

RAPORT 1

IDENTYFIKACJA

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:

Justyna Adamska, dr
Poznański Park Naukowo-Technologiczny

Paweł Churski, prof. dr hab.
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

Bartosz Labuhn, mgr inż.
„Projctors” Biuro Projektów Budownictwa Morskiego, Labuhn Studio

Dominika Narożna, dr hab. prof. UAM
Poznański Park Naukowo-Technologiczny

Maciej Raczyński, mgr inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Wojciech Suwała, prof. dr hab. inż.
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Magdalena Szmytkowska, dr
Uniwersytet Gdański

Artur Wyrwa, dr hab. inż. prof. AGH
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Dawid Zieliński, mgr,
Poznański Park Naukowo-Technologiczny

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.....	4
2. KONTEKST EUROPEJSKI	6
3. CELE RAPORTU 1	8
4. IDENTYFIKACJA OBSZARÓW MODELOWYCH	13
4.1 Zachodnia Macedonia, Grecja	16
4.1.1 Położenie geograficzne i charakterystyka regionu	16
4.1.2 Proces transformacji	17
4.1.3 Dobre praktyki	21
4.2 Usti nad Łabą, Czechy	25
4.2.1 Położenie geograficzne i charakterystyka regionu	25
4.2.2 Proces transformacji	27
4.2.3 Dobre praktyki	30
4.3 Nadrenia Północna-Wesfalia, Niemcy	32
4.3.1 Położenie geograficzne i charakterystyka regionu	32
4.3.2 Proces transformacji	35
4.3.3 Dobre praktyki	38
4.4 Midlands, Irlandia	42
4.4.1 Położenie geograficzne i charakterystyka regionu	42
4.4.2 Proces transformacji	46
4.4.3 Dobre praktyki	48
4.5 Stara Zagora, Bułgaria	52
4.5.1 Położenie geograficzne i charakterystyka regionu	52
4.5.2 Proces transformacji	54
4.5.3 Dobre praktyki	58
4.6 Lusatia, Niemcy.....	61
4.6.1 Położenie geograficzne i charakterystyka regionu	61
4.6.2 Proces transformacji	64
4.6.3 Dobre praktyki	66
5. IDENTYFIKACJA WDROŻONYCH ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH	69
5.1 Cel szczegółowy 1, poziom emisji gazów cieplarnianych niższy co najmniej o 55,0% w 2030 r w stosunku do roku 1990.....	74
5.1.1 Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór XX.....	74
5.1.2 Rozwój gospodarki zeroemisyjnej	79
5.1.3 Rozwój nowoczesnego sektora biogospodarki	84
5.1.4 Rozwój niskoemisyjnego budownictwa	90



5.1.5	Osiągnięcie niskoemisyjnego transportu	95
5.1.6	Kształtowanie środowiska przedsiębiorczości dla rozwoju innowacyjnej zielonej gospodarki	99
5.1.7	Zwiększenie powierzchni terenów zieleni.....	104
5.2	Cel szczegółowy 2, udział energii z OZE w całkowitym zużyciu energii zwiększony co najmniej do 32,0% w 2030 r.	109
5.2.1	Rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru, słońca, wody geotermalne, biomasę i biogaz	109
5.2.2	Rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE	113
5.2.3	Rozwój społeczności energetycznych	119
5.2.4	Rozwój przemysłu OZE	124
5.3	Cel szczegółowy 3, efektywność energetyczna większa co najmniej o 32,5% w 2030 r.....	130
5.3.1	Rozwój energooszczędnego budownictwa	130
5.3.2	Rozwój energooszczędnego przemysłu	134
5.3.3	Rozwój energooszczędnego przemysłu	139
5.4	Podsumowanie statystyczne przedstawionych przykładów	144
5.5	Ocena w zakresie możliwości implementacji	147
6.	REKOMENDACJE.....	150
6.1	Zakres geografii społeczno-ekonomicznej	150
6.2	Zakres energetyki.....	152
	WYKAZ LITERATURY	156
	WYKAZ RYSUNKÓW	163
	SPIS TABEL	164



– **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;

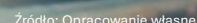
Raport 3 /**WIZJA** – rozpoczęcie prac: styczeń 2026, ukończenie: grudzień 2026;

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



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”



Wskazane w zawartym i przyjętym w 2015 roku Porozumieniu Paryskim cele skutkują zadeklarowaniem przez UE w ramach Wieloletniej Ramy Finansowej 2021–2027 przeznaczenia co najmniej 25% programowanego budżetu na wydatki związane z osiągnięciem celów ograniczających i dostosowujących się do zmian klimatu. Merytoryczną podstawę ukierunkowania tych wydatków stanowią założenia nowej strategii rozwoju UE, przyjęte przez państwa członkowskie w 2019 roku w postaci Europejskiego Zielonego Ładu. Wyznaczono w niej ambitne cele ograniczenia emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% do 2030 roku i osiągnięcia przez UE neutralności klimatycznej netto do 2050 roku (The Green Deal..., 2019). Podjęcie tej radykalnej decyzji skutkuje szerokimi konsekwencjami, które w zasadniczy sposób zmienią europejski miks energetyczny. Związany z tym proces transformacji energetycznej będzie bardzo kosztowny, zarówno w wymiarze społecznym, jak również ekonomicznym. Prowadzić on będzie również do poważnych wyzwań w wymiarze środowiskowo-przestrzennym. Uwzględniając te wyzwania Komisja Europejska (KE) przyjęła 14 stycznia



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

Zgodnie z przyjętymi założeniami UE utworzyła Mechanizm Sprawiedliwej Transformacji, którego oddziaływanie ma koncentrować się na regionach i sektorach, w których transformacja wywiera największe skutki ze względu na ich uzależnienie od paliw kopalnych, w tym węgla, torfu i łupków bitumicznych, a także na procesach przemysłowych charakteryzujących się wysoką emisją gazów cieplarnianych. Mechanizm ten składa się z trzech filarów: (1) Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji, (2) specjalnego systemu wsparcia w ramach Programu InvestEU, (3) instrumentu pożyczkowego na rzecz sektora publicznego udostępnianego przez Europejski Bank Inwestycyjny w celu wprowadzenia dodatkowych inwestycji w regionach węglowych. Obligatoryjnym warunkiem wykorzystania zasobów Mechanizmu Sprawiedliwej Transformacji jest przygotowanie Terytorialnych Planów Sprawiedliwej Transformacji w każdym regionie NUTS 3, który jest drastycznie dotknięty przejściem na model o zerowym śladzie węglowym. Plany te mają na celu zapewnienie realnego wsparcia pracownikom, przedsiębiorstwom i władzom zarówno regionalnym, jak i lokalnym z jednej strony, a z drugiej strony tworzenie warunków dla pozyskania na tych obszarach nowych inwestycji, które ograniczą koszty społeczne i ekonomiczne transformacji. Założenia tych dokumentów muszą być zgodne z Krajowymi Planami Energetycznymi i Klimatycznymi (NECP), aby zapewnić synergię z działaniami podejmowanymi na poziomie poszczególnych państw w celu osiągnięcia celów Porozumienia Paryskiego i Europejskiego Zielonego Ładu.



Celem Raportu 1 jest identyfikacja dobrych praktyk zarówno w odniesieniu do regionów jak i konkretnych, wdrożonych rozwiązań technologicznych w oderwaniu od uwarunkowań przestrzennych, które mogą stanowić inspirację do działań na rzecz sprawiedliwej transformacji energetycznej Wielkopolski Wschodniej.

Identyfikacja regionów europejskich: Wybrano obszary o zbliżonych do Wschodniej Wielkopolski cechach, takich jak zasoby naturalne, struktura społeczno-gospodarcza czy cele strategiczne transformacji. Te regiony przechodzą proces przemiany energetycznej, co pozwala na czerpanie z ich doświadczeń.

Identyfikacja obszarów modelowych została opracowana przez ekspertów z dziedziny geografii społeczno-ekonomicznej, prof. dr hab. Pawła Churskiego z Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu oraz dr Magdalenę Szmytkowską reprezentującą Uniwersytet Gdański. Zadaniem każdego z ekspertów było wskazanie 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. W oparciu o powyższe kryteria do pogłębionej analizy zostało wyłonione sześć regionów Unii Europejskiej.

Zgromadzenie dobrych praktyk technologicznych: Raport analizuje rozwiązania technologiczne w zakresie zielonej energii, które mogą wspierać realizację strategii neutralności klimatycznej regionu. Identyfikacja wdrożonych rozwiązań technologicznych została wykonana przez zespół ekspertów z dziedziny energetyki, związanych z Akademią Górniczo-Hutniczą w Krakowie w składzie: dr inż. Janusz Zysk, dr hab. inż. prof. AGH Artur Wyrwa, mgr inż. Maciej Raczyński, prof. dr hab. inż. Wojciech Suwała. W ramach prac zidentyfikowano przykłady, które wpisują się w 14 kierunków działań zgrupowanych w 3 cele szczegółowe. W sumie wskazano 43 przykłady rozwiązań, które zostały zidentyfikowane zarówno na terenie Polski jak i innych krajów Europy. Skupiono się na projektach już zakończonych, jakkolwiek podano również kilka wartościowych projektów w trakcie realizacji. Projekty realizowane dotyczą głównie nowych technologii, takich jak technologie wodorowe.

Eksperci, bazując na niezależnych analizach, opisują wybrane regiony i wdrożone w nich technologie. Kryterium doboru stanowi podobieństwo do Wschodniej Wielkopolski, co umożliwia maksymalne wykorzystanie pozyskanych informacji. Kluczowym założeniem jest także zapewnienie spójności i wzajemnego uzupełniania się analiz różnych ekspertów.

Dlaczego to ważne?

Transformacja energetyczna to wyzwanie globalne, ale jej skuteczność zależy od lokalnego dostosowania działań. Analizując doświadczenia innych regionów, Wschodnia Wielkopolska może uniknąć błędów i skorzystać z najlepszych praktyk. Raport Identyfikacja wskazuje ścieżki i narzędzia, które mogą przyspieszyć ten proces i zwiększyć jego efektywność.

Wnioski i rekomendacje

Raport dostarcza szczegółowych informacji na temat przykładów udanych inicjatyw w ramach transformacji energetycznej oraz technologii, które mogą zostać zaadaptowane w regionie. Wyniki mogą być podstawą do dalszej analizy w ramach kolejnych raportów, kształtując konkretne działania i strategię.



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”



1 / IDENTYFIKACJA





Źródło: imgur.com/europe-night-gpWAJQN

4. IDENTYFIKACJA OBSZARÓW MODELOWYCH

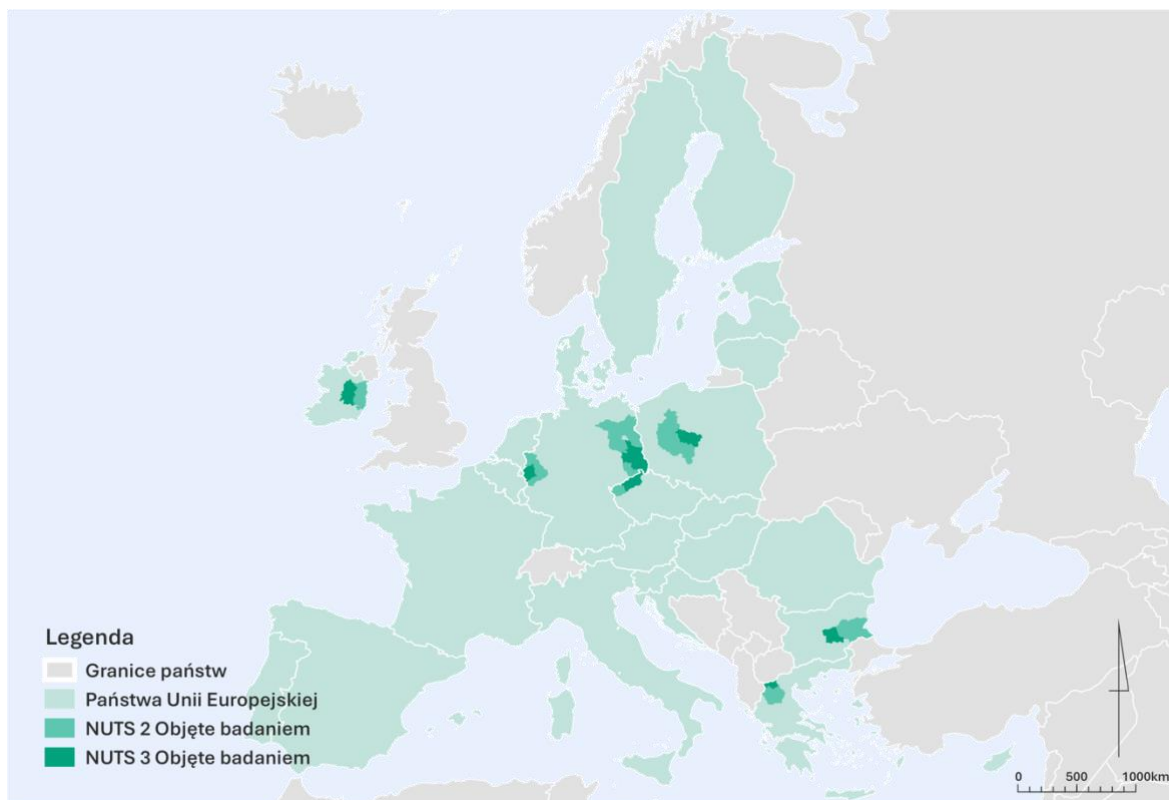
Na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono inwentaryzację regionów zlokalizowanych w państwach Unii Europejskiej, w których zachodzą procesy transformacyjne związane z procesami dekarbonizacji i zarazem działaniami na rzecz neutralności klimatycznej.

Podstawowym kryterium doboru regionów do analizy był fakt ustania bądź wyciszenia działalności przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem przemysłu wydobywczego o charakterze powierzchniowym (odkrywkowym), a nie wgłębnym. Kolejnym kryterium był wybór regionów z tych państw, które przeszły bądź nadal przechodzą intensywne zmiany społeczno-ekonomiczne, spowodowane żywiołowym rozwojem gospodarczym, wynikającym z polityki przyjętej i prowadzonej na szczeblu krajowym (np. Irlandia, Hiszpania) bądź systemowymi zmianami ustrojowymi i przejściem od autorytarnego państwa socjalistycznego do demokratycznego państwa post-socjalistycznego/kapitalistycznego (np. Niemcy Wschodnie, Czechy, Bułgaria, Rumunia).



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”



Ryc. 1. Potożenie geograficzne badanych regionów na tle Europy
źródło: opracowanie własne

Trzecim kryterium była obecność regionów w unijnej platformie regionów węglowych w transformacji (Platform for Coal Regions in Transition) i posiadanie regionalnych programów w ramach unijnego funduszu na rzecz sprawiedliwej transformacji (Just Transition Fund).

Zastosowanie tych wiodących kryteriów pozwoliło na wyodrębnienie istotnych obszarów (po)transformacyjnych w UE, z których do pogłębionej analizy i studium porównawczego wybrano sześć regionów (Ryc. 1):

- Zachodnia Macedonia - Grecja,
- Usti nad Łabą - Czechy,
- Nadrenia Północna-Westfalia - Niemcy.
- Midlands – Irlandia,
- Stara Zagora – Bułgaria,
- Lusatia – Niemcy.

Czechy, Niemcy, Polska, Bułgaria i Grecja to państwa, w przypadku których 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 Unii Europejskiej (UE). Grecja pod tym względem plasuje się na piątym miejscu po Bułgarii. Z kolei w Irlandii jednym z głównych paliw kopalnych wykorzystywanych w produkcji energii elektrycznej jest torf. Co prawda udział węgla brunatnego czy torfu 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.

Cele przedmiotowego raportu obejmują: ogólną charakterystykę wybranych regionów, określenie przyjętych w wybranych regionach założeń procesu transformacji energetycznej, analizę przebiegu tego procesu z uwzględnieniem najważniejszych punktów zwrotnych oraz identyfikację dobrych praktyk, zwłaszcza w zakresie działań ukierunkowanych na społeczeństwo, gospodarkę i zasoby środowiskowe, które mogłyby zostać wykorzystane w regionie Wielkopolski Wschodniej. Wszystkie z powyższych regionów są obecne w unijnej platformie regionów węglowych w transformacji (Platform for Coal Regions in Transition) i posiadają regionalnych programów w ramach unijnego funduszu na rzecz sprawiedliwej transformacji (Just Transition Fund).



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”

4.1 Zachodnia Macedonia, Grecja

4.1.1 Położenie geograficzne i charakterystyka regionu

Zachodnia Macedonia 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 (Ryc. 2). 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). Macedoński węgiel to przede wszystkim węgiel brunatny, o relatywnie niskiej kaloryczności i wysokiej zawartości wilgoci oraz popiołu, powstały w okresie geologicznym pliocenu i miocenu. Szacuje się, że rezerwy węgla brunatnego w regionie Zachodniej Macedonii wynoszą 2,7 mld ton. Większość węgla wykorzystywano jako paliwo w elektrowniach, a reszta przeznaczana była na potrzeby przemysłu oraz sprzedaż za granicę. W Zachodniej Macedonii węgiel brunatny wydobywano tylko metodą odkrywkową. W wyniku prowadzonych badań geologicznych zidentyfikowano jednak nowe złoża i planowano uruchomić w regionie dwie nowe kopalnie głębinowe: Zivojno oraz Mariovo.

Region Zachodnia Macedonia odpowiada w klasyfikacji unijnej nomenklaturze jednostek terytorialnych do celów statystycznych NUTS poziomowi NUTS 2 stanowiąc jednostkę EL53 – Dytiki Makedonia, która jest jedną z jednostek zasadniczego podziału regionalnego Grecji. Region ten podzielony jest na trzy jednostki NUTS 3: EL 531 – Grevena, Kozani, EL 532 – Kastoria, EL 533 – Florina. Programowanie i realizacja procesu transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej na poziomie regionalnym odbywa się w Grecji na poziomie jednostki NUTS 2. Zachodnia Macedonia należy do Just



Ryc. 2. Zachodnia Macedonia na tle podziału NUTS 3 Grecji

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”

Transition Platform (JTP) i jest objęta interwencją Funduszu Sprawiedliwej Transformacji (JTF) w perspektywie budżetowej UE 2021–2027.

Według danych Eurostatu w 2021 roku region Zachodniej Macedonii (NUTS 2) zamieszkiwany był przez 262 052 mieszkańców, czyli blisko trzykrotnie mniej niż w Regionie Konińskim (NUTS 3) (629 248 mieszkańców). Pod względem powierzchni Zachodnia Macedonia (9 471 km²) jest o ponad 1/3 większa niż Region Koniński (6 397 km²). W konsekwencji gęstość zaludnienia w Zachodniej Macedonii wynosząca 28 osób na 1 km² jest ponad trzykrotnie niższa niż w Regionie Konińskim (98 osób na 1 km²). Podobnie jak w przypadku Wielkopolski Wschodniej, w Zachodniej Macedonii obserwuje się proces depopulacji, który skutkuje wzrostem wartości wskaźnika obciążenia demograficznego, przy czym jego wartość w 2021 roku w Zachodniej Macedonii (60,6) była wyższa o blisko 10 punktów w stosunku do Regionu Konińskiego (51,8). Struktura ludności według płci w obu regionach jest zbliżona i nie wykazuje tendencji do zasadniczych zmian. Wskaźnik feminizacji przyjmuje wartości od 104,4 kobiet na 100 mężczyzn w Regionie Konińskim do 105,4 kobiet na 100 mężczyzn w Zachodniej Macedonii. Wartość wskaźnika wzrostu gospodarczego per capita dla Zachodniej Macedonii w 2021 roku wynosił 14 100 euro, przy wartości 11 500 euro w przypadku Regionu Konińskiego. Należy jednak podkreślić, że dynamika zmian wartości wzrostu gospodarczego w okresie 2011–2021 jest ponad dwukrotnie wyższa w Regionie Konińskim (151,3%) niż w Zachodniej Macedonii (74,6%). Pomimo faktu, że liczba osób w wieku produkcyjnym w Zachodniej Macedonii (163 168 osób) jest znacząco niższa niż w Regionie Konińskim (414 569 osób) to wskaźnik liczby pracujących na 100 osób w wieku produkcyjnym w obu regionach jest bardzo podobny, a jego wartość domyka się w przedziale od 59,7 (Region Koniński) do 59,9 (Zachodnia Macedonia). Należy jednak zwrócić uwagę, że wskaźnik dynamiki zmian wartości tego wskaźnika w latach 2011–2021 w przypadku obu regionów przyjmuje wartości dodatnie, jednak wyższe w przypadku Regionu Konińskiego (118,1%) i niższe w przypadku Zachodniej Macedonii (107,9%). Liczba podmiotów gospodarczych w 2021 roku w Zachodniej Macedonii wynosi 18 359 i jest ponad dwukrotnie niższa niż w Regionie Konińskim (41 418). W strukturze podmiotów gospodarczych większym udziałem przedsiębiorstw zatrudniających 10 i więcej pracowników charakteryzuje się Region Koniński (4,4%) niż Zachodnia Macedonia (3,0%). Udział zatrudnionych w górnictwie węgla na 100 osób pracujących w Zachodniej Macedonii w latach 2015–2018 uległ obniżeniu i wynosił 78,3% stanu wyjściowego, przy wartości tego wskaźnika dla Wielkopolski wynoszącej 71,1%¹.

4.1.2 Proces transformacji

Władze lokalne Zachodniej Macedonii były inicjatorami procesu sprawiedliwej transformacji na poziomie europejskim (Topaloglou, 2021). W 2017 roku pięć greckich miast energetycznych, których działania koordynowała Gmina Kozani, przygotowało wspólny list do Komisji Europejskiej z prośbą o utworzenie Europejskiego Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji. List ten został również

¹ Eurostat publikuje dane w tym zakresie jedynie na poziomie jednostek NUTS 2. Najnowsze dotyczą stanu w roku 2018.



podpisany przez przedstawicieli greckiego sektora związkowego (Generalna Konfederacja Pracowników Grecji i Generalna Konfederacja Pracowników PPC), a także innych burmistrzów z UE. Rezultatem tego wysiłku było stworzenie Paneuropejskiego Forum Burmistrzów na rzecz Sprawiedliwej Transformacji, które doprowadziło do Paktu o Współpracy pomiędzy 54 burmistrzami z 12 regionów węglowych z 10 krajów (The Green Tank's Report..., 2020).

W grudniu 2017 roku przedstawiciele z Zachodniej Macedonii wraz ekspertami wzięli udział w inauguracyjnym spotkaniu Platformy Regionów Węglowych w Transformacji w Strasburgu. Doprowadziło to do wskazania Zachodniej Macedonii jako jednego z trzech regionów pilotażowych spośród 41 unijnych regionów węglowych. W styczniu 2018 roku Gubernator Regionu Zachodnia Macedonia utworzył 8-osobową grupę roboczą w celu przygotowania założeń procesu przejścia regionu na model o niskim stopniu uzależnienia od węgla brunatnego. W 2020 roku, decyzją nowego Gubernatora Regionu, grupa robocza została zwiększona do 34 członków, w celu zapewnienia niezbędnego wsparcia technicznego dla programowania przedmiotowego procesu (Karasmanaki i inni, 2021).

Aktywna obecność regionu w pracach Platformy Regionów Węglowych w Transformacji doprowadziła do podjęcia przez Komisję Europejską decyzji o dodatkowym wsparciu technicznym procesu odchodzenia od węgla w ramach Służby Wsparcia Reform Strukturalnych (Structural Reform Support Service – SRSS). W tym kontekście Bank Światowy opracował plan działania dla przejścia do ery po wycofaniu węgla brunatnego, który opiera się na czterech głównych osiach (A Road Map for... 2020):

- (1) zarządzanie, w tym m.in. wieloszczeblowa instytucjonalizacja oraz uwzględnienie zintegrowanych ścieżek transformacji,
- (2) pracownicy i społeczności lokalne, w tym dywersyfikacja rynku pracy oraz ukierunkowane wsparcie dla bezpośrednio dotkniętych utratą pracy,
- (3) użytkowanie ziemi i inwestycje, w tym przegląd przepisów dotyczących rekultywacji obszarów pokopalnianych w celu wypracowania nowych rozwiązań, opracowanie strategicznych rekomendacji dla przekształcania niegórniczych terenów i aktywów oraz opracowanie metodologii i zarysu Master Planu Rekultywacji,
- (4) monitorowanie i konsultacje, w tym opracowanie strategii skutecznego angażowania interesariuszy oraz wzmocnienia instrumentu pomocy publiczno-prywatnej.

Aby sprostać wyzwaniom transformacji regionu komitet SDAM przedstawił Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Zachodniej Macedonii (ΣΔΑΜ, 2021). Zawiera on między innymi kompleksową analizę obecnej sytuacji regionu, obszarów i sektorów dotkniętych procesem transformacji, potrzeby regionu w kontekście negatywnych skutków wycofywania się z węgla brunatnego, propozycję obszarów zainteresowania przyszłymi inwestycjami oraz harmonogram transformacji wraz z dotychczasowymi osiągnięciami. Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Zachodniej Macedonii kładzie szczególny nacisk na kilka obszarów związanych z konkretnymi celami procesu sprawiedliwej transformacji, takimi jak redukcja emisji gazów cieplarnianych, zwiększenie efektywności energetycznej czy wspieranie innowacji i badań technologicznych.



Te obszary to:

- wspieranie przedsiębiorczości
- transformacja energetyczna – neutralność klimatyczna
- rozwój sektora rolnego
- rekultywacja i ponowne zagospodarowanie terenów – gospodarka o obiegu zamkniętym
- zapewnienie sprawiedliwej transformacji dla regionalnej siły roboczej – poprawa kapitału ludzkiego
- rozwój infrastruktury transportowej i łączności cyfrowej
- zintegrowane inwestycje terytorialne – inteligentne miasta.

Wyzwania wynikające z procesu transformacji regionu wywołanego odejściem od węgla uwzględnione są w każdym regionalnym dokumencie strategicznym. Należą do nich: Regionalny Program Operacyjny, Regionalna Strategia Innowacji (RIS), Regionalna Strategia Włączenia Społecznego, Regionalny Plan Adaptacji do Zmian Klimatu (The Action Plan..., 2021). Najważniejszym z nich jest Regionalny Program Operacyjny. Zgodnie z założeniami tego dokumentu, wizja określa region Zachodniej Macedonii jako obszar o wzmocnionej i wyraźnej roli w krajowym i międzynarodowym środowisku, dzięki tworzeniu miejsc pracy poprzez:

- restrukturyzację gospodarki regionalnej i zwiększenie jej konkurencyjności
- wspieranie i promowanie zrównoważonego modelu rozwoju gospodarczego
- utrzymywanie spójności społecznej w regionie.

Osie priorytetowe Regionalnego Programu Operacyjnego zaprojektowano w układzie pięciu filarów:

- (1) Wzmocnienie restrukturyzacji gospodarczej regionu. Ważne obszary to badania, technologia i innowacje, cyfryzacja sektora publicznego, przedsiębiorczość oraz cyfrowy rozwój firm w regionie.
- (2) Wspieranie czystej energii i zielonego zrównoważonego rozwoju. Kluczowe obszary w tej osi to czysta energia i efektywność energetyczna, adaptacja do zmian klimatu, zarządzanie odpadami, ułatwianie przejścia na gospodarkę o obiegu zamkniętym oraz ochrona bioróżnorodności w regionie.
- (3) Poprawa łączności regionu. Obszary zainteresowania to łączność cyfrowa (np. 5G), infrastruktura i bezpieczeństwo transportu oraz ekonomicznie i ekologicznie zrównoważony transport.
- (4) Wspieranie rozwoju społecznego w regionie. Kluczowe obszary w tej osi priorytetowej to infrastruktura edukacyjna, zdrowie, opieka społeczna i włączenie społeczne, zatrudnienie oraz przekwalifikowanie siły roboczej.
- (5) Wsparcie dla zintegrowanego rozwoju terytorialnego. Kluczowe obszary zainteresowania to zrównoważony rozwój miast, kultura i turystyka oraz zintegrowane inwestycje terytorialne na obszarach wiejskich.



problemami środowiskowymi i społeczno-ekonomicznymi wynikającymi z ich lokalizacji i działalności związanej z węglem brunatnym.

- Łagodzenie negatywnego wpływu wydobycia węgla brunatnego i produkcji energii opartej na węglu brunatnym na środowisko, zdrowie i bezpieczeństwo społeczności w regionie. Kluczową potrzebą w tym zakresie jest rekultywacja terenów, które obecnie są poświęcone wydobyciu węgla brunatnego i produkcji energii lub są zanieczyszczone w wyniku tych działań. Obecne plany przewidują zmianę użytkowania gruntów, z częścią zrehabilitowanych terenów przeznaczonych na instalację nowych mocy odnawialnych źródeł energii, na magazynowanie energii, na działalność produkcyjną, na stworzenie strefy innowacji oraz na ochronę bioróżnorodności i dziedzictwa kulturowego regionu.

4.1.3 Dobre praktyki

W Zachodniej Macedonii proponuje się 4 ścieżki transformacji, w realizacji których proponuje się szereg innowacyjnych rozwiązań mogących stanowić dobre praktyki dla innych regionów węglowych przechodzących proces transformacji związanej z odejściem od węgla w kierunku neutralności klimatycznej (Ryc. 3). Te ścieżki podkreślają istniejące cechy i zasoby regionu. Ponadto stanowią



Ryc. 3. Ścieżki procesu transformacji w regionie Zachodniej Macedonii
źródło: *A Road Map for...* (2020, s. 13)

odpowieź na deficyty pewnych czynników umożliwiających rozwój przedsiębiorczości, kreatywności i kapitału ludzkiego. W tym sensie wszystkie proponowane ścieżki transformacji są niezbędne dla przeprowadzenia kompleksowego procesu transformacji, który ma charakter wielowymiarowy i powinien być w pełni zintegrowany. Odzwierciedlają one konieczną dywersyfikację wymaganą, aby lokalna gospodarka odeszła od polegania wyłącznie na energii w celu tworzenia wartości w wielu sektorach (A Road Map for..., 2020):

- (1) Ścieżka transformacji alternatywnej energii podkreśla wykorzystanie innych źródeł energii, które nie obejmują węgla brunatnego do produkcji energii elektrycznej i ciepłej. Opiera się na wykorzystaniu odnawialnych źródeł energii (OZE) do produkcji energii, rozwoju systemów magazynowania energii oraz ponownego wykorzystania istniejących elektrowni. Ze względu na spadające koszty technologii czystej energii region może skorzystać z potencjału alternatywnych źródeł energii i magazynowania energii, obok gazu ziemnego zapewniającego

pojemność sieci. Zasoby naturalne i materialne regionu dla alternatywnej energii i magazynowania energii obejmują dobrze rozwiniętą sieć przesyłową, tereny po kopalniach, elektrownie, które zostaną zamknięte w stopniowym procesie, zbiorniki wodne oraz siłę roboczą z umiejętnościami związanymi z energią i tożsamością społeczną.

- (2) Ścieżka transformacji gospodarki start-upowej podkreśla rozwój nowych i dynamicznych gałęzi przemysłu w gospodarce światowej, takich jak energia oraz technologie informacyjne i komunikacyjne. Opiera się na założeniu, że region ma przewagę porównawczą w sektorze energetycznym, podczas gdy odejście od tradycyjnych źródeł energii stworzy nowe możliwości dla start-upów, spółek wydzielonych i „spin-outów”, co może prowadzić do zmiany paradygmatu w regionalnej gospodarce. W konsekwencji model początkowo stosowany w sektorze energetycznym mógłby być powielany w innych gałęziach przemysłu, prowadząc do transformacji i rozwoju udanych działalności niezwiązanych z energią już istniejących w Macedonii Zachodniej oraz do modernizacji i dywersyfikacji lokalnej gospodarki.
- (3) Ścieżka transformacji cyfrowego regionu skupia się na przyspieszeniu cyfrowej transformacji obszarów miejskich i wiejskich w regionie, co jest kluczowym narzędziem do zatrzymania młodzieży i promowania wzrostu gospodarczego w regionie. Ta ścieżka transformacji ma jasno określony cel: przekształcenie Macedonii Zachodniej w najbardziej połączony cyfrowo, zaawansowany technologicznie, futurystyczny region w Grecji do 2030 roku. Oznacza to bezprecedensową rewolucję cyfrową i skierowanie całego regionu w tym kierunku: od rozwoju całego spektrum nowych usług dostępnych przez internet po intensyfikację edukacji w dziedzinach nauk ścisłych, technologii, inżynierii i matematyki (STEM) oraz robotyki w szkołach publicznych. Inwestycje obejmowałyby infrastrukturę i umiejętności wspierające działalność zorientowaną na STEM.
- (4) Ścieżka transformacji zielonego regionu promuje dodawanie wartości do istniejących łańcuchów produkcyjnych i łączenie z innymi rozwijającymi się sektorami (takimi jak biomasa i zarządzanie odpadami). Obejmuje cyfryzację i nowe technologie w systemach żywnościowych i rolnictwie, aby uczynić rolnictwo i przemysł spożywczy regionu bardziej przyjaznymi dla środowiska i ekonomicznie zrównoważonymi. Przetwórstwo rolno-spożywcze wydaje się być obiecującym sektorem, zwłaszcza jeśli zostanie połączone z podejściem „Beyond Meat” i/lub „Food 4.0”, które odchodzi od standardowych technik przetwarzania żywności i standardowych produktów, tworząc podstawy co będzie normą w łańcuchach dostaw w rolnictwie w nadchodzącej dekadzie.

Ciekawą propozycją przewidzianą w ramach procesu transformacji Zachodniej Macedonii jest koncepcja Strefy Innowacji. Strefa Innowacji to wyznaczony obszar, gdzie instytucje badawcze i firmy gromadzą się, nawiązują połączenia i rozwijają synergię ze start-upami, inkubatorami biznesowymi i akceleratorami, aby promować innowacje i przyczyniać się do rozwoju gospodarczego szerszego regionu. Utworzenie Dzielnicy Innowacji ma na celu pełnienie roli facilitatora takich działań



kooperacyjnych w Zachodniej Macedonii, przyciągając inwestycje i skupiając działalności gospodarcze, które dzięki swojemu skupieniu na wiedzy i technologii, mogą zapewnić nowy impuls i kierunek dla regionalnej dywersyfikacji (The Action Plan for..., 2021). Zakłada się, że Strefa Innowacji w regionie Zachodniej Macedonii, który został silnie dotknięty negatywnymi skutkami dekarbonizacji i przyspieszoną krajową strategią wycofywania węgla, mogłaby przekształcić i zregenerować lokalną gospodarkę. Taka inicjatywa stworzy fundament dla lokalnej zielonej gospodarki i przyciągnie do regionu nowe, wysokiej jakości miejsca pracy, ograniczając drenaż mózgów. Strefa Innowacji mogłaby pobudzić tworzenie nowych produktów, procesów, technologii i firm o wysokim wzroście, które będą napędzać wzrost wydajności. Mogła by również działać jak magnes dla dużych i małych przedsiębiorstw, dla działów badawczo-rozwojowych uniwersytetów oraz dla wysoko wykwalifikowanego personelu administracyjnego i naukowego, który pierwotnie przyciągnął do regionu przemysł węglowy, a teraz poszukuje nowych możliwości w ramach nowego, zrównoważonego i zielonego modelu energetycznego. Główne priorytety Strefy Innowacji obejmują:

- planowanie przestrzenne, rozwój infrastruktury i inicjatywy innowacyjne w regionie (np. Park Technologiczny, inkubatory, klastry)
- koordynowanie inicjatyw odbywających się w Strefie Innowacji w celu promowania zastosowań technologicznych i innowacyjnej przedsiębiorczości w obszarach czystej energii i technologii środowiskowych
- przyciąganie i wspieranie inwestorów oraz instytucji badawczych z innych regionów/krajów
- planowanie i realizacja projektów służących powyższym celom.

Strefa Innowacji będzie działać jako facilitator i enabler biznesowy, odpowiedzialny za działania rozwojowe w dziedzinie współpracy nauki i przemysłu, transferu wiedzy oraz popularyzacji działań badawczych dotyczących zielonych i niskoemisyjnych pomysłów biznesowych. Strefa będzie ściśle współpracować z Uniwersytetem Zachodniej Macedonii, a także z innymi regionalnymi, krajowymi i unijnymi organizacjami badawczymi oraz instytucjami sektora publicznego. W tym celu Strefa Innowacji będzie:

- zapewniać nowym lub już istniejącym firmom rozwiązania z zakresu sieciowania i współpracy, aby zwiększyć zdolności technologiczne i innowacyjne regionalnych przedsiębiorstw, które mają trudności z przejściem na gospodarkę niskoemisyjną,
- zachęcać do udziału w projektach badawczych i ułatwiać dostęp do finansowania poprzez programy europejskie i krajowe,
- wzmacniać zdolności badawcze i innowacyjne firm, przyczyniając się do tworzenia synergii z regionalnymi organizacjami badawczymi i promowania współpracy,
- dostarczać praktyczne informacje na temat możliwości finansowania poprzez odpowiednie programy regionalne, krajowe i unijne przetargi,



- oferować usługi planowania biznesowego i doradztwa, w tym opracowywanie planów biznesowych dla wszelkich działań biznesowych, w tym badań, sprzedaży, marketingu i działalności związanej z zasobami ludzkimi.

Zakłada się, że działanie dotyczące tworzenia Strefy Innowacji obejmować będzie trzy poddziałania:

Poddziałanie 1: Rozwój i działalność Dzielnic Innowacji, koncentrującej się na zapewnianiu: (a) wsparcia dla start-upów, MŚP i przedsiębiorstw w zakresie innowacji i prowadzenia przejścia do gospodarki niskoemisyjnej na poziomie terytorialnym, (b) szkoleń dla pracowników i osób, które chcą wprowadzać innowacje w dziedzinie technologii czystej energii, aby zatrzymać odpływ mózgów, (c) Strefa Innowacji będzie dążyć do tworzenia synergii z wiodącymi regionalnymi projektami B+R+I, angażując wysoko wykwalifikowanych naukowców, a także cały ekosystem firm w regionie (np. klastry, spółdzielnie, uniwersytety, izby handlowe, MŚP, NGO).

Poddziałanie 2: Szkolenie personelu, który będzie zarządzał Strefą Innowacji.

Poddziałanie 3: Opracowanie kryteriów i mechanizmów monitorowania przedsiębiorstw wspieranych przez Strefę Innowacji w przyszłych naborach do regionalnego programu operacyjnego. Obejmuje to opracowanie: (a) kryteriów kwalifikowalności dla przedsiębiorstw beneficjentów, (b) mechanizmu monitorowania oceniającego sukces udzielonego wsparcia, (c) dostarczać praktyczne informacje na temat odpowiednich przepisów, aby zwiększyć świadomość na temat barier politycznych.



