Do sieci zainteresowanych podmiotów należą przede wszystkim Lokalne Grupy Działania (MAS), nowo powstające społeczności energetyczne oraz przedstawiciele samorządów i sektora przedsiębiorstw. Dla ogólnego osadzenia działań

w prawie i metodyce niezastąpioną rolę pełnią również organizacje i platformy działające na poziomie krajowym, takie jak Unia Energetyki Wspólnotowej (UKEN) czy ekspercka grupa prawna Frank Bold.

Lokalne Grupy Działania - inicjatorzy rozwoju

Lokalne Grupy Działania (MAS) dysponują pogłębianą wiedzą o lokalnych potrzebach i warunkach społeczno-ekonomicznych oraz stanowią idealną platformę do inicjowania projektów strategicznych i innowacyjnych. W powiecie kluczową rolę odgrywają dwie organizacje: MAS Jablunkovsko i MAS Pobeskydí.

MAS Jablunkovsko

Grupa ta koordynuje i strategicznie zarządza rozwojem na obszarze 16 gmin członkowskich w najbardziej wysuniętej na wschód części kraju. W swojej strategii długofalowo uwzględnia potrzebę reagowania na zmiany klimatu, pogorszoną jakość powietrza i stopniowe przejście do rozwiązań zrównoważonych i przyjaznych środowisku. Duży nacisk kładzie na koncepcję inteligentnej wsi, transformację energetyczną i oszczędność energii. MAS Jablunkovsko aktywnie zajmuje się doradztwem dotacyjnym, budowaniem zdolności gmin i wdrażaniem efektywnego zarządzania energią. Z jej inicjatywy i przy wsparciu organizacyjnym 12 lipca 2022 roku powstało również wspomniane już stowarzyszenie ENERKOM Jablunkovsko.

MAS Pobeskydí

MAS Pobeskydí jest kolejnym kluczowym uczestnikiem o szerokim zasięgu terytorialnym i demograficznym. Obszar jej działania obejmuje 42 gminy i rozciąga się od Hukwaldu i Bruszperku aż po Czeski Cieszyn, bezpośrednio dochodząc do granicy państwowej z Polską. Analizy tej lokalnej grupy działania jasno wskazują, że region mierzy się z wyzwaniami intensywnej suburbanizacji, starzenia się ludności oraz konieczności ograniczenia zanieczyszczenia powietrza, którego głównym źródłem pozostają indywidualne źródła ogrzewania. MAS Pobeskydí w pełni dostrzega potencjał oszczędności energii oraz potrzebę wdrażania nowych technologii (fotowoltaika, pompy ciepła) i kompleksowego zarządzania energią zarówno na poziomie gmin, jak i całych mikroregionów.

Spółeczności energetyczne i inne organizacje w regionie

W wyniku komunikacji i współpracy MAS Pobeskydí, lokalnych przedsiębiorców oraz ekspertów energetycznych w 2022 roku utworzono zarejestrowane stowarzyszenie ENERKOM Pobeskydí, z.s. Jego głównym celem jest edukacja, przygotowanie obszaru do decentralizacji energetyki oraz efektywnego dzielenia się energią elektryczną z lokalnych źródeł. Stowarzyszenie z powodzeniem uczestniczyło w krajowych naborach dotacyjnych i w fazie uruchomienia zintegrowało z systemem 132 kody przyłączeniowe (EAN). Baza członkowska była bardzo zróżnicowana i obejmowała 72 obiekty gminne, 54 obiekty przedsiębiorstw i 6 obiektów osób prywatnych.

Wspólnoty energetyczne w regionie nie opierają się wyłącznie na dużych stowarzyszeniach regionalnych inicjowanych przez Lokalne Grupy Działania, lecz obejmują także mniejsze, lokalnie specyficzne inicjatywy, które wzbogacają rynek o różne modele organizacyjne. Przykładem jest spółdzielnia Energošmoula działająca w gminie Bruzovice. W odróżnieniu od formy zarejestrowanego stowarzyszenia model spółdzielczy wprowadza szczególne zasady dotyczące struktury własnościowej, finansowania inwestycji początkowych oraz podziału praw głosu. Ta różnorodność potwierdza, że mieszkańcy i gminy regionu aktywnie poszukują modeli dzielenia się energią precyzyjnie dopasowanych do swoich lokalnych możliwości ekonomicznych i społecznych

Platformy krajowe i organizacje eksperckie

Skuteczna realizacja wspólnoty energetycznej oraz ewentualne tworzenie struktur transgranicznych nie są możliwe bez silnego zaplecza instytucjonalnego i prawnego. Podczas gdy inicjatywy lokalne i regionalne (Lokalne Grupy Działania, ENERKOM-y) tworzą fizyczną i organizacyjną podstawę na poziomie lokalnym, na poziomie krajowym działają organizacje, które kształtują otoczenie legislacyjne, zapewniają niezbędne eksperckie know-how i łączą czeski rynek ze strukturami europejskimi.

Unia Energetyki Wspólnotowej (UKEN)

Platforma ta działa jako główna organizacja parasolowa i najważniejszy krajowy autorytet w dziedzinie decentralizacji energetyki. UKEN zrzesza szerokie spektrum uczestników - od gmin, przez inicjatywy obywatelskie, po przedsiębiorstwa - i reprezentuje ich interesy przy tworzeniu nowych regulacji energetycznych. Dla powstających społeczności UKEN stanowi kluczowe źródło metodyk, analiz i przykładów dobrych praktyk z już funkcjonujących projektów. Z punktu widzenia współpracy transgranicznej zasadnicze znaczenie ma członkostwo UKEN w ogólnoeuropejskiej federacji REScoop.eu, zrzeszającej tysiące spółdzielni energetycznych w całej Europie. Dzięki temu powiązaniu UKEN dysponuje szczegółowymi informacjami o możliwościach i barierach międzynarodowego dzielenia się energią oraz o transgranicznych ramach prawnych, co stanowi strategiczny zasób dla czesko-polskiego pogranicza.

Grupa ekspercka i prawna Frank Bold

Rozwój dzielenia się energią i budowa trwałych lokalnych mikrosieci napotykają złożone przeszkody prawne, podatkowe i regulacyjne. Niezastąpioną rolę odgrywa w tym obszarze organizacja Frank Bold, która ściśle współpracuje z UKEN i specjalizuje się w doradztwie prawnym oraz strategicznym w energetyce. Grupa ta zapewnia gminom i podmiotom komercyjnym szczegółowe analizy prawne dotyczące zakładania społeczności energetycznych, kształtowania statutów, tworzenia wewnętrznych zasad rozliczania nadwyżek oraz regulowania stosunków własnościowych związanych z zainstalowanymi odnawialnymi źródłami energii. Frank Bold aktywnie uczestniczy również w opracowywaniu zaawansowanych modeli finansowania i umów zakupu zielonej energii (Power Purchase Agreements - PPA), których wykorzystanie - w szczególności tzw.

wirtualnych PPA - stanowi jedną z możliwości włączenia dużych podmiotów przemysłowych do lokalnych i transgranicznych społeczności energetycznych.

Hnutí DUHA

Niezastąpioną rolę w krajowym ekosystemie wspólnot energetycznych odgrywa również ekologiczna organizacja pozarządowa Hnutí DUHA, która uczestniczyła w powstaniu Unii Energetyki Społecznościowej (UKEN) i jest jednym z jej głównych współzałożycieli. Organizacja pełni kluczową funkcję w zakresie reprezentowania interesu publicznego oraz inicjowania zmian legislacyjnych ułatwiających decentralizację rynku i rozwój odnawialnych źródeł energii. Hnutí DUHA wnosi do planowania koncepcyjnego wspólnoty energetycznej silny nacisk na zrównoważenie środowiskowe, demokratyzację wytwarzania energii i społeczne aspekty transformacji - w tym ochronę odbiorców wrażliwych oraz działania na rzecz eliminowania ubóstwa energetycznego. Poprzez analizy strategiczne, kampanie informacyjne i bezpośredni udział w procesach konsultacyjnych Hnutí DUHA pomaga kształtować sprzyjające otoczenie społeczne i polityczne, które jest niezbędnym warunkiem skutecznej realizacji i akceptacji lokalnych, a w przyszłości także transgranicznych projektów społeczności energetycznych.

Analiza potencjału wspólnych projektów energetycznych Ograniczenia i możliwości systemu dystrybucyjnego dla wspólnoty energetycznej i transgranicznego dzielenia się energią

Na obszarze północnych Moraw system dystrybucyjny wykazuje zróżnicowanie pod względem wolnej mocy transformacji w węzłach NN/WN. Dla rozwoju większych źródeł społecznościowych przy granicy państwowej utrudnieniem jest fakt, że strategiczny węzeł Jablonków dysponuje pod koniec 2025 roku jedynie minimalną wolną mocą 1 MVA. Podobnie ograniczająca sytuacja występuje w stacji transformatorowej Noszowice, gdzie wolna moc również wynosi 1 MVA. Tak niewielka rezerwa ogranicza możliwości budowy rozleglejszych sieci lokalnych zależnych od przyłączenia do systemu nadrzędnego. Z kolei możliwości przyłączenia większych instalacji odnawialnych źródeł energii na obszarze powiatu występują w węzłach Ropica i Liskowice z których każdy oferuje wolną moc 20 MVA.

Podstawowym warunkiem technologicznym funkcjonowania wspólnoty energetycznej i dzielenia się energią elektryczną jest powszechne wdrożenie inteligentnych liczników energii (IM). Technologia ta zapewnia wysokiej jakości dane w czasie rzeczywistym, dzięki czemu odbiorcy mogą uczestniczyć w systemach dzielenia się energią elektryczną, dokonywać zakupów na rynkach spotowych lub świadczyć tzw. elastyczność. Do 2030 roku planuje się instalację niemal 1,6 mln takich inteligentnych liczników, co obejmie około 42% wszystkich punktów poboru w sieci. Równolegle prowadzona jest systematyczna modernizacja stacji transformatorowych; do 2030 roku około 10 000 z nich ma zostać wyposażonych w elementy zdalnego sterowania i pomiaru. Tak szeroka modernizacja jest

konieczna do zarządzania wahaniami pracy sieci powodowanymi przez odnawialne źródła energii.

Możliwościom międzynarodowej integracji sieci, kluczowej dla transgranicznego dzielenia się energią, poświęcone są tzw. projekty będące przedmiotem wspólnego zainteresowania (PCI). Istotną inicjatywą, planowaną do realizacji w latach 2026-2032, jest transgraniczny projekt SELENA (Republika Czeska, Słowacja, Węgry). Chociaż nie dotyczy on bezpośrednio granicy z Polską, jasno określa działania niezbędne do międzynarodowej wymiany danych, wdrażania inteligentnych sieci oraz ochrony krytycznej infrastruktury cybernetycznej. Są to te same platformy technologiczne i danych, które będą konieczne do stabilnego funkcjonowania ewentualnych czesko-polskich mikrosieci społecznościowych.

Wykorzystanie lokalnej elastyczności - na przykład sterowanego przesuwania w czasie zużycia energii przez pompy ciepła i pojazdy elektryczne - które mogłoby częściowo kompensować brakującą moc transformatorów, nadal napotyka bariery systemowe. Obecnie brakuje ugruntowanej metodyki oraz jednolitej bazy danych, a lokalne rynki elastyczności w systemie dystrybucyjnym nie zostały wdrożone powszechnie. Dlatego w najbliższych latach rozwój społeczności energetycznych musi opierać się przede wszystkim na inteligentnym pomiarze i starannym wyborze lokalizacji dysponujących wystarczającą fizyczną zdolnością przyłączeniową.

Wspólne wykorzystanie mocy OZE i vPPA (Virtual Power Purchase Agreement) na potrzeby transgranicznego dzielenia się energią

Wykorzystanie regionalnego potencjału odnawialnych źródeł energii na potrzeby transgranicznej wspólnoty energetycznej wymaga podejścia uwzględniającego bariery prawne i środowiskowe. Jak już wskazano, budowa dużych farm wiatrowych na grzbiecach przygranicznych jest obecnie wykluczona ze względu na obszarową ochronę w ramach Obszaru Chronionego Krajobrazu (CHKO) Beskidy oraz brak wyznaczonych stref akceleracji dla tych źródeł. Głównym przedmiotem czesko-polskich inwestycji staje się zatem przede wszystkim energetyka słoneczna, której rozwój strategicznie kieruje się na dachy terenów przemysłowych i niewykorzystane *brownfieldy*. Kolejną możliwością partnerstwa transgranicznego jest budowa i eksploatacja nowoczesnych biogazowni, dla których region oferuje zasoby pozostałości biomasy leśnej oraz rozbudowaną sieć niemal 1 500 aktywnych podmiotów rolnych w samym powiecie Frydek-Mistek.

Do czasu stworzenia niezbędnych ponadnarodowych regulacji umożliwiających transgraniczne dzielenie się energią oraz połączenia systemów EDC obu państw jedną z teoretycznych alternatyw współpracy międzynarodowej stanowią wirtualne umowy PPA (vPPA). Nie jest to jednak bezpośrednie dzielenie się energią, lecz standaryzowany instrument pochodny oparty na zasadzie kontraktu różnicowego (Contract for Difference - CfD). Model ten omija wprowadzić ograniczenia transgranicznej dystrybucji energii, jednocześnie jednak nakłada na uczestniczące podmioty wysokie wymagania w zakresie zarządzania ryzykiem i raportowania, w tym wynikające ze złożonych europejskich regulacji

EMIR. Okres obowiązywania takiego kontraktu wynosi zazwyczaj od dziesięciu do piętnastu lat. Tak długi horyzont jest kluczowy dla zapewnienia przewidywalności przepływów pieniężnych, na podstawie której instytucje bankowe zatwierdzają finansowanie budowy nowych źródeł.

Praktycznym przykładem tego modelu jest utworzenie wspólnoty zrzeszającej czeską społeczność energetyczną i polskich partnerów - gminy lub przedsiębiorstwa - którzy wspólnie finansują budowę farmy fotowoltaicznej na terytorium Czech. Model ten dzieli się następnie na dwie niezależne warstwy. W warstwie fizycznej wybudowana elektrownia oddaje całą produkcję bezpośrednio do czeskiej sieci. Polscy członkowie wspólnoty nie pobierają tej energii fizycznie, nie wykorzystują połączeń granicznych i nadal kupują energię elektryczną w Polsce od swoich lokalnych sprzedawców. W warstwie środowiskowej kluczowym elementem jest natomiast umowny transfer gwarancji pochodzenia (Guarantees of Origin). Własność tych certyfikatów przechodzi z czeskiej elektrowni na polskich partnerów, którzy mogą dzięki nim oficjalnie wykazywać realizację własnych celów dekarbonizacyjnych.

Rozliczenie finansowe odbywa się w taki sposób, że obie strony ustalają w ramach vPPA uzgodnioną cenę wykonania za megawatogodzinę, tzw. *strike price*, która jest następnie porównywana z ceną na rynku referencyjnym, zwykle czeskim rynku spotowym. Jeżeli bieżąca cena rynkowa jest niższa od ustalonej wartości, polscy partnerzy dopłacają różnicę czeskiej elektrowni. Jeżeli jest wyższa, czeska elektrownia przekazuje nadwyżkę przychodu polskim partnerom. W praktyce model ten wiąże się jednak z niebezpiecznym transgranicznym ryzykiem bazowym. Polski partner jest bowiem narażony na sytuację, w której płaci za fizyczną energię elektryczną na swoim rynku krajowym, a równocześnie rozlicza finansowo kontrakt względem rynku czeskiego. Jeżeli ceny w obu państwach istotnie się rozchodzą - na przykład gdy w Polsce energia jest droga, a w Czechach wskutek wysokiej produkcji słonecznej cena spada niemal do zera - polski nabywca musi ponosić zarówno wysokie koszty fizycznego zakupu energii w kraju, jak i znaczące dopłaty finansowe na rzecz strony czeskiej.

Aby model ten nie prowadził do nieoczekiwanych szoków cenowych i ewentualnej utraty płynności przez uczestniczące gminy lub przedsiębiorstwa, umów vPPA nie zawiera się jako prostego sztywnego zabezpieczenia cenowego, lecz wyposaża w klauzule ochronne. Należy do nich klauzula cen ujemnych, zawieszająca rozliczenie różnicowe w godzinach, w których referencyjna cena rynkowa spada poniżej zera. Inną możliwością jest tzw. *collar cenowy*, zastępujący jedną stałą cenę uzgodnionym przedziałem z dolnym i górnym limitem, tak że wyrównanie następuje dopiero wtedy, gdy cena rynkowa całkowicie wyjdzie poza ten przedział. Często stosuje się również roczny finansowy *stop-loss* ograniczający bezwzględną wysokość dopłat. Choć mechanizmy te mają kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa wspólnoty, często spotykają się z oporem instytucji finansujących. Każdy wyjątek chroniący nabywcę przed dopłatą oznacza bowiem dla banku mniejszą

przewidywalność przepływów pieniężnych projektu, co może podnieść koszt finansowania lub całkowicie uniemożliwić udzielenie kredytu. Pełna przejrzystość pomiaru prowadzonego certyfikowanymi urządzeniami oraz znalezienie kompromisu między ochroną społeczności a wymaganiami banków sprawiają, że vPPA jest raczej rozwiązaniem złożonym niż łatwym i szybkim pierwszym krokiem ku niezależności energetycznej.

W celu skutecznego przezwyciężenia barier informacyjnych, które obecnie hamują rozwój wspólnoty energetycznej, strategicznym działaniem byłoby utworzenie wspólnego czesko-polskiego centrum doradczego. Powołanie takiej platformy odpowiada możliwościom finansowania w ramach programu Interreg Czechy - Polska 2021-2027. Projekt warto ukierunkować na Priorytet 4 - Współpraca instytucji i mieszkańców, skoncentrowany na pogłębianiu więzi transgranicznych i wspieraniu współpracy instytucjonalnej. Oś ta dysponuje znaczącą alokacją w wysokości 33,4 mln EUR, co stanowi 20% całkowitego budżetu programu. Dla uczestniczących podmiotów projekt jest atrakcyjny dzięki wysokiemu poziomowi współfinansowania z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR), wynoszącemu 80% kosztów kwalifikowalnych.

Zgodnie z zasadami programu dofinansowania oddziaływanie działań musi być skierowane na wyznaczony obszar wsparcia. Po stronie czeskiej obejmuje on bezpośrednio kraj morawsko-śląski, a po stronie polskiej między innymi podregiony bielski i rybnicki w sąsiednim województwie śląskim. Odpowiednimi beneficjentami dofinansowania i podmiotami tworzącymi centrum powinny być organizacje, które już aktywnie pełnią w regionie rolę inicjatorów rozwoju. Funkcję partnera wiodącego lub zwykłego partnera projektu mogą pełnić organy administracji publicznej, organizacje pozarządowe, stowarzyszenia lub instytucje edukacyjne. W praktyce mogłoby to oznaczać funkcjonalne partnerstwo Lokalnych Grup Działania (np. MAS Jablunkovsko, MAS Pobeskydí) z odpowiadającymi im partnerami po stronie polskiej. Uzyskanie finansowania wymaga spełnienia przez projekt co najmniej trzech z czterech określonych kryteriów współpracy transgranicznej.

Zakres działalności centrum doradczego powinien odpowiadać na kluczowe problemy zidentyfikowane w obu regionach. Analizy danych potwierdzają, że aż 70% czeskich podmiotów uważa niewystarczające zasoby kadrowe i brak know-how na poziomie gmin za zasadniczą barierę rozwoju wspólnoty energetycznej. Pierwszym filarem centrum byłaby zatem bezpłatna pomoc ekspercka dla samorządów i lokalnych przedsiębiorstw w zakresie złożonych regulacji, przygotowywania wniosków o dofinansowanie oraz wdrażania profesjonalnego zarządzania energią.

Drugim filarem, który można finansować w ramach programu, byłyby działania typu „people-to-people”, czyli szeroko zakrojona informacja i edukacja społeczeństwa. Ponieważ rozwój dzielenia się energią opóźniają silne społeczno-ekonomiczne obawy mieszkańców związane z całościową transformacją energetyczną oraz brak zaufania do wdrażania

nowych technologii, centrum zapewniałoby przejrzystą i zrozumiałą komunikację dotyczącą bezpośrednich korzyści ekonomicznych dla uczestniczących mieszkańców. Utworzenie tej wspólnej instytucji stanowiłoby tym samym pierwszy krok do późniejszej realizacji projektów transgranicznego dzielenia się energią.

MODELE TRANSGRANICZNEGO DZIELENIA SIĘ ENERGIĄ

Ramy metodyczne i podstawa danych

Poprzednie rozdziały opisały funkcjonowanie społeczności energetycznych w Republice Czeskiej, bariery hamujące ich rozwój oraz możliwości współpracy transgranicznej w Euroregionie Śląsk Cieszyński. Niniejszy rozdział rozwija te ustalenia, przekształcając ogólnie sformułowane możliwości w konkretne rozwiązania modelowe i oceniając w odniesieniu do każdego z nich, na jakiej podstawie prawnej mogłoby się opierać, co obecnie uniemożliwia jego realizację oraz jakie zmiany musiałyby nastąpić, aby stało się wykonalne. Rozdział opisuje zatem poszczególne rozwiązania i ocenia ich dopuszczalność. Siedem analizowanych kolejno modeli uporządkowano według rosnącego stopnia integracji obu wspólnot, a nie według preferencji ani kolejności, w której powinny być wdrażane. W przypadku każdego modelu konsekwentnie oddzielono obowiązujący stan prawny od propozycji autorskiej. Tam, gdzie proponowane rozwiązanie nie ma podstawy w przepisach, fakt ten został jednoznacznie wskazany.

Podstawę rozdziału stanowią dostępne dane. O ile sześć modeli z konieczności pozostaje na poziomie konstrukcji koncepcyjnej, model bezpośredniego dzielenia się energią między czeską społecznością a polskim klastrem został skwantyfikowany na podstawie rzeczywistych danych obu wspólnot i odpowiada na pytanie, jaki mierzalny efekt przyniosłoby transgraniczne dzielenie się energią, gdyby granica została w tym zakresie otwarta.

Strona czeska przystępuje do porównania z danymi pomiarowymi. Są to wartości piętnastominutowe z Elektroenergetycznego Centrum Danych dla grup współdzielących się energią Jabłonkowsko, Trzynec i Piosek z okresu od stycznia do czerwca 2026 roku, uzupełnione ewidencją członkowską społeczności ENERKOM Jablunkovsko według stanu na koniec czerwca 2026 roku. Strona polska przystępuje do porównania z analizą modelową euroregionu. Bilans Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego jest obecnie szczegółowym wyliczeniem, w którym roczne zużycie członków, określone według grup taryfowych, zostało rozłożone na profile godzinowe z wykorzystaniem standardowych profili zużycia.

Takie podejście umożliwia sporządzenie pełnego bilansu rocznego, jednocześnie oznacza jednak, że wartości nie opisują rzeczywiście zmierzonej pracy systemu, lecz oczekiwane zachowanie zbioru punktów poboru. Z charakteru modelu wynikają ograniczenia, które

należy uwzględnić przy każdej interpretacji wyników. Zerowy poziom oddawania energii do systemu dystrybucyjnego, wykazywany przez model we wszystkich miesiącach roku, należy odczytywać jako skutek przyjętej godzinowej rozdzielczości oraz niskiego stosunku produkcji do zużycia, przy którym wytworzona energia zawsze mieści się w równoległym poborze, a nie jako stwierdzenie, że klaster faktycznie nie posiada nadwyżek.

Porównanie obu stron jest zatem obciążone asymetrią. Dla pytania stawianego w modelu bezpośredniego dzielenia się energią nie ma ona jednak znaczenia rozstrzygającego. Różnica pomiędzy ilością energii, której czeska grupa współdzieląca się energią nie potrafi wykorzystać, a ilością energii pobieranej przez polski klaster z systemu dystrybucyjnego jest bowiem trzykrotna. Wniosek z tego modelu nie zmieniłby się więc nawet wtedy, gdyby po zastąpieniu modelu rzeczywistymi pomiarami polskie wartości przesunęły się o dziesiątki procent w dowolnym kierunku. Słabość metodyczna podstawy danych jest zatem rzeczywista i została tu wskazana, lecz nie wpływa na kierunek przedstawionego wniosku.

Po stronie czeskiej należy konsekwentnie rozróżniać dwie wielkości, które bywają ze sobą mylone. Ewidencja członkowska społeczności z czerwca 2026 roku obejmuje 32 wytwórcze punkty przekazywania energii o łącznej mocy zainstalowanej 443,7 kWp oraz 36 punktów poboru o prognozowanym rocznym zużyciu 6 124,6 MWh, podczas gdy faktycznie we wszystkich trzech grupach współdzielących się energią uczestniczyło 26 punktów wytwórczych o mocy 295,7 kWp. We wszystkich analizowanych eksportach danych występuje 27 unikalnych wytwórczych i 35 unikalnych odbiorczych punktów przekazywania energii. Moc zarejestrowana jest więc wyższa niż moc aktywnie uczestnicząca, a wartości pochodzących z obu źródeł nie można ani utożsamiać, ani sumować. Skład grup współdzielących się energią zmienia się ponadto w czasie, ponieważ poszczególne punkty przekazywania energii są przenoszone pomiędzy grupami; dlatego przy sumowaniu danych z wielu okresów usunięto zduplikowane identyfikatory, a eksportów tej samej grupy za dwa kwartały nie interpretuje się jako dwóch odrębnych grup. Szczególnej uwagi wymaga majowy wzrost zużycia do 407 574 kWh, spowodowany wejściem jednego punktu poboru o rocznym zużyciu około 4 000 MWh, który następnie został przeniesiony do grupy współdzielącej się energią Trzyniec. Kwartalny poziom samowystarczalności wynoszący 3,6% jest praktycznie w całości determinowany przez ten jeden punkt; bez niego wynosi około 12-22%. Dlatego obie wartości są dalej prezentowane oddzielnie.

Tabela 18. Porównanie stanu wyjściowego obu wspólnot (Źródło: ENERKOM Jablunkovsko; Bilans Powiatu Cieszyńskiego)

Wskaźnik	ENERKOM Jablunkovsko, z. s.	Klaster Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego
Charakter danych	pomiar, rozdzielczość 15-minutowa	model obliczeniowy, rozdzielczość godzinowa

Wskaźnik	ENERKOM Jablunkovsko, z. s.	Klaster Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego
Analizowany okres	I półrocze 2026	rok modelowy
Moc zainstalowana PV	443,7 kWp w ewidencji członkowskiej	789,8 kWp
Produkcja	48 173 kWh za półrocze	789 826 kWh za rok (założenie 1 000 kWh/kWp)
Zużycie	1 033 906 kWh za półrocze	24 454 651 kWh za rok
Stopień samowystarczalności	3,8 %	3,2 %
Struktura źródeł	rozproszone dachowe systemy gospodarstw domowych i mniejszych podmiotów	dachowe systemy obiektów gminnych w taryfie C

Przedstawione porównanie pokazuje, że obie wspólnoty rozpoczynają rozważania nad współpracą transgraniczną z podobnej pozycji wyjściowej. Poziom samowystarczalności po obu stronach wynosi kilka procent, magazynowania energii nie ma w ogóle, a moc zainstalowana w obu przypadkach pochodzi wyłącznie z dachowych systemów fotowoltaicznych, choć o odmiennej strukturze własnościowej. Po stronie czeskiej dominują systemy należące do osób fizycznych nieprowadzących działalności gospodarczej, o mocy około 5-30 kWp, a po stronie polskiej także instalacje na obiektach należących do gmin. Dobowy przebieg produkcji jest przy tym po obu stronach granicy niemal identyczny, co ma istotne znaczenie dla oceny modeli.

Każdy model jest oceniany według jednolitego schematu. Najpierw opisuje się proponowaną strukturę i krąg uczestników, którzy mieliby w niej uczestniczyć, następnie wskazuje się podstawę prawną, na której model mógłby się opierać, dalej przeszkody uniemożliwiające obecnie jego realizację, a na końcu zmiany konieczne do uzyskania wykonalności wraz z szacowanym horyzontem czasowym. Wyjątkiem jest model bezpośredniego dzielenia się energią między społecznością a klastrem, dla którego zamiast tego schematu przeprowadzono analizę ilościową na danych obu wspólnot. Wynikiem rozdziału jest ocena wykonalności poszczególnych rozwiązań w obecnych warunkach prawnych i przy dostępnej podstawie danych oraz wskazanie, które z nich można realizować już dziś, a które wymagają zmiany przepisów.

Podsumowanie ograniczeń prawnych na poziomie europejskim, czeskim i polskim

Ocena poszczególnych modeli ma sens dopiero wtedy, gdy jasno określone jest, gdzie dokładnie przebiega prawna granica transgranicznego dzielenia się energią elektryczną. Możliwe założenie, że przeszkodą jest wyłącznie niedokończona transpozycja przepisów europejskich w jednym lub obu państwach i że transgraniczne dzielenie się energią stanie się możliwe po krajowej aktualizacji regulacji, nie potwierdza się przy bliższej analizie. Ograniczenie jest wpisane już w konstrukcję prawa europejskiego, a regulacje krajowe je przejmują, zaś w przypadku prawa polskiego nawet zaostrzają. Niniejszy podrozdział przechodzi zatem od poziomu europejskiego do obu poziomów krajowych i kończy się opisem zmian, które byłyby konieczne, aby transgraniczne dzielenie się energią uzyskało podstawę prawną.

Prawo do dzielenia się energią wprowadza art. 15a dyrektywy 2019/944 w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej, dodany dyrektywą zmieniającą 2024/1711. Przepis ten przyznaje odbiorcom końcowym prawo uczestnictwa w dzieleniu się wytworzoną energią, jednocześnie jednak wyznacza obszar, w którym takie dzielenie się może odbywać. Uczestnicy muszą znajdować się w tej samej obszarze rynkowym, ewentualnie w mniejszym obszarze geograficznym wyznaczonym przez państwo członkowskie wewnątrz jego obszaru rynkowego. Republika Czeska i Polska stanowią dwa odrębne obszary rynkowe, a możliwość wyznaczenia mniejszego obszaru z natury rzeczy działa do wewnątrz, a nie poza granicę danego obszaru. Państwo członkowskie nie może jednostronnie wyznaczyć obszaru dzielenia się energią obejmującego terytorium sąsiedniego państwa. Wynika z tego wniosek kluczowy dla całego rozdziału: bezpośrednie dzielenie się energią elektryczną pomiędzy czeską społecznością energetyczną a polskim klastrem nie ma podstawy również w prawie europejskim. Nie jest to więc luka możliwa do usunięcia szybszą lub pełniejszą transpozycją ani niepewność interpretacyjna, którą mogłaby rozstrzygnąć praktyka organów regulacyjnych.

Prawo europejskie nie pozostaje jednak bierne wobec barier transgranicznych. Rozporządzenie (UE) 2025/925, znane jako BRIDGEforEU, ustanawia instrument służący identyfikowaniu i rozwiązywaniu barier prawnych i administracyjnych utrudniających realizację projektów transgranicznych w ramach ustrukturyzowanego postępowania pomiędzy zainteresowanymi państwami członkowskimi. Ma on jednak charakter proceduralny. Określa sposób prowadzenia uzgodnień w sprawie usunięcia bariery, lecz nie ustanawia materialnego prawa do dzielenia się energią przez granicę i nie zastępuje ani wyznaczenia obszarów rynkowych, ani regulacji krajowej. Dla modeli opisanych w tym rozdziale może zatem służyć jako droga do uzgodnienia szczególnego reżimu dla wyznaczonego obszaru przygranicznego, ale nie jako podstawa prawna, na której transgraniczna grupa współdzieląca się energią mogłaby opierać się już obecnie.

Czeskie regulacje opierają się na ustawie nr 458/2000 Sb. o warunkach prowadzenia działalności gospodarczej oraz wykonywaniu administracji państwowej w sektorach energetycznych, w brzmieniu ustawy nr 469/2023 Sb. i późniejszej nowelizacji określonej jako Lex OZE III. Ich treść omówiono w rozdziale 5.1, dlatego w tym miejscu wskazano jedynie elementy mające znaczenie transgraniczne. Dzielenie się energią elektryczną skonstruowano jako operację rozliczeniową powiązaną z grupą współdzielącą się energią zarejestrowaną w Elektroenergetycznym Centrum Danych oraz z punktami poboru i przekazywania energii identyfikowanymi numerem EAN, a więc z punktami przyłączonymi do czeskiego systemu dystrybucyjnego i mierzonymi zgodnie z czeskimi zasadami. Zniesienie od lipca 2026 roku ograniczenia terytorialnego do maksymalnie trzech sąsiadujących gmin o rozszerzonych kompetencjach w przypadku obywatelskich społeczności energetycznych rozszerza możliwość dzielenia się energią na całe terytorium państwa, nadal jednak mieści się w granicach państwowych i nie ma wpływu na

rozwiązania transgraniczne. To samo dotyczy limitu jedenastu punktów poboru i przekazywania energii u aktywnego odbiorcy oraz zasady, zgodnie z którą jeden punkt przekazywania energii może należeć tylko do jednej grupy współdzielącej się energią. Decydujące znaczenie ma inny element: poza czeskim systemem nie istnieje identyfikator, który można byłoby wpisać do grupy współdzielącej się energią. Czeskie przepisy nie zakazują więc transgranicznego dzielenia się energią wprost, lecz wykluczają je pośrednio, ponieważ cały system opierają na krajowej infrastrukturze pomiarowej i danych.

Polskie regulacje są w tym zakresie bardziej jednoznaczne. Klaster energii, zgodnie z ustawą o odnawialnych źródłach energii, jest porozumieniem cywilnoprawnym zawierany przez jego członków i reprezentowany na zewnątrz przez koordynatora, a nie odrębną osobą prawną powoływaną do tego celu. Zgodnie z art. 38ab ust. 1 członkowie klastra muszą być przyłączeni do sieci tego samego operatora systemu dystrybucyjnego o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV, a zakres jego działania jest ograniczony do terenu jednego powiatu lub najwyżej pięciu sąsiadujących ze sobą gmin. Art. 38ab ust. 2 stanowi natomiast wprost, że działalność w ramach klastra nie może obejmować połączeń z sąsiednimi państwami. O ile zatem regulacja czeska wyklucza transgraniczne dzielenie się energią pośrednio, o tyle polska czyni to konkretnie - zarówno poprzez wymóg jednego operatora systemu dystrybucyjnego i spójnego obszaru, jak i poprzez zakaz połączenia transgranicznego.

Warunek napięcia niższego niż 110 kV ma w warunkach euroregionu jeszcze jeden skutek. Jedyne fizyczne połączenia transgraniczne, które w regionie można byłoby w ogóle brać pod uwagę - czyli linia między Trzyncem a Ustroniem oraz linie prowadzące ze stacji Pogwizdów do lokalizacji kopalń ČSM i Darkov - są eksploatowane właśnie na poziomie 110 kV, a więc powyżej granicy dopuszczonej przez definicję klastra. Nawet gdyby zatem zniesiono zakaz zawarty w art. 38ab ust. 2, połączenie transgraniczne pozostałoby poza zakresem klastra już z powodu poziomu napięcia linii, na której miałyby być realizowane. Ograniczenie jest w tym przypadku podwójne: wynika zarówno z wyraźnego zakazu, jak i z parametru technicznego.

Dla oceny modeli istotne jest również to, jakie warunki polskie przepisy wiążą z systemem wsparcia klastrów. Art. 184k-184m ustawy o OZE uzależniają wsparcie od tego, aby do końca 2026 roku produkcja własna pokrywała co najmniej 40% rocznego zużycia członków klastra oraz aby klaster posiadał magazyn energii o mocy odpowiadającej co najmniej 2% mocy zainstalowanej źródeł wytwórczych, przy czym od stycznia 2027 roku próg ten wzrasta do 5%. Bilans Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego pokazuje, jak dalece stan rzeczywisty odbiega od tych wartości. Przy rocznym zużyciu członków wynoszącym 24 454 651 kWh moc zainstalowana wynosi 789,8 kWp, a roczna produkcja 789 826 kWh, co oznacza pokrycie zużycia własną produkcją na poziomie 3,2%; magazynowanie energii w klastrze nie jest obecnie zainstalowane. Spełnienie warunku 40%, przy założeniu rocznego uzysku 1 000 kWh na każdy 1 kWp mocy zainstalowanej FVE, wymagałoby około

9,8 MWp, czyli mniej więcej dwunastokrotności obecnej mocy. Jest to jeden ze skutków regulacji dla wspólnoty. Klaster stoi wobec wymogu, którego spełnienie zakłada inwestycje w moce wytwórcze i magazynowe rzędu kilku megawatów; w tej sytuacji kwestia otwarcia transgranicznego staje się z punktu widzenia jego priorytetów dopiero zadaniem drugiego rzędu.

Z porównania obu regulacji wynika jeszcze jedna okoliczność wpływająca na ocenę kilku modeli opisanych dalej. Czeska społeczność energetyczna jest osobą prawną o charakterze niezarobkowym, zazwyczaj w formie stowarzyszenia albo spółdzielni, podlegającą obowiązkowej rejestracji w Urzędzie Regulacji Energetyki Republiki Czeskiej, natomiast polski klaster jest porozumieniem umownym pozbawionym własnej osobowości prawnej, którego jednolitą reprezentację na zewnątrz zapewnia koordynator. Członkostwo w jednej strukturze nie jest więc odpowiednikiem członkostwa w drugiej i nie można automatycznie zakładać, że wzajemne przystępowanie podmiotów z obu państw wywoływałoby porównywalne skutki prawne po obu stronach granicy. Ta asymetria ma kluczowe znaczenie dla oceny pierwszych dwóch modeli katalogu.

Prawne ograniczenia transgranicznego dzielenia się energią tworzą zatem trzy warstwy, które następują po sobie i oddziałują jednocześnie. Regulacja europejska nie zapewnia podstawy prawnej dla dzielenia się energią poza granicą obszaru rynkowego, polskie przepisy zawierają wyraźny zakaz uzupełniony warunkiem poziomu napięcia i jednego operatora systemu dystrybucyjnego, a czeskie regulacje nie przewidują dzielenia się energią poza krajowym systemem. Zmiana musiałaby rozpocząć się na poziomie europejskim - poprzez umożliwienie wyznaczenia obszaru dzielenia się energią przekraczającego granicę obszaru rynkowego albo ustanowienie szczególnego reżimu dla wyznaczonych terenów przygranicznych. Następnie konieczne byłyby zgodne zmiany w obu państwach, a więc uchylenie zakazu wynikającego z art. 38ab ust. 2 i wprowadzenie zasad rejestracji zagranicznych punktów przekazywania energii w grupach współdzielących się energią, w tym parowania identyfikatorów i podziału odpowiedzialności za niezbilansowanie. Horyzontu czasowego takich zmian nie można określić, ponieważ żaden z wymienionych kroków nie znajduje się obecnie w planach legislacyjnych obu państw i z konieczności wykracza poza bieżący okres programowania. Modele, których istotą jest własność, finansowanie, wspólne zarządzanie lub rozliczenie finansowe, mieszczą się w prawie spółek, prawie umów i zasadach pomocy publicznej, czyli w obszarach, w których granica państwowa nie stanowi przeszkody i w których realizacja jest możliwa w obecnym stanie prawnym. Natomiast modele, których istotą jest przeniesienie rozliczeniowo dzielonej ilości energii przez granicę - czy to przez udział zagranicznego punktu poboru w grupie współdzielącej się energią, czy przez bezpośrednie dzielenie się energią między społecznością a klastrem - nie mają podstawy prawnej jednocześnie na wszystkich trzech poziomach.

Warstwa danych i rozliczeń: EDC i CSIRE

Obok ograniczeń prawnych istnieje druga warstwa, która równie silnie decyduje o wykonalności transgranicznego dzielenia się energią. Dzielenie się energią elektryczną nie jest procesem fizycznym, lecz rozliczeniowym obliczeniem, dlatego wymaga systemu, który w każdym interwale przypisuje wytworzoną ilość energii poszczególnym punktom poboru i przekazuje wynik do fakturowania. Oba państwa posiadają taki centralny system, lecz każdy z nich został stworzony w innym celu i pracuje na innych danych wejściowych. Nie są to więc dwa odpowiedniki tego samego rozwiązania, które wystarczyłoby ze sobą połączyć.

Czeskie przepisy powierzają obliczanie ilości energii objętej dzieleniem się Elektroenergetycznemu Centrum Danych, którego funkcjonowanie opisano w rozdziale 5.2. Dla potrzeb niniejszego rozdziału istotne są trzy cechy tego systemu. Centrum pracuje wyłącznie z punktami poboru i przekazywania energii identyfikowanymi numerem EAN oraz z danymi przekazywanymi mu przez operatorów czeskich systemów dystrybucyjnych. Obliczenia prowadzone są w interwałach piętnastominutowych, zgodnie z okresem pomiaru interwałowego i rozliczania niezbilansowania. W okresie przejściowym dostępna jest wyłącznie alokacja statyczna ze stałymi udziałami, uzupełniona w mniejszych grupach wielokrotnym redystrybuowaniem niewykorzystanych nadwyżek, natomiast metoda dynamiczna i hybrydowa przewidywane są dopiero po uruchomieniu pełnej funkcjonalności centrum pod koniec 2027 roku.

Polskim odpowiednikiem jest Centralny System Informacji Rynku Energii - CSIRE, uruchomiony 1 lipca 2025 roku, którego operatorem jest operator informacji rynku energii; funkcję tę pełni operator systemu przesyłowego. W momencie uruchomienia do systemu przystąpiło czterech operatorów systemów dystrybucyjnych, operator systemu przesyłowego, jedenastu sprzedawców energii elektrycznej i ponad sto podmiotów odpowiedzialnych za bilansowanie. System gromadzi dane o poborze energii elektrycznej, a w przypadku wytwórców również o wprowadzaniu energii do sieci, stanowi źródło danych do rozliczeń oraz zapewnia wymianę informacji między uczestnikami rynku detalicznego za pośrednictwem odrębnych portali dla odbiorców, użytkowników profesjonalnych i instytucji państwowych.

Różnica funkcjonalna między oboma systemami ma zasadnicze znaczenie dla oceny modeli. Czeskie centrum jest nie tylko rejestrem, lecz także narzędziem obliczeniowym, które samo rozdziela ilość energii podlegającą dzieleniu się wewnątrz grupy według wybranego klucza. System polski jest centralnym rejestrem i platformą wymiany danych rynku detalicznego, standaryzuje dostęp do danych pomiarowych i przyspiesza procesy pomiędzy sprzedawcami a operatorami systemów, nie został jednak zaprojektowany jako narzędzie rozdzielające wytworzoną energię pomiędzy poszczególne punkty poboru wewnątrz wspólnoty. Alokacja wewnątrz klastra pozostaje przedmiotem umowy jego członków, a rozliczenia prowadzą sprzedawcy energii elektrycznej. Transgraniczna grupa współdzieląca się energią nie miałaby zatem jednego miejsca wykonywania obliczeń i wymagałaby utworzenia organu lub systemu, który obecnie nie istnieje w żadnym z obu państw.

