

RAPORT 2

ANALIZA

Analiza porównawcza regionów Europy zbliżonych do Wschodniej Wielkopolski, przechodzących proces transformacji energetycznej oraz dobre praktyki w kontekście celów Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wschodniej Wielkopolski.



Poznański Park Naukowo-Technologiczny

Zespół Autorski:

Janusz Zyśk, dr inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu.



SPIS TREŚCI

1. O POLICYLAB.....	6
2. DZIAŁALNOŚĆ CENTRUM KOMPETENCJI DS. NEUTRALNOŚCI KLIMATYCZNEJ W RAMACH PROJEKTU LIFE AFTER COAL.....	8
2.1 Zielone zamówienia publiczne – działania realizowane przez Stowarzyszenie na Rzecz Spółdzielni Socjalnych.....	9
2.2 Edukacja klimatyczna – działania Polskiej Zielonej Sieci, ODE „Źródła” i Qualio	9
2.3 Kampania na rzecz elektromobilności – Fundacja Instytut Zielonej Przyszłości	10
2.4 Kluczowe rekomendacje wynikające z działalności partnerów	10
3. STRESZCZENIE	12
3.1 Rekomendacje eksperckie z dziedziny geografii społeczno-ekonomicznej	12
3.1.1 Część pierwsza: analiza prof. dra hab. Pawła Churskiego	12
3.1.2 Część druga: analiza dr Magdaleny Szmytkowskiej.....	15
3.2 Rekomendacje eksperckie zespołu badawczego z dziedziny energetyki	18
4. CELE RAPORTU 2	22
5. REKOMENDACJE - CZĘŚĆ PIERWSZA	26
5.1 Rekomendacja 1 – Dystrykt Innowacji	36
5.1.1 Geneza dobrej praktyki	36
5.1.2 Synergia ze Strategią Rozwoju Wielkopolski Wschodniej 2040 i dotychczasowymi doświadczeniami regionu	36
5.1.3 Założenia przedsięwzięcia	37
5.1.4 Interesariusze i założenia instytucjonalne	43
5.1.5 Oczekiwane rezultaty	43
5.2 Rekomendacja 2 – Komórki Planistyczne.....	45
5.2.1 Geneza dobrej praktyki	45
5.2.2 Synergia ze Strategią Rozwoju Wielkopolski Wschodniej 2040 i dotychczasowymi doświadczeniami regionu	47
5.2.3 Założenia przedsięwzięcia	48
5.2.4 Interesariusze i założenia instytucjonalne	50
5.2.5 Oczekiwane rezultaty	51
5.3 Rekomendacja 3 - Projekty Parasolowe.....	52
5.3.1 Geneza dobrej praktyki	52
5.3.2 Synergia ze Strategią Rozwoju Wielkopolski Wschodniej 2040 i dotychczasowymi doświadczeniami regionu	52
5.3.3 Założenia przedsięwzięcia	52
5.3.4 Interesariusze i założenia instytucjonalne	53
5.3.5 Oczekiwane rezultaty	54



6. REKOMENDACJE - CZĘŚĆ DRUGA.....	55
6.1 Rekomendacja 1 - Wsparcie lokalnych społeczności i rozwój partycypacji społecznej w procesie transformacji	59
6.1.1 Partycypacja społeczna	60
6.1.2 Mentoring.....	61
6.1.3 Wsparcie organizacji społecznych i pozarządowych.....	62
6.1.4 Kompleksowe wsparcie pracowników na lokalnym rynku pracy.....	62
6.2 Rekomendacja 2 - Wsparcie sektora MŚP oraz działania na rzecz wzmocnienia lokalnej przedsiębiorczości	65
6.3 Rekomendacja 3 - Rozwój zielono-błękitnej infrastruktury poprzez procesy renaturyzacji i rozwój bioróżnorodności	69
6.4 Rekomendacja 4 - Rozwój turystyki regeneracyjnej	71
6.5 Podsumowanie.....	75
7. ANALIZA I REKOMENDACJE ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH.....	76
7.1 Wstęp.....	76
7.2 Analiza działań energetycznych podjętych w kontekście transformacji	77
7.2.1 Ocena wejścia i wyjścia z procesu transformacji od strony energetycznej.	77
7.2.2 Propozycja wskaźników monitorujących transformację.....	86
7.3 Ocena skuteczności działań, wskazanie możliwości ich poprawy	88
7.4 Porównanie działań 6 regionów z analizowanymi w poprzednich etapach regionami	91
7.4.1 Identyfikacja podobieństw i różnic między podejściami.....	91
7.4.2 Ocena, czy rozwiązania z etapu I sprawdziłyby się w 6 regionach.	94
7.5 Synteza rozwiązań energetycznych z etapu I oraz działań w 6 regionach	100
7.5.1 Cel szczegółowy 1, poziom emisji gazów cieplarnianych niższy co najmniej o 55,0% w 2030 r. w stosunku do roku 1990.	102
7.5.1.1 Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór.	102
7.5.1.1.1 Przykład nr N1. Centrum energetyczne w Bochum w Nadrenii Północnej-Westfalii	102
7.5.1.1.2 Przykład nr N2. System magazynowania energii Midlands (Irlandia)	103
7.5.1.1.3 Przykład nr N3. Instalacja demonstracyjna Agri-PV	104
7.5.2 Cel szczegółowy 2, udział energii z OZE w całkowitym zużyciu energii zwiększony co najmniej do 32,0% w 2030 r.	105
7.5.2.1 Rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru, słońca, wody geotermalne, biomasę i biogaz	105
7.5.2.1.1 Przykład nr N4. Farma PV Solarpark Senftenberg/Schippkau Łużyce (Niemcy).....	105
7.5.2.1.2 Przykład nr N5. Hybrydowy system fotowoltaiczny z magazynem energii w Inden, Nadrenia Północna-Westfalia	106
7.5.2.2 Rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE	109



7.6.22	Przykład nr 33. Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru.....	146
7.6.23	Przykład nr 34. Reference Power Plant Lausitz (REFLAU)	147
7.6.24	Przykład nr N9. Hellenic Hydrogen Zachodnia Macedonia (Grecja)	148
7.6.25	Przykład nr N10. H2START – Centrum Doskonałości w zakresie produkcji zielonego wodoru	149
7.6.26	Przykład nr N11. Sieć Midlands dla obiektów coworkingowych	149
7.6.27	Przykład nr N12. Plan łagodzenia ubóstwa energetycznego	150
7.6.28	Przykład nr N13. Umowy o poprawę efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej.....	151
7.7	Analiza korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi oraz Identyfikacja optymalnych rozwiązań energetycznych z punktu widzenia społecznego.....	153
7.8	Podsumowanie i rekomendacje	164
	WYKAZ LITERATURY	167
	WYKAZ RYSUNKÓW	172
	SPIS TABEL	173





- stworzenie PolicyLab.

Działania PolicyLab są ukierunkowane na kompleksową i zintegrowaną analizę aspektów wdrażania Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040, dostarczającą lokalnym władzom w trakcie trwania projektu Life After Coal PL informacje pomocne w jego skutecznym realizowaniu. Będzie to szczególnie ważne dla kształtowania planów wykonawczych projektu i zapewni informacje zwrotne na temat niezbędnych zmian i aktualizacji działań w ramach strategii. W PolicyLab przetwarzane są informacje zebrane przez ekspertów i innych partnerów projektu, a na ich podstawie, raz w roku (od 2024 do 2027 r.), tworzony będzie raport zawierający zalecenia dla władz regionalnych.

Koncepcja PolicyLab zakłada dostarczenie czterech raportów, dla których określono hasła przewodnie:

Raport 1 /**IDENTYFIKACJA** – rozpoczęcie prac: styczeń 2024, ukończenie: grudzień 2024;

Raport 2 /**ANALIZA** – rozpoczęcie prac: styczeń 2025, ukończenie: grudzień 2025;

Raport 3 /**WIZJA** – rozpoczęcie prac: styczeń 2026, ukończenie: grudzień 2026;

Raport 4 /**REALIZACJA** – rozpoczęcie prac: styczeń 2027, ukończenie: grudzień 2027.

2.1 Zielone zamówienia publiczne – działania realizowane przez Stowarzyszenie na Rzecz Spółdzielni Socjalnych

Za istotny rezultat należy uznać opracowanie wzoru regulaminu stosowania zielonych zamówień publicznych, który mógłby funkcjonować jako fakultatywny akt wewnętrzny w gminach i stanowić podstawę do systemowego uwzględniania klauzul środowiskowych. Narzędzie to posiada wyraźny potencjał skalowania i multiplikowania w innych jednostkach samorządu, jednak jego wdrażanie napotykało na silny opór instytucjonalny, wynikający przede wszystkim z braku funkcjonujących zespołów roboczych oraz obaw włodarzy przed formalnym „uszytnieniem” procedur zamówieniowych,

2.2 Edukacja klimatyczna – działania Polskiej Zielonej Sieci, ODE „Źródła” i Qualio



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

uwzględniały lokalny kontekst sprawiedliwej transformacji Wielkopolski Wschodniej, co znacząco zwiększało ich użyteczność dydaktyczną oraz poziom akceptacji wśród nauczycieli i uczniów. Dobrą praktyką organizacyjną okazało się zorganizowanie spotkania inicjującego współpracę pomiędzy zespołem badawczym Qualio a autorami scenariuszy z ODE „Źródła”. Pozwoliło ono na precyzyjne zdefiniowanie wzajemnych oczekiwań, ról oraz sposobów komunikacji, co przełożyło się na wysoką spójność merytoryczną rezultatów. Jednocześnie realizacja działań ujawniła istotne bariery systemowe, w szczególności niskie zainteresowanie nauczycieli szkoleniami, trudności organizacyjne po stronie szkół oraz ograniczone i opóźnione zaangażowanie Kuratorium Oświaty, pomimo podejmowanych prób formalnego włączenia tej instytucji w realizację projektu.

2.3 Kampania na rzecz elektromobilności – Fundacja Instytut Zielonej Przyszłości

Działania informacyjno-edukacyjne w zakresie elektromobilności były realizowane przez Fundację Instytut Zielonej Przyszłości (FIZP). Interwencje te obejmowały organizację wystaw informacyjno-edukacyjnych, warsztaty w szkołach oraz szeroko zakrojoną aktywność w przestrzeni internetowej i mediach społecznościowych.

Najwyższą efektywnością charakteryzowały się mobilne wystawy edukacyjne oraz krótkie formy komunikacji cyfrowej (posty, rolki, współpraca z mediami lokalnymi). Narzędzia te umożliwiały dotarcie do szerokiego grona odbiorców przy relatywnie niskich kosztach jednostkowych i pozwalały na wielokrotne wykorzystanie raz przygotowanych materiałów. Jednocześnie sprawozdania FIZP jednoznacznie wskazują na malejącą skuteczność tradycyjnych debat i spotkań tematycznych, wynikającą z przesytu społecznego oraz silnej polaryzacji opinii wokół tematu elektromobilności i transformacji energetycznej.

Fundacja podkreśla, że w warunkach wysokiego poziomu dezinformacji i ideologizacji debaty klimatycznej, argument ekonomiczny pozostaje najbardziej uniwersalnym i skutecznym narzędziem oddziaływania na postawy społeczne. Rekomendowane jest dalsze przesuwanie ciężaru działań w stronę komunikacji cyfrowej oraz bezpośrednich, nieformalnych kontaktów z odbiorcami, szczególnie podczas wydarzeń plenerowych i działań skierowanych do młodszych grup wiekowych, które są najbardziej narażone i podatne na dezinformację.

2.4 Kluczowe rekomendacje wynikające z działalności partnerów

1. W projektach obejmujących zielone zamówienia publiczne konieczne jest formalne i operacyjne włączenie pracowników odpowiedzialnych za PZP oraz władarzy JST, a nie wyłącznie opieranie działań na doradcach klimatycznych.
2. Narzędzia systemowe, takie jak regulaminy stosowania zielonych zamówień, powinny być komunikowane jako rozwiązania fakultatywne i wspierane jednoznacznym sygnałem ze strony instytucji zarządzającej, aby ograniczyć opór instytucjonalny gmin.
3. Działania edukacyjne wymagające współpracy wielu podmiotów powinny być poprzedzone obowiązkowym spotkaniem inicjującym, służącym uzgodnieniu ról, oczekiwań i sposobów komunikacji.



4. W projektach edukacyjnych konieczne jest wcześniejsze, formalne włączenie instytucji systemowych (kuratoria, wydziały oświaty) oraz jasne określenie obowiązków JST i doradców klimatycznych w zakresie organizacji szkoleń.
5. Wskaźniki projektowe w obszarze edukacji powinny być konstruowane w oparciu o realia organizacyjne szkół, z możliwością elastycznej modyfikacji w trakcie realizacji projektu.
6. Kampanie informacyjne dotyczące transformacji energetycznej i elektromobilności powinny koncentrować się na krótkich formach cyfrowych, wystawach mobilnych i działaniach plenerowych, przy ograniczeniu kosztownych i niskoskutecznych debat. Przeciwdziałanie dezinformacji jest kluczowe w kształtowaniu postaw i sposobu myślenia, w szczególności wśród młodych ludzi.
7. Argumentacja ekonomiczna powinna stanowić centralny element komunikacji w obszarze elektromobilności i neutralności klimatycznej, jako najbardziej uniwersalne narzędzie przełamania oporu społecznego.

Realizacja działań przez partnerów projektu LIFE after Coal PL potwierdza zasadność przyjętych kierunków interwencji, jednocześnie ujawniając istotne bariery o charakterze instytucjonalnym i systemowym. Monitoring prowadzony przez Poznański Park Naukowo-Technologiczny pozwala na bieżące identyfikowanie tych wyzwań oraz formułowanie rekomendacji zwiększających skuteczność i trwałość efektów projektu.



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

oraz środowiskową (redukcja CO₂, OZE, rekultywacja). Dokument ma charakter aplikacyjny – rekomendacje mają służyć uniknięciu błędów i wdrożeniu sprawdzonych rozwiązań z innych europejskich regionów węglowych.

Proces badawczy został podzielony na trzy sformalizowane etapy, angażujące Zespół Ekspertów oraz analizę porównawczą (benchmarking).

1. Dobór regionów referencyjnych (Etap I): Wybrano regiony wykazujące podobieństwo do WW pod względem zasobów (węgiel brunatny), profilu przemysłowego i wyzwań transformacyjnych. Kluczowym kryterium był wybór obszarów, z którymi WW miała dotychczas mniejsze kontakty, aby pozyskać nową wiedzę. Wybrano:
 - Macedonię Zachodnią (Grecja).
 - Usti nad Łabą (Czechy).
 - Nadrenię Północną-Westfalię (Niemcy).
2. Matryca mapowania (Etap II): Opracowano narzędzie analityczne (matrycę), zestawiające dwa wymiary:
 - Wyzwania rozwojowe: Czysta Energia, Zrównoważony Przemysł, Mieszkalnictwo, Rolnictwo, Mobilność, Bioróżnorodność.
 - Cele strategiczne WW 2040: Redukcja emisji, Wzrost udziału OZE, Poprawa efektywności energetycznej. Matryca posłużyła do walidacji działań podejmowanych w regionach zagranicznych pod kątem ich przydatności dla WW.
3. Walidacja i identyfikacja luki (Etap III): Kluczowym elementem metodologii była ocena ekspercka, która wykazała fundamentalny deficyt obecnej „Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040”. Strategia ta koncentruje się na wymiarze techniczno-organizacyjnym, całkowicie pomijając uwarunkowania społeczne, które w badanych regionach referencyjnych są traktowane priorytetowo. W związku z tym, metodologia została skorygowana tak, aby rekomendacje wypełniały tę lukę.

Wnioski

Na podstawie analizy porównawczej sformułowano następujące wnioski diagnostyczne:

- Deficyt wymiaru społecznego strategii: Proces transformacji w WW jest planowany w „Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” zbyt technokratycznie. Niezbędne jest uzupełnienie go o narzędzia głębokiej partycypacji społecznej, wykorzystujące zarówno bogate doświadczenia subregionu dotyczące zaangażowania społecznego w procesie sprawiedliwej transformacji, jak również wzorce Niemiec czy Irlandii, gdzie społeczeństwo jest podmiotem, a nie tylko odbiorcą zmian.
- Potrzeba podejścia ponadlokalnego: Skuteczna transformacja wymaga działań wykraczających poza granice jednej gminy. Rekomendowane rozwiązania muszą opierać się na współpracy w ramach obszarów funkcjonalnych (min. 5 gmin, 2 powiaty), co zwiększa efektywność podejmowanych działań i pozwala na optymalizację koncentracji i wykorzystania posiadanych zasobów.



- Konieczność wsparcia instytucjonalnego (pośrednictwa): Beneficjenci końcowi (mieszkańcy, MŚP) mają bariery finansowe i organizacyjne w dostępie do środków UE. Samorząd musi przejąć rolę "parasola" – wnioskodawcy i organizatora, minimalizując ryzyko beneficjentów końcowych, co powinno zwiększyć ich aktywność.
- Innowacje oparte na współpracy (Helisa): Tradycyjny model współpracy (nauka-biznes-administracja publiczna) jest niewystarczający. Należy wdrożyć model Poczwórnej, a nawet Popiątniej Helisy, włączając społeczeństwo obywatelskie i środowisko naturalne jako równorzędnych interesariuszy procesu innowacji.

Najważniejsze rekomendacje

W raporcie zarekomendowano wdrożenie trzech konkretnych, zoperacjonalizowanych instrumentów (dobrych praktyk), które mają wzmocnić transformację energetyczną WW.

1. Dystrykt Innowacji (Innovation District)

- Geneza: Rozwiązanie z Macedonii Zachodniej (Grecja) i Łużyc (Niemcy).
- Cel: Stworzenie fizycznego i organizacyjnego obszaru współpracy nauki, biznesu i start-upów w celu rozwoju zielonych technologii i zatrzymania w regionie wykwalifikowanych kadr.
- Model działania: Oparty na cztero- lub pięcioelementowej helisie współpracy (nauka – gospodarka – społeczeństwo – administracja – środowisko).
- Warunek konieczny: Charakter ponadlokalny – współpraca podmiotów z co najmniej pięciu gmin należących do dwóch powiatów.
- Zarządzanie: Instytucją inicjującą i koordynującą realizację powinien być Urząd Marszałkowski lub Agencja Rozwoju Regionalnego w Koninie.

2. Komórki Planistyczne (Planning Cells)

- Geneza: Nadrenia Północna-Westfalia (Niemcy), metodyka Petera Dienela.
- Cel: Zwiększenie partycypacji społecznej i legitymizacja trudnych decyzji transformacyjnych poprzez włączenie losowo wybranych obywateli.
- Mechanizm: Grupa ok. 25 losowo dobranych mieszkańców jest zwalniana z obowiązków zawodowych na 3-5 dni (za wynagrodzeniem), aby przy wsparciu ekspertów wypracować rekomendacje dla władz.
- Rola uczestników: Mieszkańcy działają jako „konsultanci ds. wartości”, a nie eksperci techniczni. Proces przypomina ławę przysięgłych – są zasilani przez ekspertów wiedzą merytoryczną pokazującą możliwość podjęcia różnych scenariuszy działań, przestuchują „świadków” (ekspertów/interesariuszy) i wydają werdykt.
- Zastosowanie: Rozwiązywanie konfliktów lokalnych, planowanie przestrzenne, alokacja środków z Funduszu Sprawiedliwej Transformacji.

3. Projekty Parasolowe (Umbrella Projects)

- Geneza: Region Usti nad Łabą (Czechy).



- Cel: Umożliwienie dostępu do funduszy unijnych podmiotom, które nie są w stanie samodzielnie aplikować (mieszkańcy, mikro-firmy).
- Mechanizm: Samorząd terytorialny (gmina/powiat) pełni rolę wnioskodawcy zbiorowego, biorąc na siebie ciężar administracyjny i rozliczeniowy. Mieszkaniec lub przedsiębiorca lokalny jest beneficjentem końcowym.
- Rozszerzenie: Rekomenduje się wyjście poza standardowe instalacje OZE (fotowoltaika domowa) i objęcie wsparciem projektów parasolowych także tworzenia start-upów, wzmacniania funkcjonowania MŚP (bony cyfrowe) oraz jednostek publicznych w ramach Dystryktu Innowacji.

Podsumowując, rekomendacje prof. Churskiego kładą nacisk na przesunięcie ciężaru transformacji z inwestycji czysto technicznych na budowę kapitału społecznego i instytucjonalnego, wykorzystując zaawansowane formy demokracji partycypacyjnej i sieciowania innowacji.

3.1.2 Część druga: analiza dr Magdaleny Szmytkowskiej

Obszar badawczy

Kolejna część stanowi rezultat prac prowadzonych przez dr Magdalенę Szmytkowską w ramach projektu Life after Coal PL. Głównym przedmiotem zainteresowania jest proces transformacji energetycznej regionu Wielkopolski Wschodniej (WW) w dążeniu do osiągnięcia neutralności klimatycznej.

Analiza koncentruje się na identyfikacji i adaptacji dobrych praktyk z europejskich regionów węglowych, które już przechodzą lub przeszły głębokie zmiany strukturalne. Kluczowym wyzwaniem zidentyfikowanym w dokumencie jest konieczność uzupełnienia „Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” o konkretne działania operacyjne, szczególnie w obszarach, które w obecnych dokumentach strategicznych zostały potraktowane marginalnie lub zbyt ogólnie.

Analiza obejmuje szerokie spektrum zagadnień: od kwestii społecznych i partycypacji mieszkańców, przez wsparcie sektora małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), aż po zagadnienia środowiskowe (zielono-błękitna infrastruktura) i rozwój turystyki regeneracyjnej. Celem jest stworzenie spójnego ekosystemu działań, który pozwoli na sprawiedliwą i skuteczną transformację regionu po zakończeniu wydobycia węgla.

Metodologia badawcza

Autorka opracowania zastosowała wieloetapową metodologię, bazującą na analizie porównawczej (benchmarking) oraz studiach przypadków.

Kryteria doboru regionów referencyjnych:

Do analizy wybrano regiony wykazujące analogie społeczno-gospodarcze i funkcjonalno-przestrzenne do Wielkopolski Wschodniej. Kluczowym kryterium był udział tych regionów w unijnej platformie regionów węglowych (Platform for Coal Regions in Transition) oraz korzystanie z Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (Just Transition Fund). Ostatecznie wybrano trzy regiony:



1. Midlands (Irlandia) – jako lidera w kwestiach społecznych i renaturyzacji torfowisk.
2. Stara Zagora (Bułgaria) – jako przykład wsparcia przedsiębiorczości i innowacji.
3. Lusatia (Łużyce, Niemcy) – jako wzór w zakresie przekształceń krajobrazowych i gospodarki wodnej.

Kluczowym elementem metodologii była konstrukcja matrycy mapowania obszarów działań transformacyjnych. Matryca ta zestawiała:

- Wyzwania rozwojowe i cele strategiczne zdefiniowane w strategii dla Wielkopolski Wschodniej.
- Przypisane do nich konkretne działania i rekomendacje realizowane w regionach referencyjnych.

Dzięki temu narzędziu zidentyfikowano luki w strategii WW (np. niedostateczne uwzględnienie turystyki czy partycypacji społecznej) oraz wskazano konkretne rozwiązania z zagranicy, które mogą te luki wypełnić. Analiza dokumentacji programowej regionów referencyjnych została uzupełniona o wiedzę ekspercką autorki.

Wnioski

Analiza porównawcza doprowadziła do sformułowania szeregu istotnych wniosków diagnostycznych dla Wielkopolski Wschodniej:

1. Niedoszacowanie aspektu społecznego: W obecnej strategii dla WW kwestie społeczne traktowane są zdawkowo. Brakuje dedykowanego celu strategicznego dla rozwoju społeczności, a działania ograniczają się głównie do rynku pracy i edukacji ekologicznej. Tymczasem w regionach takich jak Midlands, sfera społeczna jest traktowana priorytetowo lub równorzędnie z gospodarczą.
2. Konieczność podejścia oddolnego (bottom-up): O ile transformacja energetyczna i infrastrukturalna jest często sterowana odgórnie (regulacje UE i krajowe), o tyle sukces transformacji społecznej, turystycznej i rozwoju przedsiębiorczości zależy od zaangażowania lokalnych społeczności i władz samorządowych.
3. Współzależność obszarów: Zidentyfikowano silne sprzężenie zwrotne między rekomendowanymi obszarami. Zatrzymanie negatywnych trendów demograficznych zależy od rynku pracy, ten z kolei od rozwoju MŚP, co może być stymulowane przez rozwój turystyki i renaturyzację terenów.
4. Rola turystyki i środowiska: Potencjał turystyczny (przyrodniczy i postindustrialny) WW jest obecnie marginalizowany w dokumentach strategicznych, podczas gdy w regionach referencyjnych stanowi on istotny filar nowej tożsamości gospodarczej (np. Pojezierze Łużyckie).

Najważniejsze rekomendacje

Na podstawie przeprowadzonych analiz sformułowano cztery kluczowe rekomendacje, poparte konkretnymi przykładami dobrych praktyk („success stories”) z badanych regionów.



- Podsumowując, analiza rekomenduje odejście od silosowego traktowania problemów na rzecz zintegrowanego podejścia, w którym inwestycje w środowisko i turystykę napędzają lokalną przedsiębiorczość, a wszystko to odbywa się przy aktywnym i sprawczym udziale lokalnej społeczności.

W raporcie dokonano analizy i oceny wejścia i wyjścia z procesu transformacji od strony energetycznej w sześciu regionach: Stara Zagora (Bułgaria), Midlands (Irlandia), Łużyce (Niemcy), Zachodnia Macedonia (Grecja), Uście nad Łabą (Republika Czeska) i Nadrenia Północna-Westfalia (Niemcy). Regiony te łączy z Wielkopolską Wschodnią proces transformacji energetycznej w tym odejście od wydobywania węgla brunatnego lub torfu. Punkt wejścia w transformację jest często trudny do ustalenia, we wszystkich regionach następowały od dłuższego czasu naturalne procesy wygaszania kopalń lub elektrowni opartych o węgiel, jednocześnie, często budowano nowe jednostki. Regiony są w różnym stopniu zaawansowania w procesie odejścia stałych paliw kopalnych. Midlands w Irlandii zakończył wydobywanie i spalanie torfu w 2020 roku. Grecja, w tym obszar Zachodnia Macedonia planuje odejść od węgla w 2028 roku. Bułgaria, w tym region Stara Zagora oraz Niemcy, w tym również dwa regiony o dużym wydobywaniu i spalaniu węgla, tj. Łużyce oraz Nadrenia Północna-Westfalia, a także Czechy, w tym region Uście nad Łabą, planują odejście od węgla dopiero w 2038 roku. Każdy z regionów planuje rozwój odnawialnych źródeł energii przede wszystkim słonecznej i wiatrowej. Część z nich może być zlokalizowana na obszarach wcześniej zajmowanych przez kopalnie. Nieodzownym elementem zwiększenia mocy w odnawialnych źródłach energetycznych jest rozwój



Analizę korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi oraz identyfikację optymalnych rozwiązań energetycznych z punktu widzenia społecznego przeprowadzono uwzględniając następujące kryteria: (i) rynek pracy i struktura zatrudnienia (zatrudnienie ogółem, zatrudnienie wśród młodych, zatrudnienie sektora nowoczesnej gospodarki (OZE, wodór, magazyny, AI, zatrudnienie w sektorze usługowym, nowopowstałe firmy), (ii) ubóstwo, dochody i jakość życia (brak ubóstwa energetycznego, dostępność usług publicznych, zarobki), (iii) zmiany demograficzne i kapitał ludzki (migracje do regionu, liczba ludności w regionie, poziom wykształcenia, liczba osób z nowoczesnymi kompetencjami dot. OZE, magazynowania energii, zarządzania energią), (iv) postawy społeczne wobec transformacji i innowacji (poziom akceptacji inwestycji OZE i technologii wodorowych, zaufanie do instytucji publicznych, poziom świadomości ekologicznej, zaufanie do sektora prywatnego, aktywność lokalnych organizacji pozarządowych w obszarze ekologii i transformacji energetycznej), (v) potencjał instytucjonalny i społeczny, kapitał współpracy (zdolność gmin do koordynacji działań, liczba instytucji edukacyjnych i badawczych, postrzeganie atrakcyjności gminy), (vi) rezyliencja społeczna i adaptacja do zmian (poziom zaangażowania społeczności w inicjatywy energetyczne, odporność społeczno-gospodarcza na transformację, wzrost bezpieczeństwa energetycznego mieszkańców). Wykazano, że ze względów społecznych najkorzystniej jest wprowadzić projekt „Modena Hydrogen Valley, IdrogeMO”. Jest to kompleksowy projekt dotyczący wodoru. Wielkopolska Wschodnia jest już liderem i może utrzymać tą przewagę nad innymi regionami odnośnie do rozwoju zielonego wodoru, co będzie mieć ogromny pozytywny wpływ na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko. Bardzo ważne ze względu

na społeczeństwo są działania po stronie popytu, które bezpośrednio dotyczą społeczeństwa, zmniejszają ubóstwo energetyczne i włączają społeczeństwo w proces transformacji energetycznej, ukazując jej pozytywne aspekty.

W raporcie zaproponowano również zestaw wskaźników monitorujących transformację takie jak: (i) wskaźnik emisyjności energii elektrycznej, (ii) wskaźnik emisyjności ciepła sieciowego, (iii) wskaźnik udziału OZE, (iv) wskaźnik produkcji wodoru, (v) roczny przyrost mocy OZE, (vi) wskaźnik transportu niskoemisyjnego, (vii) wskaźnik węglowy dla gospodarstw domowych, (viii) wskaźnik emisji CO₂, (ix), wskaźnik zastąpienia mocy elektrycznych, (x) nasycenie punktami ładowania EV, (xi) nasycenie drogami dla rowerów, (xii) stężenia zanieczyszczeń (PM₁₀, PM_{2.5}, B(a)P), (xiii) liczba klastrów energii i spółdzielni energetycznych, (xiv) wydatki na adaptację klimatyczną, (xv) liczba biogazowni i biometanowni rolniczych, (xvi) powierzchnia lasów, (xvii) liczba kampanii edukacyjnych dotycząca klimatu, (xviii) udział odpadów poddanych recyklingowi, (xix) wartość pozyskanych środków zewnętrznych na procesy związane z przeciwdziałaniem zmianom klimatu.

Badania wykazały, że w Europie jest wiele przykładów działań energetycznych, które wpisują się w cele Wielkopolski Wschodniej. Region ze względu na swój potencjał jest w stanie wdrożyć wiele przykładów bezpośrednio lub też skalując je do swoich potrzeb.



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ



4. CELE RAPORTU 2

Celem **Raportu 2 /ANALIZA** jest pogłębiona analiza oraz walidacja założeń Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040 w oparciu o doświadczenia sześciu europejskich regionów referencyjnych (Stara Zagora, Midlands, Łużyce, Zachodnia Macedonia, Uście nad Łabą oraz Nadrenia Północna-Westfalia). Dokument stanowi pomost pomiędzy identyfikacją dobrych praktyk (Raport 1 /IDENTYFIKACJA) a ich praktyczną implementacją na poziomie lokalnym. Zakres prac obejmuje zarówno techniczne aspekty systemów energetycznych, jak i społeczno-gospodarcze uwarunkowania transformacji, ze szczególnym uwzględnieniem poziomu powiatowego i gminnego.

Prace nad raportem skoncentrowały się na trzech głównych obszarach:

1. Operacjonalizacja strategii regionalnej: Przełożenie celów strategicznych regionu na konkretne zadania i rekomendacje dla poszczególnych powiatów Wschodniej Wielkopolski.
2. Analiza systemów energetycznych: Ocena procesów wchodzenia i wychodzenia z transformacji w regionach referencyjnych, w tym analiza wskaźników monitorujących (emisje, udział OZE) oraz identyfikacja optymalnych rozwiązań technologicznych.
3. Weryfikacja społeczna i zarządcza: Analiza wyników badań społecznych oraz korelacji między działaniami energetycznymi a zmianami w strukturze społeczno-gospodarczej, a także ocena skuteczności instrumentów wsparcia (np. Fundusz Sprawiedliwej Transformacji).

Metodologia

W raporcie zastosowano podejście interdyscyplinarne, łączące analizę ilościową i jakościową:

Matryca walidacji: Eksperti z dziedziny geografii społeczno-ekonomicznej (prof. dr hab. Paweł Churski, dr Magdalena Szmytkowska) opracowali autorskie narzędzia do weryfikacji drzewa celów strategii regionalnej w kontekście doświadczeń zagranicznych.

Benchmarking energetyczny: Zespół AGH przeprowadził analizę porównawczą miksów energetycznych i ścieżek dekarbonizacji, oceniając możliwość transferu konkretnych technologii na grunt lokalny.

Synteza ekspercka: Wykorzystano metodę obserwacji i inicjatyw własnych ekspertów, co pozwoliło na sformułowanie rekomendacji typu top-down (wynikających z polityk unijnych) oraz bottom-up (odpowiadających na oddolne potrzeby gmin).

Dlaczego to ważne?

Skuteczna transformacja wymaga wyjścia poza ogólne ramy strategiczne i przejścia do konkretnych działań na szczeblu lokalnym. Raport 2 /ANALIZA pozwala na uniknięcie ryzyka niedopasowania rozwiązań technologicznych do specyfiki społecznej powiatów. Dzięki wykorzystaniu doświadczeń regionów, które borykają się z podobnymi problemami demograficznymi i gospodarczymi (np. odpływ ludności, konieczność przekwalifikowania kadr), Wschodnia Wielkopolska zyskuje gotowe scenariusze reagowania na wyzwania transformacyjne.

Wnioski i rekomendacje

Raport dostarcza konkretnych wytycznych dla samorządów, wskazując m.in. na konieczność: Budowy lokalnych ekosystemów innowacji i wspierania przedsiębiorczości okototransformacyjnej (np. turystyka regeneracyjna, klastry energii).

Intensyfikacji działań w obszarze edukacji i komunikacji społecznej w celu zwiększenia akceptacji dla procesów zmian.

Wdrażania rozwiązań technologicznych o wysokim potencjale adaptacyjnym, przy jednoczesnym monitorowaniu ich wpływu na jakość życia mieszkańców.

Wyniki te stanowią fundament do opracowania finalnych planów operacyjnych i instrumentów wsparcia w kolejnych fazach projektu LIFE After Coal PL.





2/ ANALIZA





5. REKOMENDACJE - CZĘŚĆ PIERWSZA

Program LIFE jest instrumentem finansowym Unii Europejskiej (UE), poświęconym współfinansowaniu projektów z dziedziny ochrony środowiska, przyrody i wpływu człowieka na klimat. Głównym celem tego Programu jest wspieranie procesu wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska, realizacja unijnej polityki prośrodowiskowej i proklimatycznej, a także identyfikacja i promocja nowych rozwiązań.



Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

jednoczesnym zachowaniu bezpieczeństwa energetycznego i stabilności całego systemu. Sprzyjać temu ma rozwój energii produkowanej z odnawialnych źródeł energii (OZE).

Głównym celem projektu *LIFE AFTER COAL PL* jest znaczne skrócenie czasu niezbędnego do osiągnięcia efektów *Strategii neutralności klimatycznej Wielkopolski Wschodniej 2040* (RSCN WW 2040) poprzez stworzenie optymalnych warunków do jej pełnego i efektywnego wdrożenia. Cel główny realizowany jest poprzez podejmowanie przedsięwzięć służących osiągnięciu pięciu celów szczegółowych:

1. Zbudowanie systemu zarządzania procesem dochodzenia do neutralności klimatycznej na poziomie regionalnym i lokalnym.
2. Uzyskanie akceptacji społecznej i czynnego włączenia się społeczeństwa w transformację gospodarczą i społeczną w kierunku gospodarki zeroemisyjnej.
3. Mobilizacja dodatkowych funduszy zewnętrznych, ich absorpcja i redystrybucja na rzecz realizacji RSCN WW 2040.
4. Wsparcie wdrożenia RSCN, ze szczególnym uwzględnieniem transformacji sektora komunalno-mieszkaniowego, transportu oraz zmian ograniczających emisję CO₂ w małych i średnich przedsiębiorstwach (MŚP).
5. Standaryzacja rozwiązań oraz ich transfer i replikacja do innych regionów w Polsce i UE.

Zakłada się, że realizacja projektu LIFE AFETR COAL PL będzie skutkowała zarówno rezultatami o charakterze systemowym jak i środowiskowym:

Rezultaty SYSTEMOWE obejmują:

- budowę i wdrożenie systemu zarządzania neutralnością klimatyczną w Wielkopolsce Wschodniej,
- stworzenie sieci Doradców Klimatycznych (w gminach i powiatach), którzy będą wspierać mieszkańców i MŚP w przygotowywaniu projektów i wniosków o środki finansowe w ramach działań uzupełniających z Funduszy Europejskich (FEW 2021 -2027 / NFOŚiGW / inne źródła),
- wprowadzenie systemu IT do przeprowadzania diagnozy potrzeb termomodernizacyjnych i inwentaryzacji emisji z budynków,
- opracowanie na poziomie gmin i powiatów „*Zintegrowanych planów w dziedzinie energii, transportu i klimatu*”,
- organizację i uruchomienie doradztwa dla mieszkańców dotyczące wymiany źródeł ogrzewania, termomodernizacji budynków mieszkalnych,
- budowę bazy projektów realizujących cele RSCN w zakresie tworzenia gospodarki zeroemisyjnej oraz o obiegu zamkniętym,
- wdrożenie standardów zielonych zamówień.

Rezultaty ŚRODOWISKOWE obejmują:

- doprowadzenie do redukcji emisji CO₂ przez szczególnie uciążliwe zakłady przemysłowe,
- stworzenie warunków dla redukcji emisji CO₂ z sektora komunalno-bytowego oraz z MŚP,



- zapewnienie redukcji zapotrzebowania na energię pierwotną w Wielkopolsce Wschodniej poprzez poprawę efektywności energetycznej budynków mieszkalnych i nieruchomości przedsiębiorstw MŚP,
- zagwarantowanie wzrostu udziału OZE w bilansie energetycznym Wielkopolski Wschodniej,
- doprowadzenie do redukcji masy popiołów wytwarzanych w wyniku spalania stałych paliw kopalnych,
- doprowadzenie do wzrostu liczby zarejestrowanych autobusów zero – lub niskoemisyjnych,
- zagwarantowanie zmniejszenia powierzchni gruntów zdegradowanych i zwiększenie zalesienia.

Sformułowane w niniejszym opracowaniu rekomendacje dla działań samorządu terytorialnego wspierających proces transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej w Wielkopolsce Wschodniej, wykorzystujące doświadczenia wybranych europejskich regionów referencyjnych, służą realizacji celu głównego projektu *LIFE AFETR COAL PL*. Skorzystanie z doświadczenia europejskich regionów węglowych, w których podjęto i testowano różne działania na rzecz przygotowania i realizacji skutecznego oraz efektywnego procesu transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej mogą wymiennie zoptymalizować ten proces w Wielkopolsce Wschodniej, zapewniając uniknięcie błędów i pełne wykorzystanie dobrych praktyk.

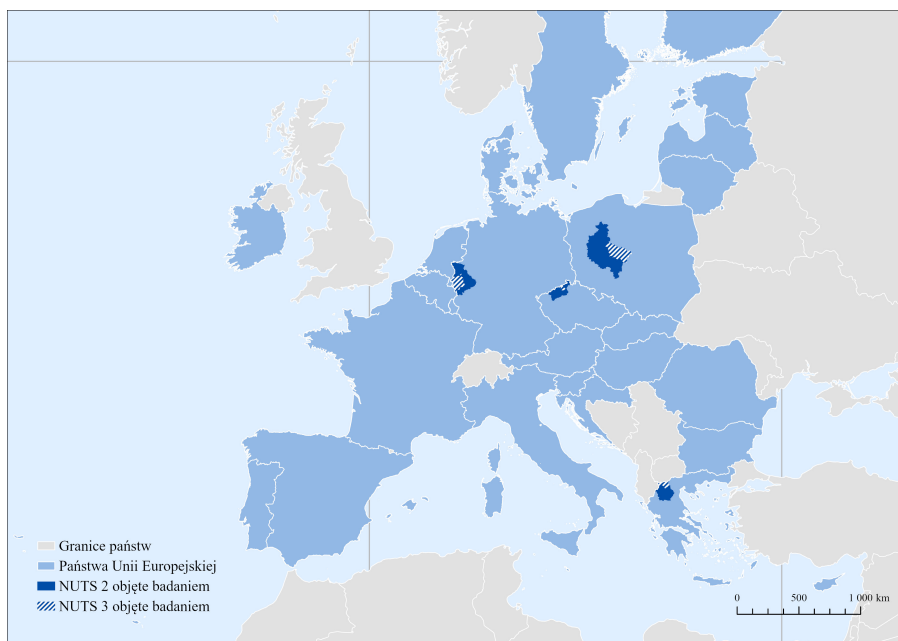
Metodologia postępowania

Przedmiotowe rekomendacje zostały przygotowane zgodnie z warunkami zamawiającego, które zostały zoperacjonalizowane w trzech etapach:

Etap I – identyfikacja co najmniej trzech regionów w Europie, które są w procesie lub przeszły transformację energetyczną w kierunku neutralności klimatycznej, i są możliwie jak najbardziej zbliżone do regionu Wschodniej Wielkopolski, zarówno pod kątem zasobów naturalnych, zróżnicowania terenu, społeczeństwa, profilu przemysłowego i wielkości jak również pod kątem założonych na etapie planowania celów strategicznych transformacji. Kierując się tymi kryteriami do analizy wybrano trzy regiony (Ryc. 1):

- Zachodnia Macedonia – Grecja,
- Usti na Łabą – Czechy,
- Nadrenia Północna-Westfalia – Niemcy.





Ryc. 1. Wybrane do analizy europejskie regiony transformacji energetycznej
źródło: opracowanie własne

Dobór regionów referencyjnych był celowy. W analizie uwzględniono regiony węglowe, z którymi Wielkopolska Wschodnia miała dotychczas relatywnie mniejsze kontakty i w związku z tym ich doświadczenia w procesie transformacji energetycznej były mniej znane. Podjęto decyzję, wyboru regionów referencyjnych z trzech państw Grecji, Czech i Niemiec, w których podobnie jak w Polsce w bilansie energetycznym węgiel brunatny wciąż odgrywa istotną rolę stanowiąc jedno z kluczowych źródeł produkcji energii elektrycznej. Czechy, Niemcy i Polska to najwięksi producenci i konsumenci tego surowca w UE. Grecja pod tym względem plasuje się na piątym miejscu po Bułgarii. Co prawda udział węgla brunatnego w miksie energetycznym wszystkich wskazanych krajów wykazuje tendencję spadkową, co potwierdza ich dążenie do osiągnięcia celów polityki klimatycznej UE i obniżenia kosztów związanych z rosnącymi cenami uprawnień do emisji CO₂, to jednak proces ten skutkuje bardzo poważnymi konsekwencjami społecznymi, wymagającymi uruchomienia specjalnych działań interwencyjnych. Wyniki analizy zawarto w Ekspertyzie pt. *Charakterystyka wybranych regionów europejskich posiadających doświadczenie w procesie transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej rekomendowanych do grupy regionów referencyjnych Wielkopolski Wschodniej*, w ramach której przedstawiono ogólną charakterystykę wybranych regionów, dokonano analizy przyjętych w wybranych regionach założeń procesu transformacji energetycznej, przedstawiono przebieg tego procesu z uwzględnieniem najważniejszych punktów zwrotnych oraz dokonano identyfikacji dobrych praktyk, zwłaszcza w zakresie działań ukierunkowanych na społeczeństwo, gospodarkę i zasoby środowiskowe, które mogłyby zostać wykorzystane w regionie Wielkopolski Wschodniej. Ekspertyza została przekazana Zamawiającemu w maju 2024 roku.