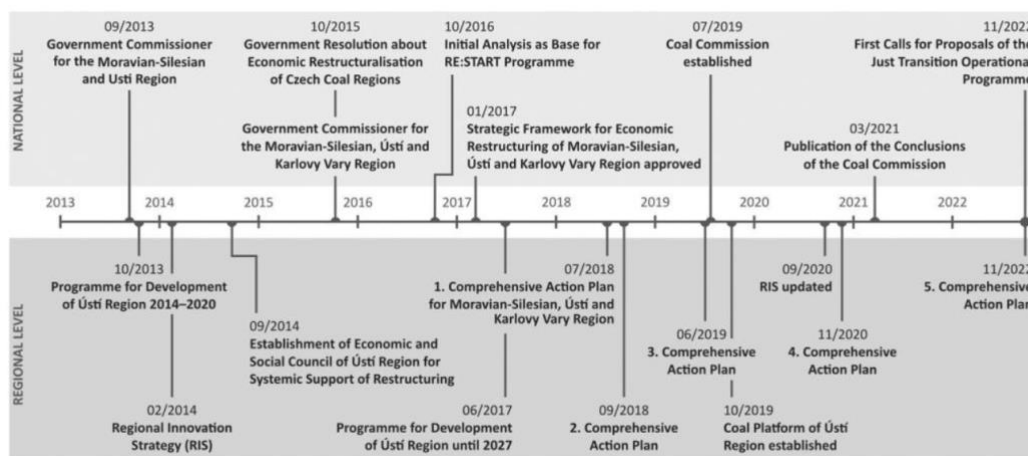
Według danych Eurostatu w 2021 roku region Usti nad Łabą (NUTS 3) zamieszkiwany był przez 801 586 mieszkańców, czyli blisko 30% więcej niż w Regionie Konińskim (NUTS 3) (629 248 mieszkańców). Pod względem powierzchni region Usti nad Łabą (5 335 km²) jest o blisko ¼ mniejszy niż Region Koniński (6 397 km²). W konsekwencji gęstość zaludnienia w Usti nad Łabą wynosząca 150 osób na 1 km² jest o ponad połowę większa niż w Regionie Konińskim (98 osób na 1 km²). Podobnie jak w przypadku Wielkopolski Wschodniej w Usti nad Łabą obserwuje się proces depopulacji, który skutkuje wzrostem wartości wskaźnika obciążenia demograficznego, przy czym jego wartość w 2021 roku w Usti nad Łabą (56,8) była wyższa o 5 punktów w stosunku do Regionu Konińskiego (51,8). Struktura ludności według płci w obu regionach jest zbliżona i nie wykazuje tendencji do zasadniczych zmian. Wskaźnik feminizacji przyjmuje wartości od 102,3 kobiet na 100 mężczyzn w Usti nad Łabą do 104,4 kobiet na 100 mężczyzn w Regionie Konińskim. Wartość wskaźnika wzrostu gospodarczego per capita dla Usti nad Łabą w 2021 roku wynosił 15 400 euro, przy wartości 11 500 euro w przypadku Regionu Konińskiego. Należy jednak podkreślić, że dynamika zmian wartości wzrostu gospodarczego w okresie 2011–2021 jest wyższa w Regionie Konińskim (151,3%) niż w regionie Usti nad Łabą (126,4%). Liczba osób w wieku produkcyjnym w Usti nad Łabą (511 325 osób) jest większa niż w Regionie Konińskim (414 569 osób). Prowadzi to również do wyższej wartości wskaźnika liczby pracujących na 100 osób w wieku produkcyjnym, którego wartość domyka się w przedziale od 59,7 (Region Koniński) do 70,7 (Usti nad Łabą). Należy jednak zwrócić uwagę, że wskaźnik dynamiki zmian wartości tego wskaźnika w latach 2011–2021 w przypadku obu regionów przyjmuje wartości dodatnie, jednak wyższe w przypadku Regionu Konińskiego (118,1%) i niższe w przypadku Usti nad Łabą (117,2%). Liczba podmiotów gospodarczych w 2021 roku w Usti nad Łabą wynosi 66 652 i jest ponad 40% wyższa niż w Regionie Konińskim (41 418). W strukturze podmiotów gospodarczych większym udziałem przedsiębiorstw zatrudniających 10 i więcej pracowników charakteryzuje się Region Koniński (4,4%) niż Usti nad Łabą (3,0%). Udział zatrudnionych w górnictwie węgla na 100 osób pracujących w regionie Północnozachodnim w latach 2015–2018 uległ obniżeniu i wynosił 91,0% stanu wyjściowego, przy wartości tego wskaźnika dla Wielkopolski wynoszącej 71,1%².

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

4.2.2 Proces transformacji

Programowanie i realizacja procesu transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej w Republice Czeskiej jest bardzo zcentralizowane (Ryc. 5).

Wyzwania związane z koniecznością przejścia do gospodarki niskoemisyjnej stopniowo przenikały do dokumentów regionalnych, których przygotowanie i realizacja od momentu wejścia Czech do UE odbywa się w okresach odpowiadających przygotowywaniu wieloletnich ram finansowych UE (Dyba i inni, 2018). W przypadku regionu Ústí nad Łabą pierwszym regionalnym programem operacyjnym, który odnosił się to przedmiotowych wyzwań, był dokument przygotowany dla perspektywy 2014–2020. Akcentuje się w nim niepewność i brak jasności dotyczących dalszego rozwoju limitów wydobycia węgla brunatnego oraz niejasnej krajowej koncepcji energetycznej, wskazując, że stanowią one jedno z zagrożeń dla rozwoju regionalnego oraz utrudniają programowanie działań interwencyjnych na poziomie regionalnym (SPF Group, 2012).



Ryc. 5. Kamienie milowe procesu transformacji w regionie Ústí nad Łabą
źródło: Matern i inni (2023, s. 8)

W aktualnym regionalnym programie operacyjnym przygotowanym na lata 2021–2027 (SPF Group, 2017) brak jasności politycznej dotyczącej przyszłej pozycji regionu w kluczowych kwestiach gospodarczych (wydobycie węgla brunatnego, energia, przemysł) wskazywany jest jako jedno z najważniejszych zagrożeń dla rozwoju, w kontekście spodziewanego spadku zatrudnienia w sektorach dotkniętych skutkami społeczno-ekonomicznymi procesu transformacji. Proponowane do podjęcia działania przewidziane w założeniach tych dokumentów ewoluują jednak w kierunku większego uwzględnienia celów zrównoważonego rozwoju. Podczas gdy pierwszy ze wskazanych dokumentów strategicznych wspomina ogólnie o potrzebie dążenia do zrównoważonego rozwoju środowiska i infrastruktury, uwzględniając zwiększenie różnorodności energetycznej regionu, to aktualny wskazuje bezpośrednio na konieczność modernizacji gospodarki regionalnej w kontekście procesu transformacji. Wdrażanie działań przewidzianych w regionalnych programach operacyjnych odbywa się poprzez przygotowywanie i realizację rocznych planów działań przygotowywanych przez Stałą Konferencję Regionalną, obejmującą wielosektorowych partnerów społecznych i gospodarczych. Działania dotyczące transformacji regionalnej wspierają też założenia innych dokumentów



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

- zastosowanie zasady „zanieczyszczający płaci”, prowadzące do wzrostu nakładów na rekultywację i rewitalizację terenów pogórnicznych, które obecnie stanowią znaczącą barierę dla rozwoju obszaru.

Priorytety działań w regionie Usti nad Łabą odpowiadają na kluczowe potrzeby tego obszaru wynikające z konsekwencji transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej. Są one realizowane poprzez konkursy tematyczne, które dotyczą:

- wsparcie dla sektora biznesowego i bezpośrednie tworzenie miejsc pracy, w tym:
 - inwestycje w kapitał trwały lub aktywa niematerialne przedsiębiorstw w celu produkcji towarów lub świadczenia usług, z naciskiem na dziedziny wpisujące się w inteligentną specjalizację regionu (np. chemia, energetyka lub produkcja szkła i porcelany)
 - wsparcie dla przemysłów kulturowych i kreatywnych, w tym poprzez rozwój centrów kulturalnych i kreatywnych, ukierunkowanych między innymi na promowanie tradycyjnych przemysłów szkła i porcelany
- rozwój nowych źródeł energii odnawialnej i powiązanych technologii, aby umożliwić przejście do gospodarki neutralnej dla klimatu, w tym:
 - utworzenie doliny wodorowej, obejmującej cały łańcuch od badań i rozwoju, przez produkcję i magazynowanie, aż po użycie zielonego wodoru w przemyśle i transporcie
 - wspieranie tworzenia łańcucha wartości dla wykorzystania litu i produkcji baterii oraz wykorzystania lokalnie pozyskiwanych surowców
 - nowe lokalne systemy dystrybucji energii elektrycznej oparte na wspólnotach energetycznych
- zachowanie zatrudnienia w przedsiębiorstwach poddawanych transformacji w wyniku realizacji celów Europejskiego Zielonego Ładu poprzez udzielanie pomocy i wsparcia obejmującego:
 - podnoszenie kwalifikacji pracowników
 - przekwalifikowanie pracowników do nowych branż
 - doradztwo zawodowe
 - doradztwo społeczne dla pracowników
 - koszty inwestycyjne bezpośrednio związane ze zmianą potrzeb pracowników
 - system edukacji, szczególnie wsparcie dla sal warsztatowych w szkołach średnich w kontekście specjalizacji regionu i nowych obszarów rozwoju
 - infrastrukturę do edukacji pozalekcyjnej w celu zwiększenia świadomości na temat transformacji regionu i zmian klimatycznych
 - wzmacnianie stabilności społecznej poprzez promowanie spójności lokalnych społeczności.



Dodatkowo konkursy tematyczne są ukierunkowane na wspieranie pozostałych potrzeb rozwojowych regionu, w celu wzmocnienia jego adaptacyjności i odporności do zmieniających się uwarunkowań rozwojowych. W tym zakresie przewiduje się wsparcie obejmujące:

- nowe rozwiązania dla wzmocnienia badań, rozwoju i innowacji, takie jak:
 - promowanie działań badawczo-rozwojowych zgodnie z inteligentną specjalizacją regionu z priorytetowym naciskiem na transformację energetyczną, redukcję emisji i nowe wyzwania
 - budowę i rozwój korporacyjnych i regionalnych uniwersyteckich centrów badawczo-rozwojowych
 - budowę i rozwój infrastruktury wspierającej działalność biznesową, innowacyjną, badawczą i rozwojową
- ponowne wykorzystanie terenu po wydobyciu węgla brunatnego i przemysłu związanego z energetyką i sektorem grzewczym, w tym:
 - planowanie i koordynacja rozwoju terytorialnego
 - prace przygotowawcze i inżynierskie
 - rekultywację terenów skażonych i usuwanie niepotrzebnych struktur
 - budowę infrastruktury technicznej i transportowej na danym terenie
 - działania zbliżone do naturalnych i działania przyczyniające się do ochrony bioróżnorodności
 - nowe projekty wykorzystania gruntów, które obejmują szeroki zakres możliwości, od infrastruktury publicznej po nowe działalności gospodarcze lub działania o charakterze publicznym
- rozwój usług i rozwiązań cyfrowych w sektorze publicznym i prywatnym, takich jak:
 - wspieranie innowacji cyfrowych, takich jak wprowadzenie BIM (Building Information Modeling) i kompetencji cyfrowych
 - wspieranie wysoko zdigitalizowanych przedsiębiorstw
 - budowanie łączności szkolnej
- wzmocnianie gospodarki o obiegu zamkniętym, między innymi poprzez zapobieganie odpadom, redukcję, efektywność zasobów, ponowne wykorzystanie i odzyskiwanie materiałów z oddzielonych odpadów.

4.2.3 Dobre praktyki

W ramach realizacji przedsięwzięć przewidzianych w Programie Sprawiedliwej Transformacji dla regionu Usti nad Łabą (Programme Just..., 2022) zakłada się wykorzystanie instrumentu projektów parasolowych. Pomysł ten zakłada, że wsparcie w niektórych zakresach będzie udzielane za pośrednictwem władz regionalnych w roli beneficjentów projektów parasolowych. Władze regionalne będą podlegały wszystkim zobowiązaniom określonym dla beneficjentów funduszy unijnych. W ramach projektu parasolowego władza regionalna, jako podmiot udzielający wsparcia, będzie przyznawać wsparcie indywidualnym wnioskodawcom poza wspólnym elektronicznym systemem funduszy



unijnych. Władze regionalne będą mogły między innymi prowadzić ewidencję zgłoszonych projektów oraz regularnie przekazywać informacje o wspieranych projektach do Instytucji Zarządzającej. Celem zastosowania tego narzędzia jest ułatwienie dostępu beneficjentom końcowym do interwencji wspierającej ich udział w procesie sprawiedliwej transformacji. Jednorazowe wsparcie udzielone końcowemu odbiorcy nie przekroczy 200 000 EUR. Projekty parasolowe obejmują w szczególności:

- wsparcie dla przemysłów kulturowych i kreatywnych, start-upów oraz ogólnie sektora MSP
- bony cyfrowe dla małych i średnich przedsiębiorstw (MSP) oraz sektora publicznego
- wsparcie dla przygotowania projektów sektora publicznego.

Innym ciekawym pomysłem przewidzianym w ramach przedmiotowego Programu Sprawiedliwej Transformacji dla regionu Usti nad Łabą (Programme Just..., 2022) są projekty o znaczeniu strategicznym. Wdrożenie tego narzędzia ma na celu zapewnienie realizacji wybranych przedsięwzięć w trybie pozakonkursowym. Przedsięwzięcia te zostały uwzględnione na wniosek Regionalnej Konferencji Stałej regionu Usti nad Łabą, a ich wybór był zgodny z przyjętą metodologią. W ramach procesu selekcji projekty były oceniane w pięciu kolejnych fazach. Kluczowym obszarem oceny było ustalenie potencjału transformacyjnego projektu oraz jego wpływu na dany obszar. Dodatkowo oceniano wykonalność projektu, jego potencjalny wpływ na środowisko, a także zgodność z regionalnymi strategiami. Lista projektów o znaczeniu strategicznym stanowi osobny załącznik do dokumentu programowego. Projekty o znaczeniu strategicznym koncentrują się na następujących obszarach:

- nowa energia (4 projekty)
- ludzie i umiejętności (3 projekty)
- badania, rozwój, innowacje (2 projekty),
- rekultywacja terenów (2 projekty).

Warto zwrócić uwagę, że w procesie transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej w przypadku regionu Usti nad Łabą dużą wagę przywiązuje się do interwencji rozwojowej ukierunkowanej na rozwój sektorów kreatywnych. W tym zakresie przewiduje się wykorzystać specjalne instrumenty, takie jak: bezodsetkowy kredyt Transformacja, vouchery dla przedsiębiorców na digitalizację, innowacje oraz rozwój biznesu, a także tworzenie inkubatorów rzemieślniczych.



4.3 Nadrenia Północna-Westfalia, Niemcy

4.3.1 Położenie geograficzne i charakterystyka regionu

Nadrenia Północna-Westfalia (Nordrhein-Westfalen) to kraj związkowy położony w zachodniej części Niemiec (Ryc. 6). Wyróżnia się on największą liczbą ludności, licząc 18 139 116 mieszkańców (31 grudnia 2022). Stolicą kraju związkowego jest Düsseldorf, a największym miastem – Kolonia. W jego granicach położone 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 Reńskich Gór Łupkowych, 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 zrehabilitowany do połowy lat 60. XX wieku. Odkrywki ustąpiły miejsca zalesionemu obszarowi rekreacyjnemu z dużą liczbą małych i średnich jezior



Ryc. 6. Rheinisches Revier na tle podziału NUTS 3 Niemiec
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”

- 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 zrehabilitowany, 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. Wydobycie 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 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.

Nadreński obszar górniczy charakteryzuje się różnorodnością struktur osadniczych i krajobrazów. Oprócz dużych miast takich jak Mönchengladbach, Aachen i Neuss, oraz średniej wielkości miast jak Düren, istnieje wiele gmin z wiekowymi strukturami wiejskimi. Takie struktury wiejskie stoją w wyraźnej sprzeczności z nowymi osiedlami mieszkaniowymi, które od lat rozlewają się w wyniku suburbanizacji wzdłuż granic aglomeracji wspomnianych większych miast, a także graniczącego z nimi pasa wzdłuż rzeki Ren, gdzie znajdują się miasta Düsseldorf, Kolonia i Bonn. Pomimo zaznaczającej się w ten sposób postępującej antropopresji różnorodność krajobrazowa w regionie jest wysoka. Potwierdza to występowanie na tym obszarze ważnych obszarów ochrony przyrody, które mają istotne znaczenie dla kształtowania warunków dla zrównoważonego rozwoju. Duże kopalnie odkrywkowe zlokalizowane na tym obszarze przez dziesięciolecia uniemożliwiały spójny rozwój obszaru. Podjęte decyzje o wygaszaniu górnictwa węgla w niedalekiej przyszłości niosą tym samym ze sobą duży potencjał w zakresie zmiany struktury osadniczej i krajobrazu tego obszaru. Należy pamiętać jednak,



że zagospodarowanie gruntów pokopalnianych na tym obszarze będzie się wiązać z narastającą konkurencją, która powinna być kontrolowana na różnych poziomach przestrzennych i musi uwzględniać przyszłe trendy, takie jak zmiany klimatu czy mobilność mieszkańców (Greiving i inni, 2022).

Nadrenia Północna-Westfalia odpowiada w unijnej nomenklaturze jednostek terytorialnych do celów statystycznych NUTS poziomowi NUTS1 stanowiąc jednostkę DEA – Nordrhein-Westfalen, która podzielona jest na 5 jednostek NUTS 2 oraz 53 jednostki NUTS 3. Programowanie i realizacja procesu transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej na poziomie regionalnym odbywa się w Niemczech na poziomie zbioru jednostek NUTS 3 tworzących Rheinsches Revier. Rheinsches Revier należy do Just Transition Platform (JTP) i jest objęty interwencją Funduszu Sprawiedliwej Transformacji (JTF) w perspektywie budżetowej UE 2021–2027. Do wsparcia ze środków tego funduszu w obszarze nadreńskim uprawnione są następujące jednostki NUTS 3:

- DEA15 – Mönchengladbach, Kreisfreie Stadt
- DEA1D – Rhein-Kreis Neuss
- DEA26 – Düren
- DEA27 – Rhein-Erft-Kreis
- DEA29 – Heinsberg
- DEA2D – Städteregion Aachen

Według danych Eurostatu w 2021 roku region Rheinsches Revier (sześć jednostek NUTS 3) zamieszkiwany był przez 1 143 513 mieszkańców, czyli ponad 80% więcej niż w Regionie Konińskim (NUTS 3) (629 248 mieszkańców). Pod względem powierzchni region Rheinsches Revier (3 728 km²) jest o ponad 40% mniejszy niż Region Koniński (6 397 km²). W konsekwencji gęstość zaludnienia w regionie Rheinsches Revier wynosząca 606 osób na 1 km² jest ponad sześciokrotnie większa niż w Regionie Konińskim (98 osób na 1 km²). Podobnie jak w przypadku Wielkopolski Wschodniej w Rheinsches Revier obserwuje się proces depopulacji, który skutkuje wzrostem wartości wskaźnika obciążenia demograficznego, przy czym jego wartość w 2021 roku w Rheinsches Revier (54,9) była wyższa o 3 punkty w stosunku do Regionu Konińskiego (51,8). Struktura ludności według płci w obu regionach jest zbliżona i nie wykazuje tendencji do zasadniczych zmian. Wskaźnik feminizacji przyjmuje wartości od 102,5 kobiet na 100 mężczyzn w regionie Rheinsches Revier do 104,4 kobiet na 100 mężczyzn w Regionie Konińskim. Wartość wskaźnika wzrostu gospodarczego per capita dla Rheinsches Revier w 2021 roku wynosiła 37 793 euro, przy wartości 11 500 euro w przypadku Regionu Konińskiego. Należy jednak podkreślić, że dynamika zmian wartości wzrostu gospodarczego w okresie 2011–2021 jest wyższa w Regionie Konińskim (151,3%) niż w regionie Rheinsches Revier (130,8%). Liczba osób w wieku produkcyjnym w Rheinsches Revier (1 458 356 osób) jest blisko trzykrotnie większa niż w Regionie Konińskim (414 569 osób). Prowadzi to również do wyższej wartości wskaźnika liczby pracujących na 100 osób w wieku produkcyjnym, którego wartość domyka się w przedziale od 59,67 (Region Koniński) do 74,30 (Rheinsches Revier). Należy jednak zwrócić uwagę, że wskaźnik dynamiki zmian wartości tego wskaźnika w latach 2011–2021 w przypadku obu regionów przyjmuje wartości dodatnie,



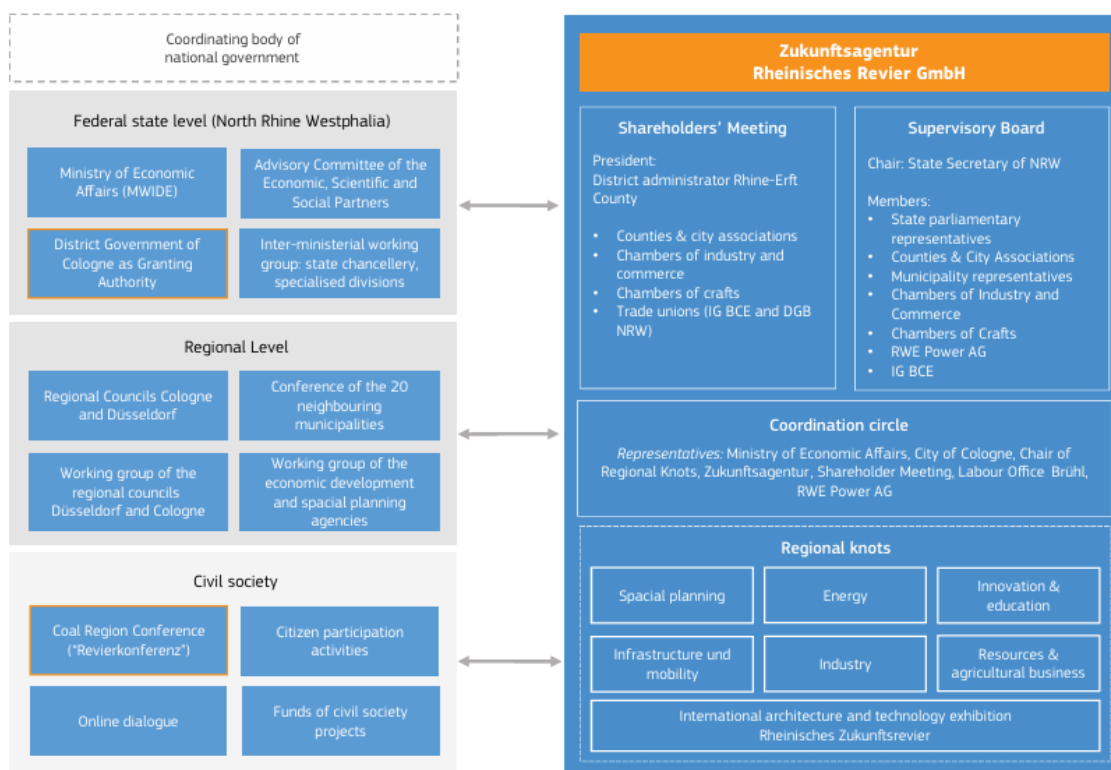
jednak wyższe w przypadku Regionu Konińskiego (118,1%) i niższe w przypadku Rheinsches Revier (107,6%). Liczba podmiotów gospodarczych w 2021 roku w Rheinsches Revier wynosi 84 035 i jest ponad dwukrotnie wyższa niż w Regionie Konińskim (41 418). W strukturze podmiotów gospodarczych blisko trzykrotnie większym udziałem przedsiębiorstw zatrudniających 10 i więcej pracowników charakteryzuje się Rheinsches Revier (12,0%) niż Region Koniński (4,4%). Udział zatrudnionych w górnictwie węgla na 100 osób pracujących w regionie Düsseldorfu w latach 2015–2018 uległ obniżeniu i wynosił 93,7% stanu wyjściowego, przy wartości tego wskaźnika dla Wielkopolski wynoszącej 71,1%.

4.3.2 Proces transformacji

Działając prewencyjnie i przygotowując się do trudnych wyzwań transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej już w 2014 roku powołano „Innovationsregion Rheinisches Revier GmbH” (Region Innowacji Górnictwa Węgla Nadrenii, IRR), który następnie przekształcono w „Zukunftsagentur Rheinisches Revier” (Agencja Regionu Górnictwa Węgla Nadrenii na Przyszłość, ZRR) tworząc wspólną platformę i instytucjonalnego lidera procesu transformacji w regionie. Kraj związkowy Nadrenia Północna-Westfalia powierzyła Agencji ZRR zadania zarządzania procesem zmian strukturalnych (Umowa Przejścia..., 2021) (Ryc. 7). Za główny cel przyjęto przekształcenie nadreńskiego obszaru górniczego w region zrównoważonej mobilności, przemysłu i energii. Ten proces transformacji ma zostać opracowany przy wsparciu powołanych siedmiu „Revierknoten” (węzeł terytorialny) we współpracy z władzami planistycznymi regionalnymi i gminami w regionie. W każdym węźle konsorcjum ekspertów pracuje nad opracowaniem podstaw odpowiednich programów finansowania. ZRR nadzoruje węzły terytorialne w wymiarze koordynacyjnym i kładzie szczególny nacisk na cel opracowania i promowania konkretnej i bezpośrednio związanej z działaniami koncepcji wdrażania dla całego procesu transformacji regionalnej. W tym celu ZRR nawiązuje współpracę z ekspertami zewnętrznymi z nauki, przemysłu, polityki i stowarzyszeń wewnątrz i poza regionem, tworząc formalny proces konsultacji, który będzie obejmował również podejścia partycypacji obywatelskiej. Osiągnięcia ZRR stanowią przykład tego, jak agencja pośrednicząca może nabrać impetu i pomóc w ustanowieniu silnej pozycji pośrednika w procesie transformacji regionu w kierunku zrównoważonego rozwoju. Zbudowała ona sieć, która skutecznie zmniejszyła uprzedzenia wśród licznych interesariuszy takiej transformacji i pomogła osiągnąć konsensus w kwestii ogólnej ścieżki wyjścia z węgla. Jako platforma dialogowa pomogła również zmniejszyć konkurencję między aktorami, zwłaszcza między zaangażowanymi powiatami i gminami, które mają tendencję do rywalizacji między sobą o przyciągnięcie firm i zaspokojenie potrzeb swoich lokalnych społeczności (Case Study..., 2020).



ORGANISATIONAL STRUCTURE OF THE STRUCTURAL CHANGE IN THE RHENISH COAL REGION



Ryc. 7. Struktura organizacyjna procesu transformacji w nadreńskim regionie węglowym
źródło: Case Study (2020)"

Ważne wsparcie dla działań oddolnych stanowiło powołanie przez rząd federalny 6 czerwca 2018 roku „Komisji ds. Wzrostu, Zmian Strukturalnych i Zatrudnienia” (WSB) podzieliła wszystkie przyszłe projekty dla regionu wydobywania węgla brunatnego w Nadrenii na cztery „obszary przyszłości”: (1) Energia i Przemysł, (2) Przestrzeń i Infrastruktura, (3) Innowacje i Edukacja oraz (4) Rolnictwo i Zasoby. W zgodzie z tymi obszarami, rekomendacje Komisji WSB zostały zgrupowane w cztery klastry strategii dla regionu (Kolde, Wagner, 2022):

- jako „Region Energetyczny Przyszłości”, region wydobywania węgla brunatnego w Nadrenii miałby testować technologie przyszłego zasilania energią
- jako Klaster „Dzielnica Mobilności Przyszłości” region zapewniłby finansowanie dla innowacyjnych projektów dotyczących transportu osobistego i infrastruktury transportowej
- pod hasłem „Dolina Innowacji Nadrenia” wsparcie byłoby udzielane w szczególności uniwersytetom i innym instytucjom naukowym. Celem tego wsparcia jest zachęcanie do tworzenia firm typu spin-off, wykorzystując wyniki badań z akademii do zastosowań w gospodarce
- czwarty klaster, „Bioekonomia”, byłby charakteryzowany przez dalszy rozwój i wykorzystanie regionalnej bioekonomii, w której odnawialne zasoby biologiczne są używane do produkcji innych produktów, w tym energii.

Program Ekonomiczny i Strukturalny dla Obszaru Górnictwa Węgla w Nadrenii 1.0 (WSP 1.0) został opublikowany w grudniu 2019 roku jako pierwszy szkic wizji przyszłości obszaru górniczego nadreńskiego po węglu brunatnym. Za opracowanie Programu Ekonomicznego i Strukturalnego 1.0 odpowiadała Agencja ZRR, której Rada nadzorcza i Walne zgromadzenie akcjonariuszy przyjęły ten dokument. Program został opracowany w zaledwie kilka tygodni – między wrześniem a listopadem 2019 roku – w ścisłej konsultacji z mieszkańcami w regionie i na podstawie wniosków uzyskanych na organizowanych konferencjach i warsztatach. Celem programu jest określenie podejścia i istotnych treści, aby środki finansowe były wykorzystane z jak największym wpływem na osiągnięcie celów założonej transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej. W tym sensie WSP stanowi podstawę merytoryczną dla przyszłych projektów i działań podejmowanych w nadreńskim obszarze węglowym. W czerwcu 2021 roku zaprezentowano zaktualizowaną wersję WSP 1.1, która od tej pory stanowi podstawę dla merytorycznej orientacji procesu transformacji w regionie. W drodze do sformułowania misji dla obszaru górnictwa nadreńskiego zdefiniowano wytyczne, które opierają się na następujących celach (Greiving i inni 2022):

- Region przyjazny życiu, łączący atrakcyjność z tworzeniem wartości
- Region wysokowydajny, pozostający konkurencyjnym w obrębie Europy
- Region innowacyjny, wykorzystujący przyszły potencjał swoich przedsiębiorstw i instytucji badawczych
- Region neutralny klimatycznie, konsekwentnie kierujący się w stronę gospodarki o obiegu zamkniętym, efektywności zasobów i neutralności klimatycznej
- Region zintegrowany, generujący nowe sieci wartości poprzez infrastrukturę, nowe technologie i łączenie interesariuszy.

Bardzo ważnym podmiotem procesu transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej nadreńskiego regionu węglowego jest Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG (RWE), duża firma energetyczna aktywna w Nadrenii, która jak się zakłada będzie nadal inwestować w region po wycofaniu się z węgla brunatnego. Biorąc pod uwagę fakt, że wszystkie przedsiębiorstwa energetyczne w Niemczech, które muszą zamknąć swoje elektrownie węglowe, otrzymają odszkodowanie z budżetu rządu federalnego, należy zabiegać aby środki te zainwestowały na terenach ich aktualnej działalności w sektor energetyczny, np. rozwijając energetykę odnawialną. W tym miejscu warto zwrócić uwagę, że Nadrenia Północna-Westfalia posiada warunki środowiskowe dla rozwoju zarówno energetyki słonecznej jak i energetyki wiatrowej. Niemniej jednak działania w tym zakresie wymagają wsparcia z poziomu krajowego w zakresie opracowania strategii rozwoju odnawialnych źródeł energii z udziałem największych przedsiębiorstw energetycznych. W przypadku Nadrenii Północnej-Westfalii wspólnie z RWE. Konieczność ścisłej współpracy z dużymi przedsiębiorstwami energetycznymi, w tym z RWE, determinowana jest też sytuacją własnościową gruntów. RWE jest także największym właścicielem gruntów w regionie. Ziemia wykorzystywana do wydobywania węgla brunatnego została przekazana w posiadanie firmy na przestrzeni lat. Podstawą tego jest tzw. niemiecka ustawa górnicza, która przyznaje firmom górniczym prawo do nabycia ziemi, pod którą znajdują się zasoby mineralne, takie jak



Doświadczenia Nadrenii Północnej-Westfalii wskazują również na kluczowe znaczenie w procesie transformacji współpracy ze środowiskiem akademickim. Dążenie do kreowania wzrostu gospodarczego poprzez badania, wymaga silnego rozwoju badań stosowanych. Badania przeprowadzone w regionie przez Kolde i Wagnera (2022) wskazują, że nawet organizacje związkowe podkreślają znaczenie środowiska akademickiego w zmianach strukturalnych. Wskazują one na kompetencje Akademii do analizy i rozwiązywania często sprzecznych celów w dialogu różnych aktorów procesu transformacji. W tym miejscu należy podkreślić, że w Nadrenii Północnej-Westfalii istnieje stosunkowo wysoki poziom współpracy między środowiskiem akademickim a środowiskiem pracowników i pracodawców. Przynosi ona obopólne korzyści. Z jednej strony wspiera pracowników i pracodawców w podejmowaniu optymalnych decyzji. Z drugiej strony daje możliwość naukowcom weryfikacji emirycznej ich podejść teoretycznych, co prowadzi do ich doskonalenia oraz kształtuje ich możliwości aplikacyjne. Ważne jest, aby współpraca odbywała się na równych zasadach i aby wyniki badań były publikowane natychmiast. W przypadku nadreńskiego regionu węglowego warunki do tego są szczególnie dobre ze względu na bardzo liczne jednostki naukowo-badawcze i rzeczywiste a nie fasadowe inicjatywy. Przykładem może być program NRW 2020 przygotowany przez środowisko związków zawodowych i środowisko naukowe, przyczyniający się do utworzenia w regionie pół miliona miejsc pracy objętych składkami na ubezpieczenie społeczne.

Proces transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej regionu wydobywania węgla brunatnego w Nadrenii korzysta z bogatych niemieckich doświadczeń wcześniejszych procesów transformacyjnych jakie zaszły m.in. W obszarze górnictwa węgla kamiennego w Zagłębiu Ruhry. Ważnym elementem tych doświadczeń jest szerokie zaangażowanie w proces transformacji wszystkich interesariuszy. W przypadku Nadrenii można mówić o swoistej „kulturze partycypacji”, której nie identyfikuje się w innych krajach związkowych. Lokalny oddział DGB NRW (Biuro Krajowe Niemieckiej Konfederacji Związków Zawodowych w Nadrenii Północnej-Westfalii) odgrywa ważną rolę jako organizacja parasolowa w koordynacji interesów związków zawodowych. Istnieje podział ról między DGB NRW a dwoma związkami zawodowymi odpowiedzialnymi za pracowników w przemyśle węgla brunatnego. IG BCE (Związek Zawodowy Przemysłu Chemicznego, Górniczego i Energetycznego) reprezentuje interesy pracowników kopalni odkrywkowych, podczas gdy ver.di (Związek Zawodowy



Pracowników Usług) reprezentuje pracowników elektrowni. Te dwa związki zawodowe są głównie odpowiedzialne za reprezentację interesów na poziomie przedsiębiorstw. Oznacza to, że zajmują się konkretnymi kwestiami związanymi z ochroną zatrudnienia. Podejmują one bardzo dużo cennych inicjatyw, które mogą stać się dobrymi praktykami dla innych regionów węglowych w UE. Wśród nich można wskazać m.in. (Kolde, Wagner, 2022):

- wspieranie procesu wypracowywania krajowych regulacji skierowanych do osób bezpośrednio dotkniętych konsekwencjami transformacji energetycznej. Jako przykład można podać „Funduszu Dostosowania do Węgla Brunatnego” („Anpassungsgeld Braunkohle”, APG-B), który stanowi prawną możliwość dla starszych pracowników, którzy chcą przejść na wcześniejszą emeryturę i jest wzorowany na wcześniejszych niemieckich rozwiązaniach stosowanych w transformacji górnictwa węgla kamiennego
- organizację spotkań obywatelskich pozwalających identyfikować potrzeby lokalne oraz opinie mieszkańców na temat założeń i przebiegu procesu transformacji.

Ważnym elementem aktywności środowiska partycypacyjnego w nadreńskim obszarze węglowym są oddolne inicjatywy obywatelskie. Wśród przykładowych można wymienić (Kolde, Wagner, 2022):

- Buirer für Buir (w przybliżeniu „Obywatele Buir dla Buir”). Inicjatywa ta została założona w 2010 roku jako stowarzyszenie i od tamtej pory działa 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 tym konceptem, 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 wspomnianej wcześniej grupy Buirer für Buir, a także osób prywatnych. Zespół jest autorem dokumentu „Revierperspektiven Rheinland – gutes Leben, gute Arbeit” („Perspektywy dla obszaru wydobywania węgla brunatnego w Nadrenii – dobre życie, dobra praca”). W przedmiotowym dokumencie przedstawia się założenia i wytyczne dla zmian strukturalnych w regionie. Bezpośrednie zaangażowanie mieszkańców w identyfikację oczekiwanych form działalności oraz wskazywanie tych, które powinny jak najszybciej zakończyć swoją aktywność w nadreńskim regionie węglowym oraz przekładanie tych ustaleń na konkretne decyzje i działania, wskazuje się jako najważniejszą wartość dodaną tej inicjatywy
- Powoływanie „komórek planistycznych” wykorzystujących inicjatywę obywatelską, zgodnie z procedurą opracowaną w latach 70. przez socjologa Petera Dienela (2001). Jest to działanie zorientowane na zadanie, precyzyjnie zgrane czasowo, mające na celu rozwiązanie konkretnego problemu przez mieszkańców wspieranych przez ekspertów.



Bardzo cennym doświadczeniem nadreńskiego obszaru węglowego jest miękkie planowanie przestrzenne (soft planning). Miejskowy węzeł terytorialny „Revierknoten Raum” przyjął na siebie dwie funkcje: ustanowienia laboratorium przestrzennego jako repozytorium wiedzy na temat rozwoju przestrzennego oraz opracowania nieformalnej strategii przestrzennej dla Rhenish Revier 2038+ (platformy zarządzającej strategią przestrzenną). Należy podkreślić, że nieformalne procesy planistyczne stają się coraz bardziej istotne w podejmowaniu decyzji dotyczących przeznaczenia gruntów oraz w uzyskiwaniu akceptacji lokalnej społeczności. Istotność nieformalnego zestawu planów jest wzmacniana przez fakt, że dwa formalne plany regionalne dla okręgów administracyjnych Düsseldorf i Kolonia są obowiązujące dla obszaru górnictwa nadreńskiego. Planowanie nieformalne ma na celu przewyższenie ograniczeń wynikających z podziału kompetencji stanowiących konsekwencje obowiązujących podziałów administracyjnych. Tworzenie nieformalnej strategii planistycznej ma istotny wpływ na decydentów w planowaniu formalnym już w trakcie procesu. Są oni aktywnie zaangażowani w dyskurs, a strategia przestrzenna staje się technicznym wkładem do formalnego planu regionalnego. Ponadto nieformalna strategia planistyczna odnosi się do dłuższego horyzontu czasowego, wykraczając poza czasową ważność formalnych planów regionalnych. Strategia Przestrzenna 2038+ to nieformalny proces planistyczny prowadzony przez węzły terytorialne na zlecenie Ministerstwa Gospodarki, Innowacji, Digitalizacji i Energii Landu Nadrenii Północnej-Westfalii. Sam proces opracowywania Strategii Przestrzennej 2038+ jest strukturyzowany w następujący sposób (Greiving i inni 2022):

Faza 0: inwentaryzacja, analiza i przygotowanie prac planistycznych,

Faza 1: opracowanie wariantów przestrzennych,

Faza 2: pogłębienie treści i wytycznych przestrzennych,

Faza 3: uczestnictwo i konsolidacja w ramach zintegrowanego obrazu przestrzennego.