Drugą różnicą jest rozdzielczość czasowa danych. Strona czeska od początku pracuje w interwale piętnastominutowym, natomiast rynek polski przechodzi na taką rozdzielczość stopniowo. Od końca września 2025 roku giełda oferuje produkty piętnastominutowe na rynku dnia następnego, a operator systemu przesyłowego publikuje w tym interwale również cenę referencyjną; jednocześnie handel produktami godzinowymi na giełdzie pozostaje dostępny, a ich cena jest obecnie obliczana jako średnia czterech interwałów piętnastominutowych. Przeliczenie pomiędzy obiema rozdzielczościami nie jest neutralne: średnia godzinowa wygładza południowy szczyt produkcji i krótkotrwale nadwyżki, czyli właśnie zjawiska, na których opiera się efekt dzielenia się energią.

Trzecią różnicą jest odpowiedzialność za niebilansowanie. Dzielenie się energią nie zmienia faktu, że za różnicę pomiędzy zakontraktowanym a rzeczywistym poborem odpowiada podmiot odpowiedzialny za bilansowanie, przy czym ocenę i rozliczenie niebilansowania prowadzi w Republice Czeskiej operator rynku, a w Polsce operator systemu przesyłowego. Transgraniczna grupa współdzieląca się energią miałaby więc członków w dwóch odrębnych obszarach bilansowania, z różnymi zasadami, różnymi cenami niebilansowania i różnymi terminami przekazywania danych. Bez ustalenia, po której stronie przypisywane byłoby niebilansowanie wynikające z ilości objętej dzieleniem się, nie byłoby możliwe uwzględnienie wyniku obliczeń w fakturowaniu.

Dochodzi do tego najprostsza, a zarazem najbardziej bezwzględna przeszkoda: sposób oznaczania punktów. Czeska grupa współdzieląca się energią jest rejestrowana na podstawie numerów EAN, natomiast polskie punkty poboru są identyfikowane numerami PPE; między tymi systemami oznaczeń nie istnieje ani klucz konwersji, ani wspólny rejestr. Wpisanie polskiego punktu do czeskiej grupy współdzielącej się energią nie jest więc kwestią konfiguracji systemu, lecz stworzenia wspólnej identyfikacji, z którą musiałaby być powiązana zasada określająca, który operator systemu przekazuje dane pomiarowe i kto odpowiada za ich prawidłowość.

Warstwa danych ma zatem własny horyzont czasowy, który nie pokrywa się z horyzontem prawnym. Do końca 2027 roku strona czeska ma zgodnie z planem uzyskać dynamiczną i hybrydową alokację, a strona polska będzie już po przejściu na rozdzielczość piętnastominutową; oba państwa będą więc dysponowały systemami zdolnymi pracować z danymi o porównywalnej postaci. Nadal nie będą to jednak systemy o tym samym przeznaczeniu, a transgraniczna grupa współdzieląca się energią wymagałaby parowania identyfikatorów, jednego miejsca obliczeń oraz uzgodnienia sposobu przypisania niebilansowania. Warstwa danych nie jest zatem powodem, dla którego transgraniczne dzielenie się energią jest dziś niedopuszczalne - pozostają nim regulacje prawne opisane w poprzednim podrozdziale. Jest jednak powodem, dla którego nie można byłoby wdrożyć takiego rozwiązania natychmiast nawet po usunięciu bariery prawnej.

Katalog modeli

Polski podmiot w czeskiej społeczności energetycznej

Pierwszym i najprostszym rozwiązaniem jest bezpośrednie członkostwo polskiego podmiotu w czeskiej społeczności energetycznej. Do społeczności działającej po czeskiej stronie granicy przystąpiłaby gmina, przedsiębiorstwo lub osoba fizyczna z obszaru Śląska Cieszyńskiego i uzyskałaby status zwykłego członka z takimi samymi prawami jak członkowie czescy. Krąg uczestników jest wąski: obejmuje istniejącą społeczność, przystępujący polski podmiot oraz Urząd Regulacji Energetyki Republiki Czeskiej, w którym społeczność jest zarejestrowana.

Podstawa prawna tego rozwiązania nie wynika z prawa energetycznego, lecz z prawa spółek i prawa stowarzyszeniowego. Stowarzyszenie ani spółdzielnia nie mają zamkniętego kręgu członków według obywatelstwa, a przyjęcie osoby zagranicznej w poczet członków zależy od statutu. Czeska ustawa energetyczna określa krąg członków według rodzaju podmiotu - osoby fizyczne, jednostki samorządu terytorialnego i ich jednostki organizacyjne oraz przedsiębiorstwa - a nie według miejsca siedziby. W przypadku społeczności energetycznej działającej w zakresie energii odnawialnej obowiązuje jednak zasada, że pełną kontrolę muszą sprawować członkowie mający miejsce zamieszkania lub siedzibę na obszarze określonym w statucie, a obszar ten znajduje się w Republice Czeskiej. Polski członek mógłby więc przystąpić do społeczności, nie mógłby jednak wywierać decydującego wpływu na jej funkcjonowanie.

Przeszkodą nie jest samo członkostwo, lecz jego wymiar energetyczny. Udział w dzieleniu się energią wymaga, aby punkt poboru lub przekazywania energii członka został wpisany do grupy współdzielącej się energią zarejestrowanej w Elektroenergetycznym Centrum Danych. W analizowanych eksportach danych w grupach współdzielących się energią występuje 27 unikalnych wytwórczych oraz 35 unikalnych odbiorczych punktów przekazywania energii i wszystkie są punktami czeskiego systemu dystrybucyjnego. Polskiego punktu poboru identyfikowanego numerem PPE nie można do takiej grupy wpisać, ponieważ brakuje zarówno podstawy prawnej opisanej w podrozdziale 8.2, jak i mechanizmu parowania identyfikatorów opisanego w podrozdziale 8.3. Polski członek uczestniczyłby zatem w podejmowaniu decyzji i finansowaniu, ale nie w dzieleniu się energią elektryczną. Jego punkt poboru nadal pobierałby energię z polskiego systemu dystrybucyjnego i byłby rozliczany przez polskiego sprzedawcę.

Model jest zatem możliwy do realizacji już dziś, lecz wyłącznie w formie, która nie zapewnia możliwości transgranicznego dzielenia się energią. Jego znaczenie ogranicza się do udziału w zarządzaniu społecznością, wymiany doświadczeń i współfinansowania jej projektów. Aby członkostwo uzyskało wymiar energetyczny, konieczne byłoby usunięcie bariery prawnej na wszystkich trzech poziomach, a równocześnie stworzenie wspólnej identyfikacji punktów przekazywania energii i jednego miejsca wykonywania obliczeń.

Czeski podmiot w polskim klastrze energii

Lustrzanym odpowiednikiem poprzedniego rozwiązania jest przystąpienie czeskiego podmiotu do polskiego klastra energii. Podmiotem przystępującym mogłaby być gmina,

przedsiębiorstwo lub gospodarstwo domowe z czeskiej części euroregionu, a jego status wynikałby z porozumienia zawartego między członkami klastra. Krąg uczestników tworzą: klaster reprezentowany przez koordynatora, przystępujący czeski podmiot oraz operator polskiego systemu dystrybucyjnego, do którego sieci przyłączone są punkty poboru członków.

Podstawa prawna jest tu odmienna niż po stronie czeskiej. Klaster nie jest korporacją, do której wstępuje się poprzez przyjęcie w poczet członków, lecz porozumieniem cywilnoprawnym, dlatego przystąpienie kolejnego uczestnika jest w pierwszej kolejności kwestią woli stron umowy. Swoboda umów kończy się jednak tam, gdzie ustawa o odnawialnych źródłach energii określa, kto może być członkiem klastra. Zgodnie z art. 38ab ust. 1 członkowie muszą być przyłączeni do sieci tego samego operatora systemu dystrybucyjnego o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV i działać na obszarze jednego powiatu lub najwyżej pięciu sąsiadujących ze sobą gmin. Czeski punkt poboru jest przyłączony do innego systemu, na terytorium innego państwa, i nie może spełnić tego warunku. Dodatkowo art. 38ab ust. 2 stanowi, że działalność w ramach klastra nie może obejmować połączeń z sąsiednimi państwami.

Różnica w stosunku do poprzedniego modelu ma zasadnicze znaczenie. O ile czeskie przepisy nie zakazują członkostwa osoby zagranicznej, pozostawiając je jednak bez wymiaru energetycznego, o tyle prawo polskie bezpośrednio określa krąg członków i przyjęcie czeskiego podmiotu oznaczałoby odejście od ustawowej definicji klastra. Konsekwencje ponosiłby nie podmiot przystępujący, lecz klaster, ponieważ spełnienie warunków definicyjnych jest powiązane z systemem wsparcia określonym w art. 184k-184m. Zagrożony byłby przy tym status, którego utrzymanie już obecnie jest trudne: przy rocznym zużyciu członków wynoszącym 24 454 651 kWh produkcja wynosi 789 826 kWh, czyli 3,2% pokrycia wobec ustawowo wymaganych 40%. Przyjęcie dodatkowego punktu poboru bez odpowiadającej mu produkcji jeszcze obniżyłoby ten udział. Gdyby do klastra dołączył największy punkt poboru czeskiej grupy współdzielącej się energią, o rocznym zużyciu około 4 000 MWh, poziom pokrycia spadłby do około 2,8%.

Możliwa do realizacji pozostaje wyłącznie ta część rozwiązania, która odbywa się poza ustawowym zakresem klastra. Czeski podmiot może zawrzeć z klastrem odrębne porozumienie o współpracy, uczestniczyć w przygotowaniu projektów i ich finansowaniu, nie stając się członkiem klastra w rozumieniu ustawy i bez włączania jego punktu poboru do bilansu klastra. Przystąpienie do klastra w ścisłym znaczeniu wymagałoby zmiany ustawowego określenia jego bazy członkowskiej, a więc ingerencji w art. 38ab, oraz jednoczesnego zniesienia zakazu połączenia transgranicznego.

Lustrzana własność źródeł wytwórczych

Trzecim rozwiązaniem jest lustrzana własność źródeł wytwórczych. Obie wspólnoty pozostają odrębne i każda dzieli się energią elektryczną wyłącznie wewnątrz swojego

państwa, lecz są ze sobą powiązane własnościowo. Czeski podmiot uczestniczy we własności źródła zlokalizowanego po polskiej stronie granicy, a polski podmiot - źródła po stronie czeskiej, przy czym oba źródła dostarczają energię do grupy współdzielącej się energią lub do klastra w państwie, w którym są przyłączone. Przez granicę nie przepływa zatem energia elektryczna ani rozliczeniowo dzielona ilość energii, lecz udział własnościowy, zainwestowany kapitał i uzyskiwany z niego dochód. Uczestnikami są obie wspólnoty, ich członkowie występujący jako wspóln inwestorzy oraz spółka celowa albo inna forma współwłasności źródła.

Podstawa prawna tego rozwiązania znajduje się poza regulacją energetyczną. Posiadanie udziału w spółce w innym państwie członkowskim jest chronione swobodą przedsiębiorczości i swobodnym przepływem kapitału na podstawie Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej. Rozstrzygające znaczenie ma to, że przynależność do społeczności energetycznej ani do klastra nie wynika z własności kapitału, lecz z punktu przekazywania energii. Źródło będące częściowo własnością podmiotu zagranicznego pozostaje krajowym źródłem przyłączonym do krajowego systemu, dlatego jego wpisanie do grupy współdzielącej się energią nie napotyka przeszkód opisanych w poprzednich podrozdziałach.

Ograniczenia, które należy respektować, dotyczą zarządzania, a nie własności źródeł. W społeczności energetycznej działającej w zakresie energii odnawialnej pełną kontrolę muszą sprawować członkowie mający miejsce zamieszkania lub siedzibę na obszarze określonym w statucie, natomiast w obywatelskiej społeczności energetycznej decydującego wpływu nie mogą wywierać duże przedsiębiorstwa. Zagraniczny wspóln inwestor może więc posiadać udział w źródle, lecz nie może tą drogą uzyskać decydującego wpływu na samą społeczność. Analogicznie źródło zlokalizowane w Republice Czeskiej nie zostanie zaliczone do pokrycia zużycia członków polskiego klastra własną produkcją, ponieważ członkostwo wiąże się z przyłączeniem do sieci tego samego operatora systemu dystrybucyjnego. Lustrzana własność nie pomaga więc klastrowi spełnić warunku samowystarczalności, ale zapewnia mu doświadczenia ze współpracą ponad granicą oraz udział w dochodzie ze źródła, którego nie wybudowałby na swoim terytorium.

Praktyczne znaczenie tego rozwiązania ujawnia się tam, gdzie zamiar inwestycyjny zderza się z możliwościami systemu dystrybucyjnego. Wolna moc przyłączeniowa dla nowych źródeł jest w regionie rozmieszczona nierównomiernie: pod koniec 2025 roku węzły Jabłonków i Noszowice oferują około 1 MVA, natomiast węzły Ropica i Liskowiec po 20 MVA. O lokalizacji źródła powinien więc decydować stan systemu i dostępność odpowiedniej powierzchni, a nie to, po której stronie granicy ma siedzibę inwestor.

Model jest możliwy do realizacji w obecnym stanie prawnym, a jego horyzont czasowy zależy od przygotowania projektu, nie od zmiany przepisów. Konieczne jest uzgodnienie zasad podziału dochodów, pokrywania kosztów eksploatacji oraz postępowania przy

sprzedaży udziału, a ponadto ocena skutków podatkowych posiadania udziału w drugim państwie i weryfikacja, czy otrzymane wsparcie inwestycyjne nie wyklucza zagranicznego współwłaściciela. Korzyść z rozwiązania polega przede wszystkim na transferze doświadczeń między obiema wspólnotami; efekt energetyczny powstaje natomiast zawsze w państwie, w którym zlokalizowane jest źródło.

Wirtualne PPA i gwarancje pochodzenia

Kolejnym rozwiązaniem jest więc umowna pomiędzy czeskim wytwórcą a polskim odbiorcą, która nie opiera się na dzieleniu się energią elektryczną, lecz na rozliczeniu finansowym i transferze gwarancji pochodzenia. Mechanizm wirtualnej umowy zakupu energii elektrycznej, wraz z ceną wykonania, ryzykiem bazowym i klauzulami ochronnymi, został opisany w podrozdziale 7.2.2, dlatego w tym miejscu oceniany jest wyłącznie jako jedno z rozwiązań modelowych. Uczestnikami są operator źródła po stronie czeskiej, polska gmina lub przedsiębiorstwo jako nabywca oraz instytucja finansująca, której wymagania dotyczące przewidywalności przepływów pieniężnych zazwyczaj w większym stopniu determinują treść umowy niż względy energetyczne.

Podstawa prawna modelu nie wynika z regulacji energetycznej, lecz z prawa umów i regulacji instrumentów finansowych. Kontrakt różnicowy jest instrumentem pochodnym podlegającym europejskim regulacjom obrotu instrumentami pochodnymi, natomiast gwarancja pochodzenia jest odrębnie zbywalnym certyfikatem, którego transfer jest niezależny od fizycznej dostawy energii elektrycznej. Właśnie to rozdzielenie sprawia, że model nie „przekracza” bariery granicznej, lecz ją omija. Przez granicę nie przepływa ani energia elektryczna, ani rozliczeniowo dzielona ilość energii; przemieszczają się wyłącznie przepływ finansowy i certyfikat. Ograniczenia opisane w poprzednich podrozdziałach nie mają zatem zastosowania do tego rozwiązania, a jego realizacja jest możliwa w obecnym stanie prawnym.

Przeszkoda leży gdzie indziej - w skali i strukturze produkcji. Tego rodzaju umowę zawiera się na produkcję nowego źródła na okres od dziesięciu do piętnastu lat, ponieważ jej celem jest zapewnienie przepływu pieniężnego umożliwiającego finansowanie budowy. Produkcja, którą czeska społeczność dysponuje obecnie, jest niewystarczająca dla takiego rozwiązania: 26 aktywnie uczestniczących punktów wytwórczych o mocy zainstalowanej 295,7 kWp wyprodukowało w pierwszym półroczu 2026 roku łącznie 48 173 kWh. Rozproszone instalacje dachowe o mocy 5-30 kWp nie stanowią ponadto odpowiedniej podstawy dla kontraktu długoterminowego, ponieważ ich właścicielami są głównie osoby fizyczne, podczas gdy stroną umowy musi być jeden podmiot zdolny do ponoszenia zobowiązania przez dziesięć lub więcej lat.

Model staje się więc użyteczny dopiero wraz z inwestycją w nowe źródło o mocy rzędu kilku megawatów, a jego horyzont czasowy wyznacza nie legislacja, lecz przygotowanie projektu i negocjacje z instytucją finansującą. Korzyść dla jednej ze stron ogranicza się przy tym do

możliwości wykazywania realizacji celów dekarbonizacyjnych, ponieważ gwarancje pochodzenia nie zmniejszają ilości energii pobieranej z systemu dystrybucyjnego i nie wliczają się do pokrycia zużycia członków wspólnoty produkcją własną. Rozwiązanie dotyczy zatem certyfikacji, a nie bilansu energetycznego.

Znaczenie tego rozwiązania dla wspólnot energetycznych nie polega przy tym na transferze certyfikatów, lecz na dostępie do finansowania. Długoterminowa umowa z odbiorcą zainteresowanym gwarancjami pochodzenia stwarza możliwość sfinansowania wspólnotowego źródła o znacznie większej mocy niż ta, którą członkowie mogliby wybudować z własnych środków. Obecny poziom samowystarczalności społeczności po obu stronach granicy wynosi kilka procent, natomiast źródło o mocy kilku megawatów zwiększyłoby go o rząd wielkości. Dla polskiego partnera taka konstrukcja jest szczególnie interesująca, ponieważ udział własnej produkcji w zużyciu członków stanowi w polskim systemie wsparcia klastrów kryterium rozstrzygające.

Bezpośrednie dzielenie się energią między społecznością a klastrem

Modelem znajdującym się w centrum niniejszego rozdziału jest bezpośrednie dzielenie się energią elektryczną między czeską społecznością energetyczną a polskim klastrem. Rozwiązanie polegałoby na utworzeniu jednej grupy współdzielącej się energią, do której należałyby źródła przyłączone do czeskiego systemu dystrybucyjnego oraz punkty poboru przyłączone do systemu polskiego, przy czym nadwyżka, której czeska grupa nie potrafi wykorzystać, byłaby rozliczeniowo przypisywana polskim punktom poboru. W odróżnieniu od pozostałych modeli ocenie podlega tu nie tylko dopuszczalność takiego rozwiązania, lecz również jego mierzalny efekt.

Ilościowych skutków współpracy należy szukać w wolumenach energii. Czeska grupa współdzieląca się energią wyprodukowała w pierwszym półroczu 2026 roku łącznie 48 173 kWh, z czego 39 562 kWh zostało rozdzielone pomiędzy członków, a 8 612 kWh pozostało niewykorzystane i zostało oddane sprzedawcy. Właśnie te 8 612 kWh stanowi całą ilość, którą można byłoby zaoferować po drugiej stronie granicy, ponieważ pozostała produkcja zostaje zużyta wewnątrz grupy. Polski klaster pobiera natomiast z systemu dystrybucyjnego 23 664 825 kWh rocznie. Niewykorzystana czeska produkcja z całego półrocza odpowiada więc 0,036% rocznego poboru klastra, a przy średnim godzinowym poborze 2 701 kWh pokryłaby około 3,2 godziny jego pracy. Nawet całkowite otwarcie granicy dla dzielenia się energią nie pozostawiłoby zatem w aktualnych warunkach zauważalnego śladu w bilansie strony polskiej.

Niski poziom samowystarczalności czeskiej grupy nie wynika przy tym z braku odbioru, lecz z niewystarczającej produkcji. W drugim kwartale 2026 roku na jeden punkt poboru przypadało 790 144 kWh, czyli 83,6% całego zużycia grup, lecz poprzez dzielenie się energią pokryto zaledwie 8 616 kWh, co odpowiada 1,1% zużycia tego punktu i jednocześnie 25,3% całej energii podzielonej w tym kwartale. Grupa dysponuje więc wystarczającym odbiorem dla wytwarzanej energii i napotyka odwrotne ograniczenie - ilość energii, którą jest w stanie

wyprodukować. To samo dotyczy polskiego klastra, którego pobór jest o dwa rzędy wielkości większy, a własna produkcja pokrywa jedynie kilka procent zużycia członków. Obie wspólnoty znajdują się więc w tej samej sytuacji - są deficytowe.

Tabela 19. Kwantyfikacja aktualnego bezpośredniego dzielenia się energią między społecznością a klastrem

(Źródło: ENERKOM Jablunkovsko; Bilans Powiatu Cieszyńskiego)

Wskaźnik	Wartość
Niewykorzystana produkcja czeskich grup współdzielących się energią w I półroczu 2026	8 612 kWh
Udział niewykorzystanej produkcji w całkowitej produkcji grup	17,9 % (I kwartał 31,6 %, II kwartał 15,1 %)
Roczny pobór klastra z sieci dystrybucyjnej	23 664 825 kWh
Udział czeskiej niewykorzystanej produkcji w rocznym poborze klastra	0,036 %
Ekwiwalent w godzinach przeciętnej pracy klastra	3,2 godziny
Średni godzinowy pobór klastra z sieci	2 701 kWh
Pobór klastra w godzinie dziennego maksimum (godz. 12)	3 494 kWh
Produkcja fotowoltaiki klastra w tej samej godzinie	279 kWh, tj. 8,0 % zużycia w tej godzinie
Oddawanie nadwyżek klastra do sieci dystrybucyjnej	0 kWh we wszystkich miesiącach roku
Moc zainstalowana aktywnie uczestnicząca w czeskich grupach	295,7 kWp
Moc potrzebna do pokrycia 10 % poboru klastra	2,4 MWp, czyli ośmiokrotność
Moc potrzebna do spełnienia ustawowego warunku 40 %	9,8 MWp, czyli około 33-krotność

Drugą kwestią jest to, czy produkcja po jednej stronie i zużycie po drugiej stronie granicy w ogóle pokrywają się w czasie, ponieważ dzielenie się energią rozliczane jest w poszczególnych interwałach, a niewykorzystanej produkcji nie można przesunąć na późniejszy okres. Pod tym względem porównanie wypada korzystnie. Dobowy profil klastra wykazuje wyraźne maksimum dzienne - zużycie w godzinach południowych sięga 3 494 kWh - oraz minimum nocne wynoszące 1 947 kWh, podczas gdy czeska produkcja osiąga szczyt między godziną jedenastą a czternastą. Oba profile pokrywają się zatem niemal idealnie i bariera nie leży w profilu, lecz w skali. Wyjątkiem jest oświetlenie publiczne, odpowiadające za 3 142 568 kWh, czyli 12,9% zużycia klastra, które ze względu na brak poboru w ciągu dnia jest strukturalnie niedostępne dla bezpośredniego dopasowania do fotowoltaiki.

Właśnie zgodność profili sprawia, że modelu nie można odrzucić jako bezprzedmiotowego. Przeszkodą nie jest bowiem dopasowanie produkcji do zużycia, lecz zainstalowana moc wspólnot. Gdyby po stronie czeskiej powstało jedno większe źródło - fotowoltaika o mocy rzędu megawatów na niewykorzystanym terenie lub na dachu zakładu przemysłowego - oferowana nadwyżka wzrosłaby o rząd wielkości, a transgraniczne dzielenie się energią stałoby się narzędziem zastępującym stronie polskiej część poboru z sieci właśnie w godzinach jej dziennego maksimum.

Istotne jest również oszacowanie, jaka moc musiałaby powstać, aby transgraniczne dzielenie się energią miało mierzalne znaczenie. Pokrycie jednej dziesiątej poboru klastra oznacza 2 366 MWh rocznie, co przy uzysku 1 000 kWh na 1 kWp zainstalowanej mocy FVE odpowiada około 2,4 MWp przeznaczonym wyłącznie na eksport, czyli mniej więcej ośmiokrotności mocy obecnie aktywnie uczestniczącej w czeskich grupach. Żadna z obu wspólnot nie dysponuje taką mocą, a strona czeska po jej wybudowaniu mogłaby wykorzystać tę energię również na rynku krajowym.

Do działań miękkich wskazywanych w ramach projektu należy również wspólne obserwatorium danych pogranicza, którego znaczenie dla analizowanego modelu jest bardzo konkretne. Aby móc przypisać wytworzoną energię do poboru w sąsiednim państwie, obie strony muszą opisywać swoje punkty w sposób umożliwiający ich automatyczne sparowanie. Obecnie brakuje klucza konwersji pomiędzy czeskimi i polskimi oznaczeniami punktów przekazywania i poboru energii oraz zgodności co do podstawy czasowej, w której porównuje się profile. Obserwatorium zapewniłoby takie „tłumaczenie” danych w sposób ciągły, a nie jako jednorazowy rezultat projektu.

Praktycznym rezultatem byłaby regularna analiza pokazująca, ile energii elektrycznej jest oferowane w poszczególnych godzinach po jednej stronie granicy i ile w tych samych godzinach pobiera druga strona, uzupełniona o szacunek ilości energii, którą przyniosłoby transgraniczne dzielenie się, gdyby było dopuszczalne. Obecnie nikt takiej analizy nie prowadzi, dlatego o modelu dyskutuje się na poziomie ogólnym, a nie w oparciu o liczby. Obserwatorium dostarczałoby ją obu wspólnotom oraz organom, z którymi będą prowadzone uzgodnienia, a jednocześnie pomagałoby odpowiedzieć na pytanie, gdzie i jak duże źródło należy wybudować, aby jego produkcja znalazła odbiorców po obu stronach granicy. Funkcjonowanie obserwatorium nie wymaga nowej instytucji ani własnej bazy danych; wystarczy osadzenie go w jednej z istniejących struktur euroregionalnych i stałe zabezpieczenie jednej pozycji analitycznej, a więc koszt nieporównywalnie niższy od inwestycji w źródła wytwórcze.

Z tego wynika również kolejność działań. Najpierw należy utworzyć wspólny standard danych i obserwatorium, stanowiące podstawę do dopasowywania produkcji i zużycia; następnie inwestować w moce wytwórcze i magazynowe, co jest możliwe już dziś poprzez wspólne finansowanie lub długoterminową umowę z odbiorcą; dopiero na końcu otworzyć granicę dla dzielenia się energią. Bezpośrednie dzielenie się energią między społecznością a klastrem nie jest więc ślepą uliczką, lecz ostatnim etapem sekwencji, której pierwsze dwa stopnie można rozpocząć natychmiast.

Równoległe społeczności ze wspólnym zarządzaniem i finansowaniem

Szóstym rozwiązaniem jest para równoległych społeczności, które pozostają odrębnymi podmiotami w swoich państwach i dzielą się energią elektryczną wyłącznie krajowo, natomiast transgraniczne są jedynie zarządzanie, finansowanie i zaplecze techniczne.

Poradnik Komisji Europejskiej dotyczący transgranicznych społeczności energetycznych rozróżnia w takim przypadku, obok pełnoprawnej społeczności transgranicznej, również jej quasi-formę, która nie przenosi energii przez granicę, lecz spełnia co najmniej jedną z trzech cech: wspólne zarządzanie, wspólne finansowanie inwestycji albo współdzielone zasoby kadrowe i techniczne. Właśnie ten wariant odpowiada temu, co można zrealizować w euroregionie niezależnie od aktualnego stanu regulacji prawnych.

Podstawa prawna jest nieskomplikowana, ponieważ rozwiązanie nie ingeruje ani w zakres czeskiej grupy współdzielącej się energią, ani w zakres polskiego klastra. Każda strona pozostaje tym, czym jest obecnie, a przedmiotem porozumienia jest wyłącznie sposób wspólnego podejmowania decyzji, finansowania i prowadzenia działalności. Do trwałego osadzenia współpracy można wykorzystać jedną z istniejących form współpracy transgranicznej w euroregionie albo umowę zawartą pomiędzy obiema wspólnotami, bez konieczności tworzenia nowej osoby prawnej. Podział odpowiedzialności musi być przy tym jednoznaczny, ponieważ każda ze stron odpowiada za spełnienie warunków wsparcia zgodnie z prawem swojego państwa.

Uzasadnienie oparte na danych jest w przypadku tego rozwiązania silniejsze niż dla pozostałych modeli, ponieważ obie wspólnoty mają te same słabości. Żadna z nich nie dysponuje magazynem energii; po stronie polskiej planowane są magazyny o mocy 756 kW i pojemności 1 306 kWh, natomiast po stronie czeskiej nie uczestniczy obecnie żaden magazyn. Obie społeczności muszą również zwiększyć moce wytwórcze i obie napotykają ograniczoną dostępność kompetencji eksperckich w małych samorządach. Wspólne zamówienia i finansowanie zwiększają skalę pojedynczego zamówienia i obniżają koszty jednostkowe, a wspólne zaplecze techniczne obejmujące pomiar, zarządzanie energią i przygotowanie projektów może być wykorzystywane po obu stronach granicy niezależnie od tego, gdzie znajduje się konkretne źródło.

Realizacja nie wymaga zmiany przepisów, lecz porozumienia dotyczącego sposobu podejmowania decyzji, podziału przychodów i kosztów oraz procedury na wypadek zakończenia współpracy. Szczególnej uwagi wymaga nakładanie się zasad wsparcia, ponieważ pomoc w obu państwach jest udzielana odrębnie, a jej warunki mogą się wzajemnie wykluczać. Miękką część rozwiązania - wspólne analizy, przygotowanie projektów i utrzymywanie wspólnego zaplecza - można finansować z programu współpracy transgranicznej opisanego w rozdziale 7.2.2, natomiast same inwestycje pozostają przedmiotem finansowania ze źródeł krajowych.

Docelowy model transgranicznej grupy współdzielącej się energią

Ostatnie rozwiązanie przedstawia stan docelowy, do którego pozostałe modele przygotowują warunki. Byłaby to jedna grupa współdzieląca się energią, do której zarejestrowano by punkty przekazywania energii i punkty poboru po obu stronach granicy, z jednym kluczem alokacji, jednym miejscem wykonywania obliczeń oraz wyraźnym

uzgodnieniem, której stronie przypisuje się niebilansowanie wynikające z ilości objętej dzieleniem się. Członkostwo wynikałoby z miejsca zamieszkania lub siedziby na obszarze określonym w statucie, a nie z obywatelstwa, a społeczność traktowałaby swoich członków w ten sam sposób po obu stronach granicy.

Realizacja takiego modelu zakłada równoczesne wystąpienie wszystkich zmian opisanych w podrozdziałach wprowadzających. Na poziomie europejskim konieczna byłaby możliwość wyznaczenia obszaru dzielenia się energią wykraczającego poza jeden obszar rynkowy albo szczególny reżim dla terenów przygranicznych; w obu państwach - odpowiednia zmiana zasad członkostwa i rejestracji zagranicznych punktów w grupie współdzielącej się energią; w warstwie danych - klucz konwersji identyfikatorów, wspólna podstawa czasowa i jedno miejsce wykonywania obliczeń. Model przedstawiono zatem jako cel, do którego warto dążyć w długim horyzoncie czasowym.

Porównanie modeli

Siedem opisanych rozwiązań można porównać według kilku kryteriów decydujących o ich użyteczności. Pierwszym jest istota modelu, czyli to, co faktycznie dzieje się pomiędzy obiema stronami. Drugim - to, co przekracza granicę, ponieważ właśnie pod tym względem modele dzielą się na takie, w których przemieszczają się wyłącznie środki finansowe, decyzje lub certyfikaty, oraz takie, które zakładają przeniesienie rozliczeniowo dzielonej ilości energii elektrycznej. Trzecim kryterium jest podstawa prawna w obecnym stanie, czwartym - główna przeszkoda, a piątym - wykonalność, czyli możliwość rozpoczęcia modelu natychmiast albo dopiero po zmianie przepisów.

Z porównania wynika linia podziału przebiegająca przez cały katalog. Rozwiązania, w których przez granicę przemieszczają się kapitał, decyzje, zaplecze techniczne lub certyfikat, są możliwe do realizacji od razu, a ich ograniczenia mają charakter umowny, podatkowy lub dotacyjny. Rozwiązania, których istotą jest przeniesienie rozliczeniowo dzielonej ilości energii elektrycznej, napotykają przeszkodę, której uczestnicy nie mogą usunąć własnym działaniem. Praktyczny wniosek jest taki, że współpraca transgraniczna nie musi czekać na zmianę przepisów, lecz powinna rozpocząć się od tych modeli, które takiej zmiany nie wymagają.

Tabela 20. Porównanie modeli współpracy transgranicznej (Źródło: opracowanie własne)

Model	Istota rozwiązania	Co przekracza granicę	Podstawa prawna w obecnym stanie	Główna przeszkoda	Wykonalność
Polski podmiot w czeskiej społeczności energetycznej	członkostwo bez wymiaru energetycznego	członkostwo i wniesione środki	prawo korporacyjne i stowarzyszeniowe	polskiego punktu poboru nie można wpisać do grupy współdzielącej się energią	natychmiastowa, lecz bez wpływu na dzielenie energii

Model	Istota rozwiązania	Co przekracza granicę	Podstawa prawna w obecnym stanie	Główna przeszkoda	Wykonalność
Czeski podmiot w polskim klastrze energii	członkostwo bez wymiaru energetycznego	członkostwo i wniesione środki	wykluczone przez definicję klastra w art. 38ab	wyraźny zakaz; wymóg jednego operatora systemu i napięcia poniżej 110 kV	wyłącznie jako porozumienie o współpracy poza klastrem
Lustrzana własność instalacji wytwórczych	udział w instalacji zlokalizowanej w drugim państwie	kapitał i uzyskiwany z niego dochód	swoboda przedsiębiorczości i przepływu kapitału	rozwiązania podatkowe i warunki wsparcia inwestycyjnego	natychmiastowa, lecz bez wpływu na dzielenie energii
Wirtualne PPA i gwarancje pochodzenia	rozliczenie finansowe i transfer certyfikatów	rozliczenie pieniężne i certyfikaty	prawo umów i regulacje dotyczące instrumentów finansowych	skala dostępnej produkcji i ryzyko bazowe między rynkami	natychmiastowa, w powiązaniu z inwestycją w nowe źródło
Bezpośrednie dzielenie energii między społecznością a klastrem	jedna grupa współdzieląca się energią dla obu państw	ilość energii rozliczana jako dzielona	brak na poziomie UE, czeskim i polskim	wielkość oferowanej nadwyżki i brakujące parowanie danych	dopiero po zmianie przepisów i zwiększeniu mocy wytwórczych
Równoległe społeczności ze wspólnym zarządzaniem i finansowaniem	odrębne społeczności ze wspólnym zarządzaniem i inwestycjami	podejmowanie decyzji, finansowanie i zaplecze techniczne	nie wymaga zmiany przepisów w żadnym z państw	zbieżność zasad dotacyjnych obu państw	obecnie
Docelowy model transgranicznej grupy współdzielącej się energią	jedna grupa współdzieląca się energią z członkami obu państw	dzielona energia i członkostwo	brak	równoległe zmiany na poziomie europejskim, krajowym i danych	perspektywa długoterminowa

Rekomendowana sekwencja działań

Z poprzedniego porównania wynika kolejność, w jakiej racjonalne jest postępowanie. Nie wynika ona ze stopnia integracji ani atrakcyjności poszczególnych modeli, lecz z tego, co można rozpocząć bez zgody podmiotów zewnętrznych i co tworzy warunki do wykonania kolejnego kroku.

Pierwszym etapem jest zaplecze danych i wiedzy. W ciągu jednego roku można zawrzeć porozumienie dotyczące wspólnego sposobu opisywania punktów poboru i przekazywania energii, opracować klucz konwersji pomiędzy oznaczeniami czeskimi i polskimi, ujednolicić podstawę czasową danych i przeprowadzić pierwszą analizę pokazującą, w jakim stopniu produkcja jednej strony pokrywa się w ciągu doby z poborem drugiej. Rezultatem będzie katalog danych, tabela konwersji oraz roczny raport dotyczący nakładania się profili. Po każdej stronie granicy odpowiedzialność musi ponosić jeden wskazany podmiot. Etap ten nie wymaga niczyjej zgody i bez niego żadnego z dalszych kroków nie da się uzasadnić liczbowo.

Drugim etapem jest przygotowanie inwestycji. W perspektywie od jednego do trzech lat chodzi o wybór lokalizacji dysponujących wystarczającą wolną mocą przyłączeniową i odpowiednimi powierzchniami oraz o ocenę konstrukcji własnościowej i podatkowej wspólnego projektu. Rezultatem będzie lista zamierzeń projektowych z oszacowaniem kosztów i przychodów oraz decyzja, czy zastosowana zostanie lustrzana własność, wspólne finansowanie czy długoterminowa umowa z odbiorcą. Równolegle warto przygotować magazynowanie energii, ponieważ bez niego produkcja dzienna pozostaje użyteczna tylko w chwili jej powstawania.

Trzecim etapem jest realizacja, czyli budowa pierwszego wspólnego źródła o większej mocy i ewentualnie magazynu energii, wraz z ustanowieniem wspólnego zarządzania odpowiedzialnego za eksploatację projektu i podział przychodów. W tym momencie współpraca „na papierze” przekształca się w rzeczywiście eksploatowany majątek, a obie wspólnoty zdobywają praktyczne doświadczenie. Horyzont czasowy wynika z przygotowania i finansowania projektu, a nie z legislacji.

Czwartym etapem jest ocena efektów i działania na rzecz zmian regulacyjnych. Po uruchomieniu nowej mocy należy ponownie zmierzyć, jaki wolumen przyniosłoby transgraniczne dzielenie się energią, i dopiero tę wartość wykorzystać jako argument w rozmowach o zmianie zasad - czy to w zakresie wyznaczania obszaru dzielenia się energią na poziomie europejskim, zmiany definicji klastra, czy rejestracji zagranicznych punktów przekazywania energii w grupie współdzielącej się energią. Do tego etapu należy również wykorzystanie instrumentu rozwiązywania transgranicznych barier prawnych. Docelowy model transgranicznej grupy współdzielącej się energią jest zwieńczeniem tej sekwencji, a nie jej początkiem.

Każdy z czterech etapów ma zatem własny rezultat, własny podmiot odpowiedzialny po obu stronach granicy i własny horyzont czasowy, przy czym pierwsze dwa można rozpocząć niezależnie od dalszego rozwoju regulacji prawnych. Na tym właśnie polega praktyczna wartość całego rozdziału: dzięki oddzieleniu działań możliwych do wykonania natychmiast od tych uzależnionych od zmiany przepisów współpraca transgraniczna przestaje być wyłącznie kwestią legislacyjną, a staje się również zadaniem organizacyjnym.

Analiza potencjału produkcji i dystrybucji energii z odnawialnych źródeł energii w powiecie cieszyńskim

Charakterystyka obszaru i zakres danych

Powiat cieszyński leży w południowo-zachodniej części województwa śląskiego, na granicy z Republiką Czeską i częściowo ze Słowacją. Jego struktura przestrzenna jest dwudzielna. Część południową tworzy pasmo górskie Beskidu Śląskiego z gminami Wisła, Istebna, Brenna i Ustroń, gdzie wysokości sięgają blisko tysiąca metrów nad poziomem morza, a gospodarka opiera się w dużej mierze na przemyśle drzewnym, turystyce i lecznictwie uzdrowiskowym. Część północną stanowią tereny podgórskie i nizinne z gminami Chybie, Strumień, Zebrzydowice i Hażlach, o charakterze rolniczym i mieszkaniowym. Ten podział ma bezpośrednie przełożenie na rozkład potencjału energetycznego, ponieważ rozstrzyga o dostępności terenów, warunkach nasłonecznienia i wietrzności oraz o gęstości form ochrony przyrody. Pod względem powierzchni dominują gminy górskie. Gmina Wisła zajmuje ponad 110 km², Brenna 95 km², Skoczów 63 km², Ustroń ponad 59 km², Strumień 58,5 km², Dębowiec 42,7 km², Zebrzydowice 41 km², a Cieszyn 28,6 km².¹ Powierzchnia ma tu znaczenie energetyczne, ponieważ tereny rozległe i wyżej położone oferują więcej miejsca pod instalacje, lecz jednocześnie częściej pokrywają się z obszarami chronionymi.

Powiat zajmuje powierzchnię 730 km² i liczy około 174,8 tys. mieszkańców, a jego gęstość zaludnienia wynosi 239 osób na km².² Największym ośrodkiem jest miasto Cieszyn (32,5 tys. mieszkańców), pełniące funkcję centrum administracyjnego, usługowego i akademickiego powiatu oraz węzła ruchu transgranicznego. Najmniejszą jednostką jest wiejska gmina Dębowiec (5,7 tys. mieszkańców), położona w centralnej części powiatu na Pogórzu Cieszyńskim, o wyraźnie rolniczym profilu, z tradycjami gospodarki stawowej oraz eksploatacją złóż gazu ziemnego i solanki jodowo-bromowej, wydobywanej w Dębowcu na potrzeby lecznictwa uzdrowiskowego w Ustroniu.³ Obie te jednostki, choć nieobjęte danymi bilansowymi klastra energii, pozostają istotnymi elementami profilu energetycznego powiatu: Cieszyn jako największy węzeł zużycia i jedyny ośrodek z rozwiniętym systemem ciepłowniczym, Dębowiec jako zaplecze substratowe dla energetyki biogazowej analizowanej w dalszej części opracowania.

Odbiorcami energii na obszarze są przede wszystkim jednostki samorządu terytorialnego oraz podmioty komunalne. Profil zużycia jest rozproszony i zdominowany przez obiekty

¹ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego, oprac. Energynat Sp. z o.o. (D. Raczkiewicz, A. Kalinowska, J. Gryza) przy wsparciu lokalnym Agencji Rozwoju Regionalnego S.A. w Bielsku-Białej, Warszawa, luty 2025, s. 31-39 (pkt 3.8): Brenna s. 31-32, Skoczów s. 36, Strumień s. 37, Ustroń i Wisła s. 38, Zebrzydowice s. 38. Powierzchnia Cieszyna i Dębowca za: Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl> [dostęp: 7.08.2026].

² Strategia Rozwoju Powiatu Cieszyńskiego na lata 2026-2035, załącznik nr 1 do uchwały nr XX/164/26 Rady Powiatu Cieszyńskiego z dnia 27 stycznia 2026 r., s. 14 (powierzchnia powiatu 730 km² oraz gęstość zaludnienia 239 osób/km² w 2023 r.) i s. 16 (liczba mieszkańców 174,8 tys.); <https://bip.powiat.cieszyn.pl> [dostęp: 7.08.2026].

³ Serwis internetowy Gminy Dębowiec, <https://debrowiec.cieszyn.pl>; dane demograficzne za: Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych [dostęp: 7.08.2026].

użyteczności publicznej, takie jak szkoły, baseny, hale sportowe, oczyszczalnie ścieków oraz stacje uzdatniania i przesyłu wody. Największym pojedynczym odbiorcą na obszarze są Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej, których zużycie wynika z pracy stacji uzdatniania wody i stacji reduktorowych utrzymujących ciśnienie w sieci.⁴ Cechą wspólną największych punktów poboru jest ich techniczny charakter, co oznacza zapotrzebowanie stosunkowo stabilne w ciągu doby i podatne na pokrycie produkcją z miejscowych źródeł.