Etap II – opracowanie matrycy mapowania obszarów aktywności, z jednej strony podejmowanych w wybranych europejskich regionach referencyjnych, a z drugiej – zakładanych do realizacji

Tabela 1 Matryca mapowania obszarów aktywności

Grupa wyzwań i celów	Wyszczególnienie
	transformacja sektora energetycznego (neutralne dla klimatu nośniki energii, redukcja emisji gazów cieplarnianych)
	poprawa efektywności energetycznej sektora energetycznego
	całkowita rezygnacja z eksploatacji węgla brunatnego
	rezygnacja z węgla jako nośnika energii w elektroenergetyce i ciepłownictwie, zarówno sieciowym, jak i rozproszonym
	wykorzystanie potencjału terenów pokopalnianych do rozwoju odnawialnych źródeł energii
	konieczność przywrócenia właściwych stosunków wodnych i warunków glebowych zaburzonych w wyniku działalności eksploatacyjnej
	pełne wykorzystanie potencjału Wielkopolski Wschodniej dla rozwoju OZE
	konieczność kształtowania proekologicznych i proklimatycznych postaw mieszkańców
	konieczność budowania systemu sprzyjającego rozwojowi innowacji, np. wzajemnych relacji między biznesem i nauką
	zapobieganie dekapitalizacji sieci elektroenergetycznych
	konieczność zapobiegania stratom energii w przesyłce i dystrybucji
	konieczność realizacji systemu gromadzenia i przechowywania energii
	dostosowanie systemu elektroenergetycznego do potrzeb wynikających z postępującej zmiany struktury źródeł wytwarzania energii
	zrównoważona gospodarka odpadami
	tworzenie i wdrażanie innowacji
	transformacja rynku pracy z wykorzystaniem kompetencji obecnie zatrudnionych pracowników
	konieczność dostosowania kwalifikacji pracowników do potrzeb zmienionego rynku pracy
	rozwój budownictwa energo- i zasobooszczędnego
	wyposażenie mieszkań w proekologiczne źródła energii i ciepła
	zastosowanie materiałów budowlanych przyjaznych dla środowiska
	rozwój budownictwa inteligentnego
	przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu
	upowszechnienia doradztwa energetycznego
	wdrażanie w rolnictwie technologii produkcji i przetwórstwa opartych na niskoemisyjnych technologiach
	promowanie zatrudnienia na obszarach wiejskich
	redukcja emisji szkodliwych substancji w procesie uprawy roślin i chowu zwierząt
	konieczność rozwoju i promocji rolnictwa ekologicznego
	zwiększenie udziału samochodów osobowych z nisko i zeroemisyjnymi systemami napędu
	odnowienie taboru autobusowego i zwiększenie udziału autobusów o napędzie ekologicznym
	poprawa oferty przewozowej zbiorowego transportu samochodowego oraz wzrost stopnia integracji różnych rodzajów transportu
	integracja różnych rodzajów transportu towarowego oraz przejęcie tranzytowego transportu towarowego przez transport kolejowy
	włączenie się w system międzynarodowych stacji zaopatrzenia w nowe czyste źródła i nośniki energii np. wodór
	zmiana zachowań podróżnych w kierunku większych preferencji dla transportu zbiorowego
	rozwój infrastruktury kolejowej
	zwiększenie udziału taboru kolejowego nowej generacji wykorzystującego nowe czyste źródła i nośniki energii
	ochrona prawna najcenniejszych obszarów pod względem przyrodniczym i krajobrazowym
	wzrost powierzchni obszarów leśnych oraz zadrzewień śródpolnych w krajobrazie rolniczym oraz na terenach poeksploatacyjnych
	ochrona jezior i innych zbiorników wodnych oraz terenów podmokłych przed zanieczyszczeniami oraz spadkiem poziomu wód
	podjęcie działań odtworzeniowych, przywracających optymalny poziom wód i stan jezior i terenów podmokłych
	rekultywacja obszarów kopalnianych
	zastosowanie technologii minimalizujących negatywny wpływ działalności człowieka na środowisko przyrodnicze
	realizacja inwestycji z uwzględnieniem ochrony zasobów przyrodniczych
	wdrażanie programów renaturyzacji ekosystemów wodnych i podmokłych i ochrony zagrożonych gatunków roślin i zwierząt
	wspieranie monitoringu z zakresu ochrony przyrody i środowiska oraz badań naukowych
	wzrost świadomości i zachowań proekologicznych
	niskoemisyjny sektor energetyczny
	wykorzystanie wodoru
	rozwój gospodarki zeroemisyjnej
	niskoemisyjne budownictwo
	niskoemisyjny transport
	rozwój innowacyjnej zielonej gospodarki
	zwiększenie powierzchni terenów zieleni
	rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru
	rozwój energetyki wykorzystującej energię słońca
	rozwój energetyki wykorzystującej wody geotermalne
	rozwój energetyki wykorzystującej biomasę i biogaz
	rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE
	rozwój społeczności energetycznych
	rozwój przemysłu OZE
	rozwój energooszczędnego budownictwa
	rozwój energooszczędnego przemysłu
	rozwój energooszczędnego transportu

Źródło: Opracowanie własne



Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

oraz europejskiego obszaru **Eliminowanie zanieczyszczeń**, ukierunkowanego m.in. na eliminację zanieczyszczeń powietrza oraz dążenie do zmniejszenia poziomu zanieczyszczeń środowiska czemu służyć ma m.in. zmniejszenie zanieczyszczeń mikrodrobinami plastiku i farmaceutykami a także zanieczyszczeń przemysłowych;

- 



PPNT
Poznański Park
Naukowo-Technologiczny



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

oraz konieczność zwiększenia powierzchni i poprawy jakości lasów w Europie; ramy działań w tym zakresie wyznacza m.in. *Komunikat Komisji do PE, Rady, Europejskiego Komitetu ekonomiczno-społecznego i Komitetu Regionów pn. Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Przywracanie przyrody do naszego życia* (2020) oraz europejskiego obszaru **Eliminowanie zanieczyszczeń**, ukierunkowanego m.in. na eliminację zanieczyszczeń powietrza oraz dążenie do zmniejszenia poziomu zanieczyszczeń środowiska czemu służyć ma m.in. ochrona różnorodności biologicznej.

Cele strategiczne

- **REDUKCJA EMISJI - Obniżenie poziomu emisji gazów cieplarnianych** poprzez m.in.: rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór, rozwój gospodarki zeroemisyjnej, rozwój gospodarki zeroemisyjnej, rozwój niskoemisyjnego budownictwa, osiągnięcie niskoemisyjnego transportu, kształtowanie środowiska przedsiębiorczości dla rozwoju innowacyjnej zielonej gospodarki oraz zwiększenie powierzchni terenów zieleni;
- **WZROST UDZIAŁU OZE - Wzrost udziału energii z OZE w całkowitym zużyciu energii** poprzez m.in.: rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru, słońca, wody geotermalne, biomasę i biogaz, rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE, rozwój społeczności energetycznych oraz rozwój przemysłu OZE;
- **POPRAWA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ - Poprawa efektywności energetycznej** poprzez m.in.: rozwój energooszczędnego budownictwa, rozwój energooszczędnego przemysłu, rozwój energooszczędnego transportu.

Zgodnie z wynikami dyskusji podczas spotkania Zespołu Ekspertów zorganizowanego przez Zamawiającego w dniu 12 marca 2025 roku proponowany układ macierzy został przyjęty jako narzędzie do wykorzystania w procesie walidacji doświadczeń referencyjnych regionów europejskich z uwzględnieniem relacji między wyzwaniami a celami określonymi w *Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040* (2021) (patrz tabela 2).

Tabela 2 Macierz relacji wyzwania a cele Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040

	Czysta Energia	Zrównoważony Przemysł i Budownictwo	Zrównoważone Mieszkalnictwo	Zrównoważone Rolnictwo	Zrównoważona Mobilność	Bioróżnorodność Biologiczna
Redukcja Emisji Gazów Ciepłarnianych	X	X	X	X	X	X
Wzrost Udziału OZE	X	X	X			
Poprawa Efektywności Energetycznej	X	X	X			

Źródło: Opracowanie własne



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

Etap III – przeprowadzenie walidacji obszarów aktywności analizowanych regionów referencyjnych przy wykorzystaniu opracowanej matrycy w celu wybrania dobrych praktyk do adaptacji w procesie transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej w Wielkopolsce Wschodniej. Wynik tego działania przedstawia tabela 3, a jego rezultaty zostały omówione na spotkaniu Zespołu Ekspertów zorganizowanym przez Zamawiającego w dniu 14 maja 2025 roku. Przeprowadzony proces walidacji zidentyfikował poważny deficyt *Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040* (2021), która w swoich założeniach oraz planowanych kierunkach działań strategicznych pomija całkowicie uwarunkowania i czynniki społeczne koncentrując się jedynie na wymiarze techniczno-organizacyjnym związanym z planowaniem i realizacją przedsięwzięć zmierzających do osiągnięcia celów transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej. Zastosowane podejście zasadniczo różni się od doświadczeń analizowanych europejskich regionów węglowych stanowiących obszary referencyjne w przedmiotowym postępowaniu, w przypadku których wymiar społeczny traktowany jest jako podstawowy dla powodzenia każdego z planowanych i realizowanych działań. W toku dyskusji Zespołu Ekspertów postanowiono w procesie walidacji aktywności regionów referencyjnych nie pomijać przedsięwzięć osadzonych na uwarunkowaniach społecznych i uwzględnić je w rekomendacjach dla działań zmierzających do transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej jakie powinny wzmacniać realizację *Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040* (2021).

Rekomendacje

Na podstawie przeprowadzonego, zgodnie z przedstawionym powyżej algorytmem, procesu analizy i walidacji aktywności badanych regionów referencyjnych oraz dyskusji Zespołu Ekspertów, jak odbyła się podczas spotkania w dniu 14 maja 2025 roku rekomenduje się do wdrożenia w praktyce działalności samorządu terytorialnego Wielkopolski Wschodniej następujące przedsięwzięcia, które mogą wzmocnić transformację energetyczną w kierunku neutralności klimatycznej, czyniąc ten proces bardziej skutecznym i efektywnym:



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Tabela 3 Walidacja obszarów aktywności regionów referencyjnych w układzie wyzwań rozwojowych i celów szczegółowych Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040

	Grupa wyzwań i celów	Wyszczególnienie	MACEDONIA	USTI NAD LABĄ	NADRENIA
		transformacja sektora energetycznego (neutralne dla klimatu nośniki energii, redukcja emisji gazów cieplarnianych)	MZ-STAE		NPW-REF; NPW-RWE;
		poprawa efektywności energetycznej sektora energetycznego	MZ-STAE		NPW-RDPN
		całkowita rezygnacja z eksploatacji węgla brunatnego	MZ-STAE		NPW-REF
		rezygnacja z węgla jako nośnika energii w elektroenergetyce i ciepłownictwie, zarówno sieciowym, jak i rozproszonym	MZ-STAE		NPW-REF
		wykorzystanie potencjału terenów pokopalnianych do rozwoju odnawialnych źródeł energii	MZ-STAE		NPW-REF
		konieczność przywrócenia właściwych stosunków wodnych i warunków glebowych zaburzonych w wyniku działalności eksploatacyjnej	MZ-STAE	UnL-PS_RT	NPW-REF
		pełne wykorzystanie potencjału Wielkopolski Wschodniej dla rozwoju OZE	MZ-STAE	UnL-PS_NE	NPW-REF
		konieczność kształtowania proekologicznych i proklimatycznych postaw mieszkańców	MZ-STAE		NPW-REF
		konieczność budowania systemu sprzyjającego rozwojowi innowacji, np. wzajemnych relacji między biznesem i nauką	MZ-DI-P1; P2; P3	KTR_JOB; UnL-PS_B&R	NPW-ACADEMIA; NPW-
		zapobieganie dekapitalizacji sieci elektroenergetycznych	MZ-STAE		NPW-REF
		konieczność zapobiegania stratom energii w przesyłce i dystrybucji	MZ-STAE		NPW-REF
		konieczność realizacji systemu gromadzenia i przechowywania energii	MZ-STAE		NPW-REF
		dostosowanie systemu elektroenergetycznego do potrzeb wynikających z postępującej zmiany struktury źródeł wytwarzania energii	MZ-STAE		NPW-REF
		zrównoważona gospodarka odpadami	MZ-STZR	UnL-KTR_GOZ	
		tworzenie i wdrażanie innowacji			
		transformacja rynku pracy z wykorzystanie kompetencji obecnie zatrudnionych pracowników	MZ-DI – P1	KTL_PP; UnL-KTL_DZ;	NPW-U; NPW-P
				KTL_PP; UnL-KTL_DZ;	
				UnL-KTL_DS; UnL-	
		konieczność dostosowania kwalifikacji pracowników do potrzeb zmienionego rynku pracy	MZ-DI – P1	KTL_PP; UnL-KTL_SE;	NPW-U; NPW-P
				UnL-KTL_IE; UnL-	
		rozwój budownictwa energo- i zasobooszczędnego			
		wyposażenie mieszkań w proekologiczne źródła energii i ciepła			
		zastosowanie materiałów budowlanych przyjaznych dla środowiska			
		rozwój budownictwa inteligentnego			
		przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu			
		upowszechnienia doradztwa energetycznego			
		wdrażanie w rolnictwie technologii produkcji i przetwórstwa opartych na niskoemisyjnych technologiach	MZ-STZR		NPW-BIO
		promowanie zatrudnienia na obszarach wiejskich	MZ-STZR; MP-STZR -		NPW-BIO
		redukcja emisji szkodliwych substancji w procesie uprawy roślin i chowu zwierząt	AFU		NPW-BIO
		konieczność rozwoju i promocji rolnictwa ekologicznego	MZ-STZR; MP-STZR -		NPW-BIO
			AFU		NPW-DMP
		zwiększenie udziału samochodów osobowych z nisko i zeroemisyjnymi systemami napędu	PPE		NPW-DMP
		odnowienie taboru autobusowego i zwiększenie udziału autobusów o napędzie ekologicznym	MZ-STAE/STGSuP –		NPW-DMP
		poprawa oferty przewozowej zbiorowego transportu samochodowego oraz wzrost stopnia integracji różnych rodzajów transportu	PPE		NPW-DMP
		integracja różnych rodzajów transportu towarowego oraz przejście tranzytowego transportu towarowego przez transport kolejowy			NPW-DMP
		włączenie się w system międzynarodowych stacji zaopatrzenia w nowe czyste źródła i nośniki energii np. wodor	MZ-STAE/STGSuP –	UnL-KTL-DW; UnL-	NPW-DMP
		zmiana zachowań podróżnych w kierunku większych preferencji dla transportu zbiorowego	PPE	PS_NE	NPW-DMP
		rozwój infrastruktury kolejowej			NPW-DMP
		zwiększenie udziału taboru kolejowego nowej generacji wykorzystującego nowe czyste źródła i nośniki energii			NPW-DMP
		ochrona prawna najcenniejszych obszarów pod względem przyrodniczym i krajobrazowym		UnL-KTR_BIO	NPW-BIO; NPW-RZSZ
		wzrost powierzchni obszarów leśnych oraz zadrzewień śródpolnych w krajobrazie rolniczym oraz na terenach peeksplatacyjnych		UnL-KTR_BIO	NPW-BIO; NPW-RZSZ
		ochrona jezior i innych zbiorników wodnych oraz terenów podmokłych przed zanieczyszczeniami oraz spadkiem poziomu wód		UnL-KTR_BIO	NPW-BIO; NPW-RZSZ
		podjęcie działań odnowieniowych, przywracających optymalny poziom wód i stan jezior i terenów podmokłych		UnL-KTR_BIO; UnL-	NPW-BIO; NPW-RZSZ
		rekultywacja obszarów kopalnianych		PS_RT	NPW-BIO; NPW-RZSZ
		zastosowanie technologii minimalizujących negatywny wpływ działalności człowieka na środowisko przyrodnicze		UnL-KTR_BIO	NPW-BIO; NPW-RZSZ
		realizacja inwestycji z uwzględnieniem ochrony zasobów przyrodniczych		UnL-KTR_BIO	NPW-BIO; NPW-RZSZ
		wdrażanie programów renaturyzacji ekosystemów wodnych i podmokłych i ochrony zagrożonych gatunków roślin i zwierząt		UnL-KTR_BIO	NPW-BIO; NPW-RZSZ
		wspieranie monitoringu z zakresu ochrony przyrody i środowiska oraz badań naukowych		UnL-KTR_BIO	NPW-BIO; NPW-RZSZ
		wzrost świadomości i zachowań proekologicznych		UnL-KTR_BIO	NPW-BIO; NPW-RZSZ
		niskoemisyjny sektor energetyczny		UnL-PS_NE	NPW-REF
		wykorzystanie wodoru		UnL-KTL-DW; UnL-	NPW-REF
		rozwój gospodarki zeroemisyjnej		PS_NE	NPW-REF
		niskoemisyjne budownictwo			NPW-REF
		niskoemisyjny transport			
		rozwój innowacyjnej zielonej gospodarki	MZ-DI-P1; P2; P3		NPW-DIN; NPW-
					ACADEMIA
		zwiększenie powierzchni terenów zieleni			
		rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru	MZ-STAE		NPW-REF
		rozwój energetyki wykorzystującej energię słoneczną	MZ-STAE; MP-STAE –		NPW-REF; NPW-PS
		rozwój energetyki wykorzystującej wodę geotermalną	BFF		NPW-REF
		rozwój energetyki wykorzystującej biomasę i biogaz	MZ-STAE		NPW-REF
		rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE	MZ-STAE		NPW-REF
		rozwój społeczności energetycznych	MZ-STAE	UnL-KTL_WE	NPW-REF
		rozwój przemysłu OZE	MZ-STAE	UnL-KTL-DW	NPW-REF; NPW-RDPN
		rozwój energooszczędnego budownictwa	MP-STAE – B&R		
		rozwój energooszczędnego przemysłu	MP-STAE – B&R		
		rozwój energooszczędnego transportu	MP-STAE – B&R; MZ-	UnL-KTL-LB	
			STAE/STGSuP – PPE		
		POZA MATRYCĄ >deficyt działań społecznych w Strategii Neutralności (2021)<	MZ-STC	UnL-KTL-RIS; UnL- KTR_RIS; UnL- KTR_RT; UnL- KTR_WG; UnL-KTR_IC; UnL-KTR_ZP; UnL- KTR_LS; UnL-PP_PK; UnL-PP_BC; UnL- PP_SP; UnL-PS_LU	NPW-KWS; NPW-KP; NPW-WZ; NPW-WT; NPW-SOSZ; NPW-PP; NPW-MWBIT; NPW- ARR

Źródło: Opracowanie własne



Projekt pn „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

5.1 Rekomendacja 1 – Dystrykt Innowacji

5.1.1 Geneza dobrej praktyki

Pomysł na stworzenie *Dystryktu Innowacji* pochodzi z doświadczeń greckiego regionu węglowego Macedonii Zachodniej, który inspirował się w tym zakresie dobrą praktyką regionu węglowego Łużyc w Niemczech. Macedonia Zachodnia to region w północno-zachodniej Grecji, którego gospodarka w dużej mierze opierała się na wydobyciu węgla brunatnego, przetwarzaniu go w elektrowniach węglowych oraz produkcji energii cieplnej. Decyzja greckiego rządu o odejściu od węgla oraz zamknięciu działalności wszystkich elektrowni węglowych miała ogromny wpływ społeczno-ekonomiczny na region Zachodniej Macedonii (Ziouzios i inni, 2021). *Dystrykt Innowacji* to wyznaczony obszar, w którym instytucje badawcze i firmy skupiają się, nawiązują współpracę i rozwijają synergie ze start-upami, inkubatorami przedsiębiorczości i akceleratorami, aby promować innowacje i przyczyniać się do rozwoju gospodarczego regionu, wspierając jego transformację. Proces ten jest inicjowany i moderowany przez samorząd terytorialny aby osiągnąć jak największą skuteczność i efektywność podejmowanych działań (The Action Plan..., 2021).

5.1.2 Synergia ze Strategią Rozwoju Wielkopolski Wschodniej 2040 i dotychczasowymi doświadczeniami regionu

Przedsięwzięcie związane z organizacją i rozwojem *Dystryktu Innowacji* jest w pełni zgodne z założeniami *Strategii Rozwoju Wielkopolski Wschodniej 2040* (2022). Przedmiotowe działanie wpisuje się w realizację Celu Strategicznego *Zdywersyfikowana i innowacyjna gospodarka neutralna dla klimatu*. Odpowiada on na potrzebę tworzenia warunków dla budowy nowoczesnej i zintegrowanej Wielkopolski Wschodniej, która powinna opierać się na zagwarantowaniu odpowiedniego poziomu rozwoju rodzimej gospodarki. Rozwój ten musi odbywać się z poszanowaniem zasobów środowiska naturalnego, zaś jego efekty powinny prowadzić do tworzenia podstaw dobrobytu mieszkańców. Aby tego dokonać konieczne jest zwiększanie konkurencyjności i innowacyjności subregionu, przy jednoczesnej pełnej zgodności z zakładaną do osiągnięcia przez subregion do 2040 roku neutralnością klimatyczną. Należy przyjąć taki zakres działań służących budowaniu nowoczesnej gospodarki, który z jednej strony będzie skupiać się na tworzeniu warunków do rozwoju przedsiębiorczości (podejście od strony jednostki), zaś z drugiej na branżach najbardziej perspektywicznych dla dynamicznego rozwoju Wielkopolski Wschodniej (podejście od strony gospodarki traktowanej jako całość). *Dystrykt Innowacji* może przyczynić się do realizacji obu zintegrowanych celów operacyjnych przedmiotowego celu strategicznego *Strategii Rozwoju Wielkopolski Wschodniej 2040* (2022) jakimi są: *Proinnowacyjni przedsiębiorcy oraz Silne branże gospodarki*. Tym samym zakładane do realizacji przedsięwzięcie może stanowić integralny element aktywności podejmowanych w ramach zakładanych w tym celu strategicznych kierunków działań:

Proinnowacyjni przedsiębiorcy:

- zwiększenie poziomu przedsiębiorczości mieszkańców,
- wzrost innowacyjności i konkurencyjności sektora MŚP,



- zapewnienie warunków do rozwoju innowacyjnych przedsiębiorstw,

Silne branże gospodarki:

- rozwój innowacyjnej gospodarki w oparciu o inteligentne specjalizacje,
- rozwój branż wykorzystujących wewnętrzne potencjały subregionu

Dystrykt Innowacji, tak jak wskazane powyżej kierunki działań, powinien odpowiadać na zidentyfikowane kluczowe wyzwania rozwojowe, jakimi są m.in. postępująca transformacja gospodarcza i zmiany technologiczne oraz konieczność zapewnienia spójności gospodarczej, czemu musi towarzyszyć dążenie do neutralności klimatycznej. Priorytetem w realizacji tych działań powinno być nastawienie na człowieka, tj. zapewnienie wysokiej jakości życia i możliwości rozwoju osobistego mieszkańców, traktowanych jako najważniejszy zasób subregionu.

Pomysł organizacji na terenie Wielkopolski Wschodniej *Dystryktu Innowacji* nawiązuje również do interwencji udzielanej w ramach Priorytetu 10 *Sprawiedliwa transformacja Wielkopolski Wschodniej* w ramach regionalnego programu operacyjnego *Fundusze Europejskie dla Wielkopolski 2021-2027 (2022)* wzmacniając budowę innowacyjnej, zeroemisyjnej, dynamicznej gospodarki o obiegu zamkniętym. Może on stanowić inspirację dla przygotowania konkursów na projekty służące jego urzeczywistnieniu przy wykorzystaniu m.in. doświadczenia konkursów realizowanych w Działaniu 10.2 *Wsparcie na działalność B+R dla Wielkopolski Wschodniej*.

Idea *Dystryktu Innowacji* wiąże się także pośrednio z projektem *Wielkopolskiej Doliny Wodorowej* (WDW) będącej inicjatywą mającą na celu rozwój gospodarki wodorowej w regionie, zainicjowaną 5 lipca 2021 roku podpisaniem deklaracji woli przez władze województwa, kluczowych miast, uczelni i przedsiębiorstw z Wielkopolski, w tym Poznań, Konin, Kalisz, Piłę, Leszno, UAM, Politechnikę Poznańską, Solaris Bus & Coach i Zespół Elektrowni Pątnów-Adamów-Konin (ZE PAK). Głównym celem WDW jest wzmocnienie pozycji Wielkopolski jako lidera w dziedzinie technologii wodorowych, z naciskiem na produkcję zielonego wodoru i jego zastosowanie w przemyśle i transporcie. Inicjatywa ta wpisuje się w sieć podobnych przedsięwzięć realizowanych w Polsce i Europie. Są to przedsięwzięcia polityczno-społeczno-gospodarcze mające na celu stworzyć regionalne rynki wodoru w pełnym łańcuchu wartości, które bazują na modelu integracji wielu podmiotów reprezentujących gospodarkę, naukę, administrację publiczną, społeczeństwo i środowisko czyli współczesną helisę współpracy na rzecz kreowania środowiska innowacyjnego, mającą zastosowanie również w pomysle dotyczącym *Dystryktu Innowacji*.

5.1.3 Założenia przedsięwzięcia

Organizacja i funkcjonowanie *Dystryktu Innowacji* ma na celu wzmocnienie działań kooperacyjnych w subregionie Wielkopolski Wschodniej, które stworzą trwałe sieci współpracy ukierunkowane na rozwój wiedzy i technologii w działanościach z jednej strony wykorzystujących kapitał endogeniczny (wiedzę, umiejętności i kompetencje mieszkańców oraz lokalne zasoby infrastrukturalne), a z drugiej strony gwarantujących nowy impuls rozwojowy, i zapewniających zwiększenie dywersyfikacji gospodarki po zakończeniu transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej, w



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

tym przy wykorzystaniu inteligentnych specjalizacji regionalnych. Przedmiotowe przedsięwzięcie ma na celu:

- zjednoczyć i w pełni zagospodarować społecznie oraz ekonomicznie istniejący bogaty kapitał ludzki subregionu Wielkopolski Wschodniej dzięki stworzeniu trwałej przestrzeni kooperacyjnej opartej na założeniach koncepcji modelu cztero- i pięcio- elementowej helisy współpracy (quadruple/quintuple helix model) (Carayannis i in., 2019),
- tworzyć warunki dla zagospodarowania utraconych w wyniku transformacji energetycznej dotychczasowych aktywności dużych i małych przedsiębiorstw, działów badań i rozwoju instytucji naukowych oraz wysoko wykwalifikowanej kadry, która pierwotnie została przyciągnięta do regionu przez przemysł węglowy, a obecnie poszukuje nowych możliwości w ramach nowego, zrównoważonego i zielonego modelu energetycznego,
- stanowić fundament dla rozwoju lokalnej innowacyjnej zielonej gospodarki, wykorzystującej możliwości ukierunkowania działalności gospodarczej zgodnie z profilem inteligentnych specjalizacji regionu,
- ożywić gospodarkę lokalną, przyczyniając się do powstawania nowych produktów, procesów, technologii oraz dynamicznie rozwijających się firm, które będą napędzać wzrost produktywności i efektywności gospodarczej, przyciągając do Wielkopolski Wschodniej nowe, wysokiej jakości miejsca pracy oraz stanowiąc nowy etap rozwoju gospodarczego subregionu Wielkopolski Wschodniej, ograniczając zjawisko odpływu wykwalifikowanej kadry,
- minimalizować negatywne skutki społeczne i ekonomiczne dekarbonizacji wynikającej z realizacji europejskiej i krajowej strategii odchodzenia od węgla w celu osiągnięcia neutralności klimatycznej.

Dystrykt Innowacji stanowić powinien element procesów współtworzenia zachodzących w regionalnym systemie innowacji, których celem jest dążenie do osiągnięcia neutralności klimatycznej regionu. Powinien on pełnić rolę facylitatora i katalizatora biznesu, odpowiedzialnego za działania rozwojowe w zakresie współpracy nauki z przemysłem, transferu wiedzy oraz popularyzacji działalności badawczej w obszarze zielonych i niskoemisyjnych inicjatyw biznesowych. W tym celu *Dystrykt Innowacji* powinien:

zapewnić nowym (w tym start-up’om) i już istniejącym podmiotom rozwiązania w zakresie sieciowania i współpracy, aby zwiększyć zdolności technologiczne i innowacyjne podmiotów gospodarczych, w tym tych które mają trudności z przejściem na gospodarkę niskoemisyjną,

- zapewnić dostęp do wiedzy i kształtowania umiejętności pracowników oraz osób indywidualnych chcących wprowadzać innowacje w obszarze technologii czystej energii,
- tworzyć warunki do inicjowania oraz udziału w projektach badawczych ukierunkowanych na rozwój zielonych i niskoemisyjnych innowacji lokalnych i regionalnych instytucji naukowych,



- wzmacniać zdolności badawcze i innowacyjne przedsiębiorstw, przyczyniając się do tworzenia synergii z lokalnymi i regionalnymi instytucjami badawczymi oraz promując ich współpracę,
- zapewniać praktyczne informacje o możliwościach finansowania podejmowanych przedsięwzięć ze źródeł zewnętrznych,
- oferować usługi z zakresu planowania i doradztwa biznesowego, w tym opracowywanie biznesplanów dla wszystkich rodzajów działalności, w tym badań, sprzedaży, marketingu i zarządzania zasobami ludzkimi,
- dostarczać praktycznych informacji na temat odpowiednich przepisów prawa, aby zwiększać świadomość w zakresie możliwości ograniczania barier instytucjonalnych.

Procesy współtworzenia innowacji wymagają wysokiego poziomu zaangażowania interesariuszy w proces wytwarzania wiedzy oraz definiowania i wdrażania działań, rozwiązań czy projektów związanych z transformacją energetyczną w kierunku neutralności klimatycznej. W tym podejściu wiedza i doświadczenie interesariuszy (w tym wiedza ukryta) traktowane są na równi z wiedzą naukową, a innowacje stanowią kluczowy środek do osiągnięcia przyjętego celu (Fagiewicz i in. 2021). Skuteczne i trwałe współtworzenie wymaga aktywnej roli obywateli i organizacji społeczeństwa obywatelskiego w procesie innowacyjnym. Ma to bezpośredni wpływ na systemy innowacji, które stały się nieliniowe, oparte na sieciach i głęboko zakorzenione w kontekście regionalnym (McAdam i in. 2015). Źródła innowacji nie ograniczają się już do interakcji w ramach tradycyjnego modelu potrójnej helisy – współpracy między uniwersytetami, gospodarką i administracją (Etzkovitz, Leydesdorff 1997). Stały się one bardziej zróżnicowane i społecznie rozproszone.

W tych uwarunkowaniach kształtowanie trwałego środowiska współpracy w ramach *Dystryktu Innowacji* powinno opierać się na koncepcji modelu cztero- a nawet pięcio- elementowej helisy (Carayannis, Rakhmatullin 2014; Carayannis i in. 2015). Jego programowanie powinno bazować na trzech zasadniczych warunkach brzegowych:

1. **Zróżnicowane środowisko współpracy** - zaangażowanie w budowaniu środowiska współpracy innowacyjnej reprezentantów czterech kategorii podmiotów: środowisko akademickie – gospodarka – społeczeństwo obywatelskie – administracja publiczna;
2. **Celowe ukierunkowanie działalności** - ukierunkowanie współpracy na działalności z jednej strony wykorzystujące w jak największym stopniu zasoby endogeniczne, a z drugiej strony kreujące konkretne innowacje, zapewniające dywersyfikację gospodarki, przy nadrzędnym uwzględnieniu dążenia do neutralności klimatycznej;
3. **Ponadlokalny charakter przedsięwzięcia** - spełnienie warunku ponadlokalności, tj. zaangażowania partnerów z co najmniej pięciu gmin należących do co najmniej dwóch powiatów Wielkopolski Wschodniej.

Zróżnicowane środowisko współpracy

Środowisko współpracy w *Dystrykcie Innowacji* musi tworzyć warunki dla kreacji innowacji, co wymaga zróżnicowania interesariuszy dobrze kwantyfikowanego w modelu cztero- elementowej



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

helisy. Model cztero- elementowej helisy współpracy rozszerza model potrójnej helisy o nowy wymiar – społeczeństwo obywatelskie (Arnkil i in. 2010), rozumiane jako „organizacje pozarządowe, a także mniej lub bardziej formalne stowarzyszenia i wspólnoty interesów oraz praktyki, w tym angażowanie obywateli jako głównych użytkowników, współtwórców inicjatyw innowacyjnych i przedsiębiorczych” (Carayannis i in. 2019). Koncepcja ta umożliwia integrację podejścia oddolnego w systemie (uzupełniającego polityki i praktyki odgórne) i tworzy bardziej inkluzywny, demokratyczny system oparty na dialogu i odzwierciedlający wartości społeczne (Cavallini 2016). Nowe podejście jest niezbędne do rozwiązywania problemów, w których współwoluują postęp społeczny i technologiczny, aby generować wartość społeczną i publiczną (OECD 2011). Model cztero- elementowej helisy pomaga określić głównych aktorów uczestniczących w procesie współtworzenia, czyli tworzenia, dystrybucji i wymiany wiedzy, w ramach *Dystryktu Innowacji*. Stanowią oni reprezentantów czterech kategorii podmiotów:

- środowisko akademickie – szkoły wyższe, instytuty badawcze,
- gospodarka - przedsiębiorstwa, MŚP,
- społeczeństwo obywatelskie – mieszkańcy i organizacje społeczne, a także opinia publiczna, kultura i media,
- administracja publiczna - samorząd lokalny i regionalny oraz decydenci na różnych szczeblach

Interakcje między interesariuszami mają charakter wielostronny i zależą od wielu lokalnie zakorzenionych czynników, takich jak regionalne strategie rozwoju, programy finansowania, regulacje prawne, kapitał społeczny, istniejące konflikty, siła lokalnych i regionalnych sieci współpracy, kultura innowacji i inne.

Udział reprezentantów czterech w/w kategorii podmiotów w tworzeniu i funkcjonowaniu *Dystryktu Innowacji* należy uznać jako pierwszy podstawowy warunek, niezbędny dla jego skutecznej i efektywnej działalności.

Celowe ukierunkowanie działalności

Aktywności planowane i podejmowane w ramach *Dystryktu Innowacji* muszą przyczyniać się do wzmocnienia neutralności klimatycznej subregionu Wielkopolski Wschodniej. Ten główny cel nawiązuje wprost do rosnącej roli środowiska naturalnego społeczeństwa jaką obserwuje się w warunkach współczesnych zmian globalnych. Przedmiotowa tendencja stała się podstawą dla Carayannisa i in. (2012) do poszerzenia modelu innowacyjnej helisy współpracy o piąty element. Model pięcio- elementowej helisy traktuje środowisko naturalne jako nowy podsystemem dla modeli wiedzy i innowacji, przyjmując, że „natura” zostaje ustanowiona jako centralny i równorzędny komponent procesu tworzenia wiedzy i innowacji, co należy przyjąć jako podstawę dla tworzenia warunków dla funkcjonowaniu *Dystryktu Innowacji*. Założenie to dobrze ilustruje charakter procesu współtworzenia do jakiego należy dążyć w *Dystrykcie Innowacji*. Pięciokrotna Helisa staje się bardziej kompleksowa, uwzględniając perspektywę, w której natura jest rozpoznawana jako istotny i równorzędny element systemu wiedzy i innowacji (Kotilainen i in. 2016). Pięcio- elementowa helisa



tworzy sytuację typu „win-win” pomiędzy ekologią, wiedzą i innowacjami, a także generuje synergie pomiędzy gospodarką, społeczeństwem i demokracją. Ponadto wykazano, że stanowi ona dobrą podstawę dla zrównoważonego rozwoju w określonym regionie. Rozwój i ewolucja pięcio-elementowej helisy, w połączeniu z teorią modernizacji ekologicznej, mogą stać się głównym źródłem zmian i innowacji poprzez transformację prowadzącą do wzrostu dla wszystkich interesariuszy (Carayannis i in. 2019). Prawidłowości te należy wykorzystać w programowaniu funkcjonowania *Dystryktu Innowacji*, wskazując jednocześnie na następujące warunki:

- zakres wpływu planowanego przedsięwzięcia na poprawę neutralności klimatycznej obszaru Wielkopolski Wschodniej,
- zakres wykorzystania w realizacji planowanego przedsięwzięcia zasobów endogenicznych obszaru Wielkopolski Wschodniej,
- rodzaj, charakter i zakres oddziaływania kreowanej innowacji,
- zgodność przedsięwzięcia z katalogiem inteligentnych specjalizacji regionalnych,
- ocena wpływu realizacji planowanego przedsięwzięcia na utrzymanie wykwalifikowanych pracowników w subregionie,
- ocena wpływu realizacji planowanego przedsięwzięcia na kreowanie nowych miejsc pracy i przyciąganie nowych pracodawców do subregionu,
- ocena wpływu realizacji planowanego przedsięwzięcia na poprawę dywersyfikacji gospodarki subregionu.

Celowe ukierunkowanie działalności w tworzeniu i funkcjonowaniu *Dystryktu Innowacji* spełniające w/w warunki należy uznać jako drugi podstawowy warunek, niezbędny dla jego skutecznej i efektywnej działalności.

Ponadlokalny charakter przedsięwzięcia

Dystrykt innowacji powinien być inicjowany i realizowany na poziomie ponadlokalnym przyjmując warunek zaangażowania podmiotów, reprezentujących wszystkie wskazane wcześniej podsystemy regionalnego systemu innowacji (cztero- elementowa helisa), zlokalizowanych w co najmniej pięciu gminach należących do co najmniej dwóch powiatów Wielkopolski Wschodniej. Przyjęcie poziomu ponadlokalnego, najlepiej odpowiadającego zasięgowi relacji funkcjonalnych, zwiększa skuteczność podejmowanych przedsięwzięć dzięki:

- integracji działań wokół wspólnych potencjałów i możliwości rozwojowych (np. specjalizacja działalności gospodarczej), ale też wokół wspólnych problemów i wyzwań rozwojowych gmin,
- tworzenie warunków w granicach obszarów funkcjonalnych dla kształtowania efektów synergii zasobów i potencjałów kapitału terytorialnego jednostek lokalnych, co może z jednej strony przełamać ich bariery i ograniczenia rozwojowe (niemożliwe do zminimalizowania, a tym bardziej pokonania przez pojedyncze jednostki), a z drugiej strony może tworzyć warunki dla podjęcia realizacji działań znajdujących się poza zakresem możliwości pojedynczych jednostek lokalnych (zarówno ze względu na ich ograniczenia finansowe, jak i instytucjonalne),



- Poziom ponadlokalny programowanych w ramach *Dystryktu Innowacji* przedsięwzięć zwiększa też ich efektywność poprzez:

- Przyjęcie ponadlokalnego zasięgu inicjowanych w ramach *Dystryktu Innowacji* przedsięwzięć, najlepiej odpowiadającego sile i kierunkom relacji funkcjonalnych, należy uznać jako trzeci i ostatni podstawowy warunek, niezbędny dla jego skutecznej i efektywnej działalności.



5.1.4 Interesariusze i założenia instytucjonalne

Katalog interesariuszy *Dystryktu Innowacji* jest bardzo szeroki i obejmuje:

- mieszkańców subregionu, w szczególności pracownicy sektora wydobywco-energetycznego,
- przedsiębiorców, w tym przedsiębiorstwa stanowiące własność JST,
- instytucje otoczenia biznesu (IOB),
- klastry,
- jednostki naukowe i ich konsorcja,
- instytuty badawcze,
- uczelnie i szkoły wyższe,
- konsorcja naukowo-przemysłowe,
- centra badawczo-rozwojowe,
- inne podmioty tworzące ekosystem innowacji, w tym organizacje pozarządowe (NGO),
- JST i ich jednostki organizacyjne, jednostki zależne od JST posiadające osobowość prawną, w tym spółki komunalne,
- placówki wychowania przedszkolnego,
- szkoły i placówki systemu oświaty realizujące kształcenie ogólne, zawodowe i ustawiczne oraz ich organa prowadzące,
- administrację rządową zespoloną i niezespoloną,
- spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe oraz TBS,
- spółdzielnie i wspólnoty energetyczne,
- odbiorców inwestycji parasolowych,
- Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie,
- podmioty działające na podstawie umowy o partnerstwie tech-prywatnym,
- organizacje non profit (NGO) (fundacje, stowarzyszenia, związki zawodowe, kościoły).

Rekomenduje się aby instytucją inicjującą i zarządzającą w przypadku *Dystryktu Innowacji* był Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego lub jego spółka w postaci Agencji Rozwoju Regionalnego S.A. w Koninie. Zapewni to właściwą koordycję działań podejmowanych w Wielkopolsce Wschodniej w ramach procesu transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej. Instytucją koordynującą realizację przedsięwzięć urzeczywistnianych *Dystrykt Innowacji*, a następnie pełniącą funkcję instytucji pośredniczącej, powinien być samorząd aktywnych w tym zakresie powiatów z obszaru Wielkopolski Wschodniej.

5.1.5 Oczekiwane rezultaty

Organizacja i funkcjonowanie *Dystryktu Innowacji*, jako przedsięwzięcia o charakterze ponadlokalnym, tworzącego warunki dla współtworzenia zielonych i niskoemisyjnych innowacji przez przedstawicieli środowiska naukowego, gospodarki, społeczeństwa obywatelskiego i administracji



publicznej z obszaru Wielkopolski Wschodniej, w celu wzmocnienia skuteczności i efektywności procesu transformacji energetycznej, w kierunku neutralności klimatycznej, poprzez m.in.:

- zapewnienie nowym (w tym start-up’om) i już istniejącym podmiotom opracowania i wdrożenia rozwiązań w zakresie sieciowania i współpracy, aby zwiększyć zdolności technologiczne i innowacyjne podmiotów gospodarczych, w tym tych które mają trudności z przejściem na gospodarkę niskoemisyjną,
- zapewnienie dostępu do wiedzy i kształtowania umiejętności pracowników oraz osób indywidualnych chcących wprowadzać innowacje w obszarze technologii czystej energii,
- tworzenie warunków dla lokalnych i regionalnych instytucji naukowych do inicjowania oraz udziału w projektach badawczych ukierunkowanych na rozwój zielonych i niskoemisyjnych innowacji,
- wzmacnianie zdolności badawczych i innowacyjnych przedsiębiorstw, przyczyniające się do tworzenia skutecznej i efektywnej synergii z lokalnymi i regionalnymi instytucjami badawczymi oraz promujące ich współpracę,
- skuteczne i efektywne dostarczenie praktycznych informacji o możliwościach finansowania podejmowanych przedsięwzięć ze źródeł zewnętrznych,
- stworzenie i udostępnienie oferty usługi z zakresu planowania i doradztwa biznesowego, w tym opracowywania biznesplanów dla wszystkich rodzajów działalności, w tym badań, sprzedaży, marketingu i zarządzania zasobami ludzkimi,
- skuteczne udostępnienie praktycznych informacji na temat odpowiednich przepisów prawa, w celu zwiększania świadomości w zakresie możliwości ograniczania barier instytucjonalnych.



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

5.2 Rekomendacja 2 – Komórki Planistyczne

5.2.1 Geneza dobrej praktyki

Pomysł na wykorzystanie *Komórek Planistycznych* w procesie wzmacniania procesu transformacji energetycznej Wielkopolski Wschodniej w kierunku neutralności klimatycznej pochodzi z doświadczeń niemieckiego regionu węglowego Nadrenii Północnej-Westfalii (Nordrhein-Westfalen), w granicach, którego zlokalizowane jest Zagłębie Dolnoreńskie z bogatymi złożami węgla brunatnego. Rheinisches Braunkohlerevier, czyli obszar górniczy Renu, to obszar wydobywania węgla brunatnego położony w Zatoce Kolonii, na północno-zachodnim skraju Gór Słowiańskich, między Akwizgranem a Kolonią. Teren ten obejmuje kilka ważnych obszarów przemysłowych: Börde Zülpicher i Jülicher, Niziny Erft oraz Ville, co czyni go największym obszarem wydobywania węgla brunatnego w Europie. Na tym obszarze zlokalizowane są kopalnie o największej powierzchni, największej głębokości (zarówno absolutnej, jak i względnej) i największej rocznej produkcji węgla w Niemczech. Obszar ten podzielony jest na kilka okręgów:

- Okręg południowy – wokół Brühl rozpoczyna się na południe od Brühl w Ville, na północ od linii Brühl-Eckdorf/Erftstadt-Bliesheim. Południowy okręg rozciąga się mniej więcej do drogi Luxemburger Straße B 265 koło Hürth i Liblar oraz obejmuje dawną kopalnię Gewerkschaft Hürtherberg i obecny obszar rekreacyjny Hürtherberg. Od strony południowej obejmuje koncesje Carla Brendgena i jego firm w okolicy Kierdorf. Ten obszar małych kopalń został już wyczerpany i zrekultywowany do połowy lat 60. XX wieku. Odkrywki ustąpiły miejsca zalesionemu obszarowi rekreacyjnemu z dużą liczbą małych i średnich jezior.
- Okręg środkowy – obejmuje obszar Villerücken na zachód od Frechener Sprung (linia Frechen-Oberaußem-Niederaußem) od Luxemburger Strasse na południu do linii Bergheim-Oberaußem na północy. Obecnie jest w dużej mierze zrekultywowany, ale przemysł węgla brunatnego z dużymi elektrowniami i przemysłem przetwórczym nadal charakteryzuje krajobraz tego obszaru.
- Okręg Północny (Nordrevier) – sąsiaduje z Kasterer Horst oraz zakrętem rzeki Erft na wschodzie i obejmuje kopalnie odkrywkowe Garzweiler I i II (zarządzane przez RWE Power AG) aż do Jüchen i Erkelenz, a pokłady węgla brunatnego sięgają nawet większych głębokości pod rzekami Niers i Schwalm. Obejmuje również części Erftscholle z głęboką kopalnią odkrywkową Hambach koło Jülich (zarządzaną przez RWE Power AG). Węgiel jest transportowany do zakładów na południe przez specjalną sieć kolejową (kolej północ-południe (Garzweiler) i kolej Hambach).
- Okręg Zachodni (Westrevier) między Düren, Weisweiler, Eschweiler, Alsdorf, Aldenhoven i Jülich, z dawną kopalnią odkrywkową Zukunft, BIAG Zukunft oraz kopalnią odkrywkową Inden (zarządzaną przez RWE Power AG), wykorzystuje pokłady Rurscholle do zasilania elektrowni Weisweiler. Wydobywanie węgla brunatnego z cieńszych pokładów przylegających do tego obszaru nie jest obecnie opłacalne ekonomicznie i rodziłoby konflikty przestrzenne związane z koniecznością przesiedleń. Wokół obszaru górniczego rozwinęło się kilka obszarów



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

przemysłowych opartych na węglu brunatnym, np. rafineria ropy naftowej Wesseling, która rozwinęła się z założonej w 1939 roku fabryki upłynniania węgla, lub stacja transformatorowa i podstacja elektryczna RWE w Brauweiler. Zazwyczaj są one klasyfikowane jako należące do tego okręgu.