Przedstawiciele polityczni, jak również eksperci planistyczni na wszystkich szczeblach przestrzennych, intensywnie uczestniczą w procesie przygotowawczym. Po przygotowaniu alternatywnych koncepcji rozwoju przedstawiają je szerokiej publiczności w celu omówienia. Pozwala to zaangażować w cały proces gminy, powiaty, inicjatywy i stowarzyszenia, kształtując środowisko do wypracowania syntezy, która jest szeroko popierana i stanowi konsensus w zakresie rozwoju przestrzennego w regionie górniczym nad Renem. Wyniki badań eksperckich są włączane do formalnych procesów planistycznych regionalnych planów okręgów Kolonii i Düsseldorfu. Wyniki działań podejmowanych w ramach omawianego procesu planistycznego pokazują, że region ma różne cechy, talenty i dary, które należy uwzględnić w planowaniu przestrzennym. Jednym z priorytetowych obszarów jest rozbudowa i modernizacja regionalnej sieci transportowej oraz możliwości dalszego wykorzystania obszarów powierzchniowych po wydobyciu węgla. Publiczna dyskusja koncentruje się głównie na rozwoju nowych obszarów rekreacyjnych, w tym istotnej niebieskiej i zielonej infrastruktury, składającej się między innymi z lasów, łąk i jezior. Przynajmniej teoretycznie sytuacja w regionie wynikająca z konsekwencji odchodzenia od węgla przyczynia się do większej swobody w zakresie przeznaczenia



przyszłego użytku gruntów, ponieważ obszary górnicze mogą być długoterminowo zastąpione przez inne rodzaje zagospodarowania terenu (Greiving i inni 2022).



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”

pozytywnymi trendami demograficznymi, o czym świadczy fakt, że w stosunku do 2011 roku liczba ludności wzrosła o 13%. Wzrost populacyjny notowany jest również na poziomie poszczególnych hrabstw oraz największych w regionie ośrodków miejskich. Progres demograficzny regionu wynika zarówno z wysokiego przyrostu naturalnego (ponad 10 urodzeń na 1000 os. we wszystkich hrabstwach regionu wg danych z 2018 roku), jak i dodatniego salda migracji (średnio od 7 do 19 na 1000 os. W zależności od hrabstwa w latach 2016-2022). Ponadto, populacja Midlands jest stosunkowo młoda, o czym świadczy następująca struktura wieku:

- poniżej 20 lat – 28%,
- 20-64 lata – 57%,
- powyżej 64 lat – 15% (stan na 2022 rok).

Region Midlands pod względem społeczno-gospodarczym znajduje się w obszarze oddziaływania obszaru metropolitalnego Dublinia, co skutkuje znaczącą skalą dojazdów ludności pracującej do Dublinia i innych miast (szacunkowo 24 tys. osób dziennie). W kontekście tak znaczących przepływów wahałowych poziom ich obsługi przy pomocy transportu publicznego jest niedostateczny, co sprawia, że główne sieci drogowe prowadzące do miast charakteryzują się dużym natężeniem ruchu (Regional Profile. Midlands, 2020).

Region Midlands pod względem gospodarczym należy do relatywnie słabiej rozwiniętych obszarów państwa, o czym świadczy m.in. fakt, że PKB na mieszkańca w regionie Midlands wyniósł 37,5% średniej krajowej w 2017 roku. Jest to przestrzeń zdominowana obszarami wiejskimi, gdzie rolnictwo i przemysł torfowy tradycyjnie stanowiły kluczowe branże gospodarki. Przemysł torfowy miał szczególne znaczenie gospodarcze i społeczne na tym obszarze, ponieważ dostarczał paliwo wysokoemisyjne do spalania w celu wytwarzania energii. Obecnie jednak jego produkcja jest znacznie ograniczona, ponieważ Irlandia stara się stawić czoła zmianom klimatycznym poprzez redukcję emisji gazów cieplarnianych (Regional Profile. Midlands, 2020).

Działalność przemysłowa w regionie dotyczy w głównej mierze sektora spożywczego, a także sektora przemysłu zaawansowanych technologii (ICT, MedTech), co nastąpiło wraz z pojawieniem się światowej klasy obiektów badawczo-rozwojowych (B&R) oraz powstającego w regionie niskoemisyjnego (zielonego) sektora przedsiębiorstw, wspieranego przez 14 uczelni wyższych (Mid-Term Progress Report..., 2022).

Region Midlands jest uznawany za obszar charakteryzujący się cennym krajobrazem, środowiskiem przyrodniczym oraz różnorodnością biologiczną o znaczeniu międzynarodowym. Co więcej, środowisko może odegrać znaczącą rolę w realizacji krajowych celów dekarbonizacji jako przestrzeń rozwoju energii odnawialnej oraz neutralizowaniu stężenia dwutlenku węgla (Midlands pathway to transition, 2020).

Irlandia posiada rozległe zasoby torfu, które były eksploatowane i zarządzane przez spółkę publiczną Bord na Móna (BnM). Zarządzany przez firmę teren rozciągał się na obszarze około 80 tys. ha i obejmował ponad 130 pojedynczych torfowisk zorganizowanych i zarządzanych w formie grup



torfowiskowych. Znakomita większość z nich koncentrowała się w regionie Midland, chociaż rozciągały się one również na hrabstwa Kildare, Roscommon, East Galway i North Tipperary.

Oprócz wydobycia torfu, specjalnie zaprojektowana przemysłowa sieć kolejowa o długości około 700 km przewoziła zebrany torf do trzech, zlokalizowanych w Midland, elektrowni: Edenderry, West Offaly i Lough Ree. Przez większą część ostatnich dwudziestu lat – zanim rozpoczęto proces wyciszania i zamykania elektrowni – wytwarzanie energii ze spalania torfu było wspierane w ramach obowiązku świadczenia usług publicznych, nakładanego na odbiorców energii elektrycznej w celu wspierania wykorzystania rodzimego paliwa, co przyczyniło się do wzrostu zatrudnienia w regionie Midlands. Wsparcie to zostało wycofane do końca 2019 roku, a następnie wszystkie trzy irlandzkie elektrownie opalane torfem, wszystkie zlokalizowane w regionie Midlands, zostały zamknięte.

Proces zamykania elektrowni rozpoczął się wraz z początkiem pandemii COVID-19 w marcu 2020 roku, kiedy zawieszono działalność elektrowni West Offaly i Lough Ree, ze względu na ograniczenie zapotrzebowania na energię. Ekstrakcję torfu na skalę przemysłową w Irlandii wykorzystuje się zarówno do zasilania elektrowni (wytwarzanie energii elektrycznej), jak i do produkcji brykietów torfowych do ogrzewania gospodarstw domowych. W 2019 roku, ilość torfu mielonego wyniosła 3 Mt i wyprodukowano 500 tys. brykietów torfowych. Działalność w zakresie wydobycia torfu i wytwarzania energii elektrycznej odgrywała dominującą rolę w lokalnej gospodarce regionu i przyległych hrabstwach, utrzymując łańcuch dostaw dla lokalnych firm, świadczących usługi pomocnicze, zwłaszcza w ramach małych przedsiębiorstw inżynieryjno-technicznych (maszyny, urządzenia i narzędzia). Co, więcej, wiele takich przedsiębiorstw miało korzenie związane ze spółką Bord na Móna z uwagi na fakt, że były zakładane przez byłych pracowników spółki (Regional Profile. Midlands, 2020).

Electricity Supply Board (ESB) jest z kolei państwowym przedsiębiorstwem energetycznym, które obsługiwało m.in. dwie elektrownie zasilane torfem w Midlands, zaopatrywane przez torf wydobywający się w ramach spółki Bord na Móna. W 2019 r. ESB złożyła do Urzędu Planowania wnioski o wydanie pozwolenia na budowę w celu przejścia elektrowni West Offaly z torfu na biomasę począwszy od 2020 r., jednak z braku realnego modelu biznesowego został on odrzucony. W związku z tym obie elektrownie zaprzestały wytwarzania energii elektrycznej z końcem 2020 r. Trzecia elektrownia, Edenderry Power, należąca do Bord na Móna, w której współspalano torf z biomasą, posiadała pozwolenie na funkcjonowanie do 2023 roku (Regional Profile. Midlands, 2020).

Zamknięcie elektrowni i zaprzestanie zbioru torfu ma znaczący wpływ na społeczności lokalne, które osiedlały się wzdłuż obszarów torfowiskowych w hrabstwach Offaly, Laois, Longford i Westmeath w Midlands oraz w kilku hrabstwach sąsiadujących z regionem, gdzie mieszkają pracownicy przemysłu torfowego. Obie spółki publiczne kreowały w istotnej mierze lokalny **rynek pracy**, zapewniając znaczny poziom zatrudnienia w 2020 roku, w zakładach Bord na Móna bezpośrednio zatrudnionych było około 1,7 tys. osób, z wyłączeniem pracowników sezonowych. Kurczenie się siły roboczej w ostatnich latach funkcjonowania przemysłu wydobywczego torfu i przemysłu energetycznego, przyczyniło się również do jej starzenia. W 2020 roku przeciętny wiek pracowników przekraczał 50 lat i cechował ich zarazem relatywnie niższy poziom wykształcenia. Zamknięcie elektrowni może doprowadzić do wzrostu stopy



W przypadku byłych i starszych pracowników torfowisk i elektrowni podkreśla się, że choć poziom wykształcenia formalnego może być niższy od średniego, to dysponują oni zarazem dobrą bazą kompetencji inżyniersko-technicznych, co może być ważne w kontekście przeobrażeń lokalnych rynków pracy w Midlands, gdzie niedobory wykwalifikowanej siły roboczej odnotowano w takich obszarach jak technologie informacyjne i komunikacyjne, technologie energii odnawialnej, budownictwo (Midlands pathway to transition, 2020).

Aby zapewnić sprawiedliwą transformację, należy wspierać społeczności i grupy dotknięte wycofywaniem torfu w radzeniu sobie z negatywnymi konsekwencjami transformacji i korzystaniu z nowych możliwości. Oznacza to, że inwestycje i powiązane projekty i programy są ukierunkowane na dotknięte miejscowości i grupy społeczne (głównie osoby zwolnione z pracy i młodzi ludzie). Aby odnieść sukces, należy działać dwutorowo: oddolnie poprzez ukierunkowanie na dotknięte społeczności i grupy, a odgórnie poprzez inwestowanie w szerszy rozwój regionalny, co sprawdziło się w innych regionach pogórnich (np. Limburgia w Belgii, Zagłębie Ruhry w Niemczech). Tego typu ścieżka przeobrażeń, polegająca na ułatwianiu oddolnych i lokalnych działań na mniejszą skalę wraz z większymi środkami i inwestycjami w zakresie rozwoju regionalnego wiąże efektywność ekonomiczną ze sprawiedliwością społeczną (Midlands pathway to transition, 2020).



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 przynajmniej nie będą ponosić jakiegokolwiek odpowiedzialności z tego tytułu”.

Z kolei kapitał kulturowy przejawia się silnym poczuciem tożsamości, historii i kultury lokalnych społeczności, co stanowi istotną zachętę do tworzenia szeregu lokalnych przedsięwzięć na rzecz mieszkańców.

Region Midlands ma kilka ważnych cech o charakterze społecznym i ekonomicznym, które można potraktować jako analogie do sytuacji Wielkopolski Wschodniej (WW). To, co się wydaje najistotniejsze w kontekście położenia geograficznego i administracyjnego, to fakt, że oba regiony stanowią podstruktury przestrzenne w ramach większych jednostek regionalnych (NUTS 2), których centrami rozwojowymi oraz siedzibami są duże aglomeracje miejskie (obszary metropolitalne): w przypadku Midlands – Dublin (589 tys. mieszkańców; 2022 r.), a w przypadku WW – Poznań (541 tys. mieszkańców; 2022 r.). Ponadto, oba regiony cechuje podobna skala wielkości pod względem ludnościowym: Midlands jest zamieszkiwane przez 317 tys. osób (2022) r., a WW – przez 431 tys. osób (Strategia rozwoju Wielkopolski Wschodniej 2040). Jak już wyżej zaznaczono, oba regiony znajdują się w krajach, które zalicza się po państwach głębokich i dynamicznie przebiegających/przeżytych transformacji społeczno-gospodarczych, wywołanych sytuacją bądź decyzjami o charakterze politycznym. Istotnym podobieństwem obu regionów jest fakt dominacji obszarów wiejskich oraz fakt, że większość mieszkańców stanowi ludność je zamieszkująca. Najważniejszą jednak analogię stanowi fakt, że oba regiony zmagają się obecnie z dziedzictwem **przemysłu wydobywczego węglowego** o charakterze odkrywkowym, przy czym w przypadku Midlands było to wydobywanie torfu w celach grzewczych oraz produkcji energii, natomiast w przypadku Wielkopolski Wschodniej – węgla brunatnego.

4.4.2 Proces transformacji

W lipcu 2019 roku region Midlands został włączony do inicjatywy UE „Platform for coal regions in transition”, mającej na celu wsparcie regionów węglowych w okresie przejściowym. Członkostwo w Platformie umożliwia regionowi Midlands skorzystanie z pomocy przy opracowywaniu strategii i projektów dla regionu, skupiających się w szczególności na wyzwaniach związanych z zatrudnieniem, przed którymi stoją pracownicy dotknięci dekarbonizacją. Przyspieszone wycofywanie torfu wymagało zarazem strategii mających na celu identyfikację i wdrożenie alternatywnych możliwości zatrudnienia oraz programów mających na celu przekwalifikowanie i podniesienie kwalifikacji dotkniętej siły roboczej, w celu utrzymania i stworzenia możliwości zatrudnienia w regionie Midlands oraz uniknięcia przenoszenia lub częstszego dojazdu do pracy do większego obszaru Dublinu. Przyspieszony proces przejścia ma również konsekwencje dla siły roboczej, ponieważ wielu z nich nie miało czasu na planowanie i przygotowanie się do alternatywnego zatrudnienia oraz zdobywanie nowych umiejętności. Należało zatem pomóc dotkniętym społecznościom w zakresie ścieżek kariery, wymagań szkoleniowych i wskazówek dotyczących zakładania nowych przedsięwzięć (Midlands pathway to transition, 2020).

W ramach unijnego programu START przygotowano profil społeczno-gospodarczy regionu, dokument dotyczący przyszłego zatrudnienia i umiejętności oraz wykaz propozycji projektów wspierających sprawiedliwą transformację w regionie Midlands, ze szczególnym uwzględnieniem tych mających na celu tworzenie możliwości i ograniczanie negatywne skutki dla społeczności i osób najbardziej



dotkniętych przejściem na społeczeństwo niskoemisyjne. Łącznie wygenerowano i przestano ponad 150 propozycji projektów, które zostały przygotowane przez organizacje społeczne, publiczne, prywatne i organizacje pozarządowe i miały na celu pomóc regionowi w zidentyfikowaniu potencjalnych potrzeb inwestycyjnych w celu włączenia go do programu wsparcia w ramach nowego unijnego Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (Midlands pathway to transition, 2020).

Na podstawie wyników projektu START określono sektory wzrostu, zidentyfikowane na podstawie szeroko zakrojonej analizy regionalnej. Aby odzwierciedlić długoterminowy charakter transformacji, cele i środki na ten proces zostały rozłożone w czasie. Ponadto, ścieżka transformacyjna miała stanowić połączenie podejścia odgórnego i oddolnego. Poprzednie transformacje energetyki w regionach UE pokazały bowiem, że wykorzystanie potencjału społeczności lokalnych i regionalnych oraz krajowego sektora publicznego podczas etapowej transformacji ułatwia pozytywne zmiany. Ostatecznie, zidentyfikowano trzy regionalne fazy transformacji:

Faza 1 (do trzech lat), zakładająca następujące cele:

- łagodzenie negatywnych skutków restrukturyzacji i zwolnień przedsiębiorstw;
- ocenę i zabezpieczenie powiązanego majątku i zapisów;
- zwiększanie odporności i adaptacji społeczności, społeczeństwa i obywateli;
- reorientację potencjału regionalnego w zakresie radzenia sobie z transformacją, innowacje i inwestycje w celu wykorzystania przyszłych możliwości;
- opracowanie wyników inwentaryzacji projektu.

Faza 2 (od około 3. roku transformacji) – charakteryzująca się zwiększeniem skali i przyspieszeniem inwestycji regionalnych związanych z transformacją energetyczną, dywersyfikacją gospodarczą, infrastrukturą, poprawą środowiska i różnorodności biologicznej oraz wykorzystaniem aktywów

Faza 3 (od około 5. roku transformacji) – cechująca się zauważalnymi zmianami strukturalnymi, w tym wzrostem produktywności i kapitału wynikającymi z transformacji energetyki, inteligentnej specjalizacji i wzrostu w odnotowanych sektorach wschodzących oraz zmiany przeznaczenia aktywów regionalnych (Midlands pathway to transition, 2020).

Unijny **Fundusz na Rzecz Sprawiedliwej Transformacji** (*EU Just Transition Fund*) był dla Midlands najważniejszym celem w kontekście działań na rzecz dekarbonizacji i neutralności energetycznej. W Irlandii, gdzie krajowy plan działań w dziedzinie klimatu ma na celu osiągnięcie do 2050 r. gospodarki odpornej na zmiany klimatyczne i neutralnej dla klimatu oraz różnorodności biologicznej, unijny fundusz koncentruje się głównie na regionie Midlands, odchodzącym od produkcji torfu i wytwarzania energii elektrycznej z torfu. Zgodnie z wymogami prawa Irlandia przygotowała terytorialny plan sprawiedliwej transformacji i program towarzyszący określający działania wspierane w ramach Funduszu. Dzięki przyjętemu przez Komisję Europejską irlandzkiego planu i programu terytorialnej sprawiedliwej transformacji, działania w ramach programu rozpoczęły się w 2023 r. Fundusz działa na podstawie Rozporządzenia (UE) (2021/1056) w ramach polityki spójności UE. Fundusz ten, współfinansowany przez rząd Irlandii i UE, będzie dostępny w wysokości do 169 mln euro w okresie obowiązywania funduszu. Inwestycja będzie ukierunkowana na wspieranie dywersyfikacji gospodarek



lokalnych i tworzenie nowych możliwości w regionach wymagających wsparcia. Ponieważ region Midlands jest pierwszym w Irlandii obszarem, w którym jest realizowany proces sprawiedliwej transformacji, jego rozwój i wdrażanie ścieżki transformacyjnej mogą być lekcją dla innych irlandzkich regionów (Mulvey, 2021).

4.4.3 *Dobre praktyki*

Jak już zaznaczono, region Midlands jest najważniejszym w Irlandii obszarem realizacji funduszu sprawiedliwej transformacji obszarów powęglowych. Zgodnie z założeniami programu sprawiedliwej transformacji utworzono Regionalny Zespół ds. Transformacji Midlands (MRTT), aby złagodzić skutki utraty miejsc pracy i opracować alternatywne możliwości zatrudnienia. MRTT odgrywa ważną rolę w koordynowaniu kluczowych regionalnych interesariuszy w celu wspierania rozwoju projektów o potencjale transformacyjnym w regionie oraz reprezentuje region na unijnej platformie sprawiedliwej transformacji (Midlands pathway to transition, 2020).

Zarówno państwowe (Krajowy Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji), jak i unijne zasoby finansowe (Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji UE) zapewniają stałe wsparcie w łagodzeniu skutków społeczno-gospodarczych zamknięcia elektrowni opalanych torfem i zaprzestania komercyjnego wydobycia torfu jako surowca do wytwarzania energii. Krajowy Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (NJTF) wspiera różnorodne innowacyjne projekty, które przyczyniają się do zrównoważenia gospodarczego, społecznego i środowiskowego regionu. Z kolei Unijny Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (FST), zgodnie z założeniami wspiera najbardziej dotknięte regiony w państwach członkowskich UE, aby sprostać wyzwaniom związanym z osiągnięciem unijnych celów klimatycznych do 2030 r. i neutralnością klimatyczną nie później niż do 2050 r. Region Midlands do 2027 roku uzyska wsparcie do 169 mln EUR (Delivering a Just Transition..., 2023).

Program obejmuje trzy uzupełniające się priorytety inwestycyjne, których celem jest wzmocnienie gospodarki regionalnej, rozwiązanie problemu ubóstwa i wyludniania się obszarów wiejskich oraz działania na rzecz zdywersyfikowanej i odpornej gospodarki, opartej na neutralności klimatycznej (Delivering a Just Transition..., 2023).

Priorytet 1: Generowanie miejsc pracy dla byłych społeczności torfowiskowych poprzez inwestycje w dywersyfikację lokalnej gospodarki

W ramach realizacji tego celu 38 mln euro zostanie zainwestowane w dywersyfikację gospodarczą terytorium poprzez wspieranie inwestycji turystycznych w mikroprzedsiębiorstwach, małych i średnich przedsiębiorstwach (MŚP) i podmiotach gospodarczych w kluczowych sektorach Midlands, umożliwiając im zakładanie, modernizację, dywersyfikację i ekspansję; oraz rozwój cyfryzacji w sektorze MŚP z branży turystycznej.

Ponadto, 29 milionów euro zostanie wykorzystane na wsparcie wdrażania oddolnych inicjatyw lokalnych i regionalnych, które są zgodne z priorytetami ośmiu lokalnych planów gospodarczych i społecznych oraz czterech regionalnych planów przedsiębiorczości na omawianym obszarze. Dotyczy to przede wszystkim:



- Natomiast 20 mln euro zostało przeznaczonych na działania rozwojowe i innowacyjne, aby przyczynić się do wzrostu zrównoważonej biogospodarki o obiegu zamkniętym, w tym na wsparcie transferu zaawansowanych technologii za pośrednictwem żywych laboratoriów i inicjatyw demonstracyjnych, na rzecz zrównoważonych produktów o wyższej wartości dla nowego, zasobooszczędnego bioprzemysłu o obiegu zamkniętym.

W ramach tego priorytetu zostanie zainwestuje 12 milionów euro w rekultywację i renaturyzację zdegradowanych terenów podmokłych, w tym w badania, edukację i rozwój udogodnień dla turystów.

Ponadto, około 15 mln euro zostanie przeznaczone na badania, transfer wiedzy i działania monitorujące w odniesieniu do ulepszeń w zakresie gospodarowania gruntami w przypadku uprawianych gleb torfowych porośniętych trawą, w celu określenia odpowiednich praktyk gospodarowania gruntami na rzecz utrzymania niskiego poziomu emisji gazów cieplarnianych (GHG) i wspierania różnorodności biologicznej w rolnictwie w wilgotnych warunkach.

Niemal 30 mln euro zostanie wykorzystane na rozwój sieci szlaków oraz na rewitalizację i zmianę przeznaczenia obiektów dziedzictwa przemysłowego, które nie będą już wykorzystywane do wydobywania, transportu i przetwarzania torfu.

W ramach tego priorytetu 3 miliony euro zostanie zainwestowane w dekarbonizację publicznych lokalnych tras autobusowych na obszarach wiejskich, w tym na zakup autobusów elektrycznych i instalację punktów ładowania, wspierając prywatnych przewoźników autobusowych na danym terytorium w przejściu na pojazdy elektryczne

Kolejne 15 milionów euro zostanie przekazanych na instalację publicznie dostępnej infrastruktury punktów szybkiego ładowania w obiektach użyteczności publicznej.

W ramach działań na rzecz dekarbonizacji, poza funduszem sprawiedliwej transformacji, region Midlands dysponuje środkami z unijnego funduszu na realizację **Programu Likwidacji, Renowacji i Odbudowy torfowisk** w łącznej kwocie do 108 mln euro. Celem programu jest rekultywacja około 33 tys. hektarów torfowisk na 82 torfowiskach zarządzanych przez Bord na Móna i wykorzystywanych



Kolejnym przedsięwzięciem unijnym jest zintegrowany projekt UE LIFE **Peatlands and People** (EU LIFE Torfowiska i ludzie), siedmioletni program o wartości 10 milionów euro, realizowany w ramach konsorcjum pod przewodnictwem Bord na Móna, oparty na trzech głównych filarach:

- W kontekście transformacji poprzemysłowej coraz większą uwagę zwraca się na przygotowanie projektów mających na celu wykorzystanie oryginalnych walorów przyrodniczych, jakimi są obszary torfowe i podmokłe, na cele turystyczne. Fáilte Ireland (Krajowa Agencja Rozwoju Turystyki) dostrzegła potencjał turystyki w generowaniu zatrudnienia dla społeczności, które wcześniej zajmowały się pozyskiwaniem torfu i opracowała zestaw działań, które mają zostać włączone do unijnego programu JTF w celu tworzenia nowych przedsiębiorstw i miejsc pracy poprzez ustanowienie Midlands jako autentycznego miejsca turystyki regeneracyjnej, opartego na zrównoważonym wykorzystaniu torfowisk i terenów podmokłych. Program **Regenerative Tourism & Placemaking Scheme** został opracowany w celu zwiększenia potencjału regionu jako miejsca do życia i pracy, regeneracji regionalnych miast i wsi za pomocą światowej klasy infrastruktury turystycznej i rekreacyjnej, która może przekształcić gospodarkę społeczności w tych obszarach regionalnych. Ma on wspierać działania na rzecz przekształcenia regionu Midlands w miejsce neutralne pod względem emisji dwutlenku węgla poprzez finansowanie projektów zrównoważonej turystyki, które mają mieć znaczący wpływ na regenerację lokalnych społeczności i torfowisk. W czerwcu 2024 roku ogłoszono pierwszą rundę zatwierdzonych dotacji inwestycyjnych na projekty w ramach unijnego Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji, dotyczące turystyki regeneracyjnej i tworzenia miejsc pracy na lata 2023–2026, współfinansowanego



przez rząd Irlandii i UE. W ramach programu zatwierdzono projekty na inwestycje o wartości 27,1 mln euro, które obejmują ścieżki piesze i rowerowe na dawnych torfowiskach przemysłowych oraz inwestycje w projekty na rzecz rozwoju turystyki. Fáilte Ireland ogłosiło również włączenie 85 przedsiębiorstw turystycznych do swojego unijnego programu transformacji cyfrowej na rzecz sprawiedliwej transformacji, którego wartość wynosi do 5,5 mln euro. Program finansowania dla prywatnych i społecznych MŚP, ma na celu zapewnienie odwiedzającym nowych i ulepszonych doświadczeń oraz niskoemisyjnej bazy turystycznej. Ambicją programu jest przyciągnięcie większej liczby odwiedzających, wydłużenie czasu pobytu i zapewnienie noclegów. Pozwoli to na stworzenie nowych miejsc pracy w sektorze i pomoże w rozwoju gospodarki turystycznej (EU Just Transition Fund..., 2022).



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”

4.5 Stara Zagora, Bułgaria

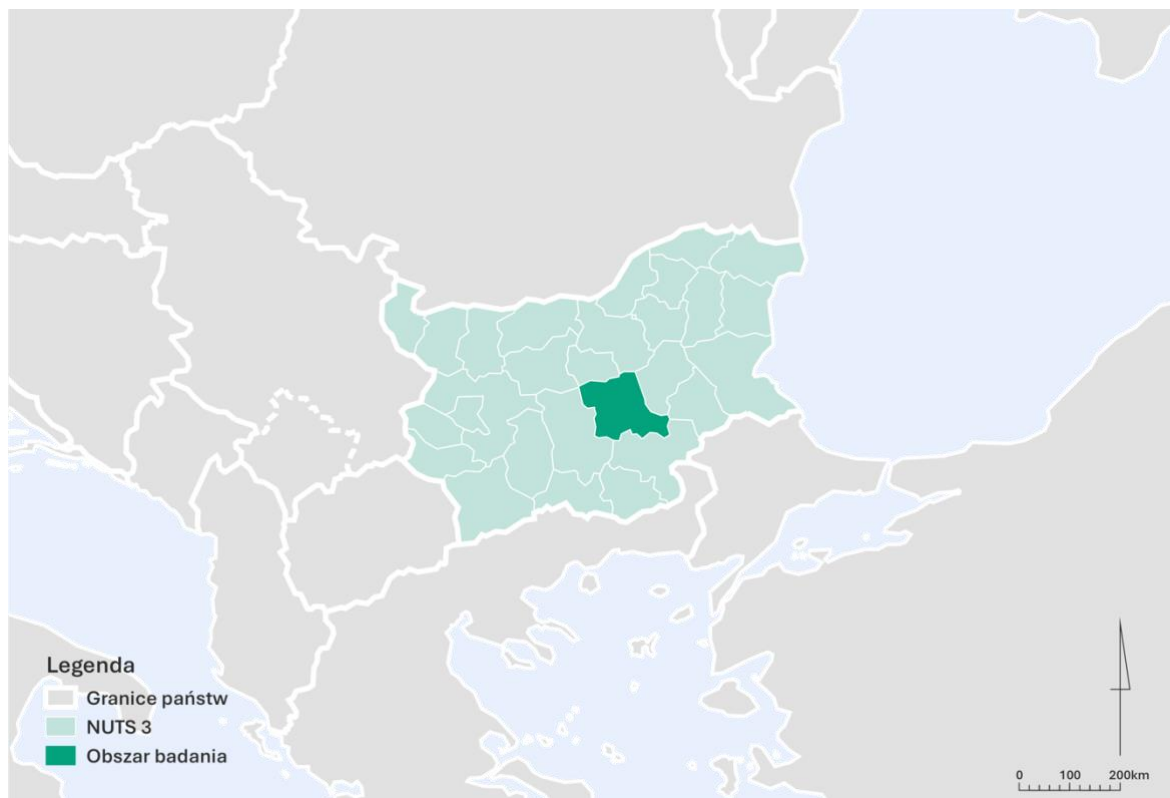
4.5.1 Położenie geograficzne i charakterystyka regionu

Region Stara Zagora leży w południowo-środkowej części Bułgarii i pod względem administracyjnym obejmuje 11 gmin, które są zróżnicowane pod względem powierzchni, liczby ludności i poziomu rozwoju społeczno-gospodarczego (Portrait of the Regions, b.d.).

Według taksonomii unijnej Stara Zagora stanowi jedną z 28 jednostek NUTS 3 w Bułgarii (Ryc. 9) i wraz z trzema innymi obwodami (Burgas, Sliven i Yambol) przynależy do regionu Yugoiztochen (NUTS 2). Według danych z 2023 roku region Starej Zagory zajmuje powierzchnię 5,2 tys. km² (4,6% terytorium kraju) i jest zamieszkiwany przez 290,3 tys. osób (4,5% mieszkańców kraju), co oznacza, że regionalny wskaźnik gęstości zaludnienia wynosi 56 os./km². lub. Wskaźnik urbanizacji regionu w 2023 roku osiągnął 71%, a do głównych ośrodków miejskich należą:

- Stara Zagora – 142,3 tys. os.,
- Kazanlak – 64,0 tys. os.,
- Chirpan – 17,6 tys. os.,
- Radnevo – 16,0 tys. os.,
- Pavel Banya – 12,3 tys. os.

Stara Zagora jest regionem zmagającym się z problemami demograficznymi, o czym świadczy fakt, że od 2010 roku nastąpił spadek liczby ludności o 14%. Na ten stan rzeczy wpływają głównie negatywne trendy w ruchu naturalnym (-7,3‰ w 2023 r.), których nie równoważy dodatnie saldo migracji (+2,4‰ w 2023 r.) (National Statistical Institute, b.d.).



Ryc. 9. Region Stara Zagora na tle podziału NUTS 3 Bułgarii

źródło: opracowanie własne



Struktura wykształcenia siły roboczej w rejonie poprawia się. W 2021 r. populacja w wieku 25–64 lat z wykształceniem wyższym osiągnęła 22,0%, chociaż pozostała poniżej średniej krajowej wynoszącej 29,6%. Jednak udział populacji z wykształceniem podstawowym i niższym był stosunkowo niewielki – 15,8% w porównaniu do 16,6% w kraju. Relatywnie wysoki udział siły roboczej z relatywnie wyższym wykształceniem jest zgodny z profilem przemysłowym regionu (Regional profiles. Indicators..., 2023). Jest to istotna przewaga regionu w odniesieniu do strukturalnego ogólnokrajowego niedoboru wykwalifikowanej siły roboczej z wykształceniem średnim i wyższym, co może być ważne w kontekście potrzeby zmian kwalifikacji i kompetencji na skutek transformacji gospodarczej i przeobrażeń regionalnego rynku pracy.

Ludność regionu Stara Zagora podlega postępującym procesom starzenia, o czym świadczy porównanie struktury wieku z 2010 i 2023 roku (tab.1).

Tabela 1 Struktura wieku ludności Starej Zagory w latach 2010-2023

Wyszczególnienie	2010	2023
poniżej 20 lat	28%	20%
20-64 lata	57%	56%
powyżej 64 lat	15%	24%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Państwowego Instytutu Statystycznego (NSU)

Pod względem gospodarczym region jest uznawany za jeden z najdynamiczniej rozwijających się obszarów w Bułgarii. Regionalny produkt krajowy brutto wynosi 10,3 tys. euro na osobę, co stawia Starą Zagorę na drugim miejscu po stolicy w Sofii. Jednocześnie, wytworzony w regionie PKB stanowi 4,5% PKB kraju (Stara Zagora. Regional Profile, 2024).

W przypadku Starej Zagory podkreśla się istotne znaczenie położenia geograficznego w kontekście dostępności transportowej, bowiem region ten – położony w centrum Bułgarii – stanowi kluczowy punkt przecięcia trzech głównych europejskich korytarzy transportowych łączących Morze Adriatyckie z Morzem Czarnym, Finlandię z Grecją i Niemcy z Turcją.

Profil przemysłowy regionu jest zdominowany górnictwem oraz produkcją przemysłową. Wydobycie węgla i produkcja energii zapewniały wysoki poziom zatrudnienia oraz skalę dochodów lokalnych. Region ten jest znany jako kluczowy region energetyczny Bułgarii, a w rejonie Maricy znajduje się największa kopalnia węgla i elektrownia węglowa w kraju. Kompleks energetyczny Maritsa Iztok obejmuje trzy kopalnie węgla brunatnego, a także trzy elektrownie węglowe i jedną brykietownię, które zatrudniają ponad 13 000 osób. Oprócz działalności związanej z węglem, gospodarka regionu charakteryzuje się obecnością przemysłu wytwórczego (zwłaszcza ciężkiego sprzętu, sprzętu wojskowego i elektroniki), przemysłu chemicznego (zwłaszcza nawozów, tworzyw sztucznych, wyrobów gumowych i olejków eterycznych dla przemysłu kosmetycznego), przetwórstwa spożywczego, usług budowlanych oraz handlu hurtowego i detalicznego (Stara Zagora. Regional Profile, 2024).

Pozytywne trendy gospodarcze znajdują odbicie w sytuacji na regionalnym rynku pracy, gdzie obserwuje się systematyczny wzrost poziomu zatrudnienia przy bardzo wyraźnym spadku bezrobocia.



W 2022 roku poziom zatrudnienia w grupie osób aktywnych zawodowo (15-64 lata) osiągnął 76%, natomiast stopa bezrobocia wyniosła zaledwie 1,1% (tab.2).

Tabela 2 Wybrane wskaźniki rynku pracy w regionie Stara Zagora w latach 2010-2022

	2010	2015	2020	2021	2022
Poziom zatrudnienia	63,5	60,3	73,3	72,2	75,4
Stopa bezrobocia	6,7	9,7	2,1	3,2	1,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Państwowego Instytutu Statystycznego (NSU)

Region Stara Zagora jest podobny do Wielkopolski Wschodniej (WW) w kilku aspektach. Na początku należy podkreślić przede wszystkim podobną ścieżkę rozwojową, wynikającą z faktu, że oba państwa: Polska i Bułgaria, doświadczały forsownej industrializacji w ramach ideologicznych wyzwań ustroju socjalistycznego i obecnie zmagają się z trudnym dziedzictwem przemysłowym, szczególnie w zakresie tzw. przemysłu ciężkiego (wydobywczego i energetycznego).

Ponadto, biorąc pod uwagę kontekst struktury administracyjnej, oba regiony stanowią podstruktury przestrzenne NUTS 3 w ramach większych jednostek regionalnych (NUTS 2). Ponadto, oba regiony cechuje podobna skala wielkości pod względem ludnościowym: Stara Zagora jest zamieszkiwana przez 290 tys. osób (2023) r., a WW – przez 431 tys. osób (Strategia rozwoju Wielkopolski Wschodniej 2040) i oba regiony cechuje trend spadkowy w zakresie liczby ludności. W strukturze administracyjnej obu regionów dominują gminy wiejskie, choć w przypadku Starej Zagory liczba mieszkańców miast jest wyższa niż obszarów wiejskich.

Najważniejszą jednak analogię stanowi fakt, że oba regiony zmagają się obecnie z dziedzictwem **przemysłu wydobywczego węglowego i energetycznego**, stanowiącego schedę po okresie intensywnego uprzemysłowienia i masowego wydobycia węgla brunatnego w obu regionach.

4.5.2 Proces transformacji

Narodowy Plan Odbudowy i Odporności Bułgarii (NRRP), zatwierdzony w maju 2022 r., zakładał, że wytwarzanie energii elektrycznej z węgla zakończy się do 2038 r. Ten harmonogram przejściowy jest poparty decyzją Zgromadzenia Narodowego ze stycznia 2023 r. i potwierdzony w złożonym przez rząd Bułgarii we wrześniu 2023 r. Terytorialnym Planie Sprawiedliwej Transformacji (TJTP). TJTP został zatwierdzony przez Komisję Europejską w grudniu 2023 r. Ten harmonogram jest krytyczny dla Starej Zagory, ponieważ region ten dominuje w krajowej produkcji energii elektrycznej ze względu na koncentrację elektrowni ciepłych (TPP) i powiązanych kopalni węgla brunatnego na tym obszarze. Węgiel z kopalń stanowi około 30% całkowitej produkcji energii elektrycznej w Bułgarii, podczas gdy trzy główne elektrownie dostarczają 25-35% energii elektrycznej wykorzystywanej przez Bułgarię (Regional Industrial Diversification..., 2024). Zgodnie z propozycją elektrownie węglowe i kopalnie węgla zostaną stopniowo zamknięte, a dotknięci tym pracownicy otrzymają odszkodowanie lub pomoc za pośrednictwem państwowego przedsiębiorstwa mającego na celu wsparcie i umożliwienie odejścia od węgla w Bułgarii. Przedsiębiorstwo będzie nazywać się Conversion of Coal Regions (KVR) i ma przejąć odpowiedzialność za sformułowanie planu zawierającego konkretne działania i terminy przejściowe na osiągnięcie celu na 2038 r. Do 2027 r. przedsiębiorstwo będzie koncentrować się na działaniach



przygotowawczych do planowania przed zamknięciem, w tym na studiach wykonalności, gromadzeniu danych i badaniach na terenach górniczych, identyfikacji czynników ryzyka środowiskowego i bezpieczeństwa, związanych z procesem zamykania kopalni, a także na opracowywaniu planów zagospodarowania przestrzennego w celu ponownego wykorzystania obszarów na potrzeby energii odnawialnej, zastosowań przemysłowych, projektów infrastrukturalnych lub zrównoważonego rolnictwa. Po 2027 r. KVR będzie stopniowo zwiększać swoje działania w zakresie rekultywacji terenów górniczych i wycofywania z eksploatacji elektrowni, podczas gdy część górnictwa będzie kontynuowana w celu zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego sieci w trakcie procesu przejściowego (Stara Zagora. Regional Profile, 2024).