Tabela 1. Wybrane największe punkty poboru energii na obszarze

Punkt poboru	Gmina	Zużycie roczne
Oczyszczalnia ścieków	Skoczów	ok. 1 755 MWh
Kolej linowa Czantoria	Ustroń	ponad 854 MWh
Obiekt rekreacyjny Delfin	Skoczów	ok. 634 MWh
Przedsiębiorstwo komunalne	Skoczów	ok. 236 MWh
Oczyszczalnia ścieków w Pogwizdowie	Hażlach	ok. 184 MWh
Basen miejski	Strumień	ok. 125 MWh

Źródło: Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego, 2025.

Powyżsi odbiorcy wyznaczają punkty koncentracji zapotrzebowania klastra energii, wokół których racjonalne jest lokowanie źródeł wytwórczych. Charakter obszaru wprowadza przy tym dwie cechy istotne dla bilansowania. Pierwszą jest sezonowość turystyczna gmin południowych, która przesuwając szczyty zapotrzebowania i komplikuje dopasowanie produkcji do zużycia. Drugą jest rozproszenie odbioru pomiędzy wiele niewielkich punktów poboru w różnych gminach, co utrudnia osiągnięcie efektu skali na pojedynczym obiekcie i przemawia za podejściem obszarowym, łączącym wytwarzanie i zużycie w wielu lokalizacjach.

Dla dalszej analizy istotna jest jedna cecha strukturalna. Niemal cały zidentyfikowany odbiór i potencjał wytwórczy znajdują się w rękach publicznych, to znaczy gmin, powiatu oraz spółek komunalnych. Oznacza to, że decyzje inwestycyjne, dostęp do terenów oraz do dachów obiektów użyteczności publicznej, a także zdolność do długoterminowego planowania, są skupione w podmiotach o zbieżnych celach. Jest to przesłanka sprzyjająca koordynacji, lecz zarazem rodzi typowe dla sektora publicznego ograniczenia w zakresie finansowania, sygnalizowane w dalszej części opracowania.

Infrastruktura energetyczna obszaru

Operatorem systemu dystrybucyjnego na całym analizowanym obszarze jest TAURON Dystrybucja S.A., w przeważającej części poprzez oddział w Bielsku-Białej, a w gminie

⁴ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 17-18 (pkt 3.1.3, charakterystyka ról członków klastra - Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej Sp. z o.o. jako największy odbiorca energii) oraz s. 45, tab. 6 (roczne zużycie energii w rozbiciu na członków klastra - 5 667 067 kWh).

Zebrzydowice częściowo poprzez oddział w Gliwicach.⁵ Zasilanie sieci średniego napięcia opiera się na sieci głównych punktów zasilania powiązanych liniami wysokiego napięcia 110 kV. Rozmieszczenie i moc transformatorów w tych punktach wyznaczają fizyczne ramy przyłączania nowych źródeł i odbiorów.

Tabela 2. Wybrane główne punkty zasilania na obszarze i ich wyposażenie transformatorowe

Główny punkt zasilania	Wyposażenie transformatorowe	Napięcie
GPZ Skoczów	31,5 MVA oraz 16 MVA i 16 MVA	110/15 kV
GPZ Ustroń	dwa transformatory 25/16/16 MVA	110/15/6 kV
GPZ Strumięń	25/16/16 MVA oraz 16/16/10 MVA	110/15/6 kV
GPZ Wisła	16 MVA	110/15 kV
GPZ Hażlaska	dwa transformatory 25 MVA	110/15 kV
GPZ Mnisztwo	dwa transformatory 16 MVA	110/15 kV

Źródło: *Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego, 2025.*

Sieć dystrybucyjna na obszarze jest rozległa i typowa dla terenu podgórskiego, z dużym udziałem linii napowietrznych średniego i niskiego napięcia oraz znaczną liczbą stacji transformatorowych w poszczególnych gminach. Skala tej infrastruktury, zestawiona poniżej, ma dwojakie znaczenie: znaczna długość linii napowietrznych na terenie górskim oznacza podatność na awarie pogodowe i wyższe straty sieciowe, co wzmacnia argument za wytwarzaniem bliżej odbioru, natomiast liczba i rozmieszczenie stacji transformatorowych wyznaczają punkty, w których fizycznie możliwe jest przyłączanie rozproszonych źródeł.

Tabela 3. Parametry sieci dystrybucyjnej w wybranych gminach

Gmina	Linie SN	Linie nN	Stacje transformatorowe
Skoczów	ok. 100 km	ok. 450 km	159
Wisła	brak danych	brak danych	134
Ustroń	ok. 115 km	brak danych	brak danych
Brenna	ok. 64 km	ok. 320 km	98
Istebna	ok. 95 km	ok. 310 km	86
Hażlach	ok. 89 km	ok. 218,5 km	74
Chybie	ok. 42,4 km	ok. 142,7 km	46

Źródło: *Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego, 2025.*

Odrębną cechą obszaru jest obecność infrastruktury przesyłowej najwyższych napięć w gminie Zebrzydowice, gdzie przebiega dwutorowa linia 220 kV w relacjach Bujaków-Liskovec i Kopanina-Liskovec, prowadząca w kierunku terytorium czeskiego, a także stacja

⁵ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 19-27 (pkt 3.2.1 System elektroenergetyczny), w szczególności s. 26 - Gmina Zebrzydowice obsługiwana przez TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Gliwicach.

220/110 kV Moszczenica.⁶ Jest to jedyny element systemu po stronie polskiej o znaczeniu transgranicznym.

System ciepłowniczy powiatu jest zróżnicowany przestrzennie, przy czym jedyny rozwinięty miejski system ciepłowniczy funkcjonuje w Cieszynie. Jego operatorem jest Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o., przedsiębiorstwo o ponadstuletniej historii, które w 2022 roku zostało włączone w struktury grupy TAURON (TAURON Ciepło).⁷ System obejmuje elektrociepłownię węglowo-gazową o mocy cieplnej rzędu 70 MWt, z czego około 23 MW przypada na źródła kogeneracyjne, oraz sieć ciepłowniczą o długości ponad 55 km (według aktualnych danych planistycznych około 62,4 km) z 434 węzłami cieplnymi. System zasila Cieszyn oraz osiedle Pogwizdów w gminie Hażlach.⁸ Obecnie trwają konsultacje planu zaopatrzenia miasta w ciepło w perspektywie do 2040 roku, obejmującego kierunki dekarbonizacji źródła.⁹ Cieszyński system ciepłowniczy stanowi największe na analizowanym obszarze skupisko mocy kogeneracyjnej, a zarazem jest naturalnym punktem przyszłego rozszerzenia współpracy klastrowej, czego wyrazem jest zawarte pomiędzy gminą Cieszyn a Energetyką Cieszyńską porozumienie w sprawie utworzenia Cieszyńskiego Klastra Energii.¹⁰

Poza Cieszynem scentralizowane ciepłownictwo jest słabo rozwinięte. W gminach Brenna, Chybie, Golezów, Hażlach i Istebna zapotrzebowanie ciepłe pokrywane jest z indywidualnych źródeł, w których dominuje paliwo węglowe. W gminie Hażlach udział kotłów i pieców opalanych węglem kamiennym i jego pochodnymi sięga blisko 83 procent.¹¹ Scentralizowane systemy występują wyłącznie lokalnie. W Skoczowie ciepło dostarczają dwa podmioty komunalne w oparciu o kotłownię węglową oraz uzupełniając gazową, siecią o długości około 9,6 km z 82 węzłami indywidualnymi. W Strumieniu działa miejski system zasilany ciepłownią z dwoma kotłami węglowymi o mocy 2,9 MW każdy. Dominacja węgla w ciepłe jest istotną przesłanką transformacyjną, ponieważ wskazuje obszar substytucji paliw kopalnych przez pompy ciepła, kogenerację i ciepło z odnawialnych źródeł.

⁶ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 26 (pkt 3.2.1, opis systemu elektroenergetycznego Gminy Zebrzydowice - dwutorowa linia 220 kV w relacjach Bujaków-Liskovec i Kopanina-Liskovec oraz stacja 220/110/20/6 kV Moszczenica).

⁷ Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o., <http://www.ec.cieszyn.pl>; dane o mocy cieplnej ok. 70 MWt (w tym ok. 23 MW w kogeneracji), sieci ponad 55 km i 434 węzłach cieplnych oraz o włączeniu spółki w struktury Grupy TAURON w 2022 r. za: Energetyka Cieszyńska w trudnej sytuacji przejęta przez Taurona, inzynieria.com, 7.12.2022; o porozumieniu w sprawie utworzenia Cieszyńskiego Klastra Energii: Magazyn Ciepła Systemowego, <https://magazynieplsystemowego.pl> [dostęp: 7.08.2026].

⁸ Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o., <http://www.ec.cieszyn.pl> [dostęp: 7.08.2026]; dane o mocy cieplnej, długości sieci i liczbie węzłów cieplnych jak w przypisie poprzedzającym.

⁹ Projekt planu zaopatrzenia miasta Cieszyna w ciepło w perspektywie do 2040 r., poddany konsultacjom społecznym w 2026 r.; łączna długość sieci ciepłowniczej ok. 62,4 km; <https://www.cieszy.pl> oraz <https://www.cieszyn.pl> [dostęp: 7.08.2026].

¹⁰ Porozumienie zawarte pomiędzy Gminą Cieszyn a Energetyką Cieszyńską Sp. z o.o. w sprawie utworzenia Cieszyńskiego Klastra Energii; za: Magazyn Ciepła Systemowego, <https://magazynieplsystemowego.pl> [dostęp: 7.08.2026].

¹¹ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 27 (pkt 3.2.2 System ciepłowniczy, Gmina Hażlach - 82,95% źródeł ciepła stanowią kotły i piece opalane węglem kamiennym i jego pochodnymi).

Uwarunkowania klimatyczno-środowiskowe i przyrodnicze

Potencjał odnawialnych źródeł energii na obszarze jest zdeterminowany przez położenie geograficzne i wynikające z niego warunki klimatyczne. Nasłonecznienie obszaru należy ocenić jako umiarkowane i porównywalne ze średnią krajową, przy czym najwyższe wartości występują na terenach wyżej położonych. Średnioroczna suma promieniowania słonecznego na powierzchnię poziomą wynosi około 1 092 kWh na metr kwadratowy w gminie Istebna oraz od 996 do 1 022 kWh na metr kwadratowy w gminach Ustroń i Zebrzydowice.¹² Warunki te są wystarczające dla opłacalnej fotowoltaiki obiektowej, choć nie wyróżniają obszaru na tle kraju.

Warunki wiatrowe są zasadniczo niekorzystne dla energetyki wiatrowej. Średnie prędkości wiatru są niskie, w gminie Ustroń wynoszą około 2,2 metra na sekundę, a teren oceniono jako niekorzystny ze względu na nierównomierność i porywistość.¹³

Warunki opadowe i hydrologiczne są sprzyjające dla ewentualnego rozwoju hydroenergetyki. Roczne sumy opadów rosną wraz z wysokością i w gminach górskich osiągają od 950 do nawet 1 800 milimetrów, znacznie powyżej średniej krajowej. Obszar leży w zlewni górnej Wisły, z obecnością Zbiornika Goczałkowickiego w części północnej. Taka hydrologia tworzy realne, choć rozproszone, możliwości wykorzystania energetyki wodnej. Zróżnicowanie warunków w poszczególnych gminach przedstawia poniższe zestawienie.

Tabela 4. Warunki klimatyczne i wstępna ocena potencjału według gmin

Gmina	Śr. temperatura	Opady	Nasłonecznienie	Warunki wiatrowe
Brenna	5,5-8 st. C	800-1000 mm	podwyższone na wys.	zmienne, słabe
Chybie	8,5 st. C	883 mm	przeciętne	słabe
Istebna	4-8 st. C	950-1800 mm	ok. 1092 kWh/m ²	strefa III, korzystne
Skoczów	8,6 st. C	1074 mm	przeciętne	słabe
Ustroń	6,8 st. C	996 mm	996-1022 kWh/m ²	niekorzystne
Zebrzydowice	8 st. C	760 mm	996-1022 kWh/m ²	mało korzystne

Źródło: Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego, 2025.

Najpoważniejszym ograniczeniem przestrzennym są formy ochrony przyrody, których nasycenie jest na obszarze wysokie, zwłaszcza w gminach południowych. Występują tu liczne obszary Natura 2000, w tym Beskid Śląski o kodzie PLH240005, Dolina Górnej Wisły jako obszar ptasi, Cieszyńskie Źródła Tufowe o kodzie PLH240001, Pierściec o kodzie PLH240022 oraz Zbiornik Goczałkowicki o kodzie PLH240039, a także Park Krajobrazowy

¹² Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 36 (Gmina Istebna - ok. 1 092,1 kWh/m² rocznie) oraz s. 38-39 (Gmina Ustroń i Gmina Zebrzydowice - 996-1 022 kWh/m² rocznie).

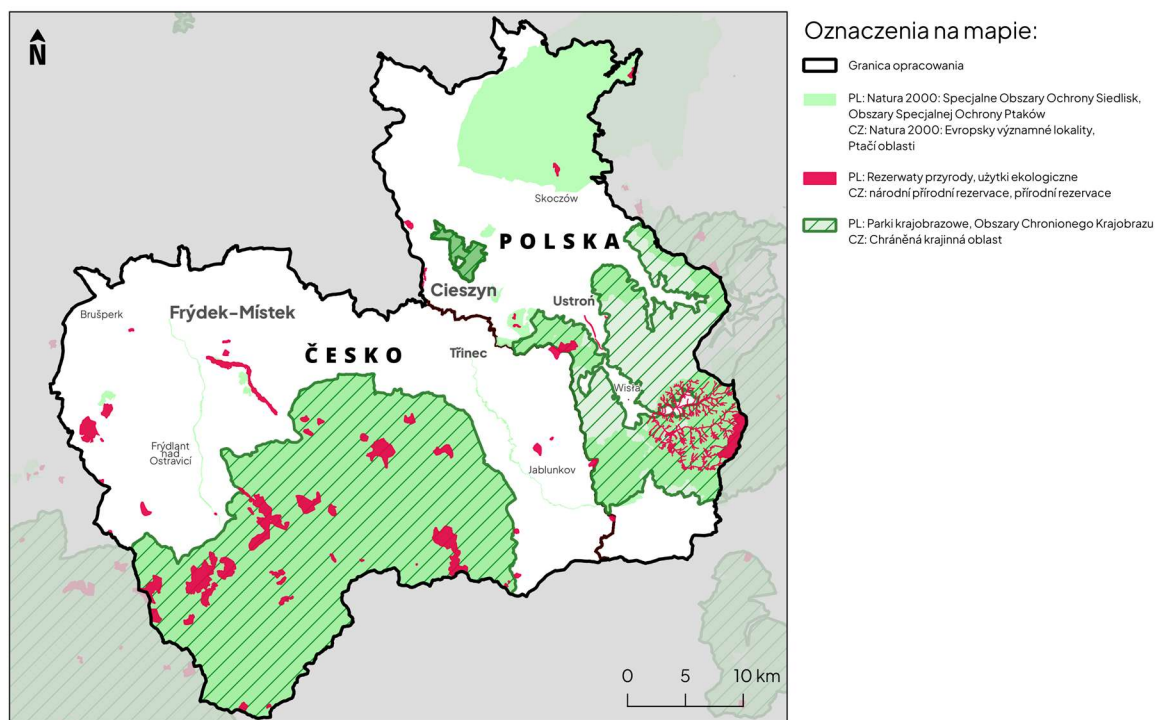
¹³ Klasyfikacja stref energetycznych wiatru w Polsce wg H. Lorenc: H. Lorenc, Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce, Materiały Badawcze IMGW, Seria: Meteorologia nr 25, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 1996; por. dane o warunkach wietrznych w: Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 38 (Gmina Ustroń - średnia prędkość wiatru 2,2 m/s, teren oceniony jako niekorzystny ze względu na nierównomierne i porywiste wiatry).

Beskidu Śląskiego z otuliną, rezerваты przyrody i pomniki przyrody.¹⁴ Wyjątkiem jest gmina Zebrzydowice, na terenie której nie występują obszary i obiekty objęte ochroną przyrody. Rozkład ten oznacza, że tereny najbardziej atrakcyjne krajobrazowo i turystycznie są jednocześnie najsilniej ograniczone dla wielkoskalowej infrastruktury wytwórczej, podczas gdy potencjał lokalizacyjny dla instalacji powierzchniowych koncentruje się w gminach północnych.

Rysunek 1. Formy ochrony przyrody na tle powiatu cieszyńskiego i okresu Frýdek-Místek

Formy ochrony przyrody

PL: Powiat Cieszyński | CZ: Okres Frýdek-Místek



Źródło: opracowanie własne na podstawie PL: GDOŚ - CZ: AOPK ČR

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GDOŚ (PL) oraz AOPK ČR (CZ).

Rozkład przestrzenny form ochrony przyrody, przedstawiony na rysunku 1, potwierdza i uściśla opisaną wyżej dwudzielność obszaru.¹⁵ Po polskiej stronie granicy zwarty kompleks ochronny zajmuje południowo-wschodnią część powiatu, gdzie na Park Krajobrazowy Beskidu Śląskiego nakłada się obszar Natura 2000 Beskid Śląski, a w rejonie masywu Baraniej Góry, przy wschodniej granicy powiatu, koncentruje się gęsta, rozgałęziona sieć rezerwatów przyrody chroniących między innymi obszar źródliskowy Wisły. Odrębny, płatowy obszar Natura 2000 obejmuje północną część powiatu w rejonie Doliny Górnej Wisły i Zbiornika Goczałkowickiego, na terenie gmin Chybie, Strumień i częściowo Skoczów, a mniejsza enklawa chroniona występuje w rejonie Cieszyna

¹⁴ Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska; <https://crfop.gdos.gov.pl> [dostęp: 7.08.2026].

¹⁵ Opracowanie kartograficzne na podstawie danych o formach ochrony przyrody: Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska (Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, <https://crfop.gdos.gov.pl>) dla strony polskiej oraz Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky (AOPK ČR) dla strony czeskiej [dostęp: 7.08.2026].

i Goleszowa. Względnie wolny od obszarowych form ochrony pozostaje pas środkowo-zachodni powiatu, obejmujący gminy Goleszów, Hażlach i Zebrzydowice oraz częściowo Skoczów, co czyni go naturalną strefą lokalizacyjną dla instalacji powierzchniowych, z zastrzeżeniem, że w części północnej ptasi obszar Doliny Górnej Wisły ogranicza swobodę inwestowania mimo pozornej dostępności gruntów. Po stronie czeskiej analogiczny układ tworzy rozległa Chráněná krajinná oblast Beskydy, co oznacza, że ograniczenia lokalizacyjne w strefie górskiej są wspólną cechą całego obszaru pogranicza.

Stan jakości powietrza dostarcza dodatkowej przesłanki transformacyjnej. Cały obszar należy do strefy śląskiej w systemie monitoringu jakości powietrza, prowadzonym na podstawie art. 89 ustawy Prawo ochrony środowiska.¹⁶ W ocenie za 2023 rok strefa uzyskała klasę A dla większości zanieczyszczeń z wyjątkiem benzo(a)pirenu w pyłe PM₁₀, dla którego otrzymała klasę C, co oznacza przekroczenie poziomu docelowego.¹⁷ Źródłem tego przekroczenia jest niska emisja z domowych palenisk opalanych paliwami stałymi, co wprost wiąże jakość powietrza ze strukturą zaopatrzenia w ciepło.

Z powiązania tego wynika wniosek kierunkowy: ponieważ przekroczenie norm dotyczy zanieczyszczenia generowanego przez indywidualne ogrzewanie paliwami stałymi, działania o największym efekcie środowiskowym leżą po stronie ciepła, a nie energii elektrycznej. Wymiana źródeł ciepła na pompy ciepła zasilane energią z lokalnych źródeł odnawialnych, rozwój kogeneracji oraz poprawa efektywności energetycznej budynków adresują problem u źródła. Diagnoza energetyczna obszaru i diagnoza jakości powietrza prowadzą zatem do zbieżnego wniosku, co podnosi priorytet inwestycji łączących wytwarzanie energii z modernizacją systemów grzewczych.

Zestawienie uwarunkowań ponownie prowadzi do czytelnego podziału obszaru na dwie strefy lokalizacyjne. Strefa południowa, obejmująca gminy górskie, dysponuje najlepszym nasłonecznieniem na terenach wyżej położonych oraz najwyższym potencjałem hydrologicznym, lecz jest jednocześnie najsilniej ograniczona przez parki krajobrazowe, rezerваты i obszary Natura 2000, a także przez ukształtowanie terenu utrudniające instalacje powierzchniowe. Strefa północna, obejmująca gminy podgórskie i nizinne, oferuje więcej dostępnych gruntów oraz mniejsze nasycenie formami ochrony, czego skrajnym przykładem jest gmina Zebrzydowice pozbawiona obszarowych form ochrony przyrody, przy czym i tutaj dolina górnej Wisły pozostaje objęta ochroną. Wniosek lokalizacyjny jest taki, że wytwarzanie wielkoskalowe ma racjonalne podstawy głównie w strefie północnej i na obrzeżach terenów chronionych, podczas gdy w strefie południowej priorytetem powinny być rozproszone instalacje obiektowe oraz energetyka wodna wykorzystująca istniejącą infrastrukturę.

¹⁶ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54, z późn. zm.), art. 89.

¹⁷ Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2023, Katowice 2024; <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/11939> [dostęp: 7.08.2026].

Potencjał odnawialnych źródeł energii

Ocenę potencjału wytwórczego oparto na wykazie planowanych i rekomendowanych inwestycji, stanowiącym praktyczne wskazanie technologii możliwych do wdrożenia w lokalnych warunkach, oraz na uwarunkowaniach klimatyczno-środowiskowych opisanych powyżej. Z analizy wynika następująca hierarchia technologii. Fotowoltaika pełni rolę podstawową i jest jedyną technologią obecną niemal we wszystkich gminach. Kogeneracja i biogaz wnoszą sterowalność, której brakuje źródłom zależnym od pogody. Energetyka wodna ma charakter niszowy, lecz wysoce zsynchronizowany z istniejącym potencjałem. Geotermia płytka, rozumiana jako pompy ciepła, jest istotna po stronie energii cieplnej. Energetyka wiatrowa pozostaje marginalna. Spinającym wszystkie te elementy warunkiem brzegowym jest brak wolnych mocy przyłączeniowych, omawiany szerzej przy bilansie energetycznym, który przesądza, że potencjał obszaru musi być budowany wokół zużycia na miejscu, a nie wokół oddawania energii do sieci. Dwa zasoby położone poza obecnym obszarem klastra uzupełniają ten obraz: kogeneracja systemowa elektrociepłowni w Cieszynie, opisana przy charakterystyce infrastruktury oraz zaplecze substratowe rolniczej części powiatu, w tym gminy Dębowiec, istotne dla energetyki biogazowej.

Tabela 5. Zidentyfikowany potencjał wytwórczy według gmin i technologii

Gmina lub podmiot	Technologia	Moc
Powiat cieszyński	dwie farmy fotowoltaiczne	1,5-2,5 oraz ok. 2 MW
Skoczów	kogeneracja oraz fotowoltaika obiektowa	200 kW oraz 355 kW
Ustroń	biogazownia oraz fotowoltaika z magazynami	ok. 200 kW
Wisła	kogeneracja oraz fotowoltaika obiektowa	120 kW oraz 168,77 kW
Chybie	fotowoltaika obiektowa	170,78 kW
Hażlach	fotowoltaika obiektowa	162,4 kW
Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej	mikroturbiny wodne oraz biogaz	brak danych

Źródło: Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego, 2025.

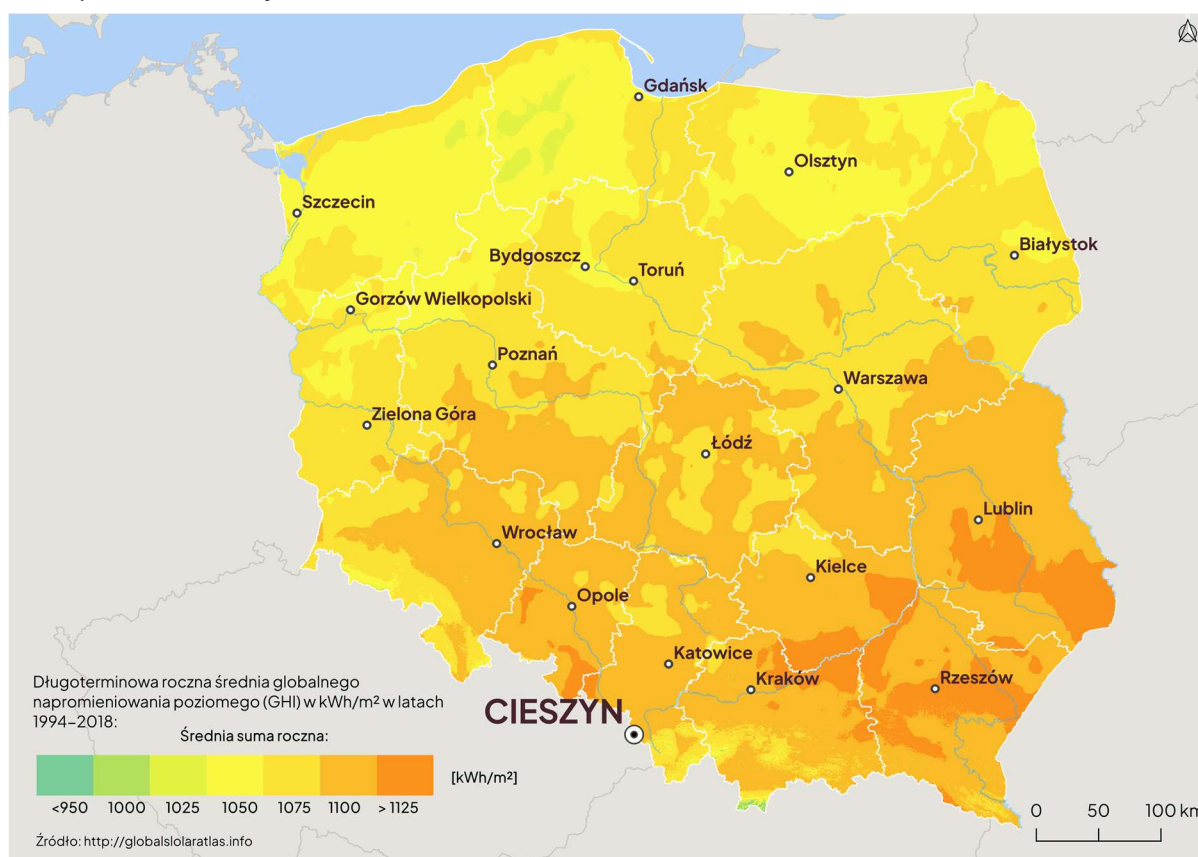
Fotowoltaika

Fotowoltaika jest na obszarze technologią podstawową i jednocześnie najbardziej uniwersalną. Decydują o tym trzy czynniki. Warunki nasłonecznienia, mieszczące się w przedziale od 996 do około 1 092 kWh na metr kwadratowy rocznie, są wystarczające dla opłacalnych instalacji, mimo że nie wyróżniają obszaru na tle kraju. Struktura odbioru, oparta na licznych obiektach użyteczności publicznej z dostępnymi dachami i powierzchniami, dobrze odpowiada modułowemu charakterowi tej technologii. Wreszcie własność publiczna obiektów ułatwia podejmowanie decyzji inwestycyjnych w wielu lokalizacjach równolegle.

Warunki solarne obszaru wymagają w pierwszej kolejności osadzenia w kontekście krajowym, który przedstawia rysunek 2. Długoterminowa średnia rocznego globalnego

napromieniowania poziomego (GHI) za lata 1994-2018 lokuje rejon Cieszyna w przedziale 1 100-1 125 kWh na metr kwadratowy rocznie, a więc w górnej części krajowego rozkładu, obejmującej pas Polski południowej od Dolnego Śląska po Podkarpacie.¹⁸ Wbrew intuicyjnemu przekonaniu o uprzywilejowaniu solarnym centralnej Polski, to właśnie południe kraju, w tym Śląsk Cieszyński, otrzymuje rocznie o kilka procent więcej energii słonecznej niż pas środkowy i północny, z wyjątkiem wąskich stref zacienionych dolin górskich widocznych na mapie jako lokalne minima w Beskidach i Tatrach. Dla oceny opłacalności fotowoltaiki na analizowanym obszarze oznacza to, że warunki zasobowe są ponadprzeciętne w skali kraju, a ograniczeniem pozostają czynniki lokalne: topografia, zacienienie i pokrywa śnieżna w strefie górskiej.

Rysunek 2. Średnie roczne globalne napromieniowanie poziome (GHI) w Polsce w latach 1994-2018 na tle położenia Cieszyna



Źródło: opracowanie własne na podstawie Global Solar Atlas (Solargis/World Bank).

Obraz krajowy uściślają dane satelitarne o wyższej rozdzielczości dla samego obszaru opracowania, przedstawione na rysunkach 3 i 4.¹⁹ Napromieniowanie na powierzchnię optymalnie nachyloną (GTI) mieści się na analizowanym obszarze w przedziale od około 1 140 do 1 331 kWh na metr kwadratowy rocznie i jest wyraźnie wyższe od przytaczanych wcześniej wartości nasłonecznienia powierzchni poziomej, ponieważ uwzględnia korzyść

¹⁸ Global Solar Atlas 2.0, opracowany przez Solargis na zlecenie Grupy Banku Światowego, finansowany ze środków ESMAP; <https://globalsolaratlas.info> [dostęp: 7.08.2026].

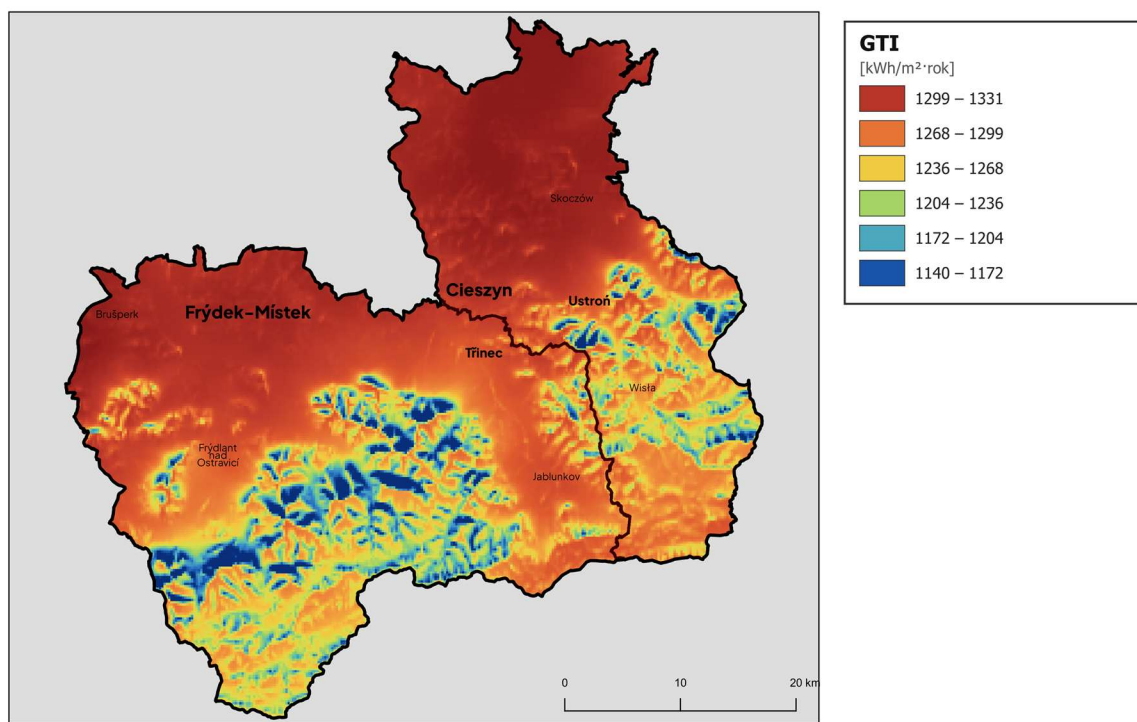
¹⁹ Global Solar Atlas 2.0 (Solargis na zlecenie Grupy Banku Światowego), warstwa GTI - napromieniowanie na powierzchnię optymalnie nachyloną; <https://globalsolaratlas.info> [dostęp: 7.08.2026].

z właściwego pochylenia modułów; oba zestawy danych są zatem spójne, a różnica ma charakter metodyczny. Rozkład przestrzenny jest jednoznaczny: północna część powiatu, obejmująca gminy Skoczów, Chybie, Strumień, Hażlach i Zebrzydowice, leży niemal w całości w najwyższej klasie napromieniowania, powyżej 1 299 kWh na metr kwadratowy rocznie, podczas gdy w gminach górskich wartości spadają, a w głęboko wciętych, zacienionych dolinach Wisły i Istebnej lokalnie osiągają najniższe poziomy z przedziału 1 140-1 204 kWh na metr kwadratowy rocznie.

Rysunek 3. Napromieniowanie na powierzchnię optymalnie nachyloną (GTI)

Napromieniowanie na pow. optymalnie nachyloną (GTI)

PL: Powiat Cieszyński | CZ: Okres Frýdek-Místek



Źródło: opracowanie własne na podstawie Global Solar Atlas (Solargis/World Bank)

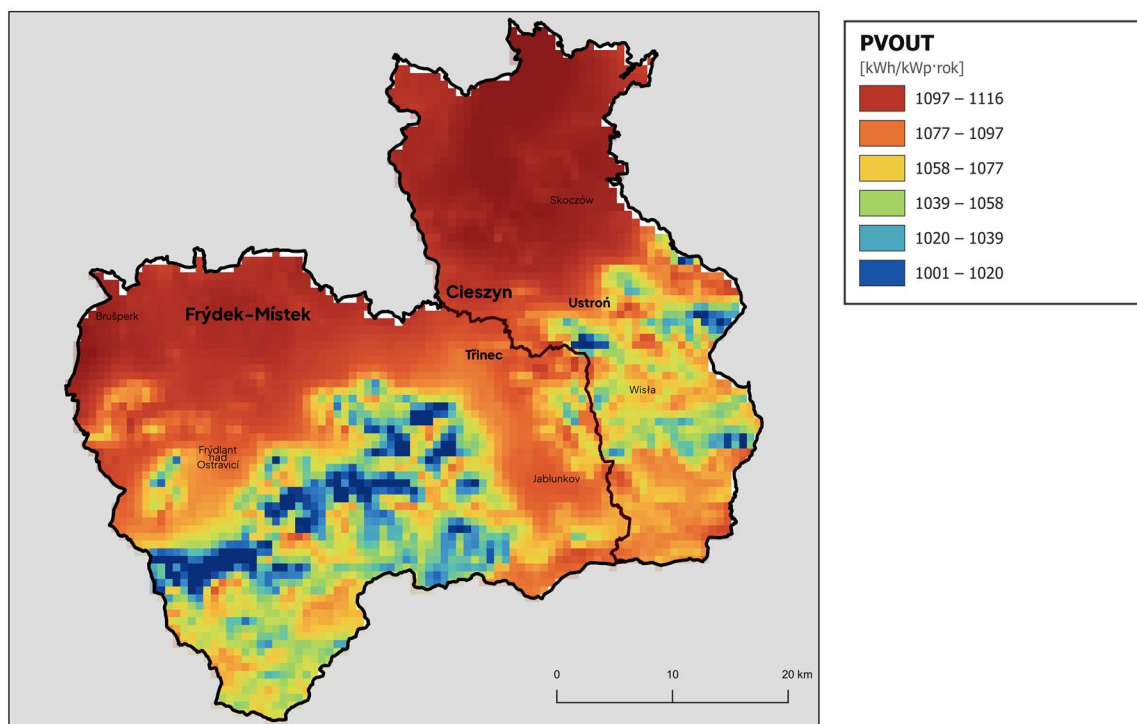
Źródło: opracowanie własne na podstawie Global Solar Atlas (Solargis/World Bank).

Ten sam obraz w ujęciu produktowym daje wskaźnik potencjału fotowoltaicznego PVOUT, wyrażający oczekiwany roczny uzysk energii z jednostki mocy zainstalowanej. Na analizowanym obszarze mieści się on w przedziale od około 1 001 do 1 116 kWh na kilowat mocy szczytowej rocznie, przy czym północ powiatu osiąga wartości z najwyższej klasy 1 097-1 116 kWh/kWp, a gminy górskie tworzą mozaikę wartości niższych, przeważnie 1 020-1 077 kWh/kWp, z lokalnymi minimami na zboczach o niekorzystnej ekspozycji. Różnica pomiędzy północą a południem powiatu, rzędu pięciu do dziesięciu procent uzysku, nie dyskwalifikuje fotowoltaiki obiektowej w strefie górskiej, gdzie o opłacalności przesądza autokonsumpcja, lecz jednoznacznie potwierdza sformułowany wcześniej wniosek lokalizacyjny: instalacje wielkoskalowe, dla których każdy procent uzysku przekłada się wprost na rachunek ekonomiczny, powinny być kierowane do strefy północnej. Planowane farmy powiatu w Pogórze oraz na granicy Cieszyńska i Goleśzowa leżą właśnie w strefie podwyższonych wartości PVOUT.

Rysunek 4. Potencjał fotowoltaiczny (PVOUT)

Potencjał fotowoltaiczny (PVOUT)

Okres Frýdek-Místek i Śląsk Cieszyński



Źródło: opracowanie własne na podstawie Global Solar Atlas (Solargis/World Bank)

Źródło: opracowanie własne na podstawie Global Solar Atlas (Solargis/World Bank).

Potencjał fotowoltaiczny rozkłada się na dwa wymiary. Wymiar obiektowy obejmuje rozproszone instalacje na budynkach i obiektach komunalnych. Zidentyfikowane możliwości obejmują między innymi instalacje o łącznej mocy 170,78 kW w gminie Chybie, 162,4 kW w gminie Hażlach, 355 kW w gminie Skoczów oraz 168,77 kW w gminie Wisła.²⁰ Dla części gmin, w tym dla Chybia, Hażłacha i Wisły, instalacje te oznaczają wejście w rolę wytwórcy energii po raz pierwszy, co podnosi ich znaczenie strategiczne ponad sam wolumen mocy. W ujęciu zagregowanym dla obszaru fotowoltaika obiektowa osiąga w wariancie docelowym moc rzędu 2 805 kW.

Wymiar wielkoskalowy koncentruje się po stronie powiatu, który dysponuje możliwością budowy dwóch farm fotowoltaicznych, w Pogórze o mocy od 1,5 do 2,5 MW oraz na granicy Cieszyna i Goleszowa o mocy około 2 MW. Łączna moc farm w wariancie docelowym sięga około 3 700 kW, co czyni je największym pojedynczym składnikiem potencjału wytwórczego obszaru. Ograniczeniem dla farm są dostępność gruntów oraz sąsiedztwo obszarów chronionych, które, zgodnie z analizą stref lokalizacyjnych, kierują tego rodzaju inwestycje raczej ku gminom północnym i obrzeżom terenów chronionych.

²⁰ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 41 (Gmina Chybie - 170,78 kW; Gmina Hażlach - 162,4 kW) i s. 42 (Gmina Skoczów - 355 kW; Gmina Wisła - 168,77 kW); wartość zagregowana 2 805 kW - s. 75.

Cechą fotowoltaiki, która determinuje sposób jej wykorzystania na obszarze, jest profil produkcji skoncentrowany w miesiącach letnich i w godzinach okołopołudniowych. Profil ten nie pokrywa się w pełni z rozłożonym w czasie zapotrzebowaniem obiektów komunalnych. W warunkach braku wolnych mocy przyłączeniowych nadwyżki produkcji nie mogą być swobodnie oddawane do sieci, dlatego praktyczna wartość fotowoltaiki zależy od jej powiązania z magazynami energii oraz ze sterowaniem zużyciem. Magazynowanie energii, przewidziane w wariancie docelowym na poziomie 756 kW mocy i 1 306 kWh pojemności, przy rocznym potencjale magazynowania przekraczającym 316 tysięcy kWh, jest zatem nie dodatkiem, lecz warunkiem efektywnego wykorzystania tej technologii.²¹

Dotychczasowa produkcja energii na obszarze pochodzi niemal wyłącznie z fotowoltaiki obiektowej. Roczna produkcja na poziomie 789,826 MWh, mimo że pokrywa zaledwie nieco ponad trzy procent zużycia, w całości opiera się na rozproszonych mikroinstalacjach na obiektach komunalnych. Oznacza to, że obszar dysponuje już zarówno doświadczeniem eksploatacyjnym, jak i potwierdzoną w praktyce zdolnością tych obiektów do pełnienia roli wytwórczej, co obniża ryzyko techniczne i organizacyjne dalszych inwestycji w tę technologię i czyni ją naturalnym punktem wyjścia transformacji regionu nadgranicza.

Warunki terenowe wprowadzają jednak istotne korekty do oceny uzysku. W gminach południowych pokrywa śnieżna utrzymuje się od 65 do 105 dni w roku, a ukształtowanie terenu i zalesienie powodują okresowe zacinienie oraz ograniczają dobór optymalnej orientacji modułów. Czynniki te obniżają produkcję w okresie zimowym, czyli dokładnie wtedy, gdy zapotrzebowanie wielu obiektów jest najwyższe i dodatkowo pogłębiają letni skos profilu produkcji. W praktyce oznacza to, że dla obiektów w strefie górskiej dobór mocy instalacji powinien być prowadzony pod kątem rocznej autokonsumpcji, a nie maksymalizacji mocy szczytowej, której nadwyżki i tak nie znalazłyby odbioru w sieci.

Rozproszenie instalacji obiektowych po wielu gminach, choć utrudnia osiągnięcie efektu skali na pojedynczym obiekcie, jest z perspektywy całego obszaru zaletą. Instalacje o różnej orientacji i lokalizacji wygładzają zagregowany profil produkcji, a ich powiązanie z lokalnym odbiorem ogranicza przepływy w sieci. Co istotne w warunkach ograniczeń przyłączeniowych, fotowoltaika dachowa zużywana na miejscu omija wąskie gardło przyłączeniowe w stopniu, w jakim nie czynią tego farmy gruntowe, które wymagają zarówno terenu, jak i mocy przyłączeniowej. Z tego względu w sekwencji wdrożeniowej instalacje obiektowe powinny wyprzedzać farmy, mimo że to farmy odpowiadają za większą część docelowego wolumenu mocy.