Aktualny proces transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej na omawianym terenie dotyczy przede wszystkim Okręgu Zachodniego i Okręgu Północnego, na których prowadzona jest jeszcze eksploatacja i przetwarzanie węgla, a także Okręgu Środkowego, gdzie działalność prowadzą jeszcze elektrownie opalane węglem. Bardzo długie doświadczenia regionu Nadrenii Północnej-Westfalii w procesie transformacji energetycznej, z wyróżniającym co do zakresu włączaniem społeczeństwa w ten proces, czynią go szczególnie wartościowym w zakresie poszukiwania dobrych praktyk w tym zakresie (Greiving i inni, 2022). Wśród wielu przykładów inicjatyw obywatelskich z tego regionu wymienić można m.in.:

- „Buirer für Buir” (Obywatele Buir dla Buir). – inicjatywa obywatelska mieszkańców Buir założona ponad dekadę temu jako stowarzyszenie i od tamtej pory działająca w regionie wydobywania węgla brunatnego w Nadrenii. Dzielnica Buir ma około 4 000 mieszkańców. Należy do miasta Kerpen i znajduje się około pięciu kilometrów od kopalni odkrywkowej Hambach. Inicjatywa obywatelska pracuje nad tematem zmian strukturalnych od 2016 roku, kiedy grupa opublikowała „Rote Linie A4” („Czerwona linia A4”), będący kontrkonceptem do trwającego wydobywania węgla brunatnego. Zgodnie z propozycją obywatelską, wydobywanie węgla brunatnego byłoby wkrótce zakończone, a na terenach ocalonych przed wydobywaniem powstałyby miejsca rekreacyjne, wydarzenia kulturalne oraz muzeum poświęcone historii obszaru.
- „Zivilgesellschaftlicher Koordinierungskreis Strukturwandel” (Społeczny Zespół Koordynujący Zmiany Strukturalne, ZKS) składa się z około 25 organizacji, od organizacji ekologicznej BUND, poprzez lokalne kościoły, aż do grupy Buirer für Buir, a także osób prywatnych. Organizacje te wspólnie opracowały dokument zatytułowany „Revierperspektiven Rheinland – gutes Leben, gute Arbeit” (Perspektywy dla obszaru wydobywania węgla brunatnego w Nadrenii – dobre życie, dobra praca). Koncept ten formułuje wytyczne dla zmian strukturalnych w regionie. Przedmiotowa inicjatywa daje możliwość mieszkańcom współdecydowania na temat zmian struktury działalności gospodarczej oraz form zagospodarowania terenu w ich miejscu zamieszkania i okolicy.

Idea *Komórek Planistycznych* opiera się na metodyce opracowanej w latach 70. przez socjologa Petera Dienela. Według jej twórcy, jest to działanie zorientowane na zadanie, precyzyjnie zgrane czasowo, mające na celu rozwiązanie konkretnego problemu. Angażuje ono mieszkańców wspieranych merytorycznie przez ekspertów, gwarantując z jednej strony maksymalną sprawczość inicjatywom obywatelskim, a z drugiej strony zapewniając realność realizacji kreowanych pomysłów poprzez weryfikację ich z wiedzą i doświadczeniem ekspertów (Dienel, Renn, 1995).



Pomysł wykorzystania *Komórek Planistycznych* w procesie transformacji energetycznej Wielkopolski Wschodniej w kierunku neutralności klimatycznej nawiązuje również do interwencji udzielanej w ramach Priorytetu 10 *Sprawiedliwa transformacja Wielkopolski Wschodniej* w ramach regionalnego programu operacyjnego *Fundusze Europejskie dla Wielkopolski 2021-2027 (2022)* wzmacniając budowę innowacyjnej, zeroemisyjnej, dynamicznej gospodarki o obiegu zamkniętym, przy zagwarantowaniu maksymalnego udziału społeczności lokalnej. Wpisuje się on również w założenia realizacji interwencji tego programu udzielanej w ramach Priorytetu 9 *Rozwój lokalny kierowany przez społeczność*, zwracające uwagę na włączenie społeczeństwa w procesy rozwoju społeczno-gospodarczego, nie tylko na etapie ich realizacji, ale również na etapie ich programowania. Idea *Komórek Planistycznych* wpisuje się, także w wyjątkowo wysoki nie tylko w skali kraju, ale również w skali Unii Europejskiej, poziom zaangażowania społeczeństwa w programowanie i realizację procesu transformacji energetycznej, w zgodzie z założeniami sprawiedliwej transformacji oraz celami neutralności klimatycznej, którym wyróżnia się Wielkopolska Wschodnia.

5.2.3 Założenia przedsięwzięcia

Głównym wyzwaniem wszystkich modeli partycypacji obywatelskiej jest legitymizacja rekomendacji obywateli wobec konkurencyjnych roszczeń grup interesu oraz wybranych lub mianowanych decydentów. Partycypacja obywatelska nie jest instrumentem zastępującym demokratyczny proces podejmowania decyzji, lecz powinna być jego integralną częścią. *Komórki Planistyczne* powoływane przez decydentów mogą być narzędziem, w którym proces podejmowania decyzji może być wspierany przez rekomendacje wypracowywane w ramach zaangażowania interesariuszy, których dotyczy dany problem.

Narzędzie *Komórek Planistycznych* opiera się na założeniu połączenia losowego doboru uczestników, tymczasowości zadań, równoległego rozwiązywania problemów oraz podziału pracy. Komórki planistyczne to grupy (około 25) osób, które są zwalniane ze swoich codziennych obowiązków zawodowych (na co najmniej trzy – pięć dni) i oficjalnie proszone o przygotowanie rekomendacji dotyczących problemów oceny, planowania lub kontroli. Celem jest umożliwienie tym obywatelom poznania technicznych i politycznych aspektów opcji decyzyjnych oraz danie im możliwości dyskusowania i oceniania tych opcji wraz z ich prawdopodobnymi konsekwencjami zgodnie z własnym systemem wartości i preferencji (Dienel, 1992). Idea *Komórek Planistycznych* opiera się na zestawie warunków przedstawionych w tabeli 4. Warunki te są niezbędne dla sukcesu i tworzą klimat pracy, który może sprzyjać powstawaniu innowacyjnych wyników i realistycznych kompromisów. Należy podkreślić, że uczestnicy są informowani o potencjalnych opcjach i ich konsekwencjach zanim zostaną poproszeni o ich ocenę. Ponieważ proces ten wymaga czasu zarówno na program edukacyjny, jak i na ewaluację, panele prowadzone są w formie seminariów trwających od trzech do pięciu kolejnych dni. Wszyscy uczestnicy zapoznają się ze standaryzowanym programem informacyjnym, obejmującym wykłady, dyskusje panelowe, materiały wideo oraz wizyty terenowe. Idea polega na przeprowadzeniu procesu podobnego do rozprawy sądowej, w której eksperci i interesariusze



pełnią rolę świadków, a doradcy proceduralni — rolę „profesjonalnych” sędziów. Większość pracy zadaniowej odbywa się w małych, pięcioosobowych grupach. Takie środowisko oraz gwarancja wynagrodzenia zachęcają wszystkich uczestników do aktywnego udziału i wniesienia swojego wkładu w rozwiązanie problemu (Dienel, Renn, 1995).

Tabela 4 Warunkowe cechy Komórek Planistycznych

Struktura	Warunek
Skład	Losowy dobór bezpośrednio i pośrednio zainteresowanych obywateli. Udział interesariuszy i urzędników publicznych w roli świadków, a nie uczestników.
Zadania	Ocena różnych opcji decyzyjnych zgodnie z osobistymi wartościami i preferencjami. Jasny mandat polityczny do sporządzenia rekomendacji dla prawnego decydenta.
Przebieg	Ciągłe sesje trwające kilka dni. Otrzymywanie informacji o prawdopodobnych konsekwencjach każdej opcji. Uwzględnianie niepewności i różnic zdań poprzez przesłuchania publiczne i materiały wideo.
Rola uczestników	Identyfikacja uczestników jako „konsultantów ds. wartości”. Potrzeba zewnętrznego, neutralnego i bezstronnego moderatora. Niski poziom zaangażowania sponsora (ograniczony do roli świadka, podobnie jak interesariusze).
Organizacja	Wypłacanie honorarium każdemu uczestnikowi za pracę w charakterze konsultanta ds. wartości. Lokalny komitet organizacyjny ułatwiający proces zapraszania.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Dienel, Renn, (1995, s. 123)

Proces rozwiązywania problemu przez *Komórkę Planistyczną* obejmuje trzy etapy: (1) przyjmowanie informacji, (2) przetwarzanie informacji oraz (3) ocena skutków poszczególnych opcji. Typowa sekwencja działania *Komórki Planistycznej* obejmuje dziesięć etapów (Dienel, Renn, 1995):

1. Wprowadzenie do problemu poprzez wykład(y) i wizytę terenową.
2. Przekazanie wiedzy podstawowej poprzez wykłady, materiały pisemne, grupowe sesje samokształceniowe, informacje audiowizualne, wizyty terenowe i inne.
3. Przedstawienie sprzecznych interpretacji informacji poprzez materiały pisemne, filmy, przesłuchania, dyskusje panelowe.
4. Wprowadzenie różnych opcji poprzez wykłady (w przypadku opcji niekontrowersyjnych) lub przesłuchania (w przypadku kontrowersyjnych).
5. Strukturyzacja problemu w odniesieniu do każdej opcji poprzez sesje grupowe i dyskusje plenarne.
6. Ocena opcji dokonywana poprzez indywidualne kwestionariusze i dyskusje grupowe (zapisane w formularzach odpowiedzi grupowych).
7. Opracowanie wstępnych rekomendacji przez grupy robocze i sesje plenarne.
8. Sformułowanie rekomendacji w raporcie obywatelskim przygotowanym przez moderatora po zakończeniu pracy *Komórek Planistycznych*.
9. Przekazanie uczestnikom raportu obywatelskiego (zazwyczaj podczas spotkania dwa miesiące po zakończeniu pracy *Komórek Planistycznych*).
10. Przedstawienie raportu obywatelskiego sponsorowi, mediom i zainteresowanym grupom.



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

5.2.4 *Interesariusze i założenia instytucjonalne*

- mieszkańców subregionu, w szczególności pracownicy sektora wydobywczo-energetycznego,



- przedsiębiorców, w tym przedsiębiorstwa stanowiące własność JST,
- instytucje otoczenia biznesu (IOB),
- klastry,
- jednostki naukowe i ich konsorcja,
- instytuty badawcze,
- uczelnie i szkoły wyższe,
- konsorcja naukowo-przemysłowe,
- centra badawczo-rozwojowe,
- inne podmioty tworzące ekosystem innowacji, w tym organizacje pozarządowe (NGO),
- JST i ich jednostki organizacyjne, jednostki zależne od JST posiadające osobowość prawną, w tym spółki komunalne,
- placówki wychowania przedszkolnego,
- szkoły i placówki systemu oświaty realizujące kształcenie ogólne, zawodowe i ustawiczne oraz ich organa prowadzące,
- administrację rządową zespoloną i niezespoloną,
- spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe oraz TBS,
- spółdzielnie i wspólnoty energetyczne,
- odbiorców inwestycji parasolowych,
- Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie,
- podmioty działające na podstawie umowy o partnerstwie tech-prywatnym,
- organizacje non profit (NGO) (fundacje, stowarzyszenia, związki zawodowe, kościoły).

Rekomenduje się aby instytucją inicjującą, zarządzającą i koordynującą w przypadku *Komórek Planistycznych* był samorząd aktywnych w tym zakresie powiatów z obszaru Wielkopolski Wschodniej. Dobór problemów rozwiązywanych przy wykorzystaniu tego narzędzia powinien być konsultowany z Urzędem Marszałkowskim Województwa Wielkopolskiego lub jego spółką w postaci Agencji Rozwoju Regionalnego S.A. w Koninie, w celu zapewnienia kompleksowej koordycji działań podejmowanych w Wielkopolsce Wschodniej w ramach procesu transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej.

5.2.5 Oczekiwane rezultaty

Podstawowym oczekiwanym rezultatem wykorzystania narzędzia *Komórek Planistycznych* jest zwiększenie skuteczności i efektywności procesu transformacji energetycznej Wielkopolski Wschodniej w kierunku neutralności klimatycznej poprzez stworzenie warunków dla maksymalizacji partycypacji społecznej w tym procesie. Włączenie tego narzędzia do praktyki procesów decyzji przez władze lokalne Wielkopolski Wschodniej powinno przyczynić się nie tylko do poprawy uzyskiwanych rezultatów w ramach procesu transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej, ale wzmocnić samorząd terytorialny w zakresie budowania społecznego poparcia dla działań podejmowanych w celu kształtowania dobra wspólnego mieszkańców subregionu.



dotacji europejskich. Ich wewnętrzną ewidencję oraz monitoring ich działania prowadzi samorząd lokalny będący dla Instytucji Zarządzającej odbiorcą przedmiotowego wsparcia.

Łącząc dobre praktyki z regionu węglowego Usti nad Łabą oraz z Wielkopolski Wschodniej rekomenduje się rozszerzenie zastosowania instrumentu *Projektów Parasolowych* na szersze grupy odbiorców, uwzględniając też inne niż domowe instalacje OZE, zakresy dotowanych w ten sposób przedsięwzięć. Za szczególnie potrzebne uznać należy działania synergiczne wzmacniające kreację i funkcjonowanie *Dystryktu Innowacji*, które obejmować powinny przy wykorzystaniu instrumentu *Projektów Parasolowych*:

- wsparcie dla start-upów oraz ogólnie sektora MŚP na rozwój działalności zgodnych z ukierunkowaniem *Dystryktu Innowacji*;
- możliwość uzyskania bonów cyfrowych na rozwój technologii informacyjno-komunikacyjnych dla MŚP oraz sektora publicznego, tworzących możliwości pełnego i efektywnego udziału w funkcjonowaniu *Dystryktu Innowacji*;
- wsparcie dla przygotowania projektów przez jednostki sektora publicznego (np. szkoły, instytucje badawcze), których tematyka będzie zgodna z ukierunkowaniem działalności *Dystryktu Innowacji*.

5.3.4 Interesariusze i założenia instytucjonalne

Instrument *Projektów Parasolowych* powinien być oferowany następującym kategoriom beneficjentów:

- mieszkańcy subregionu, w szczególności pracownicy sektora wydobywczo-energetycznego,
- przedsiębiorcy, zwłaszcza MŚP,
- instytucje otoczenia biznesu (IOB),
- klastry,
- jednostki naukowe,
- instytuty badawcze,
- uczelnie i szkoły wyższe,
- inne podmioty tworzące ekosystem innowacji, w tym organizacje pozarządowe (NGO),
- organizacje pozarządowe (NGO),
- placówki wychowania przedszkolnego,
- szkoły i placówki systemu oświaty realizujące kształcenie ogólne, zawodowe i ustawiczne oraz ich organa prowadzące,
- spółdzielnie i wspólnoty mieszkaniowe oraz TBS,
- spółdzielnie i wspólnoty energetyczne,

Funkcję instytucji oferujących *Projekty Parasolowe* powinien pełnić samorząd lokalny z obszaru Wielkopolski Wschodniej. Mogą to być gminy z tego obszaru, których aktywność w przedmiotowym zakresie powinna być koordynowana przez samorząd powiatowy. Samorząd lokalny powinien być



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

wnioskodawcą do konkursów upowszechniających instrument *Projektów Parasolowych* ogłaszanych przez samorząd regionalny pełniący funkcję Instytucji Zarządzającej środkami europejskimi.

5.3.5 Oczekiwane rezultaty

Podstawowym oczekiwanym rezultatem wykorzystania instrumentu *Projektów Parasolowych* jest zwiększenie skuteczności i efektywności procesu transformacji energetycznej Wielkopolski Wschodniej w kierunku neutralności klimatycznej poprzez stworzenie warunków dla większego dostępu do środków europejskich przeznaczonych na ten cel. Zastosowanie tego instrumentu powinno poszerzyć grono beneficjentów końcowych udzielanego wsparcia, tworząc warunki dostępu dla beneficjentów wykluczonych dotychczas ze wsparcia, ze względu na ich ograniczenia finansowe i organizacyjne.



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tytułu”



6. REKOMENDACJE - CZĘŚĆ DRUGA

- analiza dr Magdaleny Szmytkowskiej

Metodologia

Niniejsze opracowanie, będące rezultatem drugiego etapu prac w ramach projektu Life after Coal PL, stanowi kontynuację autorskiej ekspertyzy z 2024 roku. Jej celem była identyfikacja trzech regionów (po)węglowych Europy, w których zachodzą bądź zostały przeprowadzone procesy transformacji energetycznej na rzecz neutralności klimatycznej i wykazują analogie zarówno pod względem społeczno-gospodarczym i funkcjonalno-przestrzennym, jak i założeń transformacyjnych. Biorąc pod uwagę powyższe oraz fakt udziału regionów w unijnej platformie regionów węglowych w transformacji (*Platform for Coal Regions in Transition*), a także posiadanie regionalnych programów w ramach unijnego funduszu na rzecz sprawiedliwej transformacji (*Just Transition Fund*), do studiów porównawczych i dalszych analiz wybrano ostatecznie następujące regiony:



Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

1. Midlands (Irlandia),
2. Stara Zagora (Bułgaria),
3. Lusatia (Niemcy).

Kolejnym celem pracy badawczej, której rezultaty stanowią przedmiot niniejszego opracowania, było przeprowadzenie pogłębionych analiz wskazanych regionów w zakresie realizowanych założeń transformacyjnych i sformułowanie na ich podstawie rekomendacji w zakresie dobrych praktyk wdrażanych w wybranych obszarach na rzecz osiągnięcia neutralności klimatycznej. Jego osiągnięcie zostało poprzedzone kluczowym etapem pracy analitycznej, jakim była konstrukcja matrycy, złożonej z:

1. wyzwań rozwojowych oraz celów strategicznych i kierunków działań sformułowanych w *Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040*,
2. przypisanych – do powyższych wyzwań, celów i kierunków – adekwatnych pod względem problemowym konkretnych działań oraz rekomendacji wskazanych/podejmowanych w wybranych europejskich regionach referencyjnych.

Tabela 5 Matryca mapowania obszarów działań transformacyjnych (na bazie wyzwań rozwojowych z diagnozy strategicznej dla Wielkopolski Wschodniej)

Grupa wyzwań i celów	Wyszczególnienie	MIDLANDS	STARA ZAGORA	LUSATIA
	transformacja sektora energetycznego (neutralne dla klimatu nośniki energii, redukcja emisji gazów cieplarnianych)			LU-INW-SEwE
	poprawa efektywności energetycznej sektora energetycznego		SZ-SPOL_OZE_UB_EN	LU-INW-SEwE
	całkowita rezygnacja z eksploatacji węgla brunatnego			LU-INW-SEwE
	rezygnacja z węgla jako nośnika energii w elektroenergetyce i ciepłownictwie, zarówno sieciowym, jak i rozproszonym			LU-INW_EN
	wykorzystanie potencjału terenów pokopalnianych do rozwoju odnawialnych źródeł energii			
	konieczność przywrócenia właściwych stosunków wodnych i warunków glebowych zaburzonych w wyniku działalności eksploatacyjnej			
	pełne wykorzystanie potencjału Wielkopolski Wschodniej dla rozwoju OZE			
	konieczność kształtowania proekologicznych i proklimatycznych postaw mieszkańców			
	konieczność budowania systemu sprzyjającego rozwojowi innowacji, np. wzajemnych relacji między biznesem i nauką	ML-DLG-INN_GOZ		
	zapobieganie dekapitalizacji sieci elektroenergetycznych			
	konieczność zapobiegania stratom energii w przesyłce i dystrybucji			
	konieczność realizacji systemu gromadzenia i przechowywania energii			LU-INW_EN
	dostosowanie systemu elektroenergetycznego do potrzeb wynikających z postępującej zmiany struktury źródeł wytwarzania energii			LU-INW-SEwE
	zrównowazona gospodarka odpadami			
	tworzenie i wdrażanie innowacji	ML-DLG-INN_GOZ; ML-PP-AG		LU-INW-SEwE; LU-INW-EN; GEOT; LU-INW-B&R;
	transformacja rynku pracy z wykorzystaniem kompetencji obecnie zatrudnionych pracowników	ML-DLG-RYN_PR	SZ-SPOL_ZATR	
	konieczność dostosowania kwalifikacji pracowników do potrzeb zmienionego rynku pracy	ML-DLG-RYN_PR	SZ-SPOL_ZATR; SZ-SPOL_ZATR_KW	LU-INW-KWAL_SZK
	rozwoj budownictwa energo- i zasobooszczędnego			
	wyposażenie mieszkań w proekologiczne źródła energii i ciepła			
	zastosowanie materiałów budowlanych przyjaznych dla środowiska			
	rozwoj budownictwa inteligentnego			
	przeciwdziałanie ubóstwu energetycznemu		SZ-SPOL_OZE_UB_EN	
	upowszechnienia doradztwa energetycznego			
	wdrażanie w rolnictwie technologii produkcji i przetwórstwa opartych na niskoemisyjnych technologiach			
	promowanie zatrudnienia na obszarach wiejskich			
	redukcja emisji szkodliwych substancji w procesie uprawy roślin i chowu zwierząt			
	konieczność rozwoju i promocji rolnictwa ekologicznego			
	zwiększenie udziału samochodów osobowych z nisko i zeroemisyjnymi systemami napędu	ML-MOB; ML-MOB_EL		LU-INW-TP; LU-INW-TP_H
	odnowienie taboru autobusowego i zwiększenie udziału autobusów o napędzie ekologicznym			
	poprawa oferty przewozowej zbiorowego transportu samochodowego oraz wzrost stopnia integracji różnych rodzajów transportu			
	integracja różnych rodzajów transportu towarowego oraz przejęcie tranzytowego transportu towarowego przez transport kolejowy			
	włączenie się w system międzynarodowych stacji zaopatrzenia w nowe czyste źródła i nośniki energii np. wodór	ML-MOB	SZ-PRZ_ZRE_INW_H; SZ-PRZ_ZRE_ZH	
	zmiana zachowań podróżnych w kierunku większych preferencji dla transportu zbiorowego			
	rozwoj infrastruktury kolejowej			
	zwiększenie udziału taboru kolejowego nowej generacji wykorzystującego nowe czyste źródła i nośniki energii			
	ochrona prawna najcenniejszych obszarów pod względem przyrodniczym i krajobrazowym	ML-REK-REW; ML-PP-REK-TOR		
	wzrost powierzchni obszarów leśnych oraz zadrzewień śródpolnych w krajobrazie rolniczym oraz na terenach poeksploatacyjnych			
	ochrona jezior i innych zbiorników wodnych oraz terenów podmokłych przed zanieczyszczeniami oraz spadkiem poziomu wód			
	podjęcie działań odnowieniowych, przywracających optymalny poziom wód i stan jezior i terenów podmokłych			
	rekultywacja obszarów kopalnianych	ML-REK-REW; ML-PP-REK-TOR	SZ-PRZ_ZRE_REK	LU-RENAT
	zastosowanie technologii minimalizujących negatywny wpływ działalności człowieka na środowisko przyrodnicze	ML-DLG		
	realizacja inwestycji z uwzględnieniem ochrony zasobów przyrodniczych	ML-DLG		LU-RENAT; LU-
	wdrażanie programów renaturyzacji ekosystemów wodnych i podmokłych i ochrony zagrożonych gatunków roślin i zwierząt	ML-POK-RENAT; ML-PP-REK-TOR		LU-RENAT
	wspieranie monitoringu z zakresu ochrony przyrody i środowiska oraz badań naukowych			
	wzrost świadomości i zachowań proekologicznych	ML-DLG-ED_KLIM		

Źródło: opracowanie własne

Ten etap prac skutkował uzyskaniem syntetycznego ujęcia wyzwań, celów i kierunków działań strategicznych, sformułowanych na rzecz transformacji energetycznej regionu Wielkopolski



Wschodniej, a zarazem wskazania adekwatnych działań w wybranych regionach. Dzięki uzupełnionej matrycy (tab.1a., tab.1b.) nie tylko zostały wskazane odniesienia do działań zawartych w dokumentach strategicznych regionów europejskich, ale także z jaką intensywnością się pojawiają jako wyzwania i cele rozwojowe i których z nich zabrakło w przypadku strategii dla Wielkopolski Wschodniej (takich, jak kwestie społeczne, rozwój przedsiębiorczości lokalnej, rozwój turystyki).

Tabela 6 Matryca mapowania obszarów działań transformacyjnych (na bazie celów szczegółowych ze strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolski Wschodniej) oraz brakujących kierunków działań transformacji, zidentyfikowanych w opracowaniach badanych regionów

	niskoemisyjny sektor energetyczny	wykorzystanie wodoru		SZ-PRZ_ZRE_INNW_H; SZ-PRZ_ZRE_ZH	LU-INNW-TP_H
		rozwój gospodarki zeroemisyjnej	ML-DLG; ML-PP-AG		
		niskoemisyjne budownictwo			
		niskoemisyjny transport		SZ-PRZ_ZRE_INNW_H; SZ-PRZ_ZRE_ZH	LU-INNW-TP_H
		rozwój innowacyjnej zielonej gospodarki	ML-DLG-INN_GOZ; ML-DLG-GOSP_EKOL; ML-PP-AG		
	rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru	rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru		SZ-PRZ_ZRE_PF	
		rozwój energetyki wykorzystującej energię geotermalną			
		rozwój energetyki wykorzystującej biomasę i biogaz		SZ-PRZ_ZRE_BIOM_EW	
		rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE			
		rozwój społeczności energetycznych			
	rozwój przemysłu OZE	rozwój przemysłu OZE		SZ-PRZ_ZRE	
		rozwój energooszczędnego budownictwa		SZ-SPOL_OZE_UB_EN	
	rozwój energooszczędnego przemysłu	rozwój energooszczędnego przemysłu			
		rozwój energooszczędnego transportu			
wspieranie lokalnych społeczności i rozwój partycypacji społecznej w procesie transformacji	wspieranie lokalnych społeczności i rozwój partycypacji społecznej w procesie transformacji		ML-DLG; ML-PP-CEK	SZ-SPOL_P_SPOL; SZ-SPOL_KONS;	LU-TR_EDUK
	rozwój turystyki		ML-DLG-INW_TUR; ML-RT	SZ-REK-TUR_KULT	LU-RENAT-TUR_PRZYR
	wzmocnienie współpracy między sektorem gospodarczym i B+R (parki przemysłowe, inkubatory, start-upy)			SZ-PRZ_ZRE_PP	
	rozwój sektora MŚP i przedsiębiorczości lokalnej				LU-INNW-MSP; LU-INNW-MSP-DG; LU-INNW-MSP-MP; LU-INNW-MSP-POT_ROZW; LU-INNW-MSP-EE; LU-INNW-FUN_ST_UP

Źródło: opracowanie własne

Rekomendacje

Uzupełniona matryca, analiza dokumentacji w zakresie programów, które były bądź są realizowane w ramach strategii transformacyjnych w wybranych regionach oraz własne przekonania i wiedza autorki z zakresu społeczno-gospodarczych uwarunkowań i kierunków rozwojowych regionów, stały się podstawą do podjęcia próby sformułowania rekomendacji odnośnie ogólnych wskazań i konkretnych rozwiązań w zakresie wsparcia podjętych procesów transformacyjnych na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolski Wschodniej.

Z uwagi na powszechne przekonanie grupy Ekspertów, współpracujących w ramach projektu Life after Coal PL, co do konieczności zwrócenia szczególnej uwagi na kwestie społeczne w regionach powęglowych, kluczową rekomendacją jest **wspieranie lokalnych społeczności i rozwój partycypacji społecznej w procesie transformacji**. Pochodną tej problematyki jest transformacja rynku pracy, którego kondycja zazwyczaj budzi największy niepokój pośród mieszkańców, a także wszelkie kwestie związane z działaniami edukacyjnymi i szkoleniowymi, odpowiadającymi na żywiotowo zmieniające się potrzeby rynku pracy. Kolejną grupą działań, którą rekomenduje się na rzecz pomyślnej transformacji energetycznej jest **systemowe wsparcie sektora MŚP oraz działania na rzecz wzmocnienia lokalnej przedsiębiorczości**. Z tym zagadnieniem wiąże się również potrzeba budowania rzeczywistych relacji pomiędzy sektorami gospodarczym i badawczo-rozwojowym. Trzecią



rekomendacją jest podjęcie działań na rzecz zwiększenia powierzchni terenów zieleni poprzez **procesy renaturyzacji oraz rozwój bioróżnorodności**. Natomiast, jako dodatkową, wobec marginalnego potraktowania w zapisach strategicznych WW, wskazuje się rekomendację wsparcia **rozwoju turystyki regeneracyjnej** w regionie, który – z jednej strony – posiada szereg walorów przyrodniczych (lasy, jeziora), a z drugiej – ma znaczący potencjał turystyczny w postaci walorów antropogenicznych, czyli obiektów przemysłowego dziedzictwa kulturowego. W pierwszej kolejności powyższe rekomendacje wynikają z faktu priorytetowego podejścia do ich realizacji w badanych regionach referencyjnych. Z drugiej strony, zostały również ujęte w ramach sformułowanych wyzwań rozwojowych, celów strategicznych i kierunków działań w *Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040*, przy czym można odnieść wrażenie, że zbyt ogólnie czy wręcz marginalnie wobec znaczenia, jakie mają dla regionu.

W Tabeli 7 zestawiono rekomendacje, odnosząc je zarazem do adekwatnych zapisów zawartych w *Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040* oraz do konkretnych regionów, z których czerpano inspirację do ich sformułowania i wskazania na ich podstawie dobrych praktyk dla polskiego regionu (tab.2.).

Tabela 7 Rekomendacje dla regionu Wielkopolski Wschodniej na bazie działań transformacyjnych realizowanych w regionach referencyjnych

Lp.	Rekomendacja	Odniesienie do zapisów Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040	Regiony realizujące rekomendowane działanie
1.	Wsparcie lokalnych społeczności i rozwój partycypacji społecznej w procesie transformacji	Działanie 1.2. (w ramach 1. celu szczegółowego): Rozwój gospodarki zeroemisyjnej	Midlands (Irlandia)
2.	Wsparcie sektora MŚP oraz działania na rzecz wzmocnienia lokalnej przedsiębiorczości	Działanie 1.6 (w ramach 1. celu szczegółowego): Kształtowanie środowiska przedsiębiorczości dla rozwoju innowacyjnej zielonej gospodarki Działanie 1.2 (w ramach 1. celu szczegółowego): Rozwój gospodarki zeroemisyjnej	Stara Zagora (Bułgaria) Lusatia (Niemcy)
3.	Rozwój zielono-błękitnej infrastruktury poprzez procesy renaturyzacji i rozwój bioróżnorodności	Działanie 1.7 (w ramach 1. celu szczegółowego): Zwiększenie powierzchni terenów zieleni	Midlands (Irlandia) Lusatia (Niemcy)
4.	Rozwój turystyki regeneracyjnej	Działanie 1.2. (w ramach 1. celu szczegółowego): Rozwój gospodarki zeroemisyjnej	Midlands (Irlandia) Lusatia (Niemcy)

Źródło: opracowanie własne



Na podstawie wybranych dokumentów i opracowań² wybrano następujące działania, które są skutecznie wdrażane w regionie Midlands:

- a. wielokierunkowa partycypacja społeczna na każdym etapie transformacji,
- b. kompleksowy mentoring mający na celu wsparcie doradcze oraz budowanie kompetencji lokalnych społeczności;
- c. systemowe wsparcie dla organizacji społecznych i pozarządowych na rzecz mieszkańców regionu,
- d. kompleksowe wsparcie pracowników na lokalnym rynku pracy.

6.1.1 Partycypacja społeczna

Kluczową inicjatywą, konsekwentnie realizowaną od początku transformacji energetycznej, są szeroko zakrojone **działania partycypacyjne**, włączające lokalną społeczność na każdym etapie zmian w regionie. Są one realizowane w formie:

- otwartych zebrań z mieszkańcami w centrach społecznych i domach kultury, organizowanych przez władze lokalne, mentorów, radnych i przedstawicieli organizacji pozarządowych, najczęściej w godzinach wieczornych lub w weekendy, by umożliwić jak najwyższą frekwencję,
- warsztatów tematycznych z aktywnym udziałem mieszkańców zamiast – często mało zrozumiałych i nużących – prezentacji eksperckich,
- spotkań objazdowych (metoda *roadshow*) po mniejszych miejscowościach, zamiast organizacji spotkań tylko w mieście powiatowym, w celu podniesienia frekwencji i budowania poczucia, że nikt nie jest pominięty,
- narzędzi cyfrowych i ankiet online dla osób, które nie mogą przyjść osobiście i dające możliwość zebrania opinii w bardziej anonimowy sposób np. w przypadku tematów konfliktowych.

Równie ważne jest ustawiczne przekonywanie mieszkańców o celowości podejmowanych działań, jak i podkreślanie ich sprawczości w całym procesie. Dlatego też, mieszkańcy są przekonywani co do konkretnych korzyści osobistych i wspólnotowych (m.in. obniżenie rachunków za energię elektryczną i ogrzewanie, kreowanie nowych miejsc pracy dla młodych i byłych pracowników Bord na Móna, inwestycje w lokalną infrastrukturę), a także zapewniani, że elementy infrastrukturalne OZE (farmy wiatrowe, fotowoltaika) oznaczają udziały i zyski dla lokalnej społeczności, a nie tylko dla zewnętrznych inwestorów. Równie ważna jest transparentność, przejawiająca się otwartym prezentowaniem finansów (fundusze RESS czy JTF) oraz dialog, umożliwiony za sprawą włączania przedstawicieli społeczności do prac w komitetach decyzyjnych. Kluczowym elementem przekonania mieszkańców o zasadności realizowanej transformacji pozostaje zapewnienie, że dotyczy ich bezpośrednio i wpływa realnie na ich życie codzienne, a zatem jej efekty powinny być widoczne jak najszybciej (granty na lokalne projekty sportowe/kulturalne; montaż paneli fotowoltaicznych

² Territorial Just Transition Plan, Eastern & Midland Regional Assembly, National Just Transition Fund, Midlands Regional Enterprise Plan



na lokalnej szkole czy domu kultury; wizyty studyjne organizowane dla mieszkańców) oraz ustawiczna edukacja w formie warsztatów dla dzieci i młodzieży.

Priorytet społecznej partycypacji jest zawarty we wszystkich kluczowych programach związanych z transformacją energetyczną, w tym:

- a. EU Just Transition Fund for Midlands (program wymaga lokalnych konsultacji przy planowaniu projektów, część funduszy kierowana do NGOs, MŚP i grup społecznych, zgłaszających samodzielnie projekty);
- b. Local Development Companies (LDC) – LEADER Programme (współtworzenie przez mieszkańców i organizacje społeczne Local Action Groups (LAG), decydujących o wyborze projektów i przyznawaniu środków);
- c. Sustainable Energy Communities (SEC) – SEAI (uczestnictwo mieszkańców w warsztatach i konsultacjach z możliwością wskazania projektów priorytetowych);
- d. Community Benefit Funds (lokalne zarządzanie i kontrola nad funduszami poprzez zasiadanie mieszkańców w komitetach decyzyjnych i współdecydowanie o priorytetach wydatkowania (m.in. na sport, kulturę, edukację energetyczną, termomodernizację domów), wzmacniające poczucie współwłasności);
- e. Public Participation Networks (sieci organizacji społecznych, wybierających swoich przedstawicieli do rad doradczych samorządów; głos mieszkańców – za pośrednictwem NGOs – w formułowaniu lokalnych strategii klimatycznych, transportowych, rozwojowych i in.);
- f. Renewable Energy Communities (REC) – możliwość założenia spółdzielni przez mieszkańców, przedsiębiorców, szkoły czy samorząd z prawem głosu i udziałami dla wszystkich członków.

Jak wynika z powyższego, w przypadku transformacji energetycznej w regionie Midlands, od jej początku równolegle są angażowani mieszkańcy. W zależności od programu, realizowane są różne poziomy partycypacji: od konsultacji i współdecydowania, poprzez udział w podziale funduszy aż po pełną współwłasność i współodpowiedzialność lokalnej społeczności.

6.1.2 Mentoring

Mentoring w kontekście transformacji energetycznej i rozwoju społeczności „powęglowych” w Midlands polega na tym, że grupa lokalna (np. stowarzyszenie, rada gminna, klub sportowy, szkoła, spółdzielnia) otrzymuje bezpośrednie wsparcie od doświadczonego doradcy (mentora), który prowadzi ich krok po kroku przez proces planowania i realizacji projektów. Mentor jest osobą dysponującą wiedzą techniczną, prawną i organizacyjną, który służy pomocą w zakresie zapoznania i zrozumienia przepisów, programów wsparcia, dostępnych funduszy oraz procedur aplikacyjnych. Głównymi elementami mentoringu są:

- a. indywidualne wsparcie doradcze (przekazywanie wiedzy i wyjaśnianie);
- b. budowanie kompetencji społeczności (wsparcie, a nie wyręczanie np. przy przygotowaniu wniosków i realizacji projektów);
- c. wsparcie techniczne i praktyczne (doradztwo przy audytach energetycznych, wyborze technologii);



- d. sieciowanie ludzi i instytucji (wprowadzanie społeczności do sieci innych grup i instytucji);
- e. motywacja i budowanie zaufania.

W przypadku chęci angażowania mieszkańców w procesy transformacji energetycznej i skutecznego przekonywania do działań lokalnych i ich sprawczości, mentoring może się okazać skutecznym narzędziem, ponieważ obniża tzw. barierę wejścia, wprowadzając lokalną społeczność w dane zagadnienie, przyspiesza rozwój projektów, buduje samodzielność społeczności i niewątpliwie zwiększa zaufanie do procesu, kiedy mieszkańcy mają obok siebie wspierającego i współpracującego z nimi na bieżąco eksperta.

6.1.3 Wsparcie organizacji społecznych i pozarządowych

Głównymi formami wsparcia, dostępnymi dla organizacji społecznych i pozarządowych są: mentoring i fachowe doradztwo, granty i finansowanie projektów (dostępne są programy dedykowane społecznościom na termomodernizację domów, instalacje OZE, infrastrukturę społeczną czy projekty bioekonomiczne), środki finansowe z Community Benefit Funds (inwestorzy tworzą obowiązkowe fundusze korzyści dla społeczności, którymi zarządza i dysponuje lokalny komitet decyzyjny), programy rozwoju lokalnego (finansowanie i doradztwo metodą *community-led local development*), sieci i platformy wymiany doświadczeń (lokalne spotkania, wizyty studyjne, *peer-to-peer learning* w celu budowania kompetencji i pozyskania praktycznych rozwiązań), formalne kanały udziału w decyzjach publicznych (reprezentacje NGO w organach konsultacyjnych samorządu i wpływ na strategię lokalne).

6.1.4 Kompleksowe wsparcie pracowników na lokalnym rynku pracy

W regionie Midlands kluczowym zadaniem dla władz regionalnych oraz Bord na Móna jest zatrzymanie lokalnych pracowników, którzy – z uwagi na dotychczasową pracę w sektorze energetycznym – posiadają m.in. ważne kompetencje inżyniersko-techniczne. Dlatego też, wsparcie ich polega na różnorodnych działaniach, w tym: aktywnej pomocy w znajdowaniu alternatywnego zatrudnienia, dopasowaniu umiejętności do luk kompetencyjnych na lokalnym rynku pracy czy organizacji szkoleń w celu nabycia umiejętności do pracy na nowym i zróżnicowanym regionalnym rynku pracy. Ponadto, osobom zagrożonym zwolnieniem zapewnia się natychmiastowe wsparcie finansowe ze strony władz centralnych lub lokalnych oraz doradztwo i wskazówki, które mogą pomóc w rozpoznaniu możliwości na rynku pracy i dokonać przyszłych wyborów. Obejmują one również informacje na temat podatków, planowania emerytalnego, podnoszenia kwalifikacji i przekwalifikowania zawodowego, doradztwa zawodowego i porad m.in. dotyczących samodzielnego poszukiwania pracy (przygotowanie CV, przygotowanie do rozmowy kwalifikacyjnej) czy też wsparcia w zakresie zdrowia psychicznego. Program ten został przygotowany wspólnie przez Bord na Móna z członkami Regionalnego Zespołu ds. Transformacji (MRTT) regionu Midlands.

Ciekawą inicjatywą, wiążącą rynek pracy z dostępnym mieszkaniem, jest duży program modernizacji mieszkań socjalnych w regionie, aby zwiększyć ich efektywność energetyczną. W tym celu Rządowy departament Ochrony Społecznej (DSP) nawiązał współpracę z Irlandzką Agencją ds. Zrównoważonej Energii (SEAI) w zakresie wymagań dotyczących umiejętności niezbędnych do prac



uwzględnieniem kompetencji w zakresie zielonej gospodarki (*green skills*) oraz integracja strategii szkoleniowej (kursy, szkolenia, praktyki, staże) z polityką programu Just Transition. Ważnym działaniem jest również powiązanie lokalnych polityk społecznych z aktywizacją zawodową, by minimalizować problem wykluczenia i ubóstwa w procesie transformacji. Nieodzowną elementem realizacji wsparcia i włączania lokalnych społeczności jest finansowanie, które powinno mieć głównie wymiar inwestycji publicznych oraz praktyka żywych laboratoriów (*living labs*), gdzie na bieżąco można by testować rozwiązania w zakresie transformacji społeczno-gospodarczej⁴.

⁴ Delivering a Just Transition for Ireland. Policy options, 2024, Social Justice Ireland



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

6.2 Rekomendacja 2 - Wsparcie sektora MŚP oraz działania na rzecz wzmocnienia lokalnej przedsiębiorczości

Z przeprowadzonej – na potrzeby pierwszego etapu projektu Life after Coal PL – analizy wynika, że kwestia wspierania sektora małych i średnich przedsiębiorstw została potraktowana priorytetowo w dwóch regionach referencyjnych: Starej Zagorze w Bułgarii oraz w Lusatii w Niemczech. Ponieważ strategia na rzecz neutralności klimatycznej, sformułowana dla Wielkopolski Wschodniej, również zakłada działania na rzecz wspierania lokalnej przedsiębiorczości (w działaniu: „kształtowanie środowiska przedsiębiorczości dla rozwoju innowacyjnej zielonej gospodarki”), pogłębionej analizie poddano te działania, realizowane w obu wskazanych regionach, które mogą być odpowiednimi rekomendacjami i dobrymi praktykami dla Wielkopolski Wschodniej.