W regionie Stara Zagora znajdują się kopalnie węgla i cztery elektrownie ciepłowne. Fundusz Sprawiedliwej Transformacji jest również dedykowany zdegradowanym terenom, aby przygotować je do alternatywnej działalności gospodarczej i przejścia na zieloną energię. Gospodarka regionu Starej Zagory, a szczególnie kompleks energetyczny Maritsa Iztok zostaną silnie dotknięte transformacją energetyczną. Szacuje się, że do 2026 r. około 12 tys. miejsc pracy w kompleksie będzie musiało zostać przeniesionych do innych sektorów gospodarki. Do 2038 r. co najmniej 15 tys. kolejnych miejsc pracy będzie zagrożonych likwidacją z powodu ostatecznego wycofania węgla. Biorąc pod uwagę pracowników sektorów węglowych i ich rodzin oraz zatrudnienie pośrednie, 30% całkowitej populacji regionu może zostać w ten czy inny sposób dotkniętych planowanym zamknięciem lub transformacją tradycyjnego przemysłu produkcji energii (Territorial plan for a just transition..., 2023).

Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji dla Starej Zagory jest kluczowym dokumentem strategicznym dla transformacji regionu. Jeśli chodzi o transformację energetyczną, plan kładzie duży nacisk na rozwój odnawialnych źródeł energii, zwłaszcza fotowoltaiki, ale także wiatru, zielonego wodoru i energii geotermalnej. Projekty energii odnawialnej będą zlokalizowane na odzyskanych terenach górniczych lub w ich bliskim sąsiedztwie, mając na celu ochronę lokalnej siły roboczej, utrzymanie ustalonych wzorców mobilności i rozwiązanie luk w zatrudnieniu wynikających z transformacji działalności związanej z węglem w regionie. Region ma potencjał, aby stać się jednym z unijnych centrów wodorowych produkujących zielony wodor do procesów cieplnych (ogrzewanie, produkcja energii elektrycznej, procesy przemysłowe itp.), a także ogniwa wodorowe generujące energię elektryczną. Stara Zagora zarejestrowała już flagową inicjatywę europejskiego centrum wodorowego oraz plan tworzenia doliny wodorowej. Gospodarka oparta na wodorze jest uważana za strategiczny priorytet transformacji regionu Stara Zagora (Territorial plan for a just transition..., 2023).

Region dysponuje również innymi planami, uwzględniającymi aspekty zielonej transformacji w swoich strategiach. Jedną z nich jest Zintegrowana Strategia Rozwoju Terytorialnego Regionu Południowo-Wschodniego Bułgarii na lata 2021–2027 (2022), która obejmuje region Starej Zagory. Plan rozwoju ustala ramy dla zintegrowanego rozwoju przestrzennego, uwzględniając lokalny potencjał terytorialny i zasady zrównoważonego rozwoju. Strategia przewiduje wsparcie dla badań i rozwoju niedrogich technologii czystej energii, wsparcie dla MŚP i innowacyjnych start-upów, tworzenie centrów innowacji i klastrów, redukcję odpadów wytwarzanych w procesie produkcyjnym i rozwój symbiozy przemysłowej



Aby przeciwdziałać depopulacji regionu, władze Stare Zagory planują digitalizować i wprowadzać innowacje w regionalnej gospodarce, przyciągając w ten sposób nowe firmy i start-upy. W 2021 r. utworzono Europejskie Centrum Innowacji Cyfrowych, zrzeszające podmioty ze środowiska akademickiego, przedsiębiorstw i organizacji pozarządowych, aby świadczyć szereg podstawowych usług, takich jak umiejętności cyfrowe i szkolenia dla lokalnych firm w celu znalezienia możliwości inwestycyjnych. Drugim podejściem do zwiększenia atrakcyjności regionów jest rekultywacja na potrzeby turystyki. Stara Zagora ma bogate dziedzictwo historyczne m.in. neolityczne domy i w związku z tym duży potencjał rozwoju turystyki, który obecnie pozostaje niezbadany (Exchange between..., 2023).

- na szczeblu krajowym: Ministerstwo Energii, Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej, Ministerstwo Rozwoju Regionalnego i Robót Publicznych, Ministerstwo Gospodarki i ich agencje wykonawcze;
- na szczeblu regionalnym i lokalnym:
 - o administracje regionalne i lokalne: administracja regionalna Starej Zagory i gminy Bratya, Chirpan, Galabovo, Gurkovo, Kazanlak, Maglizh, Nikolaevo, Opan, Pavel Banya, Radnevo i Stara Zagora;
 - o firmy energetyczne: Bulgarian Energy Holding EAD (państwowa spółka holdingowa energetyczna w Bułgarii, która jest właścicielem kopalni Mini Maritsa East, elektrowni ciepłej Maritsa Iztok 2 i elektrowni Brikel EAD) i AES Bulgaria (amerykańska prywatna spółka energetyczna, która jest właścicielem elektrowni ciepłych Maritsa Iztok 1 i Maritsa Iztok 3);
 - o agencja rozwoju: Agencja Rozwoju Gospodarczego Regionu Stara Zagora (SZ REDA); Stowarzyszenia: Izba Przemysłowo-Handlowa Stara Zagora;
 - o organizacje pozarządowe: WWF, CEE Bankwatch i Za Zemiata (Friends of the Earth Bulgaria);

- związki zawodowe: Konfederacja Niezależnych Związków Zawodowych w Bułgarii (CITUBG) i Konfederacja Pracy „Podkrepa” (Territorial plan for a just transition..., 2023).

W założeniach procesu transformacji podkreśla się zazwyczaj poziom wykształcenia oraz umiejętności i kompetencje siły roboczej oraz potrzebę jej utrzymania oraz przekwalifikowania, by pracownicy wycofywani z sektorów gospodarki o wysokiej emisji mogli podjąć zatrudnienie w przedsiębiorstwach wymagających wysoko i średnio wykwalifikowanej kadry do realizacji przedsięwzięć w zakresie efektywności energetycznej (w tym panele fotowoltaiczne, sprzęt elektryczny i elementy techniczne do paneli fotowoltaicznych, hydrolizery do wodoru, sprzęt geotermalny i in.).

Region Stara Zagora ma ogromny potencjał do transformacji opartej na zintegrowanej transformacji aktywów, co umożliwiłoby zachowanie profilu energetycznego regionu, jakości zatrudnienia i wartości dodanej na poziomie regionalnym poprzez wdrożenie inwestycji na dużą skalę i nowych branż o wysokiej wartości dodanej w dziedzinie czystych technologii, wykorzystując potencjał dostępnej infrastruktury, kapitału ludzkiego i ziemi. Ponadto obecność naukowego i badawczo-rozwojowego (w tym Uniwersytetu Trakia, Instytutu Zrównoważonej Transformacji i Rozwoju, Regionalnej Agencji Rozwoju Gospodarczego itp.) sprawiają, że Stara Zagora jest niezwykle obiecującym regionem dla badań i rozwoju oraz innowacji w dziedzinie nowych czystych technologii, a także budowania modelu aktywnego udziału lokalnych interesariuszy w procesie zarządzania i wdrażania transformacji (Territorial plan for a just transition..., 2023).

Kopalnie węgla (kopalnie odkrywkowe) i przyległe tereny będą wymagały masowej rekultywacji na skalę nigdy wcześniej nieobserwowaną w Bułgarii, co stanowi wielkie wyzwanie w procesie sprawiedliwej transformacji w regionie. Ponadto kompleks energetyczny Maritsa Iztok będzie wymagał przemysłowej rekonwersji i technologicznego przejścia na inne źródła energii w celu zmniejszenia emisji dwutlenku węgla, aby mógł nadal funkcjonować jako kompleks energetyczny.

Głównym celem, który powinien być wspierany przez JTF, jest oparta na aktywach transformacja regionu do sektorów neutralnych pod względem emisji dwutlenku węgla. Aktywa te obejmują duży skonsolidowany obszar gruntów, najsilniejszą sieć energetyczną w kraju, wysokie umiejętności techniczne siły roboczej, infrastrukturę transportową, niezwykle cenną lokalizację strategiczną i inne. Aktywa te powinny pomóc regionowi przekształcić się w neutralne pod względem emisji dwutlenku węgla centrum przemysłowe - zarówno pod względem procesów zerowych netto, jak i branż służących przyszłej neutralności węglowej. Aby osiągnąć ten cel i spełnić krajowe cele ustalone oraz wykorzystać JTF do zielonego wzrostu, dekarbonizacji i transformacji do gospodarki neutralnej pod względem klimatu, region będzie musiał podjąć kroki w celu zmniejszenia zależności od emitentów gazów cieplarnianych (energia jest największym emitentem gazów cieplarnianych - w 2020 r. sam ten sektor odpowiadał za 71,29% całkowitych emisji). Czyste technologie i czysta energia zostały zidentyfikowane jako odpowiednie działania rozwojowe, które również przyczyniają się do celu dekarbonizacji (Territorial plan for a just transition..., 2023).



Odnawialne źródła energii (słońce, wiatr, zielony wodór, geotermia i biometan) oraz zakłady produkcyjne magazynowe zostały zidentyfikowane jako odpowiedni rodzaj produkcji zastępczej, która może być zlokalizowana w pobliżu obecnej produkcji opartej na węglu (np. na terenie zrehabilitowanych gruntów z kamieniołomów węgla brunatnego), co ma zdolność zachowania lokalnych cech pracy i wzorców dojazdów do pracy oraz wypełnienia luki w zatrudnieniu, której nie mogą zapewnić miejsca pracy generowane przez MŚP. Ta nowa produkcja będzie miała również tę zaletę, że znacząco przyczyni się do transformacji energetycznej na dużą skalę w Bułgarii, zapewniając infrastrukturę magazynową i czyste moce energetyczne.

Rejon Stara Zagora jest jednym z najbardziej odpowiednich rejonów dla naziemnych instalacji fotowoltaicznych, ponieważ około 1/4 powierzchni kompleksu górniczego jest rekultywowana, a obszary te nie kolidują z gruntami rolnymi i obszarami chronionymi. Wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii może zwiększyć atrakcyjność inwestycyjną regionu i całego kraju doprowadzić do wzrostu udziału bezpośrednich inwestycji zagranicznych. Środki mające na celu promowanie OZE i magazynowania energii są komplementarne i prowadzą do zapewnienia dywersyfikacji gospodarki, zwiększenia zatrudnienia i jakości życia oraz wspierania celów neutralności klimatycznej. Ponadto region ten ma potencjał, aby stać się jednym z unijnych centrów wodorowych produkujących zielony wodór do procesów cieplnych (ogrzewanie, produkcja energii elektrycznej, procesy przemysłowe itp.), a także ogniwami wodorowymi generującymi energię elektryczną na pokładzie pojazdów lub innych urządzeń (Territorial plan for a just transition..., 2023).

4.5.3 Dobre praktyki

Wdrożenie wskazanych wyżej wyzwań i działań w ramach sprawiedliwej transformacji energetycznej ma się przyczynić do osiągnięcia następujących trzech głównych celów:

- I. Przeniesienia miejsc pracy do nowych rodzajów działalności przemysłowej w sektorach przejściowych i tych o wysokim potencjale tworzenia wartości dodanej brutto w odniesieniu do rozwiązań OZE;
- II. Masowej rekultywacji terenów kopalnianych, angażującej dużą liczbę pracowników, co stworzy natychmiastowe alternatywne wykorzystanie dostępnej puli siły roboczej z kopalni i wygeneruje lokalizacje dla alternatywnych inwestycji – fotowoltaiki lub terenów poprzemysłowych;
- III. Przejścia na inne źródła energii w celu zmniejszenia emisji dwutlenku węgla dzięki energii fotowoltaicznej, słonecznej, pompom ciepła, zielonemu wodorowi, energii geotermalnej, wiatrowej lub biometanu.

Plan transformacji energetycznej w Starej Zagorze został osadzony na **trzech zasadniczych filarach**, które odzwierciedlają wyzwania i potrzeby regionu. Są one również zgodne z zasadami unijnego funduszu sprawiedliwej transformacji, prowadzącymi do gospodarki neutralnej dla klimatu, ochrony środowiska i długoterminowego rozwoju zrównoważonego.



Filar 1: Przemysł na rzecz zrównoważonych rozwiązań energetycznych

W ramach tego filaru będą uruchamiane środki na opracowanie i wdrażanie nowych zrównoważonych rozwiązań energetycznych zgodnie z celami przejścia do neutralności klimatycznej, wsparcia dywersyfikacji gospodarczej i tworzenia miejsc pracy. W tab.3 zebrano główne, przewidziane w ramach pierwszego filaru, działania.

Tabela 3 Przedsięwzięcia przewidziane do wsparcia i realizacji w ramach 1. filaru

Działanie	Opis działania
1. Rekultywacja kopalni węgla brunatnego	Rekultywacja kopalni węgla brunatnego wymaga umiejętności podobnych do tych, jakie mają pracownicy najbardziej bezpośrednio dotknięci transformacją, a także zarządzania trwającymi działaniami wydobywczymi węgla równoległe z rekultywacją, planowaniem i przygotowaniem opuszczonych terenów do dalszej działalności przemysłowej
2. Program wsparcia dla tworzenia technologii wodorowych	Celem jest przyciągnięcie jednego lub więcej dużych inwestorów produkcyjnych do tego obszaru, zapewnienie alternatywnego zatrudnienia i zabezpieczenie transformacji energetycznej Bułgarii
3. Wsparcie dla tworzenia parków przemysłowych	Wsparcie dla rozbudowy lub tworzenia parków przemysłowych skoncentrowanych na rozwiązaniach <i>cleantech</i> jako wizytówki rekonwersji regionu
4. Program wsparcia dla parków fotowoltaicznych z systemami elektrolizerów i/lub magazynowania	Wsparcie dekarbonizacji sektora energetycznego w kraju, realizacja priorytetowe celu przekształcenia kompleksu Maritza Iztok w bardziej ekologicznego producenta energii, przy jednoczesnym zachowaniu jego kluczowej roli w produkcji energii dla kraju
5. Program wsparcia dla wykorzystania zielonego wodoru	Wsparcie będzie ukierunkowane na wytwarzanie zielonego wodoru jako rozwiązania do magazynowania energii, ciepła i/lub środka chemicznego, co ma przyciągnąć inwestycje zaawansowanych i wysoko technologicznych branż z „trudnych do redukcji” sektorów (chemiczny, transportowy, nawozowy itp.).
6. Wsparcie dla produkcji i dystrybucji biometanu oraz wytwarzania energii wiatrowej	Biometan będzie wykorzystywany jako niskoemisyjne paliwo alternatywne i gałąź wokół której będą tworzone miejsca pracy, w oparciu o odpady organiczne do zastosowań przemysłowych. Produkcja energii z turbin wiatrowych będzie wykorzystywana jako niskoemisyjne alternatywne źródło energii, wokół którego również będą tworzone miejsca pracy. Program wesprze zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych i przyczyni się do dekarbonizacji lokalnej gospodarki. Program będzie otwarty także dla dużych przedsiębiorstw

źródło: opracowanie Magdalena Szymkowska, na podstawie: *Territorial plan for a just transition of Stara Zagora region, Annex 2: Template For Territorial Just Transition Plans, Ministry of Energy, Bulgaria*

Filar 2: Wsparcie społeczne i zatrudnienia

Działania podjęte w ramach drugiego filaru mają na celu wsparcie transformację społeczną oraz ochronę lokalnych i regionalnego rynku pracy. Obejmują one utworzenie centrów na rzecz zapewnienia procesu podnoszenia kwalifikacji i przekwalifikowania istniejącej kadry pracowników oraz przejścia do alternatywnych miejsc pracy. Zostały one sformułowane w postaci trzech głównych priorytetów:



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. Mapowanie umiejętności siły roboczej bezpośrednio dotkniętej transformacją energetyczną;
2. Przekwalifikowanie i podnoszenie kwalifikacji siły roboczej;
3. Finansowanie działań na rzecz efektywności energetycznej i OZE skupionych na ubóstwie energetycznym.

Filar 3: Dywersyfikacja lokalnej gospodarki

Fundusz transformacyjny ma służyć wsparciu realizacji takich działań, jak: dywersyfikacja gospodarcza, nowe sektory gospodarki, tworzenie nowych miejsc pracy, uruchamianie start-upów, rozwój przedsiębiorczości i rozwój sektora B+R w celu przejścia na nowe miejsca pracy po wycofaniu sektora górnictwa i energetyki węglowej oraz ustanowienia regionalnych połączeń transportowych dla przyszłego rozwoju gospodarki. Zostały one zgrupowane w dwóch głównych grupach przedsięwzięć transformacyjnych:

1. Dywersyfikacja i adaptacja przedsiębiorstw do transformacji gospodarczej;
2. Wsparcie badań i innowacji dla przedsiębiorstw.

Równolegle do trzech powyższych filarów będzie realizowany **priorytet horyzontalny** pod hasłem „pomoc techniczna”, mający na celu zwiększenie zdolności technicznych beneficjentów w celu poprawy jakości i wskaźnika zatwierdzania projektów aplikacyjnych. Do działań wspierających wszystkie zainteresowane transformacją strony należą:

- organizacja okresowych szkoleń personelu interesariuszy, takich jak warsztaty, wycieczki studyjne i seminaria mające na celu wymianę doświadczeń i dobrych praktyk,
- pomoc techniczna, usługi konsultacyjne, specjalistyczna wiedza od organizacji zewnętrznych i ekspertów w odpowiedzi na szczególne potrzeby beneficjentów,
- badania, studia wykonalności, studia nad potencjałem MŚP na poziomie powiatu, inne analizy itp. oraz zestaw projektów związanych z procesem transformacji,
- wsparcie dla agencji rozwoju regionalnego,
- szkolenia dla administracji lokalnej i regionalnej w celu projektowania i wdrażania projektów sprawiedliwej transformacji,
- dni informacyjne organizowane przy wsparciu partnerów społecznych w dotkniętych regionach w celu zapewnienia, że tematy transformacji energetycznej są dokładnie komunikowane społecznościami lokalnym i zapewniają ich zaangażowanie w ten proces.



4.6 Lusatia, Niemcy

4.6.1 Położenie geograficzne i charakterystyka regionu

Region Lusatia rozciąga się w części krajów związkowych Brandenburgii i Saksonii we wschodnich Niemczech na granicy z Polską i – na krótkim odcinku – z Republiką Czeską. Lusatia jest regionem NUTS3 stanowiącym część landów Brandenburgia i Saksonia (Ryc. 10). W Brandenburgii obejmuje powiaty: Dahme-Spreewald, Elbe-Elster, Oberspreewald-Lausitz i Spree-Neiße, a także niezależne miasto Cottbus, a w Saksonii – powiaty Bautzen i Görlitz. Region składa się z 235 gmin liczących około 1,14 mln mieszkańców i zajmuje powierzchnię 11,7 tys. km². Jest to terytorium zdominowane obszarami wiejskimi, czego wyrazem jest niska gęstość zaludnienia, wynosząca 99 os./km², znacznie niższa od średniej krajowej wynoszącej 230 os./km². Regionalną sieć miast tworzą głównie małe i średnie ośrodki miejskie, pośród których największymi są:

- Cottbus – 93,9 tys. os., 2022 r.;
- Gorlitz – 54,6 tys. os., 2022 r.;
- Bautzen – 38 tys. os., 2022 r.;
- Spremberg – 21,4 tys. os., 2022 r. (Narodowy Spis Ludności, 2022).

Należy podkreślić, że region Lusatia od początku transformacji ustrojowej stracił ponad 20% populacji, przy czym w największym stopniu spadek dotyczył osób w wieku produkcyjnym, najistotniejszym z punktu widzenia lokalnych i regionalnego rynku pracy. Prognozy demograficzne dla Łużyc pokazują, że ta negatywna tendencja będzie się utrzymywać. Łużyce będą musiały przygotować się na duże straty



Ryc. 10. Lusatia na tle podziału NUTS 3 Niemiec

źródło: opracowanie własne

populacji, chyba że niezwykle duże zyski migracyjne zrekompensują naturalny spadek populacji. Według obecnych prognoz Łużyce stracą kolejne 200 tys. mieszkańców do 2030 r. (spadek o 17%). Zmiany demograficzne będą miały jeszcze większy wpływ na zmiany potencjału siły roboczej. Tutaj spadek o prawie 30% będzie jeszcze bardziej wyraźny niż w przypadku całej populacji. Do roku 2030 średni wiek mieszkańców Łużyc wzrośnie z ok. 48 do ponad 53 lat, co oznacza, że w regionie obserwuje się starzenie się społeczeństwa.

Spadek liczby ludności regionu trwa od czasu zjednoczenia Niemiec i jest skutkiem zarówno negatywnych trendów w ruchu naturalnym, jak i salda migracji, choć w przypadku migracji od 2015 roku zaznacza się lekki trend wzrostowy, na co wpływ wywiera głównie pozytywne saldo migracji notowane w powiecie Dahme-Spreewald oraz mieście Cottbus (Energy policy..., 2023). Prognozy wskazują, że regionalna siła robocza spadnie w 2035 roku do niespełna 400 tys. osób (wobec 600 tys. zatrudnionych w 2012 r.). Lusatia w pierwszych dwóch dekadach XXI wieku notuje niższą niż średnia krajowa wartość PKB per capita (Regional profile Lusatia, 2020), choć należy podkreślić wyższą dynamikę zmian, szczególnie na tle Brandenburgii i Saksonii (Energy policy..., 2023).

Generalnie, od połowy XIX wieku gospodarka regionu Lusatia w dużym stopniu opierała się na górnictwie węgla brunatnego i przemyśle przetwórczym. Region odegrał kluczową rolę gospodarczą w Niemieckiej Republice Demokratycznej (NRD) jako ośrodek wydobywania węgla brunatnego i produkcji energii. Okres rozkwitu węgla brunatnego rozpoczął się tam w 1957 roku wraz z decyzją o rozwoju Łużyc jako węglowego i energetycznego centrum NRD. Szczyt został osiągnięty w 1988 roku, kiedy funkcjonowało łącznie 15 kopalni odkrywkowych, a poziom zatrudnienia w przemyśle wydobywczym i energetycznym osiągnął 80 tys. pracowników. W latach 90. XX wieku, po zjednoczeniu Niemiec, zamknięto większość kopalni i elektrowni, co spowodowało drastyczną redukcję siły roboczej i znaczący odpływ migracyjny, zwłaszcza młodszego pokolenia, skutkując tzw. drenażem mózgów i poważnym niedoborem wykwalifikowanych pracowników. Ten proces kurczenia się, w połączeniu z opóźnionym rozwojem infrastruktury, powodował niekorzystne warunki dla nadchodzącego procesu transformacji w regionie (Matern i inni, 2023). Należy podkreślić, że nawet po wstrząsach społeczno-politycznych i gospodarczych początku lat 90. ubiegłego wieku, gospodarka regionu nadal koncentrowała się na wydobywaniu i energetycznym wykorzystaniu węgla brunatnego, pomimo zamknięcia elektrowni i kilku kopalni, które wpłynęły na drastyczne spadki zatrudnienia w przemyśle wydobywczym i energetycznym. W 2020 r. nadal około 8 tys. osób było bezpośrednio zatrudnionych w przemyśle węglowym i energetycznym. Oprócz tych wiodących sektorów przemysłu w regionie Lusatia zaczęły się rozwijać inne sektory przemysłu: przemysł chemiczny, tworzyw sztucznych, spożywczy, metalowy i inżynierii mechanicznej (w 2013 roku dawały zatrudnienie niemal połowie wszystkich pracowników zatrudnionych w przemyśle). Około 23% pracowników regionu pracuje w sektorze przemysłowym, który przyczynia się do 30% regionalnego PKB. Niemiecka transformacja energetyczna, a zwłaszcza podpisane przez Niemcy porozumienie o wycofaniu węgla, stanowią poważne wyzwania dla Łużyc, gdzie upadek przemysłu węglowego będzie poważnym wyzwaniem społeczno-gospodarczym zatrudnieniu i tożsamości regionalnej (Regional profile Lusatia, 2020).



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”

Roczna produkcja węgla brunatnego w Niemczech kształtuje się na poziomie 130 mln ton, co oznacza, że Niemcy są nadal wiodącym producentem na świecie (dane Statistisches Bundesamt z 2022 roku). Z kolei w 2021 r. W obszarze górniczym Łużyc wydobyto niemal 47 mln ton węgla brunatnego, czyli 1/3 ogółu wydobycia krajowego. Dzięki elektrowniom opalanych węglem brunatnym w Jänschwalde w Brandenburgii i Boxberg w Saksonii Łużycy mają dwie największe elektrownie w Niemczech. Rozwój gospodarczy Łużyc w ostatnich latach można określić jako pozytywny, szczególnie na tle wybranych wskaźników dla landów Brandenburgii i Saksonii (w tym PKB czy wartość dodana brutto). Struktura przemysłowa Łużyc jest bardziej heterogeniczna niż średnia dla wschodnich Niemiec. Poza przemysłem wydobywczym i energetycznym profil gospodarczy regionu kształtują sektory chemikaliów i tworzyw sztucznych, logistyki, metalurgii, inżynierii mechanicznej czy turystyki. Heterogeniczność struktury przemysłowej Łużyc można z pewnością postrzegać jako szansę w kontekście odporności na potencjalne wahania koniunkturalne bądź działania o charakterze politycznym oraz potencjału innowacyjnego regionu (Energy policy..., 2023).

W porównaniu ze średnią krajową, stopa bezrobocia w regionie Lusatia jest nieco wyższa (odpowiednio 5,7% i 5,6% w 2023 roku). Dzięki rozwojowi gospodarczemu bezrobocie wyraźnie spada od pierwszej dekady XXI w. Fakt, że bezrobocie spadło w Łużycach, a także w krajach związkowych Brandenburgia i Saksonia wynika również z tzw. ulgi demograficznej. Zwiększona liczba przejść na emeryturę i ciągły wzrost gospodarczy, któremu towarzyszy nieznacznie rosnący wskaźnik zatrudnienia, zapewniają wysoki popyt na pracę w niemal wszystkich sektorach. Pomimo pozytywnego ogólnego rozwoju, długotrwałe bezrobocie (osoby bezrobotne, które pozostają bez pracy od roku lub dłużej) pozostaje problemem w regionie. Pod względem poziomu wynagrodzenia, które w regionie kształtuje się na poziomie 2,4 tys. euro/m-c, Lusatia wyraźnie odstaje od średniej krajowej, która wynosi 3 tys. euro/m-c (Energy policy..., 2023).

Niewątpliwie, region Lusatia posiada kilka istotnych podobieństw do Wielkopolski Wschodniej pod względem społeczno-ekonomicznym. Kluczową analogią jest niewątpliwie przeszłość ustrojowa obu regionów, czyli intensywny rozwój uprzemysłowienia, wynikający z ideologicznych założeń systemu socjalistycznego w Niemczech Wschodnich i Polsce. To, co się wydaje ważne w kontekście położenia geograficznego i administracyjnego, to z jednej strony fakt, że oba regiony stanowią jednostki terytorialne na poziomie NUTS 3, a z drugiej – fakt bliskości geograficznej i sąsiedztwa obu państw. Co prawda, pod względem wielkości populacji region Lusatia jest ponad dwukrotnie większy, ale istotną analogią wydaje się być relatywnie poziom gęstości zaludnienia wynikający m.in. z dominacji obszarów wiejskich w regionie. Oba regiony znajdują się w krajach, które doświadczają głębokich i strukturalnych transformacji społeczno-gospodarczych, wynikających ze zmian ustrojowych oraz wyzwań związanych z ich obecnością w strukturach unijnych. Najważniejszą jednak analogię stanowi fakt, że oba regiony zmagają się obecnie z dziedzictwem **przemysłu wydobywczego węglowego** o charakterze odkrywkowym i masowego wykorzystywania węgla brunatnego w celach grzewczych oraz produkcji energii.



4.6.2 Proces transformacji

Aby wesprzeć transformację energetyczną rząd niemiecki powołał w czerwcu 2018 r. tzw. Komisję Węglową, której celem było opracowanie programu działań na rzecz wycofywania węgla w Niemczech we współpracy z podmiotami politycznymi, przemysłowymi, społeczeństwem obywatelskim, naukowcami, związkami zawodowymi i przedstawicielami osób dotkniętych procesami transformacji w regionach wydobywania węgla. Decyzja polityczna o wycofywaniu węgla w Niemczech wywołała istotne zmiany gospodarczej w regionie Lusatia, ale jednocześnie stworzyła możliwości zrównoważonej transformacji regionu.

Końcowy raport Komisji Węglowej zawiera zarówno działania międzyregionalne dotyczące ochrony klimatu, rynku energii, bezpieczeństwa dostaw oraz tworzenia wartości i zatrudnienia, jak i konkretne perspektywy dla poszczególnych regionów węglowych. Przewiduje on ostateczną datę wycofywania węgla w Niemczech na rok 2038. Jako bezpośrednią odpowiedź na pracę komisji przyjęto program awaryjny o wartości 260 mln euro dla zainteresowanych regionów w celu wdrożenia początkowych projektów. W maju 2019 r. rząd federalny opublikował dokument dotyczący kluczowych kwestii oparty na sprawozdaniach Komisji Węglowej, w którym określono priorytetowe projekty i zasady przewodnie dla różnych regionów. Jednocześnie przygotowała wdrożenie zaleceń komisji za pomocą Ustawy o wsparciu strukturalnym z 2020 roku, która ustanowiła wiążące ramy dla polityki strukturalnej i zasobów finansowych na inwestycje i projekty publiczne dla regionów. W ten sposób dąży do zachęcenia do inwestycji w transformację w kierunku zrównoważonego rozwoju, zainicjowaną przez rząd federalny. Ustawa przewidywała kwotę 40 miliardów euro, z czego około 17 miliardów euro przeznaczono na przeobrażenia regionu Lusatia (Matern i inni, 2023).

Po drastycznych zmianach w sektorze wydobywczym i energetycznym, które dotknęły region Lusatia wskutek zmian ustrojowych i zjednoczenia Niemiec, od początku XXI wieku wydobywanie węgla brunatnego i zatrudnienie w przemyśle węglowym na Łużycach pozostawały stosunkowo stabilne. Ponieważ jednak węgiel brunatny i przemysł energetyczny pozostają podstawą regionalnej gospodarki, ogłoszone w styczniu 2019 r. niemieckie wycofywanie węgla przyniosło istotne konsekwencje społeczno-gospodarcze dla tego regionu. Już od czasu zjednoczenia Niemiec w regionie wdrożono różne strategie w celu wsparcia regionalnego rozwoju gospodarczego i ułatwienia niezbędnych zmian strukturalnych. Wiele z tych środków koncentrowało się na dywersyfikacji gospodarki. Region rozwinął silny przemysł turystyczny, promując lokalne atrakcje, w tym Rezerwat Biosfery Spreewald, a ostatnio Pojezierze Łużyckie, łańcuch sztucznych jezior rozciągający się na 140 km² dawnych kopalni odkrywkowych. Łużyce utworzyły również instytut przedsiębiorczości w Cottbus i centrum innowacji w Senftenberg, aby przyciągnąć do regionu start-upy z branży biotechnologii i inżynierii medycznej (Regional profile Lusatia, 2020).

W 2017 r. Federalne Ministerstwo Edukacji i Badań Naukowych Niemiec uruchomiło program Innowacje i Transformacja Strukturalna, aby ułatwić zrównoważoną transformację w regionach ze strukturalnymi niedoborami. Program finansowania ułatwia współpracę między podmiotami regionalnymi w celu zachęcania do innowacyjnych pomysłów na regionalną transformację. Inicjatywa



Łużycka Land-Innovation-Lausitz, jeden z wybranych projektów, ma na celu uczynienie z Łużyc regionu modelowego dla biogospodarki. W obliczu wielu wyzwań związanych ze zmianami strukturalnymi region Lusatia opiera się na swojej długiej tradycji jako regionu energetycznego oraz na związanym z tym know-how regionalnych instytucji badawczych i podmiotów gospodarczych. W 2000 r. na terenach pogórnich w Łużycach rozpoczęto budowę parku wiatrowego, a w 2011 r. na terenie dawnej kopalni węgla rozpoczął działalność Solarpark Senftenberg/Schippkau. W 2016 r. w mieście Senftenberg zainstalowano największą w Niemczech elektrownię słoneczną. Obecnie w regionie znajdują się parki słoneczne i wiatrowe oraz fabryka łopat turbin wiatrowych. W latach 2017-2021 Łużyce uczestniczyły w projekcie WindNODE, w ramach którego opracowano rozwiązania na rzecz przejścia na odnawialny, inteligentny system energetyczny. Od 2019 r. Łużyce otrzymywały dofinansowanie od Federalnego Ministerstwa Transportu i Infrastruktury Cyfrowej w ramach programu HyLand (regiony wodorowe w Niemczech). Inicjatywa wspiera rozwój regionalnej strategii i sieci na rzecz produkcji, magazynowania i wykorzystania wodoru ze źródeł odnawialnych. Również w 2019 r. dwa projekty w ww. regionie zostały wybrane przez niemiecki rząd do otrzymania dofinansowania jako „laboratoria rzeczywistości” dla innowacyjnych projektów energetycznych (Regional profile Lusatia, 2020).

W ostatnich latach regionalna transformacja zyskała wsparcie różnych podmiotów i nowo utworzonych instytucji na wszystkich szczeblach. W 2016 roku utworzono *Innovationsregion Lausitz* jako odpowiedź na opublikowanie federalnych planów zamknięcia starszych elektrowni węglowych. Od tego czasu współpraca między regionalnymi podmiotami biznesowymi a uniwersytetem BTU Cottbus-Senftenberg przyniosła nowe, innowacyjne pomysły dla firm stojących przed wyzwaniami transformacyjnymi. Projekt *Zukunftswerkstatt Lausitz* zgromadził wszystkie gminy Lusatii w celu opracowania pomysłów na przyszłość po węglu brunatnym. Rządy Saksonii i Brandenburgii uznały zmiany strukturalne na Łużycach za najwyższy priorytet i powołały komisarzy regionalnych w kancelariach stanowych, aby służyli jako bezpośrednie kontakty dla Łużyc. Komisarze negocjują warunki wsparcia strukturalnego na poziomie operacyjnym z rządem niemieckim i UE. Brandenburgia i Saksonia otrzymują również wsparcie na poziomie europejskim na rzecz rozwoju gospodarki niskoemisyjnej jako regiony pilotażowe dla Platformy Regionów Węglowych w Transformacji Komisji Europejskiej. We wrześniu 2019 r. 20 burmistrzów z Łużyc podpisało Deklarację Burmistrzów w Sprawiedliwej Transformacji, aby okazać swoje poparcie dla sprawiedliwej transformacji do ery powęglowej, domagać się odpowiednich mechanizmów wsparcia i podkreślić znaczenie dialogu społecznego i konsultacji z lokalnymi władzami. Deklaracja jest wynikiem drugiego Forum Burmistrzów Sprawiedliwej Transformacji, które odbyło się w Łużycach i zostało podpisane przez 41 burmistrzów z 10 regionów górniczych w 9 krajach europejskich (Regional profile Lusatia, 2020).

Porozumienie Niemiec w sprawie wycofania węgla dało początek różnym propozycjom przejściowym dla regionu Lusatia. W styczniu 2019 r. przedstawiła niemieckiemu rządowi obszerny raport, zalecając stopniowe wycofanie się z wytwarzania energii elektrycznej z węgla do 2038 r. Raport przedstawia różne strategie rozwoju gospodarczego Łużyc i innych dotkniętych regionów węglowych oraz proponuje pakiet wsparcia finansowego. Rok później przyjęto harmonogram wyłączenia elektrowni węglowych wraz



z uchwaleniem ustawy o wycofaniu węgla. Proponowany pakiet finansowania dla regionów węglowych zostanie wdrożony na mocy Strukturstärkungsgesetz dla regionów węglowych.

Rząd niemiecki, kraje związkowe i dotknięte regiony uzgodniły plan dystrybucji środków w połowie 2019 r. Rząd federalny wraz z krajami związkowymi planuje przeznaczyć 40 miliardów euro na inicjatywy dotyczące wycofywania węgla, zapewniając szerokie zasoby regionalne na następne 20 lat i dłużej. Z 17 miliardów euro przeznaczonych na wsparcie strukturalne dla Łużyc, jedna trzecia środków ma być dostępna dla landów Saksonii i Brandenburgii, a pozostała – na inwestycje regionalne zarządzane przez ministerstwa federalne w dotkniętych obszarach. Z funduszy wsparcia strukturalnego 104 mln euro zostanie wydane natychmiast na nowe projekty infrastrukturalne, w tym rozbudowę sieci szerokopasmowej i nowe klastry dla badań, uniwersytetów i agencji. Projekt Strukturstärkungsgesetz identyfikuje szerokie spektrum potencjalnych obszarów priorytetowych dla Łużyc. Należą do nich energia i wodór; mobilność i infrastruktura cyfrowa; zdrowie; badania i rozwój; oraz tworzenie lub rozbudowa instytucji, agencji i instytutów badawczych (Regional profile Lusatia, 2020).

4.6.3 *Dobre praktyki*

W planie terytorialnym na rzecz sprawiedliwej transformacji (TJTP) dla regionu Lusatia na lata 2021-2027 wskazano na zasadnicze cele na drodze do neutralności klimatycznej regionu, dla których zapewniono finansowanie (Territorialer Übergangsplan..., 2022).