Fotowoltaika obiektowa otwiera również synergię z elektromobilnością, której rozwój sygnalizują gminy Istebna, Ustroń i Wisła. Ładowanie pojazdów w godzinach dziennych pokrywa się z profilem produkcji słonecznej, co zwiększa zużycie energii na miejscu bez angażowania magazynów i czyni stacje ładowania naturalnym odbiorcą nadwyżek. W ujęciu ekonomicznym wartość fotowoltaiki na obszarze wynika dziś w mniejszym stopniu ze

²¹ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 66 i 81 (magazyny energii o łącznej mocy 756 kW i pojemności 1 306 kWh) oraz s. 67, tab. 21 i s. 73 (roczny potencjał magazynowania 316 761 kWh).

sprzedaży energii, a w większym z unikniętego kosztu jej zakupu z sieci, w tym zmiennych składników opłaty dystrybucyjnej oraz opłaty mocowej, których obiekt nie ponosi w zakresie energii zużytej w miejscu wytworzenia. Ten mechanizm, niezależny od dostępności mocy przyłączeniowych, jest najpewniejszym źródłem opłacalności fotowoltaiki na analizowanym obszarze.

Energetyka wiatrowa

Energetyka wiatrowa ma na obszarze potencjał ograniczony i nie powinna być traktowana jako element bazowy. Ocena ta wynika w pierwszej kolejności z warunków naturalnych, ponieważ średnie prędkości wiatru w powiecie cieszyńskim są niskie. Ponadto warto zaznaczyć, że Istebna charakteryzuje się silnym nasyceniu formami ochrony przyrody, w tym Parkiem Krajobrazowym Beskidu Śląskiego, obszarem Natura 2000 Beskid Śląski oraz rezerwatem przyrody, a także należy odnotować, że gminy w powiecie cieszyńskim, opierają swoją lokalną gospodarkę m.in. na turystyce wynikającej z walorów krajobrazowych. Lokalizacja turbin wiatrowych w takich warunkach napotyka bariery środowiskowe, przestrzenne, krajobrazowe i społeczne.

Do uwarunkowań naturalnych dochodzą ograniczenia o charakterze formalnym, wynikające z przepisów regulujących lokalizację elektrowni wiatrowych względem zabudowy mieszkaniowej.²² W praktyce oznacza to, że na obszarze powiatu energetyka wiatrowa może mieć co najwyżej znaczenie uzupełniające i punktowe, ograniczone do instalacji małej skali w wybranych, starannie zweryfikowanych lokalizacjach, poprzedzone pomiarami wietrzności. Budowanie strategii energetycznej obszaru na tej technologii nie ma uzasadnienia w dostępnych danych.

Szczegółowe dane potwierdzają tę ocenę w skali poszczególnych gmin. Średnie prędkości wiatru na obszarze mieszczą się w przedziale od około dwóch do niespełna czterech metrów na sekundę, przy czym w Brennej dominują wiatry zachodnie i południowo-wschodnie o prędkości od 2,4 do 3,7 metra na sekundę, a w Zebrzydowicach wiatry południowo-zachodnie osiągają do 3,8 metra na sekundę.²³ Są to wartości mierzone przy powierzchni, nawet po uwzględnieniu wzrostu prędkości wraz z wysokością, pozostają poniżej progu, przy którym duże elektrownie wiatrowe pracują efektywnie ekonomicznie. Energetyka wiatrowa dużej skali nie znajduje zatem na obszarze podstaw nie tylko z powodu ograniczeń przestrzennych, lecz przede wszystkim z powodu samej charakterystyki zasobu.

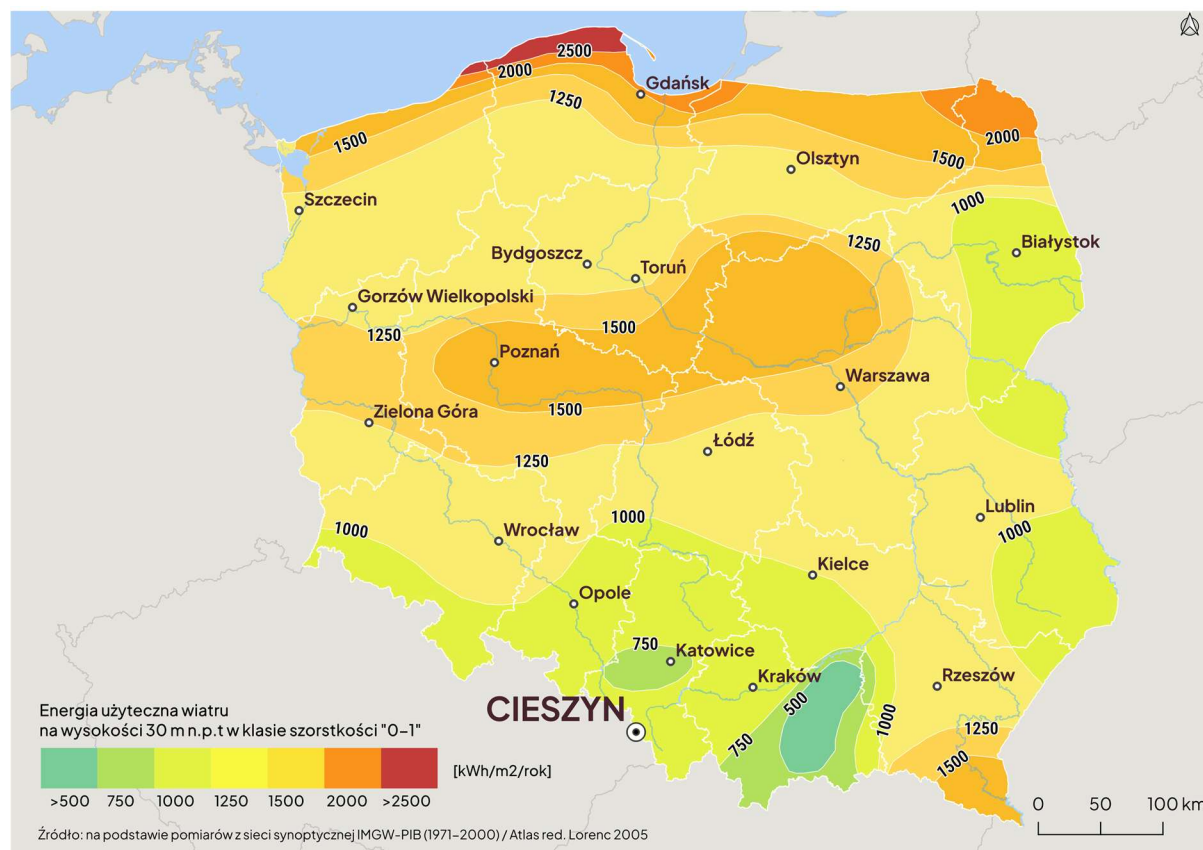
Kontekst krajowy zasobu wiatrowego przedstawia rysunek 5, oparty na klasycznym opracowaniu atlasowym IMGW dla wielolecia 1971-2000. Energia użyteczna wiatru na wysokości 30 metrów nad poziomem terenu wynosi w rejonie Cieszyna od około 750 do 1 000 kWh na metr kwadratowy rocznie, wobec 1 500-2 000 kWh i więcej w pasie wybrzeża

²² Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. z 2016 r. poz. 961, z późn. zm.).

²³ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 32 (Gmina Brenna - wiatry zachodnie i południowo-wschodnie o prędkości od 2,4 do 3,7 m/s) oraz s. 39 (Gmina Zebrzydowice - wiatry południowo-zachodnie do 3,8 m/s).

oraz 1 250-1 500 kWh w Polsce środkowej.²⁴ Południowa część województwa śląskiego należy, obok Podhala i Kotliny Sądeckiej, do obszarów o najniższym zasobie wiatrowym w kraju, z lokalnymi minimami poniżej 750 kWh na metr kwadratowy rocznie w kotlinach śródgórskich, widocznymi na mapie na południowy wschód od Katowic. Krajowy układ zasobu potwierdza zatem ocenę sformułowaną na podstawie danych lokalnych: powiat cieszyński leży poza strefami opłacalnej energetyki wiatrowej dużej skali, a inwestycje tego rodzaju koncentrują się w Polsce w pasie północnym i środkowym.

Rysunek 5. Energia użyteczna wiatru na wysokości 30 m n.p.t. w Polsce na tle położenia Cieszyna



Źródło: opracowanie własne na podstawie pomiarów sieci synoptycznej IMGW-PIB (1971-2000), za: Atlas klimatu Polski, red. H. Lorenc, IMGW, Warszawa 2005.

Obraz krajowy uzupełniają dane Global Wind Atlas o wyższej rozdzielczości, dla wysokości 100 metrów nad poziomem gruntu, a więc dla typowej wysokości piasty współczesnych turbin, przedstawione na rysunkach 6 i 7.²⁵ Wymagają one uwagi metodycznej: średnie prędkości wiatru na tej wysokości, mieszczące się na obszarze w przedziale od około 4,1 do 7,8 metra na sekundę, są naturalnie wyższe od przytaczanych wcześniej wartości przygruntowych z materiałów źródłowych i obu zestawów danych nie należy porównywać wprost. Istotny jest natomiast rozkład przestrzenny. Najlepsze zasoby, o prędkościach

²⁴ Atlas klimatu Polski, red. H. Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2005; energia użyteczna wiatru na wysokości 30 m n.p.t. w klasie szorstkości 0-1, na podstawie pomiarów sieci synoptycznej IMGW-PIB z wielolecia 1971-2000.

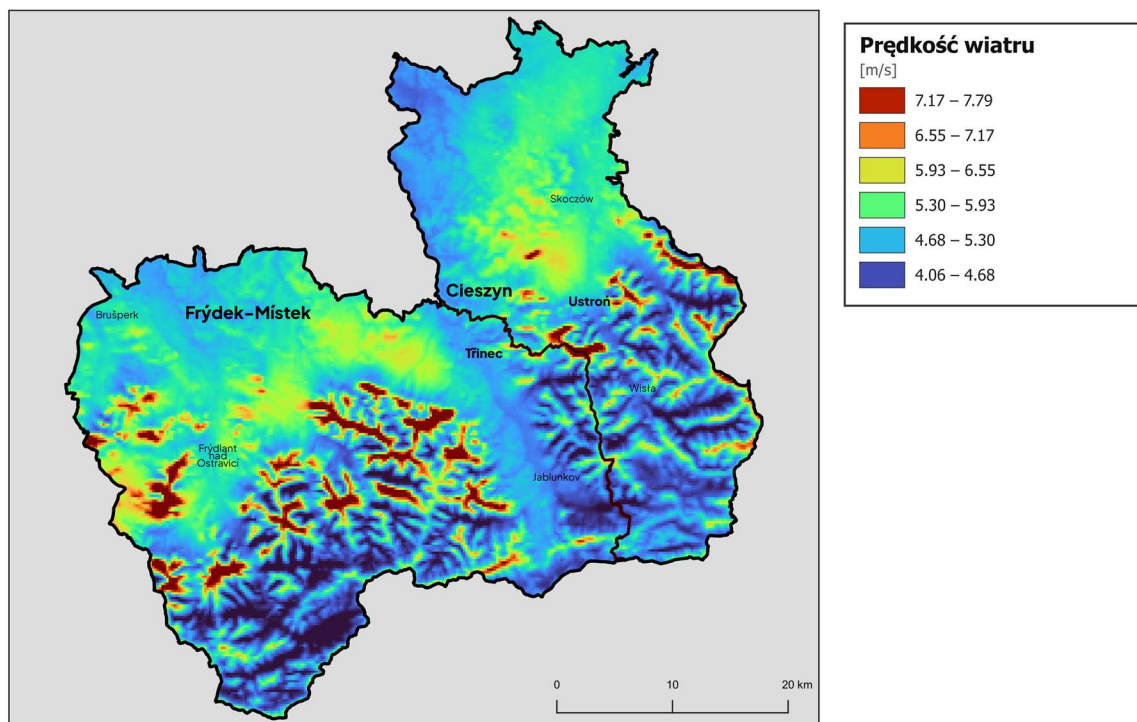
²⁵ Global Wind Atlas 3.0, opracowany przez Technical University of Denmark (DTU Wind Energy) we współpracy z Grupą Banku Światowego, finansowany ze środków ESMAP; <https://globalwindatlas.info> [dostęp: 7.08.2026].

powyżej 6,5 metra na sekundę i gęstości mocy powyżej 459 W na metr kwadratowy, występują w powiecie cieszyńskim niemal wyłącznie grzbietowo, na wierzchołkach pasm Czantorii, Równicy i Baraniej Góry, a więc dokładnie w strefie najsilniej objętej formami ochrony przyrody opisanymi na rysunku 1. Nałożenie obu map potwierdza wskazaną wcześniej rozbieżność przestrzenną: najlepsze warunki wiatrowe przypadają na tereny wyłączane lokalizacyjnie, natomiast tereny dostępne cechuje zasób przeciętny.

Rysunek 6. Średnia prędkość wiatru na wysokości 100 m

Średnia prędkość wiatru na 100 m

PL: Powiat Cieszyński | CZ: Okres Frýdek-Místek



Źródło: opracowanie własne na podstawie Global Wind Atlas (DTU/World Bank)

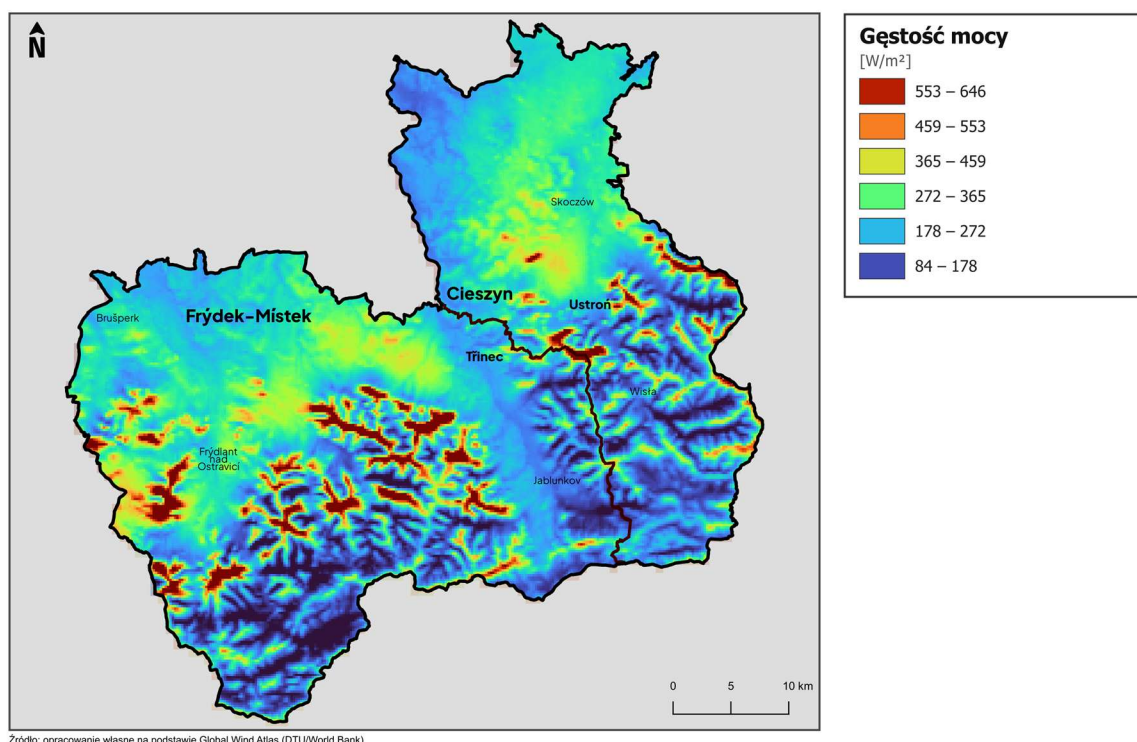
Źródło: opracowanie własne na podstawie Global Wind Atlas (DTU/World Bank).

Północna, potencjalnie dostępna lokalizacyjnie część powiatu charakteryzuje się prędkościami rzędu 4,7-5,9 metra na sekundę oraz gęstością mocy przeważnie poniżej 365 W na metr kwadratowy, a więc parametrami z dolnego zakresu opłacalności współczesnych turbin dużej skali, osiągalnymi ekonomicznie jedynie przy maszynach o dużej średnicy wirnika i po potwierdzeniu zasobu pomiarami w konkretnej lokalizacji. Doliny gmin górskich, w których koncentruje się zabudowa, wykazują wartości najniższe, poniżej 4,7 metra na sekundę. Dane atlasowe nie zmieniają zatem oceny sformułowanej wyżej, lecz ją precyzują: energetyka wiatrowa dużej skali pozostaje na obszarze powiatu nieuzasadniona, a ewentualne analizy punktowe miałyby sens wyłącznie dla pojedynczych, starannie wybranych lokalizacji w strefie północnej, poza obszarami chronionymi i z zachowaniem wymogów odległościowych od zabudowy.

Rysunek 7. Gęstość mocy wiatru na wysokości 100 m

Gęstość mocy wiatru na 100 m

PL: Powiat Cieszyński | CZ: Okres Frýdek-Místek



Źródło: opracowanie własne na podstawie Global Wind Atlas (DTU/World Bank).

Warunki górskie wprowadzają dodatkowe czynniki obniżające przydatność tej technologii. Ukształtowanie terenu w gminach południowych generuje turbulencje i porywistość, które zwiększają zmęczenie konstrukcji i obniżają trwałość urządzeń, a utrzymująca się przez znaczną część roku niska temperatura i pokrywa śnieżna rodzą ryzyko oblodzenia łopat. W gminach północnych, o korzystniejszym ukształtowaniu, ograniczeniem jest z kolei rozproszona zabudowa mieszkaniowa w dolinach, która w połączeniu z wymogami dotyczącymi odległości od zabudowy istotnie zawęży dostępne lokalizacje.

Ograniczenie to dobrze ilustruje przypadek gminy Istebna, jedynej o korzystnej trzeciej strefie warunków wiatrowych. To właśnie ta gmina cechuje się najwyższym nasyceniem formami ochrony przyrody i najsilniejszym uzależnieniem gospodarki od walorów krajobrazowych, przez co najlepszy zasób wiatrowy na obszarze jest zarazem najtrudniejszy do zagospodarowania. Występuje zatem rozbieżność przestrzenna pomiędzy jakością zasobu a dostępnością lokalizacyjną. W konsekwencji jedyną realną, choć marginalną, ścieżką pozostają instalacje małej skali na potrzeby pojedynczych obiektów, traktowane jako uzupełnienie, a nie jako źródło bilansujące. Z punktu widzenia alokacji kapitału środki, które można byłoby skierować na energetykę wiatrową, przyniosą na obszarze wyższy zwrot ulokowane w fotowoltaice, magazynowaniu i źródłach sterowalnych.

Geotermia

Geotermię na obszarze należy rozpatrywać w dwóch odrębnych warstwach, które różnią się stopniem udokumentowania i dojrzałością wdrożeniową. Pierwszą jest geotermia płytka, rozumiana jako gruntowe pompy ciepła wykorzystujące stabilną temperaturę gruntu na niewielkich głębokościach. Drugą jest geotermia głęboka, oparta na wodach termalnych z głębszych poziomów geologicznych.

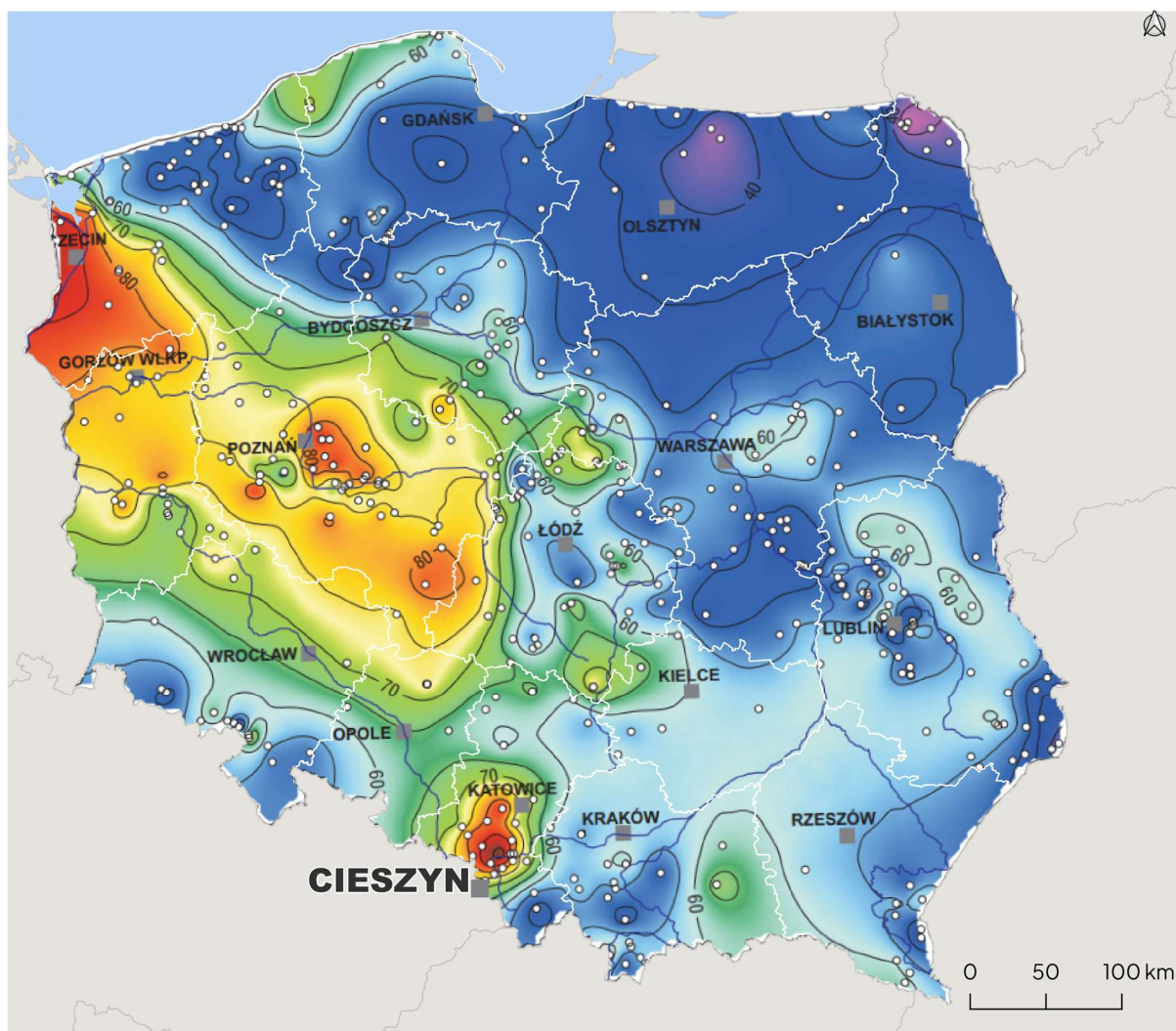
Geotermia płytka jest na obszarze realnym i udokumentowanym kierunkiem. Powiat cieszyński prowadzi w ramach termomodernizacji wymianę źródeł ciepła na gruntowe pompy ciepła w obiektach użyteczności publicznej.²⁶ Technologia ta ma na analizowanym terenie wyjątkowo silne uzasadnienie, ponieważ realizuje dwa cele jednocześnie: wypiera indywidualne źródła węglowe, odpowiedzialne za opisane wcześniej przekroczenia norm benzo(a)pirenu, a zarazem przenosi zapotrzebowanie na ciepło na energię elektryczną, która może pochodzić z lokalnej fotowoltaiki, zwiększając zużycie energii na miejscu. Pompa ciepła zasilana z miejscowej instalacji fotowoltaicznej jest więc rozwiązaniem, które adresuje równocześnie problem jakości powietrza, koszt ogrzewania i wykorzystanie nadwyżek produkcji.

Ocena geotermii głębokiej wymaga sięgnięcia do danych o gęstości ziemskiego strumienia ciepłego, które przedstawia rysunek 8. Rejon Cieszyna leży na skraju wyraźnej anomalii geotermicznej Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, w której strumień ciepły osiąga wartości od około 70 do ponad 80 mW na metr kwadratowy, przy średniej dla znacznej części kraju rzędu 50-60 mW na metr kwadratowy; jest to, obok anomalii szczecińskiej i wielkopolskiej, jeden z najcieplejszych rejonów geotermicznych Polski.²⁷ Podwyższony strumień ciepły oznacza korzystniejszy gradient temperatury w górotworze, a więc niższe głębokości wierceń wymagane dla uzyskania danej temperatury, co poprawia wyjściowe parametry ekonomiczne ewentualnych instalacji. Zastrzec należy, że gęstość strumienia ciepłego jest warunkiem koniecznym, lecz niewystarczającym: o przydatności energetycznej przesądzają zasobność, temperatura, mineralizacja i wydajność poziomów wodonośnych, które w rejonie Karpat fliszowych i ich przedpola bywają ograniczone. Przesłanki pozytywne, w postaci anomalii strumienia ciepłego, eksploatowanych solanek w Dębowcu oraz uzdrowiskowego charakteru Ustronia, uzasadniają zatem wykonanie odrębnej analizy hydrogeotermalnej dla północnej i środkowej części powiatu, natomiast do czasu jej wykonania geotermia głęboka pozostaje kierunkiem rozpoznawczym, a nie elementem policzalnego potencjału obszaru.

²⁶ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 42 (Powiat cieszyński - działania termomodernizacyjne oraz wymiana źródeł ciepła na gruntowe pompy ciepła) oraz s. 98, tab. 37 (karta inwestycji - termomodernizacja budynku ZSPT w Międzywiciu).

²⁷ J. Szewczyk, D. Gientka, Mapa gęstości ziemskiego strumienia ciepłego Polski, Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2009 (Terrestrial heat flow density in Poland, Przegląd Geologiczny / dane PIG-PIB).

Rysunek 8. Gęstość ziemskiego strumienia ciepłego na obszarze Polski (mW/m²) na tle położenia Cieszyna



Źródło: opracowanie własne na podstawie mapy gęstości ziemskiego strumienia ciepłego (Szewczyk, Gientka, PIG-PIB).

Kogeneracja

Kogeneracja, czyli skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła, wnosi do obszaru wartość, której nie dają źródła zależne od pogody, to znaczy sterowalność i dyspozycyjność produkcji. W systemie zdominowanym przez fotowoltaikę, której produkcja zanika wieczorem i zimą, źródło sterowalne pozwala uzupełniać bilans w okresach niskiej generacji słonecznej i stabilizować profil energetyczny obszaru.

Zidentyfikowany potencjał kogeneracyjny obejmuje układy o mocy 200 kW w gminie Skoczów oraz 120 kW w gminie Wisła, dla której jest to inwestycja o znaczeniu kluczowym wobec braku jakichkolwiek własnych źródeł wytwórczych. W ujęciu zagregowanym dla obszaru kogeneracja osiąga w wariantcie docelowym moc rzędu 670 kW.²⁸ Jest to wielkość

²⁸ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 42 (Gmina Skoczów - układ kogeneracyjny 200 kW; Gmina Wisła - 120 kW) oraz s. 75-76 (łączna moc układów kogeneracyjnych w wariantcie planowanym - 670 kW).

niewielka w porównaniu z mocą planowanej fotowoltaiki, jednak jej wartość systemowa jest nieproporcjonalnie wysoka, ponieważ wynika nie z wolumenu, lecz ze zdolności do pracy na żądanie.

Kogeneracja najlepiej sprawdza się w lokalizacjach o jednoczesnym zapotrzebowaniu na energię elektryczną i ciepło, co na obszarze odpowiada obiektom takim jak miejski system ciepłowniczy w Strumieniu czy oczyszczalnię ścieków. Warunkiem jej rozwoju jest jednak dostępność paliwa, w przypadku układów gazowych uzależniona od stanu sieci gazowej, który w materiałach pozostaje niedostatecznie opisany. Szczególnym i wartościowym wariantem kogeneracji jest jej zasilanie biogazem pochodzącym z lokalnych źródeł, co opisano poniżej przy biogazie i co eliminuje zależność od zewnętrznej dostawy paliwa kopalnego.

Energetyka wodna

Energetyka wodna ma na obszarze charakter niszowy, jednak jest dobrze uzasadniona warunkami hydrologicznymi. Powiat leży w zlewni górnej Wisły, a roczne sumy opadów w gminach górskich, sięgające nawet 1 800 milimetrów, należą do najwyższych w kraju. Teoretyczny potencjał cieków górskich jest więc realny, lecz jego wykorzystanie w klasycznych małych elektrowniach wodnych napotyka poważne ograniczenia środowiskowe, ponieważ większość cieków przebiega przez tereny chronione, w tym rezerwat przyrody Wisła oraz obszary Natura 2000. Nowe piętrzenia i ingerencja w naturalne koryta byłyby w tych warunkach trudne do pogodzenia z reżimem ochronnym.

Z tego względu największą wartość ma energetyka wodna zintegrowana z istniejącą infrastrukturą wodociagową, która nie wymaga ingerencji w cieki naturalne. Najwyraźniej zidentyfikowanym potencjałem dysponują tu Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej, dla których rozważane są dwa kierunki: mikroturbina wodna z magazynem energii na oczyszczalni ścieków oraz turbina zainstalowana na magistrali wodociagowej, pełniąca jednocześnie funkcję reduktora ciśnienia.²⁹ Rozwiązanie magistralowe jest szczególnie efektywne, ponieważ odzyskuje energię, która w przeciwnym razie zostałaby bezpowrotnie rozproszona na zaworach redukcyjnych, a przy tym jest realizowane w obrębie własnej infrastruktury spółki, bez konfliktu środowiskowego.

Koncepcja inwestycyjna Cieszyńskiego Klastra Energii rekomenduje przeprowadzenie odrębnej analizy potencjału energetyki wodnej, identyfikującej możliwości techniczne i uzasadnienie ekonomiczne. Wniosek dla obszaru jest jednak jednoznaczny. Energetyka wodna nie będzie filarem bilansu, lecz tam, gdzie wykorzystuje istniejącą infrastrukturę przesyłu wody, oferuje produkcję stabilną, przewidywalną i wolną od konfliktu z ochroną przyrody, co czyni ją wartościowym uzupełnieniem portfela technologii.

Biogaz i potencjał substratowy rolnictwa

²⁹ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 43-44 (Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej - turbina wodna z magazynem energii na oczyszczalni ścieków oraz turbina wodna na magistrali wodociagowej pełniąca funkcję reduktora ciśnienia wody).

Biogaz jest na obszarze drugim, obok kogeneracji gazowej, źródłem sterowalnym, a jego znaczenie wykracza poza samą produkcję energii, ponieważ łączy wytwarzanie ze zagospodarowaniem odpadów komunalnych i rolniczych. Zidentyfikowany w materiałach klastra potencjał obejmuje biogazownię o mocy około 200 kW w gminie Ustroniu oraz układ kogeneracyjny wykorzystujący biogaz z oczyszczalni ścieków w Ustroniu.³⁰ Wytwarzanie energii z biogazu na oczyszczalni cechuje wysoka synergia lokalizacyjna, ponieważ następuje w miejscu znaczącego i stałego zapotrzebowania na energię, co sprzyja zużyciu produkcji na miejscu i jest spójne z modelem opartym na autokonsumpcji. Ranga tego kierunku znajduje potwierdzenie w dokumentach powiatu: Strategia Rozwoju Powiatu Cieszyńskiego na lata 2026-2035 wymienia potencjał odnawialnych źródeł energii pozyskiwanej z biogazu i biomasy wśród mocnych stron gospodarczych powiatu, a wśród kierunków interwencji wskazuje racjonalne wykorzystanie zasobów biomasy i biogazu.³¹

Ocena potencjału substratowego wymaga spojrzenia na rolniczą strukturę powiatu. Rolnictwo koncentruje się w północnej i środkowej części obszaru, w gminach Chybie, Strumień, Hażlach, Zebrzydowice, Dębowiec i Golezów, o korzystnych warunkach glebowych Wysoczyzny Kończyckiej i Doliny Górnej Wisły. Charakterystyczne dla powiatu są wysoka kultura rolna oraz tradycje gospodarki stawowej w północnej części obszaru, określanej jako Żabi Kraj.³² Strukturę substratową tworzą cztery grupy surowców: nawozy naturalne z produkcji zwierzęcej (obornik, gnojowica, pomiot ptasi), pozostałości roślinne (słoma, resztki poźniwne, trawy z trwałych użytków zielonych, których udział jest w powiecie podwyższony z uwagi na podgórski charakter), odpady z przetwórstwa rolno-spożywczego oraz osady i odpady z gospodarki komunalnej, w tym z oczyszczalni ścieków w Skoczowie, Hażlachu, Zebrzydowicach i Ustroniu oraz z gospodarki stawowej.

Do kwantyfikacji potencjału przyjęto wskaźniki jednostkowe stosowane w krajowej praktyce projektowej biogazowni rolniczych.³³ Wydajność biogazu z nawozów naturalnych odniesiono do sztuk fizycznych zwierząt, a wydajność substratów celowych i pozostałości do hektara upraw. Wartość energetyczną biogazu przyjęto na poziomie około 6 kWh/m³ przy zawartości metanu rzędu 55-60 procent, a sprawność elektryczną układu kogeneracyjnego na poziomie 38-40 procent, co odpowiada około 2,2-2,4 kWh energii elektrycznej oraz porównywalnemu wolumenowi ciepła z metra sześciennego biogazu.

³⁰ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 42 (Gmina Ustroniu - biogazownia o mocy ok. 200 kW oraz obiektowe instalacje fotowoltaiczne z magazynami energii) oraz s. 99, tab. 39 (karta inwestycji - budowa biogazowni).

³¹ Strategia Rozwoju Powiatu Cieszyńskiego na lata 2026-2035..., s. 28 (analiza SWOT, mocne strony sfery gospodarczej - potencjał rozwoju odnawialnych źródeł energii, m.in. pozyskiwanej z biogazu i biomasy) oraz s. 43 (cel 6, kierunek interwencji 6.1 - dążenie do racjonalnego wykorzystania potencjału dostępnych zasobów odnawialnych źródeł energii).

³² Strategia Rozwoju Powiatu Cieszyńskiego na lata 2026-2035..., s. 15 (rozwój rybactwa w północnej części powiatu, określanej jako „Żabi Kraj”) oraz s. 27 (analiza SWOT, mocne strony - jakość rolnictwa i poziom kultury rolnej, tradycje gospodarcze hodowli ryb słodkowodnych).

³³ Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych, oprac. Instytut Energetyki Odnawialnej na zlecenie Ministerstwa Gospodarki, (wskaźniki jednostkowe wydajności biogazu z substratów rolniczych).

Tabela 6. Wskaźniki jednostkowe produkcji biogazu przyjęte do oszacowania

Substrat	Wydajność biogazu	Jednostka odniesienia
Bydło (obornik/gnojowica)	ok. 450-550 m3/rok	1 sztuka fizyczna
Trzoda chlewna (gnojowica)	ok. 100-150 m3/rok	1 sztuka fizyczna
Drób (pomiot)	ok. 3-8 m3/rok	1 sztuka
Kiszonka z kukurydzy	ok. 4 500-5 500 m3/rok	1 ha uprawy
Trawy z użytków zielonych	ok. 2 500-3 500 m3/rok	1 ha (2 pokosy)
Słoma zbóż (nadwyżkowa)	ok. 1 200-1 500 m3/rok	1 ha zasiewów

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych, Instytut Energetyki Odnawialnej na zlecenie Ministerstwa Gospodarki, Warszawa 2011.

Model sparametryzowano danymi Powszechnego Spisu Rolnego 2020 dla powiatu cieszyńskiego, według stanu na 1 czerwca 2020 roku.³⁴ Zestawiono je w tabeli 7, wraz z zastrzeżeniami metodycznymi istotnymi dla interpretacji: kategoria drobiu obejmuje wyłącznie drób kurzy, bez kaczek, gęsi i indyków, w związku z czym pogłowie drobiu ogółem jest nieco wyższe; powierzchnia użytków rolnych dotyczy gruntów w gospodarstwach rolnych według spisu, a nie ewidencji gruntów, przy czym powierzchnia ogólna gruntów tych gospodarstw wynosi 28 626 ha, z czego 3 543 ha stanowią lasy.

Tabela 7. Rolnictwo powiatu cieszyńskiego według Powszechnego Spisu Rolnego 2020, stan na 1.06.2020

Wskaźnik	Wartość	Udział w woj. śląskim	Liczba gospodarstw
Bydło (w tym krowy)	11 668 szt. (4 459)	8,9 %	796
Trzoda chlewna (w tym lochy)	4 692 szt. (428)	2,2 %	192
Drób kurzy (nioski / brojlery)	624 892 szt. (326 059 / 298 833)	7,3 %	2 021
Użytki rolne (w dobrej kulturze)	22 903 ha (22 583)	5,9 %	nie dot.

Źródło: GUS, Powszechny Spis Rolny 2020, dane dla powiatu cieszyńskiego (BDL GUS; US Katowice 2022).

Struktura tych danych ma bezpośrednie konsekwencje dla modelu. Powiat skupia 8,9 procent wojewódzkiego pogłowia bydła przy 5,9 procent użytków rolnych, co daje obsadę rzędu 51 sztuk bydła na 100 ha użytków rolnych, powyżej przeciętnej krajowej wynoszącej około 43 sztuki i potwierdza hodowlany profil rolnictwa obszaru. Zarazem pogłowie bydła jest silnie rozproszone: 11 668 sztuk utrzymywanych jest w 796 gospodarstwach, a więc w stadach liczących przeciętnie niespełna 15 sztuk, co ogranicza techniczną mobilizację obornika do części pochodzącej z gospodarstw większych. Odmienne kształtuje się drób: z 624 892 sztuk drobiu kurzego jedynie 296 191 przypada na gospodarstwa indywidualne, a pozostałe około 329 tysięcy sztuk utrzymywane jest w gospodarstwach osób prawnych,

³⁴ Główny Urząd Statystyczny, Powszechny Spis Rolny 2020, dane dla powiatu cieszyńskiego według stanu na 1 czerwca 2020 r.: Bank Danych Lokalnych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl>, kategoria Powszechnie Spisy Rolne; Urząd Statystyczny w Katowicach, Powszechny Spis Rolny 2020. Charakterystyka gospodarstw rolnych w województwie śląskim w 2020 r., Katowice 2022. Kategoria drobiu obejmuje wyłącznie drób kurzy; powierzchnia użytków rolnych według siedziby gospodarstwa, nie według ewidencji gruntów.

czyli w fermach; pomiot fermowy jest substratem skoncentrowanym, o wysokiej wydajności biogazowej i najniższych kosztach kontraktacji, przez co stanowi najłatwiej mobilizowalny zasób powiatu. Trzoda chlewna, przy 2,2 procent udziału wojewódzkiego i pogłowi 4 692 sztuk w 192 gospodarstwach, ma znaczenie uzupełniające.

W ujęciu teoretycznym same nawozy naturalne z wykazanego pogłowia odpowiadają, przy wskaźnikach z tabeli 6, produkcji rzędu 7,5-12 mln m³ biogazu rocznie, czyli równowartości 17-28 GWh energii elektrycznej w kogeneracji. Wielkości tej nie należy utożsamiać z potencjałem realnym, ponieważ mobilizacja substratu zależy od struktury stad i systemów utrzymania. Przyjęto zatem trzy warianty zaangażowania substratowego. Wariant ostrożny obejmuje wyłącznie substraty odpadowe realnie pozyskiwalne: obornik i gnojowicę z większych stad bydła (20-30 procent pogłowia), gnojowicę trzody (30-50 procent), pomiot z ferm drobiu (60-80 procent zasobu fermowego) oraz osady komunalne i odpady przetwórstwa. Wariant umiarkowany dodaje biomasę z około 5 procent trwałych użytków zielonych, których udział w strukturze użytków jest w powiecie podwyższony z uwagi na charakter podgórski, oraz słomę nadwyżkową z części zasiewów. Wariant rozwojowy uwzględnia ponadto uprawy celowe na areale rzędu 1-2 procent użytków rolnych, to jest 230-460 ha.

Tabela 8. Szacunkowy potencjał biogazowy powiatu w trzech wariantach zaangażowania substratu

Parametr	Wariant ostrożny	Wariant umiarkowany	Wariant rozwojowy
Produkcja biogazu	ok. 2,4-4,4 mln m ³ /rok	ok. 4,1-6,4 mln m ³ /rok	ok. 5,3-8,7 mln m ³ /rok
Energia elektryczna (CHP)	ok. 5,5-10 GWh/rok	ok. 9,5-15 GWh/rok	ok. 12-20 GWh/rok
Ciepło użytkowe	ok. 6-11 GWh/rok	ok. 10-16 GWh/rok	ok. 13-21 GWh/rok
Moc elektryczna zainstalowana	ok. 0,7-1,3 MW	ok. 1,2-1,9 MW	ok. 1,5-2,5 MW
Odpowiednik instalacji	2-3 obiekty 0,25-0,5 MW	3-4 obiekty 0,3-0,5 MW	4-6 obiektów 0,3-0,5 MW

Źródło: opracowanie własne; model parametryczny na danych PSR 2020 (tabela 7) i wskaźnikach jednostkowych (tabela 6).

Wyniki modelu prowadzą do wniosków o praktycznym znaczeniu. Wariant ostrożny, oparty wyłącznie na substratach odpadowych, zapewnia wolumen 5,5-10 GWh energii elektrycznej rocznie, a więc od siedmiokrotności do kilkunastokrotności obecnej produkcji obszaru i równowartość 22-40% rocznego zużycia objętego danymi bilansowymi klastra. Wariant umiarkowany, rzędu 9,5-15 GWh rocznie, przewyższa całą planowaną na 2030 rok produkcję klastra ze wszystkich pozostałych źródeł łącznie. Kluczowy wkład wnoszą przy tym dwa substraty o odmiennej charakterystyce: rozproszony, lecz zasobny obornik bydlęcy, którego mobilizacja wymaga kontraktacji wielu gospodarstw, oraz skoncentrowany pomiot z ferm drobiu, obejmujący około 329 tysięcy sztuk w gospodarstwach osób prawnych, którego pozyskanie sprowadza się do umów z pojedynczymi podmiotami. Co istotniejsze od wolumenu, energia ta jest w pełni sterowalna: biogazownia o mocy 0,5 MW pracująca 8 000 godzin rocznie dostarcza profil produkcji niedostępny dla źródeł pogodozależnych, obejmujący godziny wieczorne i sezon zimowy, w których zapotrzebowanie obiektów komunalnych jest najwyższe, a produkcja fotowoltaiczna

najniższa. W warunkach braku wolnych mocy przyłączeniowych oznacza to, że biogaz podnosi nie tylko samowystarczalność, ale przede wszystkim jakość bilansu, ograniczając zapotrzebowanie na magazynowanie sezonowe.

Rozkład przestrzenny substratu wyznacza racjonalne lokalizacje. Nawozy naturalne i pozostałości roślinne koncentrują się w pasie gmin Chybie-Strumień-Haźlach-Zebrzydowice-Dębowiec, a więc w strefie o najlepszych warunkach lokalizacyjnych zidentyfikowanych w analizie uwarunkowań, poza zwartymi obszarami chronionymi i w zasięgu głównych punktów zasilania Strumień i Haźlaska. Fermy drobiu jako punktowe źródła najłatwiej mobilizowalnego substratu, stanowią naturalne lokalizacje odniesienia dla pierwszych instalacji. Substrat komunalny koncentruje się przy oczyszczalniach w Skoczowie i Ustroniu. Ekonomia transportu substratów, ograniczająca opłacalny promień dowozu do około 10-15 km dla substratów o niskiej gęstości energetycznej, przemawia za modelem dwóch do czterech średnich instalacji zlokalizowanych przy źródłach substratu, zamiast jednej dużej biogazowni centralnej. Model taki odpowiada również strukturze gospodarstw powiatu, zdominowanej przez podmioty małe i średnie, dla których biogazownia jest realna wyłącznie w formule wspólnej, spółdzielczej lub klastrowej.