W regionie Lusatia założono, że priorytetem transformacji powinno być wsparcie potrzeb inwestycyjnych sektora MŚP, bezpośrednio dotkniętych transformacją w zakresie adaptacji, dywersyfikacji i modernizacji gospodarki. Pomoc powinna być kierowana przede wszystkim do małych i średnich firm, które:

- znajdują się w łańcuchu związanym z wydobyciem i wykorzystaniem węgla brunatnego w zakresie dywersyfikacji i modernizacji funkcjonowania,
- przyczyniają się do zabezpieczania i tworzenia trwałych miejsc pracy,
- zapewniają spełnienie warunków dla inwestycji i zatrudnienia, aby złagodzić trudności związane z przejściem na gospodarkę neutralną dla klimatu poprzez utrzymanie potencjału rozwojowego,
- realizują inwestycje z uwzględnieniem efektywności energetycznej i zasobooszczędności.

Poza wsparciem istniejących małych i średnich firm w Lusatii stwarza się warunki do powstawania nowych podmiotów i podnoszenia atrakcyjności inwestycyjnej regionu. Mają temu sprzyjać start-up'y, których wsparcie jest uwarunkowane stworzeniem miejsca pracy lub stanowiska szkoleniowego.

Kolejną inicjatywą jest finansowanie doradztwa zewnętrznego dotyczącego oceny potrzeb i możliwości w zakresie transformacji, czy też opracowywania bądź wdrażanie nowych (zasobooszczędnych i przyjaznych dla klimatu) procesów, produktów, modeli organizacyjnych i biznesowych oraz powiązanych środków szkoleniowych.

Na podstawie kluczowych dokumentów⁵, dotyczących strategii transformacji energetycznej można wskazać wyzwania i działania w zakresie funkcjonowania sektora MŚP, które mogłyby stanowić rekomendację dla Wielkopolski Wschodniej:

- inwestowanie w rozwój nowych technologii, takich jak zielony wodór, magazynowanie energii czy cyfryzacja procesów przemysłowych, aby zwiększyć konkurencyjność lokalnych przedsiębiorstw,
- organizacja szkoleń i kursów dla pracowników oraz przedsiębiorców w celu dostosowania ich umiejętności do wymogów nowoczesnej gospodarki niskoemisyjnej oraz podniesienia poziomu kompetencji pracowników i przedsiębiorców w zakresie nowych technologii i zrównoważonego rozwoju,

⁵ Regional Profile Lusatia, Germany, 2020, IKEM; Territorialer Übergangsplan für das Braunkohlerevier Lausitz 2021–2027, 2022, TJTP Lausitz



- współpraca z uczelniami i instytutami badawczymi w celu transferu wiedzy i technologii do sektora MŚP,
- wdrażanie rozwiązań zwiększających efektywność energetyczną oraz promowanie odnawialnych źródeł energii w działalności gospodarczej firm sektora MŚP.
- udzielanie wsparcia finansowego (w formie dotacji, pożyczek preferencyjnych oraz ulg podatkowych) i doradczego dla firm MŚP, podejmujących działania na rzecz zrównoważonego rozwoju i adaptacji do nowych warunków rynkowych.

Wiele analogicznych działań w zakresie pobudzenia lokalnej przedsiębiorczości i wsparcia sektora MŚP na obszarach powęglowych można wskazać w Starej Zagorze. Z zapisów Zintegrowanej Strategii Rozwoju Terytorialnego Regionu Południowo-Wschodniego Bułgarii na lata 2021–2027 (2022) wynika, że wsparcie będzie koncentrowało się na rozwoju zdywersyfikowanego sektora MŚP poprzez dostęp do finansowania i doradztwo oraz tworzenie inkubatorów przedsiębiorczości i innowacyjnych start-up'ów.

Bardzo ciekawym projektem, wiążącym powyższe, jest utworzony w 2021 roku European Digital Innovation Hub, którego misją jest wspieranie digitalizacji i innowacji w firmach prywatnych, instytucjach publicznych i start-up'ach oraz wspomaganie zielonej transformacji zielonej i dekarbonizacji gospodarki regionu.

Sformułowane w programie cele koncentrują się w istotny sposób na wsparciu sektora MŚP oraz podnoszeniu poziomu innowacyjności gospodarki i usług w obszarach powęglowych. W tab.3 zestawiono główne założenia projektu z odniesieniem do lokalnych przedsiębiorców.

Tabela 8 Cele hubu innowacji w Starej Zagorze w kontekście wsparcia sektora MŚP

Cel	Znaczenie dla sektora MŚP
Wsparcie podwójnej transformacji (zielona + cyfrowa)	Pomoc w przechodzeniu na technologie cyfrowe przy jednoczesnym obniżeniu emisji (testowanie rozwiązań hydrogenowych, wdrażanie czystych technologii)
Poprawa dostępności do zasobów technologicznych	Umożliwienie firmom korzystania z symulacji i testów przed podjęciem decyzji o inwestycji (<i>test before investing</i>) w celu zminimalizowania ryzyka dla MŚP przy wdrażaniu nowych technologii
Rozwój umiejętności cyfrowych i innowacyjnych	Szkolenia, warsztaty, hackathony, laboratoria idei (<i>ideation labs</i>) na rzecz podnoszenia poziomu kompetencji pracowników firm sektora MŚP
Wsparcie w dostępie do finansowania	Pomoc MŚP w uzyskaniu grantów, inwestycji, usługi doradcze, sieci kontaktów inwestorskich
Tworzenie sieci innowacyjnych i współpracy	Sieciowanie firm, uczelni, instytucji publicznych; organizacja wydarzeń networkingowych i wymiana wiedzy oraz kreowanie współpracy z innymi hubami innowacji w Unii Europejskiej

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://edih-zagore.eu>, <https://szeda.eu>, <https://european-digital-innovation-hubs.ec.europa.eu>

W kontekście wskazanych celów i ich odniesień do sektora MŚP w Starej Zagorze szczególnie warto podkreślenia i rekomendowania dla działań transformacyjnych w Wielkopolsce Wschodniej są:

- holistyczne podejście do potencjalnych kierunków produkcji bądź usług oferowanych przez firmy sektora MŚP, wiążące kwestie technologiczne i innowacyjne ze świadomością potrzeb środowiskowych;



- inicjatywa *test before investing*, obniżająca ryzyka inwestycji przez sektor MŚP poprzez możliwość sprawdzenia pomysłu na małą skalę przed podjęciem ostatecznej decyzji o zaangażowaniu kapitału w dany projekt;
- tworzenie sieci powiązań pomiędzy wieloma partnerami regionalnymi (samorządy lokalne i regionalne, wyższe uczelnie i środowisko B+R, inne podmioty gospodarcze) i ich współpraca z sektorem MŚP w celu korzystania z konkretnych zasobów wiedzy i ułatwień instytucjonalnych oraz budowania lokalnych kompetencji dzięki organizacji wspólnych spotkań, warsztatów i szkoleń.

Na podstawie zaprezentowanej analizy działań prowadzonych w regionach referencyjnych Lusatii i Starej Zagory na rzecz wspierania sektora MŚP i rozwoju lokalnej przedsiębiorczości w tab.4 zaprezentowano zestawienie rodzajów i form wsparcia oraz przykłady działań.

Tabela 9 Rodzaje i formy wsparcia sektora MŚP i przykłady działań w Starej Zagorze i Lusatii

Rodzaj wsparcia	Forma wsparcia	Przykłady działań
Wsparcie finansowe	Dotacje i pożyczki preferencyjne	Finansowanie inwestycji w technologie niskoemisyjne, cyfryzację, efektywność energetyczną
	Działalność start-up'ów	Wsparcie dla start-up'ów (do 3 lat działalności), tworzenie nowych miejsc pracy
	Granty i dotacje MŚP	Inwestycje w czystą energię, rozwój produktów ekologicznych i cyfryzację
	Pożyczki preferencyjne i mikrokredyty	Ułatwienie dostępu do kapitału dla start-up'ów i małych firm
Rozwój kompetencji	Szkolenia dla przedsiębiorców	Kursy z digitalizacji, efektywności energetycznej, nowych technologii
	Centra kompetencji	Transfer technologii i innowacji do MŚP
	Szkolenia i mentoring	Rozwój kompetencji cyfrowych i zarządczych lokalnych przedsiębiorców
	Projekty edukacyjne	Programy w zakresie technologii czystych i wodorowych
Transfer technologii i innowacje	Współpraca z instytutami badawczymi	Projekty badawcze nad nowymi materiałami, magazynowaniem energii, recyklingiem
	Hub Innowacji	Testowanie nowych technologii przed inwestycją, doradztwo, sieć innowacji; konsolidacja instytucji lokalnych i akademickich w celu wspierania transformacji cyfrowej i dekarbonizacji
Rozwój lokalnej przedsiębiorczości	Inkubatory i wsparcie doradcze	Doradztwo w transformacji modeli biznesowych i pozyskiwaniu funduszy UE
	Programy grantowe i pożyczki	Finansowanie nowych firm i start-up'ów wdrażających innowacje ekologiczne

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Regional Profile Lusatia, Germany, 2020, Territorialer Übergangsplan für das Braunkohlerevier Lausitz 2021–2027, 2022*; <https://edih-zagore.eu>, <https://szeda.eu>, <https://european-digital-innovation-hubs.ec.europa.eu>; *Territorial Plan for a Just Transition of Stara Zagora region, Annex 2: Template For Territorial Just Transition Plans*



Jak wynika z powyższej analizy i rekomendowanych wskazań, wspieranie sektora małej i średniej przedsiębiorczości jest bardzo istotnym elementem strategicznym w procesie transformacji obszarów powęglowych. Siłą MŚP jest ich większa elastyczność i reaktywność na zmiany koniunkturalne oraz możliwość dopasowania profilu produkcji czy usługi do zmieniających się uwarunkowań gospodarczych. Wobec faktu, że dotychczas – zarówno w analizowanych regionach referencyjnych, jak i w Wielkopolsce Wschodniej – dominowały wielkie przedsiębiorstwa przemysłowe, będące największymi pracodawcami w regionie, podaż pracowników wykonujących pracę nakładczą jest znacząca i to właśnie do tej grupy osób na rynku pracy należy kierować systemy zachęt do podejmowania własnej działalności. Ponieważ akurat te regiony leżą w państwach postsocjalistycznych, które przeszły żywiołowe zmiany społeczno-gospodarcze związane ze zmianą ustroju, to znane jest tam również zjawisko „pączkowania” firm, które zakładali byli pracownicy tych firm, wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie w zakresie danego profilu działalności.



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

6.3 Rekomendacja 3 - Rozwój zielono-błękitnej infrastruktury poprzez procesy renaturyzacji i rozwój bioróżnorodności

Zwiększanie powierzchni terenów zielonych oraz poprawa jakości wód jest ważnym kierunkiem działań w regionie Wielkopolski Wschodniej, ujętym w pierwszym celu strategicznym dotyczącym obniżenia poziomu emisji gazów cieplarnianych. W myśl zapisów strategicznych planowane są następujące przedsięwzięcia:

- rewitalizacja i renaturyzacja zdegradowanych terenów leśnych i ekosystemów podmokłych (w szczególności torfowisk);
- rekultywacja części terenów pokopalnianych w kierunku leśnym;
- zachowanie i kształtowanie bioróżnorodności na terenach cennych przyrodniczo;
- kształtowanie i ochronę systemów zieleni w miastach i na obszarach wiejskich;
- odtworzenie sieci hydrograficznej obszaru, renaturyzację przekształconych cieków i przywrócenie właściwych stosunków wodnych;
- zwiększenie retencji wód;
- obejmowanie terenów cennych przyrodniczo formami ochrony przyrody;
- zalesienie gruntów na słabych glebach;
- rozwój zadrzewień przydrożnych i śródpolnych.

Z uwagi na uwarunkowania środowiskowe i krajobrazowe oraz traktowanie zagadnienia zielono-błękitnej infrastruktury jako ważnego kierunku transformacji obszarów powęglowych, do wyboru dobrych praktyk oraz sformułowania rekomendacji wybrano dwa regiony referencyjne: Midlands (Irlandia)⁶ oraz Lusatię (Niemcy)⁷.

W przypadku regionu Midlands główną uwagę skupiono na byłych obszarach wydobywania torfu oraz zdegradowanych obszarach podmokłych. Rząd Irlandii przekazał znaczne środki finansowe z budżetu programu sprawiedliwej transformacji (JTF) dla regionu Midlands (169 mln €) na wsparcie różnorodnych działań środowiskowych, w tym renaturyzację torfowisk i terenów podmokłych.

Niewątpliwie dobrą praktyką i zarazem rekomendacją dla działań planowanych w regionie Wielkopolski Wschodniej jest kompleksowe i wielowymiarowe podejście w odzyskiwaniu terenów potorfowych i podmokłych, angażujące wiele grup interesariuszy oraz wiążące różne sektory gospodarki. Właściciele gruntów, społeczność i grupy lokalne są zachęceni do uczestnictwa w identyfikacji i przywracaniu terenów podmokłych. Włączanie lokalnych liderów, właścicieli gruntów i grup wolontariackich w proces podejmowania decyzji i realizacji projektów zwiększa akceptację, wiedzę lokalną i trwałość działań. Równie ważnym działaniem jest edukacja w zakresie interpretacji jakości i znaczenia środowiska, jak i planowania ich odzyskiwania i rewitalizacji. Tym samym tworzenie i realizacja programów edukacyjnych służą zwiększaniu świadomości ekologicznej

⁶ *Delivering a Just Transition in the Midlands Region, 2023, Climate Action Plan 2024, Government of Ireland; Midlands pathway to transition, 2020, Platform for coal regions in transition. European Commission; Regional Profile. Midlands, Ireland, 2020, Platform for coal regions in transition. European Commission*

⁷ *Regional Profile Lusatia, Germany, 2020; Territorialer Übergangsplan für das Braunkohlerevier Lausitz 2021–2027, 2022, TJTP Lausitz;*



Istotnym wskazaniem rozwojowym jest ponadto realizacja programu rewitalizacji siedlisk i odbudowy bioróżnorodności, który należy realizować odtwarzając siedliska (szczególnie w środowisku wodnym), nasadzając rodzime gatunki roślin, delimitując nowe obszary chronione i wyznaczając korytarze



Zarówno w przypadku Midlands, jak i Lusatii, woda stanowi rdzeń transformacji obszarów powęglowych w cenne przyrodniczo tereny, które które mogą stać się również przestrzeniami rozwoju funkcji rekreacyjno-turystycznych, świadczenia usług ekosystemowych. Odtworzenie atrakcyjnych pod względem środowiskowym i turystycznych obszarów może skutkować pobudzeniem lokalnej przedsiębiorczości i włączeniem lokalnych firm MŚP w tworzenie nowych usług.

W strategiach rozwojowych regionów referencyjnych (szczególnie w Midlands i Lusatii) za szansę rozwojową uznano turystykę, która z kolei w przypadku zapisów strategicznych dotyczących transformacji energetycznej Wielkopolski Wschodniej została potraktowana dość marginalnie. Tymczasem, zarówno walory przyrodnicze (szczególnie elementy hydrograficzne) oraz potencjalne walory antropogeniczne w postaci dziedzictwa postindustrialnego w regionie, mogą stać się podstawą działań na rzecz rozwoju turystyki regeneracyjnej, zyskującej istotnie na znaczeniu w ostatniej dekadzie. Polega ona na odpowiedzialnym i proaktywnym podejściu do turystyki, które stawia na pierwszym miejscu zrównoważony rozwój i dąży do przywrócenia zasobów turystycznych, jednocześnie promując dobrobyt i harmonię lokalnych społeczności (Luong i in., 2023). Osiąga się to poprzez działania skupiające się na przywracaniu zasobów, kompensacji emisji dwutlenku węgla i oszczędzaniu energii, przy jednoczesnym wspieraniu harmonijnej społeczności i promowaniu zrównoważonych praktyk. Zatem, turystyka regeneracyjna promuje innowacje turystyczne poprzez wdrażanie praktyk turystycznych w lokalnych społecznościach i procesach ekologicznych, które służą poprawie poziomu dobrostanu (Bellato i in., 2022). Z uwagi na fakt, że turystyka regeneracyjna jest dostosowana do wzorców kulturowych i naturalnych, zintegrowanych z lokalnymi podejściami rozwojowymi (Duxbury i in., 2020) można uznać, że potencjał przyrodniczy oraz elementy dziedzictwa postindustrialnego obszarów powęglowych mogą kluczowymi czynnikami budującymi ich atrakcyjność turystyczną.

W regionie Midlands od 2023 roku jest wdrażany program *Regenerative Tourism & Placemaking Scheme*, który został opracowany w celu zwiększenia potencjału regionu jako miejsca do życia i pracy oraz do regeneracji miast i wsi regionu dzięki rozwojowi infrastruktury turystycznej i rekreacyjnej. Ma on wspierać działania na rzecz przekształcenia regionu Midlands w miejsce neutralne pod względem emisji dwutlenku węgla poprzez finansowanie projektów zrównoważonej turystyki, mających mieć znaczący wpływ na regenerację lokalnych społeczności i torfowisk. Celem programu jest uczynienie z regionu Midlands wiodącego ośrodka turystyki regeneracyjnej przy jednoczesnym wsparciu



dokumentów strategicznych, dotyczących transformacji energetycznej regionu⁸. Szczególnym obszarem zainteresowania jest realizowany, największy w Europie, obszar sztucznych jezior w miejscu starych wyrobisk – Lausitzer Seenland (por. rekomendacja 3). Z uwagi na fakt, że w regionie znajduje się Spreewald – światowy rezerwat biosfery UNESCO, cechujący się unikalnym krajobrazem mokradeł i siecią kanałów wodnych, przyciągają rzesze turystów zainteresowanych ekoturystyką – rozwój Lausitzer Seeland może być istotnym i oryginalnym uzupełnieniem oferty turystycznej Spreewaldu. W przypadku rozwoju turystyki przyrodniczej (*nature-based*) rekomenduje się:

- rozwój tras wodnych i infrastruktury dla sportów wodnych (mariny, wypożyczalnie kajaków/rowerów wodnych, przystanie edukacyjne na jeziorach powstałych z zalewanych odkrywek) szczególnie na obszarze Lausitzer Seenland);
- projektowanie sieci ścieżek rowerowych i pieszych łączących jeziora, mokradła i rezerваты z warstwą informacyjną (tablice, audio-przewodniki, aplikacje);
- programy odtwarzania mokradeł i korytarzy ekologicznych powiązane z niskiej intensywności turystyką (trasy edukacyjne, obserwacje ptaków);
- wykreowanie produktów typu turystyka „slow”: (np. terapie leśne, wyciszające pobyty nad jeziorami) kierowane do odbiorców z dużych miast.

Dla zachowania i odtworzenia walorów przyrodniczych regionu rekomenduje się – w kontekście kreowania funkcji turystycznej i rekreacyjnej – tzw. strefowanie, które – w zależności od wrażliwości lokalnych ekosystemów jeziornych, może być w różnym stopniu użytkowane (*core*: ochrona przyrody, *buffer*: edukacja, *recreation*: aktywności).

W dokumencie D3.2 Lusatia Case Study Report podkreśla się znaczenie transformacji terenów poeksploatacyjnych w nowe przestrzenie rekreacyjne (jeziora, parki i ścieżki piesze i rowerowe) w kreowaniu turystyki przyrodniczej. Zalewanie dawnych odkrywek węgla wpływa na tworzenie atrakcyjnego krajobrazu, sprzyjającego turystyce wodnej, ekoturystyce oraz turystyce pieszej i rowerowej. Takie inwestycje pozwalają nie tylko na rozwój nowych atrakcji turystycznych, ale również wspierają ochronę bioróżnorodności i rewitalizację zdegradowanych ekosystemów.

W obszarze turystyki poprzemysłowej, we wspomnianym wyżej raporcie, wskazuje się na potencjał adaptacji dziedzictwa przemysłowego, w tym dawnych kopalń i zakładów przemysłowych, na cele turystyczne i edukacyjne. Takie miejsca mogą zostać przekształcone w centra interpretacji historii przemysłu, muzea, ścieżki tematyczne czy obszary dla turystyki kulturowej, łączące naukę o historii regionu z doświadczeniami rekreacyjnymi. Rozwój turystyki postindustrialnej może mieć kluczowe i symboliczne znaczenie dla zachowania i popularyzacji dziedzictwa przemysłowego regionu, wzmocnienia atrakcyjności kulturowej i edukacyjnej regionu, czy też tworzenia nowych miejsc pracy w oparciu o dziedzictwo przemysłu węglowego oraz lokalnych mieszkańców, a szczególnie – byłych pracowników kopalń, specjalnie przeszkolonych na przewodników i animatorów turystyki. Ofertę

⁸ m.in.: Regional Profile Lusatia (2020); Territorialer Übergangsplan für das Braunkohlrevier Lausitz 2021–2027, (2022); D3.2 Lusatia Case Study Report (2022)



turystyczną można wzbogacać za sprawą adaptacji elementów infrastruktury i obiektów poprzemysłowej na cele turystyczne (miejsca pamięci, możliwość organizacji wydarzeń kulturalnych i sportowych, małe hotele butikowe, lokalne manufaktury i warsztaty rzemieślnicze, nawiązujące do lokalnych produktów i podkreślające tożsamość regionalną) oraz tworzenia szlaków dziedzictwa przemysłowego, łączących obiekty z punktami widokowymi i trasami rekreacyjnymi.

W kontekście turystyki regeneracyjnej ważne jest powiązanie obu typów turystyki, nie tylko za sprawą obszaru, na którym mogą współzyskować, ale także przez tworzenie tras łączących elementy przyrodnicze i przemysłowe, co pozwala na zaoferowanie turystom unikalnego doświadczenia integrującego naturę z historią regionu. W perspektywie długoterminowej, podobnie jak w przypadku Midlands, rekomenduje się takie zarządzanie regionem, aby wypromować turystykę regeneracyjną regionu Lusatia jako nową i komplementarną wobec istniejących form turystyki (szczególnie turystyki miejskiej), która może stanowić ważny aspekt rozwoju regionalnego społeczno-gospodarczego



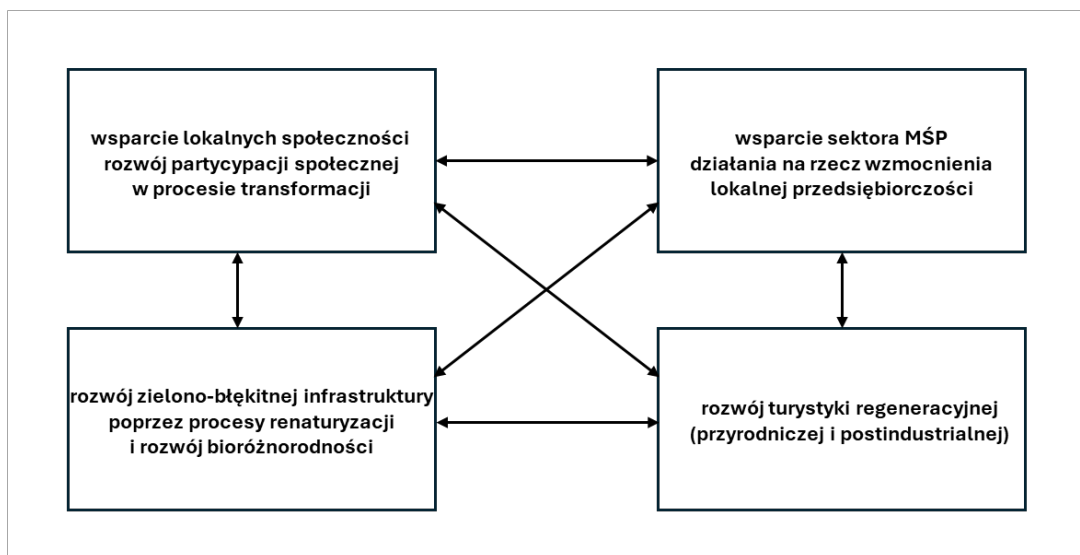
NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

6.5 Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych analiz można wskazać szereg rekomendacji dotyczących wielowymiarowego wsparcia w procesie transformacji energetycznej i kluczowych działań na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolski Wschodniej w skali subregionalnej. Wybrane dobre praktyki dotyczą bowiem w głównej mierze problemów lokalnych, z jakimi przyjdzie się mierzyć lokalnym władzom i mieszkańcom. Zidentyfikowane cztery główne grupy rekomendacji są ze sobą ściśle powiązane (Ryc. 2).



Ryc. 2. Powiązania i współzależności pomiędzy zidentyfikowanymi grupami rekomendacji i dobrych praktyk dla Wielkopolski Wschodniej
źródło: opracowanie własne

Nie ma bowiem wątpliwości co do faktu, że na zatrzymanie negatywnych trendów demograficznych może wpłynąć bezpośrednio poprawa sytuacji na lokalnym rynku pracy, która z kolei może nastąpić dzięki rozwojowi lokalnej przedsiębiorczości, stymulowanej m.in. rozwojem turystyki regeneracyjnej czy też rozwojem małych i średnich firm, korzystających z wiedzy technicznej i doświadczenia pracowników z wyciszanych przedsiębiorstw przemysłu wydobywczego. Tego typu powiązań i współzależności można wskazać zdecydowanie więcej, korzystając z opisów każdej z grupy rekomendacji.

Wydaje się, że zidentyfikowane dobre praktyki – z uwagi na ich charakter i dopasowanie do skali lokalnej – można proponować władzom lokalnym i subregionalnym, w zależności od profilu gminy, uwarunkowań i specyfiki społeczno-gospodarczej oraz konkretnych potrzeb i wyzwań związanych z realizowaną transformacją energetyczną. Należy bowiem podkreślić, że wiele z działań, szczególnie o charakterze gospodarczym, będzie prowadzonych odgórnie (*top-down*) w myśl programów i strategii opracowanych i przyjętych na poziomie unijnym i krajowym. Natomiast kwestie społeczne i środowiskowe, problem pobudzania lokalnej przedsiębiorczości czy budowanie lokalnej atrakcyjności turystycznej stanowią wyzwania lokalne, które – odpowiednio wspierane finansowo i kompetencyjnie (*know-how*) – mogą i powinny być realizowane oddolnie (*bottom up*) z uwagi na większą świadomość potrzeb lokalnych.



7. ANALIZA I REKOMENDACJE ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH

W obliczu wyzwań klimatycznych i konieczności przejścia na zrównoważone źródła energii, regiony na całym świecie podejmują działania mające na celu osiągnięcie neutralności klimatycznej.



W ramach pracy dokonano:

1. Analizy działań energetycznych podjętych w 6 regionach w kontekście transformacji, w tym:
 - a. oceny wejścia i wyjścia z procesu transformacji od strony energetycznej;
 - b. przedstawiono propozycję wskaźników monitorujących transformację.
2. Oceny skuteczności działań, wskazanie możliwości ich poprawy.
3. Porównania działań 6 regionów z analizowanymi w poprzednich etapach regionami, poprzez:
 - a. identyfikację podobieństw i różnic między podejściami;
 - b. ocenę czy rozwiązania z etapu I sprawdziłyby się w 6 regionach.
4. Syntezy rozwiązań energetycznych z etapu I oraz działań w 6 regionach.
5. Analizy możliwości przeniesienia tych działań na grunt Wschodniej Wielkopolski oraz potencjalnych skutków implementacji.
6. Wskazania możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach:
 - a. Analizę korzyści, barier oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.
7. Analizy korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi.
8. Identyfikacji optymalnych rozwiązań energetycznych z punktu widzenia społecznego.

7.2 Analiza działań energetycznych podjętych w kontekście transformacji

7.2.1 Ocena wejścia i wyjścia z procesu transformacji od strony energetycznej.

Dokonano analizy i oceny wejścia i wyjścia z procesu transformacji od strony energetycznej. Punkt wejścia w transformację jest często trudny do ustalania. W regionach następowały od dłuższego czasu naturalne procesy wygaszania kopalń lub elektrowni, często również budowano nowe jednostki. W Starej Zagorze ostatecznie bloki węglowe uruchomiono w 2011, nie było do tej pory znaczących odstawień bloków węglowych związanych z polityką klimatyczną. W Midlands proces odejścia od torfu nastąpił w latach 2020-2023. W przypadku Łużyc tylko elektrociepłownia w Chociebużu zaprzestała spalania węgla brunatnego w roku 2022. Relatywnie nowy kocioł węglowy został zastąpiony instalacją gazową. W przypadku greckiego regionu Zachodnia Macedonia dwie trzecie elektrowni zostało już wyłączone. Pozostałe dwie miały być również zamknięte do roku 2023, ale ze względu na kryzys energetyczny, pracę jednej przedłużono do 2025 r., a jednej wznowiono w 2023 r. W regionie w 2022 r. zamknięto też kopalnie odkrywkową węgla brunatnego. Uście nad Łabą w Czechach charakteryzuje się brakiem zamykania dotychczas kopalń lub elektrowni w związku z polityką klimatyczną. Odejście regionu Nadrenia Północna-Westfalia od węgla to proces trwający już dekady. W regionie wyłączono już wiele elektrowni, np. Buer wyłączona w 2023 roku, Gustav Knepper wyłączona w 2014 r., Hafen Muenster wyłączona w 2005 r., czy Heyden wyłączona w 2024 r. Część elektrowni wcześniej opartych głównie na węglu wyłączyła kotły węglowe i do produkcji energii elektrycznej, i ewentualnie ciepła, używa gazu ziemnego. Przykładem takich elektrowni są Lausward i Chemiepark Marl. Z drugiej strony w elektrowni Datteln najnowszy kocioł na węgiel brunatny uruchomiono dopiero w 2020 roku.



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

Łużyce (Niemcy)

Oprócz rozwoju infrastruktury do produkcji, magazynowania i używania wodoru (choćby wspomniane wyżej instalacje zasilane wodorem w elektrowniach Janschwalde i Boxberg), w regionie intensywnie rozwiana jest energetyka oparta o PV i wiatr. Wśród inicjatyw mających na celu rozwój OZE i zielonego wodoru można wymienić: farmę PV Solarpark Senftenberg/Schippkau, rozwój PV w Senftenberg, park wiatrowy na terenach pogórnich, projekt WindNODE (Regional profile, 2020). Projekt WindNODE rozpoczął się w 2016 roku (WindNODE, 2025). Około 50 partnerów pracowało przez cztery lata nad wspólnymi rozwiązaniami w celu jak najskuteczniejszego i najbardziej inteligentnego włączenia



Kopalnie te dostarczały węgiel do początkowo sześciu elektrowni (o mocy 4,4 GW), a w 2020 roku do czterech elektrowni (o mocy 3,8 GW) (Just Transition Development Plan Current..., 2020). Do 2021 r. została wyłączona jeszcze jedna (pozostało 3,3 GW mocy). W 2025 r. operowały dwie elektrownie. Ptolemaida posiadała 4 kotły: (i) 70 MW uruchomiony w 1959 r., a zamknięty w 2010 r., (ii) 125 MW uruchomiony w 1962 r., (iii) 125 MW uruchomiony w 1962 r. oraz (iv) 300 MW uruchomiony w 1973 r. Trzy ostatnie zamknięto w 2016 roku. W 2023 r. rozpoczął pracę blok 660 MW, który ma pracować do 2028 r. Planowano, że od roku 2028 ruszy w tej elektrowni instalacja spalająca gaz, również o mocy 660 MW. Jednak te plany na razie nie są realizowane. W elektrowni Florina (Meliti) pracuje jeden kotłowni o mocy 330 MW. Został uruchomiony w roku 2003, a jego zamknięcie planowane jest na 2025 rok. W 2019 roku Grecy zadeklarowali odejście od spalania węgla brunatnego do 2023 r. Z powodu kryzysów plany przesunięto na 2025 r., a następnie przesunięto te daty nawet na 2028 r. (Ziouzios, 2021).

W regionie operują 4 elektrownie wodne o mocy 528 MW. W regionie 3 miasta mają zbudowaną sieć ciepłowniczą oraz jednostki spalające węgiel o mocy termicznej 100 MW, 140 MW i 40 MW. Obszar ma dobrze rozwiniętą sieć przesyłową energii elektrycznej. Obszar charakteryzuje się też dobrymi warunkami nasłonecznienia i wiatrami do dość dużych prędkości (w niektórych miejscach obszaru, średnie roczne prędkości wiatru dochodzą do 9 m/s). W fazie przygotowań i realizacji jest 99 projektów związanych z OZE o mocy 1,2 GW. 700 MW dotyczy PV, 360 MW turbin wiatrowych, 102 MW paneli słonecznych, 40 MW biomasy oraz 9 MW energetyki wodnej. W przypadku wodoru, najnowszy projekt przewiduje jednostkę do elektrolizy o mocy 100 MW do produkcji wodoru. Public Power Corporation (PPC) i Motor Oil rozwijają ją poprzez swoje wspólne przedsięwzięcie „Hellenic Hydrogen” (Ketikidis, 2023), (Hellenic Hydrogen, 2025).

Analiza SWOT przeprowadzona dla tego obszaru w zakresie energii ujawniła następujące silne strony: duże zasoby energii słonecznej, potencjał biomasy, ogłoszone projekty czystej energii (np. OZE, zielony wodór), dostępność systemów ciepłowniczych (Ziouzios, 2021). Do słabych stron zaliczono potrzebę udoskonalenia procedur finansowania, prawnych i licencjonowania. Jako szanse wymieniono zmniejszenie ubóstwa energetycznego, społeczności energetyczne, aktywny udział konsumentów w rynkach energetycznych. Zagrożenia to brak środków na rzecz efektywności energetycznej, ubóstwo energetyczne oraz niepewność instytucjonalna (Ziouzios, 2021), (Action Plan Region of Western Macedonia, 2018), (Outline for a Regional Economic Transition..., 2019), (Ketikidis i in., 2023), (Tranoulidis, 2022).

Według Planu Sprawiedliwej Transformacji w sektorze energii należy wybudować PV o mocy minimum 2,5 GW, opracować alternatywy dla ogrzewania miejskich sieci ciepłowniczych (w tym wodór) (Ketikidis, 2023).

Uście nad Łabą (Republika Czeska)

Region położony jest w zachodnich Czechach. Region ten w nomenklaturze NUTS 3 oznaczony jest jako CZ042 – Ústí nad Labem Region (Churski P. 2024). Region przynależy do jednostki NUTS 2 CZ04 –



W regionie występują trzy kopalnie węgla brunatnego.

1. Bílina – uruchomiona w 1947 roku, planowane zamknięcie 2033 r. Wydobycie 9,2 miliona ton w 2022 roku.
2. Nástup-Tušimice - planowane zamknięcie 2033 r. Wydobycie 8,6 miliona ton w 2022 roku.
3. Vršany. W 2022 r. wydobyte na poziomie 10 milionów ton. Kopalnia planowana do zamknięcia na rok 2038.

1. Mostecka – elektrownia węglowa o mocy 1200 MW, rozpoczęła działalność w 2010 r.
2. Tušimice – elektrownia węglowa posiada 4 kotły, każdy po 200 MW.
3. Ledvice – elektrownia węglowa działają od 1969 r., najnowszy blok z roku 2020 (660 MW), łączna moc 770 MW w 2020 r.
4. Komořany – elektrownia posiada dwie turbiny gazowe (moc 85 MW – działają w trybie elektrociepłowni) oraz 6 kotłów na węgiel brunatny o mocy 197 MW.
5. Prunéřov – największa elektrownia węglowa w Czechach, w roku 2020 pracowały 4 kotły o mocy 800 MW.

Wśród celów transformacji w wymiarze energetycznym można wymienić:

1. dodatkową zdolność produkcyjną w zakresie energii odnawialnej, która powinna wynosić 3 MW w 2024 r. i 40 MW w 2029 r.
2. magazyny energii elektrycznej o pojemności 1 MWh i 12 MWh odpowiednio w 2024 i 2029 roku.
3. całkowita ilość wytworzonej energii odnawialnej do roku 2029 ma wynieść 39939 MWh/rok (w 2021 r. wynosiła zero).

1. W Ledvice budowę nowych kotłów na biomasę.
2. W Prunéřov kocioł na biomasę, jednostki kogeneracyjne do produkcji energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu, kotłownia gazowa, źródła odnawialne. Budowa przyłącza ciepłowniczego do Kadaňa.
3. W Trmice nowa elektrociepłownia i kocioł na biomasę do ogrzewania.



4. W Tušimice – rezerwowa kottownia gazowa, rozwój źródeł odnawialnych.
5. 63 projekty fotowoltaiczne Grupy ČEZ w regionie o łącznej mocy 2,3 GW (ČEZ, 2025).

Nadrenia Północna-Westfalia (Niemcy)

Region ten odpowiada jednostce DEA – Nordrhein-Westfalen w nomenklaturze jednostek terytorialnych do celów statystycznych NUTS poziomowi NUTS 1. Z tego obszaru 6 jednostek na poziomie NUTS 3 tworzą Rheinisches Revier, który skupia obszary węglowe i który wspólnie opracował Plan Sprawiedliwej Transformacji. Niemcy planują wycofanie węgla z miksu energetycznego do roku 2038 (Churski P. 2024).

W obszarze tym występują następujące elektrownie (jeśli pracują jako CHP to zaznaczono, domyślnym paliwem jest węgiel brunatny, w przypadku innych paliw zaznaczono to przy elektrowni):

1. Bergkamen o mocy 780 MW, planowane zamknięcie w 2026 r. W 2030 r. ma być uruchomiony nowy blok zasilany gazem ziemnym, a w 2035 r. gazem ziemnym lub wodorem. Oba o mocy 851 MW.
2. Buer – wyłączona w 2023 roku o mocy 76 MW.
3. Chemiepark Marl – składa się z 9 bloków, przy czym 3 węglowe są już wyłączone (jeden od 2017 r., dwa od 2024r.). Pozostałe 6 są to bloki gazowe o całkowitej 424 MW.
4. Chempark Leverkusen – elektrociepłownia na gaz ziemny o mocy 650 MW.
5. Cuno herdecke – elektrownia na gaz ziemny o mocy 417 MW.
6. Datteln – z czterech bloków działa jeden o mocy 1100 MW, uruchomiony w 2020 r. ma pracować do 2038 r.
7. Duisburg – gazowa z trzema blokami o łącznej mocy 305 MW.
8. Duisburg-Walsum – węglowa, o mocy 790 MW, przewidywany rok wyłączenia to 2026.
9. Frimmersdorf – ostatni kocioł wygaszony w 2021 r.
10. Gersteinwerk – kocioł na węgiel odstawiony w 2019 r. Pracuje 8 kotłów gazowych. W roku 2030 ma być uruchomiony kocioł na wodór i gaz ziemny o mocy 800 MW.
11. Goldenberg – kocioł o mocy 76 MW ma być wyłączony do 2030 r.
12. Gustav Knepper całkowicie wyłączona w 2014 r.
13. Hafen Muenster całkowicie wyłączona w 2005 r.
14. Herne – trzy kotły wyłączone w latach 2013, 2014 i 2017. Jeden o mocy 780 MW planuje się wyłączyć w 2027 roku. Do tego jedna jednostka gazowa o mocy 725 MW rozpoczęła pracę w 2022 roku.
15. Heyden – całkowicie wyłączony w 2024 r.
16. Huerth - planowana budowa została anulowana.
17. Huerth Ville / Berrenrath o mocy 57 MW ma być wyłączona do 2030 roku.
18. Ibbenbüren-B – całkowicie wyłączona w 2021 roku.



19. Krefeld-Uerdingen – dwa bloki na gaz ziemny o mocy 78 MW pracują w trybie elektrociepłowni, jeden blok o mocy 120 MW jest węglowy.
20. Lausward – bloki węglowe wyłączane, pracują 4 bloki gazowe o łącznej mocy 826 MW, część w trybie CHP.
21. Luenen Steag – budowę anulowano.
22. Luenen-Stummhafen – jeden blok o mocy 810 MW, rozpoczął pracę w 2013 r.
23. Lünen – całkowicie wyłączona w 2018 roku.
24. Neurath – elektrownia posiada 7 bloków, 5 zostało już wyłączonych (ostatnie w 2024 r.). 2 o mocy łącznej 2200 MW mają pracować do 2033 roku (uruchomione w 2012 r.).
25. Niederaussem – 6 bloków wyłączane (dwa ostatnie w 2024 r.). Jeden blok o mocy 630 ma być wyłączony w 2029 r., a dwa bloki o mocy łącznej 1648 MW w 2030 r.
26. Scholven – jeden blok gazowy o mocy 138 MW wybudowany w 2023 r., jeden blok na wodór planowany do uruchomienia w 2030 r. o mocy 138 MW, 5 bloków węglowych (każdy o mocy 370 MW) w tym 3 wyłączane w 2014 r., a dwa mają być wyłączone do 2031 r.
27. Shamrock – wyłączona w 2013 r.
28. Veltheim – bloki wyłączane kolejno w latach 2000, 2012 oraz 2015.
29. Voerde – wyłączona w 2017 r.
30. Wachtberg – wyłączona w 2022 r.
31. Weisweiler – 5 bloków węglowych wyłączonych, dwa bloki węglowe planuje się eksploatować do 2028 roku. Planowane bloki o mocy 800 MW, w tym jeden na gaz ziemny a drugi na wodór (uruchomienie odpowiednio w roku 2030 i 2035).
32. Werdohl-Elverlingsen wyłączona w 2018 r.
33. Westfalen – 4 bloki wyłączane, jeden o mocy 800 MW wciąż działa.
34. Wuppertal-Elberfeld wyłączona w 2018 r.

W regionie znajdują się 3 kopanie węgla brunatnego.

1. Garzweiler – produkcja około 20 milionów ton węgla brunatnego rocznie. Planowane zamknięcie w 2030 r.
2. Hambach - produkcja około 20 milionów ton węgla brunatnego rocznie. Kopalnia ma działać do 2029 r.
3. Inden - produkcja około 13 milionów ton. Planowane zamknięcie w 2029 r.

Główne cele w transformacji energetycznej to: technologie wodorowe, energetyka wiatrowa oraz słoneczna (NRW, 2025), (Transition Agreement Prospects..., 2021). Już teraz w regionie zużywa się 17 TWh wodoru rocznie a do 2050 roku będzie to 600% więcej. W regionie jest 240 km rurociągów dla przesyłu wodoru a do 2030 r. ma być 480 km. Region chce być hubem wodorowym w centralnej Europie. Duży nacisk jest kładziony na instytucje naukowe i rozwojowe w zakresie wodoru. Również tworzone są klastry wodorowe (np. The Helmholtz Hydrogen Cluster (HC-H2). Budżety planowane długoterminowo np. HC-H2 ma zapewnione finansowanie ze środków publicznych do 2038 roku.

W regionie istnieje około 700 turbin wiatrowych o mocy łącznej około 1,3 GW. Badania wskazują na



Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

potencjał aż 42 GW. Rozwój energetyki słonecznej jest stymulowany poprzez wprowadzony Gigawatt Pakt dla Rheinsches Revier. Zakłada on między innymi obowiązek instalowania PV na dachach nowych domów od 2026 r. Zakłada również wsparcie finansowe. Największa farma PV, wspomagana przez turbiny wiatrowe oraz magazyny energii ma powstać w Herzogenrath. To miasto z ludnością 46 tys. chce zostać neutralne klimatycznie w najbliższych latach. Jüchen Innovation Park ma zadanie testowanie rozwiązań PV, w tym na umieszczanie paneli na ekranach akustycznych, czy między turbinami wiatrowymi. RWE Demonstration Plant – w ramach projektu zainstalowano 6100 paneli PV między uprawami rolniczymi w celu ukazania synergii między tymi sektorami (Electricity from the sun..., 2025). W Bedburg została uruchomiona farma PV o mocy 20 MW. RWE Indeland Solar Farm uruchomiona w 2022 r. na obszarach kopalni Inden integruje wytwarzanie energii (moc paneli to 14,4 MW) oraz magazynowanie (akumulatory o pojemności 9,6 MWh i mocy 4,8 MW) (Hybrid photovoltaic..., 2025). Podobne instalacje są budowane w innych kopalniach regionu.

7.2.2 Propozycja wskaźników monitorujących transformację.

Przy wyborze wskaźników kierowano się kilkoma kluczowymi kryteriami, które zapewniają ich skuteczność, przejrzystość oraz użyteczność w analizie sytuacji regionalnej.

Po pierwsze, istotnym aspektem była czytelność i zrozumiałość wskaźników. Każdy z nich powinien być jednoznacznie określony, tak aby jego interpretacja była prosta i klarowna dla szerokiego grona odbiorców, niezależnie od poziomu specjalistycznej wiedzy. Wskaźniki muszą unikać nadmiernej złożoności i wieloznaczności, aby skutecznie wspierać procesy decyzyjne.

Kolejnym kryterium była łatwość określenia. Oznacza to, że dane niezbędne do jego wyliczenia powinny być powszechnie dostępne oraz jednoznaczne. Wskaźniki powinny opierać się na informacjach, które można łatwo pozyskać z oficjalnych źródeł, takich jak bazy statystyczne czy raporty instytucji publicznych, co umożliwi ich regularne aktualizowanie i porównywanie.