1. Przede wszystkim należy wspierać **potrzeby inwestycyjne MŚP dotkniętych transformacją** w zakresie adaptacji, dywersyfikacji i modernizacji, biorąc pod uwagę efektywność energetyczną i zasobooszczędną. Zgodnie z programem wsparcie może dotyczyć MŚP:
 - znajdujących się w łańcuchu związanym z wydobywaniem i wykorzystaniem węgla brunatnego w zakresie dywersyfikacji i modernizacji funkcjonowania,
 - przyczyniających się do zabezpieczania i tworzenia trwałych miejsc pracy/posadzkoleniowych,
 - zapewniających spełnienie warunków dla inwestycji i zatrudnienia, aby złagodzić trudności związane z przejściem na gospodarkę neutralną dla klimatu poprzez utrzymanie potencjału rozwojowego,
 - realizujących inwestycje z uwzględnieniem efektywności energetycznej i zasobooszczędności w zakresie:
 - budowy/rozbudowy, nabycia sprzętu, budynków i systemów,
 - dywersyfikacji działalności gospodarczej,
 - adaptacji/modernizacji produkcji przy zachowaniu istniejących i tworzeniu nowych miejsc pracy oraz stanowisk szkoleniowych,
 - promowania sprzedaży produktów,
 - zwiększania efektywności wykorzystania zasobów i energii, m.in. energii odnawialnej
 - kreowania gospodarki o obiegu zamkniętym.
2. **Fundacje i start-upy** przyczyniają się do dywersyfikacji i atrakcyjności inwestycyjnej regionu. „Pieniądze na start-up Lausitz” mają zapewnić młodym MŚP sukces start-upowy, pod



warunkiem, że stworzą pracę lub stanowisko szkoleniowe. Wspierane jest również doradztwo/wsparcie zewnętrzne, takie jak ocena potrzeb i możliwości w zakresie transformacji, opracowywanie i wdrażanie nowych (zasobooszczędnych i przyjaznych dla klimatu) procesów, produktów, modeli organizacyjnych i biznesowych oraz powiązanych środków szkoleniowych

3. Aby zapewnić zainteresowanym pracownikom i młodym ludziom perspektywę, konieczne są zorientowane na przyszłość **oferty przekwalifikowania i szkoleń**: Aby utrzymać wykwalifikowanych pracowników w okresie przejściowym, kwalifikacja powinna odbywać się w miejscu pracy. Należy utrzymać potencjał szkoleniowy między przedsiębiorstwami/zakładami i skierować go na nowe obszary działalności, takie jak energia odnawialna (RE) lub orientacja zawodowa w przyszłych dziedzinach. Istnieje także potrzeba strategicznych inwestycji w infrastrukturę dualnego szkolenia, aby zwiększyć jej atrakcyjność, przyciągnąć wykwalifikowanych pracowników i zatrzymać młodych ludzi, zwłaszcza w sektorze technicznym/rzemieślniczym. Do 2027 r. 1 000–1 500 pracowników sektora MŚP mogłoby skorzystać ze wsparcia.
4. Wycofywanie się z węgla ma wpływ na całą branżę energetyczną w regionie. Konieczne jest budowanie przyjaznych dla klimatu zdolności w zakresie produkcji, magazynowania i dystrybucji, aby można było dostarczać **neutralną dla klimatu energię/ciepło** po porównywalnych kosztach i w dotychczasowych ilościach. Należy wykorzystać i dalej rozwijać istniejącą infrastrukturę i lokalizacje elektrowni, aby szybko przeprowadzić transformację energetycznego łańcucha wartości.
5. Strukturalna transformacja regionu energetyczno-przemysłowego wymaga znacznych **inwestycji w system energetyczny w lokalizacjach elektrowni** poprzez innowacyjne projekty elektrowni wytwarzających w 100% ekologiczną energię, a także inną produkcję zielonej energii. Zabezpiecza to lokalne rynek pracy, kapitał produkcyjny i lokalne świadczenie zaawansowanych usług w kluczowych dotkniętych sektorach. Celem jest zaradzenie luce w dostawach ciepła wynikającej z wycofywania się z węgla za pomocą niedrogiego zielonego ciepła z energii geotermalnej. Planowane są również innowacyjne projekty w zakresie energii odnawialnej w połączeniu z łączeniem sektorów, aby promować dywersyfikację i rozwój rynku.
6. Wraz z wycofywaniem się z węgla i przejściem na energię odnawialną, elektromobilność i efektywne gospodarowanie zasobami, **działania w obszarach recyklingu oraz badań, rozwoju i innowacji** w zakresie tworzenia wartości w obiegu zamkniętym oferują możliwość stworzenia długoterminowych miejsc pracy w regionie.
7. Wraz z zakończeniem wykorzystania węgla pojawia się potrzeba szczególnego **wzmocnienia potencjału rozwojowego i atrakcyjności regionu**: zorientowane na zastosowania działania w zakresie badań, rozwoju i innowacji w istotny sposób przyczyniają się do zaspokojenia zapotrzebowania na nową wiedzę, modernizację, dywersyfikację i konkurencyjność regionu



w celu zabezpieczenia i utworzenia miejsc pracy. W tym celu nowi przedsiębiorcy i istniejące innowacyjne firmy powinny mieć dostęp do lokalnych B&R.

8. Aby przyczynić się do dywersyfikacji, inwestycji/start-upów, tworzenia/utrzymania miejsc poprzez cyfrowe innowacje w zakresie produktów i procesów oraz cyfryzację miejsca pracy (*home office*) w najbardziej dotkniętych obszarach regionu, potrzebne są **inwestycje w nowoczesną infrastrukturę szerokopasmową**. Aby były one skuteczne, planowane są działania towarzyszące zwiększające umiejętności cyfrowe.
9. Zatrzymanie istniejących wykwalifikowanych pracowników i ich rodzin wymaga stworzenia alternatywnego, atrakcyjnego środowiska gospodarczego i życia, aby utrzymać potencjał rozwojowy regionu. Ze względu na specyficzne potrzeby tej grupy docelowej szczególnie konieczna jest **poprawa oferty transportu publicznego**. Ze względu na odległości do pokonania można wykorzystać **wodór z energii odnawialnej** jako paliwa alternatywnego.
10. Górnictwo odkrywkowe wymaga **renaturyzacji terenu** wykraczającej poza zasadę „zanieczyszczający płaci”: zmniejszający się zrzut wód bagiennych wymaga renaturyzacji obszarów wzdłuż wód łżyckich i w efekcie wyrównania koryt rzek do powstającej równowagi. Efektem są obszary o wyższej jakości ekologicznej, co zwiększa atrakcyjność lokalizacji, zwiększa potencjał turystyki przyrodniczej i przyczynia się do produkcji wody pitnej.
11. Wycofywanie węgla jest wyzwaniem w kontekście potrzeby dbałości o tożsamość regionalną, dotychczas kształtowaną wokół symbolu węgla; celem działań jest wspieranie mieszkańców regionu w tym zakresie i stworzenie dodatkowych ofert edukacyjnych i zawodowych.

Dotychczasowy przebieg transformacji budzi jednak szereg wątpliwości, pośród których najczęściej pojawia się kwestia opóźnień w finansowaniu (Kulesa, 2024), istotnej przewagi podejścia *top-down* zamiast *bottom-up* oraz koncentracji dotychczasowych strategii głównie na projektach wielkoskalowych w ośrodkach miejskich przy jednoczesnym zaniedbywaniu kluczowych celów zrównoważonego rozwoju ekologicznego (Matern i inni, 2023).





Źródło: Andrewglaser, 2009

5. IDENTYFIKACJA WDROŻONYCH 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 Polsce, Wielkopolska Wschodnia wyznaczyła ambitny cel osiągnięcia neutralności klimatycznej do roku 2040. Dokument „Strategia na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040” wskazuje kluczowe kierunki działań oraz szczegółowe cele, które mają prowadzić do transformacji klimatycznej regionu. W ramach niniejszej pracy zostaną przedstawione konkretne przykłady wdrożonych działań, rozwiązań, technologii i przedsięwzięć w Europie, które wpisują się w te cele i kierunki.

Osiągnięcie neutralności klimatycznej, dekadę wcześniej niż planuje Unia Europejska, wymaga wielu działań innowacyjnych jak również takich, które sprawdziły się w wielu innych miejscach. Przykłady wskazane w pracy integrują sferę gospodarczą, społeczną i środowiskową lub też są częścią większych projektów realizowanych w wybranych miejscach przez dziesięciolecia. Przykłady oparte są o zasadę



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”

W ramach prac zidentyfikowano przykłady, które wpisują się w 14 kierunków działań zgrupowanych w 3 cele szczegółowe:

- A. Cel szczegółowy 1, poziom emisji gazów cieplarnianych niższy co najmniej o 55,0% w 2030 r. względem roku 1990.
- 1) Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii.
 - 2) Rozwój gospodarki zeroemisyjnej.
 - 3) Rozwój nowoczesnego sektora biogospodarki.
 - 4) Rozwój niskoemisyjnego budownictwa.
 - 5) Osiągnięcie niskoemisyjnego transportu.
 - 6) Kształtowanie środowiska przedsiębiorczości dla rozwoju innowacyjnej zielonej gospodarki.
 - 7) Zwiększenie powierzchni terenów zieleni.
- B. Cel szczegółowy 2, udział energii z OZE w całkowitym zużyciu energii zwiększony co najmniej do 32,0% w 2030 r.
- 1) Rozwój energetyki wykorzystującej energię wiatru i słońca, wody geotermalne, biomasę i biogaz.
 - 2) Rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE.
 - 3) Rozwój społeczności energetycznych.
 - 4) Rozwój przemysłu OZE.
- C. Cel szczegółowy 3, efektywność energetyczna większa co najmniej o 32,5% w 2030 r.
- 1) Rozwój energooszczędnego budownictwa.
 - 2) Rozwój energooszczędnego przemysłu.
 - 3) Rozwój energooszczędnego transportu.

Opis każdego projektu zawiera krótką charakterystykę wraz z odnośnikiem do literatury. Do każdego projektu podano jedną lub maksymalnie dwie pozycje literaturowe, które umożliwią zainteresowanemu czytelnikowi poszerzenie wiedzy o projekcie, mimo że zespół autorski niniejszego opracowania



korzystał przy opisie każdego projektu z wielu innych źródeł. W każdym projekcie wskazane jest miejsce, czas oraz - jeśli to było możliwe - koszty związane z realizacją. Do opisu każdego projektu dołączono również następujące pytania, zagadnienia:

1. Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? w tym punkcie opisano jak zaprezentowany przykład wpisuje się w: (i) trzy cele szczegółowe lub/i (ii) czternaście kierunków działań lub/i (iii) szczegółowych działań, które są wskazane w Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolski Wschodniej 2040.
2. Inne korzyści, rezultaty – wskazuje korzyści, rezultaty bezpośrednie, pośrednie, które nie wynikają wprost z opisu projektu.
3. Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, mocne strony, szanse, zagrożenia). W tej części zawarto subiektywną i krótką analizę SWOT, która jest komentarzem odnoszącym się do możliwości implementacji przykładów we Wschodniej Wielkopolsce, w ocenie eksperta;
4. Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Jest odniesieniem do wymagań stawianych w strategii tj.: wdrożenie innowacyjnych, wieloaspektowych i komplementarnych rozwiązań mających charakter systemowy oraz zintegrowany terytorialnie na obszarze Wielkopolski Wschodniej poprzez uzyskanie synergii jak też efektu skali.

W celu określenia ogólnej rekomendacji eksperta dotyczącej priorytetowych kierunków działań w zakresie transformacji energetycznej Wielkopolski Wschodniej, inspirowanej charakterystyką tego regionu, opracowano jednolitą ankietę, która umożliwi hierarchizację wskazanych przykładów. Na podstawie tej oceny w tabeli wskazano priorytetowe przykłady oraz kierunki działań. Każda tabela została wypełniona niezależnie przez dwóch ekspertów. Pod określeniem ekspert A lub B może być każdy członek zespołu autorskiego. Tabela zawiera następujące kryteria:

1. Czas oddziaływania projektu z punktacją: 1 - krótki, 2 - średni, 3 - długi. Czas, kiedy projekt (przykład) spełnia postawione przed nim cele. Okres krótki to perspektywa kilku lat (mniej niż 5), okres średni, gdy oddziaływanie projektu mieści się w przedziale od 5 do 15 lat oraz długi powyżej 15 lat.
2. Przewidywane korzyści środowiskowe z punktacją: 1 - małe, 2 - średnie, 3 - duże. Korzyści środowiskowe małe to takie, których bezpośrednie oddziaływanie na priorytetowe cele środowiskowe (tj. osiągnięcie naturalności klimatycznej) jest bliskie zeru. Korzyści średnie charakteryzują się przeciętnym oddziaływaniem na osiągnięcie naturalności klimatycznej, redukcją lub pochłanianiem emisji na poziomie kilkudziesięciu procent. Korzyści środowiskowe duże to takie, w których następuje redukcja emisji gazów cieplarnianych do zera lub znaczna absorpcja gazów cieplarnianych. Przykłady, które w inny sposób oddziałują pozytywnie na środowisko (np. zwiększenie bioróżnorodności, retencja wód), mogą uzyskać o jeden punkt więcej od oceny opartej na bezpośrednich oddziaływaniach na priorytetowe cele środowiskowe.



9. Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych: 0 - duże, 3 - średnie, 6 - małe. To kryterium ma podwojoną wagę w stosunku do innych kryteriów – występuje skala 0, 3 i 6. Kryterium to ma celu określenie jaki jest wpływ interesariuszy i czynników spoza Wielkopolski Wschodniej na powodzenie realizacji projektu oraz odpowiedzi na pytania (i) czy możliwe jest niepowodzenie realizacji projektu wynikające z czynników spoza Wielkopolski Wschodniej, (ii) czy projekt jest w pełni kontrolowany przez interesariuszy z regionu. 0 punktów – brak takich czynników, 3 punkty czynniki istnieją, ale są przewidywalne, 6 punktów czynniki istnieją, ale są mało przewidywalne.

Przy wyborze projektów oraz ich ocenie, zespół autorski kierował się informacjami zawartymi w materiałach dotyczących Wielkopolski Wschodniej, w szczególności:

1. Strategia na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040 [Poznań, 2021].
2. Strategia rozwoju Wielkopolski Wschodniej 2040 [Poznań, 2022].
3. Odnawialne źródła energii w Wielkopolsce.
4. Polska Net-Zero 2050 transformacja sektora energetycznego Polski i UE Do 2050 roku [Warszawa, 2022].
5. Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Wielkopolski Wschodniej „Wielkopolska Dolina Energii, siła Wielkopolski Wschodniej” [Konin, 2021].
6. Sprawiedliwa transformacja Wielkopolski Wschodniej. Wyzwania z perspektywy społecznej – analiza i rekomendacje [Warszawa, 2019].
7. Mieszkańcy i instytucje polityki społecznej w obliczu transformacji energetycznej w Wielkopolsce Wschodniej – wyzwania i potrzeby. Badanie społeczne. Raport końcowy [Poznań, 2022].
8. Analiza Zróżnicowania Społeczno-Gospodarczego Wielkopolski Wschodniej [Poznań, 2022].
9. Raport z partycypacji społecznej w ramach Procesu Sprawiedliwej Transformacji w Wielkopolsce Wschodniej [Konin, 2021].
10. Diagnoza strategiczna Wielkopolski Wschodniej [Poznań, 2022].
11. Wielkopolska Wschodnia w ujęciu statystycznym 2020 [Poznań, 2021].



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

5.1.1 Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór XX

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

Miejsce i czas wdrożenia: Instalacja ta została wybudowana w Gaju Oławskim pod Wrocławiem przez Promet-Plast czyli lidera Energetycznego Klastra Oławskiego. Instalacja została oddana do użytku w czerwcu 2024 roku.

Krótką charakterystyka projektu. Uruchomiony elektrolizer ma moc 5 MW. Będzie on produkował wodór dla instalacji trigeneracyjnej o mocy 1 MW wytwarzającej ciepło, chłód oraz energię elektryczną na potrzeby procesów produkcyjnych Promet-Plastu. Instalacja jest zasilana energią odnawialną wytwarzaną przez pobliskie turbiny wiatrowe o łącznej mocy zainstalowanej 22 MW, przez farmę agrofotowoltaiczną o mocy 9,1 MW oraz dachową instalację fotowoltaiczną o mocy 1 MW. Dodatkowo, energia elektryczna produkowana przez te źródła, może być przechowywana, w razie potrzeby, w czterech litowo-jonowych magazynach energii o mocy 1,5 MW i pojemności 3 MWh (Rusza pierwsza w Polsce komercyjna instalacja..., 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Wykorzystanie energii elektrycznej wytworzonej w elektrowniach wiatrowych i słonecznych zastępuje produkcję energii w oparciu o paliwa kopalne i w ten sposób przyczynia się do redukcji emisji gazów cieplarnianych. Produkcja zielonego wodoru pozwala na uelastycznienie pracy systemu elektroenergetycznego i lepsze wykorzystanie zasobów produkcyjnych.

Inne korzyści, rezultaty. Plany związane z wykorzystaniem wodoru produkowanego przez wspomnianą instalację obejmują również dostawy tego paliwa dla klientów zewnętrznych. Jednym z nich ma być miasto Wałbrzych, który podpisał już z Promet-Plast list intencyjny w sprawie wykorzystania zielonego wodoru do zasilania 20 zakupionych autobusów wodorowych. Jest to rozwiązanie, które pozwoliłoby na zmniejszenie emisji CO₂ wytwarzanych w sektorze transportu w mieście Wałbrzych.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Brak informacji. Generalnym wykonawcą inwestycji jest polska firma SBB Energy S.A. Za dostawę agregatu kogeneracyjnego odpowiadała firma Horus Energia, natomiast za dostarczenie elektrolizera na zlecenie SBB odpowiadała amerykańska firma Plug Power.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Region posiada już pewne zasoby energetyczne, w tym farmy wiatrowe i fotowoltaiczne, co sprzyja rozwojowi projektów związanych z odnawialnymi źródłami energii. Warto również rozważyć rozwój agrofotowoltaiki, która mogłaby zwiększyć powierzchnię użytkową dla produkcji energii słonecznej. Instalacja elektrolizera o mocy 5 MW oraz trigeneracyjnej instalacji o mocy 1 MW jest wykonalna technologicznie. Konieczne jest jednak zapewnienie odpowiednich zasobów finansowych na zakup i instalację sprzętu.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Zredukowanie emisji CO₂, poprawa jakości powietrza, tworzenie nowych miejsc pracy, zwiększenie niezależności energetycznej oraz rozwój technologiczny.



Tabela 4. 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

Przykład nr 2. System ciepłowniczy 4tej generacji w Aarhus

Miejsce i czas wdrożenia: Aarhus, Dania, od 2017 do 2024

Krótką charakterystyka projektu. Ciepłownictwo miejskie w Aarhus jest neutralne pod względem emisji dwutlenku węgla i opiera się na połączeniu różnych źródeł produkcji ciepła. Operatorem systemu jest Kredsløb, który dostarcza 3100 GWh ciepła rocznie w celu ogrzewania pomieszczeń i przygotowywania ciepłej wody użytkowej. System obsługuje 95% wszystkich mieszkańców gminy (około 340 000 osób). Cztery główne jednostki produkcyjne zlokalizowane są w trzech miejscach, z czego 90% ciepła jest produkowane na północy. Główna moc produkcyjna wynosi 713 MW, a moc szczytowa i rezerwowa to 1038 MW. Sieć przesyłowa ciepła ma długość 130 km i działa przy ciśnieniu 25 barów oraz temperaturze 110-120°C. Stacje wymiany ciepła z pompami i wymiennikami dostarczają ciepło do 50 sieci dystrybucyjnych (2200 km, 10 barów, 70°C). Transformacja starego systemu ciepłowniczego trwała 7 lat i zaowocowała zastąpieniem źródeł węglowych trzema różnymi typami elektrociepłowni (CHP) wykorzystujących: (i) zakład termicznej przeróbki odpadów, Kredsløb wykorzystuje ciepło z dwóch takich jednostek, przy czym zakład w Lisbjerg przetwarza termicznie 225 000 ton odpadów rocznie, (ii) nowa biomasowa elektrociepłownia opalana słomą uruchomiona w 2017 roku o mocy 110 MW. Elektrociepłownia wykorzystuje lokalnie pozyskiwaną słomę i zrębki drzewne oraz odpady rolnicze. Popiół zwracany jest na pola, w formie nawozu. Lokalni rolnicy dostarczają słomę w procesie przetargowym, (iii) elektrociepłownia wykorzystująca pellet drzewny (była opalana węglem do 2016 roku, kiedy to została przystosowana do spalania pelletu drzewnego). Aarhus buduje największy w Unii Europejskiej geotermalny system ciepłowniczy. Projekt zakłada produkcję 110 MW energii cieplnej, co pokryje 20% zapotrzebowania miasta na ciepło. W celu optymalizacji pracy systemu



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 5. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 2

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	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)	2	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)	2	2
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	20	25

Przykład nr 3. Agrofotowoltaika w Zgorzelcu

Miejsce i czas wdrożenia: Zgorzelec, 2018-2021

Krótką charakterystyka projektu. W 2018 roku w Zgorzelcu powstała farma fotowoltaiczna o mocy 18 MW. Farmę rozbudowano o kolejne 49 MW w 2020 r. w 2021 r. na obszarach farm w Lutogniewicach, Krzewinie i Bratkowie zostało zasadzonych 10 tysięcy sadzonek czosnku niedźwiedziego. W ten sposób oprócz produkcji energii elektrycznej rozpoczęto produkcję rolną na tym obszarze, przekształcając instalację fotowoltaiczną w agrofotowoltaikę. Późniejsze zbiory pokazały, że uprawy rozwijają się bardzo dobrze (Agrofotowoltaika w najlepszym wydaniu. Pierwsze zbiory czosnku..., 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Substytucja produkcji energii elektrycznej z paliw kopalnych odnawialnym źródłem energii.

Inne korzyści, rezultaty. Wykorzystanie gruntów, na której zlokalizowane są elektrownie słoneczne pod uprawy rolne. Dzięki zastosowaniu wysokich konstrukcji, pod modułami tworzy się swoisty mikroklimat korzystny dla rozwoju roślin, a także ograniczający parowanie wody z gruntu i utrzymujący większą wilgotność. Dodatkowa osłona chroniąca wrażliwe uprawy przed nadmiernym promieniowaniem słonecznym, deszczem czy nawet gradem. Umożliwienie prowadzenia działalności rolniczej, zwiększenie akceptacji społecznej dla budowy elektrowni słonecznych na terenach rolniczych, dodatkowy dochód z działalności rolniczej.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Brak informacji.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Mocną stroną agrofotowoltaiki jest pogodzenie ze sobą działalności rolniczej oraz wytwarzania zielonej energii na tym samym terenie. Ze względów



proceduralnych agrofotowoltaika w Polsce rozwija się najbardziej na gruntach klasy IV i niższych. Takich gleb jest dużo w Wielkopolsce Wschodniej. Są to gleby gorszej jakości ograniczające możliwości upraw. Niemniej jednak, na świecie możemy znaleźć przykłady dobrze prosperujących upraw agrofotowoltaicznych sprzedających brokuły, cukinię, bakłażany, szparagi czy rośliny strączkowe. Obecnie we Francji działają przestrzenie agrofotowoltaiczne z uprawami jagód i malin. W przypadku agrofotowoltaiki wykorzystuje się specjalne konstrukcje, które pozwalają umieścić moduły na wysokości około 3 metrów nad ziemią. Nie wpływa to negatywnie na uzyski energii elektrycznej, a pozwala wykorzystać grunt znajdujący się poniżej na przykład do zasadzenia warzyw czy owoców.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Rozwój agrofotowoltaiki niesie za sobą wiele korzyści. W obszarze środowiskowym umożliwia wytwarzanie zielonej energii, z bardzo małym śladem węglowym. W obszarze społecznym nie wyklucza terenów rolniczych, na których stawiane są elektrownie słoneczne z działalności rolnej, co zwiększa akceptację społeczną dla tego typu rozwiązań. Nie powoduje utraty miejsc pracy w rolnictwie i wykluczenia terenów z działalności rolniczej. Rozwiązanie dostarcza dwa źródła dochodów tj. z wytwarzania energii elektrycznej i z produkcji rolnej.

Tabela 6. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 3

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 -krótki, 2 -średni, 3 -długi)	3	2
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)	3	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	1
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	3
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	3
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	23	25



się do rozwoju lokalnych społeczności i gospodarki. Firmy stosujące przyjazne środowisku praktyki mogą stać się liderami innowacji w swoich branżach. Przyciągają tym klientów i inwestorów ceniących praktyki zrównoważonego rozwoju, podnosząc swoją konkurencyjność na rynku.

Tabela 7. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 4

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)	1	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	1
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	3
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	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)	20	22

Przykład nr 5. Sieć czujników pomiaru zanieczyszczeń powietrza Airly

Miejsce i czas wdrożenia: Budowa sieci czujników rozpoczęła się w Krakowie w roku 2016. Obecnie czujniki Airly obecne są w 50 krajach na świecie.

Krótką charakterystyka projektu. Airly jest pomysłem absolwentów AGH w Krakowie, którzy najpierw założyli Start-Up, a następnie przekształcili go w spółkę. Projekt zakładał stworzenie sieci niskokosztowych czujników mierzących stężenie pyłu zawieszonego i udostępniających wyniki w czasie rzeczywistym poprzez Internet. W ramach projektu rozwinięto także narzędzia predykcyjne oparte o uczenie maszynowe, które na podstawie pomiarów oraz prognoz pogody tworzą prognozy zanieczyszczenia powietrza na następne 24 godziny. Dane pomiarowe i prognozy udostępniane są za darmo dla użytkowników indywidualnych poprzez interaktywną mapę w przeglądarce oraz aplikację na telefony komórkowe (Airly, 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Aktualne i lokalne informacje o poziomie zanieczyszczeń powietrza podnoszą świadomość mieszkańców o tym „czym oddychają”. Pozwala im to zauważyć, jak używanie paliw stałych przez nich i sąsiadów wpływa na jakość powietrza. Stwarza to oddolną zachętę oraz presję społeczną do wymiany źródeł ogrzewania na ekologiczne co obniża emisje gazów cieplarnianych oraz zanieczyszczeń do atmosfery.



Inne korzyści, rezultaty. Informacje o stanie jakości powietrza w najbliższej okolicy są bardzo ważne dla osób z chorobami układu oddechowego, które w sytuacji przekroczenia norm mogą podjąć działania ograniczające ekspozycję na zanieczyszczone powietrze. Również samorządy, w trosce o zdrowie obywateli, mogą wydawać odpowiednie komunikaty ostrzegające o przekroczeniu norm stężeń zanieczyszczeń.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Koszt jednego urządzenia pomiarowego wynosi ok. 2600 zł, jednak każdy zakup wyceniany jest przez Airly indywidualnie.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). W Wielkopolsce Wschodniej znajduje się tylko jedna stacja pomiaru jakości powietrza Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz niewielka ilość urządzeń innych firm, takich jak Airly. Stwarza to duży potencjał do montażu nowych czujników jakości powietrza. Rozwinięcie własnej technologii czujników pomiarowych w oparciu o zewnętrzne komponenty jest możliwe, jednak wymagać będzie odpowiednich nakładów na badania i rozwój. Tańsze może okazać się skorzystanie z gotowych rozwiązań. Zagrożeniem może być niechęć lokalnych władz/mieszkańców do ujawnienia informacji o poziomie zanieczyszczeń powietrza, obawiających się, że wpłynie to negatywnie na reputację ich miejscowości.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Budowa sieci czujników jakości powietrza ma pozytywny wpływ na środowisko, poprzez działanie pośrednie. Wzrost świadomości mieszkańców o poziomie zanieczyszczeń powietrza powoduje, że chętniej dokonują oni decyzji o wymianie źródeł ciepła na niskoemisyjne. Zmniejsza to emisję gazów cieplarnianych, pyłu zawieszonego i innych zanieczyszczeń do atmosfery. Dostęp do informacji o stanie powietrza podnosi świadomość społeczeństwa na temat problemów związanych z jakością powietrza, edukuje i motywuje mieszkańców do proekologicznych działań. Umożliwiają także władzom lepsze zarządzanie jakością powietrza, co może prowadzić do poprawy zdrowia publicznego. Początkowa inwestycja w czujniki przynosi długoterminowe oszczędności dzięki zmniejszeniu kosztów opieki zdrowotnej i zwiększeniu produktywności pracowników. Ponadto, rozwój i instalacja takich technologii mogą stymulować innowacje i tworzyć nowe miejsca pracy.

Tabela 8. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 5

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



wyzwaniem jest zmiana mentalności zarówno pracodawców jak i szkół, przyzwyczajonych do „tradycyjnego” systemu praktyk zawodowych. Wdrożenie elementów kształcenia dualnego Wielkopolsce Wschodniej wymagać będzie edukacji obu stron o szansach jakie stwarza takie rozwiązanie.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. System kształcenia dualnego zapewnia młodzieży konkretne umiejętności zawodowe i praktyczne doświadczenie pracy już na etapie nauki zawodu, co zwiększa ich szanse na znalezienie zatrudnienia po zakończeniu edukacji. System ten, poprzez zapewnienie wynagrodzenia dla praktykantów, podnosi dostęp do edukacji dla młodzieży z mniej uprzywilejowanych środowisk. Ponieważ praktyki odbywają się najczęściej w lokalnych firmach, system ten sprzyja rozwojowi lokalnych społeczności, gdzie przedsiębiorstwa aktywnie uczestniczą w lokalnym życiu społecznym angażując się w proces edukacji. Poprzez wpływ na program kształcenia, przedsiębiorstwa uzyskują dostęp do pracowników, których kwalifikacji odpowiadają ich zapotrzebowaniu. Wspiera to rozwój innowacyjnych umiejętności i technologii, co może prowadzić do większej elastyczności gospodarki i lepszego reagowania na globalne wyzwania. System sprzyja tworzeniu stabilnych miejsc pracy, co sprzyja zwiększeniu aktywności zawodowej mieszkańców i przyczynia się do wzrostu gospodarczego.

Tabela 9. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 6

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	3
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	2
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	3
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	0	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	18	22



5.1.3 Rozwój nowoczesnego sektora biogospodarki

Przykład nr 7. Promocja bioekonomii poprzez tworzenie Zintegrowanych Centrów Logistycznych Biomasy AGROinLOG

Miejsce i czas wdrożenia: Projekt realizowany był w latach 2016-2020. Wdrażany był w trzech społecznościach wiejskich w Grecji, Hiszpanii i Szwecji.

Krótką charakterystyka projektu. Głównym celem projektu AGROinLOG było zademonstrowanie możliwości jakie daje wprowadzenie Zintegrowanych Centrów Logistycznych Biomasy (ZCLB, Integrated Biomass Logistic Centre) na terenach rolniczych. ZCLB skupiają się na optymalizacji procesów zbioru upraw, logistyki dostaw, magazynowania i przetwarzania biomasy w celu zwiększenia efektywności energetycznej i ekonomicznej. Obszarem działania były tereny charakteryzujące się rozdrobnioną strukturą gospodarstw rolnych. Kluczowym aspektem projektu było wykorzystanie resztek rolniczych i odpadów agro-przemysłowych jako źródła biomasy. Projekt poszukiwał rozwiązań technologicznych i biznesowych dla dalszego przetworzenia bioodpadów, tak aby uzyskać produkty o wyższej wartości. W ramach projektu przeprowadzono pilotażowe wdrożenia w trzech krajach europejskich, co pozwoliło na ocenę praktyczności i korzyści ekonomicznych proponowanych rozwiązań w różnych warunkach. Projekt AGROinLOG wspierał także rozwój lokalnych rynków bioenergii i promował zrównoważone praktyki w przemyśle rolnym (AGROinLOG, integrated biomass logistics centres, 2020).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt AGROinLOG wpisuje się w rozwój nowoczesnego sektora biogospodarki poprzez promowanie zrównoważonego wykorzystania surowców pochodzenia rolniczego. Skupia się na tworzeniu zintegrowanych centrów logistycznych biomasy z istniejącą infrastrukturą agro-przemysłową, co zwiększa efektywność produkcji i zarządzania zasobami. AGROinLOG przyczynia się do ograniczenia marnotrawstwa biomasy oraz promuje wykorzystanie odpadów jako surowców do produkcji bioenergii i bioproduktów.

Inne korzyści, rezultaty. W każdej z trzech lokalizacji pilotażowych wdrożono nowe instalacje do przetwarzania biomasy, wytwarzające takie produkty jak pasze dla zwierząt, pellet i brykiety opałowe czy biogaz. W każdej z tych instalacji pracę znalazło kilkanaście osób. Technologie przetwarzania biomasy opracowywane były we współpracy z partnerami akademickimi, co przyczyniło się do transferu wiedzy na temat sposobów przetwarzania biomasy.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Koszt projektu wyniósł 6,4 mln euro, w tym dofinansowanie z UE wyniosło 5,9 mln euro.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wielkopolska Wschodnia charakteryzuje się dużym potencjałem podaży biomasy odpadowej ze względu na rozwinięty sektor rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego. Przy dominacji małych i średnich gospodarstw rolnych, tworzenie rozwiązań spółdzielczych, takich jak Zintegrowane Centra Przetwarzania Biomasy stwarza szansę na podniesienie poziomu przetwórstwa bioodpadów, dywersyfikację produkcji i tworzenie dodatkowej wartości w przemyśle rolno-spożywczym. Słabą stroną wprowadzenia rozwiązania opartego na kooperacji wielu



lokalnych podmiotów jest niechęć do rozwiązań spółdzielczych. Zagrożeniem może okazać się konkurencja z innymi sektorami gospodarki o bioodpady.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Rozwój zintegrowanych centrów logistycznych i przetwórczych dla biomasy może prowadzić do powstania nowych miejsc pracy w regionie, zarówno w sektorze rolniczym, jak i przemysłowym. Inwestycje w nowoczesne technologie przetwarzania biomasy mogą wspierać rozwój lokalnych społeczności na obszarach wiejskich, poprzez poprawę infrastruktury i zwiększenie poziomu dochodów. Sprzedaż odpadów rolniczych stanowi dodatkowe źródło dochodów dla gospodarstw rolnych a udział w kooperatywie polegającej na wytwarzaniu nowych produktów z bioodpadów pozwala im zdywersyfikować strukturę swoich dochodów. Wprowadzenie nowoczesnych technologii przetwarzania biomasy może poprawić efektywność i konkurencyjność przedsiębiorstw na rynku. Lokalna produkcja biopaliw i bioenergii może prowadzić do zmniejszenia kosztów zakupu energii. Wykorzystanie odpadów rolniczych jako surowców do produkcji biomasy promuje zasady gospodarki o obiegu zamkniętym, zmniejszając ilość odpadów ze środowiska. Przekształcanie odpadów rolniczych w biopaliwa pomaga zmniejszyć emisje gazów cieplarnianych, poprzez ograniczenie emisji metanu z procesów gnilnych jakie by zaszyły, gdyby te odpady pozostały na polach.

Tabela 10. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 7

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)	3	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	2
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	1
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)	3	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	21	17



długoterminowego finansowania ze źródeł zewnętrznych, przy ograniczonych zasobach finansowych samorządów.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Ograniczenie użycia nawozów syntetycznych oraz środków ochrony roślin w rolnictwie ekologicznym przyczynia się do poprawy jakości gleb, wód gruntowych i powierzchniowych oraz zwiększenia bioróżnorodności. Wspiera to ochronę nie tylko gruntów rolnych, ale także ochronę dzikiej flory i fauny. Przejście na rolnictwo ekologiczne może stymulować lokalną gospodarkę, tworząc nowe miejsca pracy w sektorach związanych z produkcją, przetwórstwem i sprzedażą produktów ekologicznych. Program szkoleń podnosi kompetencje rolników w zakresie nowoczesnej gospodarki rolnej oraz promuje wśród nich praktyki zrównoważonego rolnictwa. Promocja lokalnie produkowanych produktów ekologicznych może prowadzić do ożywienia lokalnych rynków, co przyczynia się do zwiększenia samowystarczalności żywieniowej regionu. Rozwój rolnictwa ekologicznego może zwiększyć konkurencyjność regionu na rynku produktów rolnych, przyciągając konsumentów poszukujących żywności ekologicznej i o wyższej jakości. Program może także zapewnić rolnikom dodatkowe źródła dochodów poprzez dostęp do dotacji i wsparcia finansowego, co zmniejsza ryzyko ekonomiczne związane z przejściem na ekologiczne metody upraw.

Tabela 11. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 8

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)	3	3
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	1
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	1
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	3	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)	0	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	18	19



Przykład nr 9. Program promocji biogospodarki BioYorkshire

Miejsce i czas wdrożenia: Program realizowany jest na terenie hrabstw York i North Yorkshire w Anglii. Perspektywa czasowa programu to lata 2021-2031.

Krótką charakterystyka projektu. Program partnerstwa prywatno-publicznego BioYorkshire stawia sobie za cel uczynienie z Yorkshire wiodącego regionu biogospodarki w Wielkiej Brytanii. Wpisuje się on w strategię klimatyczną regionu, który chce osiągnąć neutralność klimatyczną netto do roku 2030. W partnerstwie z firmami biotechnologicznymi i rolnikami rozwijane są nowe technologie przetwórstwa biomasy. Program koordynowany przez kilka brytyjskich uniwersytetów, stawia sobie za cel tworzenie nowych, innowacyjnych produktów, takich jak biopaliwa, biochemikalia i biomateriały. Zakłada on transformację całego łańcucha produkcji w formule „end to end”. Celem programu jest utworzenie 29 tys. nowych miejsc pracy w sektorze biogospodarki i osiągnięcie przewagi rynkowej dzięki innowacjom (BioYorkshire is a hive of activity.... 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Program wspiera tworzenie nowoczesnego sektora biogospodarki i innowacje w tym obszarze poprzez partnerstwo między środowiskiem akademickim, przemysłem i rolnikami. Ułatwia to transfer wiedzy i przełożenie wyników badań na konkretne technologie, odpowiednie dla lokalnych uwarunkowań. Inicjatywa wspiera rozwój produktów o niskim a nawet ujemnym śladzie węglowym.

Inne korzyści, rezultaty. Dotychczasowe wyniki programu obejmują utworzenie ponad 4000 nowych miejsc pracy w sektorze biogospodarki na terenie Yorkshire. Przyczyniło się to do ograniczenia wykluczenia ekonomicznego mieszkańców północnej Anglii. Utworzony w ramach programu bio-hub przyciąga zewnętrznych inwestorów, a wartość wytworzonych produktów osiągnęła 1,4 mld funtów.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Wysokość dotacji państwowej wyniosła 171 mln funtów. Nie jest znany wkład inwestorów prywatnych.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wprowadzenie podobnego programu w Wielkopolsce Wschodniej wymagać będzie koordynowanej współpracy pomiędzy ośrodkami akademickimi, przemysłem i rolnikami, aby zapewnić trwałość i skalowalność inicjatywy. Mocną stroną regionu jest dobrze rozwinięte rolnictwo i dostęp do surowców biologicznych, co stanowi solidną podstawę dla rozwoju biogospodarki. Głównym wyzwaniem może być pozyskanie odpowiednich funduszy inwestycyjnych, zarówno publicznych, jak i prywatnych, co jest kluczowe dla sukcesu takiego programu. Istnieje również ryzyko związane z brakiem odpowiedniej infrastruktury i wykwalifikowanej kadry, co może hamować rozwój sektora biogospodarki.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Wdrożenie inicjatywy podobnej do BioYorkshire skupiałoby się na tworzeniu nowych produktów z wykorzystaniem biosurowców i ograniczeniu śladu węglowego całego łańcucha produkcji w biogospodarce. Promowałaby to zrównoważone rolnictwo i produkcję przemysłową, redukując emisje gazów cieplarnianych i ograniczając zanieczyszczenie środowiska. W wymiarze społecznym, program przyczyniłby się do tworzenia nowych miejsc pracy w sektorze badawczo-rozwojowym, rolnictwie oraz



przemysłu. Program zapewnia także program szkoleń, co prowadziłoby to do wzrostu kwalifikacji pracowników niezbędnej w nowoczesnym sektorze biogospodarki. Inicjatywa przyciągnęłaby inwestycje i zwiększyłaby konkurencyjność regionu, promując innowacyjność i wzrost w sektorach biogospodarki. Program mógłby stymulować rozwój nowych firm i przyciągnąć talenty, co z kolei zwiększyłoby atrakcyjność regionu dla inwestorów. Inwestycja w opracowywanie najnowocześniejszych technologii pozwoliłoby na zyskanie przewagi rynkowej i uczynienie z regionu lidera w zakresie biogospodarki.