Rozdrobnienie gospodarstw podnosi koszty kontraktacji i logistyki substratu. Sezonowość substratów roślinnych wymaga zaplecza kiszonkowego. Lokalizacja instalacji w sąsiedztwie zabudowy może napotykać opór społeczny, który minimalizuje staranny dobór miejsc i hermetyzacja procesów. Zagospodarowanie pofermentu, cennego nawozowo, wymaga areалу rolnego, którym dysponują gminy północne. Parametryzację pogłowia i areálu wykonano na danych spisowych z 2020 roku, w związku z czym na etapie studium wykonalności należy ją zaktualizować bieżącymi danymi BDL GUS oraz uzupełnić o bilans kontraktacyjny, czyli identyfikację konkretnych gospodarstw i ferm, których substrat może zostać zakontraktowany, wraz z weryfikacją pogłowia drobiu ogółem, wykazywanego w spisie wyłącznie w zakresie drobiu kurzego. Żadne z tych ograniczeń nie podważa jednak wniosku zasadniczego: biogaz jest obecnie najbardziej niedoszacowanym składnikiem potencjału powiatu, jedynym zdolnym dostarczyć jednocześnie wolumen, sterowalność i zagospodarowanie odpadów, a jego rozwinięcie w modelu rozproszonym, powiązanym z klastrem, ma pełne oparcie w strukturze rolniczej obszaru i w strategii powiatu.

Bilans energetyczny obszaru

Prezentowane poniżej dane bilansowe pochodzą z Koncepcji Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego i dotyczą wyłącznie punktów poboru dziesięciu gmin członkowskich oraz powiatu; nie obejmują miasta Cieszyna ani gminy Dębowiec, w związku z czym opisują bilans klastra, a nie całego powiatu. Z tym zastrzeżeniem profil energetyczny obszaru charakteryzuje się obecnie głębokim deficytem produkcji własnej. Roczne zużycie energii elektrycznej wynosi 24 462 MWh, podczas gdy produkcja, pochodząca wyłącznie z rozproszonych obiektowych instalacji fotowoltaicznych, wynosi jedynie 789,826 MWh. Przekłada się to na wskaźnik samowystarczalności na poziomie 3,23 procent, co oznacza, że

obszar niemal w całości opiera zaopatrzenie w energię na zakupie z sieci.³⁵ Materiały źródłowe przedstawiają również wariant prognozowany na 2030 rok, oparty na opisanych wyżej inwestycjach.

Tabela 9. Profil energetyczny obszaru, stan obecny i prognoza na 2030 rok

Parametr	Stan obecny	Prognoza 2030
Roczne zużycie energii elektrycznej	24 462 MWh	26 262 MWh
Roczna produkcja energii elektrycznej	789,826 MWh	9 439,943 MWh
Wskaźnik samowystarczalności	3,23 %	35,95 %
Wskaźnik autokonsumpcji	niski	94,02 %

Źródło: Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego oraz model bilansu, 2025.

Wariant prognozowany pokazuje, że realizacja zidentyfikowanego potencjału, to znaczy farm i instalacji obiektowych fotowoltaicznych o łącznej mocy odpowiednio około 3 700 kW i 2 805 kW, układów kogeneracyjnych o mocy około 670 kW oraz magazynów energii o mocy 756 kW i pojemności 1 306 kWh, zwiększa produkcję ponad jedenastokrotnie i podnosi samowystarczalność do blisko 36 procent. Równie istotny jest wskaźnik autokonsumpcji sięgający w tym wariancie ponad 94 procent, co oznacza, że niemal cała wyprodukowana energia byłaby zużywana na obszarze, a nie oddawana do sieci.

Kluczowym ograniczeniem dla wykorzystania potencjału jest stan sieci. Zgodnie z informacją operatora systemu dystrybucyjnego, publikowaną w wykonaniu obowiązku z art. 7 ust. 81 ustawy Prawo energetyczne, na obszarze jego działalności w perspektywie lat 2024-2029 nie występują wolne moce przyłączeniowe dla źródeł wytwórczych.³⁶ Jest to twarde ograniczenie o charakterze systemowym. Oznacza ono, że rozwój wytwarzania na obszarze nie może opierać się na oddawaniu nadwyżek do sieci, lecz musi być budowany wokół autokonsumpcji, magazynowania i lokalnego zarządzania przepływami energii. To ustalenie porządkuje całą logikę wykorzystania potencjału obszaru i tłumaczy, dlaczego w wariancie docelowym tak duży nacisk położono na magazyny energii i wysoką autokonsumpcję.

Skala wyzwania jest mierzalna. Nawet w wariancie docelowym produkcja na poziomie 9 439,943 MWh pokrywa około 36% prognozowanego zużycia 26 262 MWh, co oznacza, że ponad szesnaście tysięcy MWh rocznie nadal pochodziłoby z zakupu w sieci. Pełna samowystarczalność nie jest zatem celem realnym w analizowanym horyzoncie, a właściwym kierunkiem jest maksymalizacja autokonsumpcji oraz redukcja kosztu energii

³⁵ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 45, tab. 6 (roczne zużycie energii elektrycznej 24 462 051,46 kWh), s. 49, tab. 10 (roczna produkcja 789 826 kWh) oraz s. 57 (wskaźnik samowystarczalności 3,23%).

³⁶ TAURON Dystrybucja S.A., Dostępne moce przyłączeniowe dla wytwórców - informacja o wartości łącznej dostępnej mocy przyłączeniowej dla źródeł, publikowana na podstawie art. 7 ust. 81 ustawy - Prawo energetyczne; <https://www.auron-dystrybucja.pl/przylaczenie-do-sieci/dostepne-moce> [dostęp: 7.08.2026].

pobieranej z sieci, a nie dążenie do bilansu zerowego. To rozróżnienie jest istotne dla późniejszej oceny modelu funkcjonowania i opłacalności inwestycji.

Rzeczywiste zużycie całego powiatu, po uwzględnieniu Cieszyna i Dębowca, jest istotnie wyższe od przytoczonych wartości, a tym samym większa jest również przestrzeń dla wytwarzania na potrzeby autokonsumpcji; ewentualne rozszerzenie współpracy klastrowej o te jednostki, sygnalizowane porozumieniem w sprawie Cieszyńskiego Klastra Energii, zwiększyłoby skalę bilansowanego obszaru o największy pojedynczy węzeł zużycia w powiecie.

Otoczenie strategiczno-prawne energetyki rozproszonej i społeczności energetycznych

Wprowadzenie do otoczenia strategiczno-prawnego

Sektor energetyczny w Polsce znajduje się pod presją dwóch równoległych procesów. Z jednej strony transformacja gospodarcza, obejmująca cyfryzację, rozwój przemysłu w modelu określanym jako przemysł 4.0, upowszechnienie sztucznej inteligencji, robotyzację oraz cyfryzację usług, zmienia strukturę i poziom zapotrzebowania na energię elektryczną, czyniąc z jej stabilnych i przewidywalnych dostaw warunek konkurencyjności całej gospodarki. Z drugiej strony krajowy park wytwórczy opiera się w znacznej części na starzejących się elektrowniach węglowych, których wiek oraz rosnące koszty eksploatacji i emisji wymuszają stopniową wymianę mocy. Połączenie rosnącego i zmieniającego się popytu z koniecznością odtworzenia źródeł tworzy silną potrzebę przebudowy sektora.

Kierunek tej przebudowy wyznacza polityka klimatyczno-energetyczna Unii Europejskiej, a w szczególności Europejski Zielony Ład,³⁷ która przesuwą transformację zdecydowanie w stronę źródeł odnawialnych i ograniczania emisji. Istotne jest jednak, że zmiana ta nie dotyczy wyłącznie poziomu całych gospodarek i wielkich źródeł wytwórczych. Unia Europejska konsekwentnie promuje również rozproszenie energetyki oraz jej przybliżenie do poziomu samorządu terytorialnego i obywateli, tak aby wytwarzanie, magazynowanie i zużycie energii odbywały się bliżej miejsca jej powstawania. Takie rozproszenie ma także wymiar odpornościowy, ponieważ lokalne i zróżnicowane źródła zwiększają zdolność społeczeństwa i gospodarki do funkcjonowania w warunkach kryzysu lub zagrożenia, w tym zagrożenia o charakterze wojennym, gdy infrastruktura scentralizowana jest szczególnie wrażliwa.

Jedną z odpowiedzi na te wyzwania są społeczności energetyczne, czyli sformalizowane formy współpracy lokalnych uczestników rynku w zakresie wytwarzania, magazynowania, zużywania i rozliczania energii; ich rozwój jest w Polsce od lat przedmiotem prac badawczych i strategicznych, w tym opracowanej w projekcie KlastER Strategii rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce do 2040 roku.³⁸ W polskim porządku prawnym funkcjonują obecnie trzy takie formy: klaster energii, spółdzielnia energetyczna oraz obywatelska społeczność energetyczna. Różnią się one podstawą prawną, dopuszczalnym obszarem i strukturą działania oraz systemem zachęt, lecz łączy je ta sama idea, jaką jest organizacja energetyki na poziomie lokalnym, w bliskości odbiorcy.

Celem niniejszej części jest zmapowanie otoczenia, w którym te formy, a szerzej cała energetyka rozproszona, muszą funkcjonować. Analiza obejmuje kolejno dokumenty strategiczne i planistyczne na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym, następnie ramy

³⁷ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów - Europejski Zielony Ład, COM(2019) 640 final, Bruksela, 11.12.2019.

³⁸ Strategia rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce do 2040 roku, opracowana w ramach projektu „Rozwój energetyki rozproszonej w klastrach energii (KlastER)”, AGH - Ministerstwo Rozwoju i Technologii - NCBR (program GOSPOSTRATEG), Kraków 2022; <https://www.er.agh.edu.pl> [dostęp: 7.08.2026].

prawne samych społeczności energetycznych, a na końcu otoczenie rynkowo-instytucjonalne.

Dokumenty strategiczne i planistyczne poziomu krajowego

Na poziomie krajowym ramy transformacji wyznaczają dwa powiązane dokumenty. Obowiązującym dokumentem kierunkowym pozostaje Polityka energetyczna Polski do 2040 roku, przyjęta przez Radę Ministrów w lutym 2021 roku.³⁹ Wyznacza ona główne osie transformacji, w tym dywersyfikację źródeł, wzrost udziału odnawialnych źródeł energii, rozwój energetyki rozproszonej oraz wzmocnienie pozycji odbiorcy końcowego jako aktywnego uczestnika rynku. Dla obszaru takiego jak powiat cieszyński istotne jest, że dokument ten traktuje lokalne, rozproszone wytwarzanie nie jako margines systemu, lecz jako jeden z jego filarów.

Z punktu widzenia obszaru w Polityce energetycznej Polski istotne są trzy wątki: rozwój energetyki rozproszonej i prosumenckiej jako sposób na odciążenie systemu i wzmocnienie bezpieczeństwa lokalnego, poprawa efektywności energetycznej budynków oraz transformacja ciepłownictwa, bezpośrednio powiązane z dominacją węgla w ciepłe na analizowanym terenie, a wreszcie budowa rynku elastyczności i magazynowania energii, przekształcającego lokalne zasoby z biernego odbiorcy w aktywny element systemu. Każdy z tych wątków odpowiada profilowi analizowanego obszaru.

Drugim dokumentem jest Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 roku z perspektywą do 2040 roku. Jego status jest na dzień sporządzenia opracowania świeży i wymaga odnotowania. Polska była zobowiązana przekazać zaktualizowany plan Komisji Europejskiej do końca czerwca 2024 roku, czego przez długi czas nie uczyniła, w następstwie czego Komisja skierowała skargę do Trybunału Sprawiedliwości Unii Europejskiej. Zaktualizowany plan został przyjęty przez Radę Ministrów 8 czerwca 2026 roku na wniosek Ministra Energii i przekazany Komisji Europejskiej.⁴⁰ Dokument zakłada między innymi dalszy wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej, znaczący przyrost mocy zainstalowanej w systemie, z poziomu ponad 77 GW w 2026 roku do około 128-156 GW w 2040 roku w zależności od scenariusza, redukcję emisji gazów cieplarnianych oraz wyraźną poprawę jakości powietrza.⁴¹ Plan ma być również podstawą programowania środków unijnych oraz punktem wyjścia do aktualizacji Polityki energetycznej Polski. Oznacza to, że w najbliższym okresie nastąpi rekonstrukcja całej hierarchii dokumentów krajowych w zakresie klimatu i energetyki.

³⁹ Polityka energetyczna Polski do 2040 r., załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 r. (M.P. z 2021 r. poz. 264).

⁴⁰ Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. z perspektywą do 2040 r., przyjęty przez Radę Ministrów 8 czerwca 2026 r., przedłożony przez Ministra Energii; <https://www.gov.pl/web/energia/krajowy-plan-w-dziedzinie-energii-i-klimatu-do-2030-r-z-perspektywa-do-2040-r---przyjety-przez-rade-ministrow> [dostęp: 7.08.2026].

⁴¹ Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. z perspektywą do 2040 r., przyjęty przez Radę Ministrów 8 czerwca 2026 r. - założenia dotyczące mocy zainstalowanej w krajowym systemie elektroenergetycznym, redukcji emisji gazów cieplarnianych i jakości powietrza; <https://www.gov.pl/web/energia> [dostęp: 7.08.2026].

Dla obszaru kluczowe są nie tyle zagregowane cele krajowe, ile ich przełożenie na energetykę lokalną. Zaktualizowany plan zakłada wyraźną redukcję emisji pyłów zawieszonych PM₁₀ i PM_{2,5}, a tym samym poprawę jakości powietrza, co wprost koresponduje z problemem benzo(a)pirenu występującym w strefie śląskiej. Plan wzmacnia również rolę rozproszonych odnawialnych źródeł energii, magazynowania oraz aktywnego odbiorcy, tworząc ramę, w której inwestycje planowane na obszarze powiatu cieszyńskiego mieszczą się jako element realizacji celów krajowych, a nie jako działania od nich oderwane.

Z przeglądu dokumentów poziomu krajowego wynika, że energetyka rozproszona, odnawialne źródła energii oraz społeczności energetyczne mają spójne oparcie w dokumentach strategicznych państwa, od obowiązującej Polityki energetycznej Polski przyjętej w czerwcu 2026 roku Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu. Otwartą kwestią pozostaje operacjonalizacja, tj. to, czy szczegółowe regulacje i instrumenty rynkowe, analizowane w dalszej części, pozwalają ten kierunek wykorzystać w praktyce.

Poziom regionalny i lokalny: zgodność dokumentów z rozwojem społeczności energetycznych i współpracy euroregionalnej

Dokumenty strategiczne szczebla regionalnego i lokalnego tworzą dla rozwoju społeczności energetycznych oraz współpracy w ramach Euroregionu spójne i jednoznacznie sprzyjające umocowanie. Na poziomie województwa ramy wyznacza Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” z podtytułem Zielone Śląskie, przyjęta uchwałą Sejmiku nr VI/24/1/2020 z 19 października 2020 roku.⁴² Dokument sytuuje transformację energetyczną i środowiskową w centrum wizji rozwoju regionu, a w obszarze przestrzeni obejmuje wprost efektywność energetyczną, odnawialne źródła energii, gospodarkę niskoemisyjną i jakość powietrza. Dla analizowanego obszaru istotne są dwa dalsze elementy strategii: uznanie współpracy z ośrodkami czeskimi i słowackimi, w tym z Ostrawą i Żyliną, za oś relacji zewnętrznych regionu, co nadaje współpracy euroregionalnej rangę wojewódzką, oraz powiązanie strategii z regionalnym programem Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027, z którego finansowane są inwestycje w odnawialne źródła, magazyny energii i efektywność energetyczną budynków publicznych.⁴³ Instrumentarium regionalne uzupełniają uchwała antysmogowa Sejmiku z 2017 roku⁴⁴ oraz program ochrony powietrza,⁴⁵ które tworzą presję na wymianę źródeł ciepła, zbieżną z kierunkiem inwestycji identyfikowanych w części „Analiza potencjału produkcji i dystrybucji energii z

⁴² Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” - Zielone Śląskie, przyjęta uchwałą nr VI/24/1/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 19 października 2020 r.; <https://www.slaskie.pl> [dostęp: 7.08.2026].

⁴³ Program regionalny Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego; <https://funduszeue.slaskie.pl> [dostęp: 7.08.2026].

⁴⁴ Uchwała nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (Dz. Urz. Woj. Śląskiego z 2017 r. poz. 2624).

⁴⁵ Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego, przyjęty uchwałą nr VI/21/12/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 22 czerwca 2020 r., z późn. zm.; <https://powietrze.slaskie.pl> [dostęp: 7.08.2026].

odnawialnych źródeł energii w powiecie cieszyńskim”: pompami ciepła, kogeneracją i biogazem.

Na poziomie powiatu ramy wyznacza Strategia Rozwoju Powiatu Cieszyńskiego na lata 2026-2035, przyjęta uchwałą nr XX/164/26 Rady Powiatu z 27 stycznia 2026 roku.⁴⁶ Zgodność tego dokumentu z kierunkiem rozwoju społeczności energetycznych jest wielopoziomowa i warta odnotowania punkt po punkcie. W analizie SWOT strategia wskazuje wśród mocnych stron gospodarczych powiatu potencjał rozwoju odnawialnych źródeł energii, w tym pozyskiwanej z biogazu i biomasy, a wśród słabych stron szybko rosnące zapotrzebowanie energetyczne terenów górskich, co pokrywa się z diagnozą bilansową części „Analiza potencjału produkcji i dystrybucji energii z odnawialnych źródeł energii w powiecie cieszyńskim”. W celu szóstym, dotyczącym ochrony środowiska i adaptacji do zmian klimatu, strategia przewiduje dążenie do racjonalnego wykorzystania potencjału dostępnych zasobów odnawialnych źródeł energii, wymieniając wodę, wody termalne, biomasę, wiatr, biogaz i słońce, wspieranie systemu zachęt dla przedsięwzięć wykorzystujących te źródła oraz wspieranie tworzenia farm fotowoltaicznych i termomodernizacji, a więc dokładnie ten katalog technologii, który tworzy zidentyfikowany potencjał obszaru. W celu czwartym strategia ustanawia kierunek koordynacji i pogłębiania współpracy transgranicznej oraz rozwijania relacji polsko-czeskich i polsko-słowackich, a w ramowym planie finansowym wskazuje program Interreg Czechy-Polska 2021-2027 jako źródło finansowania celów środowiskowych i współpracy instytucji pogranicza. Strategia powiatu dostarcza tym samym bezpośredniego umocowania zarówno dla inwestycji klastrowych, jak i dla przedsięwzięć transgranicznych analizowanych w części „Identyfikacja potrzeb i możliwości współpracy transgranicznej z perspektywy polskiej”. Deklaruje przy tym spójność z dokumentami strategicznymi wszystkich dwunastu gmin, wśród których wymienia strategię przyjętą w ostatnich latach, między innymi Strategię Rozwoju Miasta Cieszyna do roku 2030, Strategię Rozwoju Gminy Skoczów na lata 2023-2030+ oraz Strategię rozwoju Gminy Zebrzydowice do 2034 roku.⁴⁷

Na poziomie gminnym rozwój społeczności energetycznych ma oparcie w trzech grupach dokumentów. Podstawę obligatoryjną stanowią założenia do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, sporządzane na podstawie art. 19 ustawy Prawo energetyczne,⁴⁸ które wiążą lokalne zapotrzebowanie z planowanymi źródłami i infrastrukturą, a po zmianach przepisów podlegają opiniowaniu także w zakresie planów obszarów przyspieszonego rozwoju instalacji odnawialnych źródeł energii.⁴⁹ Drugą grupę

⁴⁶ Strategia Rozwoju Powiatu Cieszyńskiego na lata 2026-2035, przyjęta uchwałą nr XX/164/26 Rady Powiatu Cieszyńskiego, wraz z Prognozą oddziaływania na środowisko; <https://bip.powiat.cieszyn.pl> [dostęp: 7.08.2026]. Wcześniej obowiązywała Strategia Rozwoju Powiatu Cieszyńskiego na lata 2017-2025, przyjęta uchwałą nr XXXVII/236/17 Rady Powiatu Cieszyńskiego z dnia 28 listopada 2017 r.

⁴⁷ Strategia Rozwoju Powiatu Cieszyńskiego na lata 2026-2035..., s. 12-13 (wykaz dokumentów planistycznych poziomu lokalnego - strategię rozwoju dwunastu gmin powiatu).

⁴⁸ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348, z późn. zm.).

⁴⁹ Art. 19 ust. 5 ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2026 r. poz. 43), w brzmieniu uwzględniającym opiniowanie projektu założeń w zakresie planu obszaru przyspieszonego rozwoju instalacji odnawialnego źródła energii, o którym mowa w art. 160g ust. 1 ustawy o odnawialnych źródłach energii.

tworzą plany gospodarki niskoemisyjnej, którymi dysponuje większość gmin obszaru;⁵⁰ dokumenty te zawierają inwentaryzacje emisji i katalogi przedsięwzięć niskoemisyjnych, stanowią gotowe zaplecze analityczne dla projektów klastra oraz podstawę kwalifikowalności w programach finansowania. Trzecią grupą są strategie rozwoju gmin, w większości aktualizowane po 2020 roku, konsekwentnie ujmujące odnawialne źródła, jakość powietrza i współpracę transgraniczną wśród kierunków rozwoju. Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Cieszyńskiego na lata 2021-2024 z perspektywą do 2028 roku.

Zestawienie powyższych dokumentów uzasadnia dwie konkluzje. Kierunek rozwoju społeczności energetycznych oraz współpracy energetycznej w Euroregionie jest w pełni zakotwiczony w obowiązującym planowaniu wszystkich trzech szczebli: wojewódzkiego, powiatowego i gminnego, przy czym umocowanie to ma charakter operacyjny, obejmujący konkretne kierunki interwencji i źródła finansowania, a nie jedynie deklaracyjny. Zadaniem wdrożeniowym pozostaje synchronizacja: skoordynowana aktualizacja założeń do planów zaopatrzenia i starszych planów niskoemisyjnych, prowadzona wspólnie dla obszaru, tak aby dokumenty gminne odzwierciedlały zidentyfikowany potencjał wytwórczy, ograniczenia sieciowe i członkostwo gmin w klastrze; jednolita, obszarowa aktualizacja jest przy tym tańsza i szybsza od dwunastu odrębnych postępowań, a zarazem sama w sobie stanowi projekt kwalifikujący się do wsparcia w ramach współpracy terytorialnej.

Ramy prawne społeczności energetycznych w Polsce

Społeczności energetyczne wywodzą się z prawa Unii Europejskiej. Dyrektywa 2018/2001 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, znana jako RED II,⁵¹ oraz jej nowelizacja w postaci dyrektywy 2023/2413, czyli RED III,⁵² wprowadziły kategorię społeczności energetycznej działającej w zakresie energii odnawialnej. Dyrektywa 2019/944 w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej wprowadziła z kolei obywatelską społeczność energetyczną oraz figurę odbiorcy aktywnego.⁵³ Polski ustawodawca odzwierciedlił te konstrukcje w dwóch aktach: w ustawie z dnia 20 lutego

⁵⁰ Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Ustroń na lata 2021-2024 z perspektywą do 2030 r., przyjęty uchwałą Rady Miasta Ustroń; wcześniej Plan Gospodarki Niskoemisyjnej Miasta Ustroń z 2016 r.; <https://ustron.bip.info.pl> [dostęp: 7.08.2026].

⁵¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. Urz. UE L 328 z 21.12.2018, s. 82, z późn. zm.).

⁵² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2413 z dnia 18 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. Urz. UE L z 31.10.2023).

⁵³ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej (Dz. Urz. UE L 158 z 14.06.2019, s. 125, z późn. zm.).

2015 roku o odnawialnych źródłach energii⁵⁴ oraz w ustawie Prawo energetyczne,⁵⁵ nadając im postać trzech form społeczności energetycznych opisanych poniżej.⁵⁶

Warto odnotować rozróżnienie wynikające z prawa unijnego, ponieważ rzutuje ono na polskie formy prawne. Dyrektywy o odnawialnych źródłach energii posługują się pojęciem wspólnoty energii odnawialnej, kładąc nacisk na lokalny i odnawialny charakter wytwarzania, podczas gdy dyrektywa rynkowa wprowadza obywatelską społeczność energetyczną, neutralną technologicznie, lecz silniej osadzoną w rynku energii elektrycznej. Polski ustawodawca nie stworzył jednej, spójnej kategorii społeczności energetycznej, lecz odzwierciedlił te idee w kilku odrębnych formach, o różnych podstawach prawnych, organach rejestrowych i systemach wsparcia. Skutkiem jest mnogość konstrukcji, z których każda ma inny zakres zastosowania i inne progi, co samo w sobie stanowi wyzwanie dla podmiotu lokalnego wybierającego właściwą formę.

Klaster energii

Klaster energii jest najszerszą i najbardziej elastyczną z form. Zdefiniowano go w art. 2 pkt 15a ustawy z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii, w brzmieniu nadanym ustawą z dnia 17 sierpnia 2023 roku o zmianie tej ustawy.⁵⁷ Klaster nie jest odrębnym podmiotem, lecz cywilnoprawnym porozumieniem o współpracy w zakresie wytwarzania, magazynowania, równoważenia zapotrzebowania, dystrybucji lub obrotu energią, a także w zakresie ciepła. Działa na obszarze jednego operatora systemu dystrybucyjnego, nieprzekraczającym granic jednego powiatu lub pięciu sąsiadujących gmin, w sieci o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV. Klaster jest reprezentowany przez koordynatora, którym może być jedna ze stron porozumienia albo powołana w tym celu spółdzielnia, spółka, stowarzyszenie lub fundacja.⁵⁸

Forma organizacyjna klastra jest stosunkowo otwarta, ponieważ samo porozumienie nie wymaga utworzenia odrębnej spółki, choć w praktyce koordynację powierza się wyodrębnionemu podmiotowi zdolnemu do prowadzenia rozliczeń. Kluczowy jest skład stron. Stroną porozumienia musi być co najmniej jedna jednostka samorządu terytorialnego lub spółka komunalna, co czyni klaster narzędziem szczególnie dostosowanym do sektora publicznego. Członkami mogą być osoby fizyczne i prawne, jednostki samorządu terytorialnego, jednostki naukowe i instytuty badawcze oraz przedsiębiorcy, zarówno

⁵⁴ Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r. poz. 478, z późn. zm.).

⁵⁵ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (t.j. Dz. U. z 2026 r. poz. 43), rozdział 2e - obywatelska społeczność energetyczna.

⁵⁶ Na temat cech odróżniających społeczności energetyczne od tradycyjnych uczestników rynku energii - w wymiarze programowym, strukturalnym i przedmiotowym - zob. J.M. Kmiec, M.P. Pawelczyk, Różnice między społecznościami energetycznymi a tradycyjnymi uczestnikami rynku energii, „internetowy Kwartalnik Antymonopolowy i Regulacyjny” 2024, t. 13, nr 3, s. 8-18.

⁵⁷ Ustawa z dnia 17 sierpnia 2023 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2023 r. poz. 1762).

⁵⁸ Co do relacji między konstrukcją klastra energii a modelem obywatelskiej społeczności energetycznej wynikającym z dyrektywy 2019/944 zob. B. Kupiec, Analiza prawnoporównawcza klastra energii i Bürgerenergiegemeinschaft, „internetowy Kwartalnik Antymonopolowy i Regulacyjny” 2022, t. 11, nr 2, s. 92-102.

wytwórcy, jak i odbiorcy energii. Ta otwartość katalogu członków pozwala łączyć w jednej strukturze samorząd, spółki komunalne, lokalnych przedsiębiorców i mieszkańców.

Celem klastra jest osiągnięcie korzyści gospodarczych, społecznych lub środowiskowych oraz zwiększenie elastyczności systemu elektroenergetycznego. W praktyce chodzi o lokalne zbilansowanie produkcji i zużycia, obniżenie kosztów energii dla członków, zwiększenie udziału energii zużywanej na miejscu oraz wykorzystanie wspólnych inwestycji w źródła i magazyny energii. Klaster pozwala podmiotom, które samodzielnie nie osiągnęłyby efektu skali, działać wspólnie i czerpać korzyści z agregacji rozproszonych zasobów.

Istotą rozliczeń w klastrze jest możliwość obrotu energią pomiędzy jego członkami oraz preferencyjne traktowanie energii wytworzonej, wprowadzonej do sieci, a następnie pobranej przez członków w tej samej godzinie okresu rozliczeniowego. Dla takiej energii, po spełnieniu warunków, nie nalicza się opłaty OZE ani opłaty kogeneracyjnej, a w opłacie za usługę dystrybucji przewidziano bonifikatę zależną od wolumenu energii pobranej przez członków. Wpis do rejestru klastrów energii, prowadzonego przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki na podstawie art. 38ac ustawy,⁵⁹ jest warunkiem skorzystania z tego systemu, którego szczegóły określają art. 184k-184m ustawy o odnawialnych źródłach energii. System obowiązuje do 31 grudnia 2029 roku i jest rozłożony na etapy. W pierwszym etapie, do 31 grudnia 2026 roku, wymaga między innymi co najmniej trzydziestoprocentowego udziału energii odnawialnej w energii wytwarzanej i wprowadzanej do sieci w ramach klastra, łącznej mocy zainstalowanej nieprzekraczającej 150 MW, umożliwiającej pokrycie co najmniej 40 procent rocznego zapotrzebowania członków, oraz magazynów o mocy co najmniej 2 procent łącznej mocy zainstalowanej.⁶⁰ Od 1 stycznia 2027 roku warunki te ulegają zaostrzeniu, w tym próg mocy magazynów wzrasta do 5 procent.⁶¹ O dystansie pomiędzy formalnym istnieniem instrumentu a jego praktycznym wykorzystaniem świadczy skala wpisów: od uruchomienia rejestru 1 stycznia 2024 roku do końca 2025 roku zarejestrowano w skali całego kraju zaledwie dwanaście klastrów, poczynając od Ciechanowskiego Klastra Energii wpisanego w marcu 2024 roku.⁶²

Odrębnym, korzystnym dla samorządu rozwiązaniem, które weszło w życie w listopadzie 2025 roku, jest ułatwienie zakupu energii elektrycznej, ciepła lub paliw przez jednostki

⁵⁹ Rejestr klastrów energii prowadzony przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki na podstawie art. 38ac ustawy o odnawialnych źródłach energii; <https://bip.ure.gov.pl> [dostęp: 7.08.2026].

⁶⁰ Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, art. 184k-184m - warunki korzystania z systemu wsparcia klastrów energii, w tym warunki obowiązujące w pierwszym etapie, do 31 grudnia 2026 r.

⁶¹ O magazynach energii jako warunku funkcjonowania lokalnych społeczności energetycznych, a nie jedynie o elemencie uzupełniającym portfel wytwórczy, zob. J. Kmiec, A. Tyński, Rola magazynów energii w rozwoju lokalnych społeczności energetycznych, [w:] M. Pawełczyk (red.), Rola magazynów energii we współczesnej gospodarce, Instytut Prawa Gospodarczego, Katowice 2023.

⁶² Urząd Regulacji Energetyki, OZE: Dziesięć klastrów energii w Rejestrze Prezesa URE, komunikat z 27 sierpnia 2025 r., <https://www.ure.gov.pl>; dwunasty podmiot (Jaworznicki Klaster Energii) wpisano do rejestru 7 listopada 2025 r. [dostęp: 7.08.2026].

samorządu terytorialnego od członków klastra energii.⁶³ W takim przypadku jednostka samorządu terytorialnego nie jest zobowiązana do stosowania przepisów ustawy Prawo zamówień publicznych, co pozwala jej nabywać tańszą energię wytworzoną w strukturze klastra i usuwa barierę proceduralną, która dotąd zniechęcała samorządy do udziału we współpracy klastrowej.⁶⁴ Jest to istotne właśnie dla obszaru o przeważającej własności publicznej.

Kluczowym zastrzeżeniem pozostaje jednak status pomocy publicznej, i to w kształcie, który w ostatnich miesiącach uległ wyjaśnieniu na niekorzyść klastrów. Finansowa część systemu wsparcia stanowi pomoc publiczną, a jej wejście w życie ustawodawca uzależnił od pozytywnej decyzji Komisji Europejskiej o zgodności z rynkiem wewnętrznym. Jak poinformowało Ministerstwo Klimatu i Środowiska w komunikacie z maja 2026 roku, Komisja po dokonaniu oceny wniosła zastrzeżenia do zaproponowanego obniżenia kosztów usług dystrybucji, to jest do składnika zmiennego stawki sieciowej oraz stawki jakościowej. Komisja uznała je za niezgodne z dyrektywą 2019/944 oraz rozporządzeniem 2019/943,⁶⁵ zgodnie z którymi taryfy dystrybucyjne muszą odzwierciedlać rzeczywiste koszty systemu elektroenergetycznego ponoszone przez jego użytkowników. W następstwie tych zastrzeżeń prowadzone są prace nad zmodyfikowanym modelem wsparcia klastrów.⁶⁶ Oznacza to, że najsilniejsza zachęta ekonomiczna, czyli bonifikata w opłacie dystrybucyjnej, została przez Komisję zakwestionowana i w pierwotnym kształcie nie obowiązuje, a ostateczny kształt wsparcia pozostaje przedmiotem przebudowy. Dla podmiotów planujących działalność w tej formie jest to poważne źródło niepewności co do rachunku opłacalności.

Spółdzielnia energetyczna

Spółdzielnia energetyczna jest formą o najbardziej rozbudowanym, lecz zarazem najściśle obwarowanym systemie rozliczeń. Działa w oparciu o przepisy ustawy o odnawialnych źródłach energii, w której zdefiniowano ją w art. 2 pkt 33a, oraz o ramy spółdzielcze wynikające z ustawy z dnia 16 września 1982 roku Prawo spółdzielcze lub z ustawy o spółdzielniach rolników.⁶⁷ Tradycyjnie spółdzielnia energetyczna była ograniczona do obszarów gmin wiejskich i miejsko-wiejskich, a wykaz spółdzielni prowadzi Dyrektor Generalny Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa.⁶⁸ Członkami mogą być osoby fizyczne

⁶³ Ustawa z dnia 9 października 2025 r. o zmianie ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych oraz niektórych innych ustaw.

⁶⁴ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Klastry energii - nowe usprawnienia i konieczność dalszych udoskonaleń, komunikat z 11 maja 2026 r.; <https://www.gov.pl/web/klimat/klastry-energii-nowe-usprawnienia-i-koniecznosc-dalszych-udoskonalen> [dostęp: 7.08.2026].

⁶⁵ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/943 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej (Dz. Urz. UE L 158 z 14.06.2019, s. 54, z późn. zm.).

⁶⁶ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Klastry energii - nowe usprawnienia i konieczność dalszych udoskonaleń, komunikat z 11 maja 2026 r. - część dotycząca zastrzeżeń Komisji Europejskiej wobec obniżenia kosztów usług dystrybucji oraz prac nad zmodyfikowanym modelem wsparcia; <https://www.gov.pl/web/klimat> [dostęp: 7.08.2026].

⁶⁷ Ustawa z dnia 16 września 1982 r. - Prawo spółdzielcze (Dz. U. z 1982 r. Nr 30, poz. 210, z późn. zm.); ustawa z dnia 4 października 2018 r. o spółdzielniach rolników (Dz. U. z 2018 r. poz. 2073).

⁶⁸ Wykaz spółdzielni energetycznych prowadzony przez Dyrektora Generalnego Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa; <https://www.gov.pl/web/kowr> [dostęp: 7.08.2026].

i prawne, w tym jednostki samorządu terytorialnego oraz przedsiębiorcy, przy czym ustawodawca zniósł wcześniejszy limit liczby członków. Celem spółdzielni, podobnie jak klastra, jest lokalne wytwarzanie i zużywanie energii oraz obniżenie jej kosztu, z tą różnicą, że spółdzielnia jest odrębnym podmiotem o ustalonej strukturze korporacyjnej.

Parametry techniczne są ściśle określone. Łączna moc zainstalowana instalacji odnawialnych w zakresie energii elektrycznej nie może przekraczać 10 MW, dla ciepła limit wynosi 30 MW, a dla biogazu 40 milionów metrów sześciennych rocznie. Instalacje powinny pokrywać co najmniej 70 procent potrzeb własnych spółdzielni i jej członków, przy czym dla spółdzielni, które złożyły wniosek o rejestrację do końca 2025 roku, przewidziano przejściowo niższy próg 40 procent.⁶⁹ System rozliczeń spółdzielni odbiega od indywidualnego prosumenta i jest zbliżony do wcześniejszego modelu ilościowego. Energia wprowadzona do sieci przez członków trafia do swoistego magazynu sieciowego, z którego mogą oni odebrać znaczną część przesłanej energii, korzystając przy tym ze zwolnień z części opłat. Rozwiązanie to jest korzystne ekonomicznie i stabilne, lecz wymaga dojrzałego projektu, z właściwym doбором mocy źródeł, magazynów oraz struktury członków, ponieważ niespełnienie progu pokrycia grozi utratą statusu i preferencji.

Najnowszą i istotną zmianą jest otwarcie spółdzielni na miasta. Ustawą z dnia 9 października 2025 roku o zmianie ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych oraz niektórych innych ustaw ustawodawca dopuścił tworzenie spółdzielni energetycznych także na obszarze gmin miejskich, powierzając prowadzenie ich wykazu Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki, podczas gdy dla obszarów wiejskich i miejsko-wiejskich właściwy pozostaje Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa.⁷⁰ Otwarcie to nie jest jednak w pełni operacyjne. Preferencyjne zasady rozliczeń stanowią pomoc publiczną, w związku z czym ich stosowanie wobec spółdzielni działających w gminach miejskich wymaga zgody Komisji Europejskiej, na którą obecnie się oczekuje. Do czasu jej uzyskania możliwość zakładania spółdzielni w miastach ma charakter formalny, lecz pozbawiony jeszcze pełnego umocowania finansowego. Dla obszaru powiatu cieszyńskiego, którego część gmin ma charakter miejski, rozróżnienie to jest istotne, ponieważ przesądza o tym, gdzie i na jakich zasadach spółdzielnia mogłaby realnie funkcjonować.

Obywatelska społeczność energetyczna

Obywatelska społeczność energetyczna jest formą najszerszą podmiotowo, lecz najsłabiej wyposażoną w zachęty. Uregulowano ją w rozdziale 2e ustawy Prawo energetyczne, wprowadzonym ustawą z dnia 28 lipca 2023 roku o zmianie ustawy Prawo energetyczne

⁶⁹ Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, art. 38e ust. 1 - limity mocy zainstalowanej instalacji odnawialnego źródła energii oraz próg pokrycia potrzeb własnych spółdzielni energetycznej i jej członków, wraz z przepisem przejściowym przewidującym próg 40% dla wniosków o rejestrację złożonych do 31 grudnia 2025 r.

⁷⁰ Ustawa z dnia 9 października 2025 r. o zmianie ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych oraz niektórych innych ustaw - przepisy dopuszczające tworzenie spółdzielni energetycznych na obszarze gmin miejskich i powierzające prowadzenie ich wykazu Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki.

oraz niektórych innych ustaw, transponującą dyrektywę 2019/944.⁷¹ Może działać w formie stowarzyszenia, spółdzielni, spółki osobowej albo spółki z ograniczoną odpowiedzialnością, a jej członkami lub udziałowcami mogą być osoby fizyczne, jednostki samorządu terytorialnego oraz mikroprzedsiębiorstwa i małe przedsiębiorstwa, przy zachowaniu dobrowolności i otwartości uczestnictwa oraz kontroli sprawowanej przez członków. Przedmiotem jej działalności może być wytwarzanie, dystrybucja, obrót, agregacja i magazynowanie energii elektrycznej, a także efektywność energetyczna oraz usługi ładowania pojazdów. W odróżnieniu od dwóch pozostałych form jest ona neutralna technologicznie i nie ogranicza się do energii odnawialnej.

W praktyce instytucja ta pozostaje jednak dotąd słabo wykorzystywana i bywa określana jako pusta. Nie towarzyszy jej rozbudowany system zachęt finansowych porównywalny z klastrem czy spółdzielnią, a kluczowy dla niej mechanizm dzielenia się energią pomiędzy członkami nie został w pełni operacyjnie uregulowany. Społeczność ponosi przy tym pełną odpowiedzialność finansową za niezbilansowanie, które powoduje w systemie. W rezultacie obywatelska społeczność energetyczna, mimo najszerszego zakresu możliwych działań i najbardziej elastycznej formy, jest obecnie najmniej atrakcyjna ekonomicznie spośród trzech form i wymaga dopracowania przepisów wykonawczych, aby stać się realną alternatywą dla samorządu.

Tabela 10. Trzy formy społeczności energetycznych w prawie polskim, stan na sierpień 2026

Forma	Podstawa prawna	Organ lub rejestr	Status i kluczowy warunek
Klaster energii	art. 2 pkt 15a ustawy o OZE	rejestr przy Prezesie URE	wsparcie przebudowywane po zastrzeżeniach KE
Spółdzielnia energetyczna	art. 2 pkt 33a ustawy o OZE	KOWR, w miastach Prezes URE	do 10 MW, pokrycie 70 proc., miasta warunkowo
Obywatelska społeczność energetyczna	Prawo energetyczne, rozdz. 2e	brak dedykowanego systemu wsparcia	dzielenie się energią niedopracowane

Źródło: opracowanie własne na podstawie ustawy o odnawialnych źródłach energii i ustawy Prawo energetyczne.

Z zestawienia wynika obserwacja istotna dla obszaru. Profil powiatu cieszyńskiego, to znaczy własność publiczna, rozproszenie odbioru w granicach jednego powiatu oraz obecność dużych podmiotów komunalnych, najbliższy jest konstrukcji obejmującej współpracę wielu podmiotów w granicach powiatu, z udziałem jednostek samorządu terytorialnego. Ocena, która z form najlepiej odpowiada realnym potrzebom obszaru i z jakimi wiąże się ograniczeniami, należy jednak do części „Funkcjonowanie społeczności energetycznych w Polsce oraz bariery ich rozwoju” i nie jest tu rozstrzygana.

⁷¹ Ustawa z dnia 28 lipca 2023 r. o zmianie ustawy - Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2023 r. poz. 1681).

Otoczenie rynkowo-instytucjonalne

Ramy prawne społeczności energetycznych funkcjonują w otoczeniu rynkowym, które w ostatnich latach uległo zasadniczej przebudowie. Z dniem 14 czerwca 2024 roku wszedł w życie drugi etap reformy rynku bilansującego, zmieniający warunki dotyczące bilansowania zatwierdzone decyzjami Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.⁷² Najważniejszą zmianą jest skrócenie okresu rozliczania energii bilansującej i niezbilansowania z jednej godziny do piętnastu minut oraz urynkwienie wyceny energii w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Reforma tworzy zachęty do inwestowania w elastyczność po stronie zarówno wytwarzania, jak i odbioru, premiując zdolność do redukcji lub zwiększenia mocy pobieranej i oddawanej do sieci, w tym z wykorzystaniem magazynów energii.