Nie mniej ważna była również obiektywność wskaźników. Powinny one opierać się na mierzalnych danych i nie podlegać wpływowi politycznym ani zmianom w regulacjach prawnych. Dzięki temu pozostają niezależne od subiektywnych ocen czy chwilowych trendów politycznych, co zwiększa ich wiarygodność i stabilność w dłuższym okresie.

Ostatnim, ale równie istotnym kryterium, była ich regionalna specyfika. Oznacza to, że wskaźniki powinny odzwierciedlać sytuację na poziomie regionów, a nie ogólnokrajowym. Wskaźniki skupiające się na ujęciu lokalnym pozwalają lepiej dostrzegać różnice i specyficzne wyzwania poszczególnych obszarów, co umożliwia podejmowanie bardziej trafnych działań na poziomie regionalnym.

Podsumowując, wybór wskaźników opierał się na ich czytelności, dostępności, obiektywności oraz zdolności do dokładnego opisu sytuacji w danym regionie. Te kryteria pozwalają na skuteczniejsze monitorowanie zmian i podejmowanie lepszych decyzji w odniesieniu do rozwoju regionalnego.

Ze względu na te powyższe kryteria zaproponowano wskaźniki opisane poniżej.



Wskaźnik emisyjności energii elektrycznej. Średnia emisyjność produkcji energii elektrycznej (emisja CO₂ pochodząca z instalacji do produkcji energii elektrycznej/wyprodukowana energia elektryczna w regionie) [kg/MWh]. Wskaźnik obejmuje tylko instalacje, które posiadają koncesje na wytwarzanie energii elektrycznej. Wskaźnik umożliwi ocenę przejścia z paliw kopalnych na OZE w sektorze wytwarzania energii elektrycznej.

Wskaźnik emisyjności ciepła sieciowego. Średnia emisyjność produkcji ciepła sieciowego (emisja CO₂ pochodząca z instalacji do produkcji ciepła sieciowego/wyprodukowana energia elektryczna w regionie) [kg/PJ]. Wskaźnik obejmuje tylko instalacje, które posiadają koncesje na wytwarzanie energii elektrycznej. Wskaźnik umożliwi ocenę przejścia z paliw kopalnych na OZE i poprawę efektywności energetycznej w sektorze wytwarzania ciepła sieciowego.

Wskaźnik udziału OZE. Udział OZE w całkowitej produkcji energii elektrycznej w regionie (produkcja energii elektrycznej z OZE/produkcja energii elektrycznej ze wszystkich źródeł) [%]. Wskaźnik umożliwi ocenę przejścia z paliw kopalnych na OZE w sektorze wytwarzania energii elektrycznej.

Wskaźnik produkcji wodoru (ilość wyprodukowana rocznie wodoru na badanym terenie) [kg].

Roczny przyrost mocy OZE. Wskaźnik wskazuje tempo przyrostu mocy w instalacjach OZE (moc OZE w roku poprzednim – moc OZE w roku bieżącym) /moc OZE w roku poprzednim [MW]. Wskaźnik obejmuje tylko instalacje, które posiadają koncesje na wytwarzanie energii elektrycznej.

Wskaźnik transportu niskoemisyjnego. Udział zarejestrowanych pojazdów elektrycznych, hybrydowych i wodorowych w całkowitej liczbie pojazdów zarejestrowanych (liczba pojazdów elektrycznych, hybrydowych i wodorowych / liczbę pojazdów zarejestrowanych) [%]. Przez pojazdy należy rozumieć samochody osobowe, ciężarowe, autobusy, motocykle.

Wskaźnik węglowy dla gospodarstw domowych. Udział kotłów i pieców węglowych w całkowitej liczbie źródeł ciepła (liczba kotłów i pieców na węgiel/liczba źródeł ciepła w gospodarstwach domowych) [%].

Wskaźnik umożliwi ocenę odejścia gospodarstw domowych od kotłów i pieców węglowych.

Wskaźnik emisji CO₂. Roczne emisje CO₂ raportowane do Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBIZE) przez podmioty zobowiązane. Wskaźnik umożliwi obserwację zmian w ilości emisji CO₂ w sektorze energii, przemysłu i budownictwa oraz usług [kg]

Wskaźnik zastąpienia. Moc elektryczna odnawialnych źródeł energii, konwencjonalnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej oraz innych źródeł (np. jądrowych) w poszczególnych latach w stosunku do roku bazowego (np. 2000). Wskaźnik pokaże, czy moce wyłączanych konwencjonalnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej są zastępowane mocami zeroemisyjnymi [-].

Średnie stężenie pyłów o średnicy aerodynamicznej do 10 µm (PM₁₀), średnicy aerodynamicznej do 2,5 µm (PM_{2.5}), tlenków azotu (NO_x) oraz benzo(a)pirenu B(a)P. Średnia powinna być obliczana na podstawie stacji pomiarowych wchodzących w skład Państwowego Monitoringu Środowiska. Pozwoli na ocenę jakości powietrza oraz pośrednio na ocenę wielkości emisji [µg/m³].

Nasylenie punktami ładowania EV. Stosunek liczby ogólnodostępnych punktów ładowania bez względu na strukturę własności na terenie JST do liczby zarejestrowanych samochodów na terenie JST



[liczba/liczba]. Wskaźnik umożliwi śledzenie rozwoju elektromobilności i dostępności infrastruktury dla pojazdów elektrycznych.

Nasylenie drogami dla rowerów oraz drogami dla pieszych i rowerów per capita. Stosunek liczby kilometrów dróg dla rowerów oraz dróg dla pieszych i rowerów do liczby mieszkańców [km/os.].

Liczba klastrow energii i spółdzielni energetycznych. Liczba klastrow energii i spółdzielni energetycznych działających na terenie JST [liczba]. Wskaźnik pozwoli śledzić zaangażowanie społeczeństwa w transformację energetyczną.

Wydatki na adaptację klimatyczną. Roczne wydatki na działania związane z infrastrukturą związaną z adaptacją do zmian klimatu (infrastruktura błękitno-zielona) na terenie JST w przeliczeniu na jedną osobę [PLN/os.]. Wskaźnik pozwoli monitorować działania adaptacyjne do zmian klimatu na terenie JST.

Liczba biogazowni i biometanowni rolniczych. Liczba biogazowni i biometanowni rolniczych powstałych na terenie JST [liczba]. Wskaźnik pozwoli monitorować liczbę biogazowni, co wpływa bezpośrednio na zmniejszenie emisji metanu, zwiększenie udziału OZE w bilansie, zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego oraz unowocześnienie rolnictwa.

Powierzchnia lasów. Powierzchnia lasów na terenie JST [ha].

Liczba kampanii edukacyjnych dotycząca klimatu. Roczna liczba kampanii edukacyjnych przeprowadzona na terenie JST odnośnie do zmian klimatu, działań mitygacyjnych lub adaptacyjnych [liczba].

Udział odpadów poddanych recyklingowi. Stosunek masy odpadów poddanych recyklingowi do całkowitej masy odpadów zebranych na terenie JST [%]. Wskaźnik pozwoli monitorować wdrażanie gospodarki obiegu zamkniętego.

Wartość pozyskanych środków zewnętrznych na procesy związane z przeciwdziałaniem zmianom klimatu. Wartość pozyskanych środków zewnętrznych (np. z funduszy UE, NFOŚiGW) przez JST na projekty niskoemisyjne i adaptacyjne [PLN]. Wskaźnik pozwala monitorować aktywność JST w pozyskiwanie środków zewnętrznych oraz inwestowanie w działania mitygacyjne i adaptacyjne.

7.3 Ocena skuteczności działań, wskazanie możliwości ich poprawy

Wszystkie rozpatrywane regiony są w procesie transformacji, który nie jest jeszcze zakończony. Co prawda region w Irlandii zakończył używanie torfu, jednak nadal transformacja obejmuje wiele procesów i działań zarówno gospodarczych, społecznych, środowiskowych jak i energetycznych. Regiony zlokalizowane w Czechach, Bułgarii oraz Niemiec planują odejść od węgla w 2038 r. Macedonia Zachodnia chce odejść od węgla w 2028 r. Ocena skuteczności działań jest oparte na tym co udało się do tej pory wykonać oraz na wyznaczonych celach i planach.

Bułgaria zmieniała w przeszłości swoje plany odejścia od węgla. Pierwotnie był to ambitny choć nierealny plan odejścia w 2025 r., aktualnie jest to 2038 rok. Stara Zagóra wciąż jest silnie uzależniona od węgla, 42% energii elektrycznej pochodziło z węgla brunatnego. W regionie nie są wyłączone bloki węglowe. Ambitne plany budowy nowych bloków gazowych (czy nawet wodorowych) na razie nie



są realizowane. Region w swoich planach widzi rozwój właściwie wszystkich rodzajów energetyki odnawialnej (PV, wiatr, geotermia oraz biometan) i jądrowej. Ze znaczących działań powstała Dolina Wodorowa Zagóra, jednak nie ma doniesień od działalności tego podmiotu. Brak jest znaczących rezultatów, a transformacja energetyczna objawia się głównie na poziomie planowania. Proces transformacji wydaje się być inspirowany zewnętrznie (poprzez politykę UE) niż przez czynniki wewnętrzne (Bułgarię i region Stara Zagóra). Czynnikiem znaczącym i pierwotnym we wdrażaniu skutecznych działań jest większa wola społeczna i polityczna w samej Bułgarii.

Midlands jest bardzo skuteczny w działaniach. Torf nie był jednak znaczącym źródłem w miksie energetycznym regionu. 3 stosunkowo małe elektrownie o łącznej mocy 370 MW zostały albo wyłączone, albo spalają biomasę. W regionie aktywnie rozwijane są odnawialne źródła energii, budowane są farmy PV i wiatrowe. Powstały też już dość duże magazyny energii o mocy 100 MW. Region sprawnie się rozwija od strony nowoczesnych technologii energetycznych. W procesie tym nie pojawiają się opóźnienia. Dobrym rozwiązaniem jest to, że transformacja od strony energetycznej jest głównie w rękach jednej spółki publicznej, która aby przetrwać, musi aktywnie poszukiwać nowych obszarów biznesowych po wyłączeniu kotłów na paliwa konwencjonalne.

W Łużycach transformacja energetyczna jest zróżnicowana. Gdy rozpatrujemy proces odejścia od węgla, to działania tam są stosunkowo niewielkie. Elektrownie oraz kopalnie mają działać do 2038 r. Zatem proces odchodzenia od węgla jest rozłożony na kilkanaście lat. Ilość wydobywanego węgla w ostatnich 6 latach podlega wahaniom, ale zauważalny jest niewielki trend spadkowy. Kopalnie w Łużycach są bardzo elastyczne, jeśli chodzi o ilość wydobywanego węgla - z roku na rok potrafią podwoić lub zmniejszyć wolumen produkcji. Niemcy najpierw chcą zbudować odpowiednie moce w OZE i magazynach, a następnie zamykać instalacje na paliwa kopalne. W przypadku rozwoju OZE w Łużycach w imponującym tempie rozwijają się moce w energetyce słonecznej i wiatrowej. Warty zauważenia jest projekt WindNODE, w którym nabywano kompetencje i umiejętności zarządzania energią wyprodukowaną z OZE w sieci energetycznej oraz po stronie popytu. Tutaj, tak w jak w regionie Stara Zagóra, tereny po kopalniach przeznaczone na OZE będą również służyć celom rolniczym. Dużą wagę przywiązuje się do rozwoju magazynów energii oraz rozwoju łańcucha wartości dla wodoru. Pierwsze komercyjne instalacje wodorowe dużej mocy zlokalizowane w elektrowniach mają być już uruchomiane w 2030 r. Działania odnośnie OZE są prowadzone skutecznie, zarówno biorąc skalę przedsięwzięć (duże farmy wiatrowe, słoneczne) jak również od strony innowacyjności, gdzie działania obejmują zarówno aspekty techniczne jak i organizacyjne.

Region Zachodniej Macedonii jest bardzo zaawansowany w procesie odejścia od węgla. Gdyby nie kryzys energetyczny wywołany agresją Rosji na Ukrainę, Grecja odeszłaby już od węgla. Zawirowania na rynkach energii zmusiły Grecję do podtrzymania dwóch elektrowni węglowych. W regionie rozpoczęto wiele inwestycji w OZE oraz wodór, jednak do tej pory nie zarejestrowano zakończenia znaczących dużych przedsięwzięć. W przypadku instalacji wodorowej North_1 rozwijanej przez Hellenic Hydrogen, nie ma podanej daty zakończenia projektu (Hellenic Hydrogen, 2025).



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

dobrze. W Łużycach nastąpił znaczny rozwój OZE, ale nie ma odejścia od węgla, zaś w Zachodniej Macedonii odwrotnie. W odnawialne źródła energii silnie inwestują bogate kraje, a odejście od węgla jest uzależnione od wielu warunków gospodarczych, społecznych oraz sytuacji energetycznej.

Tabela 10. Ocena dotychczasowych działań odejścia od stałych paliw kopalnych (węgiel i torf) oraz rozwoju OZE

Region	Odejście od węgla	Rozwój zeroemisyjnych źródeł (OZE) oraz infrastruktury magazynowej (wodór, akumulatory)
Stara Zagora	Brak	Brak znaczącego
Midlands	Całkowite	Duży
Łużyce	Nieznaczone	Bardzo duży
Zachodnia Macedonia	Znaczące	Brak znaczącego
Uście nad Łabą	Brak	Brak znaczącego
Nadrenia Północna-Westfalia	Znaczące	Bardzo duży

7.4 Porównanie działań 6 regionów z analizowanymi w poprzednich etapach regionami

7.4.1 Identyfikacja podobieństw i różnic między podejściami

W raporcie z etapu pierwszego znalazły się 43 rozwiązania, które były zlokalizowane w takich krajach jak Polska (15 rozwiązań), Niemcy (6 rozwiązań), Hiszpania (5 rozwiązań), Norwegia i Wielka Brytania (po 3 rozwiązania), Austria, Dania, Grecja i Szwecja (po 2 rozwiązania), Francja, Holandia, Irlandia, Włochy (Zyśk i in., 2024). Jako, że w tym etapie rozważane są regiony od strony energetycznej, dalszej analizie odnośnie podejść i podobieństw wzięto pod uwagę tylko niektóre rozwiązania. Opis identyfikacji i różnic między podejściami z zaznaczonymi działaniami, które nie dotyczą wprost energetyki, znalazł się w Tabeli 11.

Tabela 11. Identyfikacja podobieństw i różnic między podejściami w rozpatrywanych 6 regionach oraz podejściami ujętymi poprzez przykłady w raporcie z 2024 roku (Zyśk i in., 2024).

Numer przykładowy	Tytuły kierunków działań i przykładów	Identyfikacja, opis i uwagi
Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór		
1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	Integracja OZE z produkcji wodoru i magazynowanie energii elektrycznej jest planowane i/lub wykonywane w większości rozpatrywanych obszarów. Jedynie obszar Midlands w swoich strategiach nie obejmuje gospodarki wodorowej.
2	System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus	Podobna instalacja ma powstać w Bochum w Nadreni Północnej-Westfalii (Construction site opened..., 2025). Obecnie w większości regionów w ciepłowniach i elektrociepłowniach węgiel jest zastępowany gazem ziemnym lub biomasą
3	Agrofotowoltaika w Zgorzelcu	Podobne projekty są wprowadzane w regionie Stara Zagora, Łużyc. Na terenie Nadreni Północnej-Westfalii działa RWE Demonstration Plant, którego zadaniem jest



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru (przykład nr 33).
- Wspieranie kultury rowerowej (przykład nr 41).

W celu wyznaczenia, które przykłady mogą się szczególnie sprawdzić w regionie Stara Zagora opracowano ranking sprawdzalności, gdzie porównano metodą każdy z każdym poszczególne przykłady. Wyniki wskazano w Tabeli 13.

Tabela 13. Wyniki rankingu sprawdzalności dla regionu Stara Zagora.

Pozycja	Numer przykładu	Nazwa przykładu	Liczba wskazań
1	33	Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru	5
2	1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	4
3	20	Zielona transformacja Essen	3
4	24	Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystującą akumulatory	2
5	2	System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus	1
6	41	Wspieranie kultury rowerowej	0

Biorąc pod uwagę wyniki rankingu najbardziej w regionie Stara Zagora sprawdziłby się przykład 33, tj. Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru, następnie przykład nr 1 – Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru (Tabela 13).

Midlands (Irlandia)

W regionie Midlands według oceny najlepsze do wprowadzenia jest następujących 5 projektów (Tabela 12):

- Agrofotowoltaika w Zgorzelcu (przykład nr 3).
- Program odtwarzania torfowisk Korenburgerveen (projekt nr 19).
- Programy MOREhedges i MOREwoods w Wielkiej Brytanii (projekt nr 21).
- Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory (przykład nr 24).
- Wspieranie kultury rowerowej (przykład nr 41).

Tabela 14. Wyniki rankingu sprawdzalności dla regionu Midlands

Pozycja	Numer przykładu	Nazwa przykładu	Liczba wskazań
1	3	Agrofotowoltaika w Zgorzelcu	4
2	24	Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory	3
3	19	Program odtwarzania torfowisk Korenburgerveen	2
4	21	Programy MOREhedges i MOREwoods w Wielkiej Brytanii	1
4	41	Wspieranie kultury rowerowej	1

W regionie Midlands najbardziej sprawdziłby się przykład 3, tj. Agrofotowoltaika w Zgorzelcu (Tabela 14).



Łużyce (Niemcy)

W regionie Łużyc według oceny najlepsze do urzeczywistnienia jest następujących 6 projektów (Tabela 12):

- Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru (przykład nr 1).
- System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus (przykład nr 2).
- Zielona transformacja Essen (przykład nr 20).
- Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory (przykład nr 24).
- Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru (przykład nr 33).
- Wspieranie kultury rowerowej (przykład nr 41).

Tabela 15. Wyniki rankingu sprawdzalności dla regionu Łużyce

Pozycja	Numer przykładu	Nazwa przykładu	Liczba wskazań
1	20	Zielona transformacja Essen	4
1	33	Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru	4
3	1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	3
3	2	System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus	3
5	41	Wspieranie kultury rowerowej	1
6	24	Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory	0

W Łużycach najbardziej sprawdzilyby się dwa przykłady, tj.: Zielona transformacja Essen oraz Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru (Tabela 15).

Zachodnia Macedonia (Grecja)

W regionie Zachodnia Macedonia zidentyfikowano jako najlepsze do urzeczywistnienia następujących 6 projektów (Tabela 12):

- Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru (przykład nr 1).
- Agrofotowoltaika w Zgorzelcu (przykład nr 3).
- Zielona transformacja Essen (przykład nr 20).
- Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory (przykład nr 24).
- Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru (przykład nr 33).
- Wspieranie kultury rowerowej (przykład nr 41).

Tabela 16. Wyniki rankingu sprawdzalności dla regionu Zachodnia Macedonia

Pozycja	Numer przykładu	Nazwa przykładu	Liczba wskazań
1	1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	5
2	3	Agrofotowoltaika w Zgorzelcu	4
2	20	Zielona transformacja Essen	4



- Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru (przykład nr 33).
- Wspieranie kultury rowerowej (przykład nr 41).

Tabela 18. Wyniki rankingu sprawdzalności dla regionu Nadrenia Północna-Westfalia

Pozycja	Numer przykładu	Nazwa przykładu	Liczba wskazań
1	33	Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru	3
2	1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	2
3	24	Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystującą akumulatory	1
4	41	Wspieranie kultury rowerowej	0

W regionie Nadrenia Północna-Westfalia wiele przykładów przedstawionych w Tabeli 12 zostało już wdrożonych. Jednak warto byłoby tam również wprowadzić przykład Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru (Tabela 18).

7.5 Synteza rozwiązań energetycznych z etapu I oraz działań w 6 regionach

W Tabeli 19 przedstawiono syntetycznie rozwiązania energetyczne z etapu I oraz działań w 6 regionach. Opis rozwiązań z 6 regionów został przedstawiony poniżej Tabeli 19.

Tabela 19. Zestawienie rozwiązań energetycznych opisanych w raporcie z etapu pierwszego oraz rozwiązań w 6 regionach.

Numer przykładu	Tytuły kierunków działań i przykładów	Opis przedsięwzięć
Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór		
1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
2	System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
3	Agrofotowoltaika w Zgorzelcu	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
N1	Centrum energetyczne w Bochum w Nadreni Północnej-Westfali	Projekt opisany w rozdziale 7.5.1.1
N2	System magazynowania energii Midlands (Irlandia)	Projekt opisany w rozdziale 7.5.1.1.2
N3	Instalacja demonstracyjna Agri-PV	Projekt opisany w rozdziale 7.5.1.1.3
Rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru, słońca, wody geotermalne, biomasę i biogaz		
22	Biometanownia Madsen Bioenergi	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
23	Farma fotowoltaiczna Zwartowo	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
24	Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
N4	Farma PV Solarpark Senftenberg/Schipkau Łużyce (Niemcy)	Projekt opisany w rozdziale 7.5.2.1.1
N5	Hybrydowy system fotowoltaiczny z magazynem energii w Inden, Nadrenia Północna-Westfalia	Projekt opisany w rozdziale 7.5.2.1.2
Rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE		



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

25	Wdrożenie systemu Advanced Metering Infrastructure (AMI)	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
26	Projekt Smart Rural Grid	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
27	Projekt wspomagania zarządzania energią w Lokalnych Obszarach Bilansowania LOBSTER	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
N6	Projekt WindNODE w Łużycach	Projekt opisany w rozdziale 7.5.2.2.1
Rozwój społeczności energetycznych		
28	Energetyczny Klaster Oławski EKO	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
29	Niepołomska spółdzielnia energetyczna	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
30	Klaster Energii ARES (Autonomiczny Region Energetyczny Sudety)	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
N7	Klaster Biogospodarki i Środowiska Macedonii Zachodniej	Projekt opisany w rozdziale 7.5.2.3.1
N8	Klaster dekarbonizacji przemysłu (CDI)	Projekt opisany w rozdziale 7.5.2.3.1
Rozwój przemysłu OZE		
32	Modena Hydrogen Valley, IdrogeMO	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
33	Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
34	Reference Power Plant Lausitz (REFLAU)	Projekt opisany w raporcie z pierwszego etapu
N9	Hellenic Hydrogen Zachodnia Macedonia (Grecja)	Projekt opisany w rozdziale 7.5.2.4.1
N10	H2START – Centrum Doskonałości w zakresie produkcji zielonego wodoru	Projekt opisany w rozdziale 7.5.2.4.2
Działania po stronie popytu na energię		
N11	Sieć Midlands dla obiektów coworkingowych	Projekt opisany w rozdziale 7.5.3.1
N12	Plan łagodzenia ubóstwa energetycznego	Projekt opisany w rozdziale 7.5.3.2
N13	Umowy o poprawę efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej	Projekt opisany w rozdziale 7.5.3.3



7.5.1 Cel szczegółowy 1, poziom emisji gazów cieplarnianych niższy co najmniej o 55,0% w 2030 r. w stosunku do roku 1990.

7.5.1.1 Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór.

7.5.1.1.1 **Przykład nr N1. Centrum energetyczne w Bochum w Nadrenii Północnej-Westfalii**

Miejsce i czas wdrożenia: Bochum w Nadrenii Północnej-Westfalii. Prace rozpoczęto w 2020 roku.

Krótką charakterystyka projektu. W ramach projektu „Wärmenetzsysteme 4.0 (WNS 4.0)” w nowej dzielnicy „Mark 51°7” ma powstać centrum energetyczne (składające się z elektrociepłowni oraz pomp ciepła i chłodu wykorzystujących wodę kopalnianą). Do ogrzewania wykorzystywana jest woda kopalniana o temperaturze około 30°C, pompowana z tunelu na głębokości 810 metrów, która następnie jest podgrzewana przez pompy ciepła do około 48°C, zanim trafi do sieci ciepłowniczej. Do chłodzenia wykorzystywana jest woda kopalniana o temperaturze około 18°C, wydobywana z płytszego szybu z głębokości 340 metrów, która następnie jest schładzana do 10°C. Energia zawarta w wodzie kopalnianej pokryje od 70% do 75% zapotrzebowania na ogrzewanie i chłodzenie wszystkich budynków podłączonych do sieci na terenie dawnej kopalni. (Construction site opened..., 2025).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Wykorzystanie źródeł odnawialnych do produkcji ciepła i chłodu zmniejsza zużycie paliw kopalnych i emisję CO₂.

Inne korzyści, rezultaty. Inne korzyści to poprawa jakości powietrza, rozbudowa potencjału naukowego. Ze względu na transformację energetyczną i ścisłą współpracę wielu firm nastąpiła rozbudowa instytutów badawczych i szkół wyższych działających w obszarze energetyki.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Brak informacji. Stadtwerke Bochum Holding GmbH i Fraunhofer IEG są głównymi podmiotami zaangażowanymi w inwestycję. Koszt samej rozbudowy sieci ciepłowniczej wyniósł 27 milionów euro.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej

(słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Inwestycja oparta o źródła podziemne, w tym wody kopalniane wymaga szczegółowych badań geologicznych. Na pewno takie rozwiązanie umożliwiłoby w sposób niskoemisyjny produkować ciepło. W Wielkopolsce Wschodniej są miasta z siecią ciepłowniczą.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Zredukowanie emisji CO₂, poprawa jakości powietrza, tworzenie nowych miejsc pracy, zwiększenie niezależności energetycznej, nowatorskie podejście, oferowanie nowych usług (dostarczanie chłodu) oraz rozwój technologiczny.

Tabela 20. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N1

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	3	3
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	3



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	3
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	1
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	2
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	3	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	20	22

7.5.1.1.2 Przykład nr N2. System magazynowania energii Midlands (Irlandia)

Miejsce i czas wdrożenia: W hrabstwie Offaly w Irlandii. Prace w latach 2022-2024.

Krótką charakterystyka projektu. Magazyn energii 120 MWh połączony z urządzeniami do synchronizacji sieci. Jest to następny magazyn po dwóch wcześniejszych wybudowanych w latach 2019-2021 o pojemności 60 MWh i 120 MWh (Hanwha Energy).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Wykorzystanie magazynów energii jako wsparcia rozwoju OZE i bezpieczeństwa energetycznego.

Inne korzyści, rezultaty. Inne korzyści zwiększenie udziału OZE, stabilizacja sieci, poprawa bezpieczeństwa i niezawodności zasilania, rozwój nowych modeli biznesowych.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Cały projekt 122,5 milionów dolarów.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (stabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Region posiada dobre połączenia z siecią elektroenergetyczną, odpowiednie duże zaplecze specjalistów, duże przestrzenie wykorzystywane przez przemysł górniczy oraz silnie rozwija OZE.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Zwiększanie wykorzystania OZE, rozwój miejsc pracy, rozwój nowych modeli biznesowych.

Tabela 21. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N2

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	3	3
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	3
Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	3



Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	1
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	2
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	3
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	2
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	3	0
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	21	19

7.5.1.1.3 Przykład nr N3. Instalacja demonstracyjna Agri-PV

Miejsce i czas wdrożenia: Instalacja demonstracyjna Agri-PV została uruchomiona w miejscowości Bedburg, na obrzeżach odkrywki węgla brunatnego Garzweiler, w Nadrenii Północnej-Westfalii (Niemcy). Oficjalne otwarcie instalacji miało miejsce 14 sierpnia 2024 roku.

Krótką charakterystyka projektu. Projekt Agri-PV w Bedburgu to instalacja demonstracyjna o mocy szczytowej 3,2 MW, która łączy produkcję zielonej energii elektrycznej z uprawą rolniczą na jednej działce. Na obszarze około 7 hektarów zainstalowano 6 100 paneli fotowoltaicznych, które zasilają równowartość 1 044 niemieckich gospodarstw domowych. RWE testuje trzy różne technologie Agri-PV: panele montowane pionowo (Next2Sun), system z ruchomą osią podążającą za słońcem (Schletter) oraz panele na wysokiej pergoli (Zimmermann), pod którą uprawiane są maliny. Celem projektu jest zbadanie interakcji między wzrostem roślin a produkcją energii oraz opracowanie optymalnych modeli zarządzania i eksploatacji dla przyszłych instalacji Agri-PV. Projekt realizowany jest we współpracy z instytucjami naukowymi oraz przy wsparciu finansowym rządu landu Nadrenia Północna-Westfalia. W ramach projektu prowadzone są badania nad interakcją między wzrostem roślin a produkcją energii z udziałem Instytutu Nauk o Roślinach w Forschungszentrum Jülich oraz Fraunhofer ISE. Badania potrwać co najmniej pięć lat (Electricity from the sun..., 2025).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Wykorzystanie źródeł odnawialnych do produkcji energii elektrycznej, zmniejsza zużycie paliw kopalnych, zwiększa udział OZE w miksie energetycznym oraz redukuje emisję CO₂. Zwiększa wykorzystanie OZE w rolnictwie.

Inne korzyści, rezultaty. Inne korzyści to przede wszystkim współdziałanie energetyki i rolnictwa. Rozwój badań naukowych.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Koszt projektu Agri-PV w Bedburgu nie został w pełni ujawniony w dostępnych materiałach, ale wiadomo, że rząd Nadrenii Północnej-Westfalii wsparł przedsięwzięcie kwotą 650 000 euro w ramach programu progres.nrw.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Duży potencjał rolniczy regionu czyni go idealnym miejscem na inicjatywy poprawiające współpracę między rolnictwem a OZE. Przeszkodą mogą być koszty i czas obsługi takich pól (dojazd, manewrowanie pomiędzy instalacjami). Z drugiej strony takie



instalację umożliwiającą zmianę warunków środowiskowych (w pewnym zakresie kontrolowanie nasłonecznienia oraz ilości wody), co stwarza możliwość uprawiania roślin, wymagających specyficznych warunków.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Zredukowanie emisji CO₂, tworzenie nowych miejsc pracy, zwiększenie niezależności energetycznej i żywieniowej oraz rozwój technologiczny.

Tabela 22. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 1

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	3	3
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	3
Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	1
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	1
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	2
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	3	0
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	21	17

7.5.2 Cel szczegółowy 2, udział energii z OZE w całkowitym zużyciu energii zwiększony co najmniej do 32,0% w 2030 r.

7.5.2.1 Rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru, słońca, wody geotermalne, biomasę i biogaz

7.5.2.1.1 Przykład nr N4. Farma PV Solarpark Senftenberg/Schipkau Łużyce (Niemcy)

Miejsce i czas wdrożenia: Farma znajduje się w Brandenburgii, w pobliżu miejscowości Senftenberg i Schipkau, na terenie byłej kopalni odkrywkowej węgla brunatnego Meuro. Główna część kompleksu została oficjalnie oddana do użytku 24 września 2011 roku.

Krótką charakterystyka projektu. Kompleks osiąga moc 246 MWp, co czyni go jednym z największych w Niemczech. Składa się z trzech części (i) Solarpark Schipkau – 72 MWp, (ii) Solarpark Senftenberg I – 18 MWp, (iii) Solarpark Senftenberg II & III – 78 MW. Instalacja wykorzystuje około 636 000 paneli słonecznych i zajmuje około 500 hektarów (Solarpark Senftenberg/Schipkau, 2025)

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Rozwój energetyki opartej o słońce umożliwia redukcję emisji CO₂ oraz zwiększenie udziału OZE w miksie energetycznym.



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Inne korzyści, rezultaty. Zagospodarowanie terenów pokopalnianych, rozwój miejsc pracy, poprawa jakości powietrza.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Całkowity koszt budowy kompleksu wyniósł około 150 milionów euro. Finansowanie zapewniły trzy niemieckie banki. Koszty operacyjne nie są podawane, ale dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii i efektywnemu zarządzaniu, kompleks osiąga wysoką wydajność i efektywność ekonomiczną.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej

(słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Rozwój OZE jest korzystny dla regionu, szczególnie, gdy dzieje się to na terenach kopalnianych. Przeszkodą mogą być problemy z wykorzystaniem energii w okresach wybitnie korzystnych meteorologicznie z punktu widzenia produkcji energii ze źródeł niesterowalnych (w przypadku braku magazynów).

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Korzyści środowiskowe to rozwój OZE, zagospodarowanie terenów pokopalnianych. Projekt kreuje nowe miejsca pracy, zwiększa potencjał gospodarczy regionu. Duże projekty OZE promują region, co może przyciągać inwestorów, turystów.

Tabela 23. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 22

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	3	3
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	3
Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	3
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	3
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	2
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	6	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	27	28

7.5.2.1.2 Przykład nr N5. Hybrydowy system fotowoltaiczny z magazynem energii w Inden, Nadrenia Północna-Westfalia

Miejsce i czas wdrożenia: Projekt zlokalizowany jest na zachodnim skraju kopalni odkrywkowej węgla brunatnego Inden w powiecie Düren, w Nadrenii Północnej-Westfalii (Niemcy). Budowa rozpoczęła się na początku 2022 roku, a elektrownia została uruchomiona w grudniu 2022 roku. Obszar inwestycji



obejmuje 15 hektarów zwirowej powierzchni, która po zakończeniu eksploatacji kopalni w 2029 roku stanie się brzegiem przyszłego jeziora Inde.

Krótką charakterystyka projektu. RWE Indeland Solarpark to pierwsza w Europie hybrydowa instalacja RWE łącząca: (i) farmę fotowoltaiczną o mocy szczytowej 14,4 MW, składającą się z około 26 500 bifacialnych modułów słonecznych, które wykorzystują światło zarówno z przodu jak i z tyłu paneli zwiększając efektywność, (ii) magazyn energii o pojemności 9,6 MWh, zaprojektowany na dwugodzinny cykl ładowania i rozładowania, pełniący rolę bufora między produkcją a siecią energetyczną, umożliwiając lepsze dostosowanie dostaw energii do zapotrzebowania (Hybrid photovoltaic..., 2025).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt demonstruje efektywne wykorzystanie gruntów po kopalniach, umożliwia redukcję emisji CO₂ oraz rozwój OZE.

Inne korzyści, rezultaty. Projekt stanowi przykład efektywnego wykorzystania terenów pokopalnianych na potrzeby produkcji odnawialnej energii elektrycznej, wspierając jednocześnie transformację energetyczną i gospodarczą regionu. Projekt wspiera też pracę sieci elektroenergetycznej zwiększając jej bezpieczeństwo i niezawodność.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Całkowity koszt inwestycji wyniósł około 11 milionów euro. Projekt został wybrany w ramach przetargu innowacyjnego organizowanego przez Federalną Agencję Sieci (Bundesnetzagentur), co zapewniło mu wsparcie w postaci stałej premii rynkowej za wytwarzaną energię elektryczną.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Projekt na pewno może być zrealizowany w Wielkopolsce Wschodniej. W regionie są możliwości instalowania OZE na terenach użytkowanych po kopalni. Dobre połączenie z infrastrukturą elektroenergetyczną oraz lokalizacja przy dużych ośrodkach miejskich i przemysłowych powoduje, że jest to idealne miejsce na magazyny energii. Do tego dochodzą duże zasoby ludzkie.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Rozwój instalacji hybrydowych opartych o OZE i magazyny energii przyczynia się do redukcji emisji gazów cieplarnianych. Zagospodarowanie miejsc wcześniej używanych przez kopalnie sprawia, że nie są one degradowane. Następuje rozwój gospodarki oraz kreują się nowe miejsca pracy. Systemy hybrydowe stabilizują pracę sieci zwiększając niezawodność dostaw.

Tabela 24. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 22

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	3	3
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	3
Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	1



Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	2
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	1
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	3
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	3	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	21	23



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

7.5.2.2 Rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE

7.5.2.2.1 Przykład nr N6. Projekt WindNODE w Łużycach

Miejsce i czas wdrożenia: WindNODE (Wind Energy Northeast Germany) to projekt realizowany w latach 2017–2021 w północno-wschodnich Niemczech obejmujący sześć landów, w tym Berlin.

Krótką charakterystyka projektu. Projekt został sfinansowany przez niemieckie Ministerstwo Gospodarki i Energii w ramach programu SINTEG (Schaufenster Intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende). Celem projektu było stworzenie inteligentnego systemu energetycznego zdolnego do integracji dużych ilości energii odnawialnej przy jednoczesnym zachowaniu stabilności sieci. W ramach WindNODE ponad 70 partnerów z różnych sektorów współpracowało nad 50 podprojektami, koncentrując się na identyfikacji i aktywacji elastyczności, cyfryzacji systemu energetycznego oraz rozwoju tzw. "laboratoriów rzeczywistości". WindNODE stanowi przykład kompleksowego podejścia do integracji odnawialnych źródeł energii z inteligentnymi sieciami energetycznymi, oferując cenne wnioski i rozwiązania dla przyszłych inicjatyw w zakresie transformacji energetycznej (WindNODE, 2025).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? WindNODE bezpośrednio realizuje cel rozwoju inteligentnych sieci energetycznych poprzez: (i) integrację dużych ilości energii odnawialnej, takich jak energia wiatrowa i słoneczna, z istniejącą infrastrukturą sieciową, (ii) wykorzystanie technologii cyfrowych do zarządzania elastycznością popytu i podaży energii, (iii) testowanie i wdrażanie inteligentnych liczników oraz systemów zarządzania energią na poziomie konsumenta, (iv) rozwój platform danych i usług energetycznych opartych na otwartych standardach, umożliwiających bezpieczną i interoperacyjną wymianę danych.

Inne korzyści, rezultaty. W ramach projektu nastąpiło opracowanie i testowanie rozwiązań z zakresu zarządzania obciążeniem przemysłowym oraz integracji technologii Power-to-Heat, co przyczynia się do zwiększenia elastyczności systemu energetycznego. Zaangażowano społeczność lokalną poprzez edukację i udział w projektach pilotażowych, co zwiększa akceptację dla transformacji energetycznej.

Regulacyjne: Testowanie nowych modeli regulacyjnych w ramach tzw. "laboratoriów rzeczywistości", co pozwala na ocenę skuteczności różnych podejść w rzeczywistych warunkach.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Całkowity budżet projektu WindNODE wyniósł około 70 milionów euro, z czego znacząca część pochodziła z dofinansowania federalnego. Środki te zostały przeznaczone na badania, rozwój technologii, infrastrukturę cyfrową oraz testowanie nowych modeli biznesowych i regulacyjnych.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Budowa systemu cyfrowego zarządzania siecią jest całkowicie możliwa, a zapewne w niedalekiej przyszłości konieczna. W Polsce główną przeszkodą w rozwoju OZE jest niewystarczająco nowoczesna sieć przesyłowa, co często prowadzi do braku odbioru energii wyprodukowanej z OZE, szczególnie w czasie, kiedy jest duża produkcja energii



z wiatru i słońca. Dlatego też ważne są badania i rozwój możliwości integracji OZE z siecią. To też może spowodować spadek cen energii elektrycznej dla konsumentów.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Korzyści środowiskowe to zwiększenie udziału energii odnawialnej w miksie energetycznym. Projekt promuje aktywne uczestnictwo obywateli w transformacji energetycznej, co może prowadzić do większej akceptacji dla nowych technologii i zmian w sektorze energetycznym. Pozwala na rozwój i wdrażanie innowacyjnych technologii oraz modeli biznesowych, może stymulować wzrost gospodarczy, przyczynić się do tworzenia nowych miejsc pracy i zwiększenia konkurencyjności sektora energetycznego.

Tabela 25. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N6

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	3	3
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	2
Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	3
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	3
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	1
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	1
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	2
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	0	0
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	17	18

7.5.2.3 Rozwój społeczności energetycznych

7.5.2.3.1 Przykład nr N7. Klaster Biogospodarki i Środowiska Macedonii Zachodniej

Miejsce i czas wdrożenia: Kozani, Macedonia Zachodnia, Grecja. Data założenia 14 lutego 2014 r.

Krótką charakterystyka projektu. Klaster Biogospodarki i Środowiska Macedonii Zachodniej (CluBE) to grecka organizacja non-profit z siedzibą w Kozani, założona w 2014 roku. Powstała jako inicjatywa oddolna, skupiająca lokalne władze, uczelnie, instytuty badawcze, przedsiębiorstwa oraz organizacje społeczne. Celem CluBE jest wspieranie transformacji regionu Macedonii Zachodniej z obszaru zależnego od węgla brunatnego w modelowy region zielonej gospodarki opartej na biogospodarce, energii odnawialnej i gospodarce o obiegu zamkniętym. Ponad 40 członków z sektora publicznego, nauki, biznesu, organizacji społecznych i środowiskowych, tworzących tzw. "pięciokrotną helisę" współpracy: (i) eksploatacja biomasy na potrzeby ciepłownictwa miejskiego i przemysłowego, (ii)



Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt CluBE wspiera cel poprzez: (a) aktywne włączanie społeczności w transformację energetyczną, (ii) współtworzenie lokalnych inicjatyw energetycznych, (iii) budowanie kompetencji i edukację obywateli, (iv) promowanie współtworzenia i demokracji energetycznej, (v) wykorzystanie lokalnych zasobów do produkcji czystej energii. CluBE stanowi modelowy przykład regionalnej transformacji energetycznej zorientowanej na społeczność, który może być adaptowany w innych regionach planujących rozwój wspólnot energetycznych.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Łączne środki pozyskane przez CluBE do 2019 r. to ok. 4,92 mln euro. Kwota bezpośrednio dla CluBE to ok. 1,5 mln euro, zaś kwota dla członków klastra - ok. 3,42 mln euro.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Korzyści środowiskowe to: (i) dekarbonizacja regionu, wspiera odchodzenie od węgla brunatnego poprzez rozwój odnawialnych źródeł energii (biomasa, biogaz, wodór), co prowadzi do redukcji emisji CO₂ oraz poprawy jakości powietrza, (ii) zrównoważone gospodarowanie zasobami, gdyż inicjatywy klastra promują gospodarkę cykularną, szczególnie w sektorze rolniczym i leśnym – wykorzystując odpady organiczne jako surowiec, (iii) rozwój lokalnych źródeł energii zmniejsza presję na sieć przesyłową i ogranicza straty przesyłowe. Potencjalne korzyści społeczne to (i) wzmacnianie społeczności lokalnych poprzez wspieranie rozwoju społeczności energetycznych, angażując mieszkańców w procesy decyzyjne i korzystanie z energii OZE, (ii) edukacja i budowanie świadomości: liczne działania szkoleniowe i informacyjne wzmacniają kompetencje mieszkańców i zwiększają społeczną akceptację dla zielonej transformacji, (iii) tworzenie nowych, zielonych miejsc pracy w sektorach biogospodarki, energii odnawialnej i inżynierii środowiska. Wśród potencjalnych korzyści gospodarczych można wymienić (i) wspieranie innowacyjnych przedsiębiorstw w zakresie OZE, biopaliw, magazynowania energii i efektywności energetycznej, (ii) przyciągnięcie inwestycji, (iii)



dywersyfikację gospodarki: działania klastra sprzyjają odchodzeniu od monokultury węglowej na rzecz zróżnicowanej gospodarki niskoemisyjnej.

Tabela 26. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N7

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	3	3
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	3
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	1
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	3
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	2
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	3	0
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	19	18

7.5.2.3.2 **Przykład nr N8. Klastr dekarbonizacji przemysłu (CDI)**

Miejsce i czas wdrożenia: Klastr dekarbonizacji przemysłu (Cluster Dekarbonisierung der Industrie - CDI) powstał w listopadzie 2021 roku w Cottbus w regionie Łużyc.

Krótką charakterystyka projektu. CDI to interdyscyplinarna sieć skupiająca instytucje badawcze, przemysł, administrację i sektor publiczny, której celem jest wspieranie innowacyjnych rozwiązań na rzecz dekarbonizacji przemysłu. Kluczowi partnerzy i inicjatorzy to (i) Brandenburg University of Technology Cottbus-Senftenberg (ii) Fraunhofer IEG – Instytut Infrastruktury Energetycznej i Geotermii, (iii) DLR - Instytut Procesów Przemysłowych o Niskiej Emisji (Niemieckie Centrum Lotnictwa i Kosmonautyki), (iv) KEI – Centrum Kompetencji ds. Ochrony Klimatu w Przemśle Energochłonnym. Klastr zrzesza ponad 50 partnerów z całych Niemiec, w tym między innymi firmy takie jak BASF, ArcelorMittal czy Cemex, a także instytucje naukowe i organizacje branżowe. Działalność CDI wpisuje się w strategię transformacji Łużyc w kierunku zrównoważonego rozwoju i neutralności klimatycznej. Klastr wspiera: (i) dekarbonizację procesów przemysłowych, zwłaszcza w sektorach energochłonnych, (ii) innowację technologiczną w zakresie ciepła procesowego, magazynowania energii i wykorzystania wodoru, (iii) transfer wiedzy między nauką a przemysłem, (iv) wspieraniu projektów pilotażowych i badań stosowanych, (vi) organizacji wydarzeń branżowych i programów szkoleniowych (Start des Energie-Innovationszentrums..., 2025), (The Cluster Decarbonisation..., 2025).



Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Klaster wspiera przede wszystkim przemysł. Przemysł ze względu na swoją specyfikę (dużą różnorodność) potrzebuje wsparcia zarówno naukowego, technicznego jak i organizacyjnego. Platformy współpracy takie jak CDI umożliwiają podejmowanie działań w oparciu o dobrze rozpoznane zasoby. Szybka realizacja projektów i przedsięwzięć jest możliwa również dzięki wypracowanym schematom i regułom współpracy.

Inne korzyści, rezultaty. Klaster przyczynia się do poprawy efektywności, zmniejszenia emisyjności i energochłonności przemysłu. Umożliwia rozwój technologiczny i organizacyjny zapewniając podtrzymanie dotychczasowego zatrudnienia lub też jego zwiększenia.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Brak danych.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Inicjatywa taka na pewno byłaby cenna oraz kreowałaby cały łańcuch wartości dla przemysłu. Współpraca naukowo-badawcza, wsparcie naukowe dla przemysłu oraz wsparcie projektów pilotażowych byłby cenne dla regionu.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Wśród korzyści środowiskowych można wymienić redukcję emisji CO₂ w przemyśle. CDI wspiera innowacje w energochłonnych branżach (np. stal, cement, chemia), co ma kluczowe znaczenie dla osiągnięcia neutralności klimatycznej. Wspiera transformację źródeł energii poprzez promowanie technologii opartych na OZE, w tym integrację wodoru, magazynowania energii i ciepła. Wśród korzyści należy również wymienić efekty demonstracyjne: pilotażowe projekty wdrażane w ramach CDI mogą stanowić wzór dla innych regionów przemysłowych w Europie. Jako korzyści społeczne można wymienić: (i) zatrudnienie w nowych sektorach, (ii) zatrzymanie depopulacji regionu, (iii) edukacja i rozwój kompetencji. Jako potencjalne korzyści gospodarcze można wyróżnić: (i) nowe modele przemysłu, (ii) dywersyfikacja gospodarki regionalnej, (iii) przyciąganie inwestycji i transfer technologii.

Tabela 27. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N8

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	2	2
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	3
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	3
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	2
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	1
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	3



Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	3	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	18	21

7.5.2.4 Rozwój przemysłu OZE

7.5.2.4.1 Przykład nr N9. Hellenic Hydrogen Zachodnia Macedonia (Grecja)

Miejsce i czas wdrożenia: Hellenic Hydrogen rozwija projekt „North-1” jest realizowany w miejscowości Amyndeon, w regionie Zachodnia Macedonia w Grecji, na terenie byłej elektrowni węglowej. Planowane uruchomienie produkcji zielonego wodoru przewidziano na rok 2027 (Hellenic Hydrogen, 2025).

Krótką charakterystyka projektu Hellenic Hydrogen, spółka joint venture utworzona przez Motor Oil (51%) i Public Power Corporation (PPC, 49%), rozwija projekt „North-1” – pierwszą w południowo-wschodniej Europie komercyjną instalację do produkcji zielonego wodoru. Początkowa moc elektrolizera wyniesie 50 MW, z możliwością rozbudowy do 200 MW. Wodór będzie produkowany z wykorzystaniem energii odnawialnej i wody, bez emisji zanieczyszczeń. Produkt znajdzie zastosowanie w kogeneracji (w jednostce w Karidi), transporcie ciężkim oraz potencjalnie w eksporcie do Europy. Podczas budowy przewiduje się zatrudnienie około 400 osób, a w fazie operacyjnej od 30 do 40 pracowników.

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Rozwój łańcucha opartego o wodór jest kluczowe w transformacji energetycznej. Stanowi kluczowy czynnik w zwiększeniu wykorzystania OZE i przejścia na gospodarkę zeroemisyjną.

Inne korzyści, rezultaty. Projekt wspiera dywersyfikację źródeł energii, umożliwia reaktywację terenów poprzemysłowych, tworzy nowe miejsca pracy.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Szacowany koszt pierwszej fazy projektu (50 MW) wynosi od 60 do 70 milionów euro. Około 70% kosztów operacyjnych produkcji wodoru zależy od ceny energii elektrycznej. Hellenic Hydrogen planuje współpracę z rynkiem energii elektrycznej oraz dąży do uzyskania wsparcia operacyjnego dla producentów wodoru.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wielkopolska w swojej strategii dużą wagę przywiązuje do rozwoju gospodarki wodorowej. Region ma wszelkie możliwości, aby wdrożyć taki projekt.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Wśród korzyści środowiskowych można wymienić redukcję emisji CO₂, odejście od węgla brunatnego, poprawę jakości powietrza. Korzyści społeczne to między innymi nowe miejsca pracy, zatrzymanie wyludnienia regionu, wzmocnienie kapitału ludzkiego poprzez nabycie kwalifikacji w obszarach gospodarki wodorowej. Korzyści gospodarcze to dywersyfikacja gospodarki regionu, wzrost atrakcyjności inwestycyjnej, posiadanie wodoru jako paliwa.



Tabela 28. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N9

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	3	3
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	1	1
Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	1
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	0	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	20	20

7.5.2.4.2 **Przykład nr N10.** H2START – Centrum Doskonałości w zakresie produkcji zielonego wodoru

Miejsce i czas wdrożenia: Stara Zagora, Bułgaria, Grecja, rozpoczęcie projektu w 2025 r.

Krótką charakterystyką projektu. H2START to inicjatywa mająca na celu stworzenie Centrum Doskonałości (CoE) w zakresie technologii wodorowych w Starej Zagorze. Projekt jest realizowany przez Uniwersytet Trakia we współpracy z Bułgarskim Stowarzyszeniem Wodoru, Ogniw Paliwowych i Magazynowania Energii (BGH2A), Politechniką w Turynie oraz Włoskim Instytutem Zaawansowanych Technologii Energetycznych Nicola Giordano (CNR ITAE). Centrum będzie wyposażone w nowoczesne laboratoria i infrastrukturę badawczą, wspierając rozwój innowacyjnych technologii produkcji odnawialnego wodoru oraz kształcenie wysoko wykwalifikowanej kadry. Projekt wpisuje się w strategię transformacji energetycznej Bułgarii, dążąc do zastąpienia węgla odnawialnymi źródłami energii i zielonym wodorem. Docelowa produkcja to 500 ton zielonego wodoru rocznie (Bulgaria to build...).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt wpisuje się: (i) w promocję i wspieranie rozwoju inwestycji i produktów o niskim śladzie środowiskowym i klimatycznym, (ii) wzmocnienie sektora badawczego dla wykorzystania technologii wodorowych, w tym w energetyce i transporcie, (iii) stymulowanie rozwoju nowych technologii w energetyce odnawialnej (iv) stymulowanie wzrostu zatrudnienia poprzez tworzenie miejsc pracy w sektorze nowych zielonych technologii.

Inne korzyści, rezultaty. Projekt wspiera przejście Bułgarii na gospodarkę niskoemisyjną. Stworzenie nowoczesnej infrastruktury badawczej poza stolicą kraju przyczyni się do rozwoju regionu Starej Zagory, tworząc nowe miejsca pracy i przyciągając inwestycje. Centrum będzie wspierać kształcenie

młodych specjalistów w dziedzinie technologii wodorowych, oferując im dostęp do nowoczesnych laboratoriów i współpracę z przemysłem.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Całkowity koszt projektu wynosi 15 milionów euro, z czego połowa pochodzi z programu Horizon Europe, a druga połowa z krajowego współfinansowania.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (stabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wielkopolska Wschodnia chce być jednym z liderów rozwoju gospodarki opartej o wodór. Dlatego też rozwój zaplecza naukowego w tej dziedzinie jest bardzo ważny. Warto zauważyć, że w Koninie od 2024 roku istnieje elektrolizer o wydajności 1 tony na dobę.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Rozwój kompetencji w nowoczesnej gospodarce, z ogromnym potencjałem w dziedzinie opartej o wodór jako nośnika energii. Zapotrzebowanie na specjalistów w tej dziedzinie będzie rosło. Taki projekt pozwoli na zaciśnięcie współpracy między sektorem komercyjnym a sektorem edukacji publicznej na różnych poziomach (szkoły średnie i wyższe). Wykwalifikowani specjaliści w takiej dziedzinie będą motorem rozwoju gospodarczego oraz społecznego regionu. Taki projekt umożliwi przyciąganie młodych ludzi z innych regionów.

Tabela 29. Tabela oceny eksperckiej przykładowy nr N10

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	3	3
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	1	1
Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	1
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	0	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	20	20



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

7.5.3 Działania po stronie popytu na energię

7.5.3.1 Przykład nr N11. Sieć Midlands dla obiektów coworkingowych

Miejsce i czas wdrożenia Region Midlands, od 2020 roku.

Krótką charakterystyka projektu. Midlands Network for Co-working Facilities (MNCF) skupił się na rozwijaniu nowoczesnej infrastruktury pracy zdalnej w mniejszych miejscowościach regionu Midlands. Utworzono sieć coworkingów, zapewniając dostęp do szybkiego internetu, przestrzeni konferencyjnych oraz wsparcia dla przedsiębiorców. Dzięki temu ograniczono konieczność codziennych dojazdów do większych miast, co przekłada się na mniejsze zużycie energii i redukcję emisji. Projekt wspierał również lokalną integrację społeczną, umożliwiając pracę blisko miejsca zamieszkania. Wdrożenie zostało przyspieszone przez pandemię COVID-19 (Midlands Network, 2025).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt zmniejsza zużycie energii i poprawia efektywność energetyczną, dlatego też wpisuje się w następujące cele szczegółowe zawarte w dokumencie „Strategia na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040”. Głównie wpisuje się w cel „Rozwój gospodarki zeroemisyjnej”.

Inne korzyści, rezultaty. Zwiększenie aktywności gospodarczej w mniejszych miastach, szczególnie w sektorze usług. Projekt przyczynił się także do zrównoważonego rozwoju i lepszej jakości życia mieszkańców. Promował nowe formy zatrudnienia i elastyczne modele pracy.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Koszt projektu to 200 tysięcy euro.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Projekt taki może wpłynąć na mniejsze zużycie energii (szczególnie w transporcie) oraz rozwój miast powiatowych, w tym umożliwi zatrzymanie młodych w regionie oraz aktywizację niektórych osób. Z drugiej strony w początkowej fazie zainteresowanie usługą może być małe.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Środowiskowo projekt przyczynia się do redukcji emisji CO₂ dzięki zmniejszeniu potrzeby codziennych dojazdów do dużych miast — pracownicy mogą korzystać z lokalnych przestrzeni coworkingowych. Społecznie MNCF wspiera integrację lokalnych społeczności, oferując przestrzeń do współpracy, wydarzeń i inicjatyw edukacyjnych, co przeciwdziała marginalizacji terenów wiejskich i postwęglowych. Gospodarczo projekt pobudza lokalną przedsiębiorczość, przyciągając freelancerów, start-upy i MŚP, a także tworzy miejsca pracy zarówno bezpośrednio w hubach jak i pośrednio poprzez wzrost lokalnego popytu na usługi. Dzięki wykorzystaniu istniejącej infrastruktury i zaangażowaniu samorządów, projekt cechuje się wysoką efektywnością kosztową.

Tabela 30. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N11

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	2	2
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	1	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	2
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	6	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	23	25

7.5.3.2 Przykład nr N12. Plan łagodzenia ubóstwa energetycznego

Miejsce i czas wdrożenia: Zachodnia Macedonia, od 2023 roku, czas trwania 36 miesięcy

Krótką charakterystyka projektu. W Zachodniej Macedonii (Grecja) od 2023 roku realizowany jest kompleksowy plan łagodzenia ubóstwa energetycznego w ramach projektu „Socioeconomic Transition of Western Macedonia”. Jest to pierwszy projekt wspierany przez nowy instrument Unii Europejskiej – Public Sector Loan Facility (PSLF), będący częścią Mechanizmu Sprawiedliwej Transformacji (Just Transition Mechanism). Projekt obejmuje 15 inicjatyw w sześciu gminach regionu (Argos Orestikou, Kozani, Kastoria, Florina, Eordaia i Grevena), skupiających się na (i) zwiększeniu efektywności energetycznej infrastruktury publicznej (oszczędności energii na poziomie 60–97%), (ii) redukcji emisji CO₂ o 8 650 ton rocznie, (iii) tworzeniu około 200 nowych miejsc pracy, (iv) modernizacji infrastruktury drogowej, opieki zdrowotnej, kulturalnej i turystycznej (Socioeconomic Transition..., 2025), (The transition towards..., 2025). Model przyjęty w Macedonii ma za zadanie głównie zmniejszenie ubóstwa energetycznego na poziomie gmin poprzez zmniejszenie zużycia energii oraz zmniejszenie ubóstwa wśród mieszkańców poprzez zwiększenie ich dochodów.

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt wpisuje się w cele rozwoju niskoemisyjnego i energooszczędnego budownictwa oraz transportu. Działania prowadzone w ramach projektu przyczyniają się do redukcji emisji i zużycia energii.

Inne korzyści, rezultaty. Podniesiono standard życia mieszkańców. Poprawa efektywności cieplnej przełożyła się na niższe rachunki za ogrzewanie. Zwiększono lokalne zatrudnienie w sektorze remontowo-budowlanym.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Budżet całkowity: 81 mln EUR, w tym pożyczka z Europejskiego Banku Inwestycyjnego (EBI): 58 mln EUR.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Projekty zwiększające efektywność energetyczną są bardzo pożądane mają duży potencjał szczególnie w budownictwie. Poprawiają jakość i komfort



funkcjonowania, zmniejszając rachunki za energię oraz często zmniejszając emisje zanieczyszczeń. Projekty takie wymagają koordynacji różnych instytucji i beneficjentów. Wśród szans można wymienić dostępność funduszy unijnych oraz dużą akceptację społeczną. Zagrożenie to ryzyko opóźnień administracyjnych, zwiększenie kosztów, niedbałe wykonawstwo, niedobór firm wykonawczych.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Jako korzyści środowiskowe można wymienić: redukcję emisji CO₂, ograniczenie zużycia paliw kopalnych, poprawę efektywności energetycznej, promowanie zrównoważonego rozwoju. Korzyści społeczne to poprawa usług publicznych, zmniejszenie ubóstwa energetycznego, zaangażowanie lokalnych społeczności co przyczynia się do wzrostu kapitału społecznego, buduje zaufanie do instytucji i pobudza aktywność obywatelską. Do korzyści gospodarczych można zaliczyć: tworzenie miejsc pracy, rozwój lokalnych, małych firm remontowych, wzrost atrakcyjności inwestycyjnej regionu.

Tabela 31. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N10

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	3	3
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	3
Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	3	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	3
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	2	2
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	3	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	21	23

7.5.3.3 *Przykład nr N13. Umowy o poprawę efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej*

Miejsce i czas wdrożenia: Uście nad Łabą, od 2017 roku.

Krótką charakterystyka projektu. Projekt polegał na zastosowaniu formuły EPC (Energy Performance Contracting) do przeprowadzenia modernizacji energetycznej szkół, urzędów i innych budynków publicznych. Inwestycje były realizowane przez prywatnego partnera, który pokrywał koszty modernizacji i odzyskiwał je z uzyskanych oszczędności energii. Dzięki temu samorząd nie musiał ponosić kosztów z góry ani angażować dużych środków własnych. Modernizacje obejmowały m.in. wymianę oświetlenia, instalację nowoczesnych systemów grzewczych i sterowania energią. Umowy



EPC miały zazwyczaj 10–15-letni horyzont czasowy i były zabezpieczone wynikami audytu (Energy-efficient projects..., 2025).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt wpisuje się: (i) w promocję i wspieranie rozwoju inwestycji i produktów o niskim śladzie środowiskowym i klimatycznym, (ii) wzmocnienie sektora badawczego dla wykorzystania technologii wodorowych, w tym w energetyce i transporcie, (iii) stymulowanie rozwoju nowych technologii w energetyce odnawialnej (iv) stymulowanie wzrostu zatrudnienia poprzez tworzenie miejsc pracy w sektorze nowych zielonych technologii.

Inne korzyści, rezultaty. Poprawa komfortu użytkowników (np. w szkołach – lepsze ogrzewanie, oświetlenie). Zmniejszenie emisji CO₂ i kosztów utrzymania budynków. Podniesienie świadomości energetycznej w administracji publicznej i wśród mieszkańców.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Koszt całkowity to około 43 milionów euro.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wśród silnych stron należy podkreślić brak potrzeby angażowania dużych środków publicznych. Na pewno słabą stroną jest złożoność formalna, długoletnie umowy, konieczność nadzoru nad wykonawcą, a także zapewne duża niechęć społeczna (być może przez niezrozumienie tych działań). Dużym zagrożeniem jest ryzyko niespełnienia oczekiwanych oszczędności,

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Korzyści środowiskowe to redukcja zużycia energii, obniżenie emisji zanieczyszczeń oraz wzrost efektywności energetycznej infrastruktury publicznej. Korzyści społeczne to między innymi poprawa komfortu użytkowników, podniesienie jakości usług publicznych, wzrost świadomości ekologicznej. Wśród korzyści gospodarczych można wymienić stymulację lokalnego rynku usług energetycznych, współdziałanie sektora publicznego i prywatnego, efektywne zarządzanie finansami publicznym.

Tabela 32. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N13

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi)	3	3
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	3
Przewidywane korzyści społeczne (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże)	2	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	3	3
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	1
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	2
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 - duże, 2 - średnie, 3 - małe)	1	1



Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe)	6	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	21	20

7.6 Analiza możliwości przeniesienia działań na grunt Wschodniej Wielkopolski oraz potencjalnych skutków implementacji we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gmin

7.6.1 Przykład nr 1. Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach.

Instalacja taka może być implementowana w Wschodniej Wielkopolsce. Takie działania wpisują się w Strategię na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolski Wschodniej. Strategia przewiduje utworzenie „doliny krzemowej” i powołanie klastra promującego produkcję zielonego wodoru z odnawialnych źródeł. Instalacja mogłaby być zainstalowana w Koninie, który podejmuje już aktywne działania w celu rozwoju produkcji oraz wykorzystania wodoru. Możliwe są też lokalizację w innych miejscach Wielkopolski Wschodniej, w obszarach wyposażonych w sieci ciepłownicze (Ślupca, Turek, Koło).

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Wdrożenie instalacji do produkcji zielonego wodoru, zasilanej energią pochodzącą z lokalnych farm wiatrowych i fotowoltaicznych, może istotnie przyczynić się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Projekt ten nie tylko wspiera realizację celów klimatycznych, ale również umożliwia efektywniejsze wykorzystanie niestabilnych źródeł odnawialnych – dzięki elastyczności w produkcji i magazynowaniu wodoru. Takie rozwiązanie stabilizuje lokalny system energetyczny i redukuje straty związane z nadwyżkami energii OZE. Inwestycja w technologię wodorową niesie za sobą szereg korzyści społecznych. Przede wszystkim tworzy nowe miejsca pracy – zarówno w fazie budowy, jak i późniejszej eksploatacji instalacji, obejmującej elektrolizer, magazyny energii oraz system trigeneracyjny. Zatrudnienie znajdą tu specjaliści z branży budowlanej, energetycznej i serwisowej. Projekt ten może również stać się impulsem do rozwoju kompetencji lokalnych pracowników. Współpraca z lokalnymi szkołami zawodowymi oraz uczelniami technicznymi – na przykład w Koninie czy Turku – mogłaby zaowocować uruchomieniem nowych kierunków kształcenia w zakresie energetyki odnawialnej, technologii wodorowych i automatyki przemysłowej. Jednocześnie, obecność nowoczesnych, zeroemisyjnych rozwiązań w regionie może pozytywnie wpłynąć na postawy mieszkańców i przedsiębiorców, zwiększając świadomość ekologiczną i promując zrównoważony styl życia. Z perspektywy gospodarczej, projekt ten stanowi realną szansę na dywersyfikację lokalnej gospodarki, szczególnie w kontekście transformacji energetycznej Wielkopolski Wschodniej po zamknięciu kopalń i elektrowni węglowych. Inwestycje w zielony wodór mogą wypełnić powstałą lukę, dostarczając alternatywnych źródeł dochodów i tworząc nowe łańcuchy wartości. Co więcej, lokalna produkcja wodoru pozwala ograniczyć potrzebę importu energii i ustabilizować koszty jej pozyskania, co zwiększa niezależność energetyczną gminy i wspiera lokalne przedsiębiorstwa. Technologia ta



stwarza również przestrzeń do testowania innowacyjnych rozwiązań – od systemów magazynowania energii po automatyzację i cyfrowe sterowanie procesami. Tego typu instalacje mogą pełnić funkcję „żywego laboratorium”, sprzyjając współpracy z uczelniami wyższymi i instytutami badawczymi. Możliwe jest realizowanie projektów badawczo-rozwojowych z udziałem studentów, doktorantów i naukowców, co dodatkowo podnosi prestiż regionu. Wdrożenie zielonego wodoru przyczynia się również do poprawy konkurencyjności przemysłu – umożliwia zasilanie procesów produkcyjnych paliwem bezemisyjnym, jednocześnie wspierając modernizację technologii. Warto dodać, że regiony realizujące ambitne projekty transformacyjne mają większe szanse na pozyskanie środków z Unii Europejskiej, takich jak Fundusz Sprawiedliwej Transformacji czy programy w ramach polityki spójności. Zielony wodór może znaleźć zastosowanie nie tylko w przemyśle, ale także w transporcie – zasilając autobusy, pociągi, pojazdy komunalne i ciężarówki. Rozwój infrastruktury wodorowej może także przyczynić się do powstania regionalnych klastrów technologii wodorowych, obejmujących produkcję, dystrybucję oraz zastosowanie wodoru w różnych sektorach gospodarki. Dzięki tak szerokiemu wachlarzowi korzyści, instalacja do produkcji zielonego wodoru może stać się strategicznym elementem transformacji energetycznej i rozwoju nowoczesnej, niskoemisyjnej gospodarki w regionie.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Wdrożenie technologii zielonego wodoru na poziomie lokalnym niesie ze sobą znaczący potencjał transformacyjny, jednak jego realizacja wiąże się również z szeregiem barier o charakterze finansowym, infrastrukturalnym, instytucjonalnym oraz społecznym. Jednym z głównych wyzwań są wysokie koszty inwestycyjne, obejmujące zakup elektrolizerów, magazynów energii czy układów trigeneracyjnych. Gminy, zwłaszcza mniejsze lub słabiej rozwinięte gospodarczo, często nie dysponują wystarczającym budżetem ani kompetencjami do skutecznego ubiegania się o środki zewnętrzne – zarówno z funduszy krajowych, jak i europejskich. Równie istotną barierą jest niedostatecznie rozwinięta infrastruktura energetyczna, zwłaszcza w zakresie przyłączy do sieci oraz braku lokalnych systemów dystrybucji wodoru. Problemy te ograniczają możliwości integracji nowej instalacji z istniejącymi strukturami technicznymi.

Na przeszkodzie mogą również stanąć zawichości administracyjne i legislacyjne. Obecne przepisy prawa nie zawsze są dostosowane do dynamicznie rozwijającego się rynku technologii wodorowych, co rodzi niepewność inwestycyjną i wydłuża proces decyzyjny. Złożone procedury środowiskowe i budowlane stanowią istotne spowolnienie dla projektów innowacyjnych, szczególnie w gminach o ograniczonych zasobach kadrowych i prawnych. Dodatkowo, barierą może być brak wiedzy i doświadczenia po stronie lokalnych urzędników oraz decydentów, co przekłada się na ostrożność w podejmowaniu decyzji o realizacji tego typu projektów. Wreszcie, aspekty społeczne – takie jak niska świadomość ekologiczna lub obawy mieszkańców związane z bezpieczeństwem technologii – mogą utrudniać budowanie lokalnej akceptacji dla inwestycji.

Równoległe z analizą barier, niezbędne jest określenie kryteriów, które umożliwią skuteczne dopasowanie rozwiązań wodorowych do warunków poszczególnych gmin. Kluczowym aspektem jest



dostępność lokalnych źródeł energii odnawialnej – farm wiatrowych, instalacji fotowoltaicznych, a także potencjalnych terenów pod agrofotowoltaikę. Ich obecność znacząco podnosi efektywność i opłacalność lokalnej produkcji zielonego wodoru. Istotne znaczenie ma także stan infrastruktury technicznej, w tym dostępność przyłączy energetycznych, terenów inwestycyjnych, sieci wodociągowych oraz zaplecza przemysłowego, które może stać się odbiorcą wytwarzanego wodoru. Gminy dysponujące flotą transportu publicznego lub flotą komunalną mogą również rozważać zastosowanie wodoru w transporcie, co dodatkowo podnosi ich potencjał wdrożeniowy. Kolejnym ważnym czynnikiem jest aktywność lokalnego samorządu i jego gotowość do współpracy z partnerami z sektora prywatnego, naukowego i organizacjami pozarządowymi. Gminy otwarte na innowacje oraz posiadające doświadczenie w pozyskiwaniu środków unijnych, częściej i skuteczniej realizują projekty transformacyjne. Warto również uwzględnić potencjał edukacyjny i społeczny – obecność szkół technicznych, uczelni wyższych czy instytutów badawczych w regionie może sprzyjać budowie kompetencji i zasobów ludzkich niezbędnych dla rozwoju gospodarki wodorowej. Wreszcie, poziom świadomości ekologicznej wśród mieszkańców i lokalnych przedsiębiorców wpływa na akceptację społeczną projektu oraz na dalsze działania w zakresie zrównoważonego rozwoju.

Uwzględniając powyższe uwarunkowania, należy podkreślić, że wdrożenie technologii wodorowych nie jest rozwiązaniem uniwersalnym, możliwym do powielenia w każdej gminie w jednakowy sposób. Kluczowe znaczenie ma lokalna diagnoza potencjału oraz barier, a także elastyczność w projektowaniu modeli biznesowych, partnerstw publiczno-prywatnych oraz form finansowania. Tylko podejście uwzględniające realne możliwości, potrzeby i ograniczenia danej jednostki samorządu terytorialnego daje szansę na skuteczne i trwałe wdrożenie rozwiązań opartych na zielonym wodorze.

7.6.2 Przykład nr 2. System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Część instalacji opisanych w przykładzie istnieje już w Koninie tj. jednostki spalania odpadów komunalnych, biomasy oraz źródeł geotermalnych. W innych miastach wyposażonych w sieć ciepłowniczą również można rozważyć wdrożenie rozwiązań zaproponowanych w Aarhus. Wskazane jest, aby wdrażać rozwiązania odnośnie do zarządzania energią takie jak zaawansowane technologie cyfrowe oparte o chmury obliczeniowe, Internet Rzeczy (IoT) i uczenie maszynowe.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Implementacja systemu ciepłowniczego czwartej generacji, wzorowanego na doświadczeniach miasta Aarhus, może przynieść istotne korzyści środowiskowe, gospodarcze i społeczne w kontekście Wielkopolski Wschodniej. Przede wszystkim, zastąpienie dotychczasowych wysokoemisyjnych źródeł wytwarzania ciepła instalacjami opartymi na lokalnie dostępnych zasobach odnawialnych – takich jak biomasa, odpady komunalne czy energia geotermalna – znacząco obniży poziom emisji dwutlenku węgla, a tym samym przyczyni się do realizacji unijnych i krajowych celów klimatycznych. Neutralność



emisyjna systemu ciepłowniczego w dłuższej perspektywie przekłada się również na poprawę jakości powietrza i ograniczenie zjawisk smogowych, co bezpośrednio wpływa na zdrowie i komfort życia mieszkańców. Z punktu widzenia gospodarki lokalnej, modernizacja infrastruktury ciepłowniczej staje się impulsem do rozwoju rynku usług energetycznych i budowlanych, tworząc nowe miejsca pracy i wspierając rozwój sektora MŚP. Wykorzystanie lokalnych zasobów, takich jak śłoma, zrębki drzewne czy ciepło odpadowe, aktywizuje rolników oraz przedsiębiorców, wzmacniając lokalne łańcuchy wartości i uniezależniając region od importowanych surowców energetycznych. W kontekście urbanistycznym, integracja nowoczesnych systemów ciepłowniczych z planowaniem przestrzennym umożliwia efektywne zagospodarowanie terenów inwestycyjnych oraz poprawę estetyki przestrzeni publicznych, zwłaszcza jeśli w proces projektowania zostaną zaangażowani architekci i planiści miejscy. Społeczne efekty wdrożenia są również znaczące – od wzrostu świadomości ekologicznej mieszkańców, przez większą akceptację dla transformacji energetycznej, po poprawę komfortu cieplnego w domach dzięki nowoczesnym, bardziej responsywnym systemom dostarczania ciepła. Wdrożenie technologii cyfrowych, takich jak Internet Rzeczy, chmura obliczeniowa czy algorytmy optymalizacyjne, dodatkowo umożliwia lepsze zarządzanie systemem, zwiększając jego elastyczność i niezawodność. Doświadczenia z Aarhus pokazują, że przy odpowiednim zapleczu technicznym, zaangażowaniu interesariuszy oraz stabilnym finansowaniu, możliwa jest skuteczna transformacja systemu w relatywnie krótkim czasie. W warunkach Wielkopolski Wschodniej, gdzie wiele gmin stoi przed koniecznością dekarbonizacji ciepłownictwa, wdrożenie tego typu rozwiązań może stanowić krok milowy w kierunku lokalnej neutralności klimatycznej, stając się równocześnie symbolem nowoczesnego i zrównoważonego rozwoju regionu.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Wdrożenie systemu ciepłownictwa czwartej generacji, choć obiecujące, wiąże się z szeregiem barier, które należy uwzględnić przy analizie jego dopasowania do lokalnych warunków poszczególnych gmin. Jedną z głównych przeszkód jest zróżnicowany stan istniejącej infrastruktury ciepłowniczej – wiele systemów w regionie opiera się wciąż na wysokoemisyjnych źródłach węgla, często przestarzałych technicznie i nierentownych. Modernizacja tych instalacji wymaga znacznych nakładów inwestycyjnych oraz przemyślanej logistyki, zarówno technicznej, jak i organizacyjnej. Gminy o rozproszonej zabudowie lub niewielkim zagęszczeniu ludności mogą mieć trudności z uzasadnieniem ekonomicznym rozbudowy scentralizowanej sieci ciepłowniczej, co ogranicza skalę możliwego wdrożenia. Innym istotnym ograniczeniem jest dostępność lokalnych źródeł energii odnawialnej. Tam, gdzie brakuje biomasy, odpowiednich warunków geotermalnych lub zasobów odpadowych, konieczne będzie poszukiwanie alternatywnych źródeł lub rozważenie importu surowców, co może wpłynąć na stabilność i koszty eksploatacji systemu. W dodatku, struktura własnościowa i zarządcza istniejących przedsiębiorstw ciepłowniczych może różnić się znacząco między gminami, co utrudnia wprowadzenie jednolitych rozwiązań systemowych. Krytycznym czynnikiem sukcesu jest także stopień przygotowania i zaangażowania samorządów. Tylko gminy dysponujące odpowiednim potencjałem instytucjonalnym, kadrowym i organizacyjnym będą w stanie



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

7.6.3 Przykład nr 3. Agrofotowoltaika w Zgorzelcu

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).



Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.



kluczowe jest zapewnienie przejrzystej komunikacji na temat korzyści płynących z agrofotowoltaiki, zwłaszcza że temat ten wciąż jest relatywnie nowy i może budzić obawy o trwałą zmianę krajobrazu, wpływ na lokalne środowisko czy zagrożenie dla tradycyjnych form upraw. W tym zakresie niezbędne jest prowadzenie działań informacyjnych, szkoleń oraz prezentacja pozytywnych przykładów z kraju i zagranicy. Dopasowanie rozwiązania do warunków gmin powinno bazować na analizie dostępności nieużytków i gruntów o niższej przydatności rolniczej, strukturze lokalnego rolnictwa, bliskości infrastruktury przesyłowej oraz gotowości administracyjnej do wspierania transformacji energetycznej. Tylko kompleksowe i zintegrowane podejście umożliwi skuteczne wdrożenie systemów agrofotowoltaicznych, przy jednoczesnym zachowaniu funkcji produkcyjnych i krajobrazowych terenów wiejskich we Wielkopolsce Wschodniej.

7.6.4 *Przykład nr N1. Centrum energetyczne w Bochum w Nadreni Północnej-Westfali*

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Implementacja jest możliwa o ile ciepło będzie pozyskiwane z odwiertów geotermalnych a nie z wód kopalnianych. Implementacja taka jest możliwa w gminach, gdzie jest sieć ciepłownicza, szczególnie w miastach takich jak Konin i Koło, gdzie działają już odwierty geotermalne. Ważne jest przystosowanie sieci ciepłowniczej do transportu chłodu.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Projekt centrum energetycznego w Bochum stanowi przykład nowatorskiego wykorzystania wód kopalnianych jako niskoemisyjnego źródła ciepła i chłodu w warunkach miejskich. Włączenie tej technologii do systemu ciepłowniczego nowo powstającej dzielnicy „Mark 51°7” pozwala na zagospodarowanie energii resztkowej z wód geotermalnych wydobywanych z dużych głębokości – zarówno do celów grzewczych, jak i chłodniczych. Dzięki zastosowaniu pomp ciepła i inteligentnemu zarządzaniu temperaturami źródeł wody, projekt pokrywa do 75% zapotrzebowania energetycznego budynków podłączonych do sieci, znacząco ograniczając emisje gazów cieplarnianych oraz zmniejszając zużycie paliw kopalnych. Z punktu widzenia środowiskowego, system ten przyczynia się do redukcji emisji CO₂ i poprawy jakości powietrza, co jest szczególnie istotne w kontekście zagęszczonych terenów miejskich. Dodatkową wartością projektu jest zagospodarowanie zasobów pozostałych po zamknięciu działalności wydobywczej – w tym przypadku wód kopalnianych – co wpisuje się w ideę gospodarki cyrkularnej oraz sprawiedliwej transformacji. Przekształcenie infrastruktury poprzemysłowej w element nowoczesnego systemu energetycznego stanowi przykład odpowiedzialnego podejścia do rewitalizacji terenów pokopalnianych. W wymiarze społecznym i gospodarczym projekt w Bochum stworzył podstawy do rozwoju nowych kompetencji i struktur badawczo-rozwojowych. Inwestycja przyciągnęła instytucje naukowe i przedsiębiorstwa technologiczne, tworząc warunki do wymiany wiedzy, testowania innowacyjnych rozwiązań i kształcenia specjalistów w zakresie niskoemisyjnych technologii energetycznych. Jednocześnie zapewnienie niezależnego źródła ciepła i chłodu sprzyja budowaniu bezpieczeństwa energetycznego



Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.



PPNT
Poznański Park
Naukowo-Technologiczny



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ**

7.6.5 Przykład nr N2. System magazynowania energii Midlands (Irlandia)

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach.

Implementacja dużych magazynów energii możliwa jest w Koninie, gdzie jest dobrze rozwinięta sieć elektroenergetyczna związana z funkcjonowaniem elektrowni. W innych gminach możliwa do implementacji po szczegółowej analizie sieci elektroenergetycznej lub też w mniejszej skali (mniejsza moc i pojemność magazynów).

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Projekt realizowany w hrabstwie Offaly w Irlandii stanowi przykład efektywnego wykorzystania dużej skali magazynów energii elektrycznej jako wsparcia dla integracji odnawialnych źródeł energii z systemem elektroenergetycznym. Budowa magazynu o pojemności 120 MWh, uzupełnionego o urządzenia synchronizacyjne, zapewnia nie tylko zwiększenie elastyczności pracy sieci, ale również poprawia jej stabilność i niezawodność. Magazynowanie energii pozwala na bilansowanie wahań w produkcji energii z OZE – zwłaszcza z fotowoltaiki i energetyki wiatrowej – poprzez jej czasowe gromadzenie i oddawanie do sieci w momentach większego zapotrzebowania. W kontekście środowiskowym projekt przyczynia się do zwiększenia udziału energii odnawialnej w miksie energetycznym oraz ograniczenia konieczności uruchamiania konwencjonalnych, emisyjnych źródeł rezerwowych. Działanie magazynów może zmniejszać ryzyko przeciążeń i awarii sieci w warunkach wzmożonej produkcji z OZE, a tym samym zwiększać efektywność wykorzystania zainstalowanych mocy. Z punktu widzenia klimatycznego, umożliwia to redukcję emisji gazów cieplarnianych oraz wspiera dążenia do osiągnięcia neutralności klimatycznej. Społecznie i gospodarczo, rozwój infrastruktury magazynowej, może sprzyjać tworzeniu nowych miejsc pracy w sektorze technologicznym oraz powstawaniu innowacyjnych modeli biznesowych w zakresie zarządzania energią, handlu elastycznością i usługami systemowymi. W regionach poddawanych transformacji energetycznej – takich jak Offaly, gdzie wcześniej dominowała energetyka węglowa i torfowa – tego typu projekty mogą stanowić element odbudowy lokalnej gospodarki i dostarczać impulsów rozwojowych w nowych, zrównoważonych kierunkach. Dla Wielkopolski Wschodniej magazyny energii o dużej pojemności mogą odegrać kluczową rolę w bezpiecznym i zrównoważonym rozwoju energetyki odnawialnej. Region dysponuje rozwijającą się infrastrukturą elektroenergetyczną, jest miejscem dynamicznego wzrostu instalacji OZE (szczególnie fotowoltaicznych), a także posiada odpowiednie zasoby kadrowe i przestrzenne, w tym tereny przemysłowe, które mogą być zaadaptowane pod tego rodzaju inwestycje. Magazyny mogłyby pełnić funkcję bufora energetycznego wspierającego lokalne źródła OZE, ale także służyć jako infrastruktura krytyczna w ramach rozwoju lokalnych klastrów i wspólnot energetycznych.

Barier oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Choć korzyści związane z wdrożeniem magazynów energii są znaczące, ich implementacja wiąże się również z wyzwaniami, które muszą być wzięte pod uwagę przy planowaniu lokalnych projektów. Jedną z głównych barier jest wysoki koszt inwestycyjny – w przypadku projektu w Offaly sięgnął on 122,5 milionów dolarów – co oznacza konieczność zaangażowania podmiotów prywatnych,



operatorów sieci lub konsorcjów publiczno-prywatnych, a także odpowiedniego wsparcia finansowego i regulacyjnego. Dodatkowo, potrzebna jest dostępność odpowiedniej lokalizacji z dogodnym przyłączeniem do sieci o odpowiedniej przepustowości. Nie każda gmina regionu dysponuje infrastrukturą elektroenergetyczną o parametrach umożliwiającą integrację dużych magazynów. Kluczowe jest również zapewnienie zgodności z miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego, zabezpieczenie odpowiednich terenów inwestycyjnych oraz obecność lokalnych interesariuszy gotowych do współpracy w zakresie eksploatacji i zarządzania magazynem. Wśród kryteriów dopasowania tego typu rozwiązań do gmin w Wielkopolsce Wschodniej należy uwzględnić: bliskość dużych instalacji OZE (farmy fotowoltaiczne, wiatrowe), obecność infrastruktury przesyłowej średniego lub wysokiego napięcia, możliwość wykorzystania terenów pokopalnianych lub przemysłowych, a także lokalny potencjał technologiczny i kadrowy. Wartością dodaną może być obecność firm sektora elektroenergetycznego oraz uczelni lub centrów badawczo-rozwojowych zainteresowanych współtworzeniem innowacyjnych modeli zarządzania energią. Z punktu widzenia strategii regionalnej inwestycje w magazyny energii mogą przyczynić się do zwiększenia odporności systemu elektroenergetycznego na zjawiska ekstremalne i niestabilność produkcji z OZE, a także stać się fundamentem dla dalszej cyfryzacji i automatyzacji lokalnych systemów energetycznych. W dłuższej perspektywie pozwoli to nie tylko na pełniejsze wykorzystanie zielonej energii, ale również na budowę lokalnych rynków energii i rozwój modeli prosumenckich oraz usług opartych na elastyczności.

7.6.6 Przykład nr N3. Instalacja demonstracyjna Agri-PV

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Projekt możliwy do implementacji w gminach, gdzie lokalizowano kopalnie: Turek, Osiek Mały, Kazimierz Biskupi, Wierzbiniek. Region charakteryzuje się nowoczesnym rolnictwem oraz rozwijającym się sektorem OZE, co stwarza dogodne warunki do tworzenia systemów hybrydowych łączących fotowoltaikę i produkcję rolną. Dzięki temu możliwe jest jednocześnie zwiększanie produkcji zielonej energii i utrzymanie aktywności rolniczej na tych samych terenach.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Instalacja demonstracyjna Agri-PV w Bedburgu to innowacyjny projekt realizowany na terenach zdegradowanych w wyniku działalności wydobywczej – bezpośrednio na obrzeżach odkrywkę węgla brunatnego Garzweiler. Wykorzystanie tych terenów pod instalację hybrydową, łączącą produkcję energii elektrycznej z uprawami rolniczymi, wpisuje się w model transformacji energetyczno-środowiskowej regionów pogórnich. Odnawialne źródła energii (OZE) w tym projekcie nie tylko przyczyniają się do dekarbonizacji miksu energetycznego (3,2 MW mocy, zasilanie ponad 1 000 gospodarstw domowych), ale jednocześnie umożliwiają rekultywację terenów poprzemysłowych poprzez ich przekształcenie w grunty produkcyjne. Dzięki zastosowaniu różnorodnych technologii Agri-PV (montaż pionowy, śledzenie słońca, wysokie pergole) projekt ma również wymiar badawczo-rozwojowy – prowadzona jest obserwacja wpływu konstrukcji i warunków mikroklimatycznych



Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ**

7.6.7 Przykład nr 22. Biometanownia Madsen Bioenergi

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Możliwe do implementacji w każdej gminie wiejskiej. Największe potencjały w południowej a także centralna i wschodnia część Wielkopolski. Na analizowanym obszarze występuje też znaczne nasycenie dużymi gospodarstwami.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Biogazownia w Skive to przykład skutecznej, zintegrowanej inwestycji rolno-energetycznej, realizowanej przez prywatnych właścicieli – trzech braci prowadzących gospodarstwo rolne. Projekt ten demonstruje, jak w sposób efektywny można zagospodarować lokalne odpady organiczne (gnojowicę świńską i bydłą, odpady roślinne), przekształcając je w wysokiej jakości biometan. Dodatkowo, produkowany poferment wykorzystywany jest jako nawóz na gruntach rolnych, co domyka obieg materii w systemie lokalnym. W kontekście środowiskowym projekt ma bardzo silny pozytywny wpływ – pozwala na znaczącą redukcję emisji metanu (CH_4), który w warunkach niekontrolowanych ulatniałby się z gnojowicy, oraz zmniejszenie emisji CO_2 przez zastąpienie gazu ziemnego zielonym biometanem. Cały proces wspomagany jest przez technologie niskoemisyjne, takie jak kotły na słomę, pompy ciepła i biologiczną wentylację ograniczającą emisję odorów. W wymiarze społecznym projekt oferuje nowe możliwości dochodowe dla rolników (sprzedaż odpadów, usługi transportowe), a także umożliwia lokalne wytwarzanie zielonego paliwa dla pojazdów – bracia zbudowali własną stację tankowania biometanu. Użytkowanie pofermentu na ok. 4 000 ha gruntów rolnych zapewnia naturalne nawożenie, poprawiając bilans składników pokarmowych w glebie. W odniesieniu do Wielkopolski Wschodniej, gdzie istnieje silna baza rolnicza (w tym hodowla trzody i bydła), projekt taki może być doskonałym przykładem do replikacji – zwłaszcza w gminach o dużej koncentracji produkcji zwierzęcej. Region posiada także wolne przestrzenie pod inwestycje oraz dostęp do istniejącej infrastruktury rolniczej i transportowej. Skala projektu w Skive (ponad 140 000 ton surowca rocznie) pokazuje, że możliwe jest funkcjonowanie dużej, rodzinnej biogazowni zasilającej sieć gazową oraz lokalną gospodarkę energetyczną.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Główne bariery związane z wdrożeniem tego typu instalacji w Wielkopolsce Wschodniej to przede wszystkim wysokie koszty inwestycyjne związane z budową infrastruktury fermentacyjnej i systemów oczyszczania biogazu, które mogą stanowić istotną przeszkodę dla indywidualnych rolników. Dodatkowym wyzwaniem są kwestie technologiczne – obsługa zaawansowanych procesów fermentacji oraz oczyszczania i wtłaczania biometanu do sieci wymaga odpowiedniego przygotowania technicznego i kadry. Dotychczasowe ograniczone doświadczenia regionu w zakresie dużych biogazowni (w 2021 r. funkcjonowały tylko dwie) wskazują na potrzebę zwiększenia dostępu do know-how oraz zachęt inwestycyjnych. Z drugiej strony Wielkopolska Wschodnia posiada wiele atutów, które czynią ją obszarem potencjalnie dobrze dopasowanym do rozwoju biogazowni rolniczych. Region ten charakteryzuje się silną bazą hodowlaną oraz dużą dostępnością gnojowicy i odpadów organicznych, a także istnieniem dużych gospodarstw mogących prowadzić inwestycje w modelu



rodzinnym lub spółdzielczym. Lokalne warunki przestrzenne i infrastrukturalne, w tym bliskość sieci gazowych lub energetycznych, sprzyjają integracji biogazowni z otoczeniem gospodarczym. Istnieją również możliwości współpracy z samorządami w zakresie gospodarowania odpadami i wykorzystania pofermentu. Projekt może zostać pozytywnie oceniony także z perspektywy polityki klimatyczno-energetycznej oraz transformacji obszarów wiejskich, a dodatkowym impulsem mogą być środki publiczne wspierające OZE.