Tabela 12. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 9

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)	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	2
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	3
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	22	27



5.1.4 Rozwój niskoemisyjnego budownictwa

Przykład nr 10. One Angel Square

Miejsce i czas wdrożenia: One Angel Square jest to budynek biurowy wybudowany w Manchesterze w Anglii. Prace budowlane nad nim zostały rozpoczęte w lipcu 2010 roku, a zakończone w marcu 2013 roku.

Krótką charakterystyką projektu. One Angel Square należy do budynków zrównoważonych, wybudowanych zgodnie z normą BREEAM „Outstanding”. Ciepło i energia elektryczna, potrzebne do zasilenia budynku pochodzą z dwóch jednostek kogeneracyjnych na biodiesel o mocy 400 kW każda, wykorzystujących olej rzepakowy. Wytworzone ciepło wykorzystywane jest również do produkcji chłodu w chłodziarkach absorpcyjnych (w zasadzie można mówić o trigeneracji). Konstrukcja jest bardzo ciekawa architektonicznie pod kątem energetycznym, wykorzystuje naturalne zasoby, maksymalizuje pasywne zyski ciepła ze słońca. Budynek ma dwuwarstwową fasadę, zbiera i wykorzystuje deszczówkę, wykorzystuje recykling szarej wody oraz recykling ciepła odpadowego. Budynek ten jest budynkiem energetycznie dodatnim z zerową emisją dwutlenku węgla, ponieważ wykorzystuje biodiesel. Rzeczywisty poziom szczelności budynku: $3,37 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}^2$. Zapotrzebowanie na energię użytkową: $150 \text{ kWh}/\text{m}^2/\text{rok}$. Wartości współczynnika przenikania U dla ścian: $0,20 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$. Wartości U podłogi: $0,25 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$. Wartości u dachu tarasu: $0,16 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$. Dach atrium: $1,6 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$. Współczynnik u dla przeszkleń: $1,6 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$. Są to więc wartości przyzwoite w odniesieniu do norm obowiązujących w 2024 r. (budowa budynku została zakończona w 2013 r.) (One Angel Square | 3DReid, 2012).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Budynek jest wysoce innowacyjny i zrównoważony, zwłaszcza jeśli chodzi o systemy pasywnego grzania oraz systemy wentylacji. Powietrze wentylacyjne przechodzi przez szereg podziemnych rur gruntowych, które działają jako wymiennik ciepła grunt-powietrze. W odniesieniu do innych budynków tej klasy zapotrzebowania energetyczne jest w nim o 50% niższe, a emisja dwutlenku węgla zredukowana o 80%.

Inne korzyści, rezultaty. Znacząca redukcja zużycia energii i wody prowadzi do zmniejszenia kosztów operacyjnych nawet o 30%.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Koszt budowy budynku wyniósł co najmniej 105 milionów funtów.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Dokładne powielenie opisanego rozwiązania raczej nie jest możliwe. Intencją było zademonstrowanie wachlarza zrównoważonych energetycznie rozwiązań po stronie podaży i popytu, z uwzględnieniem systemu zarządzania energią w obiekcie.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Budynek wykorzystuje system kogeneracji zasilany olejem roślinnym, co zmniejsza emisję gazów cieplarnianych. Budynek wykorzystuje systemy pasywne, takie jak wentylacja grunt-powietrze i chłodzenie nocne. Takie rozwiązania mogą być brane pod uwagę w nowych obiektach budowlanych, które będą powstawać w Wielkopolsce Wschodniej.



Tabela 13. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 10

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	1
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	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	18	22

Przykład nr 11. Power House Kjørbo

Miejsce i czas wdrożenia: Budynek Power House Kjørbo powstał w wyniku modernizacji dwóch biurowców o łącznej powierzchni 5180 m², wybudowanych w latach 80. XX wieku. Obiekt zlokalizowany jest w Sandvika, Norwegia. Projekt modernizacji rozpoczął się w styczniu 2012 roku i został ukończony w kwietniu 2014 roku.

Krótką charakterystyka projektu. Projekt miał na celu stworzenie budynku, który w trakcie swojego cyklu życia wygeneruje więcej energii ze źródeł odnawialnych niż zostanie zużyte na produkcję materiałów budowlanych, budowę, eksploatację i rozbiórkę. W ramach modernizacji znacząco obniżono współczynniki przenikania ciepła różnych elementów budynku: ścian zewnętrznych (z 0,3 do 0,13 W/m²K), dachu (z 0,22 do 0,08 W/m²K) i okien (z 2,5 do 0,8 W/m²K). Kluczowym aspektem projektu była eliminacja mostków cieplnych. Zastosowano również nowoczesne systemy wentylacji z odzyskiem ciepła o sprawności 85%. Na dachach budynków i garażu zainstalowano 1550 m² paneli fotowoltaicznych o mocy 312 kWp, które rocznie produkują 210 000 kWh energii. W pobliżu budynku umieszczono 10 pionowych gruntowych wymienników ciepła o głębokości około 200 m i mocy 100 kW, które stanowią dolne źródło ciepła dla dwóch pomp ciepła (COP = 3,03 dla ciepłej wody użytkowej oraz COP = 4,23 dla ogrzewania). Dzięki tym działaniom udało się zredukować zapotrzebowanie energetyczne budynku o ponad 80%, jednocześnie znacząco obniżając emisję gazów cieplarnianych (Powerhouse Kjørbo Making old buildings energy-positive, 2014).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt Power House Kjørbo wpisuje się w cel szczegółowy dotyczący rozwoju energooszczędnego budownictwa poprzez wdrożenie zaawansowanych technologii i materiałów budowlanych, które znacząco zmniejszają zużycie energii. Opracowanie i realizacja



strategii kompleksowych modernizacji energetycznych oraz diagnoza potrzeb termomodernizacji to kluczowe elementy projektu. Działania te wspierają długoterminowe strategie modernizacji energetycznej, promując zrównoważone budownictwo i redukując ubóstwo energetyczne.

Inne korzyści, rezultaty. Modernizacja budynków do standardu Power House Kjørbo przyczyniła się do znacznej poprawy komfortu użytkowników dzięki lepszej izolacji termicznej i nowoczesnym systemom wentylacji. Wysoka efektywność energetyczna budynku przekłada się na niższe koszty eksploatacyjne, co stanowi długoterminową korzyść finansową dla właścicieli i użytkowników. Inwestycja w panele fotowoltaiczne i pompy ciepła przyczynia się do zmniejszenia zależności od konwencjonalnych źródeł energii. Projekt stanowi także wzorcowy przykład dla innych inwestycji, promując ideę zrównoważonego budownictwa na skalę międzynarodową.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Koszt modernizacji budynku Power House Kjørbo wyniósł około 3,6 miliona euro. Koszty operacyjne zostały znacznie obniżone dzięki wysokiej efektywności energetycznej budynku oraz zastosowaniu odnawialnych źródeł energii, co przekłada się na niższe rachunki za energię.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, mocne strony, szanse, zagrożenia). Wdrożenie projektu podobnego do Power House Kjørbo w Wielkopolsce Wschodniej ma znaczący potencjał. Mocnymi stronami są dostępność technologii OZE i rosnące zainteresowanie zrównoważonym budownictwem. Szanse obejmują możliwość uzyskania dofinansowań z funduszy europejskich oraz krajowych programów wspierających efektywność energetyczną. Słabą stroną może być brak wystarczających kompetencji i doświadczenia w lokalnych firmach budowlanych. Zagrożeniem mogą być także wysokie koszty początkowe inwestycji oraz potencjalne problemy z adaptacją nowoczesnych technologii w istniejącej infrastrukturze.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Wdrożenie projektu inspirowanego projektem Power House Kjørbo w Wielkopolsce Wschodniej przyniosłoby liczne korzyści środowiskowe, społeczne i gospodarcze. Przede wszystkim, zmniejszenie zużycia energii oraz emisji CO₂ przyczyniłoby się do poprawy jakości powietrza i redukcji negatywnego wpływu na klimat. Korzyści społeczne obejmują poprawę komfortu życia mieszkańców dzięki lepszej izolacji budynków i nowoczesnym systemom wentylacyjnym. Projekt mógłby również stworzyć nowe miejsca pracy w sektorze budowlanym i energetycznym, stymulując lokalną gospodarkę. Ponadto, realizacja takiej inwestycji mogłaby służyć jako inspiracja i przykład dla innych regionów, promując zrównoważone budownictwo i inwestycje w OZE. Ekonomiczne korzyści wynikają z obniżenia kosztów operacyjnych budynków dzięki wysokiej efektywności energetycznej. Projekt mógłby również zwiększyć atrakcyjność regionu dla inwestorów zainteresowanych nowoczesnymi i zrównoważonymi rozwiązaniami budowlanymi. Długoterminowe oszczędności energetyczne przyczyniają się do większej stabilności finansowej dla właścicieli budynków.



Tabela 14 Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 11

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	1
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	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)	2	2
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	20	22

Przykład nr 12. Powerhouse Brattørkaia w Norwegii

Miejsce i czas wdrożenia: Miejsce wdrożenia projektu Powerhouse Brattørkaia to Trondheim, Norwegia. Budowa rozpoczęła się w 2018 roku a budynek został ukończony i oddany do użytku w 2019 roku.

Krótką charakterystyka projektu. Powerhouse Brattørkaia w Norwegii to kolejny przykład budynku, który produkuje więcej energii niż zużywa przez cały okres swojego istnienia, wliczając w to etapy budowy i rozbioru oraz energię zużytą na produkcję materiałów budowlanych. Lokalizacja budynku została starannie wybrana w celu maksymalnego wykorzystania naturalnego oświetlenia słonecznego przez cały dzień i w każdą porę roku. Skośny dach i część fasady są pokryte panelami fotowoltaicznymi o łącznej powierzchni prawie 3000 m². Dodatkowo, budynek jest wyposażony w zaawansowane technologie, takie jak inteligentne systemy przepływu powietrza, odzysk ciepła z wentylacji, wykorzystanie szarej wody oraz wykorzystanie morskiej wody do efektywnego ogrzewania i chłodzenia poprzez pompę ciepła o mocy 140 kW. System konstrukcyjny oparty na masie termicznej, tj. betonie niskoemisyjnym, pomaga w naturalnej regulacji temperatury wewnątrz budynku, minimalizując potrzebę użycia energii elektrycznej. Cały projekt uzyskał prestiżowy certyfikat BREEAM „Outstanding”, potwierdzający jego wysoki standard zrównoważonego projektowania i budownictwa (Powerhouse Brattørkaia The northernmost energy-positive building, 2019).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt Powerhouse Brattørkaia doskonale wpisuje się w cel szczegółowy promujący budownictwo zeroenergetyczne oraz zrównoważony rozwój. Dzięki produkcji większej ilości energii niż zużycie, wykorzystaniu zaawansowanych technologii



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”

energetycznych oraz minimalizacji śladu ekologicznego, budynek stanowi wzór budynków o wysokiej efektywności energetycznej i niewielkiej emisji CO₂.

Inne korzyści, rezultaty. Konstrukcja Powerhouse Brattørkaia miała na celu maksymalizację produkcji czystej energii, jednocześnie minimalizując zużycie energii potrzebnej do codziennego funkcjonowania oraz zapewniając komfortowe warunki dla jego mieszkańców i odwiedzających. Zainstalowane panele fotowoltaiczne na dachu budynku oraz na ścianach roczne wytwarzają średnio 358 tysięcy kWh energii, co przewyższa dwukrotnie roczne zapotrzebowanie na energię budynku. Dzięki temu budynek dostarcza energię sąsiednim budynkom, pojazdom komunikacji miejskiej oraz łodziom elektrycznym poprzez lokalną sieć energetyczną.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Brak informacji.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Pozyskanie energii z wody morskiej poprzez pompę ciepła nie jest możliwe. Wobec tego należy przeanalizować inne źródła energii dostępne lokalnie, które mogłyby być wykorzystywane przez pompy ciepła inne niż powietrzne.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Gospodarczo, rozwój takich projektów może wspierać lokalne przedsiębiorstwa budowlane, technologiczne i usługowe, generując miejsca pracy i stymulując rozwój ekonomiczny. Dodatkowo, poprawa efektywności energetycznej przyczynia się do zmniejszenia zależności energetycznej regionu oraz promuje innowacyjne rozwiązania technologiczne.

Tabela 15. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 12

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	1
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)	2	2
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	19	22



Inne korzyści, rezultaty. Zmniejszenie udziału samochodów (dwukrotny wzrost udziału rowerów w podróżach), poprawa jakości powietrza, zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, poprawa kondycji i zdrowia mieszkańców, zwiększenie mobilności, poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Na sieć przeznaczono 30 mln euro do 2021, dalsze 100 mln euro w latach 2021-2026.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wielkopolska Wschodnia ma ponad 10-krotnie większą powierzchnię niż region Strasburga przy około 20% mniejszej populacji co sprawia, że gęstość zaludnienia Wielkopolski Wschodniej to około 93 osoby na kilometr kwadratowy a regionu Strasburga trochę ponad 1500 osób/km². Odległości Konina od innych miast regionu to około 30 km, jest to dość duża odległość na codziennie dojazdy. Duże problemem będą z wytyczeniem nowych tras rowerowych niezależnych od dotychczasowych dróg co wiąże się wykupem gruntów, oporem społecznym. Zatem szybkie trasy rowerowe w pierwszej kolejności powinny być tworzone wewnątrz miast.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Korzyści środowiskowe to przede wszystkim zmniejszenie emisji zanieczyszczeń. Korzyści społeczne to poprawa jakości życia mieszkańców, zwiększenie aktywności i zdrowia u mieszkańców, poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu, zwiększenie mobilności oraz szybkości przemieszczania się. Korzyści gospodarcze to zmniejszenie liczby samochodów oraz kosztów związanych z ruchem samochodowym i organizacją transportu publicznego.

Tabela 17. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 14

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)	1	1
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)	1	2
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)	6	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	19	19



Przykład nr 15. Taksówka przyszłości „Zukunftstaxi”

Miejsce i czas wdrożenia: Hamburg, Niemcy, od 2021

Krótką charakterystyka projektu. Celem projektu jest wsparcie zakupu i użytkowania elektrycznych taksówek. W 2021 dotacje objęły dwa etapy. W pierwszym (drugi kwartał 2021) dofinansowanie o wartości 10 000 euro objęło 130 taksówek oraz o wartości 20 000 euro 20 taksówek przeznaczonych dla osób z niepełnosprawnością. W 4 kwartale 2021 rozpoczęto drugi etap, dotacje zostały zmniejszone o połowę i objęły 170 taksówek oraz 30 taksówek dla osób z niepełnosprawnością. Budowano również szybkie ładowarki przeznaczone dla taksówek, gdzie ładowanie baterii do 80% następuje w ciągu pół godziny. W 2021 był jeden taki punkt w połowie drogi między lotniskiem a centrum miasta. Projekt jest kontynuowany. W 2024 było 80 szybkich ładowarek oraz ponad 500 elektrycznych taksówek. Finansowaniem objęto również taksówki wodorowe (MOIA and HANSA-Taxi launch e-charging pilot project, 2022), (500th e-taxi now on roads across Hamburg, 2023).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt wpisuje się w cele szczegółowe tj.: rozwój i stosowanie nisko i zeroemisyjnych środków transportu; rozwój sieci zasilających proekologiczne środki transportu.

Inne korzyści, rezultaty. zamieszczenie emisji zanieczyszczeń i hałasu, rozwój infrastruktury dla elektromobilności.

Koszty (inwestycje, operacyjne). 3 mln euro w 2021.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Projekt jest możliwy do wdrożenia w Wielkopolsce Wschodniej. Jest już dofinansowanie na poziomie krajowym do samochodów elektrycznych. Ważna jest współpraca między samorządem, firmami przewoźnymi w zakresie infrastruktury do ładowania.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Korzyści środowiskowe to zmniejszenie zanieczyszczeń, mniejsze uzależnienie od paliw kopalnych, mniejszy hałas. Korzyści społeczne to przede wszystkim dostęp do nowych, bezpiecznych i nowoczesnych środków transportu. Dopląty do samochodów przeznaczonych do przewożenia wózków inwalidzkich poprawiają sytuację transportową i dostęp do wielu punktów dla osób z niepełnosprawnością. Korzyści gospodarcze to wyposażenie w nowoczesne samochody lokalnych przedsiębiorców co wpłynie na ich rozwój oraz poprawę sytuacji ekonomicznej. Zmniejszone zostaną też ich koszty związane z paliwem i naprawą samochodów.

Tabela 18. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 15

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



Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	1
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	3	3
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)	6	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	21	18

5.1.6 Kształtowanie środowiska przedsiębiorczości dla rozwoju innowacyjnej zielonej gospodarki

Przykład nr 16. Silesia Smart Systems

Miejsce i czas wdrożenia: Silesia Smart Systems działa na terenie województw śląskiego i opolskiego od 2020 roku w ramach Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Pilotaż projektu wystartował w roku 2018.

Krótką charakterystyka projektu. Silesia Smart Systems to platforma współpracy instytucji otoczenia biznesu, jednostek naukowych i uczelni, skupiającą się na wsparciu przedsiębiorstw przemysłowych w procesach transformacji cyfrowej. Oferuje usługi szkoleniowe, doradcze i demonstracyjne w trzech filarach specjalistycznych: automatyka i robotyka, cyberbezpieczeństwo, druk 3D. Obejmują one zapewnienie dostępu do demonstratorów w celu testowania potencjalnych rozwiązań, przeprowadzanie audytów i warsztatów w celu opracowania planów transformacji cyfrowej oraz oferowanie doradztwa w zakresie tworzenia strategii transformacji cyfrowej skoncentrowanych na usługach opartych na produktach. Ponadto pomaga w uzgodnieniach finansowych dotyczących projektów badawczo-rozwojowych i komercjalizacji rozwiązań technologicznych, a także oferuje podstawowe i specjalistyczne szkolenia związane z transformacją cyfrową oraz ułatwia partnerstwo z dostawcami technologii (About Silesia Smart Systems, 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt wspiera rozwój sektora B+R poprzez pełnienie funkcji mediatora pomiędzy zakładami przemysłowymi oraz instytucjami akademickimi, co umożliwia obustronny transfer wiedzy. Poprzez zapewnienie systemu szkoleń oraz usługi doradcze dla przedsiębiorstw pozwala im w sposób świadomy wprowadzać nowe technologie produkcji oraz rozwiązania informatyczne, przyczyniając się do wzrostu kompetencji przedsiębiorstw i ich pracowników.

Inne korzyści, rezultaty. Łącznie 8 partnerów konsorcjum powołanego w ramach Silesia Smart Systems opracowało ponad 50 różnych typów usług wspierających rozwój firm w procesie wdrażania najnowszych rozwiązań cyfrowych.

Koszty (inwestycje, operacyjne) (2 zdania): Całkowity budżet projektu wynosi 21,4 mln zł, w tym dofinansowanie UE wyniosło 10,2 mln zł.



Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wielkopolska posiada silne ośrodki akademickie oraz rozwinięty sektor małych i średnich przedsiębiorstw, dlatego wdrożenie podobnego projektu na terenie Wielkopolski Wschodniej nie powinno powodować wielu trudności. Słabe strony to potencjalne trudności z uzyskaniem finansowania oraz wyzwania w zakresie adaptacji technologii przez przedsiębiorstwa. Zagrożeniem dla powodzenia projektu może być niewystarczające zaangażowanie oraz zapewnienie odpowiednich zasobów ludzkich i finansowych ze strony firm i instytucji akademickich w długoterminową współpracę.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Potencjalne korzyści środowiskowe obejmują zmniejszenie zapotrzebowania na energię oraz spadek ilości odpadów z procesów produkcyjnych związane z wdrożeniem w przedsiębiorstwach nowych, wydajniejszych procesów produkcyjnych. Wzrost konkurencyjności lokalnych MŚP, które dzięki dostępowi do nowoczesnych technologii mogą efektywniej konkurować na rynku globalnym. Zwiększenie innowacyjności przedsiębiorstw oraz promowanie współpracy międzysektorowej, w tym z ośrodkami akademickimi, może prowadzić do stworzenia nowych miejsc pracy i wzrostu gospodarczego w regionie.

Tabela 19. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 16

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 -krótki, 2 -średni, 3 -długi)	3	2
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	1	1
Przewidywane korzyści społeczne (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	1
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	3
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	2
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	3	2
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)	19	22



Przykład nr 17. Wspieranie inicjatyw klastrowych przez Business Upper Austria

Miejsce i czas wdrożenia: Business Upper Austria jest agencją rządu kraju związkowego Górnej Austrii w Austrii. Brak danych odnośnie czasu rozpoczęcia inicjatywy.

Krótką charakterystyka projektu. Business Upper Austria jest agencją rozwoju regionalnego, która prowadzi w ramach programu „Cluster und Kooperationen” prowadzi promocje rozwiązań klastrowych i współpracy w oparciu o model poczwórnej helisy. Agencja aktywnie ułatwia nawiązywanie współpracy między firmami, instytucjami badawczymi, administracją państwową i organizacjami społecznymi. Organizuje konferencje, warsztaty i spotkania networkingowe. Oferuje doradztwo i pomoc w uzyskaniu finansowania na projekty badawczo-rozwojowe i innowacyjne, co wspiera przedsiębiorstwa w realizacji ich inicjatyw. Ważnym aspektem wspierania klastrów przemysłowych jest także promowanie internacjonalizacji, poprzez wsparcie firm w ekspansji na rynki zagraniczne, doradztwo oraz organizację uczestnictwa w międzynarodowych targach (Cluster und Kooperationen, 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Działania agencji wpisują się w promocję i aktywizację inicjatyw klastrowych oraz wspieranie rozwoju gospodarki w oparciu o model poczwórnej helisy. Ułatwia to transfer wiedzy i kompetencji pomiędzy różnymi interesariuszami. Agencja wspiera działalność firm i klastrów przemysłowych na rynkach zagranicznych.

Inne korzyści, rezultaty. W ramach inicjatywy „Cluster und Kooperationen” założonych zostało 9 klastrów przemysłowych. Klastry te skupiają ponad 2000 partnerów. Łącznie w ramach działalności podjęto 850 projektów przemysłowych. Rocznie organizowanych jest ponad 200 wydarzeń, w których uczestniczy ponad 6000 osób.

Koszty (inwestycje, operacyjne) (2 zdania): Agencja nie podaje takich informacji.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wprowadzenie podobnej inicjatywy w Wielkopolsce Wschodniej jest możliwe, ze względu na potencjał gospodarczy regionu, bliskość dużych ośrodków akademickich oraz doświadczenie administracji we wspieraniu inicjatyw przemysłowych. Zagrożenia to ryzyko niewystarczającego zaangażowania lokalnych interesariuszy oraz trudności w pozyskiwaniu funduszy. Kluczowe będzie zapewnienie odpowiedniego wsparcia i koordynacji ze strony regionalnych władz i instytucji.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Podobna inicjatywa może prowadzić do zwiększenia zatrudnienia poprzez tworzenie nowych miejsc pracy w rozwijających się sektorach. Ułatwia również wymianę wiedzy i umiejętności, co przyczynia się do podniesienia kwalifikacji przedsiębiorstw i ich pracowników oraz poprawy jakości w sektorze B+R. Zacieśnianie współpracy między różnymi podmiotami może także sprzyjać budowaniu silniejszych więzi społecznych i współpracy międzysektorowej. Kompleksowe doradztwo biznesowe dla firm oraz ułatwienie nawiązania kontaktów krajowych i zagranicznych sprzyja pozyskiwaniu inwestorów oraz ułatwia zdobywanie nowych rynków zbytu. Razem prowadzi to do wzrostu innowacyjności i konkurencyjności lokalnej gospodarki, podnosząc aktywność gospodarczą regionu.



Tabela 20. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 17

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 -krótki, 2 -średni, 3 -długi)	3	2
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	1
Przewidywane korzyści społeczne (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	1
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	3
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	2
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	2
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)	0	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	15	19

Przykład nr 18. STAGE — The Sustainable Transition to the Agile and Green Enterprise

Miejsce i czas wdrożenia: STAGE jest konsorcjum o zasięgu międzynarodowym, obecnym głównie w Europie. Projekt został rozpoczęty w 2022 roku.

Krótką charakterystyka projektu. Celem projektu jest wsparcie małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP) w Europie w przejściu na bardziej zrównoważone i elastyczne modele biznesowe. STAGE oferuje narzędzia do oceny i planowania zrównoważonego rozwoju, szkolenia oraz doradztwo, a także wsparcie finansowe w postaci grantów. Inicjatywa ma na celu promowanie niskoemisyjnych, zasobooszczędnych praktyk oraz technologii wśród europejskich MŚP, wspierając tym samym cele klimatyczne i środowiskowe Unii Europejskiej (Sustainable Transition to the Agile and Green Enterprise (STAGE), 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Konsorcjum wspiera rozwój zielonej gospodarki poprzez promowanie zrównoważonych i innowacyjnych praktyk wśród małych i średnich przedsiębiorstw. Zapewnia ona narzędzia do oceny zrównoważonego rozwoju, szkolenia oraz doradztwo, co umożliwia firmom lepsze zrozumienie i implementację ekologicznych technologii i procesów. STAGE dostarcza również wsparcia finansowego, pomagając MŚP w adaptacji do nowych standardów środowiskowych i osiąganiu zrównoważonych celów.

Inne korzyści, rezultaty. Do końca roku 2023 w ramach konsorcjum powołano 232 doradców ds. zrównoważonego rozwoju w 31 krajach Europy. Z wdrożonej platformy doradczej skorzystało 46 przedsiębiorców.

Koszty (inwestycje, operacyjne) (2 zdania): Całkowity budżet projektu nie jest znany. Otrzymał on dofinansowanie ze środków UE w wysokości 4,7 mln euro.



Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wdrożenie podobnej inicjatywy w Wielkopolsce Wschodniej wiązać się będzie z zapewnieniem odpowiedniego finansowania, co może okazać się trudne bez wsparcia zewnętrznego. Wymagane jest także długoterminowe zaangażowanie interesariuszy, ponieważ rozwinięcie odpowiedniej kadry doradczej oraz platform cyfrowego wsparcia wymaga czasu, a nie przynosi natychmiastowych rezultatów. Wielkopolska Wschodnia ma dobrze rozwinięty sektor przemysłowy, co stwarza korzystne warunki dla wdrażania innowacyjnych technologii i zrównoważonych praktyk w tej działalności. Silne ośrodki akademickie w Wielkopolsce sprzyjają rozwijaniu innowacyjnych rozwiązań.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Skupienie się inicjatywy na promowaniu rozwiązań zrównoważonych może przynieść szereg korzyści środowiskowych w postaci zmniejszonego zapotrzebowania na energię i surowce pierwotne, redukcję ilości odpadów i zanieczyszczeń przemysłowych. Dzięki wdrażaniu innowacyjnych i zrównoważonych technologii, lokalne MŚP mogą stać się bardziej konkurencyjne na rynku krajowym i międzynarodowym. To może przyciągnąć inwestycje i stworzyć nowe miejsca pracy, zwłaszcza w sektorach zielonych technologii i odnawialnych źródeł energii. Inicjatywa może również zwiększyć przychody przedsiębiorstw, dzięki produkcji bardziej ekologicznych i innowacyjnych produktów.

Tabela 21. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 18

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 -krótki, 2 -średni, 3 -długi)	3	2
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	1
Przewidywane korzyści społeczne (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	1
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	3
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	2
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	2
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	19



5.1.7 Zwiększenie powierzchni terenów zieleni

Przykład nr 19. Program odtwarzania torfowisk Korenburgerveen

Miejsce i czas wdrożenia: Winterswijk, Holandia, 2001-2005

Krótką charakterystyka projektu. Projekt odbudowy hydrologicznej obszaru obejmował: budowę 3 zapór w celu podniesienia poziomu wód lub też utrzymania poziomu wody, ale ograniczenia przesiąkania. Zbudowano też wały przeciwpowodziowe. Przy rzece wykopano równoległy rów w celu wychwytywania wody zawierającej azotany, spływającej z okolicznych pól uprawnych. Średni poziom wód gruntowych wzrósł, a w okresie letnim spada w mniejszym stopniu niż przed realizacją projektu, zwiększa się bioróżnorodność (Peat bog restoration programme of the Korenburgerveen, 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt wpisuje się w rewitalizację i renaturyzację zdegradowanych terenów leśnych i ekosystemów podmokłych (w szczególności torfowisk) oraz zwiększenie retencji wód.

Inne korzyści, rezultaty. Poprawa jakości wód, zwiększenie retencji wód, zwiększenie bioróżnorodności, magazynowanie CO₂, monitoring środowiskowy w tym jakości wód, ochrona przeciwpowodziowa, lepsze warunki uprawy roślin.

Koszty (inwestycje, operacyjne). 700 000 euro

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). W granicach Wielkopolski Wschodniej zidentyfikowano blisko 3 700 ha mokradeł. Ich powierzchnia spada. W latach 2014 - 2019 spadek powierzchni mokradeł nastąpił w powiecie konińskim (12,1%), tureckim (4,0%), słupeckim (3,5%) i kolskim (1,0%). Jedynie w mieście Konin powierzchnia mokradeł wzrosła o 19,2% - zatem należy korzystać z doświadczeń tego miasta. Mocną stroną jest również doświadczenie Lasów Państwowych z obszaru Wielkopolski Wschodniej, które w latach 2014-2021 realizowały projekt Mokradła (Kompleksowa renaturyzacja mokradeł oraz odtwarzanie naturalnych wilgotnych siedlisk przyrodniczych na terenach ochronnych w Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Poznaniu przez zwiększenie retencyjności wodnej oraz spowalnianie odpływu wód” jest dofinansowany z Funduszy Norweskich i EOG ze środków Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2014-2021 w ramach programu "Środowisko, Energia i Zmiany klimatu). Szansą, ale również zagrożeniem może być zmiana stosunków wodnych co może wpłynąć pozytywnie lub negatywnie na warunki użytkowania pól i łąk.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Korzyści środowiskowe to przede wszystkim poprawa jakości wód, zwiększenie retencji wód, zwiększenie bioróżnorodności, magazynowanie CO₂. Korzyści społeczne i gospodarcze to przede wszystkim redukcja wpływu suszy (ocena zagrożenia suszą wykazała, że we wszystkich gminach Wielkopolski Wschodniej, ryzyko suszy jest duże) podniesienie plonów i warunków użytkowania pól i łąk.



Tabela 22. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 19

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)	2	1
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	3
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)	20	19

Przykład nr 20. Zielona transformacja Essen

Miejsce i czas wdrożenia: Essen i 16 okolicznych gmin, Nadrenia Północna-Westfalia, Niemcy, od 1986 r.

Krótką charakterystyka projektu. W Essen ostatnią kopalnię węgla zamknięto w 1986 r., od tamtej pory podjęto około 460 projektów w celu przekształcenia miasta. Zakres prac objął następujące elementy: uporządkowanie okolic rzek i kanałów, oddzielenie 15% wód deszczowych od ogólnego systemu kanalizacji i skierowanie ich na pola retencyjne, gromadzenie wody zostało wdrożone na dachach jednej dzielnicy mieszkalnej a także wokół różnych obiektów miejskich, rewitalizację terenów zielonych oraz wyznaczenie nowych, tak aby każdy mieszkaniec miał je w zasięgu 500 m od swojego miejsca zamieszkania, poprawę mobilności poprzez rozwój transportu rowerowego i publicznego. Podjęto działania mające na celu tworzenie miejsc pracy oraz przeprowadzanie szkoleń dla osób bezrobotnych, szczególnie w obszarze nowych i zielonych technologii. Przeprowadzono również działania mające na celu promocję: (i) równoważonego stylu konsumpcji, w tym promocję lokalnej żywności (np. poprzez wydanie poradnika kulinarnego, czy organizację dni żywnościowych), (ii) sprawiedliwego handlu, (iii) zrównoważonych materiałów budowlanych, (iv) zmniejszenia ilości odpadów oraz (v) recyklingu (np. warsztaty edukacyjne dla dzieci) (Jingning Liu, 2022).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Ten kompleksowy projekt obejmuje wiele celów szczegółowych zarówno w obrębie zwiększenia powierzchni terenów zieleni (np. zwiększenie retencji wód, kształtowanie i ochronę systemów zieleni w miastach, przywrócenie właściwych stosunków wodnych) jak i rozwoju przemysłu OZE (stymulowanie wzrostu zatrudnienia poprzez tworzenie miejsc pracy w sektorze nowych zielonych technologii), kształtowania środowiska przedsiębiorczości dla



rozwoju innowacyjnej zielonej gospodarki (wzmacnianie adaptacyjności przedsiębiorców i pracowników do zmian w kierunku zielonej gospodarki), osiągnięcie niskoemisyjnego transportu, promocję i wspieranie rozwoju inwestycji i produktów o niskim śladzie środowiskowym i klimatycznym, rozwój systemu korytarzy tras rowerowych powiązanych z lokalnym systemem dróg rowerowych oraz rozwój systemu ścieżek pieszo-rowerowych.

Inne korzyści, rezultaty. Ożywienie okolicy, stworzenie bezpośrednich i pośrednich miejsc pracy, zagwarantowanie mieszkańcom dostępu do czystych i zielonych terenów. Szacuje się, że do 2025 r. powstanie około 20 000 miejsc pracy. Programy realizowane były w ramach partnerstwa publiczno-prywatnego pomiędzy miastem Essen, instytucjami rządowymi i lokalnymi przedsiębiorcami. Połowa projektów była inicjatywą miasta a połowa mieszkańców. Rozwój kapitału ludzkiego, turystyki i postrzeganie miasta jako lidera zielonej transformacji.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Koszty do 2017 szacowane są na 16,5 mln euro.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Projekt jest kompleksowy, wymagający zarówno wiele czasu jak i dużych nakładów finansowych, przynoszący jednak duże i długotrwałe korzyści. Projekt może być realizowany częściowo, mogą być również dodawane nowe elementy. Wdrożenie nawet częściowe niektórych działań może sprawić, że region będzie liderem zielonej transformacji w skali kraju i Europy. Kluczowe znaczenie przy realizacji takich projektów ma zaangażowane społeczeństwa, uzyskanie finansowania zewnętrznego oraz długofalowe, spójne planowanie i realizacja działań.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Kompleksowe działania obejmujące korzyści środowiskowe, społeczne i gospodarcze wyrażone w 5 filarach działalności. Pierwszy filar „moja droga” zwiększa mobilność mieszkańców stawiając na wygodny, niskoemisyjny i tani transport. Drugi filar „moje rzeki” dotyczy szerokiej gamy działań w infrastrukturę błękitną. Następny filar „moja zieleń” to rozwój terenów zielonych. Czwarty filar „moje zakupy” dotyczy zrównoważonego gospodarowania zasobami, żywnością, odpadami. Ostatni filar „moja przyszłość” skupiony jest na działalności społecznej i gospodarczej, poprzez zaoferowanie edukacji na bardzo dobrym poziomie oraz stabilnych miejsc pracy w sektorach nowoczesnych i niskoemisyjnych technologii i usług.

Tabela 23. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 20

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)	2	2



Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	3
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	20

Przykład nr 21. Programy MOREhedges i MOREwoods w Wielkiej Brytanii

Miejsce i czas wdrożenia: Wielka Brytania, MOREhedges działa od 2009, a MOREwoods od 2008.

Krótką charakterystyka projektu. Projekt MOREhedges polega na dofinansowaniu do 75% kosztów tworzenia (pozyskania drzew, ich ochrony, doradztwo) nowych żywopłotów o długości od 100 do 250 m, które łączą istniejące lub nowe lasy. Projekt MOREwoods kompleksowo wspiera tworzenie nowych lasów o powierzchni co najmniej 0,5 hektara z minimalną liczbą 500 drzew. Wsparcie polega na zaprojektowaniu terenu leśnego, opracowania mieszanki gatunków drzew, dostarczenia sadzonek oraz środków ochrony roślin oraz pokrycie do 75% kosztów tego przedsięwzięcia. Beneficjentami są rolnicy i właściciele ziemi. Obie inicjatywy prowadzone przez fundację The Woodland Trust (The Woodland Trust, 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt wpisuje się w następujące cele (i) rekultywację części terenów pokopalnianych w kierunku leśnym, (ii) tworzenie zadrzewień przydrożnych i śródpolnych, (iii) zalesienie gruntów na słabych glebach, (iv) zwiększenie retencji wód, (v) kształtowanie i ochronę systemów zieleni w miastach i na obszarach wiejskich.

Inne korzyści, rezultaty. Poprawa stosunków wodnych (pomagają zmniejszyć spływ wód powierzchniowych i powodują opóźnienie szczytów powodziowych), pochłanianie zanieczyszczeń pyłowych, pochłanianie zanieczyszczeń amoniakiem, magazynowanie składników odżywczych, zmniejszenie erozji, zwiększenie bioróżnorodności, poprawa bilansu emisji CO₂ poprzez większe wyłapywanie tego gazu, poprawa struktury gleby, zmniejszenie temperatury, zwiększenie zacienienia, zmniejszenie prędkości wiatru, spowodowanie zmian mikroklimatu, który jest bardziej przyjazny do uprawy roślin poprawiając efektywność wykorzystania wody w uprawach i redukując wpływ suszy, powoduje mniejszy stres i lepszą kondycję zwierząt. Krajobraz jest bardziej przyjazny dla ludzi. Dzięki zwierzęta mają bezpieczne i przyjazne korytarze migracji.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Koszt posadzenia jednego drzewa to około 5-10 złotych w zależności od rodzaju drzewa, miejsca zakupu itp.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wskaźnik lesistości w Wielkopolsce Wschodniej w 2019 kształtował się na poziomie 16,8% (województwo wielkopolskie 26,5%). Wskaźniki ten niestety wzrasta bardzo powoli. Istnieje duży potencjał do zwiększenia powierzchni drzew na obszarach rolniczych,



szczególnie jako zadrzewień śródpolnych na glebach najstabszych oraz miejscach zagrożonych suszą. Duży potencjał do zalesienia niosą również obszary wykorzystywane przez sektor górniczy.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Zwiększenie powierzchni zielonych szczególnie jako zadrzewień śródpolnych przyniesie wiele korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych np. poprawę bilansu emisji CO₂, poprawę plonów, zmniejszenie zagrożenia suszy, poprawę mikroklimatu, polepszenie dobrostanu ludzi i zwierząt, zmniejszenie kosztów związanych z uprawą roślin i chowem zwierząt, polepszenie jakości produktów rolniczych itp.