Skrócenie okresu rozliczeniowego do piętnastu minut ma dla obszaru wymierne znaczenie. Po reformie wyraźnie wzrosła dobową różnica między najniższą a najwyższą ceną energii, co poprawia opłacalność magazynowania energii oraz przesuwania zużycia w czasie. Dla obszaru, w którym produkcja fotowoltaiczna koncentruje się w godzinach niższych cen, a zapotrzebowanie w godzinach cen wyższych, zdolność do magazynowania i przesuwania energii staje się źródłem realnej wartości ekonomicznej, niezależnej od ograniczeń przyłączeniowych.

Reforma posługuje się również pojęciami właściwymi dla rynku elastyczności, w tym rolą koordynatora agregującego punkty poboru i wytwarzania, jednostką grafikową agregatu jako sposobem reprezentacji takiego zagregowanego zasobu na rynku oraz dostawcą usług bilansujących jako uczestnikiem rynku bilansującego. Pojęcia te wprowadzamy tu wyłącznie jako element otoczenia instytucjonalnego. Sposób, w jaki przekładają się one na praktyczne funkcjonowanie lokalnej energetyki, jest przedmiotem części „Funkcjonowanie społeczności energetycznych w Polsce oraz bariery ich rozwoju”.

Otoczenie instytucjonalne współtworzy zbiór podmiotów o wyraźnie rozdzielonych rolach. Prezes Urzędu Regulacji Energetyki pełni funkcję regulatora, zatwierdza taryfy i prowadzi rejestr klastrów energii. Operatorem systemu dystrybucyjnego na obszarze jest TAURON Dystrybucja S.A., od którego zależą warunki przyłączenia, a to właśnie ten operator wskazał brak wolnych mocy przyłączeniowych na analizowanym terenie.⁷³ Operatorem systemu przesyłowego są Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. Wykaz spółdzielni energetycznych prowadzi Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa, a w odniesieniu do spółdzielni miejskich rolę tę pełni Prezes Urzędu Regulacji Energetyki.

Odrębnym, kluczowym elementem jest centralny system informacji rynku energii. Jego operatorem, pełniącym funkcję operatora informacji rynku energii, są Polskie Sieci

⁷² Urząd Regulacji Energetyki, Dziś wchodzi w życie drugi etap reformy Rynku Bilansującego, komunikat z 14 czerwca 2024 r.; Warunki Dotyczące Bilansowania zatwierdzone decyzjami Prezesa URE z 27 września 2023 r. i 26 stycznia 2024 r.; <https://www.ure.gov.pl> [dostęp: 7.08.2026].

⁷³ TAURON Dystrybucja S.A., Dostępne moce przyłączeniowe dla wytwórców - informacja publikowana na podstawie art. 7 ust. 81 ustawy - Prawo energetyczne, dane dla perspektywy lat 2024-2029; <https://www.tauron-dystrybucja.pl/przyklaczenie-do-sieci/dostepne-moce> [dostęp: 7.08.2026].

Elektroenergetyczne. System został uruchomiony z dniem 1 lipca 2025 roku, a jego etapowe wdrożenie, wynikające z ustawy z dnia 21 maja 2025 roku o zmianie niektórych ustaw w związku z wprowadzaniem centralnego systemu informacji rynku energii, ma zakończyć się 19 października 2026 roku, kiedy obowiązek realizacji procesów rynku energii za pośrednictwem systemu obejmie wszystkich uczestników rynku.⁷⁴ Znaczenie tego systemu dla lokalnej energetyki jest dwojake: to on umożliwił realne uruchomienie rozliczeń prosumenta wirtualnego, a zarazem ujednolici i centralizuje dostęp do danych pomiarowych, bez których rozliczanie energii w ramach społeczności energetycznej oraz świadczenie usług elastyczności nie byłoby możliwe. Wdrożenie systemu pozostaje jednak rozłożone w czasie i obwarowane ograniczeniami przejściowymi, co odnotowujemy jako element jeszcze nie w pełni dojrzały.

Na otoczenie nakładają się wreszcie mechanizmy wsparcia. Poza opisanymi zwolnieniami opłatowymi dla społeczności energetycznych dostępne są środki regionalnego programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego oraz wsparcie inwestycyjne społeczności energetycznych z Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, a po stronie rozliczeń prosumenckich obowiązuje net-billing. Szczególne znaczenie dla podmiotów publicznych ma przy tym możliwość ograniczenia opłaty mocy oraz zmiennych składników opłaty dystrybucyjnej poprzez zużycie energii w miejscu jej wytworzenia, co w warunkach obszaru czyni autokonsumpcję głównym mechanizmem korzyści ekonomicznej. Należy także odnotować, że w latach 2025 i 2026 trwały dalsze prace legislacyjne nad zmianami w Prawie energetycznym i ustawie o odnawialnych źródłach energii, w tym związane z wdrażaniem dyrektywy RED III, co oznacza, że przedstawiony obraz otoczenia ma charakter aktualny, lecz nie zamknięty.

⁷⁴ Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (Operator Informacji Rynku Energii), Start Centralnego Systemu Informacji Rynku Energii, komunikat z 1 lipca 2025 r.; ustawa z dnia 21 maja 2025 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z wprowadzaniem centralnego systemu informacji rynku energii; <https://www.pse.pl/-/start-centralnego-systemu-informacji-rynku-energii> [dostęp: 7.08.2026].

Funkcjonowanie społeczności energetycznych w polsce oraz bariery ich rozwoju

Model funkcjonowania społeczności energetycznej w praktyce

Funkcjonowanie społeczności energetycznej opisano poniżej od strony systemowej, a nie formalnoprawnej. Z punktu widzenia systemu elektroenergetycznego społeczność energetyczna jest to zagregowany zbiór punktów poboru energii, obejmujący zużycie, produkcję i magazynowanie, połączony systemem teleinformatycznym do zarządzania tym zasobem oraz modelem rozliczeń i usług bilansujących, przyłączony obszarowo do sieci lokalnego operatora systemu dystrybucyjnego.⁷⁵ Z perspektywy systemu jest to wirtualny zbiór punktów poboru, sterowalny w górę i w dół, zdolny dostarczać określony, elastyczny profil. W tym sensie społeczność energetyczna działa na wzór wirtualnej elektrowni, łączącej rozproszone zasoby w jeden, zarządzany podmiot rynkowy.

W modelu tym uczestnicy pełnią rozdzielone role. Odbiorca pobiera energię, wytwórca ją produkuje, a wiele podmiotów łączy obie funkcje, dysponując zarówno zużyciem, jak i własnymi instalacjami. Spinającą rolę pełni koordynator, który organizuje współpracę, agreguje punkty poboru i reprezentuje zasób na rynku. To koordynator dedykuje społeczności jednostkę grafikową agregatu, czyli sposób, w jaki zagregowany profil jest przedstawiany na rynku, a bilansowanie realizowane jest poprzez dostawcę usług bilansujących, którym jest spółka obrotu energią będąca uczestnikiem rynku bilansującego. Taki podział pracy pozwala podmiotom publicznym skupić się na wytwarzaniu i zużyciu, podczas gdy złożoną obsługę rynkową przejmuje wyspecjalizowana instytucja.

Agregacja punktów poboru jest mechanizmem, który nadaje tej współpracy sens rynkowy. Pojedynczy obiekt komunalny, na przykład szkoła czy przepompownia, jest z perspektywy rynku zbyt mały, by samodzielnie świadczyć usługi systemowe lub negocjować korzystne warunki zakupu. Połączenie wielu takich punktów w jeden zagregowany zasób pozwala osiągnąć skalę, przy której staje się on widoczny i wartościowy dla systemu. W analizowanym przypadku funkcje organizacyjne są dodatkowo rozdzielone, ponieważ obok koordynatora, którym jest Agencja Rozwoju Regionalnego S.A., wyodrębniono lidera w osobie Stowarzyszenia Samorządowego Ziemi Cieszyńskiej, co odciąża poszczególne gminy od zadań przekraczających ich możliwości administracyjne.

Sercem modelu jest elastyczność, rozumiana dwukierunkowo. Zasób elastyczności w górę polega na redukcji poboru i wymuszeniu oddania energii do sieci w sytuacji deficytu mocy w systemie, natomiast zasób elastyczności w dół polega na zwiększeniu poboru i ograniczeniu oddania energii przy nadwyżkach produkcji ze źródeł odnawialnych.⁷⁶ Zdolność do świadczenia obu tych usług opiera się na połączeniu źródeł sterowalnych,

⁷⁵ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 7 i 16 (definicja klastra energii jako zagregowanego zbioru punktów poboru energii stanowiących zasób elastyczności, przyłączonych obszarowo do sieci lokalnego operatora systemu dystrybucyjnego i sterowanych na wzór wirtualnej elektrowni).

⁷⁶ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 74-77 (pkt 4.4.4 Usługi elastyczności w klastrze oraz pkt 4.4.5 Stany pracy zasobu elastyczności).

takich jak kogeneracja, z magazynami energii oraz z możliwością zarządzania zużyciem. Opisana wcześniej reforma rynku bilansującego z 14 czerwca 2024 roku premiuje właśnie taką zdolność, wprowadzając wynagrodzenie za gotowość i wykonanie usługi elastyczności.

W praktyce obszar usługi elastyczności mogą opierać się na konkretnych zasobach. Sterowalnym źródłem są planowane układy kogeneracyjne o łącznej mocy około 670 kW, które mogą zwiększać produkcję w okresach deficytu mocy w systemie. Po stronie odbioru elastyczności mogą wносить duży, technologiczni odbiorcy, tacy jak stacje uzdatniania i przepompownie Wodociągów Ziemi Cieszyńskiej czy oczyszczalnia ścieków w Skoczowie, których pobór da się w pewnym zakresie przesunąć w czasie. Magazyny energii uzupełniają ten obraz, umożliwiając zarówno gromadzenie nadwyżek, jak i ich oddawanie w wybranym momencie. Połączenie tych zasobów decyduje o tym, jak duży i jak pewny profil elastyczności obszar jest w stanie zaoferować.

Warunkiem działania całego modelu jest informacja. Bez systemu teleinformatycznego, który steruje przepływami energii między źródłami, magazynami i odbiorcami oraz obsługuje rozliczenia, w tym rozliczenia na rynku i mechanizmy wsparcia, zagregowany zasób pozostaje jedynie zbiorem niepowiązanych instalacji. Model rozliczeń premiuje energię wytworzoną, wprowadzoną do sieci i pobraną przez członków w tym samym przedziale rozliczeniowym, co oznacza, że wartość powstaje wtedy, gdy produkcja i zużycie są dopasowane w czasie. To właśnie dlatego magazyny energii i zarządzanie zużyciem nie są dodatkiem, lecz rdzeniem modelu, ponieważ przesuwają energię w czasie tak, aby dopasowanie było jak najwyższe.

Studium przypadku: Klaster Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego

Klaster Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego został zawiązany 27 maja 2022 roku na terenie powiatu cieszyńskiego i na etapie przygotowania Koncepcji Rozwoju liczył piętnastu członków.⁷⁷ Jego celem jest osiągnięcie efektu synergii podmiotów oraz dążenie do możliwie najwyższej samowystarczalności energetycznej obszaru. Strukturę podmiotową tworzą jednostki samorządu terytorialnego, podmioty komunalne oraz podmioty pełniące funkcje organizacyjne. Funkcję koordynatora pełni Agencja Rozwoju Regionalnego S.A., funkcję lidera Stowarzyszenie Samorządowe Ziemi Cieszyńskiej, a oba te podmioty, podobnie jak Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna, nie wnoszą do klastra punktów poboru.

Tabela 11. Członkowie klastra i ich role na etapie przygotowania Koncepcji Rozwoju

Członek	Rola w klastrze
Gminy Chybie, Golezów, Hażlach, Wisła	odbiorcy
Powiat Cieszyński	odbiorca i wytwórca
Gminy Strumięń, Ustroń, Zebrzydowice	odbiorcy i wytwórcy
Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej	największy odbiorca oraz wytwórca
Stowarzyszenie Samorządowe Ziemi Cieszyńskiej	lider, bez punktów poboru

⁷⁷ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 17 (pkt 3.1.1 Wykaz aktualnych członków klastra - 15 członków, tab. 4, oraz pkt 3.1.2 Czas założenia - 27.05.2022 r.).

Członek	Rola w klastrze
Agencja Rozwoju Regionalnego S.A.	koordynator, bez punktów poboru

Źródło: *Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego, 2025.*

Profil zasobów jest charakterystyczny dla obszaru o przewadze odbioru. Największym odbiorcą, a zarazem wytwórcą w mikroinstalacjach fotowoltaicznych, są Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej, których zużycie wynika z pracy stacji uzdatniania wody i stacji reduktorowych. Drugim co do wielkości odbiorcą jest gmina Skoczów, w której zasobach znajdują się oczyszczalnia ścieków o rocznym zużyciu około 1 755 MWh, ośrodek sportowy o zużyciu 634 MWh oraz przedsiębiorstwo komunalne o zużyciu 236 MWh. Rolę wytwórców pełnią ponadto powiat oraz gminy Strumięń, Ustron i Zebrzydowice, na razie w niewielkich mikroinstalacjach, podczas gdy pozostałe gminy są wyłącznie odbiorcami.

Skład ten uległ jednak od tego czasu uszczupleniu, co jest najbardziej wymownym dowodem, że analizowane w dalszej części bariery nie mają charakteru hipotetycznego. Z klastra wystąpiły bowiem gminy Brenna, Skoczów i Istebna oraz Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna, czyli podmioty obecne na etapie przygotowywania Koncepcji Rozwoju. Odejścia te mają wymiar nie tylko liczbowy, lecz przede wszystkim strukturalny, ponieważ wśród nich znalazła się gmina Skoczów, drugi co do wielkości odbiorca i zarazem wytwórca, której zasoby, w tym oczyszczalnia ścieków o zużyciu około 1 755 MWh, wchodziły do modelu bilansowego. W konsekwencji przedstawione poniżej wskaźniki, obliczone dla pierwotnego, pełnego składu, opisują potencjał projektowany, a nie obecny stan klastra, który jest dziś mniejszy zarówno po stronie odbioru, jak i wytwarzania. Sam fakt rezygnacji członków, mimo deklarowanych korzyści, jest sygnałem analitycznym pierwszej wagi, ponieważ pokazuje, że w obecnych warunkach prawnych i organizacyjnych bilans zachęt i obciążeń bywa dla samorządu na tyle niejednoznaczny, że skłania do wyjścia ze współpracy.

Mechanizm działania obrazują wielkości bilansowe w dwóch wariantach. W wariantcie aktualnym roczne zużycie wynosi 24 462 MWh, a produkcja, pochodząca wyłącznie z obiektowej fotowoltaiki, jedynie 789,826 MWh. Wskaźnik samowystarczalności wynosi w efekcie 3,23 procent, natomiast wskaźnik autokonsumpcji osiąga sto procent, co wynika wprost z faktu, że produkcja jest na tyle mała, iż w całości zużywana jest na miejscu. W wariantcie planowanym na 2030 rok, po realizacji inwestycji w farmy i instalacje obiektowe fotowoltaiczne, układy kogeneracyjne i magazyny energii, produkcja rośnie do 9 439,943 MWh, a samowystarczalność do 35,95 procent. Autokonsumpcja spada wówczas do 94,02 procent, ponieważ przy znacznie większej produkcji pojawiają się okresowe nadwyżki.⁷⁸

Strukturę produkcji w wariantcie planowanym tworzą trzy filary. Farmy fotowoltaiczne osiągają łączną moc około 3 700 kW, obiektowe instalacje fotowoltaiczne około 2 805 kW,

⁷⁸ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 62, tab. 18 (roczna produkcja energii w wariantcie planowanym - 9 439 943 kWh) oraz s. 70-71 (wskaźnik samowystarczalności 35,95% i wskaźnik autokonsumpcji 94,02%).

a układy kogeneracyjne około 670 kW. Rozróżnienie to ma znaczenie funkcjonalne, ponieważ fotowoltaika dostarcza wolumen energii, lecz w sposób zależny od pogody, podczas gdy kogeneracja, choć niewielką mocą, wnosi sterowalność, czyli zdolność do produkcji na żądanie. Magazyny o mocy 756 kW i pojemności 1 306 kWh spinają te elementy, przesuując energię w czasie. Dopiero połączenie wolumenu, sterowalności i magazynowania tworzy zasób, który można zbilansować wewnętrznie i którym można zarządzać jak jednym profilem.

Tabela 12. Kluczowe wskaźniki klastra, wariant aktualny i prognoza 2030

Wskaźnik	Stan obecny	Prognoza 2030
Zużycie roczne	24 462 MWh	26 262 MWh
Produkcja roczna	789,826 MWh	9 439,943 MWh
Samowystarczalność	3,23 %	35,95 %
Autokonsumpcja	100 %	94,02 %
Pobór z sieci OSD	ok. 23 672 MWh	17 703 MWh
Nadwyżka oddana do sieci	bliska zeru	881 MWh
Magazyny energii	brak	756 kW / 1 306 kWh

Źródło: Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego oraz model bilansu, 2025.

Istotne znaczenie interpretacyjne mają wskaźniki elastyczności w wariantcie planowanym. Mimo wzrostu produkcji ponad jedenastokrotnie, obszar nadal pobierałby z sieci około 17 703 MWh rocznie, a oddawałby do niej jedynie około 881 MWh, co jest wprost skutkiem wysokiej autokonsumpcji i obecności magazynów o rocznym potencjale magazynowania rzędu 316 761 kWh. Zasób elastyczności w dół, czyli zdolność do zwiększenia poboru i ograniczenia oddawania nadwyżek, oszacowano na poziomie rzędu 11,6 GWh rocznie, a zasób elastyczności w górę na poziomie rzędu 2,1 GWh.⁷⁹ Asymetria ta wskazuje, że klastr jest przede wszystkim zdolny absorbować własne nadwyżki produkcji, co w warunkach braku wolnych mocy przyłączeniowych jest jego najcenniejszą funkcją, a w mniejszym stopniu oddawać moc na potrzeby systemu.

Profil ten ma także wymiar sezonowy. Produkcja fotowoltaiczna, dominująca w strukturze wytwarzania, koncentruje się w miesiącach letnich, podczas gdy zapotrzebowanie obiektów komunalnych jest rozłożone w ciągu roku, a w gminach turystycznych przesuwa się ku sezonom wzmożonego ruchu. Rozbieżność ta sprawia, że bez magazynów i źródeł sterowalnych część letniej produkcji nie znalazłaby pokrycia w jednoczesnym zużyciu, a w warunkach braku wolnych mocy przyłączeniowych nie mogłaby też zostać swobodnie oddana do sieci. To tłumaczy, dlaczego w wariantcie planowanym tak duży nacisk położono na kogenerację i magazynowanie, a nie wyłącznie na rozbudowę mocy fotowoltaicznej.

Model ekonomiczny funkcjonowania

⁷⁹ Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego..., s. 67, tab. 21 (pobór z sieci 17 703 449 kWh, oddanie do sieci 881 341 kWh, potencjał magazynowania 316 761 kWh, zasób elastyczności w górę 2 081 690 kWh, zasób w dół 11 579 960 kWh) oraz s. 76-77, tab. 22 i wykres 41.

Z perspektywy jednostki samorządu terytorialnego i podmiotu komunalnego korzyści ekonomiczne społeczności energetycznej pochodzą z kilku wzajemnie uzupełniających się źródeł. Fundamentem jest opłacalność własnych inwestycji wytwórczych i magazynowych, oparta na autokonsumpcji: energia wyprodukowana i zużyta na miejscu zastępuje energię kupowaną z sieci po cenie rynkowej powiększonej o opłaty, dlatego im wyższa autokonsumpcja, tym wyższy zwrot z inwestycji. Na analizowanym obszarze, gdzie planowana autokonsumpcja sięga ponad 94 procent, właśnie ten mechanizm generuje zasadniczą część wartości.

Kolejnym źródłem korzyści jest obrót energią pomiędzy członkami. Od listopada 2025 roku jednostki samorządu terytorialnego mogą nabywać energię od członków klastra bez stosowania Prawa zamówień publicznych,⁸⁰ a więc kupować energię wytworzoną lokalnie taniej niż na rynku i bez kosztownej procedury przetargowej. Odrębną wartość stworzyła reforma rynku bilansującego: skrócenie okresu rozliczeniowego do piętnastu minut zwiększyło dobową rozpiętość cen, dzięki czemu magazyny energii pozwalają gromadzić energię taniej i wykorzystywać ją w godzinach drogiej. Do tego dochodzą usługi bilansujące, za których gotowość i wykonanie przewidziano wynagrodzenie, dostępne dla zasobu reprezentowanego przez dostawcę usług bilansujących.

Listę zamyka optymalizacja kosztów dystrybucji. Zużycie energii w miejscu wytworzenia ogranicza zmienne składniki opłaty dystrybucyjnej oraz opłatę mocową, które obciążają energię pobieraną z sieci. Tu jednak pojawia się istotne zastrzeżenie wynikające z części „Otoczenie strategiczno-prawne energetyki rozproszonej i społeczności energetycznych”. Najsilniejsza z planowanych zachęt, czyli bonifikata w opłacie dystrybucyjnej dla członków klastra, została zakwestionowana przez Komisję Europejską jako niezgodna z zasadą kosztowego odzwierciedlenia taryf, a model wsparcia jest przebudowywany.⁸¹ Oznacza to, że rachunek opłacalności klastra opiera się dziś w większym stopniu na pewnych elementach, czyli autokonsumpcji i unikniętym koszcie zakupu, a w mniejszym na elementach niepewnych, czyli bonifikacie dystrybucyjnej, której ostateczny kształt nie jest przesądzony.

Skala korzyści jest mierzalna w kategoriach budżetowych. W wariantcie planowanym z całkowitego zużycia rzędu 26 262 MWh około 8 559 MWh byłoby pokrywane autokonsumpcją, a więc energią, której jednostki nie musiałyby kupować z sieci wraz z towarzyszącymi opłatami. Pozostałe około 17 703 MWh nadal pochodziłoby z zakupu, co pokazuje, że społeczność energetyczna nie uniezależnia obszaru od rynku, lecz trwale obniża jego rachunek za energię oraz ekspozycję na wahania cen. Dla jednostki samorządu

⁸⁰ Ustawa z dnia 9 października 2025 r. o zmianie ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych oraz niektórych innych ustaw - przepisy wyłączające obowiązek stosowania ustawy - Prawo zamówień publicznych przy zakupie energii elektrycznej, ciepła lub paliw przez jednostki samorządu terytorialnego od członków klastra energii.

⁸¹ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Klastry energii - nowe usprawnienia i konieczność dalszych udoskonaleń, komunikat z 11 maja 2026 r. - zakwestionowanie przez Komisję Europejską bonifikaty w opłacie dystrybucyjnej; <https://www.gov.pl/web/klimat> [dostęp: 7.08.2026].

terytorialnego, w której energia obiektów publicznych stanowi istotną pozycję wydatków bieżących, jest to korzyść realna i powtarzalna w każdym roku.

Bariery prawne rozwoju społeczności energetycznych

Bariery prawne, na które natrafia rozwój społeczności energetycznych, ujęto jako zespół luk regulacyjnych, z których każda ma konkretną podstawę w obowiązującym prawie albo w jego braku i każda przekłada się na wymierną przeszkodę dla samorządu.⁸² Diagnoza ta jest zbieżna z wynikami ogólnopolskich badań barier rozwoju klastrów energii prowadzonych w⁸³ oraz z ustaleniami kontroli Najwyższej Izby Kontroli poświęconej barierom rozwoju odnawialnych źródeł energii, w której wskazywano między innymi na niekompletność otoczenia regulacyjnego społeczności energetycznych.⁸⁴

Luką sięgającą najgłębiej jest brak realnego mechanizmu dzielenia się energią, czyli tak zwanego *energy sharing*. Prawo Unii Europejskiej, zarówno dyrektywa 2018/2001 wraz z nowelizacją 2023/2413, jak i dyrektywa 2019/944, zakłada, że członkowie społeczności mogą dzielić się między sobą energią wytworzoną we wspólnych instalacjach.⁸⁵ W polskim porządku prawnym mechanizm ten nie został w pełni operacyjnie wdrożony. Klaster opiera się na godzinowym bilansowaniu energii wytworzonej, wprowadzonej do sieci i pobranej w tym samym przedziale rozliczeniowym, a obywatelska społeczność energetyczna, formalnie najlepiej do *energy sharing* przystosowana, pozostaje instytucją pozbawioną wykonawczych zasad podziału energii. Skutek jest zasadniczy, ponieważ członkowie nie mogą swobodnie przypisywać sobie nadwyżek wytworzonych przez innych, co podważa samą istotę wspólnoty energetycznej i sprowadza ją do równoczesowego bilansowania, zamiast do rzeczywistego współdzielenia zasobu.⁸⁶

Niewiele mniej dotkliwy jest brak swoistego dla klastra zwolnienia z obowiązków koncesyjnych. Wytwarzanie energii oraz obrót nią podlegają co do zasady reglamentacji na podstawie art. 32 ustawy Prawo energetyczne, z wyłączeniami przewidzianymi dla małych instalacji i mikroinstalacji.⁸⁷ Ustawodawca nie przewidział jednak całościowego zwolnienia

⁸² Systematyzację barier prawnych rozwoju klastrów energii wraz z propozycjami de lege ferenda przedstawia A. Tyński, Bariery prawne w rozwoju klastrów energii w Polsce, Racibórz 2022 (opracowanie dostępne w bazie wiedzy Centrum Wsparcia Doradczego, <https://cwd.info.pl> [dostęp: 7.08.2026]).

⁸³ K. Piech, Z. Hanzelka, E. Ciesielka, Klustry energii - szanse i bariery rozwoju. Podsumowanie badania ankietowego, „Energetyka Rozproszona” 2019, z. 1, s. 5-14, oraz kontynuacje badania w zeszytach 2 i 4 czasopisma; periodyk wydawany w Akademii Górniczo-Hutniczej w ramach projektu KlastER, <https://www.energetyka-rozproszona.pl> [dostęp: 7.08.2026].

⁸⁴ Najwyższa Izba Kontroli, Bariery rozwoju odnawialnych źródeł energii. Informacja o wynikach kontroli, Warszawa 2021; <https://www.nik.gov.pl> [dostęp: 7.08.2026].

⁸⁵ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001, art. 22 (społeczności energetyczne działające w zakresie energii odnawialnej), w brzmieniu nadanym dyrektywą (UE) 2023/2413; dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944, art. 16 (obywatelskie społeczności energetyczne).

⁸⁶ Szerzej o konstrukcji *energy sharing* w prawie Unii Europejskiej, w tym o zmianach wprowadzonych dyrektywą (UE) 2024/1711, oraz o jej znaczeniu dla udziału obywateli w rynku energii zob. B. Kupiec, *Energy sharing w świetle prawa Unii Europejskiej i sprawiedliwości energetycznej*, „internetowy Kwartalnik Antymonopolowy i Regulacyjny” 2024, t. 13, nr 3, s. 47-67.

⁸⁷ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne, art. 32 ust. 1 - zakres działalności wymagającej uzyskania koncesji wraz z wyłączeniami przewidzianymi dla mikroinstalacji i małych instalacji.

podmiotów działających w ramach klastra z wymogów koncesyjnych, adekwatnego do ich lokalnego i niekomercyjnego charakteru. Dla jednostki samorządu terytorialnego, która z natury nie jest przedsiębiorstwem energetycznym, konieczność poruszania się w reżimie koncesyjnym przy obrocie energią między członkami stanowi barierę kompetencyjną i organizacyjną, zniechęcającą do przyjmowania roli wytwórcy lub sprzedawcy i tym samym osłabiającą wewnętrzny obrót energią, na którym ma opierać się klastr.

Trzecia luka dotyczy sfery, w której prawo styka się z fizyczną kondycją infrastruktury: klastrom nie przysługują żadne preferencje przyłączeniowe. Przyłączanie źródeł do sieci reguluje art. 7 ustawy Prawo energetyczne, który nie przyznaje klastrom ani priorytetu, ani przyspieszonej ścieżki przyłączenia, a ograniczona zdolność sieci dystrybucyjnych do przyjmowania nowych źródeł ma w Polsce charakter systemowy, potwierdzony ustaleniami kontroli państwowej.⁸⁸ W zestawieniu z udokumentowanym brakiem wolnych mocy przyłączeniowych na obszarze oznacza to, że klastr, choć z założenia odciąża sieć poprzez wysoką autokonsumpcję i wewnętrzne bilansowanie, jest przy przyłączaniu traktowany tak samo jak każdy inny inwestor i konkuruje o tę samą, niedostępną moc. Brak instrumentu, który premiowałby źródła zorganizowane lokalnie i bilansowane wewnętrznie, na przykład poprzez uproszczoną lub przyspieszoną procedurę przyłączenia dla zasobu o wykazanej wysokiej autokonsumpcji, jest luką szczególnie dotkliwą właśnie tam, gdzie sieć stanowi ograniczenie pierwszoplanowe, a więc na analizowanym obszarze.

Czwarta luka ma wymiar finansowy: system wsparcia w praktyce nie obowiązuje. Jak ustalono w części „Otoczenie strategiczno-prawne energetyki rozproszonej i społeczności energetycznych”, kluczowy element zachęt, czyli bonifikata w opłacie dystrybucyjnej wraz z powiązanymi zwolnieniami, został zakwestionowany przez Komisję Europejską jako niezgodny z zasadą kosztowego odzwierciedlenia taryf, wynikającą z dyrektywy 2019/944 oraz rozporządzenia 2019/943, w związku z czym Ministerstwo Klimatu i Środowiska przebudowuje model wsparcia.⁸⁹ Z punktu widzenia samorządu oznacza to, że art. 184k-184m ustawy o odnawialnych źródłach energii ustanawiają wsparcie, którego realny kształt i termin pozostają nieznane. Jest to zatem wsparcie istniejące na papierze, lecz nieobecne w rachunku inwestycyjnym, a do tego ograniczone czasowo do końca 2029 roku i zastrzane progowo od 2027 roku, co dodatkowo skraca i tak niepewny horyzont korzyści.

Ostatnią z omawianych luk stanowią niejasne zasady współpracy z operatorami systemu dystrybucyjnego. Funkcjonowanie klastra zależy od operatora w zakresie przyłączeń, rozliczania opłat objętych preferencjami oraz udostępniania danych pomiarowych, jednak procedury tej współpracy nie zostały uregulowane w sposób precyzyjny, jednolity i dedykowany klastrom, a w okresie przejściowego wdrażania centralnego systemu informacji rynku energii pozostają dodatkowo płynne. Sytuację komplikuje fakt, że na analizowanym obszarze część gminy Zebrzydowice obsługuje inny oddział operatora, co

⁸⁸ Najwyższa Izba Kontroli, Rozwój elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej. Informacja o wynikach kontroli, Warszawa 2024; <https://www.nik.gov.pl> [dostęp: 7.08.2026].

⁸⁹ Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Klastry energii - nowe usprawnienia i konieczność dalszych udoskonaleń, komunikat z 11 maja 2026 r. - informacja o przebudowie modelu wsparcia po zastrzeżeniach Komisji Europejskiej; <https://www.gov.pl/web/klimat> [dostęp: 7.08.2026].

przy ustawowym wymogu działania w obszarze jednego operatora systemu dystrybucyjnego nakłada na klastr konieczność ciągłego pilnowania zgodności z definicją z art. 2 pkt 15a ustawy o odnawialnych źródłach energii. Brak przejrzystych reguł relacji z dystrybutorem przenosi znaczną część ryzyka i kosztów transakcyjnych na podmioty publiczne, które nie dysponują zasobami, by te relacje samodzielnie kształtować.

Wspólnym mianownikiem tych pięciu luk jest to, że ustawodawca powołał formę prawną klastra, lecz nie wyposażył jej w spójny zestaw instrumentów wykonawczych, które czyniłyby ją realnie funkcjonalną. W efekcie ciężar pokonywania luk spada na samorząd, a jak pokazały opisane wcześniej wystąpienia członków z analizowanego klastra, bywa to ciężarem ponad jego siły. Z perspektywy legislacyjnej kierunek naprawy jest czytelny i obejmuje wdrożenie realnego dzielenia się energią, adekwatne zwolnienia koncesyjne, preferencje przyłączeniowe dla zasobów o wysokiej autokonsumpcji, przesądzenie zgodnego z prawem unijnym kształtu wsparcia oraz ujednolicenie zasad współpracy z dystrybutorami.

Bariery organizacyjne i pozaprawne

Najpoważniejszą barierą organizacyjną, a zarazem najsilniej osadzoną w realiach obszaru, jest ograniczenie przyłączeniowe sieci. Zgodnie z informacją operatora systemu dystrybucyjnego, publikowaną w wykonaniu obowiązku z art. 7 ust. 8l Prawa energetycznego, na obszarze jego działalności w latach 2024-2029 nie występują wolne moce przyłączeniowe dla nowych źródeł.⁹⁰ Bariera ta uderza wprost w planowane farmy fotowoltaiczne powiatu i wymusza model oparty na autokonsumpcji oraz magazynowaniu, ograniczając możliwość oddawania nadwyżek do sieci. Jest to ograniczenie, którego klastr nie jest w stanie usunąć własnymi działaniami.

Nie mniej realny jest deficyt kompetencji i zasobów kadrowych w samorządach. Część gmin obszaru, zwłaszcza małych gmin górskich takich jak Istebna, Brenna czy Chybie, nie dysponuje wyspecjalizowanymi służbami energetycznymi zdolnymi do prowadzenia złożonych analiz bilansowych, rozliczeń rynkowych i zarządzania zasobem elastyczności. Powierzenie tych funkcji koordynatorowi i liderowi częściowo łagodzi barierę, lecz nie znosi jej, ponieważ decyzje inwestycyjne i właścicielskie pozostają po stronie poszczególnych jednostek.

Poważnym ograniczeniem pozostaje finansowanie inwestycji: budowa farm, magazynów i układów kogeneracyjnych wymaga znacznych nakładów, podczas gdy budżety jednostek samorządu terytorialnego są napięte. Jak wskazano w części „Otoczenie strategiczno-prawne energetyki rozproszonej i społeczności energetycznych”, obszar ma ograniczony dostęp do Funduszu Sprawiedliwej Transformacji, w związku z czym musi opierać się na

⁹⁰ TAURON Dystrybucja S.A., Dostępne moce przyłączeniowe dla wytwórców - informacja publikowana na podstawie art. 7 ust. 8l ustawy - Prawo energetyczne; brak wolnych mocy przyłączeniowych dla źródeł wytwórczych w latach 2024-2029; <https://www.auron-dystrybucja.pl/przylaczenie-do-sieci/dostepne-moce> [dostęp: 7.08.2026].

regionalnym programie operacyjnym i instrumentach krajowych, co zwiększa konkurencję o środki i wydłuża horyzont realizacji.

Wyzwanie stanowi także koordynacja wielu podmiotów. Klaster liczył piętnastu członków o różnych profilach, wielkości i interesach, od dużych podmiotów komunalnych po małe gminy bez własnej produkcji, a rozproszenie odbioru pomiędzy wiele niewielkich punktów oraz sezonowość turystyczna gmin takich jak Wisła, Ustroń czy Istebna dodatkowo utrudniają wspólne bilansowanie i uzgadnianie priorytetów inwestycyjnych. Z prawną kwestią danych łączy się ich strona organizacyjna: dostępność i jakość danych pomiarowych, czyli wyposażenie obiektów w odpowiednie liczniki i telemetrię oraz ich integracja z systemem zarządzania, bez czego optymalizacja pozostaje teoretyczna.

Osobne uwarunkowanie tworzą akceptacja społeczna i konkurencja o przestrzeń. Lokalizacja farm fotowoltaicznych na gruntach oraz biogazowni w uzdrowiskowej gminie Ustroń może budzić opór ze względu na krajobraz, charakter turystyczny i sąsiedztwo zabudowy, a w gminach południowych dodatkowym ograniczeniem są formy ochrony przyrody opisane w części „Analiza potencjału produkcji i dystrybucji energii z odnawialnych źródeł energii w powiecie cieszyńskim”. Bariera ta ma charakter lokalny i jest w znacznym stopniu zależna od jakości dialogu z mieszkańcami.

Podsumowanie barier w zakresie rozwoju klastra energii

Zebrane bariery układają się w hierarchię, w której najwyżej stoją te o charakterze systemowo-prawnym, ponieważ to one, a nie ograniczenia lokalne, przesądzają o opłacalności i wykonalności całego przedsięwzięcia. Na pierwszym planie znajduje się splot braku wolnych mocy przyłączeniowych oraz braku preferencji przyłączeniowych dla klastra, który fizycznie zamyka drogę do wykorzystania potencjału. Tuż za nim sytuują się wstrzymanie systemu wsparcia w następstwie zastrzeżeń Komisji Europejskiej oraz brak realnego mechanizmu dzielenia się energią, czyli luki uderzające w samą istotę i opłacalność wspólnoty. Dalej plasują się brak zwolnień koncesyjnych i niejasne zasady współpracy z dystrybutorem, a dopiero w końcowej kolejności bariery organizacyjne, czyli kompetencje, koordynacja, finansowanie i akceptacja społeczna, które choć dotkliwe, są w większym stopniu podatne na działania lokalne.

Tabela 13. Hierarchia barier według wagi i poziomu rozwiązania

Bariera	Charakter	Poziom rozwiązania
Brak realnego dzielenia się energią	prawna, systemowa	krajowy, wdrożenie dyrektyw
Brak zwolnień koncesyjnych dla klastra	prawna	krajowy, ustawodawca
Brak preferencji przyłączeniowych	prawna, sieciowa	krajowy oraz operator
Wsparcie wstrzymane po zastrzeżeniach KE	prawna, pomoc publiczna	krajowy i unijny
Niejasne zasady współpracy z dystrybutorem	prawna, organizacyjna	krajowy oraz operator

Bariera	Charakter	Poziom rozwiązania
Kompetencje, koordynacja, finansowanie	organizacyjna, mieszana	lokalny i krajowy
Akceptacja społeczna	lokalna	lokalny, dialog

Źródło: opracowanie własne.

Z zestawienia wynika czytelny podział. Bariery wymagające zmian systemowych, czyli brak preferencji przyłączeniowych, wstrzymany system wsparcia, brak realnego dzielenia się energią, brak zwolnień koncesyjnych oraz niejasne reguły współpracy z dystrybutorem, leżą poza zasięgiem samorządu i rozstrzygają się na poziomie krajowym lub unijnym, w drodze interwencji legislacyjnej. Bariery możliwe do złagodzenia lokalnie, czyli deficyt kompetencji i koordynacja, organizacyjna strona danych pomiarowych, częściowo finansowanie oraz akceptacja społeczna, mogą być adresowane działaniami w obrębie obszaru, w szczególności poprzez koordynatora i lidera, którzy przejmują funkcje przekraczające możliwości pojedynczej gminy.

Należy przy tym pamiętać, że przedstawiony obraz funkcjonowania ma w znacznej części charakter docelowy, oparty na wariantcie planowanym na 2030 rok. W stanie obecnym klaster pozostaje na wczesnym etapie, z samowystarczalnością na poziomie 3,23 procent i produkcją opartą wyłącznie na rozproszonej fotowoltaice. Dystans pomiędzy stanem obecnym a wariantem docelowym jest miarą zarówno potencjału obszaru, jak i skali barier, które należy pokonać, aby ten potencjał zrealizować.

Z powyższego wynikają łącznie diagnoza i rekomendacja. Klaster dysponuje potencjałem wytwórczym i właściwą formą organizacyjną, lecz ustawodawca nie wyposażył tej formy w spójny zestaw instrumentów wykonawczych, a najsilniejsza zachęta finansowa została zawieszona. Empirycznym potwierdzeniem wagi tych luk jest wyjście z klastra kilku członków, w tym drugiego co do wielkości odbiorcy, jeszcze zanim model docelowy zaczął się materializować. Część barier, zwłaszcza systemowo-prawnych, można usunąć wyłącznie na poziomie krajowym i unijnym, poprzez wdrożenie realnego dzielenia się energią, preferencji przyłączeniowych, adekwatnych zwolnień koncesyjnych oraz przesądzenie zgodnego z prawem unijnym kształtu wsparcia. Część barier lokalnych, zwłaszcza kompetencyjnych, finansowych i związanych z wymianą doświadczeń, może być natomiast łagodzona poprzez współpracę wykraczającą poza obszar, w tym współpracę transgraniczną, której obszary i podmioty identyfikuje część „Identyfikacja potrzeb i możliwości współpracy transgranicznej z perspektywy polskiej”.

Identyfikacja potrzeb i możliwości współpracy transgranicznej z perspektywy polskiej

Uzasadnienie współpracy z perspektywy polskiej

Interes strony polskiej we współpracy energetycznej wynika z konkretnych potrzeb obszaru rozpoznanych we wcześniejszych częściach. Na czoło wysuwa się trwałe ograniczenie przyłączeniowe. Brak wolnych mocy w latach 2024-2029 zamyka drogę do rozbudowy źródeł oddających energię do sieci i wymusza model oparty na zużyciu lokalnym. Współpraca transgraniczna nie usunie tej bariery, ponieważ leży ona po stronie krajowej infrastruktury, jednak tworzy przestrzeń do wymiany rozwiązań radzenia sobie z analogicznym wyzwaniem, które jest wspólne dla obszarów przygranicznych o nasyconej sieci.

Kolejna potrzeba dotyczy bilansowania i elastyczności. Jak pokazało studium przypadku, obszar dysponuje znaczącym, lecz asymetrycznym zasobem elastyczności, w którym zdolność do absorbowania nadwyżek znacznie przewyższa zdolność oddawania mocy, a zarządzanie takim zasobem wymaga wiedzy i doświadczenia, których lokalnym podmiotom brakuje. Z nią wiąże się dążenie do samowystarczalności. Nawet w wariantcie docelowym pozostaje ona na poziomie około 36%, obszar pozostanie więc znaczącym odbiorcą energii z zewnątrz i będzie poszukiwał każdej drogi poprawy własnego bilansu.

Listę potrzeb dopełniają korzyści skali. Obszar jest stosunkowo niewielki, a jego odbiór rozproszony pomiędzy wiele małych punktów, co osłabia pozycję negocjacyjną i utrudnia uruchamianie projektów o znaczącej skali. Współpraca poszerza tę skalę, otwiera dostęp do wspólnych pilotaży i do wiedzy, a także wzmacnia pozycję przy ubieganiu się o finansowanie dedykowane projektom transgranicznym. Potrzeby te, obejmujące kompetencje, wiedzę, skalę i finansowanie, odpowiadają barierom określonym w części „Funkcjonowanie społeczności energetycznych w Polsce oraz bariery ich rozwoju” jako możliwe do złagodzenia lokalnie. Współpraca transgraniczna jest więc narzędziem adekwatnym nie wobec bariery sieciowej, lecz wobec barier kompetencyjnych, organizacyjnych i finansowych obszaru.