7.6.8 Przykład nr 23. Farma fotowoltaiczna Zwartowo

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Możliwość implementacji w gminach z dużą ilością zwartych nieużytków oraz odpowiednim dostępem do sieci elektroenergetycznej. Możliwość skalowania na mniejsze instalacje (moc PV oraz mniejsze magazyny energii).

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Wdrożenie projektu podobnego do farmy fotowoltaicznej Zwartowo w Wielkopolsce Wschodniej mogłoby przynieść szereg pozytywnych efektów środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Przede wszystkim przyczyniłoby się do istotnej redukcji emisji CO₂ poprzez zwiększenie udziału energii odnawialnej w regionalnym miksie energetycznym. Zastosowanie nowoczesnych magazynów energii umożliwiłoby lepsze bilansowanie produkcji i konsumpcji energii, poprawiając stabilność systemu elektroenergetycznego oraz umożliwiając efektywne zarządzanie nadwyżkami produkcji. Z perspektywy społeczno-gospodarczej inwestycja mogłaby stać się impulsem rozwojowym dla lokalnych społeczności – zarówno poprzez tworzenie nowych miejsc pracy w trakcie budowy i eksploatacji instalacji, jak i przez rozwój powiązanych branż, takich jak serwis OZE, logistyka czy edukacja techniczna. Tego typu projekt mógłby również wzmocnić niezależność energetyczną regionu i zwiększyć jego odporność na wahania cen energii na rynku europejskim. Dodatkowo, inwestycje w infrastrukturę energetyczną mogą sprzyjać transferowi technologii i know-how do regionu.

Bariera oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Podstawową barierą we wdrożeniu podobnego projektu w Wielkopolsce Wschodniej są wysokie koszty początkowe, związane z budową dużej farmy fotowoltaicznej oraz magazynu energii. Istotne mogą być również wyzwania techniczne i formalne, związane z integracją dużej instalacji z istniejącą infrastrukturą sieciową. Kolejnym ograniczeniem może być konieczność pozyskania rozległych, odpowiednio zlokalizowanych terenów, najlepiej przemysłowych lub zdegradowanych, które nie kolidują z użytkowaniem rolniczym czy planami zagospodarowania przestrzennego. Aby skutecznie wdrożyć tego rodzaju inwestycję, kluczowe jest spełnienie kilku kryteriów: dostępność dużych, niezabudowanych terenów o dobrej ekspozycji słonecznej i z możliwością przyłączenia do sieci; obecność lokalnych podmiotów zainteresowanych współpracą; akceptacja społeczna oraz otwartość administracji samorządowej na rozwój projektów OZE. Warto także uwzględnić możliwość pozyskania wsparcia finansowego z funduszy krajowych lub unijnych oraz rozwijać lokalne kompetencje techniczne i edukacyjne związane z odnawialnymi źródłami energii.



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

7.6.9 *Przykład nr 24. Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory*

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Największym potencjałem, jeśli chodzi o energetykę wiatrową, cechują się gminy na północnym zachodzie Wielkopolski Wschodniej takie jak: Budzew, Kościelec, Olszówka, Dąbie. Dodatkowo w regionie już istnieją turbiny wiatrowe, które można doposażyć w baterie.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Wdrożenie hybrydowej elektrowni wiatrowej zintegrowanej z magazynem energii w Wielkopolsce Wschodniej mogłoby znacząco zwiększyć elastyczność i niezawodność regionalnego systemu energetycznego, szczególnie w kontekście rosnącego udziału niestabilnych źródeł odnawialnych, takich jak wiatr. Integracja baterii o różnych charakterystykach (szybkie i wolne rozładowanie) umożliwia zarówno natychmiastową reakcję na zmiany w zapotrzebowaniu, jak i średnioterminowe wsparcie systemu. Tego rodzaju instalacja pozwala ograniczyć ryzyko przeciążeń sieci i niedopasowania chwilowej produkcji do zapotrzebowania, co przekłada się na większe bezpieczeństwo dostaw energii oraz stabilność lokalnej infrastruktury elektroenergetycznej. Dodatkowo, poprawia możliwości bilansowania i zwiększa potencjał przychodów z usług systemowych oraz rynku mocy. Projekt tego typu wspiera transformację energetyczną regionu, ograniczając emisję CO₂ poprzez umożliwienie większego udziału źródeł odnawialnych bez ryzyka destabilizacji sieci. Z perspektywy społecznej, może przynieść nowe miejsca pracy, pobudzić lokalne innowacje i rozwój technologii niskoemisyjnych.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Największą barierą we wdrażaniu hybrydowych elektrowni wiatrowych z magazynami energii w Wielkopolsce Wschodniej są wysokie koszty inwestycyjne oraz fakt, że technologia ta wciąż znajduje się na relatywnie wczesnym etapie rozwoju i wdrażania. Istnieją również ograniczenia regulacyjne i formalne dotyczące budowy turbin wiatrowych, w tym przepisy odległościowe (tzw. zasada 10H). Dostosowanie takiego projektu do warunków poszczególnych gmin wymaga przede wszystkim odpowiednich warunków wietrznych oraz dostępności terenów umożliwiających lokalizację turbin, najlepiej w rejonach o ograniczonym konflikcie społecznym. Dodatkowo, ważna jest bliskość istniejącej infrastruktury sieciowej, która pozwoli na efektywne przyłączenie instalacji do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.

7.6.10 *Przykład nr N4. Farma PV Solarpark Senftenberg/Schipkau Łużyce (Niemcy)*

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Duża instalacja wymaga kilku lub kilkunastu hektarów ziemi nieużytkowej lub przemysłowej. Instalacja również nie wpływa znacząco na krajobraz. Wszystkie gminy Wielkopolski Wschodniej mają podobne warunki nasłonecznienia. Warto zauważyć, że moc PV wzrasta gwałtownie, w 2022 r. łączna moc wynosiła ponad 110 MW w dużych instalacjach.



Wśród korzyści można wymienić: (i) zwiększenie produkcji z OZE, (ii) zwiększenie samowystarczalności gminy, (iii) kreowanie nowych miejsc pracy, (iv) zwiększanie przychodów z podatków, (v) napływ kapitału, (vi). Instalacje takie umożliwiają wykorzystanie nieużytków, w tym terenów pokopalnianych. Jest to możliwość wykorzystania terenów, które dotąd stanowiły barierę (zdegradowane, nieużytkowane) – daje nowe funkcje społeczne, rekreacyjne lub edukacyjne. Wpisują się te działania w strategię rozwoju Wielkopolski Wschodniej. Warto zauważyć, że największa elektrownia o mocy prawie 70 MW znajduje się w gminie Brudzew w powiecie tureckim.

W Wielkopolsce Wschodniej elektrownie PV można skalować, zatem istnieje możliwość instalacji mniejszych lub większych. To zresztą dzieje się już w regionie. Jest duża elektrownia PV o mocy 70 MW, ale również jest kilkanaście o mocy do 1 MW. PV nie budzi oporów społecznych. Wśród barier można wymienić: (i) przeszkody finansowe, (ii) często zmieniające się warunki prawne i regulacyjne, (iii) brak odpowiedniej infrastruktury sieciowej. Wśród rekomendacji dla wyboru gmin można wymienić gminy, w których istnieją tereny pokopalniane oraz gminy, gdzie istnieją stosunkowo ograniczone inne użycia gruntów (mniej intensywne rolnictwo, mniejszy konflikt użytkowania) – co ułatwia przekształcenie gruntów pod instalację PV.

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Farma znajduje się na terenach byłej kopalni odkrywkowej. Projekt możliwy do implementacji w gminach, gdzie lokalizowano kopalnie: Turek, Osiek Mały, Kazimierz Biskupi, Wierzbinek. Jednakże projekt możliwy do realizacji w innych gminach, gdzie istnieją nieużytki.

Wdrożenie hybrydowego systemu OZE połączonego z magazynem energii na terenach pokopalnianych w gminach Wielkopolski Wschodniej może przynieść znaczące korzyści środowiskowe, społeczne i gospodarcze. Po pierwsze, z perspektywy środowiskowej — wykorzystanie gruntów pokopalnianych eliminuje potrzebę zajmowania nowych obszarów rolniczych lub leśnych, co ogranicza presję na przyrodę oraz wspiera rewitalizację zdegradowanych terenów. Projekt taki przyczynia się do redukcji emisji CO₂ dzięki produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz zmniejszeniu zapotrzebowania na paliwa kopalne. Po drugie, społecznie — tworzenie instalacji OZE i magazynów energii na terenach przemysłowych może być impulsem dla lokalnego rynku pracy: zarówno podczas etapu budowy (wykopy, instalacje, prace konstrukcyjne), jak i w fazie operacyjnej (monitoring, konserwacja, zarządzanie systemem). Ponadto, rewitalizacja zdegradowanego terenu wzmacnia poczucie pozytywnej zmiany w społeczności lokalnej, poprawia wizerunek gminy oraz może przyciągać inwestorów i rozwój przemysłu. Po trzecie, gospodarczo — hybrydowy system z magazynem poprawia stabilność dostaw energii i zwiększa elastyczność sieci, co ma istotne



znaczenie w obszarach przygranicznych czy o słabszym połączeniu z główną infrastrukturą. Magazyn energii umożliwia wyrównywanie produkcji OZE w godzinach szczytu lub niskiego nasłonecznienia, co podnosi efektywność ekonomiczną całego przedsięwzięcia. W efekcie lokalne samorządy mogą zyskać nowe źródło przychodów (np. dzierżawa gruntu, podatki lokalne, opłaty za przyłącza), a przemysł i mieszkańcy — bardziej pewne i ekologiczne źródło energii. Korzyści te wpisują się także w cele takie jak poprawa jakości powietrza, zwiększenie udziału OZE w miksie energetycznym i wykorzystanie potencjału tzw. „terytoriów transformacji” — czyli obszarów przemysłowych przechodzących na nowe funkcje. W skrócie: implementacja hybrydowego systemu OZE z magazynem energii może działać jako katalizator transformacji lokalnej — środowiskowej, społecznej i gospodarczej — przy jednoczesnym ograniczeniu ryzyk związanych ze zmiennością produkcji i obciążeniami dla sieci.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Właściwie nie istnieją jakieś istotne bariery odnośnie do takich instalacji stawianych na terenach pokopalnianych. W Inden elektrownia zajmuje 15 hektarów, ale PV można skalować i powiększać lub pomniejszać w zależności od dostępności terenu. Magazyn energii również można skalować, można również go wykorzystywać do magazynowania energii nie tylko z integrowanej farmy, ale również jako magazyn stabilizujący sieć w Wielkopolsce Wschodniej, co również umożliwi uzyskanie dodatkowych dochodów.

7.6.12 Przykład nr 25. Wdrożenie systemu Advanced Metering Infrastructure (AMI)

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Wdrożenie systemu Advanced Metering Infrastructure (AMI) – czyli inteligentnego opomiarowania energii – wpisuje się bezpośrednio w kierunki działań regionu i jest w pełni możliwe technicznie oraz organizacyjnie. System AMI pozwala na zdalny odczyt danych o zużyciu energii, dwukierunkową komunikację między operatorem sieci a odbiorcą oraz analizę i prognozowanie zapotrzebowania w czasie rzeczywistym. W kontekście Wschodniej Wielkopolski, wdrożenie tej technologii ma szczególne znaczenie, gdyż region przechodzi od systemu opartego na dużych, centralnych źródłach (m.in. elektrownia w Koninie) do modelu rozproszonego z rosnącym udziałem OZE i prosumentów. Inteligentne liczniki umożliwiają integrację tych rozproszonych źródeł z siecią, co zwiększa jej elastyczność i stabilność. Lokalne jednostki samorządowe są już zaangażowane w projekty z zakresu transformacji energetycznej (np. montaż instalacji PV, magazynów energii), co ułatwia przygotowanie organizacyjne i techniczne do wdrożenia inteligentnego opomiarowania. Wdrożenie AMI może być realizowane w etapach – począwszy od instalacji liczników w budynkach publicznych (urzędy, szkoły, oświetlenie uliczne), następnie u odbiorców indywidualnych i prosumentów. Partnerem technicznym mogą być operatorzy działający na terenie regionu (m.in. Energa-Operator, Enea Operator), którzy już prowadzą projekty pilotażowe. Region posiada rozwiniętą infrastrukturę telekomunikacyjną i energetyczną, co umożliwia wykorzystanie komunikacji PLC (Power Line Communication) – jednej z podstawowych technologii systemu AMI.



W kontekście planów neutralności klimatycznej do 2040 r. wdrożenie AMI w gminach Wschodniej Wielkopolski jest nie tylko technicznie możliwe, lecz także konieczne dla efektywnego zarządzania energią w zdecentralizowanym systemie opartym na OZE.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Dla operatorów systemów dystrybucyjnych wdrożenie AMI oznacza poprawę zarządzania siecią – szybsze wykrywanie awarii, zdalną rekonfigurację sieci i ograniczenie strat technicznych. Dla odbiorców – możliwość korzystania z taryf dynamicznych oraz dokładniejszego rozliczania energii, co prowadzi do oszczędności. System umożliwia również rozwój lokalnych rynków energii i wspólnot energetycznych, które mogą handlować nadwyżkami produkcji OZE w sposób inteligentny i automatyczny. Implementacja AMI w gminach regionu może znacząco poprawić świadomość energetyczną mieszkańców. Dane o zużyciu energii dostępne w aplikacjach mobilnych pozwalają użytkownikom zrozumieć, jak ich zachowania wpływają na koszty i środowisko. Ułatwia to prowadzenie lokalnych programów edukacyjnych dotyczących oszczędzania energii i zwiększa akceptację dla transformacji energetycznej. Ponadto wdrożenie takiego systemu tworzy zapotrzebowanie na nowe kompetencje techniczne i miejsca pracy w sektorach IT, automatyki i energetyki. Dzięki precyzyjnemu pomiarowi i monitorowaniu zużycia energii elektrycznej, system AMI sprzyja racjonalizacji konsumpcji energii i redukcji jej marnotrawstwa. Odbiorcy mają możliwość śledzenia zużycia w czasie rzeczywistym i reagowania na sygnały cenowe, co motywuje do ograniczania poboru w godzinach szczytowych. W efekcie poprawia się efektywność energetyczna, a zapotrzebowanie na energię z konwencjonalnych źródeł maleje, co przekłada się na redukcję emisji CO₂.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Pomimo dużego potencjału, wdrożenie AMI może napotkać na pewne ograniczenia: (i) różnicowanie infrastrukturalne – w gminach wiejskich sieć elektroenergetyczna jest często rozproszona i starszego typu, co może utrudniać komunikację liczników w systemie PLC (ii), obawy mieszkańców – część odbiorców może mieć wątpliwości dotyczące prywatności danych pomiarowych i cyberbezpieczeństwa, (iii) brak koordynacji między gminami – dla pełnego efektu wdrożenie powinno obejmować cały obszar dystrybucyjny, a nie pojedyncze samorządy działające niezależnie.

Aby wdrożenie AMI było efektywne i dopasowane do lokalnych uwarunkowań, należy kierować się następującymi kryteriami: (i) stan techniczny sieci elektroenergetycznej – gminy z nowoczesną infrastrukturą dystrybucyjną (np. Turek, Konin) mogą rozpocząć wdrożenie w pierwszej kolejności, (ii) liczba i aktywność prosumentów – obszary o dużym udziale instalacji PV i OZE są naturalnym miejscem do implementacji AMI, (iii) poziom urbanizacji i gęstość zabudowy – gminy miejskie i podmiejskie (Konin, Turek) mają większe możliwości integracji technologicznej i logistycznej, (iv) współpraca z operatorem sieci – kluczowe jest partnerstwo z Energa-Operator lub Eneq Operator, którzy zapewnią interoperacyjność i centralny nadzór nad danymi, (v) edukacja i komunikacja społeczna – prowadzenie kampanii informacyjnych wśród mieszkańców zwiększy akceptację projektu i zaufanie do nowych technologii.



**NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ**

7.6.13 Przykład nr 26. Projekt Smart Rural Grid

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce

i jej poszczególnych gminach. Wschodnia Wielkopolska charakteryzuje się znacznym udziałem terenów wiejskich o niskiej gęstości zaludnienia, rozproszoną zabudową i długimi liniami elektroenergetycznymi niskiego i średniego napięcia. To właśnie taka struktura sieci dystrybucyjnej czyni region szczególnie predysponowanym do wdrożenia rozwiązań typu Smart Grid, które – podobnie jak w projekcie z Vallfogona – umożliwiają automatyzację, elastyczne zarządzanie przepływami energii i integrację rozproszonych źródeł odnawialnych. Na terenach, między innymi takich gmin jak: Kleczew, Kazimierz Biskupi, Sompolno, Tuliszków, Rychwał czy Wierzbinek, które przechodzą proces restrukturyzacji po górnictwie węgla brunatnego, powstają farmy fotowoltaiczne i inne instalacje OZE. Wdrożenie Smart Grid pozwoliłoby na skuteczne włączenie tych źródeł do systemu dystrybucyjnego, minimalizując ryzyko przeciążeń sieci i niestabilności napięć. Dzięki inteligentnym systemom sterowania i komunikacji możliwe byłoby bieżące monitorowanie pracy sieci, lokalne bilansowanie energii i automatyczne przełączanie zasilania w razie awarii. Rozwiązania te są szczególnie potrzebne na obszarach wiejskich, gdzie awarie mają zwykle większy zasięg i dłuższy czas usuwania. Implementacja Smart Grid we Wschodniej Wielkopolsce może być realizowana etapowo – początkowo w gminach o największym udziale OZE i aktywnych wspólnotach energetycznych, a następnie w gminach o mniejszej gęstości zaludnienia, gdzie sieci wymagają modernizacji. Region dysponuje także odpowiednim zapleczem technicznym i kompetencyjnym. Wdrożenie Smart Grid wpisuje się w strategię transformacji regionu w kierunku neutralności klimatycznej oraz w plany modernizacji sieci niskiego i średniego napięcia realizowane przez operatorów – Energa-Operator i Enea Operator.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Z punktu widzenia operatorów wdrożenie Smart Grid zwiększa elastyczność i bezpieczeństwo pracy sieci, pozwala szybciej reagować na awarie i ogranicza koszty eksploatacyjne. Integracja magazynów energii umożliwia lokalne wyrównywanie obciążeń, co zmniejsza ryzyko przeciążeń transformatorów i strat przesyłu. Modernizacja sieci znacząco poprawia komfort życia mieszkańców obszarów wiejskich – poprzez redukcję liczby przerw w dostawie energii, poprawę jakości napięcia oraz możliwość zdalnego monitorowania zużycia. Smart Grid wzmacnia lokalne wspólnoty energetyczne, które mogą samodzielnie zarządzać produkcją i zużyciem energii, co sprzyja budowaniu kapitału społecznego i zwiększa niezależność energetyczną regionu. Wdrożenie Smart Grid może stać się jednym z kluczowych elementów restrukturyzacji gospodarczej regionu po wygaszeniu działalności górniczej. Zautomatyzowana infrastruktura sieciowa umożliwi lokalnym przedsiębiorstwom obniżenie kosztów energii, zwiększenie bezpieczeństwa zasilania i lepsze planowanie produkcji. Jednocześnie projekt stwarza miejsca pracy w sektorach elektroenergetyki, IT i automatyki przemysłowej – zarówno na etapie instalacji jak i eksploatacji systemów. Dla gospodarstw domowych



i rolnych Smart Grid oznacza stabilniejsze dostawy prądu i możliwość stania się aktywnym uczestnikiem rynku energii – prosumentem lub członkiem klastra energetycznego.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Główne bariery to: (i) wysokie koszty inwestycyjne, szczególnie gdy w wielu miejscach linie energetyczne są przestarzałe, bariery formalno-prawno-finansowe odnośnie do przebiegu linii przez grunty prywatne. Wśród kryteriów dopasowania można wymienić: (i) charakter sieci i struktury osadniczej, w pierwszej kolejności wdrożenie powinno objąć gminy o największej gęstości sieci i wysokiej gęstości zabudowy, gdzie zautomatyzowana kontrola przyniesie największe efekty, (ii) udział źródeł odnawialnych – priorytetem są obszary z rozwiniętą generacją prosumencką lub planowanymi inwestycjami w OZE, (iii) potencjał infrastrukturalny – gminy z dobrą infrastrukturą telekomunikacyjną (LTE, światłowód) mogą realizować projekt szybciej. Konieczne jest prowadzenie kampanii informacyjnych wśród mieszkańców i przedsiębiorców, które wyjaśnią korzyści płynące z funkcjonowania sieci Smart Grid. Sukces wdrożenia zależy od koordynacji działań w skali subregionu.

7.6.14 Przykład nr 27. Projekt wspomagania zarządzania energią w Lokalnych Obszarach Bilansowania LOBSTER

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach.

Projekt LOBSTER doskonale wpisuje się w te potrzeby, ponieważ umożliwia tworzenie Lokalnych Obszarów Bilansowania (LOB), czyli wydzielonych obszarów sieci dystrybucyjnej, w których możliwe jest samodzielne bilansowanie produkcji i zużycia energii. Potencjał projektu można wdrożyć w każdej gminie. Potencjalne kierunki wdrożenia: (i) miasta powiatowe: stworzenie miejskich LOB-ów z udziałem OZE, magazynów energii i infrastruktury ciepłowniczej (systemy hybrydowe), (ii) gminy wiejskie (np. Rychwał, Sompolno, Grodziec): integracja mikroinstalacji fotowoltaicznych gospodarstw domowych i rolnych z lokalnymi magazynami energii, (iii) gminy przemysłowe (np. Kleczew, Ślesin): włączenie zakładów produkcyjnych jako aktywnych uczestników rynku lokalnego (odbiorcy i dostawcy energii), (iv) obszary o dużym potencjale OZE: tam, gdzie istnieje znaczna moc zainstalowana w PV lub biogazowniach.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Jako korzyści można wymienić: (i) ograniczenie strat przesyłowych poprzez lokalne zużycie energii, (ii) wzrost bezpieczeństwa energetycznego mieszkańców, (iii) rozwój lokalnych społeczności energetycznych i klastrów energii, (iv) nowe miejsca pracy w sektorze energetyki i IT, (v) wsparcie procesów restrukturyzacji gospodarki regionu po odejściu od węgla.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin

Wśród barier wdrożeniowych można wymienić (i) organizacyjne: konieczność współpracy między OSD, samorządami i lokalnymi wytwórcami energii, (ii) techniczne: brak odpowiedniej infrastruktury pomiarowej i komunikacyjnej w niektórych obszarach, (iii) finansowe: potrzeba inwestycji w systemy IT, licencje, urządzenia pomiarowe i magazyny energii, (iv) kompetencyjne: brak lokalnych kadr



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

7.6.15 Przykład nr N6. Projekt WindNODE w Łużycach

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.



przemysłowy - zakłady przemysłowe mogą uczestniczyć w programach elastyczności popytu (DSR), wspomagając stabilność sieci.

7.6.16 Przykład nr 28. Energetyczny Klaster Oławski EKO

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. To rozwiązanie można skutecznie zaadaptować w Wielkopolsce Wschodniej, szczególnie w kontekście stopniowego odchodzenia regionu od energetyki węglowej i konieczności budowania nowego systemu rozproszonej energetyki opartej na OZE oraz w tym, że ma duży potencjał do tworzenia samowystarczalnych obszarów energetycznych. Potencjalne kierunki wdrożenia to gminy: o dużym potencjale rozwoju OZE, z dostępnymi terenami poprzemysłowymi, z rozwiniętą spółdzielczością energetyczną, o istniejącym potencjale przemysłowym. Wdrożenie klastra na wzór oławskiego może następować etapowo, od pilotażu w jednej gminie do sieci współpracujących mikroklastrów obejmujących cały subregion.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Skutki społeczne to (i) wzrost niezależności energetycznej mieszkańców i gmin, (ii) tworzenie nowych miejsc pracy, (iii) zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego dzięki lokalnemu bilansowaniu popytu i podaży, (iv) edukacja ekologiczna i wzrost świadomości obywateli w zakresie zielonej energii, (v) wzrost atrakcyjności inwestycyjnej gmin poprzez dostęp do taniej i czystej energii. Korzyści gospodarcze to (i) rozwój OZE, wsparcie dla rozwoju firm (ii), tańsza i przewidywalna cenowo energia.

Bariera oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Wśród barier można wymienić: (i) konieczność koordynacji pomiędzy różnymi podmiotami: samorządami, przedsiębiorcami, OSD i mieszkańcami, (ii) ograniczona przepustowość lokalnych sieci dystrybucyjnych, utrudniająca przyłączanie dużych instalacji OZE, (iii) ryzyko zmian regulacyjnych dotyczących klastrów. Kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki gmin to: (i) potencjał przestrzenny – dostępność terenów poprzemysłowych lub rolnych pod instalacje PV, (ii) poziom rozwoju sieci energetycznej – gminy z nowoczesną infrastrukturą mają łatwiejszy start, (iii) potencjał społeczny – poziom zaangażowania mieszkańców i lokalnych inicjatyw (np. spółdzielnie energetyczne), (iv) profil gospodarczy gminy – obecność zakładów przemysłowych mogących aktywnie działać po stronie popytu.

7.6.17 Przykład nr 29. Niepołomska spółdzielnia energetyczna

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych w Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Model spółdzielni energetycznej z Niepołomic jest doskonałym przykładem energetyki obywatelskiej opartej na lokalnym wytwarzaniu i wspólnym zarządzaniu energią. Wschodnia Wielkopolska, będąca regionem transformacji po węglu brunatnym, ma bardzo dobre warunki do wdrożenia podobnych rozwiązań, szczególnie w gminach o rozwiniętym sektorze rolniczym i aktywnych społecznościach lokalnych. Potencjalna możliwość implementacji w każdej gminie. Możliwe jest powołanie spółdzielni w oparciu o odbiorców energii elektrycznej, tj.: budynki



Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

7.6.19 **Przykład nr N7.** *Klaster Biogospodarki i Środowiska Macedonii Zachodniej*

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).



Korzyści środowiskowe to przede wszystkim zrównoważone gospodarowanie zasobami naturalnymi – wykorzystanie odpadów rolniczych i leśnych jako surowca energetycznego. Korzyści społeczne to (i) wzmacnianie społeczności lokalnych oraz wzrost akceptacji społecznej dla zielonej transformacji poprzez tworzenie wspólnot energetycznych i aktywne włączanie mieszkańców w proces transformacji, (ii) edukacja i rozwój kompetencji – zwiększenie wiedzy o odnawialnych źródłach energii, biogospodarce i gospodarce cyrkularnej, (iii) tworzenie nowych miejsc pracy w sektorach: zielonej energii, gospodarki odpadami, rolnictwa energetycznego, inżynierii środowiska. Projekt może również przynieść korzyści gospodarcze takie jak: (i) rozwój innowacyjnych przedsiębiorstw w obszarze biotechnologii, biopaliw, gospodarki odpadami i efektywności energetycznej, (ii) przyciąganie inwestycji i środków unijnych, w tym z Funduszu Sprawiedliwej Transformacji i programów Horyzont Europa, (iii) dywersyfikacja gospodarki – odchodzenie od monokultury węglowej w stronę zróżnicowanego sektora zielonych technologii, (iv) rozwój lokalnych łańcuchów wartości, łączących rolnictwo, przemysł i naukę w zrównoważonym modelu gospodarczym.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Kryteria dopasowania do gmin to: (i) dostępność surowców organicznych (odpady rolne, leśne, komunalne) – kluczowy czynnik dla gmin rolniczych, (ii) istnienie lokalnych sieci ciepłowniczych lub systemów przemysłowych, które można zasilać energią z biomasy, (iii) potencjał naukowo-badawczy (np. uczelnie, centra innowacji) do wspierania badań nad biogospodarką, (iv) aktywność społeczna i gotowość mieszkańców do współpracy – warunek sukcesu projektów wspólnotowych. Bariery wdrożeniowe to między innymi: (i) ograniczona infrastruktura do przetwarzania biomasy i biogazu w regionie, wymagająca nowych inwestycji, (ii) wysokie koszty inwestycji początkowych w technologie biopaliw i wodoru, (iii) złożone procedury administracyjne i regulacyjne dotyczące inwestycji w biogazownie i magazyny energii.

7.6.20 Przykład nr N8. Klaster dekarbonizacji przemysłu (CDI)

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Model funkcjonowania Cluster Dekarbonisierung der Industrie (CDI) z Cottbus można adaptować w Wielkopolsce Wschodniej, szczególnie w kontekście konieczności transformacji przemysłu i sektora energetycznego po wygaszaniu działalności kopalni i elektrowni węglowych. CDI pokazuje, że integracja nauki, przemysłu i administracji może stać się podstawą nowoczesnej polityki przemysłowej regionu, opartej na innowacjach, efektywności energetycznej i niskoemisyjnych technologiach. Potencjalne kierunki wdrożenia w Wielkopolsce Wschodniej: (i) Konin i Turek – przekształcenie istniejących terenów przemysłowych w centrum innowacji i dekarbonizacji przemysłu, z naciskiem na technologie wodorowe, biopaliwa i ciepło procesowe, (ii) Koło, Słupca, Sompolno, Kleczew – wdrożenie pilotażowych projektów przemysłowych w zakresie modernizacji zakładów energochłonnych i integracji OZE z procesami produkcyjnymi, (iii) współpraca uczelni z lokalnymi przedsiębiorstwami – stworzenie regionalnej platformy naukowo-badawczej wzorowanej na CDI, służącej rozwojowi technologii redukcji emisji w przemyśle, (iv) samorządy



powiatowe i gminne – mogą pełnić funkcję koordynatorów klastra, wspierając transfer wiedzy, dostęp do funduszy i współpracę między podmiotami.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Wśród korzyści można wymienić: (i) zwiększenie udziału OZE w zasilaniu przemysłu, w tym integracja energii słonecznej, wiatrowej i wodorowej, (ii) rozwój technologii magazynowania energii i ciepła procesowego, co poprawi stabilność lokalnych systemów energetycznych, (iii) zwiększenie efektywności energetycznej zakładów przemysłowych, zmniejszenie strat i zużycia energii pierwotnej, (iv) utrzymanie i tworzenie nowych miejsc pracy w sektorach innowacyjnych i technicznych, przeciwdziałające bezrobociu po transformacji energetycznej, (v) zatrzymanie depopulacji regionu dzięki utrzymaniu atrakcyjności gospodarczej i zawodowej obszarów przemysłowych, (vi) rozwój kompetencji i edukacja techniczna poprzez programy szkoleniowe, badawcze i współpracę przemysłu z uczelniami, (vii) wzmocnienie wizerunku regionu jako ośrodka nowoczesnej, niskoemisyjnej gospodarki, (viii) dywersyfikacja gospodarki regionalnej – odejście od węgla na rzecz nowych sektorów: technologii wodorowych, termomodernizacji, przemysłu 4.0 i recyklingu przemysłowego, (ix) rozwój innowacyjnych modeli produkcji – wykorzystanie ciepła odpadowego, symbiozy przemysłowej i cyfrowych systemów zarządzania energią, (x) przyciąganie inwestycji krajowych i zagranicznych, w tym w obszarze zielonych technologii i automatyzacji przemysłu, (xi) wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw, dzięki obniżeniu kosztów energii i zwiększeniu efektywności procesów.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Jako bariery można wymienić: (i) wysokie koszty inwestycji w technologie dekarbonizacyjne, szczególnie dla małych i średnich przedsiębiorstw, (ii) niepewną sytuację rynkową, (iii) często brak dojrzałych struktur współpracy przemysł–nauka–samorząd, (iv) ograniczony dostęp do kapitału i finansowania innowacji przemysłowych w mniejszych ośrodkach. Kryteria dopasowania do gmin: (i) obecność lub potencjał przemysłu energochłonnego (Konin, Turek, Koło, Kleczew) – warunek konieczny dla efektywnego wdrożenia, (ii) dostępność terenów przemysłowych i infrastruktury energetycznej, które mogą zostać zmodernizowane, (iii) współpraca z uczelniami technicznymi i instytucjami badawczymi, umożliwiającą transfer wiedzy i technologii, (iv) gotowość samorządów do aktywnego udziału w projektach transformacyjnych i wspierania przedsiębiorców w procesie modernizacji, (v) dostęp do środków z Funduszu Sprawiedliwej Transformacji oraz krajowych i unijnych programów wsparcia dla innowacji przemysłowych.

7.6.21 Przykład nr 32. Modena Hydrogen Valley, IdrogeMO

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. W Wielkopolsce Wschodniej istnieją bardzo dobre warunki

do wdrożenia podobnych inicjatyw – zarówno technologiczne, przestrzenne, jak i organizacyjne.

Region posiada: (i) instalacje produkcji zielonego wodoru, (ii) duży potencjał w zakresie OZE (farmy fotowoltaiczne, wiatrowe, biomasa), (iii) tereny poprzemysłowe i pokopalniane, które mogą zostać



Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

W projekcie występują duże bariery między innymi.: wysokie nakłady inwestycyjne, złożoność technologiczna oraz długi horyzont czasowy realizacji. Projekt możliwy do realizacji w miastach z siecią ciepłowniczą. Budowę poszczególnych elementów można rozłożyć na lata.

7.6.23 Przykład nr 34. Reference Power Plant Lausitz (REFLAU)

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. W Wielkopolsce Wschodniej, regionie przechodzącym transformację po węglu brunatnym, istnieje bardzo korzystny grunt pod wdrożenie podobnego rozwiązania.

Naturalnym miejscem wydaje się Konin, gdzie istnieje już elektrolizer, rozbudowana infrastruktura przemysłowa i sieć energetyczną. Implementacja modelu REFLAU w regionie mogłaby objąć: (i) budowę centrum badawczo-demonstracyjnego technologii wodorowych, (ii) wdrożenie magazynów energii (10–50 MW) dla stabilizacji lokalnych mikrosieci, (iii) wykorzystanie wodoru w turbinach.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Wśród korzyści można wymienić: (i) znaczna redukcja emisji CO₂ poprzez dekarbonizację sektora energetycznego i przemysłu, (ii) integracja OZE z systemem elektroenergetycznym dzięki buforowaniu nadwyżek energii w postaci wodoru, (iii) zwiększenie stabilności sieci i zmniejszenie konieczności użycia źródeł szczytowych (gazowych), (iv) możliwość wykorzystania wodoru jako paliwa w transporcie publicznym i przemyśle, (v) ograniczenie strat energii i emisji dzięki produkcji zielonego wodoru z nadwyżek energii odnawialnej, (vi) powstanie nowych miejsc pracy w branży wodorowej, badawczej i serwisowej, (vii) rozwój kompetencji technicznych i edukacyjnych – współpraca z uczelniami, (viii) zatrzymanie młodych, wykształconych kadr w regionie, dzięki powstaniu wysokospecjalistycznych miejsc pracy, (ix) zwiększenie prestiżu i rozpoznawalności regionu jako centrum badań nad technologiami wodorowymi w Polsce, (x) poprawa jakości życia poprzez czystsze środowisko i niezależnienie od paliw kopalnych, (xi) stymulacja rozwoju nowoczesnego przemysłu niskoemisyjnego, (xii) tworzenie lokalnych łańcuchów dostaw technologii wodorowych i magazynowych, (xiii) przyciągnięcie inwestycji prywatnych i publicznych (krajowych i unijnych), (xiv) wzrost konkurencyjności lokalnych przedsiębiorstw energetycznych i technologicznych, (xv) możliwość komercjalizacji rozwiązań opracowanych w regionie – eksport wiedzy, technologii i kompetencji.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Wśród barier można wymienić: (i) wysokie koszty inwestycji, (ii) długi horyzont czasowy realizacji, (iii) brak rozwiniętej infrastruktury do magazynowania i przesyłu wodoru, (iv) złożoność – potrzeba współpracy między nauką, przemysłem i administracją, (v) ryzyko regulacyjne i brak ugruntowanych standardów bezpieczeństwa dla wodoru w Polsce. Kryteria dopasowania do gmin: (i) dostępność infrastruktury energetycznej i przemysłowej, (ii) bliskość potencjalnych odbiorców wodoru – transport publiczny, przemysł chemiczny i metalurgiczny, (iii) dostęp do terenów poprzemysłowych lub



rekultywowanych, (iv) współpraca z jednostkami badawczymi i uczelniami wyższymi w zakresie R&D, (v) możliwość integracji z planami transformacji energetycznej regionu.

7.6.24 Przykład nr N9. Hellenic Hydrogen Zachodnia Macedonia (Grecja)

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Projekt Hellenic Hydrogen realizowany jest na terenach byłej elektrowni węglowej w regionie o podobnym profilu do Wielkopolski Wschodniej – czyli w obszarze przechodzącym transformację po węglu. Instalacja ma wytwarzać zielony wodór przy użyciu energii z OZE. Analogiczne warunki i potencjał występują w Wielkopolsce Wschodniej, szczególnie w: (i) Koninie, gdzie już istnieją OZE, elektrolizery i produkcja wodoru, (ii) Kleczewie – na obszarach poeksploatacyjnych odkrywki węgla brunatnego, gdzie powstaje kompleks OZE z potencjałem integracji z produkcją wodoru, (iii) Turku i Kole – w kontekście wykorzystania wodoru w transporcie i ciepłownictwie, (iv) gminach wiejskich z dużym potencjałem OZE, które mogłyby uczestniczyć w wytwarzaniu energii na potrzeby elektrolizy.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Przewiduje się następujące skutki i korzyści implementacji: (i) redukcja emisji CO₂ poprzez zastąpienie paliw kopalnych zielonym wodorem, (ii) zastąpienie węgla brunatnego w procesach przemysłowych i energetycznych, (iii) wykorzystanie terenów poprzemysłowych bez konieczności zajmowania nowych gruntów, (iv) zwiększenie udziału OZE w miksie energetycznym regionu i poprawa bilansu emisji, (v) nowe miejsca pracy w sektorze zielonych technologii (zarówno budowa, jak i eksploatacja instalacji), (vi) reaktywacja gospodarcza terenów pogórnich, (vii) zatrzymanie odpływu ludności i przeciwdziałanie depopulacji – dzięki tworzeniu wysokospecjalistycznych miejsc pracy, (viii) wzrost kwalifikacji i kompetencji mieszkańców regionu – szkolenia w zakresie obsługi i bezpieczeństwa technologii wodorowych, (ix) zwiększenie prestiżu regionu jako pioniera transformacji wodorowej w Polsce, (x) dywersyfikacja gospodarki Wielkopolski Wschodniej, (xi) zwiększenie samowystarczalności energetycznej regionu, (xii) rozwój przemysłu i sektora usług związanego z wodorem (produkcja, logistyka, utrzymanie, badania), (xiii) przyciągnięcie inwestorów krajowych i zagranicznych zainteresowanych zielonym wodorem, (xiv) możliwość eksportu wodoru lub technologii wodorowych, (xv) rozwój współpracy B+R między przedsiębiorstwami, uczelniami i instytucjami.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Jako bariery wdrożeniowe można wymienić (i) wysokie koszty inwestycji początkowych, (ii) zależność kosztów operacyjnych od cen energii elektrycznej, co może wpływać na opłacalność projektu, (iii) niedojrzały rynek odbiorców wodoru w Polsce – zwłaszcza w transporcie ciężkim i przemyśle, (iv) brak krajowej infrastruktury przesyłowej wodoru (rur, stacji tankowania, magazynów), (v) konieczność opracowania długoterminowego modelu finansowania, (vi) konieczność konkurowania z istniejącą instalacją w Koninie. Kryteria dopasowania do gmin to: (i) dostępność terenów poprzemysłowych i infrastruktury energetycznej, (ii) wysoki potencjał OZE, (iii) bliskość przemysłu i potencjalnych



w każdej gminie a szczególnie w miejskich. Takie sieci potrzebują lokalu, dostępu do internetu, mebli oraz osoby, obsługi na kilka godzin (otwarcie, zamknięcie, posprzątanie).

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści). Budowa sieci obiektów coworkingowych przyniesie szereg pozytywnych skutków społeczno-gospodarczych.

Przede wszystkim zwiększy dostęp mieszkańców do nowoczesnych przestrzeni pracy sprzyjając rozwojowi lokalnej przedsiębiorczości i pracy zdalnej. Inwestycja przyczyni się do aktywizacji zawodowej mieszkańców mniejszych miejscowości, ograniczając konieczność migracji do dużych miast. Coworkingi mogą stać się lokalnymi centrami innowacji, współpracy i integracji środowisk biznesowych, organizacji społecznych oraz sektora publicznego. Wpłynie to również na wzmocnienie wizerunku gmin jako nowoczesnych i przyjaznych dla inwestorów. W dłuższej perspektywie inwestycja przyczyni się do zrównoważonego rozwoju regionu, zwiększając jego konkurencyjność i atrakcyjność gospodarczą. Zmniejszy też koszty, czas dojazdów do pracy oraz zużycie nośników energii na transporcie.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Realizacja sieci obiektów coworkingowych w gminach Wielkopolski Wschodniej może napotkać bariery związane z ograniczonym zapleczem finansowym samorządów, niedostateczną infrastrukturą techniczną oraz niską świadomością społeczną na temat korzyści pracy zdalnej i współdzielonych przestrzeni. W niektórych gminach problemem może być również brak odpowiednich budynków do adaptacji. Dlatego konieczne jest dopasowanie rozwiązań do lokalnych warunków – w gminach miejskich i podmiejskich preferowane będą większe, nowoczesne przestrzenie coworkingowe, a w gminach wiejskich – mniejsze, wielofunkcyjne punkty pracy i spotkań. Kryteriami dopasowania powinny być: dostępność infrastruktury technicznej (energia, internet, transport), potencjał demograficzny i gospodarczy, lokalne zapotrzebowanie na usługi coworkingowe oraz możliwość integracji z innymi funkcjami społecznymi (np. biblioteki, domy kultury). Istotne jest także uwzględnienie lokalnych partnerstw – z przedsiębiorcami, szkołami, organizacjami pozarządowymi – które mogą wspierać utrzymanie i rozwój przestrzeni.

7.6.27 Przykład nr N12. Plan łagodzenia ubóstwa energetycznego

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce

i jej poszczególnych gminach. W Wielkopolsce Wschodniej ubóstwo energetyczne w czasie powstawania Strategii Na Rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040 szacunkowo dotyczyło 18 – 20 tys. gospodarstw domowych. Przyjęty model działań ma za zadanie głównie zmniejszenie ubóstwa energetycznego na poziomie gmin poprzez redukcję zużycia energii oraz zmniejszenie ubóstwa wśród mieszkańców poprzez zwiększenie ich dochodów. Działania takie mogą być podjęte w każdej z gmin, szczególnie, że podregion koniński objęty jest Funduszem na rzecz Sprawiedliwej Transformacji.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).