Tabela 24. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 21

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)	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	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)	6	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	26	21



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

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

Przykład nr 22. Biometanownia Madsen Bioenergi

Miejsce i czas wdrożenia: Skive, Dania, 2014

Krótką charakterystyka projektu. Rodzinna biogazownia zbudowana przez trzech braci zajmujących się produkcją trzody chlewnej, prowadzących gospodarstwo rolne o powierzchni 350 ha, gdzie uprawiają kukurydzę, trawę, zboże i nasiona. Biogazownia wyposażona w reaktory zbiornikowe z mieszaniem ciągłym (CSTR). Reaktory są podgrzewane za pomocą pomp ciepła, kotła na słomę i nadmiaru ciepła z zakładu oczyszczania biogazu. System wentylacji biologicznej zapobiega uciążliwościom zapachowym. Biogaz jest uszlachetniany do biometanu i wprowadzany do sieci gazowej. Biogazownia wykorzystując odpady organiczne dostarczane przez gospodarstwa rolne w promieniu 10 km. Główną część masy surowcowej stanowi gnojowica trzody chlewnej (51%) oraz gnojowica bydła (32%). Wykorzystywany strumień surowców: 146 000 ton/rok, 400 ton/dzień (w tym 380 t gnojowicy dziennie) (Instalacja na biomasę o mocy 950 kW..., 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Przetwarzanie odpadów organicznych na biogaz redukuje emisje metanu (CH_4), który jest znacznie silniejszym gazem cieplarnianym niż dwutlenek węgla (CO_2). Zmniejszenie emisji CO_2 poprzez zastąpienie paliw kopalnych odnawialnym biogazem. Celem projektu było również stworzenie nowego obszaru działalności, który mógłby wykorzystać odpady rolnicze, produkować cenne nawozy i dostarczać odnawialny zielony gaz do sieci gazowej.

Inne korzyści, rezultaty. Własna stacja paliwowa zasilająca pojazdy biometanem. Poferment jest stosowany jako nawóz na 4000 ha gruntów rolnych, z czego 200 ha należy do braci.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Koszty inwestycyjne: (i) biogazownia: 7 mln USD, (ii) instalacja do uszlachetniania biogazu do biometanu: 3,1 mln USD. Koszty O&M: 1,3 mln USD/rok

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wysokie początkowe koszty inwestycji w infrastrukturę i technologię mogą być barierą wejścia. Potencjalne problemy techniczne związane z zaawansowanymi systemami fermentacji i oczyszczania gazu. Zwiększająca się świadomość ekologiczna i rosnący popyt na odnawialne źródła energii mogą zwiększyć zapotrzebowanie na biogaz. Postępy w technologii mogą prowadzić do zwiększenia wydajności produkcji i redukcji kosztów operacyjnych. Możliwość uzyskania wsparcia finansowego w ramach programów rządowych promujących odnawialne źródła energii. W Wielkopolsce Wschodniej w 2021 były dwie biogazownie.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Biometan jest odnawialnym źródłem energii, które może być wykorzystywane do produkcji ciepła i energii elektrycznej, redukując tym samym zapotrzebowanie na paliwa kopalne. Zakłady biogazowe generują nowe miejsca pracy zarówno bezpośrednio w zakładzie, jak i pośrednio poprzez wsparcie dla lokalnych dostawców surowców oraz usług transportowych. Rolnicy mogą uzyskać dodatkowe dochody poprzez sprzedaż odpadów rolniczych do zakładów biogazowych. Ponadto, korzystają



z wartościowego pofermentu jako nawozu. Produkcja biogazu przyczynia się do zwiększenia lokalnej i krajowej niezależności energetycznej, zmniejszając zależność od importowanych paliw kopalnych.

Tabela 25. 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

Przykład nr 23. Farma fotowoltaiczna Zwartowo

Miejsce i czas wdrożenia: Zwartowo, Polska, wrzesień 2022.

Krótką charakterystyka projektu. Farma fotowoltaiczna Zwartowo, zlokalizowana w województwie pomorskim, jest największą tego typu instalacją w Polsce. Obiekt zajmuje teren o powierzchni 300 ha, na którym zamontowano ponad 378 tys. paneli fotowoltaicznych. Aktualnie moc instalacji wynosi 204 MWp, a docelowo ma osiągnąć 290 MWp, co pozwoli na dostarczanie zielonej energii do około 153 tys. gospodarstw domowych. Farma została zbudowana przez firmę Goldbeck Solar we współpracy z Respect Energy, a inwestorem jest spółka celowa SPV Stigma Sp z o.o. Instalacja wykorzystuje wysokowydajne monokrystaliczne panele fotowoltaiczne i jest wyposażona w magazyn energii oparty na bateriach litowo-jonowych, co pozwala na optymalne zarządzanie wytwarzaną energią i jej przechowywanie (Strefa biznesu. Największa farma fotowoltaiczna w Polsce powstała w Zwartowie w gminie Choczewo, 2022).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Instalacja farmy fotowoltaicznej Zwartowo przyczynia się do zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii w polskim miksie energetycznym, wspierając cel redukcji emisji CO₂. Zastosowanie magazynów energii zwiększa stabilność sieci elektroenergetycznej, umożliwiając lepsze zarządzanie produkcją i konsumpcją energii. Projekt ten wspiera również lokalne inicjatywy ekologiczne, zmniejszając zależność od paliw kopalnych i promując zrównoważony rozwój energetyczny.



Inne korzyści, rezultaty. Farma fotowoltaiczna Zwartowo wygenerowała nowe miejsca pracy podczas budowy, jak i w fazie eksploatacji. Projekt wspiera rozwój technologii magazynowania energii w Polsce, co ma kluczowe znaczenie dla przyszłych inwestycji w odnawialne źródła energii. Farma dostarcza energię elektryczną, która wystarcza do zaspokojenia potrzeb setek tysięcy gospodarstw domowych, przyczyniając się do lokalnej niezależności energetycznej. Dodatkowo, projekt pomaga w redukcji emisji gazów cieplarnianych, wspierając cele klimatyczne Polski.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Koszt inwestycji w farmę fotowoltaiczną Zwartowo wyniósł około 200 mln euro. Roczne koszty operacyjne są szacowane na kilka milionów euro, obejmując utrzymanie infrastruktury, zarządzanie magazynem energii oraz operacje monitorowania i konserwacji.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, mocne strony, szanse, zagrożenia). Wysokie koszty początkowe związane z budową dużej farmy fotowoltaicznej i magazynu energii mogą stanowić barierę wejścia. Mocną stroną jest jednak duży potencjał regionu do wykorzystania energii słonecznej oraz dostępność odpowiednich terenów. Rosnące wsparcie rządowe i unijne dla odnawialnych źródeł energii stanowi szansę na uzyskanie dodatkowego finansowania. Zagrożenia mogą obejmować zmiany regulacyjne i techniczne wyzwania związane z integracją dużych instalacji OZE z istniejącą infrastrukturą energetyczną.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Farma fotowoltaiczna Zwartowo znacząco redukuje emisje CO₂, wspierając cele klimatyczne Polski. Zastosowanie magazynów energii pozwala na lepsze zarządzanie produkcją i zużyciem energii, zwiększając stabilność KSE. Projekt generuje nowe miejsca pracy, zarówno bezpośrednio na farmie, jak i pośrednio w sektorach związanych z technologiami odnawialnymi i magazynowaniem energii. Inwestycje w infrastrukturę OZE stymulują lokalną gospodarkę, przyciągając nowe technologie i know-how. Magazynowanie energii pozwala na efektywne wykorzystanie nadwyżek produkcji, ułatwia bilansowanie odchyleń od planowanej produkcji instalacji, stwarza szansę na dodatkowe przychody z rynków energii.

Tabela 26. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 23

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 -krótki, 2 -średni, 3 -długi)	3	2
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	2
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)	2	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	3
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	3
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	0
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	21	19

Przykład nr 24. Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory

Miejsce i czas wdrożenia: Barásoain (Nawarra, północna Hiszpania), 2017

Krótką charakterystyką projektu. Pierwsza hybrydowa instalacja do magazynowania energii elektrycznej w akumulatorach uruchomiona przez firmę ACCIONA Energía na terenie farmy wiatrowej. Instalacja składa się z systemu magazynowania energii, zawierającego dwie baterie litowo-jonowe, umieszczone w oddzielnych kontenerach. Jedna bateria charakteryzuje się pojemnością 0,39 MWh i mocą rozładowania 1 MW (szybki czas rozładowania, pozwala utrzymać 1 MW mocy przez ok. 20 minut). Druga z baterii o wolniejszym czasie rozładowania charakteryzuje się mocą 0,7 MW oraz pojemnością 0,7 MWh. Magazyny są zintegrowane z turbiną wiatrową o mocy znamionowej 3 MW. Jest to jeden z pierwszych projektów pilotażowych mający na celu zwiększenie kontroli nad mocą wprowadzaną do sieci z turbin wiatrowych (Barásoain Experimental Wind Farm, 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Rozwiązanie wykorzystuje energię wiatru.

Inne korzyści, rezultaty. Rozwiązanie pozwala ograniczyć jedną z większych wad źródeł pogodozależnych tzn. brak możliwości sterowania energią elektryczną wprowadzaną do sieci. Tym samym zapewnia poprawę elastyczności systemu i przystosowuje go do integracji znacznie większej ilości niskoemisyjnych, pogodozależnych technologii wytwarzania energii. Rozwiązanie to wpływa również na zwiększenie bezpieczeństwa systemu elektroenergetycznego.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Brak informacji.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Aktualnie systemy hybrydowe takie jak ww. są na wczesnym etapie rozwoju. Pomimo tego, przykład został wybrany, ponieważ mają one bardzo duży potencjał dla rozwoju. Ciekawym rozwiązaniem jest wykorzystanie dwóch magazynów energii o różnej charakterystyce, takie rozwiązania stają się coraz bardziej popularne.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Opisane rozwiązanie daje możliwość rezygnacji z produkcji energii z paliw kopalnych na rzecz zwiększenia mocy zainstalowanej w źródłach odnawialnych przy jednoczesnym zapewnieniu odpowiedniej elastyczności systemu. Środowiskowo prowadzi to do redukcji emisji zanieczyszczeń, natomiast społecznie gwarantuje bezpieczeństwo dostaw energii. Systemy hybrydowe składające się z pogodozależnych źródeł OZE wyposażonych w magazyny energii stwarzają możliwości na zwiększenie przychodów z rynku energii elektrycznej, jak również otwierają możliwości uzyskania przychodów z innych rynków tj. technicznych (bilansowy, usługi systemowe).



Tabela 27. Tabela oceny eksperckiej przykładowy nr 24

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 -krótki, 2 -średni, 3 -długi)	3	2
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	2
Przewidywane korzyści społeczne (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	3
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	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	22	24

5.2.2 Rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE

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

Miejsce i czas wdrożenia: Projekt realizowany jest od roku 2021 na terenie objętym działalnością TAURON Dystrybucja S.A. Pilotaż projektu realizowany był na terenie miasta Wrocław w ramach projektu Smart City Wrocław w latach 2015-2017.

Krótką charakterystyka projektu. Wdrożenie systemu Advanced Metering Infrastructure (AMI) przez TAURON Dystrybucja S.A. w ramach programów AMIplus obejmuje wymianę liczników energii elektrycznej na nowoczesne, inteligentne, które umożliwiają zdalny odczyt zużycia energii elektrycznej w czasie rzeczywistym. Liczniki pozwalają na śledzenie zużycia energii w czasie rzeczywistym zarówno przez operatora systemu dystrybucyjnego jak i klientów poprzez aplikację Tauron eLicznik. Liczniki umożliwiają dwukierunkową wymianę informacji pomiędzy dystrybutorem a klientem w ramach protokołu Open Smart Grid Protocol (OSGP) z wykorzystaniem bezpiecznej transmisji danych Power Line Communication (PLC). Liczniki wymieniane są na bieżąco u klientów, których licznikom kończy się legalizacja oraz u nowych klientów, w tym prosumentów. Według stanu na I kwartał 2024 r. wymienionych zostało 1 129 tys. liczników (Liczniki zdalnego odczytu, 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Inteligentne liczniki energii pozwalają klientom (w tym prosumentom) korzystać z taryf dynamicznych, co zachęca do kupna taniej energii w szczycie produkcji OZE i redukcji zapotrzebowania w przypadku niedoborów mocy i wysokich cen energii w systemie elektroenergetycznym. Pozwala to na lepsze wykorzystanie energii produkowanej przez niesterowalne źródła energii odnawialnej. Dane pomiarowe zużycia energii w czasie rzeczywistym pozwalają



Inne korzyści, rezultaty. Klienci mają podgląd swojego zużycia energii elektrycznej poprzez aplikację eLicznik i mogą wykorzystać te informacje do optymalizacji swojego zużycia energii elektrycznej. Aplikacja pozwala klientowi analizować trendy oraz ustalać cele zużycia energii elektrycznej. Odczyt liczników i aktualizacja taryf odbywają się zdalnie, co zwiększa komfort obsługi klienta oraz podnosi bezpieczeństwo. Inteligentne liczniki pozwalają operatorowi na śledzenie jakości dostarczanej klientom energii elektrycznej i odpowiednie dostosowywanie na tej podstawie parametrów infrastruktury sieciowej w czasie rzeczywistym. Operator systemu dystrybucyjnego szybciej wykrywa także awarie sieci co poprawia niezawodność funkcjonowania sieci.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, **moce strony, szanse, zagrożenia**). Budowa systemu AMI w Wielkopolsce Wschodniej jest całkowicie możliwa oraz obecnie wdrażana przez lokalnego operatora sieci dystrybucyjnej Energa Obrót. Instalacja inteligentnych liczników przynosi wiele korzyści, takich jak poprawa efektywności energetycznej i oszczędności, zarówno dla klientów jak i operatora. Obarczona jest jednak wysokimi kosztami początkowymi i potrzebą modernizacji infrastruktury, w szczególności na terenach wiejskich. Szanse obejmują zwiększenie zadowolenia klientów i wsparcie dla zrównoważonego rozwoju, podczas gdy zagrożenia obejmują głównie ryzyko cyberzagrożeń.



Tabela 28. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 25

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	2
Przewidywane korzyści społeczne (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	1
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	3
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	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	1
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	0
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	19	15

Przykład nr 26. Projekt Smart Rural Grid

Miejsce i czas wdrożenia: Projekt realizowany był na terenie gminy wiejskiej Vallfogona w Katalonii w Hiszpanii. Projekt wdrażany był we współpracy z miejscowym operatorem sieci Estabanell Energia w latach 2014-2017.

Krótką charakterystyka projektu. Projekt realizowany był na obszarze wiejskim sieci dystrybucyjnej o napięciu 5 kV i łącznej długości przewodów 1500 km, dostarczającej energię elektryczną do 56 tys. klientów. Przed wdrożeniem projektu topologia sieci miała charakter drzewa o bardzo długich odnogach ze względu na niską gęstość zabudowy a infrastruktura sieciowa była przestarzała i praktycznie niezautomatyzowana. W ramach projektu przeprojektowano topologię sieci dodając dodatkowe połączenia pomiędzy gałęziami sieci tak aby poprawić jej funkcjonalność oraz umożliwić przyłączenie rosnącej liczby rozproszonych źródeł energii odnawialnej. W strukturę sieci zostały wbudowane magazyny energii. Infrastruktura sieciowa została przeprojektowana i zautomatyzowana poprzez systemy zdalnej kontroli i zarządzania. Wymianę informacji pomiędzy elementami infrastruktury a operatorem sieci zapewnia sieć stanowiąca połączenie sieci przewodowej PLC (Power Line Communication) oraz sieci bezprzewodowej WiMAX (Worldwide Interoperability for Microwave Access (Girbau-Llistuella i in. 2019).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Zrealizowany projekt stanowi przykład dostosowania „tradycyjnej” sieci elektroenergetycznej na terenach słabo zurbanizowanych, które przeważają w Wielkopolsce Wschodniej, do standardu sieci inteligentnej „Smart Grid”. Sieć Smart Grid, poprzez aktywne systemy sterowania podnosi elastyczność i niezawodność działania sieci elektroenergetycznej. Elastyczne zarządzanie popytem na energię elektryczną i produkcją



Inne korzyści, rezultaty. Realizacja projektu w sposób wymierny poprawiła jakość dostarczanej klientom energii elektrycznej. Wyeliminowane zostały wcześniej obserwowane niestabilności napięcia oraz częstotliwości, zwiększyła się niezawodność działania sieci. Nowo zamontowana, zautomatyzowana infrastruktura sieciowa pozwala na dwukierunkowe przepływy energii, co przełożyło się na zwiększenie generacji przez prosumentów. Montaż inteligentnych liczników energii elektrycznej poprawił świadomość energetyczną klientów oraz umożliwia optymalizację zarządzania popytem. Projekt realizowany był we współpracy miejscowego operatora sieci Estabenell Energia z partnerami akademickimi i przemysłowymi w Hiszpanii i Europie co podniosło kompetencje we wdrażaniu rozwiązań Smart Grid u wszystkich partnerów.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Podobne rozwiązania sieci Smart Grid są w pełni możliwe do wdrożenia w Wielkopolsce Wschodniej na terenach wiejskich, jednak wdrożenie ich wymaga pełnej współpracy lokalnych interesariuszy z operatorem sieci dystrybucyjnej. Sieć Smart Grid stwarza szansę na większe i lepsze wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, w tym mikroinstalacji u prosumentów. Poprawia jakość dostarczanej energii elektrycznej, szczególnie w daleko wysuniętych końcówkach sieci. W zależności od uwarunkowań lokalnych i topologii, dostosowanie sieci do standardu Smart Grid może wymagać budowy nowych linii energetycznych i/lub teleinformatycznych, co może prowadzić do konfliktów w właścicielami gruntów.



Tabela 29. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 26

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	2
Przewidywane korzyści społeczne (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	1
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	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	1
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	17	19

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

Miejsce i czas wdrożenia: System rozwijany jest przez firmę Globema z siedzibą w Warszawie przy współpracy ze Słupskim Klastrem Energetycznym i innymi podmiotami. Projekt realizowany był w latach 2021-2023.

Krótką charakterystyka projektu. Projekt badawczo-rozwojowy zakładał stworzenie komputerowego systemu zarządzania energią w Lokalnym Obszarze Bilansowania (LOB) z uwzględnieniem przepływów dwukierunkowych i lokalnych ograniczeń technicznych. Zarządzanie energią odbywa się zarówno po stronie konsumpcji jak i podaży energii elektrycznej, w tym mikroinstalacji. Rozwinięty w ramach projektu system pozwala nie tylko na bieżące bilansowanie energii elektrycznej w LOB, ale również tworzy prognozy produkcji i zapotrzebowania na energię elektryczną w horyzoncie 14 dni. Analizując dane, np. prognozy pogody i historyczne dane o zużyciu energii, system potrafi wytypować momenty czasowe, w których może wystąpić nadprodukcja lub niedobór energii elektrycznej w LOB, co pozwala operatorowi sieci na sprawniejsze zarządzanie siecią i tworzenie planów pracy dla lokalnych źródeł i magazynów energii co zwiększa niezawodność pracy sieci oraz maksymalizuje produkcję z niesterowalnych OZE przy zachowaniu wymaganych parametrów energii dostarczanej klientom (Lobster, 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? w ostatnich latach we wszystkich regionach Polski znacząco wzrosła moc zainstalowana niestabilnych źródeł energii elektrycznej, głównie fotowoltaiki. Przy braku elastyczności w systemie elektroenergetycznym prowadzi to do dużych trudności w bilansowaniu rozptyłów mocy w sieci, pogorszeniu parametrów dostarczanej klientom energii



elektrycznej (np. wzrost napięcia w sieci lokalnej) oraz wyłączeń źródeł energii odnawialnej przez operatora sieci przesyłowej w ramach nierynkowego redysponowania mocy. System zarządzania energią w ramach LOB i jego narzędzia prognostyczne pozwalają na maksymalizację produkcji energii elektrycznej z lokalnych źródeł energii odnawialnej i minimalizują ryzyko niezbilansowań w sieci.

Inne korzyści, rezultaty. Projekt realizowany był przez firmę Globema we współpracy z Interdyscyplinarnym Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego UW (ICM), operatorem systemu dystrybucyjnego (OSD) Polenergia Dystrybucja oraz Stupskim Klastrem Energetycznym. Stanowi to bardzo dobry przykład współpracy podmiotów prywatnych, komunalnych i akademickich. Współpraca pozwala na przepływ wiedzy i doświadczeń pomiędzy różnymi interesariuszami w obszarze zarządzania systemem elektroenergetycznym i usług systemowych na lokalnym rynku energii elektrycznej. Sprawne bilansowanie systemów lokalnych w ramach OSD lub klastrów energii zwiększa także bezpieczeństwo Krajowego Systemu Energetycznego.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Koszt projektu wyniósł 5,4 mln zł, w tym dofinansowanie EU wyniosło 4,1 mln zł.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Po planowanym ustaniu produkcji energii elektrycznej z elektrowni opalanych węglem brunatnym oraz wzroście udziału w miksie źródeł odnawialnych, Wielkopolska Wschodnia najpewniej będzie charakteryzować się rozproszoną strukturą źródeł energii elektrycznej, co stwarza idealne warunki do tworzenia LOB. Stwarza to szansę na tworzenie lokalnych społeczności energetycznych czy klastrów energii o dużym udziale źródeł odnawialnych w lokalnym miksie energetycznym. Wdrożenie systemu zarządzania energią w ramach Lokalnego Obszaru Bilansowania wymaga jego logicznego wydzielenia z lokalnej sieci dystrybucyjnej, co jest możliwe wyłącznie w ścisłej współpracy lokalnych wytwórców energii elektrycznej z miejscowym operatorem sieci dystrybucyjnej (OSD) co stanowi wyzwanie organizacyjne. Stworzenie własnego systemu zarządzania LOB wymaga współpracy wielu podmiotów posiadających specjalistyczną wiedzę oraz kompetencje w obszarze elektroenergetyki i systemów informatycznych co może stanowić wyzwanie dla lokalnych społeczności, stąd konieczność zapewnienia wsparcia we wdrażaniu takich inicjatyw na szczeblu krajowym/wojewódzkim.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. System zarządzania energią w Lokalnym Obszarze Bilansowania przyczynia się do maksymalizacji produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych poprzez tworzenie planów pracy źródeł oraz bieżące bilansowanie produkcji i popytu na energię elektryczną w tym z wykorzystaniem magazynów energii. Przyczynia się to do obniżenia zapotrzebowania na energię elektryczną ze źródeł kopalnych, co prowadzi do obniżenia emisji gazów cieplarnianych. Ponieważ w analizach uwzględniane są lokalne ograniczenia techniczne przesyłu energii elektrycznej, system zarządzania energią może zostać wdrożony przy początkowo stosunkowo niewielkim nakładzie na modernizację istniejącej infrastruktury sieciowej. Może to stanowić impuls do zapoczątkowania lokalnych inicjatyw energetycznych, takich jak klastry i społeczności energetyczne, bez ponoszenia początkowych dużych nakładów inwestycyjnych.



Sprawne zarządzanie nawet relatywnie nieelastycznym systemem energetycznym może prowadzić do obniżenia kosztów zakupu energii elektrycznej i zachęcać do inwestowania w lokalne źródła energii. System zarządzania energią na szczeblu lokalnym prowadzi do polepszenia parametrów energii elektrycznej dostarczanej klientom i minimalizuje ryzyko przerw w dostawach energii. Zwiększa to komfort użytkowników energii elektrycznej i prowadzi do wzrostu zaufania do sieci elektrycznej co ma niebagatelne znaczenie w procesie elektryfikacji gospodarstw domowych.

Tabela 30. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 27

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	2
Przewidywane korzyści społeczne (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	1
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)	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)	2	1
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	19	18

5.2.3 Rozwój społeczności energetycznych

Przykład nr 28. Energetyczny klaster Oławski EKO

Miejsce i czas wdrożenia: Oława, Polska, 11.08.2017 r. (TAURON Ekoenergia sp. z o.o. – Koordynator Klastra, PROMET - PLAST spółka cywilna z siedzibą w Oławie, METALERG sp. z o.o. sp.k. z siedzibą w Oławie, Gmina Oława, Gmina Miasto Oława, Powiat Oławski)

Krótką charakterystyka projektu. Energetyczny Klaster Oławski EKO to innowacyjny projekt zlokalizowany w Oławie, mający na celu zrównoważone zarządzanie energią w regionie. Projekt obejmuje instalację farm fotowoltaicznych oraz magazynów energii. Klaster wykorzystuje panele fotowoltaiczne monokrystaliczne oraz baterie litowo-jonowe. Inicjatywa ta ma na celu dostarczanie zielonej energii do lokalnych odbiorców, wspierając cele klimatyczne regionu. Projekt został zrealizowany z myślą o zwiększeniu niezależności energetycznej oraz poprawie stabilności dostaw energii (Energetyczny Klaster Oławski EKO – innowacyjny projekt obejmujący magazyny energii, 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Energetyczny Klaster Oławski EKO wspiera redukcję emisji CO₂ poprzez zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w lokalnym miksie energetycznym.



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”

Zastosowanie magazynów energii poprawia stabilność systemu elektroenergetycznego. Projekt wspiera lokalne inicjatywy ekologiczne, promując zrównoważony rozwój energetyczny i zmniejszając zależność od paliw kopalnych.

Inne korzyści, rezultaty. Energetyczny Klaster Oławski EKO generuje nowe miejsca pracy w regionie zarówno podczas budowy, jak i w fazie eksploatacji. Projekt wspiera rozwój technologii magazynowania energii w Polsce, co jest kluczowe dla przyszłych inwestycji w odnawialne źródła energii. Klaster przyczynia się do poprawy jakości powietrza i zdrowia publicznego. Inicjatywa wspiera także edukację ekologiczną i świadomość społeczną na temat korzyści wynikających z odnawialnych źródeł energii.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Koszt inwestycji w klaster wyniósł około 100 mln złotych.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Kolejny projekt pokazujący, że obecne inwestycje ukierunkowane są na zastosowanie paneli monokrystalicznych, wyróżniających się od innych rozwiązań wyższą sprawnością. Ponadto, elektrownia słoneczna również w tym przypadku zintegrowana jest z elektrochemicznymi magazynami energii wykorzystujących baterie litowo-jonowe.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Wysokie koszty początkowe związane z budową farm fotowoltaicznych i magazynów energii mogą stanowić barierę wejścia. Mocną stroną jest jednak duży potencjał regionu do wykorzystania energii słonecznej oraz dostępność odpowiednich terenów. Rosnące wsparcie rządowe i unijne dla odnawialnych źródeł energii stanowi szansę na uzyskanie dodatkowego finansowania. Zagrożenia mogą obejmować zmiany regulacyjne oraz techniczne wyzwania związane z integracją dużych instalacji OZE z istniejącą infrastrukturą energetyczną.

Tabela 31. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 28

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



Tabela 32. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 29

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 -krótki, 2 -średni, 3 -długi)	3	2
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	2
Przewidywane korzyści społeczne (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	2
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)	2	2
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	22	22

Przykład nr 30. Klaster Energii ARES (Autonomiczny Region Energetyczny Sudety)

Miejsce i czas wdrożenia: Klaster Energii ARES powstał w 2018 roku jako inicjatywa pięciu gmin powiatu kłodzkiego. Założycielami klastra są: gmina miejska Duszniki-Zdrój, gmina miejska Kudowa Zdrój, miasto i gmina Lądek Zdrój, gmina miejska Polanica-Zdrój, miasto i gmina Szczytna. W kolejnych latach do klastra dołączył: powiat Kłodzki oraz pięć gmin leżących w granicach powiatu tj. gmina miejska Kłodzko, gmina wiejska Kłodzko, miasto i gmina Stronie Śląskie, miasto i gmina Międzyzlesie, gmina Lewin Kłodzki, a także miasto i gmina Radków oraz miasto i gmina Bystrzyca Kłodzka, Miejski Zakład Komunalny w Polanicy-Zdroju sp. z o.o. oraz Biblioteka Publiczna Gminy Kłodzko w Ołdrzychowicach Kłodzkich. Koordynatorem Klastra Energii ARES jest IEN Energy sp. z o.o. Okres realizacji projektu inwestycji w PV: 31.07.2020 – 31.12.2022 (Klaster Energii ARES, 2024).

Krótką charakterystyka projektu. Projekt partnerski „Czysta Energia – budowa infrastruktury do wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych na potrzeby uczestników klastra energii ARES” dotyczy realizacji działań w zakresie inwestycji związanych z budową infrastruktury służącej wytwarzaniu energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych na terenie Klastra Energii ARES. Zakres projektu obejmuje budowę instalacji fotowoltaicznych przy sześciu jednostkach organizacyjnych powiatu kłodzkiego tj. na gruncie przy Domu Pomocy Społecznej w Bystrzycy Kłodzkiej (ul. Górna 23), na dachu budynku Liceum Ogólnokształcącego im. H. Sienkiewicza w Nowej Rudzie (os. Piastowskie 17), na dachu budynku Sali sportowej nr A5 Noworudzkiej Szkoły Technicznej w Nowej Rudzie (Stara Droga 4), na elewacji południowej ściany przy budynku Zespołu Szkół Ponadpodstawowych w Bystrzycy Kłodzkiej (ul. J. Słowackiego 4), na dachu budynku Zespołu Szkół Technicznych w Kłodzku (ul. Bohaterów Getta



6), na dachu budynku Zespołu Szkół Specjalnych w Nowej Rudzie (ul. Kopernika 8). Łączna moc wymienionych instalacji wynosi ponad 200 kW.

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Celem bezpośrednim realizacji projektu jest ochrona środowiska naturalnego przez zmniejszenie niskiej emisji dzięki zwiększeniu poziomu produkcji energii ze źródeł odnawialnych na terenie Klastra Energii ARES

Inne korzyści, rezultaty. Członkowie klastra zyskują dostęp do tańszej energii, co zwiększa ich autonomiczność. Produkcja energii ze źródeł OZE zwiększa atrakcyjność regionów objętych działalnością klastra. Rozwój energetyki obywatelskiej i lokalnego rynku energii przyczynia się do stabilności systemu energetycznego.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Brak informacji

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wielkopolska Wschodnia posiada potencjał do wdrożenia klastrów energii dzięki zasobom odnawialnych źródeł energii. Mocnymi stronami są możliwość redukcji kosztów energii i zwiększenie autonomiczności lokalnych społeczności. Szanse stanowią wsparcie finansowe i inicjatywy obywatelskie.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Wdrożenie klastrów energii przyczynia się do redukcji emisji CO₂ poprzez zwiększenie udziału OZE. Zmniejszenie zużycia energii z sieci dystrybucyjnej prowadzi do obniżenia kosztów energetycznych dla członków klastra. Dzięki wspólnemu bilansowaniu energii zwiększa się efektywność energetyczna. Produkcja energii z OZE przyczynia się do ochrony środowiska i poprawy jakości powietrza. Klasytry energii mogą stymulować rozwój lokalnej gospodarki poprzez inwestycje w zieloną infrastrukturę.

Tabela 33. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 30

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 -krótki, 2 -średni, 3 -długi)	3	2
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	2
Przewidywane korzyści społeczne (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	3
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)	2	3
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	22	25



5.2.4 Rozwój przemysłu OZE

Przykład nr 31. Park Technologiczno-Kulturalny w Lawrio

Miejsce i czas wdrożenia: Lawrio, Grecja, utworzenie parku 1995, główne prace między 1994-1997.

Krótką charakterystyka projektu. Park znajduje się na terenach o dużych tradycjach przemysłowych, gdzie między innymi intensywnie wydobywano i przerabiano ołów. Politechnika Ateńska przekształciła stary kompleks kopalni w ośrodek badań naukowych, edukacji, biznesu i kultury. Inwestycje objęły między innymi modernizację 17 z 42 budynków zbudowanych w latach 1876-1898, budowy dwóch nowych budynków, uporządkowania otaczającej przestrzeni w celu rekultywacji silnie zanieczyszczonego terenu (10 000 m²). W parku zlokalizowanych jest ponad 20 instytucji obejmujących: laboratoria Politechniki Ateńskiej, startupy, jednostki edukacyjne. Poprzez swoją infrastrukturę i usługi wspierające, park znacząco przyczynia się do możliwie najszybszej konsolidacji i rozwoju firm działających w sektorach: informatyka, elektronika, telekomunikacja, robotyka, odnawialne źródła energii. W parku odbywa się wiele wydarzeń kulturalnych, stworzono również miejsce do nagrywania filmów – park był scenografią dla wielu filmów. Park to również miejsce edukacji i nauki, odbywają się tam szkolenia, wykłady oraz prowadzone są projekty naukowe, zarówno duże międzynarodowe jak i małe, takie jak prace dyplomowe studentów (Lavrio Technological and Cultural Park, 2024).

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. Park to nie tylko „przynoszący zyski” biegun regionalnego wzrostu makroekonomicznego, ale przede wszystkim ośrodek wzmocniania i ulepszania „kapitału” ludzkiego, intelektualnego i kulturalnego regionu, na który składają się kamienie węgielne nowej gospodarki.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Koszty inwestycyjne około 15 mln euro. Park wygenerował EBIDA na poziomie 5,8 tys. euro w 2017 r. i 55,6 tys. euro w 2018 r.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (stabe, moce strony, szanse, zagrożenia). W Koninie od 2023 r. powstaje park technologiczny o powierzchni 35 ha, w którym docelowo ma powstać 1200 nowych miejsc pracy. Ujęcie w takim parku lub rozszerzenie takiego parku o obiekty przeznaczone na rozwój kultury może być stosunkowo łatwe do wykonania. Można w tym celu wykorzystać budynki poprzemysłowe. Połączenie części technologicznej z częścią przeznaczoną na kulturę może zaowocować większą liczbą chętnych do pracy, szczególnie wśród młodzieży.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Projekt przekształcenia starego kompleksu przynosi znaczące korzyści środowiskowe, gospodarcze i społeczne. Modernizacja budynków oraz budowa nowych obiektów wspierają rozwój gospodarczy, przyciągając startupy i instytucje badawcze, co sprzyja innowacjom w dziedzinach takich jak elektronika, telekomunikacja i odnawialne źródła energii. Organizowanie licznych wydarzeń



kulturalnych oraz tworzenie miejsca do nagrywania filmów wspiera lokalną kulturę i turystykę, przyciągając zarówno mieszkańców, jak i turystów. Park służy również jako centrum edukacyjne, gdzie odbywają się szkolenia, wykłady i międzynarodowe projekty naukowe, co podnosi poziom wiedzy i umiejętności wśród uczestników. Dzięki temu projektowi, teren o bogatej historii przekształca się w dynamiczne centrum, łączące ekologię, edukację i nowoczesny biznes.

Tabela 34. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 31

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

Przykład nr 32. Modena Hydrogen Valley, IdrogeMO

Miejsce i czas wdrożenia: Modena, Emilia-Romagna, Włochy, rozpoczęcie w 2023, produkcja w 2026.

Krótką charakterystyka projektu. Jest to projekt wpisujący się w plan dekarbonizacji całego regionu (4,5 miliona osób, powierzchnia 22,4 tys. km²). Projekt ma celu rozwój łańcucha produkcji i dystrybucji około 400 ton zielonego wodoru rocznie (z możliwością rozszerzenia). Składowe tego projektu to farma fotowoltaiczna o mocy 6 MW zlokalizowana na wyeksploatowanym wysypisku śmieci, elektrolizer o mocy 2,5 MW oraz akumulator umieszczony na terenach przemysłowych. Wodór ma być wykorzystywany w autobusach oraz przez przemysł (Modena Hydrogen Valley officially launched in Italy, 2023).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt: (i) promuje wodór jako przyszłościowy nośnik energii elektrycznej i paliwa w transporcie, (ii) demonstrowa tworzenie klastrów wytwórców wodoru, (iii) stymuluje rozwój nowych technologii w energetyce odnawialnej. Projekt wpisuje się również w realizację celu szczegółowego „Osiągnięcie niskoemisyjnego transportu” poprzez: (i) rozwój publicznego transportu zbiorowego, (ii) rozwój i wdrażanie nowoczesnych technologii transportowych, w tym wodorowych, (iii) promocję i wsparcie rozwoju inwestycji o niskim śladzie klimatycznym.



Inne korzyści, rezultaty. Zaangażowanie i współpraca podmiotów zarówno przy produkcji jak i wykorzystaniu wodoru. Wykorzystanie terenów zdegradowanych. Poprawa samowystarczalności energetycznej regionu oraz możliwość magazynowania energii elektrycznej. Poprawa jakości powietrza, mniejszy hałas w miastach. Autobusy wodorowe są lepsze niż te elektryczne do codziennego zasilania pojazdów regionalnych, zwłaszcza autobusów kursujących na trasach wiejskich i podmiejskich.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Koszty inwestycje obejmujące proces produkcji zielonego wodoru wyniosły 20 mln euro.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Projekt może być bez większych przeszkód wdrożony w rozważanym regionie. Wielkopolska Wschodnia posiada potencjał technologiczny, organizacyjny, ekonomiczny i naukowy do wdrażania takich zintegrowanych projektów. Nowatorski projekt umożliwi rozwój gospodarczy, technologiczny i intelektualny regionu.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. W projekt zaangażowano wiele firm i instytucji, w tym z sektora energii (produkcja OZE oraz wodoru), transportu (wykorzystanie wodoru w pojazdach), przemysłu (izby handlowe, firmy w celu promocji i wykorzystania wodoru w procesach przemysłowych), uniwersytet (rozwój badań nad produkcją, dystrybucją wodoru, powołano Międzywydziałowe Centrum Doskonałości ds. Wodoru), agencje krajowe i regionalne, samorządy. Projekt zmniejszy emisję zanieczyszczeń z transportu (zarówno pyłów, tlenków azotu jak i CO₂), zwiększy samowystarczalność energetyczną regionu, umożliwi wykorzystanie terenów poprzemysłowych, promuje innowacyjne rozwiązania technologiczne.

Tabela 35. Tabela oceny eksperckiej przykładowa nr 32

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)	3	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	1
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	2
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	1
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	22	19



Przykład nr 33. Hybrydowa elektrociepłownia z magazynem wodoru

Miejsce i czas wdrożenia: Dauerthal koło Prenzlau, Brandenburgia, Niemcy, 2011

Krótką charakterystyką projektu. Głównymi elementami elektrowni są trzy turbiny wiatrowe o mocy 2,3 MW, połączone bezpośrednio kablem średniego napięcia z alkalicznym elektrolizerem wody o mocy 600 kW w celu wytworzenia 120 Nm³/h wodoru, zbiornik magazynujący wodór pod ciśnieniem 42 barów i pojemności 1350 kg, biogazownia produkująca około 350 Nm³/h biogazu oraz dwie jednostki kogeneracyjne o mocy 366 kW_{el} i 409 kW_{th} każda do współspalania mieszaniny biogazu i wodoru o maksymalnej zawartości wodoru 70%. Dodatkowo ciepło odpadowe z procesów jest używane w sieci ciepłowniczej Prenzlau (The first hybrid electricity-fuel-heat power plant with hydrogen storage in the world, 2013).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt pokrywa następujące cele szczegółowe:

(i) promocję i wspieranie rozwoju inwestycji i produktów o niskim śladzie środowiskowym i klimatycznym, (ii) stymulowanie wzrostu zatrudnienia poprzez tworzenie miejsc pracy w sektorze nowych zielonych technologii.