Uzasadnienie wzmacnia wreszcie kontekst funkcjonalny obszaru przygranicznego. Codzienna mobilność mieszkańców przez granicę, wspólne wyzwania środowiskowe, w tym jakość powietrza oraz turystyczny charakter gmin takich jak Wisła, Ustroń czy Istebna, generujący sezonowe obciążenia energetyczne, tworzą naturalne, wspólne tło, na którym współpraca w obszarze energetyki ma praktyczne uzasadnienie.

Osobnym, wspólnym dla obszaru przygranicznego wyzwaniem jest jakość powietrza. Jak wskazano we wcześniejszych częściach, strefa śląska, w której leży powiat, uzyskała w ocenie rocznej klasę C dla benzo(a)pirenu,⁹¹ a problem niskiej emisji z indywidualnego

⁹¹ Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2023, Katowice 2024 - klasa C dla benzo(a)pirenu w pyłe PM10 w strefie śląskiej; <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/11939> [dostęp: 7.08.2026].

ogrzewania nie zatrzymuje się na granicy państwa. Poprawa jakości powietrza poprzez wymianę źródeł ciepła oraz rozwój pomp ciepła i kogeneracji jest więc obszarem, w którym interes strony polskiej i wspólny interes pogranicza wyraźnie się pokrywają, co stanowi dodatkowe uzasadnienie współpracy.

Do potrzeb tych dochodzi wymiar bezpieczeństwa i odporności, wskazany w części „Otoczenie strategiczno-prawne energetyki rozproszonej i społeczności energetycznych” jako jeden z motywów rozproszenia energetyki promowanego przez Unię Europejską. Lokalne, zróżnicowane i wzajemnie powiązane źródła zwiększają zdolność obszaru do funkcjonowania w warunkach kryzysu lub zakłóceń dostaw, a obszar przygraniczny, z natury wrażliwy na zdarzenia po obu stronach granicy, ma szczególny interes w budowaniu takiej odporności wspólnie z sąsiadem. Z perspektywy polskiej współpraca transgraniczna jest więc nie tylko narzędziem ekonomicznym, lecz także elementem wzmacniania bezpieczeństwa energetycznego obszaru.

Współpraca jako narzędzie redukcji barier organizacyjnych

Podstawowym uzasadnieniem współpracy nie powinno być samo położenie przy granicy, lecz możliwość wspólnego wykonywania czynności, które dla pojedynczej gminy są zbyt kosztowne, zbyt specjalistyczne albo wykonywane zbyt rzadko, aby utrzymywanie własnego zespołu było racjonalne. Dotyczy to przede wszystkim analiz profili zużycia i wytwarzania, oceny elastyczności, interpretacji zmian regulacyjnych, przygotowania założeń do projektów inwestycyjnych, oceny źródeł finansowania oraz prowadzenia dialogu z operatorami i innymi uczestnikami rynku energii. Współdzielenie kompetencji w tych obszarach nie wymaga transgranicznego obrotu energią ani tworzenia wspólnej infrastruktury. Może być realizowane od razu, w granicach kompetencji partnerów, i dlatego powinno stanowić pierwszy poziom współpracy.

Tak rozumiana współpraca ma również znaczenie dla stabilności organizacyjnej. Małe i średnie samorządy są szczególnie wrażliwe na rotację pracowników oraz kumulację nowych obowiązków związanych z transformacją energetyczną. Wiedza o energetyce rozproszonej często pozostaje rozproszona pomiędzy referatami inwestycji, ochrony środowiska, gospodarki komunalnej, zamówień publicznych i finansów. Utrzymywanie wspólnego zaplecza eksperckiego oraz regularnego obiegu informacji zmniejsza ryzyko, że odejście jednej osoby zatrzyma projekt lub spowoduje konieczność rozpoczynania analiz od początku. Wartością współpracy staje się zatem nie tylko dostęp do wiedzy, lecz także zachowanie pamięci instytucjonalnej i ciągłości działania.

Pierwszeństwo warstwy miękkiej przed inwestycjami

W analizowanych warunkach uzasadnione jest przyjęcie zasady, zgodnie z którą działania infrastrukturalne powinny być poprzedzane etapem miękkim obejmującym wspólną diagnozę, uzgodnienie standardu danych, analizę prawną, identyfikację interesariuszy, wariantowanie modeli organizacyjnych oraz przygotowanie dokumentacji projektowej. Doświadczenie współpracy transgranicznej w sektorach infrastrukturalnych pokazuje, że trwałe przedsięwzięcia są zwykle efektem sekwencji: wspólne rozpoznanie problemu, uzgodnienie scenariuszy, przygotowanie modeli technicznych i ekonomicznych, określenie

zasad odpowiedzialności i dopiero następnie etap inwestycyjny. Taki sposób postępowania ogranicza ryzyko kosztownych inwestycji, które po wykonaniu okazują się niekompatybilne regulacyjnie, technicznie lub organizacyjnie.

Podejście etapowe jest szczególnie istotne w energetyce, ponieważ rozwiązanie technicznie możliwe nie musi być rozwiązaniem dopuszczalnym prawnie ani wykonalnym w istniejącym modelu rynkowym. Przed rozpoczęciem wspólnej inwestycji konieczne jest rozstrzygnięcie m.in. statusu uczestników, zasad dostępu do sieci, sposobu rozliczeń, wymogów koncesyjnych, pomocy publicznej, zamówień publicznych oraz odpowiedzialności za eksploatację. Warstwa miękka pozwala te kwestie zidentyfikować bez przesądzenia z góry o docelowym modelu. W praktyce powinna ona prowadzić do stworzenia portfela projektów o różnym poziomie gotowości, z których tylko najlepiej przygotowane przechodzą do fazy inwestycyjnej.

Granica jako różnica systemów prawnych, a nie tylko linia przestrzenna

Specyfika współpracy polsko-czeskiej polega na równoczesnym funkcjonowaniu wspólnych ram prawa Unii Europejskiej i dwóch odrębnych systemów krajowych. Ta różnica powinna być traktowana nie wyłącznie jako bariera, lecz również jako przedmiot współpracy. Partnerzy mogą wspólnie identyfikować rozbieżności w procedurach, terminach, definicjach i praktyce administracyjnej, a następnie przygotowywać porównawcze karty problemowe wskazujące, na którym etapie powstaje rzeczywista przeszkoda. Pozwala to oddzielić bariery wynikające z prawa od barier wynikających z praktyki, braku informacji albo odmiennej interpretacji przepisów.

Znaczenie takiego podejścia wzrosło po wejściu w życie rozporządzenia (UE) 2025/925 ustanawiającego instrument BRIDGEforEU. Akt ten tworzy unijne ramy identyfikowania i procedowania przeszkód prawnych i administracyjnych utrudniających funkcjonowanie infrastruktury i transgranicznych usług publicznych, przy czym zastosowanie przewidzianych w nim mechanizmów zależy od rozwiązań przyjętych przez państwa członkowskie. Nie jest to instrument pozwalający samorządom pominąć krajowe prawo energetyczne, ale wzmacnia znaczenie dobrze udokumentowanego *dossier bariery*: opisu interakcji transgranicznej, problemu, jego skutków, obszaru występowania oraz oczekiwanego sposobu rozwiązania. Forum współpracy powinno zatem od początku gromadzić materiał w formie umożliwiającej późniejsze wykorzystanie w takich procedurach.⁹²

Zasady projektowania współpracy miękkiej

Dla dalszych działań rekomenduje się przyjęcie sześciu zasad. Po pierwsze, funkcjonalność: projekt powinien odpowiadać na konkretny problem występujący po obu stronach granicy. Po drugie, stopniowanie: od działań informacyjnych i analitycznych, przez pilotaże, do usług trwałych i ewentualnych inwestycji. Po trzecie, współodpowiedzialność: każdy kluczowy produkt powinien mieć właściciela po obu stronach granicy. Po czwarte, interoperacyjność:

⁹²Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2025/925 z dnia 7 maja 2025 r. w sprawie instrumentu na rzecz rozwoju i wzrostu regionów przygranicznych (BRIDGEforEU), Dz. Urz. UE L 2025/925 z 19.05.2025, w szczególności art. 1, 7-11.

dane, dokumenty i procedury powinny być przygotowywane w formie umożliwiającej ich porównanie i aktualizację. Po piąte, dwujęzyczność operacyjna: tłumaczenie materiałów nie może być ostatnim etapem projektu, lecz elementem bieżącej pracy zespołu. Po szóste, trwałość instytucjonalna: należy z góry określić, kto po zakończeniu finansowania będzie aktualizował bazę wiedzy, organizował spotkania i prowadził obsługę zgłoszeń.

Przyjęcie powyższych zasad przesuwając punkt ciężkości ze współpracy wydarzeniowej na współpracę procesową. Konferencja, warsztat czy wizyta studyjna mają wartość tylko wtedy, gdy są elementem cyklu prowadzącego do konkretnego produktu, decyzji lub zmiany praktyki. Miękka współpraca nie jest zatem „mniej zaawansowaną” wersją inwestycji. W warunkach niepewności regulacyjnej i ograniczeń sieciowych jest odrębną infrastrukturą instytucjonalną, która obniża koszty transakcyjne i zwiększa zdolność obszaru do przygotowania przyszłych inwestycji.

Rozwinięcie powyższych zasad, obejmujące katalog obszarów potencjalnej współpracy energetycznej, przegląd możliwych transgranicznych usług publicznych oraz formułę stałej współpracy miękkiej i wspólnego rzecznictwa, przeniesiono do Transgranicznego Planu Działania dla Agencji Rozwoju Regionalnego S.A. w Bielsku-Białej oraz ENERKOM Jablunkovsko, z.s. W tej części rozdział „Model współpracy społeczności energetycznych w dalszej perspektywie” przedstawia te kierunki jako zarys możliwości rozwoju współpracy społeczności energetycznych w dalszej perspektywie, bez przesądzania o terminach i zakresie wdrożenia. Ich uruchomienie pozostaje uzależnione od możliwości instytucjonalnych i administracyjnych Partnerów realizujących projekt, które na obecnym etapie są ograniczone, a w odniesieniu do części proponowanych funkcji wykraczają poza obecne możliwości tych instytucji. Niniejsze studium ogranicza się w części „Identyfikacja potrzeb i możliwości współpracy transgranicznej z perspektywy polskiej” do uzasadnienia współpracy z perspektywy polskiej oraz do identyfikacji instytucji i podmiotów zdolnych do udziału we współpracy.

Identyfikacja instytucji i podmiotów polskich zdolnych do udziału we współpracy

Identyfikacja podmiotów strony polskiej opiera się na strukturze rozpoznanej we wcześniejszych częściach. Dla każdego z nich wskazano rolę oraz zasób wnoszony do współpracy, bez przypisywania odpowiedzialności, co należy do dalszego, skalającego etapu, prowadzonego w Transgranicznym Planie Działania.

Centralne miejsce w tej strukturze zajmuje Agencja Rozwoju Regionalnego S.A. w Bielsku-Białej, która skupia w jednym podmiocie trzy komplementarne role. Jest inicjatorem niniejszego przedsięwzięcia. Jest zarazem koordynatorem Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego, a więc podmiotem, który na co dzień organizuje współpracę energetyczną obszaru, agreguje punkty poboru, prowadzi prace analityczne i reprezentuje zagregowany zasób wobec otoczenia rynkowego. Jest wreszcie instytucją otoczenia biznesu o wieloletnim doświadczeniu w przygotowywaniu, finansowaniu i rozliczaniu projektów rozwojowych, w tym transgranicznych. Połączenie tych trzech ról oznacza, że Agencja dysponuje

kompetencjami projektowymi, wiedzą o zasobach energetycznych obszaru i warsztatem wdrożeniowym, co czyni ją naturalnym operatorem dalszych etapów współpracy: od scalenia studium ze stroną czeską, przez animację proponowanego forum współpracy, po przygotowanie kolejnych wniosków projektowych. Żaden inny podmiot strony polskiej nie łączy tych kompetencji w porównywalnym zakresie.

Wokół tego ośrodka koordynacyjnego identyfikuje się pozostałe grupy podmiotów. Trzon materialny stanowią jednostki samorządu terytorialnego, to jest powiat cieszyński oraz gminy obszaru, które wnoszą obiekty publiczne, profile zużycia, własne mikroinstalacje oraz zdolność inicjowania projektów. Uzupełniają je podmioty komunalne, wśród których kluczowe są Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej, czyli największy odbiorca i zarazem wytwórca, dysponujący infrastrukturą techniczną o stabilnym profilu, a także przedsiębiorstwa komunalne i oczyszczalnie ścieków. Funkcję lidera obszaru pełni Stowarzyszenie Samorządowe Ziemi Cieszyńskiej, wnoszące reprezentację wspólnoty samorządowej i odciążające gminy w zadaniach koordynacyjnych.

Niezbędnym interesariuszem, choć nie partnerem projektowym w ścisłym sensie, jest operator systemu dystrybucyjnego, czyli TAURON Dystrybucja S.A., od którego zależą warunki przyłączenia i dostęp do danych pomiarowych, a więc wykonalność techniczna każdego przedsięwzięcia. Szczególną rolę pełni Euroregion Śląsk Cieszyński po stronie polskiej, reprezentowany przez Stowarzyszenie Rozwoju i Współpracy Regionalnej „Olza” z siedzibą w Cieszynie, do którego polskiej części należą gminy obszaru. Podmiot ten wnosi platformę współpracy transgranicznej, wieloletnie doświadczenie oraz funkcję zarządzania funduszem małych projektów, co czyni go naturalnym ogniwem organizacyjnym współpracy.

Rolę Euroregionu należy doprecyzować w zakresie istotnym dla obszaru. Euroregion Śląsk Cieszyński-Těšínské Slezsko powstał na mocy umowy zawartej 22 kwietnia 1998 roku w Cieszynie jako dobrowolna wspólnota współpracy transgranicznej nad Olzą, a jego polską część reprezentuje Stowarzyszenie Rozwoju i Współpracy Regionalnej „Olza” z siedzibą w Cieszynie, do którego należą samorządy obszaru.⁹³ Stowarzyszenie to pełni funkcję zarządzającego funduszem małych projektów po stronie polskiej,⁹⁴ dysponuje zatem nie tylko doświadczeniem w prowadzeniu współpracy, lecz także realnym instrumentem jej finansowania w mniejszej skali, co czyni je naturalnym punktem wejścia dla samorządów obszaru zainteresowanych projektami transgranicznymi.

Krąg podmiotów dopełniają uczelnie i jednostki badawcze oraz pozostałe instytucje otoczenia biznesu, które wnoszą kompetencje badawcze, szkoleniowe i wsparcie dla przedsiębiorców. W odniesieniu do konkretnych uczelni i jednostek badawczych

⁹³ Umowa o współpracy regionalnej pod nazwą Euroregion Śląsk Cieszyński - Těšínské Slezsko, zawarta 22 kwietnia 1998 r. w Cieszynie; Stowarzyszenie Rozwoju i Współpracy Regionalnej „Olza” z siedzibą w Cieszynie; <https://olza.pl> [dostęp: 7.08.2026].

⁹⁴ Fundusz Małych Projektów w Euroregionie Śląsk Cieszyński w ramach programu Interreg Czecho-Polska 2021-2027, zarządzany po stronie polskiej przez Stowarzyszenie Rozwoju i Współpracy Regionalnej „Olza”; <https://www.interreg.olza.pl> [dostęp: 7.08.2026].

działających na obszarze materiały źródłowe nie zawierają jednak wykazu, w związku z czym ich identyfikację imienną odnotowujemy jako lukę danych wymagającą uzupełnienia na dalszym etapie.

Podmioty te uporządkowano według rodzaju wnoszonego wkładu. Jednostki samorządu i podmioty komunalne wnoszą zasób materialny: obiekty, instalacje i profile zużycia. Zasób organizacyjny koncentruje się w Agencji Rozwoju Regionalnego S.A. jako inicjatorze projektu i koordynatorze klastra, wspieranej przez lidera obszaru oraz polską część Euroregionu w zakresie reprezentacji samorządowej i relacji transgranicznych. Uczelnie, jednostki badawcze oraz instytucje otoczenia biznesu wnoszą zasób wiedzy. Operator systemu dystrybucyjnego pozostaje zaś interesariuszem warunkującym, którego udział jest konieczny dla wykonalności, lecz którego rola różni się od roli partnera projektowego. Taki podział pokazuje, że strona polska dysponuje względnie kompletnym zestawem ról, z wyjątkiem najslabiej rozpoznany ogniwem badawczym.

Tabela 14. Polskie podmioty, ich rola i wnoszony zasób

Podmiot	Rola	Wnoszony zasób
Agencja Rozwoju Regionalnego S.A.	inicjator projektu, zamawiający, koordynator klastra	mandat projektowy, kompetencje rynkowe, warsztat wdrożeniowy
Powiat i gminy	właściciele zasobów	obiekty, profile zużycia, mikroinstalacje
Podmioty komunalne, WZC	odbiorca i wytwórca	infrastruktura o stabilnym profilu
Stowarzyszenie Samorządowe Ziemi Cieszyńskiej	lider obszaru	reprezentacja i koordynacja
TAURON Dystrybucja S.A.	interesariusz techniczny	warunki przyłączenia, dane
Euroregion, Stowarzyszenie „Olza”	platforma transgraniczna	doświadczenie, fundusz małych projektów
Uczelnie i jednostki B+R	zaplecze badawcze	kompetencje, do uzupełnienia
Instytucje otoczenia biznesu	wsparcie przedsiębiorców	doradztwo, sieci kontaktów

Źródło: opracowanie własne.

Rdzeń instytucjonalny i podział funkcji

Zidentyfikowane podmioty powinny zostać uporządkowane nie tylko według zasobu, lecz również według funkcji w modelu współpracy. Po stronie polskiej potrzebne są co najmniej: właściciel polityczny kierunku współpracy, operator lub sekretariat, właściciele danych i infrastruktury, interesariusz techniczny, partner naukowy, kanał współpracy z przedsiębiorcami oraz podmiot odpowiedzialny za relacje euroregionalne. Jedna instytucja może wykonywać więcej niż jedną funkcję, ale każda funkcja powinna mieć jasno wskazanego wykonawcę.

Agencja Rozwoju Regionalnego S.A., z uwagi na rolę inicjatora oraz koordynatora klastra, jest naturalnym kandydatem do obsługi organizacyjnej współpracy, to jest prowadzenia sekretariatu, przyjmowania i rejestrowania zgłoszeń oraz utrzymywania wspólnych wzorów dokumentów. Funkcje wymagające trwałego zaplecza analitycznego, takie jak inkubator projektów czy stały monitoring portfela przedsięwzięć, wykraczają poza obecne

możliwości kadrowe i instytucjonalne Agencji i mogą być rozważane wyłącznie w dalszej perspektywie oraz przy zapewnieniu odrębnego finansowania. Euroregion i Stowarzyszenie „Olza” powinny pełnić przede wszystkim rolę platformy relacji transgranicznych, łączenia partnerów i osadzania przedsięwzięć w instrumentach współpracy terytorialnej. Powiat i gminy pozostają właścicielami decyzji dotyczących ich majątku, danych i inwestycji; nie należy przenosić tych kompetencji na forum.

Rola gmin i podmiotów komunalnych

Warunkiem skuteczności modelu jest aktywny udział gmin, a nie wyłącznie ich formalne członkostwo. Pożądane jest, aby każda zainteresowana jednostka wskazała osobę do kontaktu oraz zgłaszała własne potrzeby i planowane przedsięwzięcia. Zakres przekazywanych danych pozostaje dobrowolny i wynika z możliwości organizacyjnych gminy, ponieważ współpraca nie tworzy dla samorządów nowych obowiązków sprawozdawczych ani nie zastępuje obowiązków wynikających z przepisów odrębnych. W zamian jednostka uzyskuje dostęp do wspólnego zaplecza informacyjnego i doradczego, do wzorów dokumentów oraz do wymiany doświadczeń z partnerem czeskim. Taki układ tworzy czytelny bilans korzyści i zaangażowania.

Podmioty komunalne powinny być traktowane jako gospodarze pilotaży, ponieważ dysponują personelem technicznym i obiektami, na których można mierzyć efekty. Wodociągi Ziemi Cieszyńskiej mogą odegrać szczególnie ważną rolę w pracach dotyczących elastyczności, ciągłości działania, odzysku energii oraz optymalizacji pracy urządzeń. Oczyszczalnie, baseny i inne duże obiekty mogą uzupełnić zestaw przypadków, tworząc portfolio różnych profili zużycia.

Operator systemu dystrybucyjnego jako interesariusz warunkujący

TAURON Dystrybucja S.A. powinien być angażowany w te prace, w których potrzebna jest wiedza o warunkach przyłączenia, pomiarach, planowanym rozwoju sieci i możliwych sposobach zarządzania ograniczeniami. Nie należy jednak opierać modelu trwałości forum na założeniu stałego udziału operatora w każdym działaniu. Jego rola jest odmienna od roli partnerów samorządowych i może wymagać odrębnych uzgodnień dotyczących zakresu informacji, bezstronności i obowiązków regulacyjnych.

Z perspektywy forum szczególnie wartościowe są cykliczne spotkania techniczne służące wyjaśnianiu procedur, identyfikacji typowych braków w dokumentacji i omawianiu zmian w systemach pomiarowych. Nawet bez przyznania klastrom preferencji przyłączeniowych poprawa jakości przygotowania wniosków i danych może ograniczać koszty transakcyjne po obu stronach.

Kryteria doboru partnerów i sieć rozszerzona

Do stałego rdzenia współpracy powinny należeć podmioty dysponujące mandatem do działania, personelem kontaktowym i rzeczywistym zasobem do wniesienia. Sieć rozszerzona może obejmować uczelnie, organizacje przedsiębiorców, organizacje społeczne, zarządców infrastruktury, instytucje finansowe i przedsiębiorstwa

technologiczne zapraszane do określonych tematów. Taki model ogranicza koszty koordynacji i pozwala zachować otwartość na nowych uczestników.

Przy wyborze partnerów do konkretnego projektu rekomenduje się ocenę pięciu kryteriów: zgodności kompetencji z problemem, dostępu do danych lub infrastruktury, zdolności kadrowej do udziału w pracach, wzajemności korzyści oraz zdolności do utrzymania rezultatu po zakończeniu finansowania. Dodatkowym kryterium w projektach transgranicznych powinna być realna zdolność komunikacji roboczej, w tym zapewnienie tłumaczeń specjalistycznych tam, gdzie nie ma personelu dwujęzycznego.

Sekwencję wdrożeniową wraz z przypisaniem działań do kolejnych okresów czasowych przeniesiono do Transgranicznego Planu Działania (rozdział „Warunki realizacji planu”). Zakres i tempo uruchamiania poszczególnych funkcji pozostają uzależnione od możliwości kadrowych, instytucjonalnych i administracyjnych Partnerów realizujących projekt. Na obecnym etapie realne jest utrzymanie funkcji informacyjnych, doradczych i organizacyjnych o ograniczonej skali, natomiast funkcje wymagające trwałego zaplecza analitycznego lub obsługi danych pomiarowych, takie jak obserwatorium danych energetycznych czy inkubator projektów, wykraczają poza obecne możliwości instytucji Partnerów i pozostają propozycjami do rozważenia w dalszej perspektywie.

W rezultacie strona polska nie powinna traktować współpracy transgranicznej jako alternatywy wobec rozwoju własnego klastra energii. Powinna ona pełnić funkcję wzmacniającą: dostarczać kompetencji, danych, procedur, partnerstw i kanałów rzecznictwa, których pojedyncza społeczność energetyczna nie jest w stanie efektywnie utrzymywać. Największą wartością pierwszego etapu będzie zatem stworzenie trwałego „systemu współpracy” zdolności do wspólnego diagnozowania problemów, przygotowywania projektów i uczenia się a dopiero kolejnym krokiem mogą być przedsięwzięcia infrastrukturalne wymagające większych nakładów i bardziej złożonych podstaw prawnych.

Transgraniczny Plan Działania dla Agencji Rozwoju Regionalnego S.A. i ENERKOM Jablunkovsko, z.s.

Partnerami planu są Agencja Rozwoju Regionalnego S.A. w Bielsku-Białej, inicjator przedsięwzięcia i koordynator Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego, oraz ENERKOM Jablunkovsko, z.s., społeczność energetyczna działająca po stronie czeskiej, powołana z inicjatywy MAS Jablunkovsko. Obaj Partnerzy działają przy istniejących strukturach Euroregionu Śląsk Cieszyński, bez tworzenia odrębnej osoby prawnej i bez przejmowania kompetencji przysługujących samorządom, organom administracji i operatorowi systemu dystrybucyjnego.

Plan obejmuje cztery rozdziały o różnym stopniu wiążącości zapisów. Rozdział dwudziesty przedstawia kierunki możliwe w dalszej perspektywie i nie tworzy zobowiązań. Rozdziały dwudziesty pierwszy i dwudziesty drugi opisują to, co Partnerzy prowadzą w granicach posiadanych zasobów: Forum Współpracy Energetycznej oraz usługę wsparcia formalno-prawnego. Rozdział dwudziesty trzeci określa warunki realizacji: zasoby, finansowanie, sekwencję działań i ryzyka.

Model współpracy społeczności energetycznych w dalszej perspektywie

Rozdział przedstawia kierunki możliwego rozwoju współpracy w dalszej perspektywie; nie tworzy zobowiązań po stronie Partnerów i nie zawiera terminów wdrożenia.

Punkt wyjścia i pola możliwej współpracy

Z analiz przeprowadzonych po obu stronach granicy wyłania się obraz symetryczny. Polskie i czeskie społeczności energetyczne działają w ramach tych samych dyrektyw unijnych, transponowanych jednak do dwóch odrębnych porządków krajowych, a najpoważniejsze ograniczenia ich rozwoju mają charakter regulacyjny i rozstrzygają się na poziomie krajowym oraz unijnym. Po stronie polskiej są to przede wszystkim brak realnego mechanizmu dzielenia się energią, brak preferencji przyłączeniowych, wstrzymanie wsparcia finansowego po zastrzeżeniach Komisji Europejskiej do bonifikaty dystrybucyjnej oraz niejednolite zasady współpracy z operatorem systemu dystrybucyjnego. Po stronie czeskiej dzielenie się energią funkcjonuje wprawdzie od sierpnia 2024 roku i jest rozliczane centralnie przez Elektroenergetické datové centrum, jednak wyłącznie na statycznych kluczach alokacji, a zwolnienie z obowiązku koncesyjnego ma charakter warunkowy i nie obejmuje sprzedaży energii.

Wniosek z tego rozpoznania wyznacza logikę całego planu. Skoro w obecnym stanie prawnym nie jest możliwe dzielenie się energią pomiędzy społecznościami po obu stronach granicy, przedmiotem współpracy powinno być dzielenie się wiedzą, doświadczeniem i standardem postępowania. Jest to zakres, w którym współpraca transgraniczna przynosi wartość natychmiast, nie wymaga zmian legislacyjnych i mieści się w kompetencjach Partnerów.

Rozpoznane pola współpracy dzielą się na dwie warstwy o odmiennej charakterystyce. Warstwa twarda, obejmująca wspólne wytwarzanie, bilansowanie, usługi elastyczności i magazynowanie energii, dotyczy infrastruktury i jej zarządzania. Jest najsilniej ograniczona barierami sieciowymi i regulacyjnymi, a jej rozwój zależy od rozstrzygnięć podejmowanych poza obszarem. Warstwa miękka, obejmująca wymianę wiedzy, elektromobilność, usługi publiczne oraz projekty badawcze i edukacyjne, dotyczy kompetencji, danych i współpracy instytucji. Jest najbliższa temu, co współpraca transgraniczna potrafi realnie finansować i wspierać.

Warstwa miękka nie jest przy tym „mniej zaawansowaną” wersją inwestycji. W warunkach niepewności regulacyjnej i ograniczeń sieciowych stanowi odrębną infrastrukturę instytucjonalną, która obniża koszty transakcyjne i przygotowuje przyszłe przedsięwzięcia, dlatego plan koncentruje się właśnie na niej.

Tabela 15. Obszary potencjalnej współpracy w ujęciu zasobu i potrzeby strony polskiej

Obszar	Zasób strony polskiej	Potrzeba strony polskiej	Warstwa
Wytwarzanie i bilansowanie	potencjał wytwórczy, kogeneracja	zagospodarowanie nadwyżek	twarda
Usługi elastyczności	duża zdolność absorpcji nadwyżek	wiedza o świadczeniu usług	twarda
Magazynowanie energii	magazyny 756 kW / 1 306 kWh	zwiększenie pojemności	twarda
Wymiana wiedzy i praktyk	doświadczenie z budowy klastra	uzupełnienie kompetencji	miękka
Elektromobilność i transport	gminy rozwijające elektromobilność	infrastruktura ładowania	miękka
Usługi publiczne w energetyce	podmioty komunalne, profile zużycia	efektywność i bezpieczeństwo	miękka
Projekty B+R i edukacyjne	zaplecze samorządowe i instytucjonalne	budowa kompetencji i innowacji	miękka

Źródło: opracowanie własne.

Kierunki rozwoju współpracy miękkiej

Poniżej zestawiono kierunki rozpoznane w toku analiz wraz z oceną ich wykonalności przy obecnych zasobach Partnerów. Spośród nich wyłącznie punkt kompetencyjno-doradczy przechodzi w niniejszym planie z fazy rozpoznania do wdrożenia i przyjmuje postać usługi publicznej opisanej w rozdziale dwudziestym drugim; pozostałe stanowią pole rozwoju współpracy i podlegają okresowemu przeglądowi na spotkaniach Forum.

Tabela 16. Kierunki rozwoju współpracy miękkiej i ocena ich wykonalności

Kierunek	Istota	Ocena wykonalności na obecnym etapie
Wspólny standard danych energetycznych	minimalny katalog informacji o obiekcie: punkt poboru, zużycie, moc umowna, taryfa, źródła, magazyny, profil pracy	częściowo realne - jako formularz danych w pakiecie wzorów usług

Kierunek	Istota	Ocena wykonalności na obecnym etapie
Obserwatorium danych energetyczno-klimatycznych	cykliczne zestawienia porównywalnych wskaźników zużycia, wytwarzania, jakości powietrza i infrastruktury ładowania	poza obecnymi możliwościami - wymaga zaplecza analitycznego i dostępu do danych pomiarowych
Punkt kompetencyjno-doradczy	mechanizm pierwszego kontaktu w sprawach energetycznych i transgranicznych, z rejestrem barier	realne - wdrażane jako usługa publiczna (rozdział „Transgraniczna usługa publiczna”)
Inkubator projektów i portfel przedsięwzięć	karty projektów porównywane według jednolitych kryteriów gotowości, dobór instrumentów finansowania	poza obecnymi możliwościami - wymaga stałego zespołu i finansowania
Wspólne planowanie scenariuszowe	zestawianie diagnoz obu stron i badanie odporności decyzji na warianty przyszłości	możliwe w ograniczonej formie - jako temat spotkania Forum lub webinarium
Podmioty komunalne jako laboratoria	wspólna metodyka pomiarów i porównywanie wskaźników energochłonności obiektów komunalnych	możliwe pilotażowo - przy zainteresowaniu podmiotów i odrębnym finansowaniu
Informacja o infrastrukturze ładowania	kompatybilna informacja o lokalizacji, dostępności i zasadach korzystania po obu stronach granicy	realne - jako działanie informacyjne w kanałach Forum
Komunikacja społeczna i akceptacja	wspólne materiały informacyjne, praca na realnych danych, oddzielenie informacji od promocji	realne - w zakresie webinarów i publikacji
Odporność energetyczna usług publicznych	scenariusze awaryjne, obiekty krytyczne, katalog mobilnych źródeł i zasady komunikacji	poza obecnymi możliwościami - wymaga udziału służb zarządzania kryzysowego

Źródło: opracowanie własne.

Rama transgranicznej usługi publicznej

Pojęcie transgranicznej usługi publicznej ma ustalone znaczenie: zgodnie z definicją stosowaną przez ESPON usługa taka obejmuje określony obszar transgraniczny, rozwiązuje wspólny problem lub rozwija szanse tego obszaru, ma grupę docelową po obu stronach granicy i angażuje aktorów z obu stron. Załącznik do Strategii rozwoju Euroregionu Śląsk Cieszyński wiąże tworzenie takich usług z wykorzystaniem istniejących struktur transgranicznych, a nie z powoływaniem nowych podmiotów, co przesądza o konstrukcji przyjętej w niniejszym planie.

Dla porządku użyteczne jest rozróżnienie projektu i usługi. Projekt ma określony budżet i termin zakończenia, natomiast usługa wymaga trwałego operatora, grupy odbiorców, standardu świadczenia, sposobu finansowania i mechanizmu aktualizacji. Nie każda wspólna platforma internetowa, szkolenie czy analiza jest zatem transgraniczną usługą publiczną. Mogą one natomiast stanowić etap pilotażowy sprawdzający popyt, koszty i organizację przyszłej usługi.

Tabela 17. Poziomy dojrzałości usługi transgranicznej

Poziom	Charakter
Poziom pierwszy	wspólna diagnoza i jednorazowy produkt

Poziom	Charakter
Poziom drugi	powtarzalny pilotaż świadczony dla ograniczonej grupy użytkowników
Poziom trzeci	usługa regularna z określonym standardem, dokumentacją i finansowaniem
Poziom czwarty	usługa trwała, wpisana do stałych zadań instytucji po obu stronach granicy

Źródło: opracowanie własne.

Usługa opisana w rozdziale dwudziestym drugim sytuuje się pomiędzy poziomem drugim a trzecim przedstawionej skali. Ma określony standard świadczenia, jednolity produkt i pakiet wzorów dokumentów, jednak jej trwałość po zakończeniu projektu zależy od utrzymania Forum oraz od dostępności finansowania, a zatem nie została jeszcze wpisana do stałych zadań instytucji Partnerów. Awans na poziom czwarty wymagałby decyzji organów obu instytucji oraz zabezpieczenia środków na obsługę usługi w kolejnych latach.

Granice wykonalności po stronie Partnerów

Rozpoznane kierunki różnią się wymaganiami organizacyjnymi w sposób, który przesądza o zakresie planu. Funkcje informacyjne, doradcze i organizacyjne o ograniczonej skali mieszczą się w obecnych możliwościach Partnerów, ponieważ opierają się na kompetencjach, którymi instytucje te już dysponują, oraz na istniejących kanałach kontaktu z samorządami i mieszkańcami. Funkcje wymagające pracy ciągłej na danych pomiarowych, utrzymywania narzędzi informatycznych albo stałego zespołu analitycznego wykraczają poza obecne możliwości kadrowe i administracyjne instytucji realizujących projekt i mogłyby być rozważane wyłącznie przy odrębnym finansowaniu oraz po rozstrzygnięciu kwestii dostępu do danych.

Osobnym ograniczeniem jest zakres kompetencji. Partnerzy nie są organami administracji i nie wydają wiążących interpretacji prawa, nie zastępują operatora systemu dystrybucyjnego w zakresie warunków przyłączenia ani organów rejestrowych w zakresie wpisów i rejestracji. Nie przejmują również kompetencji decyzyjnych samorządów dotyczących ich majątku, danych i inwestycji. Wszystkie działania wspólne mają charakter wspomagający wobec decyzji podejmowanych przez podmioty właściwe, co powinno być komunikowane odbiorcom w sposób jednoznaczny na każdym etapie świadczenia usługi.

Wspólne rzecznictwo i dokumentowanie barier

Ponieważ najpoważniejsze bariery rozstrzygają się poza obszarem, wartościowym kierunkiem współpracy jest dokumentowanie barier w formie umożliwiającej ich wykorzystanie w konsultacjach krajowych i na poziomie europejskim. Dla każdej bariery użyteczna jest karta obejmująca stan faktyczny, podstawę prawną po obu stronach granicy, opis wpływu na konkretną usługę lub inwestycję, podmioty właściwe do rozwiązania oraz realistyczne warianty działania. Rzecznictwo oparte na kilku dobrze udokumentowanych przypadkach jest skuteczniejsze niż formułowanie szerokich postulatów zmiany prawa energetycznego.

Szczególnym przykładem jest brak operacyjnego mechanizmu lokalnego dzielenia się energią pomiędzy społecznościami po obu stronach granicy. Zmieniona dyrektywa 2019/944 ustanawia prawo do dzielenia się energią w obrębie tego samego obszaru rynkowego albo

na mniejszym obszarze określonym przez państwo członkowskie, nie tworząc ogólnego prawa do dzielenia energii pomiędzy lokalnymi wspólnotami przez granicę państwową. Zamiast formułować od razu postulat budowy transgranicznego rynku detalicznego, zasadne jest rozłożenie problemu na elementy: status społeczności, dostęp do danych pomiarowych, sposób przypisywania energii, odpowiedzialność sprzedawców i operatorów, taryfy, podatki oraz ochronę odbiorcy. Pozwala to wskazać, które przeszkody mają charakter unijny, które krajowy, a które mogą zostać rozwiązane organizacyjnie.

Adresatami wspólnych stanowisk są resorty właściwe do spraw energii i klimatu obu państw oraz regulatorzy rynku, Prezes Urzędu Regulacji Energetyki i Energetický regulační úřad. Na poziomie unijnym punktem odniesienia pozostaje metodyka wypracowana w inicjatywie b-solutions oraz praktyczne wdrażanie instrumentu BRIDGEforEU; dokumentowanie barier przygotowuje materiał na moment, w którym narzędzia te staną się dostępne.

Forum Współpracy Energetycznej

Forum nie jest usługą publiczną. Jest formatem utrzymania współpracy Partnerów po zakończeniu projektu, przede wszystkim po to, by utrzymać nową usługę publiczną.

Charakter, funkcje i granice Forum

Forum jest wspólnym formatem pracy Agencji Rozwoju Regionalnego S.A. w Bielsku-Białej oraz ENERKOM Jablunkovsko, z.s. Działa przy istniejących strukturach Euroregionu Śląsk Cieszyński, bez tworzenia odrębnej osoby prawnej, bez własnego majątku i bez przenoszenia na nie kompetencji decyzyjnych uczestników. Rozwiązanie to jest zgodne z zaleceniami Euroregionu dotyczącymi opierania współpracy na strukturach istniejących oraz z przyjętą w planie zasadą stopniowania formalizacji: silniejsza forma instytucjonalna byłaby zasadna dopiero wtedy, gdyby współpraca doprowadziła do trwałego zatrudnienia wspólnego personelu albo zarządzania znaczącym majątkiem.

Pierwsze spotkanie Forum zwoływane jest po zakończeniu projektu „Transgraniczna Energia”, co wyraża podstawową funkcję tego formatu: przejęcie współpracy w momencie, w którym kończy się finansowanie projektowe i w którym przedsięwzięcia transgraniczne najczęściej tracą ciągłość. Forum nie jest zatem kontynuacją działań projektowych w dotychczasowej skali, lecz ich ograniczeniem do zakresu możliwego do utrzymania przez Partnerów własnymi siłami.

Forum pełni trzy funkcje, uporządkowane według ich znaczenia dla trwałości rezultatów projektu.

Tabela 18. Funkcje Forum Współpracy Energetycznej i ich produkty

Funkcja	Zakres	Produkt
Trwałość usługi publicznej	utrzymanie kanałów kontaktu, aktualizacja wzorów dokumentów, obsługa zgłoszeń po zakończeniu projektu	działająca usługa wsparcia formalno-prawnego

Funkcja	Zakres	Produkt
Wymiana wiedzy i przegląd prawa	przegląd zmian prawa energetycznego w obu państwach, wymiana doświadczeń, webinaria eksperckie	notatka z przeglądu prawa, nagrania i materiały
Rozwój nowych płaszczyzn współpracy	identyfikacja tematów wspólnych, gromadzenie propozycji przedsięwzięć, dokumentowanie barier	zestawienie tematów i karty barier

Źródło: opracowanie własne.

Zakres negatywny Forum jest równie istotny jak zakres pozytywny, ponieważ przesądza o braku ryzyk regulacyjnych i kompetencyjnych. Forum nie prowadzi inwestycji ani nie zarządza infrastrukturą. Nie uczestniczy w obrocie energią ani w rozliczeniach pomiędzy uczestnikami rynku, nie jest więc podmiotem podlegającym obowiązkowi koncesyjnym. Nie wydaje wiążących interpretacji prawa i nie zastępuje organów administracji, organów rejestrowych ani operatora systemu dystrybucyjnego. Nie przejmuje wreszcie kompetencji samorządów dotyczących ich majątku, danych i decyzji inwestycyjnych, które pozostają w wyłącznej gestii właściwych organów.

Organizacja i podział ról

Forum prowadzą wspólnie obaj Partnerzy. Po stronie polskiej obsługę organizacyjną zapewnia Agencja Rozwoju Regionalnego S.A., po stronie czeskiej ENERKOM Jablunkovsko, z.s. Każdy z Partnerów wskazuje osobę odpowiedzialną za kontakt roboczy oraz za prowadzenie dokumentacji swojej części współpracy. Uczestnikami spotkań są przedstawiciele Partnerów oraz zaproszeni przedstawiciele odbiorców usługi, w szczególności samorządów i podmiotów komunalnych obszaru, a w miarę potrzeby także przedstawiciele operatora systemu dystrybucyjnego, uczelni i organizacji przedsiębiorców.

Zasady pracy Forum powinny zostać ujęte w krótkim dokumencie roboczym określającym skład, sposób zapraszania nowych uczestników, częstotliwość spotkań, sposób przyjmowania wspólnych stanowisk, zasady posługiwania się nazwą Forum oraz tryb postępowania z informacjami poufnymi. W sprawach merytorycznych właściwe jest dążenie do konsensusu, ponieważ stanowisko przyjęte większością głosów, lecz odrzucone przez partnera po drugiej stronie granicy, ma niewielką wartość transgraniczną. Brak konsensusu nie powinien jednak blokować prac informacyjnych i analitycznych; możliwe jest publikowanie materiałów wskazujących warianty i rozbieżne stanowiska.

Rytm pracy i kanały komunikacji

Forum pracuje w cyklu półrocznym. Spotkanie otwiera i zamyka okres, natomiast usługa publiczna działa w trybie ciągłym. Taki rytm pozwala powiązać wydarzenia z procesem decyzyjnym i ułatwia planowanie zasobów po obu stronach granicy, a jednocześnie nie obciąża Partnerów kalendarzem spotkań przekraczającym ich możliwości organizacyjne.

Tabela 19. Półroczny cykl pracy Forum

Etap cyklu	Działanie	Produkt
Otwarcie okresu	spotkanie Forum, przegląd zmian prawa w obu państwach, przyjęcie planu działań na półrocze	protokół i plan działań

Etap cyklu	Działanie	Produkt
Okres bieżący	przyjmowanie zgłoszeń, konsultacje, sporządzanie kart usługi doradczej	karty usługi doradczej
Okres bieżący	jedno webinarium eksperckie wraz z zapowiedzią i podsumowaniem na profilu informacyjnym	nagranie i materiały
Cały okres	publikacje na profilu, informacje o naborach i zmianach prawa, udostępnianie wzorów dokumentów	materiały informacyjne
Zamknięcie okresu	zestawienie zgłoszeń i kart, identyfikacja barier, przygotowanie kolejnego spotkania	sprawozdanie półroczne

Źródło: opracowanie własne.