Implementacja w gminach Wielkopolski Wschodniej przyczyni się do znacznego zwiększenia efektywności energetycznej infrastruktury publicznej, generując oszczędności energii i redukcję kosztów utrzymania budynków. Równocześnie doprowadzi do ograniczenia emisji CO₂ dzięki zastosowaniu odnawialnych źródeł energii i modernizacji systemów grzewczych. Realizacja projektów pobudzi lokalny rynek pracy, tworząc nowe miejsca zatrudnienia w sektorach budowlanym, instalacyjnym i serwisowym. Modernizacja dróg, obiektów zdrowotnych, kulturalnych i turystycznych poprawi dostępność usług publicznych oraz jakość życia mieszkańców, może też zwiększyć atrakcyjność inwestycyjną regionu oraz zwiększyć atrakcyjność jako miejsca zamieszkania lub też wypoczynku. Dodatkowo inwestycje te zwiększą atrakcyjność inwestycyjną i turystyczną regionu. W efekcie gminy osiągną długofalowe korzyści ekonomiczne, środowiskowe i społeczne, wspierając zrównoważony rozwój Wielkopolski Wschodniej.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Projekt jest na tyle elastyczny, że może być implantowany w różnych skalach. W projekcie w celu obniżenia ubóstwa energetycznego skoncentrowano się na podniesieniu jakości infrastruktury publicznej oraz jakości usług publicznych. To pozowali na zwiększenie atrakcyjności regionu pod względem ekonomicznym, inwestycyjnym, społecznym. Z drugiej strony trudne jest do przewidzenia jak ten program wpłynie bezpośrednio na codzienną jakość życia ludzi szczególnie narażonych na ubóstwo energetyczne np. emerytów, rencistów.

7.6.28 Przykład nr N13. Umowy o poprawę efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej

Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach. Działania są oparte o Energy Performance Contracting (EPC). To umowa, w której firma zewnętrzna (ESCO) realizuje inwestycje zwiększające efektywność energetyczną budynku lub przedsiębiorstwa, a finansuje je z przyszłych oszczędności na energii. Klient nie ponosi kosztów inwestycji od razu, a firma ESCO zarabia, dzieląc się z nim wygenerowanymi oszczędnościami w ramach określonego kontraktu. Działania takie mogą być przeprowadzone w każdej gminie jednak z zastrzeżeniami opisanymi poniżej.

Analiza potencjalnych skutków implementacji (w tym analiza korzyści).

Wśród zalet można wymienić: redukcję kosztów eksploatacyjnych, stabilność budżetową, wzrost wartości majątku publicznego, możliwość wykorzystania środków unijnych i krajowych, redukcję emisji CO₂ oraz innych zanieczyszczeń, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii (OZE), zrównoważony rozwój lokalnych społeczności, poprawę komfortu użytkowników budynków publicznych, budowanie świadomości energetycznej, rozwój lokalnego rynku pracy i kompetencji technicznych, wzmocnienie kompetencji gmin w zakresie zarządzania energią, efekt demonstracyjny i możliwość replikacji rozwiązań, długoterminowe zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego.

Bariery oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.

Formuła ESCO ma jednak też dużo barier. Występują trudności w szacowaniu oszczędności energetycznych na etapie przygotowawczym, szczególnie ze względu na zmienne ceny nośników



energii, otoczenie prawne oraz zróżnicowany stan budynków, często również brak dokumentacji budynków z etapu budowy lub modernizacji. Brak jest doświadczenia jednostek samorządu terytorialnego w realizacji projektów EPC, ze względu na niewystarczające zaplecze kadrowe oraz brak dedykowanych struktur do nadzoru nad projektami efektywności energetycznej. W Polsce występują złożone procedury przetargowe, konieczność prawidłowego ujęcia gwarancji oszczędności w umowie. Dużą barierą jest ograniczona wiedza o zasadach funkcjonowania modelu EPC, brak zaufania do podmiotów ESCO. Aby skutecznie wdrażać model EPC, niezbędne jest dopasowanie rozwiązań do lokalnych uwarunkowań każdej gminy takich jak: stan techniczny i potencjał oszczędności energetycznych, wielkość i kondycja finansowa gminy, zaplecze i gotowość organizacyjna gminy, akceptacja społeczna i komunikacja.



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tytułu”

7.7 Analiza korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi oraz Identyfikacja optymalnych rozwiązań energetycznych z punktu widzenia społecznego.

Analizę korelacji przeprowadzoną metodą jakościową. Określono wpływ działań na następujące potencjalne zmiany społeczne:

1. Rynek pracy i struktura zatrudnienia:
 - a. zatrudnienie ogółem,
 - b. zatrudnienie wśród młodych,
 - c. zatrudnienie w sektorze nowoczesnej gospodarki (OZE, wodór, magazyny, AI),
 - d. zatrudnienie w sektorze usługowym,
 - e. nowopowstałe firmy.
2. Ubóstwo, dochody i jakość życia:
 - a. brak ubóstwa energetycznego,
 - b. dostępność usług publicznych,
 - c. zarobki.
3. Zmiany demograficzne i kapitał ludzki:
 - a. migracje do regionu,
 - b. liczba ludności w regionie,
 - c. poziom wykształcenia,
 - d. liczba osób z nowoczesnymi kompetencjami (OZE, magazynowanie energii, zarządzanie energią).
4. Postawy społeczne wobec transformacji i innowacji:
 - a. poziom akceptacji inwestycji OZE i technologii wodorowych,
 - b. zaufanie do instytucji publicznych (samorząd, rząd, uczelnie),
 - c. poziom świadomości ekologicznej,
 - d. zaufanie do sektora prywatnego,
 - e. aktywność lokalnych organizacji pozarządowych (w obszarze ekologii i transformacji energetycznej).
5. Potencjał instytucjonalny i społeczny kapitał współpracy:
 - a. zdolność gmin do koordynacji działań,
 - b. liczba instytucji edukacyjnych i badawczych,
 - c. postrzeganie atrakcyjności gminy.
6. Rezyliencja społeczna i adaptacja do zmian:
 - a. poziom zaangażowania społeczności w inicjatywy energetyczne,
 - b. odporność społeczno-gospodarcza na transformację,



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

c. wzrost bezpieczeństwa energetycznego mieszkańców.

Dla każdej zmiennej zastosowano ocenę punktową:

- a. - 3 punkty – zmiana na gorsze (spadek).
- b. 0 punktów – bez zmian.
- c. 1 punkt – zmiana na lepsze.
- d. 2 punkty – znacząca zmiana na lepsze.

Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi została zamieszczona w Tabeli 33 - 38. Tabela 39 zawiera dane podsumowujące.

Tabela 33. Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi w zakresie rynku pracy i struktura zatrudnienia.

Numer przykładu	Tytuły kierunków działań i przykładów	zatrudnienie ogółem	zatrudnienie wśród młodych	zatrudnienie w sektorze nowoczesnej gospodarki	zatrudnienie w sektorze usługowym	nowopowstałe firmy	Suma
Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór							
1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	1	1	2	0	1	5
2	System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus	0	1	2	1	0	4
3	Agrofotowoltaika w Zgorzelcu	0	0	1	1	1	3
N1	Centrum energetyczne w Bochum w Nadrenii Północnej-Westfalii	0	0	1	0	1	2
N2	System magazynowania energii Midlands (Irlandia)	1	1	1	0	1	4
N3	Instalacja demonstracyjna Agri-PV	0	0	1	0	1	2
Rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru, słońca, wody geotermalne, biomasę i biogaz							
22	Biometanownia Madsen Bioenergi	1	0	1	0	1	3
23	Farma fotowoltaiczna Zwartowo	1	1	1	0	1	4
24	Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory	1	1	1	0	1	4



N4	Farma PV Solarpark Senftenberg/Schipkau Łużyce (Niemcy)	1	1	1	0	1	4
N5	Hybrydowy system fotowoltaiczny z magazynem energii w Inden, Nadrenia Północna-Westfalia	1	1	1	0	1	4
Rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE							
25	Wdrożenie systemu Advanced Metering Infrastructure (AMI)	1	1	2	1	1	6
26	Projekt Smart Rural Grid	1	1	2	1	1	6
27	Projekt wspomagania zarządzania energią w Lokalnych Obszarach Bilansowania LOBSTER	1	1	2	1	2	7
N6	Projekt WindNODE w Łużycach	2	2	2	1	1	7
Rozwój społeczności energetycznych							
28	Energetyczny Klaster Oławski EKO	1	1	1	1	2	6
29	Niepołomska spółdzielnia energetyczna	1	1	1	1	2	6
30	Klaster Energii ARES (Autonomiczny Region Energetyczny Sudety)	1	1	1	1	2	6
N7	Klaster Biogospodarki i Środowiska Macedonii Zachodniej	1	1	2	1	2	7
N8	Klaster dekarbonizacji przemysłu (CDI)	1	1	2	1	1	6
Rozwój przemysłu OZE							
32	Modena Hydrogen Valley, IdrogeMO	2	2	2	2	2	10
33	Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru	1	1	2	1	0	5
34	Reference Power Plant Lausitz (REFLAU)	1	1	2	1	0	5
N9	Hellenic Hydrogen Zachodnia Macedonia (Grecja)	2	2	2	2	1	6
N10	H2START – Centrum Doskonałości w zakresie produkcji zielonego wodoru	1	2	2	2	1	6
Działania po stronie popytu na energię							
N11	Sieć Midlands dla obiektów coworkingowych	2	2	0	2	2	8
N12	Plan łagodzenia ubóstwa energetycznego	2	2	1	2	2	9
N13	Umowy o poprawę efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej	2	2	1	2	2	9

Tabela 34. Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi w zakresie ubóstwo, dochody i jakość życia.

Numer przykładowy	Tytuły kierunków działań i przykładów	brak ubóstwa energetycznego	dostępność usług publicznych	zarobki	Suma
Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór					
1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	0	0	1	1
2	System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus	1	1	1	3
3	Agrofotowoltaika w Zgorzelcu	0	0	0	0



Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

N1	Centrum energetyczne w Bochum w Nadrenii Północnej-Westfalii	2	1	0	3
N2	System magazynowania energii Midlands (Irlandia)	0	0	0	0
N3	Instalacja demonstracyjna Agri-PV	0	0	0	0
Rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru, słońca, wody geotermalne, biomasę i biogaz					
22	Biometanownia Madsen Bioenergi	1	0	0	1
23	Farma fotowoltaiczna Zwartowo	0	0	0	0
24	Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory	0	0	0	0
N4	Farma PV Solarpark Senftenberg/Schippkau Łużyce (Niemcy)	0	0	0	0
N5	Hybrydowy system fotowoltaiczny z magazynem energii w Inden, Nadrenia Północna-Westfalia	0	0	0	0
Rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE					
25	Wdrożenie systemu Advanced Metering Infrastructure (AMI)	2	1	1	4
26	Projekt Smart Rural Grid	2	1	1	4
27	Projekt wspomagania zarządzania energią w Lokalnych Obszarach Bilansowania LOBSTER	1	2	1	4
N6	Projekt WindNODE w Łużycach	0	0	2	2
Rozwój społeczności energetycznych					
28	Energetyczny Klaster Oławski EKO	1	1	0	2
29	Niepołomicka spółdzielnia energetyczna	1	1	0	2
30	Klaster Energii ARES (Autonomiczny Region Energetyczny Sudety)	1	1	0	2
N7	Klaster Biogospodarki i Środowiska Macedonii Zachodniej	1	1	1	3
N8	Klaster dekarbonizacji przemysłu (CDI)	1	1	1	3
Rozwój przemysłu OZE					
32	Modena Hydrogen Valley, IdrogeMO	1	2	2	5
33	Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru	0	1	1	2
34	Reference Power Plant Lausitz (REFLAU)	0	1	1	2
N9	Hellenic Hydrogen Zachodnia Macedonia (Grecja)	0	0	1	1
N10	H2START – Centrum Doskonałości w zakresie produkcji zielonego wodoru	0	0	2	2
Działania po stronie popytu na energię					
N11	Sieć Midlands dla obiektów coworkingowych	0	0	2	2
N12	Plan łagodzenia ubóstwa energetycznego	2	1	1	4
N13	Umowy o poprawę efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej	2	2	1	5



Tabela 35. Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi w zakresie zmiany demograficzne i kapitał ludzki.

Numer przykładu	Tytuły kierunków działań i przykładów	migracje do regionu	liczba ludności w regionie	poziom wykształcenia	liczba osób z nowoczesnymi kompetencjami	Suma
Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór						
1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	1	1	2	2	6
2	System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus	1	1	1	1	4
3	Agrofotowoltaika w Zgorzelcu	0	0	0	1	1
N1	Centrum energetyczne w Bochum w Nadrenii Północnej-Westfalii	1	1	0	1	3
N2	System magazynowania energii Midlands (Irlandia)	0	0	0	1	1
N3	Instalacja demonstracyjna Agri-PV	0	0	0	1	1
Rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru, słońca, wody geotermalne, biomasę i biogaz						
22	Biometanownia Madsen Bioenergi	0	0	0	0	0
23	Farma fotowoltaiczna Zwartowo	0	0	0	1	1
24	Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory	0	0	0	1	1
N4	Farma PV Solarpark Senftenberg/Schipkau Łużyce (Niemcy)	0	0	0	1	1
N5	Hybrydowy system fotowoltaiczny z magazynem energii w Inden, Nadrenia Północna-Westfalia	0	0	0	1	1
Rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE						
25	Wdrożenie systemu Advanced Metering Infrastructure (AMI)	0	0	0	1	1
26	Projekt Smart Rural Grid	1	1	0	2	4
27	Projekt wspomagania zarządzania energią w Lokalnych Obszarach Bilansowania LOBSTER	1	1	0	2	4
N6	Projekt WindNODE w Łużycach	0	0	0	2	2
Rozwój społeczności energetycznych						
28	Energetyczny Klaster Oławski EKO	0	0	0	2	2
29	Niepołomska spółdzielnia energetyczna	0	0	0	2	2
30	Klaster Energii ARES (Autonomiczny Region Energetyczny Sudety)	0	0	0	2	2
N7	Klaster Biogospodarki i Środowiska Macedonii Zachodniej	0	0	1	2	3
N8	Klaster dekarbonizacji przemysłu (CDI)	0	0	1	2	3
Rozwój przemysłu OZE						
32	Modena Hydrogen Valley, IdrogeMO	1	1	1	2	5
33	Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru	1	1	0	2	4



Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

34	Reference Power Plant Lausitz (REFLAU)	1	1	0	2	4
N9	Hellenic Hydrogen Zachodnia Macedonia (Grecja)	2	2	2	2	8
N10	H2START – Centrum Doskonałości w zakresie produkcji zielonego wodoru	2	2	2	2	8
Działania po stronie popytu na energię						
N11	Sieć Midlands dla obiektów coworkingowych	1	1	0	0	2
N12	Plan łagodzenia ubóstwa energetycznego	2	2	0	1	5
N13	Umowy o poprawę efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej	2	2	0	1	5

Tabela 36. Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi w zakresie postawy społeczne wobec transformacji i innowacji.

Numer przykładowy	Tytuły kierunków działań i przykładów	poziom akceptacji inwestycji OZE i technologii wodorowych	zaufanie do instytucji publicznych	poziom świadomości ekologicznej	zaufanie do sektora prywatnego	aktywność lokalnych organizacji pozarządowych	Suma
Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór							
1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	1	1	1	1	1	5
2	System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus	1	2	1	1	0	5
3	Agrofotowoltaika w Zgorzelcu	2	0	1	0	0	3
N1	Centrum energetyczne w Bochum w Nadrenii Północnej-Westfalii	1	2	1	0	0	4
N2	System magazynowania energii Midlands (Irlandia)	1	0	1	0	0	2
N3	Instalacja demonstracyjna Agri-PV	2	0	1	0	0	3
Rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru, słońca, wody geotermalne, biomasę i biogaz							
22	Biometanownia Madsen Bioenergi	-3	0	1	0	0	-2
23	Farma fotowoltaiczna Zwartowo	1	0	1	0	0	2
24	Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory	-3	0	1	0	0	-2
N4	Farma PV Solarpark Senftenberg/Schippkau Łużyce (Niemcy)	1	0	1	0	0	2



Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

N5	Hybrydowy system fotowoltaiczny z magazynem energii w Inden, Nadrenia Północna-Westfalia	1	0	1	0	0	2
Rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE							
25	Wdrożenie systemu Advanced Metering Infrastructure (AMI)	2	1	2	1	0	6
26	Projekt Smart Rural Grid	2	1	2	1	0	6
27	Projekt wspomagania zarządzania energią w Lokalnych Obszarach Bilansowania LOBSTER	2	1	2	1	2	8
N6	Projekt WindNODE w Łużycach	1	1	1	1	1	5
Rozwój społeczności energetycznych							
28	Energetyczny Klaster Oławski EKO	2	1	2	2	2	9
29	Niepołomicka spółdzielnia energetyczna	2	1	2	2	2	9
30	Klaster Energii ARES (Autonomiczny Region Energetyczny Sudety)	2	1	2	2	2	9
N7	Klaster Biogospodarki i Środowiska Macedonii Zachodniej	2	1	2	2	2	9
N8	Klaster dekarbonizacji przemysłu (CDI)	2	1	2	2	1	8
Rozwój przemysłu OZE							
32	Modena Hydrogen Valley, IdrogeMO	2	2	2	2	0	8
33	Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru	2	1	1	1	0	5
34	Reference Power Plant Lausitz (REFLAU)	1	1	1	1	0	4
N9	Hellenic Hydrogen Zachodnia Macedonia (Grecja)	1	1	1	1	1	5
N10	H2START – Centrum Doskonałości w zakresie produkcji zielonego wodoru	1	1	2	1	1	6
Działania po stronie popytu na energię							
N11	Sieć Midlands dla obiektów coworkingowych	0	0	0	0	2	2
N12	Plan łagodzenia ubóstwa energetycznego	2	2	1	1	0	6
N13	Umowy o poprawę efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej	2	2	1	1	0	6

Tabela 37. Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi w zakresie potencjału instytucjonalnego i społecznego kapitału współpracy.

Numer przykładowy	Tytuły kierunków działań i przykładów	zdolność gmin do koordynacji działań	liczba instytucji edukacyjnych i badawczych	postrzeganie atrakcyjności gminy	Suma
Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór					
1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	1	2	1	4
2	System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus	2	0	1	3
3	Agrofotowoltaika w Zgorzelcu	0	0	0	0
N1	Centrum energetyczne w Bochum w Nadrenii Północnej-Westfalii	2	0	1	3



Tabela 38. Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi w zakresie rezylencji społecznej i adaptacji do zmian.

Numer przykładowy	Tytuły kierunków działań i przykładów	poziom zaangażowania społeczności w inicjatywy energetyczne	odporność społeczno-gospodarcza na transformację	wzrost bezpieczeństwa energetycznego mieszkańców	Suma
Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór					
1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	1	2	2	5
2	System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus	1	2	2	5
3	Agrofotowoltaika w Zgorzelcu	0	1	1	2
N1	Centrum energetyczne w Bochum w Nadrenii Północnej-Westfalii	0	2	1	3
N2	System magazynowania energii Midlands (Irlandia)	0	1	2	3
N3	Instalacja demonstracyjna Agri-PV	1	2	2	5
Rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru, słońca, wody geotermalne, biomasę i biogaz					
22	Biometanownia Madsen Bioenergi	0	2	2	4
23	Farma fotowoltaiczna Zwartowo	0	2	1	3
24	Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory	0	2	2	4
N4	Farma PV Solarpark Senftenberg/Schipkau Łużyce (Niemcy)	0	2	2	4
N5	Hybrydowy system fotowoltaiczny z magazynem energii w Inden, Nadrenia Północna-Westfalia	0	2	2	4
Rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE					
25	Wdrożenie systemu Advanced Metering Infrastructure (AMI)	2	1	1	4
26	Projekt Smart Rural Grid	2	2	2	6
27	Projekt wspomagania zarządzania energią w Lokalnych Obszarach Bilansowania LOBSTER	2	2	2	6
N6	Projekt WindNODE w Łużycach	0	2	2	4
Rozwój społeczności energetycznych					
28	Energetyczny Klaster Oławski EKO	1	2	2	5
29	Niepołomska spółdzielnia energetyczna	1	2	2	5
30	Klaster Energii ARES (Autonomiczny Region Energetyczny Sudety)	1	2	2	5
N7	Klaster Biogospodarki i Środowiska Macedonii Zachodniej	2	2	2	6
N8	Klaster dekarbonizacji przemysłu (CDI)	2	2	2	6
Rozwój przemysłu OZE					
32	Modena Hydrogen Valley, IdrogeMO	1	1	2	4



Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

33	Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru	0	2	2	4
34	Reference Power Plant Lausitz (REFLAU)	0	2	2	4
N9	Hellenic Hydrogen Zachodnia Macedonia (Grecja)	2	2	2	6
N10	H2START – Centrum Doskonałości w zakresie produkcji zielonego wodoru	1	1	1	3
Działania po stronie popytu na energię					
N11	Sieć Midlands dla obiektów coworkingowych	0	0	0	0
N12	Plan łagodzenia ubóstwa energetycznego	2	2	2	6
N13	Umowy o poprawę efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej	2	2	2	6

Tabela 39. Ocena podsumowująca korelacje między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi.

Numer przykładowy	Tytuły kierunków działań i przykładów	Rynek pracy i struktura zatrudnienia	Ubóstwo, dochody i jakość życia	Zmiany demograficzne i kapitał ludzki	Postawy społeczne wobec transformacji i innowacji	Potencjał instytucjonalny i społeczny kapitał współpracy	Rezyliencja społeczna i adaptacja do zmian	Suma
Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór								
1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	5	1	6	5	4	5	26
2	System ciepłowniczy 4-tej generacji w Aarhus	4	3	4	5	3	5	24
3	Agrofotowoltaika w Zgorzelcu	3	0	1	3	0	2	9
N1	Centrum energetyczne w Bochum w Nadrenii Północnej-Westfalii	2	3	3	4	3	3	18
N2	System magazynowania energii Midlands (Irlandia)	4	0	1	2	0	3	10
N3	Instalacja demonstracyjna Agri-PV	2	0	1	3	0	5	11
Rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru, słońca, wody geotermalne, biomasę i biogaz								
22	Biometanownia Madsen Bioenergi	3	1	0	-2	0	4	6
23	Farma fotowoltaiczna Zwartowo	4	0	1	2	0	3	10
24	Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory	4	0	1	-2	0	4	7
N4	Farma PV Solarpark Senftenberg/Schippkau Łużyce (Niemcy)	4	0	1	2	0	4	11



Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

N5	Hybrydowy system fotowoltaiczny z magazynem energii w Inden, Nadrenia Północna-Westfalia	4	0	1	2	0	4	11
Rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE								
25	Wdrożenie systemu Advanced Metering Infrastructure (AMI)	6	4	1	6	2	4	23
26	Projekt Smart Rural Grid	6	4	4	6	3	6	29
27	Projekt wspomagania zarządzania energią w Lokalnych Obszarach Bilansowania LOBSTER	7	4	4	8	3	6	32
N6	Projekt WindNODE w Łużycach	7	2	2	5	2	4	22
Rozwój społeczności energetycznych								
28	Energetyczny Klaster Oławski EKO	6	2	2	9	2	5	26
29	Niepołomicka spółdzielnia energetyczna	6	2	2	9	3	5	27
30	Klaster Energii ARES (Autonomiczny Region Energetyczny Sudety)	6	2	2	9	3	5	27
N7	Klaster Biogospodarki i Środowiska Macedonii Zachodniej	7	3	3	9	5	6	33
N8	Klaster dekarbonizacji przemysłu (CDI)	6	3	3	8	6	6	32
Rozwój przemysłu OZE								
32	Modena Hydrogen Valley, IdrogeMO	10	5	5	8	6	4	38
33	Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru	5	2	4	5	4	4	24
34	Reference Power Plant Lausitz (REFLAU)	5	2	4	4	3	4	22
N9	Hellenic Hydrogen Zachodnia Macedonia (Grecja)	6	1	8	5	4	6	30
N10	H2START – Centrum Doskonałości w zakresie produkcji zielonego wodoru	6	2	8	6	5	3	30
Działania po stronie popytu na energię								
N11	Sieć Midlands dla obiektów coworkingowych	8	2	2	2	3	0	17
N12	Plan łagodzenia ubóstwa energetycznego	9	4	5	6	4	6	34
N13	Umowy o poprawę efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej	9	5	5	6	3	6	34

Ze względów społecznych najkorzystniej jest wprowadzić projekt „Modena Hydrogen Valley, IdrogeMO”. Jest to kompleksowy projekt dotyczący wodoru. Ogólnie Wielkopolska Wschodnia powinna stawiać na gospodarkę wodorową. Będzie miało to ogromny pozytywny wpływ na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko. Wielkopolska Wschodnia jest już liderem i może utrzymać tę przewagę nad innymi regionami odnośnie do rozwoju zielonego wodoru. Bardzo ważne ze względu na społeczeństwo są działania po stronie popytu takie jak „Plan łagodzenia ubóstwa energetycznego”, „Umowy o poprawę efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej”. Takie działania bezpośrednio dotyczą społeczeństwa, zmniejszają ubóstwo energetyczne i włączają społeczeństwo w proces transformacji energetycznej, ukazując jej pozytywne aspekty.

Warto również pamiętać, aby pod uwagę brać inne kryteria wzięte pod uwagę we wcześniejszych fazach opracowania takie jak:

1. bariery wejścia,
2. korzyści środowiskowe,
3. korzyści gospodarcze,



4. możliwości implementacji,
5. słabe, mocne strony, szanse, zagrożenia i ryzyka,
6. kryteria dopasowania,
7. wpisywanie się projektu w cele strategiczne i szczegółowe.

7.8 Podsumowanie i rekomendacje

Raport obejmuje następujące zadanie:

1. Analizę działań energetycznych podjętych w 6 regionach w kontekście transformacji, w tym:
 - a. oceny wejścia i wyjścia z procesu transformacji od strony energetycznej;
 - b. przedstawiono propozycję wskaźników monitorujących transformację.
2. Ocenę skuteczności działań, wskazanie możliwości ich poprawy.
3. Porównanie działań 6 regionów z analizowanymi w poprzednich etapach regionami, poprzez:
 - a. identyfikację podobieństw i różnic między podejściami;
 - b. ocenę czy rozwiązania z etapu I sprawdziłyby się w 6 regionach.
4. Syntezę rozwiązań energetycznych z etapu I oraz działań w 6 regionach.
5. Analizę możliwości przeniesienia tych działań na grunt Wschodniej Wielkopolski oraz potencjalnych skutków implementacji.
6. Wskazanie możliwości implementacji rozwiązań energetycznych we Wschodniej Wielkopolsce i jej poszczególnych gminach:
 - a. Analizę korzyści, barier oraz kryteria dopasowania rozwiązań do specyfiki poszczególnych gmin.
7. Analizę korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi.
8. Identyfikację optymalnych rozwiązań energetycznych z punktu widzenia społecznego.

Realizacja zadania 1 pozwala na następujące wnioski:

1. Punkt wejścia w transformację jest często trudny do ustalania, we wszystkich regionach następowały od dłuższego czasu naturalne procesy wygaszania kopalń lub elektrowni opartych o węgiel.
2. Wszystkie regiony przywiązują dużą uwagę do rozwoju OZE.
3. Największe działania podejmowane są w niemieckich regionach, natomiast w Midlands (Irlandia) zakończono proces odejścia od torfu, ale co ważne nie zaprzestano działań rozwijających inne modele zeroemisyjnej energetyki, a także innych działań gospodarczych, społecznych, środowiskowych.
4. Zaproponowano zestaw wskaźników, który umożliwia monitorowanie transformacji w tym: (i) emisyjności energii elektrycznej i ciepła sieciowego, (ii) udziału OZE, (iii) produkcji wodoru, (iv) roczny przyrost mocy OZE, (v) transportu niskoemisyjnego, (vi) wskaźnik węglowy dla gospodarstw domowych, (vii) wskaźnik emisji CO₂, (viii) zastąpienia mocy elektrycznych,



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

(ix) średnie stężenie PM10, (x) nasycenie punktami ładowania EV, (xi) nasycenie drogami dla rowerów oraz drogami dla pieszych i rowerów per capita, (xii) liczba klastrów energii i spółdzielni energetycznych, (xiii) wydatki na adaptację klimatyczną, (xiv) liczba biogazowni i biometanowni rolniczych, (xv) powierzchnia lasów, (xvi) liczba kampanii edukacyjnych dotycząca klimatu, (xvii) udział odpadów poddanych recyklingowi oraz (xviii) wartość pozyskanych środków zewnętrznych na procesy związane z przeciwdziałaniem zmianom klimatu.

Wśród wniosków z realizacji zadania 2 można wymienić:

1. We wszystkich regionach odejście od węgla jest inicjowane i planowe przez rząd krajowy.
2. W przypadku rozwoju OZE i magazynów energii kluczową rolę pełnią firmy energetyczne. Firmy energetyczne zmuszone do odejścia od węgla intensywnie poszukują i realizują przedsięwzięcia rozwoju niskoemisyjnych źródeł energetycznych.
3. Samorząd regionalny stanowi ważne otoczenie i wsparcie zarówno dla decyzji władz krajowych jak i spółek energetycznych, biorąc często na siebie inne kluczowe dla transformacji energetycznej elementy takie jak: rynek pracy, zmiany społeczne.
4. Regiony znajdują się na różnym etapie zarówno, jeśli chodzi o odejście od węgla i torfu, jak i w rozwoju zeroemisyjnych źródeł (OZE) oraz infrastruktury magazynowej (wodór, akumulatory).

Wyniki analiz przeprowadzanych w zadaniu 3 można podsumować:

1. W regionach Stara Zagora oraz Nadrenia Północna-Westfalia sprawdziłyby się najbardziej przykład 33 tj. Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru.
2. W regionach Midlands i Uście nad Łabą najbardziej sprawdziłyby się przykład 3 tj. Agrofotowoltaika w Zgorzelcu.
3. W Łużycach najbardziej sprawdziłyby się dwa przykłady tj.: Zielona transformacja Essen oraz Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru.
4. W Zachodniej Macedonii przykład 1 tj. Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru okazał się najbardziej odpowiedni do wdrożenia.

W zadaniu 4 dokonano syntezy rozwiązań energetycznych z etapu I oraz działań w 6 regionach oraz dokonano oceny przykładów z 6 regionów, a także zaproponowano 3 projekty, które dotyczą działań po stronie popytu na energię.

W zadaniu 5 przedstawiono analizę możliwości przeniesienia tych działań na grunt Wschodniej Wielkopolski oraz potencjalnych skutków implementacji. W Wielkopolsce Wschodniej są ogólne dobre warunki do implementacji opracowanych przykładów w tym między innymi: (i) rozwój OZE i magazynów energii, (ii) rozwój klastrów i spółdzielni energetycznych, (iii) rozwój gospodarki



wodorowej, (iv) działania po stronie popytu. Dużym bodźcem rozwojowym w regionie jest obecność silnego partnera przemysłowego, który inwestuje w energetykę zeroemisyjną (w tym wodorową), a także wiele innych firm z branży OZE. Wielkopolska Wschodnia posiada duży potencjał gospodarczy, rolniczy, organizacyjny, naukowy i społeczny, aby wprowadzać projekty. Główną barierą w projektach pilotażowych, nowatorskich jest pozyskanie funduszy.

Realizacja zadania 5 i 7 wskazuje, że od strony społecznej najbardziej korzystne jest wprowadzić przykład „Modena Hydrogen Valley, IdrogeMO”, który kompleksowo podchodzi do rozwoju gospodarki opartej o wodór.

Badania wykazały, że w Europie jest wiele przykładów działań energetycznych, które wpisują się w cele Wielkopolski Wschodniej. Region ze względu na swój potencjał jest w stanie wdrożyć wiele przykładów bezpośrednio lub też skalując je do swoich potrzeb.



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

WYKAZ LITERATURY

1. Action Plan for the Transition to the Low-Carbon Economy in Western-Macedonia, Prepared in the Framework of the “Decarb” Project. Regional Association of Local Governments of Western Macedonia (PEDDM). 2021.
2. Action Plan Region of Western Macedonia. 2018.
3. Arnkil R., Järvensivu A., Koski P., Piirainen T. 2010. Exploring quadruple helix: Outlining user-oriented innovation models. Quadruple Helix Research for the CLIQ Project Final Rep.
4. Bellato L., Frantzeskaki N., Nygaard C.A. 2022. Regenerative tourism: a conceptual framework leveraging theory and practice, Tourism Geographies.
5. Bord na Móna. 2025. Successful Brown to Green Transformation sees Bord na Móna deliver the highest operating profit in company’s history. <https://www.bordnamona.ie/successful-brown-to-green-transformation-sees-bord-na-mona-deliver-the-highest-operating-profit-in-companys-history/>.
6. Bulgaria to build €15mn H2START hydrogen valley. 2025. <https://www.bne.eu/bulgaria-to-build-15mn-h2start-hydrogen-valley-372041/>.
7. Carayannis E. G., Acikdilli G., Ziemnowicz C. 2019. Creative destruction in international trade: Insights from quadruple and quintuple innovation helix model. J. Knowl. Econ., 11, 1489–1508.
8. Carayannis E. G., Barth T. D., Campbell D. F. 2012. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. Journal of Innovation and Entrepreneurship, 1(1), 2.
9. Carayannis E. G., Grigoroudis E., Pirounakis D. 2015. Quadruple innovation helix and smart specialization knowledge production and national competitiveness. Tech Monit., 32 (3), 19–27.
10. Carayannis E. G., Rakhmatullin R. 2014. The quadruple/quintuple innovation helixes and smart specialisation strategies for sustainable and inclusive growth in Europe and beyond. J. Knowl. Econ., 5, 212–239.
11. Cavallini S., Soldi R., Friedl J., Volpe M. 2016. Using the Quadruple Helix Approach to Accelerate the Transfer of Research and Innovation Results to Regional Growth. Committee of the Regions, European Union.
12. ČEZ presents investment plan for Ústí nad Labem region. 2025. <https://www.cez.cz/en/media/press-releases/cez-presents-investment-plan-for-usti-nad-labem-region-192135>.
13. Churski P. 2024. Charakterystyka wybranych regionów europejskich posiadających doświadczenie w procesie transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej rekomendowanych do grupy regionów referencyjnych Wielkopolski Wschodniej.
14. Construction site opened: Expansion of the heating network in Bochum. 2025. <https://dornier-group.com/en/construction-site-opened-expansion-of-the-heating-network-in-bochum/>.
15. Delivering a Just Transition for Ireland. Policy options. 2024. Social Justice Ireland.



34. Just Transition Development Plan Current Situation and Prospects For Areas in Energy Transition In Greece. 2020.
35. Ketikidis C., Triantafillidis A., Stogiannis P., Amarantos P., Kontodimos I., Grammelis P. 2023. Clean Energy Technologies in Western Macedonia: Opportunities for Jobs and Growth within the Coal Phase-Out Era. The 4th International Electronic Conference on Applied Sciences, MDPI; p. 243.
36. Kotilainen K., Sommarberg M., Järventausta P., Aalto P. 2016. Prosumer centric digital energy ecosystem framework. Proceedings of the 8th International Conference on Management of Digital EcoSystems.
37. Kulesa A. 2024. Chapter 1: The just energy transition in Lusatia (Germany), Upper Nitra (Slovakia) and Greater Poland (Poland) – conclusions and recommendation. mBank-CASE Seminar Proceedings.
38. Luong V. H., Manthiou A., Kang J., Nguyen C. 2023. The building blocks of regenerative tourism and hospitality: A text-mining approach. Current Issues in Tourism, 27(3): 361–380.
39. Matern A., Špaček M., Theuner J., Knippschild R., Janáček J. 2023. Strategies for energy transition and regional development in European post-coal mining regions: Ústí Region, Czechia, and Lusatia, Germany. Territory, Politics, Governance 2023: 1–22.
40. McAdam M., Miller K., McAdam R. 2015. Situated regional university incubation: A multi-level stakeholder perspective. Technovation, 69–78.
41. Midlands Network of CoWorking Facilities. 2025. https://fliphtml5.com/uvarx/sico/Midlands_Network_of_CoWorking_Facilities/.
42. Nowa strategia przemysłowa na rzecz zielonej i cyfrowej Europy konkurencyjnej w skali światowej. 2020.
43. Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy. 2020.
44. NRW.Global Business. 2025. <https://www.rheinisches-revier.com/>.
45. OECD. 2011. Fostering innovation to address social challenges: Workshop proceedings. Secretary-General of the OECD Rep.
46. Outline for a Regional Economic Transition Strategy for Western Macedonia. 2019.
47. Pancewicz A. 2020. Transformation of the Lower Lusatia Landscape in the Context of Climate and Energy Change. IOP Conf Ser: Mater Sci Eng 2020;960:032041.
48. Post-lignite Era in Western Macedonia Assessing the socio-economic effects of the Just Transition Fund. 2024.
49. Programme Just Transition 2021-2027. Ministerstvo Životohniho Postředi. 2022. Praha.
50. Reflau project. 2024. <https://www.reflau.com/>.
51. Regional Profile Lusatia, Germany. 2020. IKEM; Territorialer Übergangsplan für das Braunkohlerevier Lausitz 2021–2027.
52. Regional Profile Stara Zagora, Bulgaria Initiative for coal regions in transition. 2025.



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

53. Renn O., Webler T., Rakel H., Dienel P. C., Johnson B. 1993. Public Participation in Decision Making: A Three-Step-Procedure. *Policy Sciences*, 26, 189-214.
54. Socioeconomic Transition of Western Macedonia. 2025. <https://www.eib.org/de/projects/all/20220027>.
55. Solarpark Senftenberg/Schipkau. 2025. <https://web.archive.org/web/20150925092517/https://www.lmbv.de/index.php/solarpark-senftenberg.html>.
56. Stapper M. 2023. The Road to a Just Transition. A Comparative Analysis of Territorial Just Transition Plans.
57. Start des Energie-Innovationszentrums für die klimaneutrale Energieversorgung der Zukunft. 2025. <https://mwfk.brandenburg.de/mwfk/de/service/pressemitteilungen/ansicht/~17-04-2023-strukturwandel-lausitz-energie-innovationszentrum-cottbus#>.
58. Strategia neutralności klimatycznej WIELKOPOLSKA WSCHODNIA 2040. Zarząd Województwa Wielkopolskiego. 2021. Poznań.
59. Strategia rozwoju Wielkopolski Wschodniej 2040. Zarząd Województwa Wielkopolskiego. 2022. Poznań.
60. Strategia UE na rzecz integracji systemów energetycznych i sektora technologii wodorowych. 2021.
61. Support to the implementation of the Just Transition in the Czech Republic. 2024.
62. Szymkowska M. 2024. Life after Coal PL Transformacja Energetyczna Regionu Wielkopolski Wschodniej Na Tle Wybranych Regionów (Po)Transformacyjnych Europy. Studium Porównawcze Regionów Midlands (Irlandia), Stara Zagora (Bułgaria) i Lusatia (Niemcy).
63. Territorial Just Transition Plan, Eastern & Midland Regional Assembly, National Just Transition Fund. 2022.
64. Territorial plan for a just transition of Stara Zagora region. 2020.
65. The Cluster Decarbonisation in Industries presents itself. 2025. <https://www.cluster-dekarbonisierung.de/en/about-us.html>.
66. The Cluster of Bioeconomy and Environment of Western Macedonia (CLuBE). 2025. <https://clube.gr/en/>.
67. The transition towards a greener future of Western Macedonia is the first project supported by the European Union's Public Sector Loan Facility. 2025. https://ec.europa.eu/regional_policy/whats-new/newsroom/11-07-2023-the-transition-towards-a-greener-future-of-western-macedonia-is-the-first-project-supported-by-the-european-union-s-public-sector-loan-facility_en?utm_source=chatgpt.com.
68. Tranoulidis A., Sotiropoulou R-EP, Bithas K, Tagaris E. 2022. Decarbonization and Transition to the Post-Lignite Era: Analysis for a Sustainable Transition in the Region of Western Macedonia. *Sustainability*; 14:10173.
69. Transition Agreement Prospects for the Rhineland Mining Area. 2021.
70. Unijna strategia na rzecz bioróżnorodności 2030. Przywracanie przyrody do naszego życia. 2020.



71. WindNODE. 2025. <https://www.stadtwerke-ffo.de/pl/przelom-energetyczny/windnode/>.
72. Wirtschaft.NRW Industrie.Klimaschutz.Energie n.d. <https://www.wirtschaft.nrw/>.
73. Ziouzios D., Karlopoulos E., Fragkos P., Vrontisi Z. 2021. Challenges and Opportunities of Coal Phase-Out in Western Macedonia. *Climate* 2021; 9:115.
74. Zyś J., Wyrwa A., Raczyński M., Suwała W. 2024. Identyfikacja dobrych przykładów w zakresie energetyki w Europie, wpisujących się w cele szczegółowe i kierunki działań Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040 w ramach projektu Life After Coal PL. Kraków.

WYKAZ RYSUNKÓW

Ryc. 1. Wybrane do analizy europejskie regiony transformacji energetycznej.....	29
Ryc. 2. Powiązania i współzależności pomiędzy zidentyfikowanymi grupami rekomendacji.....	75



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

SPIS TABEL

Tabela 1 Matryca mapowania obszarów aktywności.....	31
Tabela 2 Macierz relacji wyzwania a cele Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040	33
Tabela 3 Walidacja obszarów aktywności regionów referencyjnych w układzie wyzwań rozwojowych i celów szczegółowych Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040	35
Tabela 4 Warunkowe cechy Komórek Planistycznych	49
Tabela 5 Matryca mapowania obszarów działań transformacyjnych (na bazie wyzwań rozwojowych z diagnozy strategicznej dla Wielkopolski Wschodniej).....	56
Tabela 6 Matryca mapowania obszarów działań transformacyjnych (na bazie celów szczegółowych ze strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolski Wschodniej) oraz brakujących kierunków działań transformacji, zidentyfikowanych w opracowaniach badanych regionów	57
Tabela 7 Rekomendacje dla regionu Wielkopolski Wschodniej na bazie działań transformacyjnych realizowanych w regionach referencyjnych.....	58
Tabela 8 Cele hubu innowacji w Starej Zagorze w kontekście wsparcia sektora MŚP	66
Tabela 9 Rodzaje i formy wsparcia sektora MŚP i przykłady działań w Starej Zagorze i Lusatii	67
Tabela 10. Ocena dotychczasowych działań odejścia od stałych paliw kopalnych (węgiel i torf) oraz rozwoju OZE	91
Tabela 11. Identyfikacja podobieństw i różnic między podejściami w rozpatrywanych 6 regionach oraz podejściami ujętymi poprzez przykłady w raporcie z 2024 roku (Zyśk i in., 2024).	91
Tabela 12. Ocena ekspercka rozwiązań pod względem urzeczywistnienia w poszczególnych regionach (3 - rozwiązania wysoce pożądane, 2 – rozwiązania pożądane, 1 – rozwiązania, sprawdziłyby się w bardzo małym stopniu lub nie sprawdziłyby się, 0 – podobne rozwiązanie już wprowadzone).....	94
Tabela 13. Wyniki rankingu sprawdzalności dla regionu Stara Zagora.	97
Tabela 14. Wyniki rankingu sprawdzalności dla regionu Midlands	97
Tabela 15. Wyniki rankingu sprawdzalności dla regionu Łużyce.....	98
Tabela 16. Wyniki rankingu sprawdzalności dla regionu Zachodnia Macedonia	98
Tabela 17. Wyniki rankingu sprawdzalności dla regionu Uście nad Łabą.	99
Tabela 18. Wyniki rankingu sprawdzalności dla regionu Nadrenia Północna-Westfalia	100
Tabela 19. Zestawienie rozwiązań energetycznych opisanych w raporcie z etapu pierwszego oraz rozwiązań w 6 regionach.	100
Tabela 20. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N1	102
Tabela 21. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N2	103
Tabela 22. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 1	105
Tabela 23. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 22	106
Tabela 24. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 22	107
Tabela 25. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N6	110
Tabela 26. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N7	112
Tabela 27. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N8	113
Tabela 28. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N9	115
Tabela 29. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N10	116
Tabela 30. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N11	117
Tabela 31. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N10	119
Tabela 32. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr N13	120
Tabela 33. Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi w zakresie rynku pracy i struktura zatrudnienia.	154
Tabela 34. Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi w zakresie ubóstwo, dochody i jakość życia.....	155
Tabela 35. Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi w zakresie zmiany demograficzne i kapitał ludzki.	157
Tabela 36. Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi w zakresie postawy społeczne wobec transformacji i innowacji.....	158



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

Tabela 37. Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi w zakresie potencjał instytucjonalny i społeczny kapitał współpracy.	159
Tabela 29. Ocena korelacji między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi w zakresie rezylencja społeczna i adaptacja do zmian.	161
Tabela 30. Ocena podsumowująca korelacje między działaniami energetycznymi a potencjalnymi zmianami społecznymi.	162



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” realizowany jest przy dofinansowaniu z Programu LIFE Unii Europejskiej oraz Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej LIFE21-IPC-LIFE AFTER COAL PL

„Finansowane przez Unię Europejską. Poglądy i wyrażone opinie są jednak wyłącznie poglądami autora i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy Unii Europejskiej. Ani Unia Europejska, ani instytucja przyznająca nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”