Spotkania odbywają się dwa razy w roku, naprzemiennie po obu stronach granicy, w układzie wiosennym i jesiennym; przy ograniczeniach kadrowych dopuszczalny jest tryb zdalny. Stałymi kanałami są: wspólny profil w serwisie społecznościowym z co najmniej jednym wpisem miesięcznie, co najmniej dwa webinaria eksperckie rocznie wraz z nagraniami, poczta elektroniczna jako podstawowy kanał zgłoszeń oraz wspólne repozytorium aktualnych wzorów dokumentów w obu wersjach językowych.

Produkty, sprawozdawczość i trwałość

Efektem każdego półrocza jest protokół wraz z planem działań na kolejny okres, a raz w roku sprawozdanie z usługi obejmujące liczbę i strukturę zgłoszeń, liczbę sporządzonych kart oraz tematykę i frekwencję webinarów. Dokumenty te tworzą pamięć instytucjonalną współpracy i pozwalają ocenić, które działania przynoszą wartość, a które powinny zostać zakończone. Dojrzała współpraca powinna umieć zarówno uruchamiać nowe działania, jak i zamykać te, których potrzeba wygasła.

Dla zachowania ciągłości każdy produkt współpracy powinien mieć wskazanego właściciela, termin najbliższej aktualizacji oraz miejsce przechowywania. Zmianie osoby kontaktowej powinien towarzyszyć krótki protokół przekazania obejmujący sprawy otwarte, dostęp do repozytorium oraz aktualny stan wykazu zgłoszeń. Rozwiązania te są proste, lecz to właśnie ich brak najczęściej przesądza o utracie rezultatów po zakończeniu finansowania projektowego.

Transgraniczna usługa publiczna: wsparcie formalno-prawne w dołączaniu do wspólnoty energetycznej

Rozdział opisuje jedyne świadczenie, które w niniejszym planie przyjmuje postać trwałej usługi na rzecz odbiorców zewnętrznych.

Usługa, zakres tematyczny i odbiorcy

Transgraniczną usługą publiczną jest wsparcie formalno-prawne w dołączaniu do wspólnoty energetycznej po obu stronach granicy. Jest to nieodpłatna usługa doradcza, informacyjna i edukacyjna, świadczona wspólnie przez Agencję Rozwoju Regionalnego S.A. w Bielsku-Białej oraz ENERKOM Jablunkovsko, z.s. przy istniejących strukturach Euroregionu Śląsk Cieszyński, bez tworzenia odrębnej osoby prawnej.

Celem usługi jest złagodzenie bariery rozpoznanej po obu stronach granicy, to jest deficytu kompetencji i wiedzy formalno-prawnej w małych samorządach i podmiotach lokalnych. Usługa nie usuwa barier regulacyjnych ani sieciowych, umożliwia natomiast wykorzystanie tego, co w obecnym stanie prawnym jest dostępne, a nie bywa wykorzystywane z powodu niepewności proceduralnej.

Zakres merytoryczny usługi obejmuje cztery obszary tematyczne, wyznaczone potrzebami rozpoznanymi w częściach „Funkcjonowanie społeczności energetycznych w Polsce oraz bariery ich rozwoju” i „Identyfikacja potrzeb i możliwości współpracy transgranicznej z perspektywy polskiej” studium. Zakres ten jest zamknięty: sprawy wykraczające poza wskazane obszary, w szczególności dotyczące rozliczeń handlowych, sporów z przedsiębiorstwami energetycznymi albo indywidualnych postępowań administracyjnych, są kierowane do podmiotów właściwych.

Tabela 20. Obszary tematyczne usługi i typowy zakres wsparcia

Nr	Obszar tematyczny	Typowy zakres wsparcia
1	Wykorzystywanie odnawialnych źródeł energii	informacja o warunkach formalnych budowy i przyłączenia źródeł, o zasadach rozliczeń prosumenckich oraz o kolejności czynności poprzedzających inwestycję
2	Ograniczanie niskiej emisji i efektywność energetyczna budynków	informacja o dostępnych instrumentach wymiany źródeł ciepła, o zasadach oceny efektywności oraz o dokumentach wymaganych przy modernizacji obiektów publicznych
3	Tworzenie i funkcjonowanie społeczności energetycznych	wybór formy prawnej, dokumenty założycielskie i rejestrowe, warunki członkostwa, obowiązki sprawozdawcze, różnice pomiędzy prawem polskim i czeskim
4	Współdzielenie energii i stan prac nad jego uregulowaniem	informacja o obowiązującym stanie prawnym po obu stronach granicy, o ograniczeniach mechanizmu oraz o kierunkach zmian legislacyjnych

Źródło: opracowanie własne.

Odbiorcami usługi są jednostki samorządu terytorialnego i ich jednostki organizacyjne, podmioty komunalne, przedsiębiorcy, organizacje społeczne oraz mieszkańcy obszaru Euroregionu po obu stronach granicy. Dostęp do usługi nie zależy od członkostwa w jakiegokolwiek strukturze, w szczególności od przynależności do klastra energii lub do społeczności energetycznej, ani od formy prawnej odbiorcy.

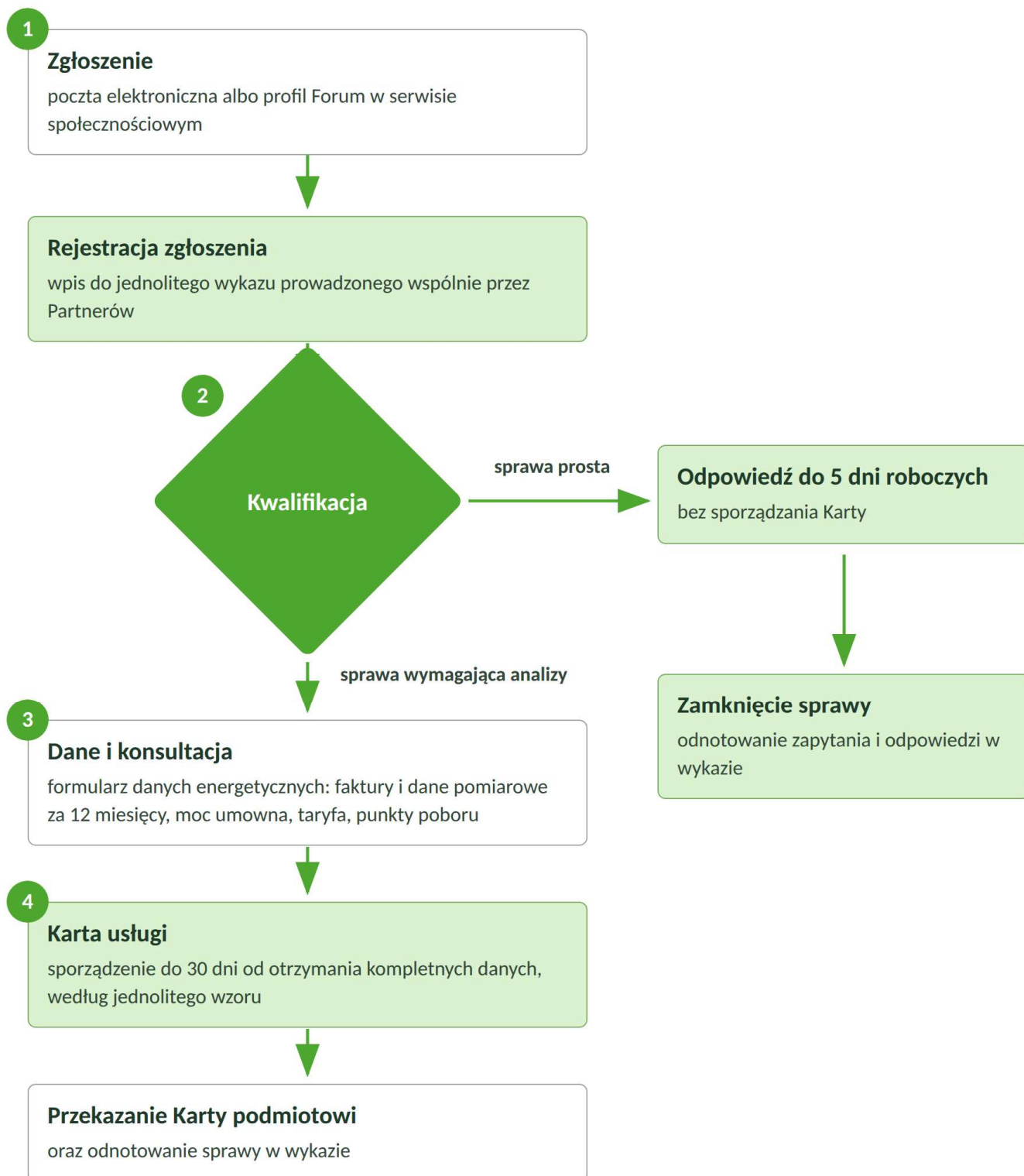
Usługa jest dwujęzyczna w warstwie dokumentowej: zgłoszenie obsługuje Partner właściwy dla swojej strony granicy i w swoim języku, a Karta oraz wzory powstają według jednolitego układu w obu wersjach językowych. Sprawy wymagające wiedzy o prawie drugiego państwa są konsultowane z drugim Partnerem przed przekazaniem Karty.

Procedura świadczenia usługi

Usługa prowadzona jest według jednolitej ścieżki postępowania po obu stronach granicy, od zgłoszenia do karty doradczej, na wspólnych wzorach dokumentów. Ścieżka obejmuje cztery kroki: zgłoszenie, kwalifikację, zebranie danych wraz z konsultacją oraz sporządzenie Karty. Przebieg postępowania wraz z podziałem czynności pomiędzy podmiot i Partnerów przedstawia poniższy schemat.

Rysunek 9. Schemat procedury świadczenia transgranicznej usługi publicznej

□ czynność podmiotu ■ czynność Partnerów usługi



Źródło: opracowanie własne.

Kwalifikacja zgłoszenia jest czynnością rozstrzygającą o dalszym przebiegu sprawy i powinna być dokonywana według jednolitych kryteriów. Za sprawę prostą uznaje się zapytanie, na które można udzielić odpowiedzi na podstawie znajomości stanu prawnego

i praktyki, bez analizy danych energetycznych podmiotu. Za sprawę wymagającą analizy uznaje się zapytanie, którego rozstrzygnięcie zależy od profilu zużycia, struktury obiektów, posiadanych lub planowanych źródeł albo od porównania rozwiązań dostępnych po obu stronach granicy. Podane terminy stanowią standard obsługi przyjęty przez Partnerów, a nie terminy procesowe w rozumieniu przepisów o postępowaniu administracyjnym. Bieg terminu sporządzenia Karty rozpoczyna się od dnia otrzymania kompletnych danych, przy czym Partner prowadzący sprawę informuje podmiot o stwierdzonych brakach niezwłocznie po ich ustaleniu. Jeżeli liczba zgłoszeń w danym okresie przekracza możliwości organizacyjne Partnerów, sprawy są obsługiwane według kolejności wpływu, o czym podmioty są informowane. Wszystkie zgłoszenia, niezależnie od trybu, odnotowywane są w jednolitym wykazie prowadzonym wspólnie przez Partnerów. Wykaz obejmuje datę wpływu, rodzaj podmiotu, stronę granicy, obszar tematyczny, tryb obsługi oraz sposób zakończenia sprawy. Wykaz pełni trzy funkcje: organizacyjną, sprawozdawczą oraz analityczną, ponieważ powtarzalność zgłoszeń jest najlepszym dostępnym wskaźnikiem rzeczywistych barier występujących na obszarze.

Karta usługi i pakiet wzorów

Podstawowym produktem usługi jest Karta Transgranicznej Usługi Publicznej. Trzy sekcje wypełnia podmiot zgłaszający, pięć pozostałych opracowują Partnerzy. Dzięki jednolitemu wzorowi Karty możliwe jest zestawianie spraw i budowanie z nich portfela przedsięwzięć, a także porównywanie sytuacji podmiotów po obu stronach granicy. Wzór Karty stanowi załącznik do niniejszej części studium.

Tabela 21. Układ Karty Transgranicznej Usługi Publicznej

Sekcja	Zakres	Kto wypełnia
Identyfikacja podmiotu	forma prawna, wykaz obiektów, osoba do kontaktu	podmiot
Zużycie energii i profil	faktury i dane pomiarowe za 12 miesięcy, moc umowna, taryfa	podmiot
Moce wytwórcze i magazynowe	posiadane i planowane źródła, magazyny energii	podmiot
Bilans energetyczny	zestawienie produkcji i zużycia, ocena autokonsumpcji	Partnerzy
Droga do społeczności energetycznej	właściwa forma prawna i kolejne kroki formalne	Partnerzy
Braki informacyjne i formalne	czego brakuje, by podjąć decyzję	Partnerzy
Propozycja zagospodarowania	warianty techniczne i organizacyjne	Partnerzy
Pozyskanie finansowania	dostępne nabory po stronie polskiej i czeskiej	Partnerzy

Źródło: opracowanie własne.

Karta ma charakter wstępny i informacyjny: nie jest audytem energetycznym, ekspertyzą przyłączeniową ani opinią prawną i nie zastępuje dokumentacji wymaganej w postępowaniach administracyjnych, a jej ustalenia opierają się na danych podmiotu, które nie są weryfikowane pomiarowo. Karta podlega aktualizacji na wniosek podmiotu; wersję zaktualizowaną oznacza się w metryce, zachowując numer pierwotny.

Usługa opiera się na pakiecie wzorów przygotowywanych w wersji polskiej i czeskiej, w wariantach dla jednostek samorządu terytorialnego, podmiotów komunalnych, przedsiębiorców i osób fizycznych. Wzory pełnią podwójną funkcję: skracają czas obsługi zgłoszenia i wyrównują standard informacji przekazywanej podmiotom po obu stronach granicy.

Tabela 22. Pakiet wzorów dokumentów

Nr	Wzór	Zastosowanie
1	Karta Transgranicznej Usługi Publicznej	podstawowy produkt usługi: podsumowanie sprawy, rekomendacje i kolejne kroki
2	Formularz danych energetycznych podmiotu	zebranie danych wejściowych do Karty wraz z klauzulą informacyjną o przetwarzaniu danych
3	Wniosek o udostępnienie danych pomiarowych	wystąpienie do operatora systemu dystrybucyjnego o profile zużycia
4	Uchwała organu stanowiącego o przystąpieniu	podstawa udziału jednostki samorządu terytorialnego w społeczności energetycznej
5	Deklaracja przystąpienia albo wniosek członkowski	przystąpienie podmiotu do istniejącej struktury
6	Porozumienie o współpracy w ramach społeczności	uregulowanie zasad współpracy pomiędzy członkami
7	Statut społeczności	dokument ustrojowy nowo tworzonej struktury
8	Pełnomocnictwo dla koordynatora	umocowanie do czynności wobec organów i operatora systemu dystrybucyjnego
9	Lista kontrolna dokumentów i zgłoszeń rejestrowych	weryfikacja kompletności dokumentacji przed złożeniem wniosku

Źródło: opracowanie własne.

Wzory powstają odrębnie na podstawie prawa polskiego i czeskiego i wymagają weryfikacji po każdej stronie granicy; jednolity pozostaje ich układ i numeracja, co umożliwia zestawianie dokumentów. Podlegają przeglądowi na każdym spotkaniu Forum, a wersje nieaktualne są usuwane z repozytorium.

Podział zadań pomiędzy Partnerami

Podział zadań opiera się na zasadzie odpowiedzialności terytorialnej: każdy z Partnerów obsługuje zgłoszenia ze swojej strony granicy i odpowiada za swoją wersję językową dokumentów, natomiast sprawy wymagające wiedzy o drugim systemie prawnym są konsultowane przed przekazaniem Karty odbiorcy. Rozwiązanie to pozwala uniknąć sytuacji, w której odbiorca otrzymuje informację o prawie obcym bez weryfikacji po stronie właściwego Partnera.

Tabela 23. Podział zadań pomiędzy Partnerami

Zadanie	ARR S.A. w Bielsku-Białej	ENERKOM Jablunkovsko, z.s.
Przymiowanie zgłoszeń	zgłoszenia ze strony polskiej	zgłoszenia ze strony czeskiej
Prowadzenie wykazu zgłoszeń	część polska wykazu we wspólnym formacie	część czeska wykazu we wspólnym formacie

Zadanie	ARR S.A. w Bielsku-Białej	ENERKOM Jablunkovsko, z.s.
Sporządzanie Kart	Karty dla podmiotów ze strony polskiej	Karty dla podmiotów ze strony czeskiej
Sprawy dotyczące prawa drugiego państwa	konsultacja z partnerem czeskim przed przekazaniem Karty	konsultacja z partnerem polskim przed przekazaniem Karty
Wzory dokumentów	wersja polska i jej aktualizacja	wersja czeska i jej aktualizacja
Webinaria i profil informacyjny	co najmniej jedno webinarium rocznie, wpisy w języku polskim	co najmniej jedno webinarium rocznie, wpisy w języku czeskim
Sprawozdawczość	część polska sprawozdania półrocznego i rocznego	część czeska sprawozdania półrocznego i rocznego

Źródło: opracowanie własne.

Ograniczenia, ochrona danych i monitorowanie

Usługa jest nieodpłatna i finansowana ze środków publicznych. Doradztwo kierowane do przedsiębiorców pozostaje na poziomie informacji ogólnodostępnej; świadczenia zindywidualizowane na rzecz przedsiębiorców wymagałyby odrębnej oceny pod kątem przepisów o pomocy publicznej, w tym rozważenia zastosowania pomocy de minimis. Rozgraniczenie to powinno być stosowane już na etapie kwalifikacji zgłoszenia, a nie dopiero przy sporządzaniu Karty.

Dane przekazywane przez podmioty przetwarzane są wyłącznie na potrzeby sporządzenia Karty i prowadzenia wykazu zgłoszeń, w zakresie niezbędnym i z zachowaniem zasady minimalizacji. Klauzula informacyjna dołączana jest do formularza danych energetycznych, a dane pomiarowe pozyskuje się od operatora systemu dystrybucyjnego wyłącznie na wniosek podmiotu uprawnionego.

Zakres usługi może zostać czasowo ograniczony, jeżeli liczba zgłoszeń przekroczy możliwości organizacyjne Partnerów albo ustanie finansowanie umożliwiające jej obsługę; decyzję podejmuje Partnerzy wspólnie na spotkaniu Forum, informując o niej odbiorców w kanałach komunikacji.

Monitorowanie opiera się na danych powstających w toku obsługi zgłoszeń, bez tworzenia odrębnej sprawozdawczości. Wskaźniki dobrano tak, aby ich zbieranie nie wymagało dodatkowych zasobów, a jednocześnie pozwalało ocenić zarówno wykorzystanie usługi, jak i jej wpływ na rozpoznanie barier występujących na obszarze.

Tabela 24. Wskaźniki monitorowania usługi

Wskaźnik	Sposób pomiaru	Częstotliwość
Liczba i struktura zgłoszeń	jednolity wykaz zgłoszeń prowadzony przez Partnerów	półrocznie
Liczba sporządzonych Kart	rejestr Kart według numeracji metryki	półrocznie
Udział spraw prostych i spraw pełnych	klasyfikacja dokonywana na etapie kwalifikacji zgłoszenia	półrocznie
Czas obsługi zgłoszenia	porównanie daty wpływu, daty kompletu danych i daty przekazania Karty	półrocznie

Wskaźnik	Sposób pomiaru	Częstotliwość
Liczba i frekwencja webinarów	lista uczestników oraz statystyka odtworzeń nagrań	rocznie
Zidentyfikowane bariery	karty barier przyjęte na spotkaniu Forum	rocznie

Źródło: opracowanie własne.

Warunki realizacji planu

Rozdział określa zasoby, finansowanie, sekwencję działań oraz ryzyka, od których zależy wykonanie planu.

Zasoby Partnerów

Agencja Rozwoju Regionalnego S.A. jako inicjator przedsięwzięcia i koordynator klastra zapewnia obsługę organizacyjną po stronie polskiej, a ENERKOM Jablunkovsko, z.s. - po stronie czeskiej, wnosząc doświadczenie z systemu, w którym dzielenie się energią zostało już uruchomione. Z zasobów obu Partnerów wynika zakres planu przyjęty w rozdziałach dwudziestym pierwszym i dwudziestym drugim: dwa spotkania i dwa webinaria rocznie, comiesięczna informacja w kanale elektronicznym, obsługa zgłoszeń w trybie ciągłym oraz utrzymanie pakietu wzorów. Jest to zakres możliwy do utrzymania bez zwiększania zatrudnienia, przy kilkunastu sprawach wymagających pełnej analizy rocznie po każdej stronie granicy.

Źródła finansowania

Architektura programu Interreg Czechy-Polska 2021-2027 oraz Funduszu Małych Projektów Euroregionu Śląsk Cieszyński rozpoznaje współpracę instytucji jako odrębny cel, w tym poprawę warunków funkcjonowania i rozwoju współpracy w określonym obszarze tematycznym oraz pogłębianie więzi pomiędzy instytucjami i mieszkańcami. Mechanizm małych projektów przewiduje także przedsięwzięcia ukierunkowane na transgraniczne obszary funkcjonalne i transgraniczne usługi publiczne, co czyni działania kompetencyjne i organizacyjne naturalnym typem przedsięwzięcia dla obszaru. Ostateczna kwalifikowalność poszczególnych działań rozstrzyga się jednak na etapie właściwego naboru i nie może być przesądzona w niniejszym dokumencie.

Tabela 25. Źródła finansowania i charakter działań

Źródło	Charakter finansowanych działań	Uwagi
Środki własne Partnerów	utrzymanie Forum, obsługa zgłoszeń, aktualizacja wzorów, profil informacyjny	podstawa trwałości usługi po zakończeniu projektu
Fundusz Małych Projektów Euroregionu Śląsk Cieszyński	spotkania, webinaria, materiały informacyjne, wizyty robocze	instrument najbliższy skali działań miękkich
Interreg Czechy-Polska 2021-2027	przedsięwzięcia kompetencyjne i organizacyjne, transgraniczne usługi publiczne	kwalifikowalność rozstrzygana na etapie naboru
Krajowe programy wsparcia efektywności i OZE	pilotaże w obiektach komunalnych, audyty, modernizacje	beneficjentem pozostaje właściciel obiektu, nie Partnerzy

Źródło	Charakter finansowanych działań	Uwagi
Środki na rozwój kompetencji i projekty badawcze	analizy, opracowania metodyczne, współpraca z uczelniami	wymaga partnera naukowego i odrębnego przygotowania wniosku

Źródło: opracowanie własne.

Sekwencja działań i warunki przejścia

Plan nie posługuje się kalendarzem wdrożenia, ponieważ terminy realizacji zależą od finansowania i od zasobów kadrowych, których na obecnym etapie nie można przesądzić. Zamiast terminów przyjęto sekwencję etapów powiązanych z warunkami przejścia: przejście do kolejnego etapu następuje dopiero wtedy, gdy warunek zostanie spełniony, a decyzję w tej sprawie podejmują Partnerzy na spotkaniu Forum.

Tabela 26. Etapy realizacji planu i warunki przejścia

Etap	Zakres	Warunek przejścia do etapu kolejnego
Uruchomienie	zwołanie pierwszego spotkania Forum, wskazanie osób kontaktowych, uruchomienie kanału zgłoszeń i profilu informacyjnego, udostępnienie wzoru Karty	działający kanał zgłoszeń oraz komplet wzorów podstawowych w obu wersjach językowych
Utrwalenie	obsługa zgłoszeń w trybie ciągłym, sporządzanie Kart, webinaria, przegląd zmian prawa, sprawozdania półroczne	potwierdzone zainteresowanie odbiorców oraz zdolność Partnerów do obsługi zgłoszeń bez zwiększania zatrudnienia
Rozwój	rozszerzenie zakresu o wybrane kierunki z rozdziału „Model współpracy społeczności energetycznych w dalszej perspektywie”, pilotaże w obiektach komunalnych, dokumentowanie barier	zapewnienie finansowania zewnętrznego oraz rozstrzygnięcie kwestii dostępu do danych
Utrwalenie instytucjonalne	wpisanie usługi do stałych zadań instytucji Partnerów	decyzje organów obu instytucji oraz zabezpieczenie środków w kolejnych latach

Źródło: opracowanie własne.

Przyjęta konstrukcja pozwala realizować plan także w warunkach niekorzystnych: brak finansowania zewnętrznego zatrzymuje przedsięwzięcie na etapie utrwalenia, nie przekreślając jednak rezultatu podstawowego, jakim jest działająca usługa wsparcia formalno-prawnego i utrzymany kanał współpracy Partnerów.

Ryzyka realizacji planu

Poniżej zestawiono ryzyka rozpoznane na etapie opracowania planu wraz ze sposobami ich ograniczania. Zestawienie podlega przeglądowi raz w roku, na spotkaniu zamykającym rok kalendarzowy.

Tabela 27. Ryzyka realizacji planu i sposoby ich ograniczania

Ryzyko	Sposób ograniczania
Utrata ciągłości po zakończeniu finansowania projektowego	oparcie Forum na istniejących strukturach i zadaniach własnych Partnerów; ograniczenie zakresu do funkcji możliwych do utrzymania bez dodatkowych etatów

Ryzyko	Sposób ograniczania
Rotacja kadr i utrata wiedzy	wskazanie osób kontaktowych po obu stronach, protokołów przekazania, wspólne repozytorium wzorów i wykaz zgłoszeń
Niski popyt na usługę	regularna informacja w kanałach Forum i webinaria; przegląd zakresu usługi na spotkaniu zamykającym półrocze
Liczba zgłoszeń przekraczająca możliwości Partnerów	obsługa według kolejności wpływu, jawne ograniczenie zakresu, rozdzielanie spraw prostych i wymagających analizy
Oczekiwania odbiorców przekraczające zakres usługi	jednoznaczne komunikowanie granic usługi i Forum, w tym braku wiążących interpretacji prawa i ekspertyz technicznych
Zmiana stanu prawnego w jednym z państw	przegląd zmian prawa jako stały punkt spotkania Forum, niezwłoczna aktualizacja wzorów i wycofywanie wersji nieaktualnych
Ryzyko w obszarze ochrony danych	zasada minimalizacji danych, klauzula informacyjna przy formularzu, pozyskiwanie danych pomiarowych wyłącznie na wnioski podmiotu uprawnionego
Nierówne zaangażowanie Partnerów	symetryczny podział zadań, sprawozdanie półroczne obejmujące obie strony granicy

Źródło: opracowanie własne.

Plan działań

Poniższe zestawienie porządkuje działania wynikające z rozdziałów dwudziestego pierwszego i dwudziestego drugiego, wskazując dla każdego z nich produkt, odpowiedzialnego, rytm lub etap realizacji oraz wskaźnik pozwalający ocenić wykonanie. Zestawienie ma charakter porządkujący i nie ustanawia zobowiązań wykraczających poza opisane wcześniej; przyjęte rytmy odpowiadają możliwościom organizacyjnym Partnerów, a działania rozwojowe realizowane są w miarę dostępności finansowania.

Tabela 28. Plan działań Partnerów

Działanie	Produkt	Odpowiada	Rytm lub etap	Wskaźnik
Transgraniczna usługa publiczna - wsparcie formalno-prawne				
Przyjmowanie i kwalifikacja zgłoszeń	wpis w wykazie; odpowiedź w sprawie prostej	ARR S.A. i ENERKOM	tryb ciągły; do 5 dni roboczych	liczba i struktura zgłoszeń
Sporządzanie Kart usługi	Karta według jednolitego wzoru	Partner prowadzący sprawę	do 30 dni od kompletu danych	liczba Kart, czas obsługi
Konsultacje transgraniczne	stanowisko przed wydaniem Karty	ARR S.A. i ENERKOM	przy każdej takiej sprawie	liczba konsultacji
Utrzymanie i aktualizacja pakietu wzorów	aktualne wzory PL i CZ	ARR S.A. i ENERKOM	przegląd na spotkaniach Forum	komplet aktualnych wzorów
Forum Współpracy Energetycznej				
Spotkania Forum z przeglądem zmian prawa	protokół i plan działań na półrocze	ARR S.A. i ENERKOM	dwa razy w roku	liczba spotkań

Działanie	Produkt	Odpowiada	Rytm lub etap	Wskaźnik
Webinaria eksperckie	nagranie i materiały	ARR S.A. i ENERKOM	co najmniej dwa w roku	liczba i frekwencja
Informacja bieżąca w kanale online	wpisy o prawie i naborach	ARR S.A. i ENERKOM	co najmniej raz w miesiącu	liczba wpisów
Sprawozdania	sprawozdanie półroczne	ARR S.A. i ENERKOM	po każdym półroczu	terminowość sprawozdań
Rozwój współpracy				
Dokumentowanie barier	karta bariery	ARR S.A. i ENERKOM	co najmniej jedna rocznie	liczba kart barier
Przegląd kierunków	decyzja o kierunkach	ARR S.A. i ENERKOM	raz w roku, jesienią	lista kierunków
Przygotowanie przedsięwzięć	karta projektu lub wniosek	ARR S.A. i ENERKOM	zależnie od naborów	liczba wniosków

Źródło: opracowanie własne.

Bibliografia

Akty prawa Unii Europejskiej

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. Urz. UE L 328 z 21.12.2018, s. 82, z późn. zm.).
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2413 z dnia 18 października 2023 r. zmieniająca dyrektywę (UE) 2018/2001, rozporządzenie (UE) 2018/1999 i dyrektywę 98/70/WE w odniesieniu do promowania energii ze źródeł odnawialnych (Dz. Urz. UE L z 31.10.2023).
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej (Dz. Urz. UE L 158 z 14.06.2019, s. 125, z późn. zm.).
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1711 z dnia 13 czerwca 2024 r. zmieniająca dyrektywy (UE) 2018/2001 i (UE) 2019/944 w odniesieniu do poprawy struktury unijnego rynku energii elektrycznej (Dz. Urz. UE L 2024/1711 z 26.06.2024).
5. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/943 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie rynku wewnętrznego energii elektrycznej (Dz. Urz. UE L 158 z 14.06.2019, s. 54, z późn. zm.).
6. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów - Europejski Zielony Ład, COM(2019) 640 final, Bruksela, 11.12.2019.
7. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2025/925 z dnia 7 maja 2025 r. w sprawie instrumentu na rzecz rozwoju i wzrostu regionów przygranicznych (BRIDGEforEU) (Dz. Urz. UE L 2025/925 z 19.05.2025).

Akty prawa krajowego

1. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne (Dz. U. z 1997 r. Nr 54, poz. 348, z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 28 lipca 2023 r. o zmianie ustawy - Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2023 r. poz. 1681).
3. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz. U. z 2015 r. poz. 478, z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 17 sierpnia 2023 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z 2023 r. poz. 1762).
5. Ustawa z dnia 9 października 2025 r. o zmianie ustawy o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych oraz niektórych innych ustaw.
6. Ustawa z dnia 21 maja 2025 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z wprowadzaniem centralnego systemu informacji rynku energii.
7. Ustawa z dnia 16 września 1982 r. - Prawo spółdzielcze (Dz. U. z 1982 r. Nr 30, poz. 210, z późn. zm.); ustawa z dnia 4 października 2018 r. o spółdzielniach rolników (Dz. U. z 2018 r. poz. 2073).
8. Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Dz. U. z 2016 r. poz. 961, z późn. zm.).
9. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2024 r. poz. 54, z późn. zm.), art. 89.
10. Uchwała nr V/36/1/2017 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw (Dz. Urz. Woj. Śląskiego z 2017 r. poz. 2624).

Dokumenty strategiczne i programowe

1. Polityka energetyczna Polski do 2040 r., załącznik do uchwały nr 22/2021 Rady Ministrów z dnia 2 lutego 2021 r. (M.P. z 2021 r. poz. 264).
2. Krajowy Plan w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. z perspektywą do 2040 r., przyjęty przez Radę Ministrów 8 czerwca 2026 r., Ministerstwo Energii, <https://www.gov.pl/web/energia> [dostęp: 7.08.2026].

3. Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” - Zielone Śląskie, uchwała nr VI/24/1/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z 19 października 2020 r.
4. Program ochrony powietrza dla województwa śląskiego, przyjęty uchwałą nr VI/21/12/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 22 czerwca 2020 r., z późn. zm.; <https://powietrze.slaskie.pl> [dostęp: 7.08.2026].
5. Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Województwa Śląskiego 2030, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego; <https://transformacja.slaskie.pl> [dostęp: 7.08.2026].
6. Program regionalny Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego; <https://funduszeue.slaskie.pl> [dostęp: 7.08.2026].
7. Program Interreg Czechy-Polska 2021-2027, <https://www.cz-pl.eu> [dostęp: 7.08.2026].
8. Strategia rozwoju Euroregionu Śląsk Cieszyński na lata 2021-2027 wraz z załącznikiem nr 2: Podstawowe zalecenia dotyczące tworzenia transgranicznych usług publicznych w Euroregionie Śląsk Cieszyński.

Dokumenty powiatu cieszyńskiego i gmin obszaru

1. Strategia Rozwoju Powiatu Cieszyńskiego na lata 2026-2035, przyjęta uchwałą nr XX/164/26 Rady Powiatu Cieszyńskiego, wraz z Prognozą oddziaływania na środowisko; <https://bip.powiat.cieszyn.pl> [dostęp: 7.08.2026]. Wcześniej obowiązywała Strategia Rozwoju Powiatu Cieszyńskiego na lata 2017-2025, przyjęta uchwałą nr XXXVII/236/17 Rady Powiatu Cieszyńskiego z dnia 28 listopada 2017 r.
2. Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Cieszyńskiego na lata 2021-2024 z perspektywą do roku 2028; Biuletyn Informacji Publicznej Starostwa Powiatowego w Cieszynie, <https://bip.powiat.cieszyn.pl> [dostęp: 7.08.2026].
3. Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Skoczów, przyjęty uchwałą Rady Miejskiej Skoczowa z dnia 22 września 2015 r.; <https://www.skoczow.pl> oraz <https://bip.skoczow.pl> [dostęp: 7.08.2026].
4. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Ustroń na lata 2021-2024 z perspektywą do 2030 r., przyjęty uchwałą Rady Miasta Ustron; wcześniej Plan Gospodarki Niskoemisyjnej Miasta Ustron z 2016 r.; <https://ustron.bip.info.pl> [dostęp: 7.08.2026].
5. Energetyka Cieszyńska Sp. z o.o., <http://www.ec.cieszyn.pl>; dane o mocy cieplnej ok. 70 MWt (w tym ok. 23 MW w kogeneracji), sieci ponad 55 km i 434 węzłach cieplnych oraz o włączeniu spółki w struktury Grupy TAURON w 2022 r. za: Energetyka Cieszyńska w trudnej sytuacji przejęta przez Taurona, inzynieria.com, 7.12.2022; o porozumieniu w sprawie utworzenia Cieszyńskiego Klastra Energii: Magazyn Ciepła Systemowego, <https://magazyncieplasytemowego.pl> [dostęp: 7.08.2026].
6. Projekt planu zaopatrzenia miasta Cieszyna w ciepło w perspektywie do 2040 r., poddany konsultacjom społecznym w 2026 r.; łączna długość sieci ciepłowniczej ok. 62,4 km; <https://www.cieszy.pl> oraz <https://www.cieszyn.pl> [dostęp: 7.08.2026].
7. Serwis internetowy Gminy Dębowiec, <https://debowiec.cieszyn.pl>; dane demograficzne za: Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych [dostęp: 7.08.2026]. Solanka jodowo-bromowa z ujęcia w Dębowcu wykorzystywana jest w lecznictwie uzdrowiskowym w Ustroniu.
8. Strategia Rozwoju Miasta Cieszyna do roku 2030, Urząd Miejski w Cieszynie; <https://www.cieszyn.pl> [dostęp: 7.08.2026].
9. Strategia rozwoju Gminy Zebrzydowice do 2034 roku (za: uchwała nr XX/164/26 Rady Powiatu Cieszyńskiego).
10. Założenia do planów zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe gmin powiatu cieszyńskiego - dokumenty publikowane w Biuletynach Informacji Publicznej poszczególnych gmin (inwentaryzacja do uzupełnienia).

Dane przestrzenne i atlasy zasobów

1. Global Solar Atlas 2.0, opracowany przez Solargis na zlecenie Grupy Banku Światowego, finansowany ze środków ESMAP; <https://globalsolaratlas.info> [dostęp: 7.08.2026].
2. Global Wind Atlas 3.0, opracowany przez Technical University of Denmark (DTU Wind Energy) we współpracy z Grupą Banku Światowego, finansowany ze środków ESMAP; <https://globalwindatlas.info> [dostęp: 7.08.2026].

3. Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska; <https://crfop.gdos.gov.pl> [dostęp: 7.08.2026].
4. Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky (AOPK ČR) - dane o formach ochrony przyrody po stronie czeskiej; <https://www.ochranaprirody.cz> [dostęp: 7.08.2026].

Opracowania i publikacje

1. Koncepcja Rozwoju Klastra Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego, oprac. Energynat Sp. z o.o. przy wsparciu lokalnym Agencji Rozwoju Regionalnego S.A. w Bielsku-Białej, Warszawa, luty 2025. Opracowanie zrealizowane w ramach Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności, inwestycja B2.2.2/G1.1.2 „Instalacje OZE realizowane przez społeczności energetyczne”, przedinwestycyjne działanie A1.
2. S. Zillmer, T. Stumm, C. Schürmann, Cross-border public services CPS inventory analysis and policy recommendations, European Commission, Luxembourg 2022, s. 33-35.
3. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2023, Katowice 2024; <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/content/show/11939> [dostęp: 7.08.2026].
4. Strategia rozwoju energetyki rozproszonej w Polsce do 2040 roku, opracowana w ramach projektu „Rozwój energetyki rozproszonej w klastrach energii (KlastER)”, AGH - Ministerstwo Rozwoju i Technologii - NCBR (program GOSPOSTRATEG), Kraków 2022; <https://www.er.agh.edu.pl> [dostęp: 7.08.2026].
5. K. Piech, Z. Hanzelka, E. Ciesielka, Klastry energii - szanse i bariery rozwoju. Podsumowanie badania ankietowego, „Energetyka Rozproszona” 2019, z. 1, s. 5-14, oraz kontynuacje badania w zeszytach 2 i 4 czasopisma; periodyk wydawany w Akademii Górniczo-Hutniczej w ramach projektu KlastER, <https://www.energetyka-rozproszona.pl> [dostęp: 7.08.2026].
6. Najwyższa Izba Kontroli, Bariery rozwoju odnawialnych źródeł energii. Informacja o wynikach kontroli, Warszawa 2021; <https://www.nik.gov.pl> [dostęp: 7.08.2026].
7. Najwyższa Izba Kontroli, Rozwój elektroenergetycznej sieci dystrybucyjnej. Informacja o wynikach kontroli, Warszawa 2024; <https://www.nik.gov.pl> [dostęp: 7.08.2026].
8. Przewodnik dla inwestorów zainteresowanych budową biogazowni rolniczych, oprac. Instytut Energetyki Odnawialnej na zlecenie Ministerstwa Gospodarki, Warszawa 2011 (wskaźniki jednostkowe wydajności biogazu z substratów rolniczych).
9. Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych, <https://bdl.stat.gov.pl>, kategorie: Rolnictwo oraz Powszechnne Spisy Rolne (PSR 2020, przekroje powiatowe i gminne); zob. też: Urząd Statystyczny w Katowicach, Powszechny Spis Rolny 2020. Charakterystyka gospodarstw rolnych w województwie śląskim w 2020 r., Katowice 2022 [dostęp: 7.08.2026].
10. J. Szewczyk, D. Gientka, Mapa gęstości ziemskiego strumienia ciepłego Polski, Państwowy Instytut Geologiczny - Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa 2009 (Terrestrial heat flow density in Poland, Przegląd Geologiczny / dane PIG-PIB).
11. Atlas klimatu Polski, red. H. Lorenc, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 2005.
12. H. Lorenc, Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce, Materiały Badawcze IMGW, Seria: Meteorologia nr 25, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa 1996.

Źródła urzędowe i internetowe

1. TAURON Dystrybucja S.A., Dostępne moce przyłączeniowe dla wytwórców - informacja o wartości łącznej dostępnej mocy przyłączeniowej dla źródeł, publikowana na podstawie art. 7 ust. 81 ustawy - Prawo energetyczne; <https://www.tauron-dystrybucja.pl/przylaczenie-dosieci/dostepne-moce> [dostęp: 7.08.2026].
2. Urząd Regulacji Energetyki, Dziś wchodzi w życie drugi etap reformy Rynku Bilansującego, komunikat z 14 czerwca 2024 r.; Warunki Dotyczące Bilansowania zatwierdzone decyzjami Prezesa URE z 27 września 2023 r. i 26 stycznia 2024 r.; <https://www.ure.gov.pl> [dostęp: 7.08.2026].
3. Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A. (Operator Informacji Rynku Energii), Start Centralnego Systemu Informacji Rynku Energii, komunikat z 1 lipca 2025 r.; ustawa z dnia 21 maja 2025 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z wprowadzaniem centralnego systemu informacji rynku

- energii; <https://www.pse.pl/-/start-centralnego-systemu-informacji-ryнку-energii> [dostęp: 7.08.2026].
4. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Klastry energii - nowe usprawnienia i konieczność dalszych udoskonaleń, komunikat z 11 maja 2026 r.; <https://www.gov.pl/web/klimat/klastry-energii-nowe-usprawnienia-i-koniecznosc-dalszych-udoskonalen> [dostęp: 7.08.2026].
 5. Rejestr klastrów energii prowadzony przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki na podstawie art. 38ac ustawy o odnawialnych źródłach energii; <https://bip.ure.gov.pl> [dostęp: 7.08.2026].
 6. Wykaz spółdzielni energetycznych prowadzony przez Dyrektora Generalnego Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa; <https://www.gov.pl/web/kowr> [dostęp: 7.08.2026].
 7. Centralny Rejestr Form Ochrony Przyrody, Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska; <https://crfop.gdos.gov.pl> [dostęp: 7.08.2026].
 8. Fundusz Małych Projektów w Euroregionie Śląsk Cieszyński w ramach programu Interreg Czechy-Polska 2021-2027, zarządzany po stronie polskiej przez Stowarzyszenie Rozwoju i Współpracy Regionalnej „Olza”; <https://www.interreg.olza.pl> [dostęp: 7.08.2026].
 9. Umowa o współpracy regionalnej pod nazwą Euroregion Śląsk Cieszyński - Těšínské Slezsko, zawarta 22 kwietnia 1998 r. w Cieszynie; Stowarzyszenie Rozwoju i Współpracy Regionalnej „Olza” z siedzibą w Cieszynie; <https://olza.pl> [dostęp: 7.08.2026].
 10. Obszar wsparcia programu Interreg Czechy-Polska 2021-2027 po stronie polskiej obejmuje m.in. podregion bielski i rybnicki oraz powiat pszczyński w województwie śląskim; <https://ewt.slaskie.pl/czytaj/1426063804> [dostęp: 7.08.2026].