Inne korzyści, rezultaty. Celem elektrowni hybrydowej jest poprawa bilansu sieci poprzez magazynowanie nadwyżki energii oraz zapewnienie stabilnego źródła energii odnawialnej do sieci elektroenergetycznej. Wodór wykorzystywany jest również w autobusach jeżdżących po Berlinie.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). koszt elektrolizerów i zbiornika wodoru około 11 mln euro.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (stabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Dużą część Wielkopolski Wschodniej korzysta z ciepła sieciowego, które jest produkowane w dużej mierze z węgla. Wykorzystywana jest również biomasa oraz odpady komunalne. W Wielkopolsce Wschodniej pracują również biogazownie oraz turbiny wiatrowe. Jedynym elementem, który brakuje do układu z Prenzlau są instalacje do produkcji, przechowywania i spalania wodoru.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Projekt ten stymuluje lokalną gospodarkę poprzez tworzenie nowych miejsc pracy w sektorze energii odnawialnej i technologii wodorowych. Integracja różnych źródeł energii poprawia stabilność sieci energetycznej i zwiększa bezpieczeństwo energetyczne regionu. Projekt promuje innowacje technologiczne i może przyciągać inwestycje w zaawansowane technologie energetyczne. Edukacja i szkolenia związane z projektem podnoszą kwalifikacje lokalnej społeczności, wspierając jej rozwój zawodowy. Współpraca między sektorem publicznym a prywatnym może prowadzić do dalszego rozwoju technologii wodorowych i odnawialnych źródeł energii. Długoterminowe korzyści obejmują zmniejszenie zależności od paliw kopalnych i wzmocnienie pozycji regionu jako lidera innowacji w energetyce odnawialnej.



Tabela 36. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 33

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)	3	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	1
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	1
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	3	2
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	19

Przykład nr 34. Reference power plant Lausitz (REFLAU)

Miejsce i czas wdrożenia: Łużyce, Niemcy, od 2019 do 2030

Krótką charakterystyką projektu. Projekt technologiczno-naukowy składający się z 4 głównych etapów. Tematyka pierwszego obejmuje projekt techniczny, budowę i uruchomienie pierwszego na Łużycach wielkogabarytowego magazynu wodoru o mocy nominalnej ok. 10 MW oraz przeprowadzenie rozruchu wszystkich komponentów w tym elektrolizera i turbiny spalającej czysty wodór. Drugi etap to badania współpracy instalacji z siecią elektroenergetyczną, a trzeci to współpraca z odnawialnymi źródłami energii w układzie wyspowym. Ostatni etap dedykowany jest opracowaniu koncepcji przemysłowych magazynów do 500 MW (Reflau project, 2022).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt poprzez swoją złożoność i nowatorski charakter pokrywa wiele celów szczegółowych, między innymi: (i) budowę przedsiębiorstw i zakładów wytwarzających przemysłowe, bateryjne i wodorowe magazyny energii, (ii) promocję i wspieranie rozwoju inwestycji i produktów o niskim śladzie środowiskowym i klimatycznym, (iii) opracowanie strategii rozwoju technologii wodorowych, (iv) wzmocnienie sektora badawczego dla wykorzystania technologii wodorowych, w tym w energetyce i transporcie, (v) stymulowanie rozwoju nowych technologii w energetyce odnawialnej, (vi) stymulowanie wzrostu zatrudnienia poprzez tworzenie miejsc pracy w sektorze nowych zielonych technologii, (vii) promocję wodoru jako przyszłościowego nośnika energii elektrycznej i paliwa w transporcie.

Inne korzyści, rezultaty. Nowe miejsca pracy, nowatorskie na skalę światową rozwiązanie, o dużym potencjale komercjalizacji, ścisła współpraca wielu podmiotów, w tym środowiska naukowego, nabycie unikatowej wiedzy i umiejętności o ogromnym potencjale gospodarczym, zwiększenie



rozpoznawalności regionu, rozwój gospodarczy i technologiczny, przyciągnięcie pracowników wysoko wykwalifikowanych.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Pierwszy etap 35 mln euro, pozostałe 26 mln euro. Dodatkowo przewidziano 6 mln euro na wsparcie naukowe, techniczne i zarządzanie projektem.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Projekt daje szansę na rozwój naukowy i technologiczny regionu. Tak duży i nowatorski projekt jest szansą na współpracę w wybraną uczelnię techniczną, rozwój zaplecza naukowego i ostatecznie rozwój edukacji technicznej na poziomie uniwersyteckim. Tak duży projekt daje szansę na rozwój gospodarczy, zapewni miejsca pracy, powstanie nowych firm. Będzie impulsem do rozwoju gospodarki nowoczesnej niskoemisyjnej. Pozwoli również na przyciągnięcie wysoko kwalifikowanej młodzieży. Zagrożeniem jest długi termin realizacji projektu co w sytuacji tak szybko rozwijającego się sektora jak energetyka wodorowa może sprawić, że pomysły, które w 2024 są nowatorskie za kilka lat będą już dobrze przebadane i być może skomercjalizowane. Osoby zarządzające muszą cały czas śledzić postępy w tym obszarze oraz reagować elastycznie tak aby projekt ciągle utrzymywał cechy projektu nowatorskiego.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Projekt ten stymuluje rozwój lokalnej gospodarki poprzez tworzenie nowych miejsc pracy i przyciąganie inwestycji w zaawansowane technologie. Edukacja i szkolenia związane z projektem podnoszą kwalifikacje lokalnej społeczności, wspierając jej rozwój zawodowy. Projekt otwiera nowe możliwości dla rozwoju energetyki wodorowej, wzmacniając pozycję regionu jako lidera innowacji energetycznych.

Tabela 37. Tabela oceny eksperckiej przykładowa nr 34

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)	2	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	1
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	1
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	3	2
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)	3	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	20	17



5.3 Cel szczegółowy 3, efektywność energetyczna większa co najmniej o 32,5% w 2030 r.

5.3.1 Rozwój energooszczędnego budownictwa

Przykład nr 35. Skattedirektoratet (Tax Administration Building)

Miejsce i czas wdrożenia: Budynek Skattedirektoratet, będący siedzibą Norweskiego Urzędu Podatkowego, znajduje się w Oslo i składa się z pięciu biurowców połączonych łącznikiem, wybudowanych na początku lat 80. Modernizacja kompleksu rozpoczęła się w 2010 roku i zakończyła w 2013 roku.

Krótką charakterystyka projektu. Podczas modernizacji kompleksu Skattedirektoratet zmieniono jego bryłę, co pozwoliło na uzyskanie dodatkowych 4000 m² powierzchni biurowej i jednocześnie zmniejszenie powierzchni przegród zewnętrznych o 5900 m². W projekcie zastosowano rygorystyczne standardy dotyczące izolacji cieplnej, m.in. współczynniki przenikania ciepła U: dla ścian < 0,16 W/(m²K), dla dachu = 0,12 W/(m²K), dla fasady = 0,15 W/(m²K), dla okien = 0,72 W/(m²K), a także grubość izolacji 350 mm. Budynek optymalnie wykorzystuje światło dzienne, wykorzystuje oświetlenie LED. Główne źródło ciepła stanowi wymiennik w serwerowni, działający jako pompa ciepła powietrze/powietrze, pokrywający około 70% zapotrzebowania na ciepło, reszta pochodzi z miejskiej sieci ciepłowniczej. Przed modernizacją budynek zużywał 165 kWh/m² rocznie. Po modernizacji budynek spełnia wymagania klasy A, z rocznym zużyciem energii na poziomie 68,7 kWh/m² (Kwiatkowski, 2017).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt modernizacji budynku Skattedirektoratet jest zgodny z celem promowania energooszczędnego budownictwa poprzez znaczące zmniejszenie zużycia energii. Zastosowanie zaawansowanych technologii izolacyjnych, systemów odzysku ciepła oraz energooszczędnego oświetlenia LED przyczynia się do poprawy efektywności energetycznej budynku. Ponadto, wykorzystanie ciepła z serwerowni jako głównego źródła ogrzewania wspiera zrównoważony rozwój i zmniejsza zależność od tradycyjnych źródeł energii.

Inne korzyści, rezultaty. Modernizacja budynku Skattedirektoratet nie tylko zmniejszyła jego zużycie energii, ale również poprawiła komfort pracy dla pracowników dzięki lepszej izolacji akustycznej i termicznej. Optymalne wykorzystanie światła dziennego zmniejsza konieczność korzystania ze sztucznego oświetlenia, co przyczynia się do oszczędności energii i poprawia warunki pracy. Projekt zwiększył także powierzchnię użytkową biur, co pozytywnie wpłynęło na funkcjonalność budynku. Dzięki nowoczesnym rozwiązaniom technologicznym budynek jest teraz bardziej przyjazny dla środowiska i generuje niższe koszty eksploatacyjne.

Koszty (inwestycyjne, operacyjne). Brak informacji.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, mocne strony, szanse, zagrożenia). Projekt ten umieszczony został w raporcie w celu zwrócenia uwagi na możliwość wykorzystania ciepła odpadowego (w tym konkretnym przypadku z serwerowni komputerowej). Wymaga to zazwyczaj wykorzystania pomp ciepła. Mocne strony to możliwość znaczącego obniżenia zużycia energii oraz poprawy komfortu użytkowników budynków. Szanse obejmują zwiększenie świadomości ekologicznej i promowanie zrównoważonego rozwoju.



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”

Zagrożeniem mogą być wysokie koszty początkowe inwestycji oraz konieczność przystosowania istniejących budynków do nowych technologii.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Z punktu widzenia środowiskowego modernizacja budynków według standardów zastosowanych w Skattedirektoratet prowadzi do znaczącej redukcji emisji CO₂ dzięki zmniejszeniu zużycia energii. Lepsza izolacja termiczna oraz nowoczesne systemy ogrzewania i chłodzenia przyczyniają się do ograniczenia strat energii. Społecznie, poprawa warunków pracy poprzez lepszą kontrolę klimatu wewnętrznego i optymalne wykorzystanie światła dziennego może zwiększyć produktywność i komfort pracowników. Wprowadzenie energooszczędnych rozwiązań może również zwiększyć świadomość ekologiczną wśród użytkowników budynków

Tabela 38. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 35

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	1
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	1
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	3
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	3
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	19	24

Przykład nr 36. STES na terenie Mazowieckiego Centrum Psychiatrii Drewnica

Miejsce i czas wdrożenia: Pierwszy w Polsce sezonowy magazyn ciepła, uruchomiony w 2014 roku na terenie Mazowieckiego Centrum Psychiatrii „Drewnica” w Ząbkach koło Warszawy.

Krótką charakterystyka projektu. Projekt obejmował budowę instalacji kolektorów słonecznych o powierzchni 150 m², budowę magazynu energii, modernizację kotłowni oraz instalację prototypowej pompy ciepła. Szpital wykorzystuje ciepło słoneczne, magazynowane w lecie w zbiorniku o pojemności 800 m³, średnicy 14 m i wysokości 8 m, który jest w stanie zgromadzić około 167,6 GJ energii cieplnej. Zbiornik działa jako dolne źródło ciepła dla pompy ciepła pracującej na czynniku R245fa, pozwalającej na uzyskanie wody o temperaturze 70°C – 80°C. SCOP (sezonowy współczynnik efektywności pompy ciepła) wynosi około 5. W przypadku, gdy temperatura wody w zbiorniku przekracza 55°C, woda jest



kierowana bezpośrednio do instalacji, natomiast przy temperaturze poniżej 35°C automatycznie uruchamia się kocioł gazowy (Szpital Drewnica – nowe standardy w psychiatrii, 2019).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt wpisuje się w cele zwiększenia efektywności energetycznej budynków oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Dzięki zastosowaniu magazynów ciepła oraz zaawansowanej technologii pomp ciepła, kompleks „Drewnica” minimalizuje zużycie energii z konwencjonalnych źródeł. Inicjatywa ta wspiera również promocję racjonalnego wykorzystania energii w sektorze publicznym.

Inne korzyści, rezultaty. Projekt przyczynił się do znacznego obniżenia kosztów ogrzewania szpitala, jednocześnie redukując emisję CO₂. Wprowadzenie nowoczesnych technologii poprawiło komfort termiczny pacjentów i personelu. Inwestycja ma również charakter demonstracyjny, promując innowacyjne rozwiązania energetyczne w Polsce. Długoterminowo, projekt może stanowić inspirację dla innych instytucji użyteczności publicznej.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Brak informacji.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wdrożenie podobnego systemu w Wielkopolsce Wschodniej jest możliwe, zwłaszcza w instytucjach użyteczności publicznej. Mocnymi stronami są potencjalne oszczędności energetyczne i redukcja emisji.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Bardzo ciekawy projekt. Rozwiązania w nim zaproponowane, w szczególności wykorzystanie kolektorów słonecznych oraz magazynu ciepła powinny być brane pod uwagę w transformacji sektora usług publicznych w Wielkopolsce Wschodniej.

Tabela 39. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 36

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	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	1
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	3
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	3
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	25



Przykład nr 37. Projekt ocieplenia i wymiany instalacji wewnętrznych w domach studenckich

Miejsce i czas wdrożenia: Termomodernizacja czterech domów studenckich Politechniki Warszawskiej: DS „Tulipan”, DS „Muszelka” przy ul. Mochnackiego, DS „Pineska” przy ul. Uniwersyteckiej oraz DS „Bratniak” przy ul. Grójeckiej w Warszawie, realizowana od 2021 roku i zakończona w czerwcu 2023 r.

Krótką charakterystyka projektu. Projekt obejmował termomodernizację ścian oraz wewnętrzne ocieplenie przegród budowlanych za pomocą wełny mineralnej, obejmujące stropy, stropodachy, ściany nad przejazdami oraz dachy. Wymieniono ponad 200 okien i 16 drzwi, zainstalowano nową instalację ciepłej wody użytkowej oraz wymieniono ponad 500 żeliwnych grzejników na nowoczesne z zaworami termostatycznymi i podpionowymi. Wymieniono dwufunkcyjne węzły ciepłownicze na nowoczesne z systemem regulacji ciepła, opartym na samouczącej się "sztucznej inteligencji". Zainstalowano oświetlenie LED, a w DS „Tulipan” i DS „Muszelka” zamontowano 160 paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 43,2 kW (Akademiki Politechniki Warszawskiej przejdą kompleksową termomodernizację, 2021).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt wspiera cele zrównoważonego rozwoju, zmniejszając zużycie energii oraz emisję CO₂ dzięki kompleksowej termomodernizacji i zastosowaniu odnawialnych źródeł energii. Wprowadzenie nowoczesnych technologii grzewczych i oświetleniowych poprawia efektywność energetyczną budynków, co przekłada się na niższe koszty eksploatacyjne. Działania te przyczyniają się również do poprawy komfortu mieszkaniowego studentów.

Inne korzyści, rezultaty. Modernizacja znacząco obniżyła koszty ogrzewania i eksploatacji budynków, jednocześnie zwiększając ich efektywność energetyczną. Poprawa izolacji cieplnej i modernizacja instalacji grzewczych zwiększyły komfort termiczny mieszkańców. Projekt promuje także wykorzystanie odnawialnych źródeł energii. Dodatkowo, modernizacja może stanowić model dla innych placówek edukacyjnych w Polsce.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Całość prac kosztowała około 7,8 mln zł. Projekt otrzymał wsparcie finansowe z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW) w wysokości blisko 7 mln zł, w ramach programu Poprawy Jakości Powietrza.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wdrożenie podobnego projektu w Wielkopolsce Wschodniej jest wykonalne, zwłaszcza w instytucjach edukacyjnych i publicznych. Mocne strony to znaczne oszczędności energetyczne i redukcja emisji.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Projekt pokazuje jak w kompleksowy sposób można przeprowadzać modernizację istniejących budynków np. internatów, szkół i innych obiektów sektora edukacji i nie tylko.

Tabela 40. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 37

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)	3	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	2	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	3
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	3
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	22	26

5.3.2 Rozwój energooszczędnego przemysłu

Przykład nr 38. Modernizacja i rozbudowa zakładu produkcyjnego Ceramika Paradyż

Miejsce i czas wdrożenia: Projekt realizowany był w Tomaszowie Mazowieckim na terenie Łódzkiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej w latach 2022-2024.

Krótką charakterystyka projektu. Inwestycja obejmuje rozbudowę hal produkcyjnych, wprowadzenie nowoczesnego parku maszynowego, w tym ekologicznego pieca dwukanatowego oraz pras do produkcji płytek wielkoformatowych. Kluczowym elementem projektu jest zwiększenie efektywności energetycznej poprzez zastosowanie innowacyjnych technologii, które pozwalają na znaczne oszczędności energii i redukcję emisji gazów cieplarnianych poprzez zastosowanie nowoczesnych pieców oraz technologii odzysku ciepła. Pozwoliło to na ograniczenie zużycia gazu ziemnego o 15% w stosunku do wcześniej stosowanej technologii. Nowe urządzenia i zautomatyzowane linie produkcyjne umożliwiły firmie nie tylko zwiększenie produkcji płytek ceramicznych, ale także spełnienie wymogów zrównoważonego rozwoju, w tym m.in. norm ISO 50001. Na linii produkcyjnej zamontowano także nowoczesny system odpylania, który ogranicza emisję pyłów do środowiska oraz umożliwia odzysk surowca do ponownego wykorzystania, co zminimalizowało ilość odpadów o 20% w skali roku (Ceramika Paradyż wyróżniona..., 2022; Ceramika Paradyż zainwestuje..., 2022).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Ograniczenie zużycia energii pierwotnej poprzez zastosowanie nowoczesnych technologii pieców oraz odzysku ciepła przyczynia się do poprawy efektywności energetycznej. Również zmniejszenie ilości odpadów przemysłowych przyczynia się do zmniejszenia nakładu energetycznego na wydobycie, obróbkę i transport wykorzystywanego surowca co poprawia efektywność energetyczną całego cyklu produkcyjnego.

Inne korzyści, rezultaty. Inwestycja w nowoczesne technologie pozwoliła zakładom Ceramika Paradyż na zwiększenie swojej konkurencyjności na rynku poprzez poszerzenie oferty produktowej.



Zastosowanie energo- i materiałoszczędnych technologii obniżyło koszt gotowego produktu w stosunku do technologii „tradycyjnych”. Rozbudowa zakładu stworzyła nowe miejsca pracy.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Koszt inwestycji wyniósł 122 mln złotych.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strong, szanse, zagrożenia). Podobne rozwiązania mogą zostać wdrożone w zakładach przemysłowych wykorzystujących piece wysokotemperaturowe na terenie Wielkopolski Wschodniej, także jako modernizacja istniejących instalacji przemysłowych. Szansą jest istnienie na terenie Wielkopolski Wschodniej specjalnych stref ekonomicznych, które mogą poprzez odpowiednie mechanizmy finansowe przyciągać firmy z energochłonnych gałęzi przemysłu do inwestowania w nowoczesne zakłady produkcyjne. Stwarza to szansę na rozwinięcie wysokospecjalizowanego przemysłu w energochłonnych gałęziach gospodarki, odporniejszych niż inne, mniej efektywne energetycznie zakłady na zawirowania na rynku surowców energetycznych.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych.

Obniżenie zużycia gazu ziemnego do opalania pieców redukuje emisję CO₂ i przyczynia się do poprawy efektywności energetycznej procesu produkcyjnego. Zmniejszenie emisji pyłu do środowiska ogranicza negatywne oddziaływanie zakładu przemysłowego na otoczenie. Budowa nowej linii produkcyjnej stwarza nowe miejsca pracy, w tym na stanowiskach wymagających specjalistycznej wiedzy związanej z obsługą nowoczesnych linii i procesów produkcyjnych. Budowa nowego zakładu przemysłowego pozwala na zwiększenie mocy produkcyjnych i poszerzenie oferty oferowanych produktów. Poprzez wprowadzenie nowych, energooszczędnych technologii podnosi się konkurencyjność producenta zarówno na rynku krajowym jak i zagranicznym, co stwarza szansę na dalszy rozwój przedsiębiorstwa.

Tabela 41. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 38

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)	1	1
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)	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	3
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	18	26



Przykład nr 39. Program osiągnięcia neutralności klimatycznej w całym cyklu dostaw IKEA

Miejsce i czas wdrożenia: Program rozpoczął się w roku 2021 w Polsce, Chinach i Indiach. Od roku 2023 został rozszerzony o ponad 10 innych krajów.

Krótką charakterystyka projektu. IKEA Renewable Energy Agreement Program to globalna inicjatywa mająca na celu przyspieszenie przejścia dostawców IKEA na energię odnawialną. Program oferuje dostawcom dostęp do odnawialnej energii poprzez umowy zakupu energii (PPA) i inne. W ramach szerszej inicjatywy firma wspiera swoich dostawców także w instalacji odnawialnych źródeł energii na terenie ich zakładów produkcyjnych. Skupia się szczególnie na krajach, gdzie miks paliwowy w wytwarzaniu energii elektrycznej oparty jest o paliwa kopalne. Celem jest zmniejszenie śladu węglowego w łańcuchu dostaw IKEA, co jest kluczowym elementem strategii klimatycznej firmy. IKEA dąży do wspierania swoich dostawców w globalnym wysiłku na rzecz zrównoważonego rozwoju (New IKEA program to accelerate..., 2021; IKEA expands renewable electricity programme..., 2023),.

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Program wspiera rozwój energooszczędnego przemysłu, umożliwiając dostawcom IKEA przejście na odnawialne źródła energii i zwiększenie swojej efektywności energetycznej, co zmniejsza zużycie paliw kopalnych, tym samym ograniczając emisje gazów cieplarnianych. Dostawcy zyskują dostęp do stabilnych i przewidywalnych kosztów energii, co sprzyja planowaniu długoterminowemu i inwestycjom w technologie energooszczędne.

Inne korzyści, rezultaty. Inicjatywa pokazuje, jak firma o zasięgu globalnym może podjąć konkretne i wymierne działania na rzecz oszczędności energii. Rezultatem programu jest zwiększenie ilości odnawialnej energii u dostawców IKEA w Chinach z 32% w roku 2021 do 64% w roku 2022. IKEA twierdzi, że w ramach umów PPA zapewnia swoim dostawcom koszt energii niższy o 50% od cen rynkowych.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Firma nie podaje tych informacji. Całkowity ogłoszony budżet wszystkich inicjatyw proekologicznych IKEA wynosi 6,5 mld EURO.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). W Wielkopolsce Wschodniej nie działa firma tej wielkości co IKEA, dlatego wdrożenie programu o tej samej skali nie jest możliwe. Możliwe jest jednak wzorowanie się na tych rozwiązaniach przez mniejsze przedsiębiorstwa, potencjalnie ze wsparciem władz lokalnych, które mogłyby promować utworzenie grupy zakupowej energii odnawialnej. Wielkopolska Wschodnia posiada odpowiedni potencjał produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, jednak słabością regionu jest nieelastyczny system elektroenergetyczny, który mógłby nie poradzić sobie ze znacznie zwiększoną podażą energii z niestabilnych źródeł odnawialnych.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Wdrożenie podobnego programu przyniosłoby korzyści środowiskowe w postaci ograniczenia zużycia energii nieodnawialnej i redukcji emisji gazów cieplarnianych. Inwestycje w zieloną infrastrukturę mogą tworzyć nowe miejsca pracy w sektorze energii odnawialnej i pokrewnych branżach. Stabilne i przewidywalne koszty energii z odnawialnych źródeł mogą obniżyć koszty operacyjne dla przedsiębiorstw. Zmniejszona zostałaby ekspozycja przedsiębiorstw na wahania cen energii



NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

elektrycznej wynikające z zawirowań na rynkach paliw kopalnych. Wzrost podaży na energię odnawialną stymulowałby rozwój lokalnego sektora OZE.

Tabela 42. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 39

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	2
Przewidywane korzyści społeczne (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	1	1
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	3
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)	2	3
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	0
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	18	18

Przykład nr 40. Modernizacja zakładów Brintons Agnella we współpracy z Siemens

Miejsce i czas wdrożenia: Zakłady produkcyjne znajdują się w Białymstoku. Były modernizowane w latach 2018-2020.

Krótką charakterystyka projektu. Brintons Agnella, producent dywanów, przeprowadził modernizację swoich zakładów w Białymstoku we współpracy z Siemens Financial Services, skupiając się na zwiększeniu efektywności energetycznej oraz redukcji kosztów operacyjnych. Projekt, realizowany w ramach kontraktu EPC (Energy Performance Contracting), obejmował modernizację systemów ogrzewania, wentylacji, oświetlenia oraz wprowadzenie systemów monitorowania. Systemy monitorowania zostały połączone z zaawansowanym systemem zarządzania energią, które pozwalają na optymalizację zużycia energii w procesach produkcyjnych. Siemens zagwarantował, że roczne oszczędności po wprowadzeniu modyfikacji wyniosą 2 mln zł (Agnella Energy Performance Contracting..., 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt jest przykładem wdrożenia i intensyfikacji energooszczędnych technologii produkcji, zastosowania technologii odzysku energii oraz systemów zarządzania energią.

Inne korzyści, rezultaty. Roczna oszczędność zużycia energii wyniosła 4,6 TWh, co odpowiada spadkowi zapotrzebowania zakładu na energię o 20%. Oszacowano, że pozwoliło to uniknąć emisji 3600 ton CO₂ rocznie.



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”

Koszty (inwestycje, operacyjne). Firma nie podaje kosztu realizacji inwestycji. Projekt został sfinansowany poprzez środki przedsiębiorstwa oszczędzania energii typu ESCO.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wdrożenie podobnych rozwiązań w zakładach przemysłowych w Wielkopolsce Wschodniej jest możliwe. Wyzwaniem jest pozyskanie finansowania w formule ESCO i przekonanie instytucji finansowej do poniesienia ryzyka związanego z inwestycją w rozwiązania energooszczędne przy zmiennych warunkach rynkowych. Konieczne może być zapewnienie gwarancji finansowych lub wsparcia ze środków publicznych. Finansowanie w formule ESCO jest bardzo korzystne dla zakładów przemysłowych, ponieważ część ryzyka przenoszona jest na przedsiębiorstwo oszczędzania energii. Stwarza to szansę na szybszą i głębszą modernizację sektora.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Redukcja zapotrzebowania na energię przynosi korzyści środowiskowe w postaci oszczędności energii pierwotnej przez co zmniejsza się negatywne oddziaływanie na środowisko procesów związanych z pozyskiwaniem i transformacją tych nośników. Obniżenie kosztów operacyjnych poprzez zmniejszenie zużycia energii zwiększa konkurencyjność firm na rynku. Inwestycje w nowoczesne technologie mogą przyciągnąć dodatkowe finansowanie oraz zachęcić do innowacji, wspierając rozwój lokalnej gospodarki. Ponadto, zwiększona efektywność energetyczna może chronić przedsiębiorstwa przed rosnącymi cenami energii co pozytywnie wpływa na ich stabilność finansową w przyszłości. Długoterminowe oszczędności mogą być przeznaczone na dalszy rozwój przedsiębiorstw i tworzenie nowych miejsc pracy, co pozytywnie wpływa na społeczność lokalne.

Tabela 43. Tabela oceny eksperckiej przykładowy nr 40

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	2
Przewidywane korzyści społeczne (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	1	1
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	3
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	1
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	2	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	3
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	3	6
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	20	25



5.3.3 Rozwój energooszczędnego przemysłu

Przykład nr 41. Wspieranie kultury rowerowej

Miejsce i czas wdrożenia: Dortmund, Niemcy, od 2010.

Krótką charakterystyka projektu. Badania wykazały, że Dortmundzie, w porównaniu do całych Niemiec, udział podróży rowerowych jest niski. Zadaniem tego projektu jest przekonanie mieszkańców do używania rowerów jako środka codziennego transportu. Wynika to w dużej mierze z barier mentalnościowych odnośnie wykorzystania rowerów, szczególnie w dojazdach do pracy i na spotkania służbowe. Pracownicy, zarówno miasta jak i firm prywatnych, zachęceni są do dojeżdżania do pracy rowerem, organizowane są konkursy dla osób dojeżdżających. Dzieci również są edukowane odnośnie korzyści transportu rowerowego. Organizowane są wycieczki rowerowe, akcje promocyjne skierowane do różnych grup. Pracodawcy mogą liczyć na wsparcie miasta i specjalistów przy komunikowaniu o korzyściach płynących z używania rowerów. Promowane są również rowery towarowe. Miasto Dortmund nawiązało współpracę z Niemieckim Związkiem Rowerowym, ubezpieczycielami, Izbą Handlową, lokalnymi pracodawcami i organizacjami w celu wspierania zmiany nawyków wśród mieszkańców. Wzmacniana jest infrastruktura rowerowa, między innymi poprzez rozwój: sieci rowerowej, systemu miejskiego roweru, zwiększenie liczby stacji rowerowych i miejskich ładowarek dla rowerów elektrycznych. Organizowane są też wydarzenia rowerowe np. E-bike Festival (największe takie wydarzenie na świecie) (Radverkehrsstrategie Teilkonzept Radverkehr und Verkehrssicherheit Masterplan Mobilität Dortmund 2030, 2022).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt wpisuje się następujące cele szczegółowe: (i) stosowanie i rozwój energooszczędnych środków transportu, (ii) rozbudowę systemów lokalnego transportu osobistego, np. roweru miejskiego, (iii) kształtowanie proekologicznych postaw transportowych ukierunkowanych na korzystanie z alternatywnych środków transportu, zwłaszcza w obszarach z publicznym transportem miejskim.

Inne korzyści, rezultaty. Zwiększenie udziałów rowerów w transporcie z 6% w 2013 do 10% w 2019, zmniejszenie zanieczyszczeń, hałasu oraz ruchu samochodowego. Poprawa zdrowia i kondycji mieszkańców.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Brak szczegółowych danych.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Region w Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040 dużo miejsca poświęca rozwojowi infrastruktury rowerowej (drogi, integracja z transportem publicznym, rozbudowa ogólnodostępnych miejsc rekreacji wokół tras rowerowych oraz miejsc obsługi rowerzystów). Najlepsza i najbardziej przyjazna infrastruktura może nie być wykorzystana optymalnie w przypadku braku zmiany mentalności mieszkańców. Ważne jest, aby rower był traktowany nie tylko jako sposób rekreacji, ale także jako środek transportu do pracy, szkoły czy na zakupy, konkurujący z samochodami zarówno ceną, szybkością dotarcia jak i wygodą.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Korzyści używania rowerów jako środka transportu są dobrze zbadane i opisane. Korzyści



środowiskowe: redukcja zanieczyszczeń, zmniejszenie hałasu, oszczędność zasobów naturalnych, mniejsze zużycie przestrzeni miejskiej. Wśród korzyści społecznych można wymienić: poprawę zdrowia, integrację społeczną, zwiększenie bezpieczeństwa na drogach. Natomiast do korzyści gospodarczych można zaliczyć: oszczędność kosztów podróży, zmniejszanie kosztów opieki zdrowotnej, zwiększenie produktywności (pracownicy korzystający z rowerów są zazwyczaj zdrowsi, co może przekładać się na wyższą produktywność i mniejszą absencję w pracy).

Tabela 44. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 41

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)	3	2
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	2
Trudności ekonomiczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	3	2
Trudności organizacyjne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	3	2
Trudności społeczne wdrożenia projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	1	2
Potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu (1 -duże, 2 -średnie, 3 -małe)	3	3
Zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych (0 -duże, 3 -średnie, 6 -małe)	0	0
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	21	18

Przykład nr 42. WienMobil

Miejsce i czas wdrożenia: Wiedeń (Austria) od 2011

Krótką charakterystyka projektu. W ramach projektu „Smart City Wien” wdrożono wiele projektów odnośnie transportu między innymi inteligentne sygnalizacje świetlne czy systemy zarządzania ruchem. Opracowano też aplikacje WienMobil, która dostarcza informacji o dostępnych opcjach transportu, prognozowanym czasie przyjazdu autobusów i tramwajów, korkach, umożliwia zamawianie taksówek, wynajmowanie rowerów, w tym elektrycznych i cargo oraz dokonywanie płatności. Aplikacja integruje dostawców wielu usług transportowych w jednym miejscu (City of the Future, 2024; WienMobil – the app for all routes in Vienna, 2024).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt wpisuje się cele (i) wdrażanie i rozwój inteligentnych systemów transportowych, (ii) kształtowanie proekologicznych postaw transportowych ukierunkowanych na korzystanie z alternatywnych środków transportu, zwłaszcza w obszarach z publicznym transportem miejskim, (iii) wdrażanie nowoczesnych form organizacji transportu publicznego.



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”

Inne korzyści, rezultaty. Projekt sprawia, że podróż staje się szybsza, bardziej przewidywalna, lepiej zaplanowana oraz sprecyzowana kosztowo. Użytkownik może świadomie wybierać między różnymi środkami transportu. Wszyscy dostawcy usług są ujęci w aplikacji dzięki czemu mają równe szanse dotarcia do klientów, mogą konkurować ceną oraz jakością usług. Również takie stosunkowo małe inicjatywy zwiększają wygodę mieszkańców i turystów oraz powodują, że miasto postrzegane jest jako lider w kierunku „inteligentnych miast”.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Brak danych, ze względu, że projekt jest realizowany w ramach większej inicjatywy tzw. „Smart City Wien”.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). Wśród kluczowych działań wymienionych w Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040 jest między innymi: organizacyjna integracja międzygałęziowa transportu publicznego oraz integracja transportu publicznego z transportem indywidualnym. Aplikacja taka będzie dość tanim, dostępnym i nowatorskim rozwiązaniem umożliwiającym korzystanie z wielu środków transportu oferowanych przez różnych usługodawców. Aplikacja taka wpisze się również w cel rozwoju Smart City i Smart Village. Jest to szansa na cyfryzację usług, rozwój lokalnej gospodarki, turystyki, większą mobilność mieszkańców, zmniejszenie kosztów życia. Zagrożeniem jest to, że aplikacja może nie być popularna. Na popularność aplikacji wpływ między innymi wygląd, funkcjonalność lub awaryjność. Dlatego te elementy muszą być bardzo dobrze przygotowane. Istnieje też duża konkurencja ze strony prywatnych podmiotów oferujących komercyjnie podobne aplikacje. Rozwój takiej aplikacji daje szansę zmniejszenia wykluczenia transportowego.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Wśród potencjalnych korzyści społecznych można wymienić: zwiększenie wygody i komfortu podróży, poprawę mobilności, lepszą przewidywalność czasu podróży. Możliwe korzyści gospodarcze to: efektywność kosztowa, rozwój lokalnej gospodarki, zwiększenie produktywności. Wśród korzyści środowiskowych można wymienić: redukcję emisji zanieczyszczeń oraz hałasu, zmniejszenie ruchu samochodowego, oszczędność nośników energii, wsparcie zrównoważonego transportu.

Tabela 45. Tabela oceny eksperckiej przykładowa nr 42

Kryterium	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B
Czas oddziaływania projektu (1 -krótki, 2 -średni, 3 -długi)	2	3
Przewidywane korzyści środowiskowe (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	1	3
Przewidywane korzyści społeczne (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	3	3
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)	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	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	23	23

Przykład nr 43. Superblock (Superilla) Barcelona

Miejsce i czas wdrożenia: Barcelona (Hiszpania), od 2013.

Krótką charakterystyka projektu. Jednym z najbardziej znanych projektów mających na celu uczynienie przestrzeni miejskich bardziej przyjaznymi dla ruchu pieszego jest inicjatywa Superblocks (Superilla) w Barcelonie. Działania obejmują: przebudowę skrzyżowań (bardziej zielone, dostępne w całości dla pieszych, jako strefa rekreacji – w pierwszej fazie przebudowano 130 skrzyżowań), przekierowanie ruchu samochodowego poza wyznaczone miejsca (zmiana organizacji ruchu, wprowadzenie ruchu jednokierunkowego, ograniczenie transportu samochodowego do mieszkańców, służb miejskich i ratunkowych), ograniczenie prędkości (w tym również dla samochodów i hulajnóg do 10 km/h), wprowadzanie zielonych dróg z priorytetowym ruchem pieszym, wyznaczenie nowych buspasów, zwiększenie liczby linii autobusowych (z 28 do 94). Skutkiem projektu jest mały (poniżej 20%) udział samochodów prywatnych w przewozach (Superblock (Superilla) Barcelona—a city redefined, 2021).

Jak projekt wpisuje się w cel szczegółowy? Projekt szczególnie wpisuje się w cel szczegółowy: kształtowanie przestrzeni miejskich atrakcyjnych dla ruchu pieszego. Projekt również przybliża do innych celów takich jak: (i) kształtowanie proekologicznych postaw transportowych ukierunkowanych na korzystanie z alternatywnych środków transportu, zwłaszcza, (ii) rozbudowę systemów lokalnego transportu osobistego, (iii) promocję i wspieranie rozwoju inwestycji i produktów o niskim śladzie środowiskowym i klimatycznym.

Inne korzyści, rezultaty. Znaczna poprawa jakości powietrza, zmniejszenie kosztów zewnętrznych związanych z zanieczyszczeniami powietrza, mniejszy hałas, poprawa bezpieczeństwa w ruchu drogowym, integracja społeczeństwa. Brak jest również zdarzeń, które niepokoiły mieszkańców w początkowej fazie projektu tj. spadek cen nieruchomości lub bankructwa lokalnych zakładów handlowo-usługowych.

Koszty (inwestycje, operacyjne). Koszt wdrożenia pierwszej fazy w dawnej dzielnicy przemysłowej Poblenou wyniósł około 10 mln euro.

Ocena ekspercka odnośnie możliwości wdrożenia rozwiązania w Wielkopolsce Wschodniej (słabe, moce strony, szanse, zagrożenia). W Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040 wymieniono działanie „adaptacja istniejących obiektów poprzemysłowych do nowych funkcji oraz realizacja nowej zabudowy”. Szansą na wdrożenie wielu nowoczesnych rozwiązań dających przestrzeń dla pieszych i rekreację jest realizacja nowej zabudowy lub głęboka adaptacja zabudowany



poprzemysłowej. Duże przeszkody zarówno organizacyjne, techniczne, społeczne mogą się pojawić w przypadku istniejącej zabudowy, gdzie często priorytetowy jest ruch samochodowy. Doświadczenia Barcelony wykazały, że zmniejszenie liczby samochodów i podróży nimi nie wpływa negatywnie na rozwój małych punktów usługowo-handlowych.

Ocena ekspercka potencjalnych korzyści środowiskowych, społecznych i gospodarczych. Projekt znacząco poprawia jakość życia mieszkańców poprzez redukcję zanieczyszczeń powietrza, hałasu oraz zwiększenie terenów zielonych. Tworzenie przyjaznych pieszym przestrzeni sprzyja zdrowiu publicznemu, aktywności fizycznej i integracji społecznej. Dodatkowo, inicjatywa wspiera lokalną gospodarkę, przyciągając turystów i inwestorów oraz zwiększając efektywność transportu publicznego. Ograniczenie ruchu samochodowego i przebudowa infrastruktury miejskiej prowadzą także do oszczędności na utrzymaniu dróg i infrastruktury.

Tabela 46. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 43

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)	3	3
Przewidywane korzyści gospodarcze (1 -małe, 2 -średnie, 3 -duże)	1	1
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	2
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	3
Ocena całościowa (maksymalnie 30 pkt)	23	18



5.4 Podsumowanie statystyczne przedstawionych przykładów

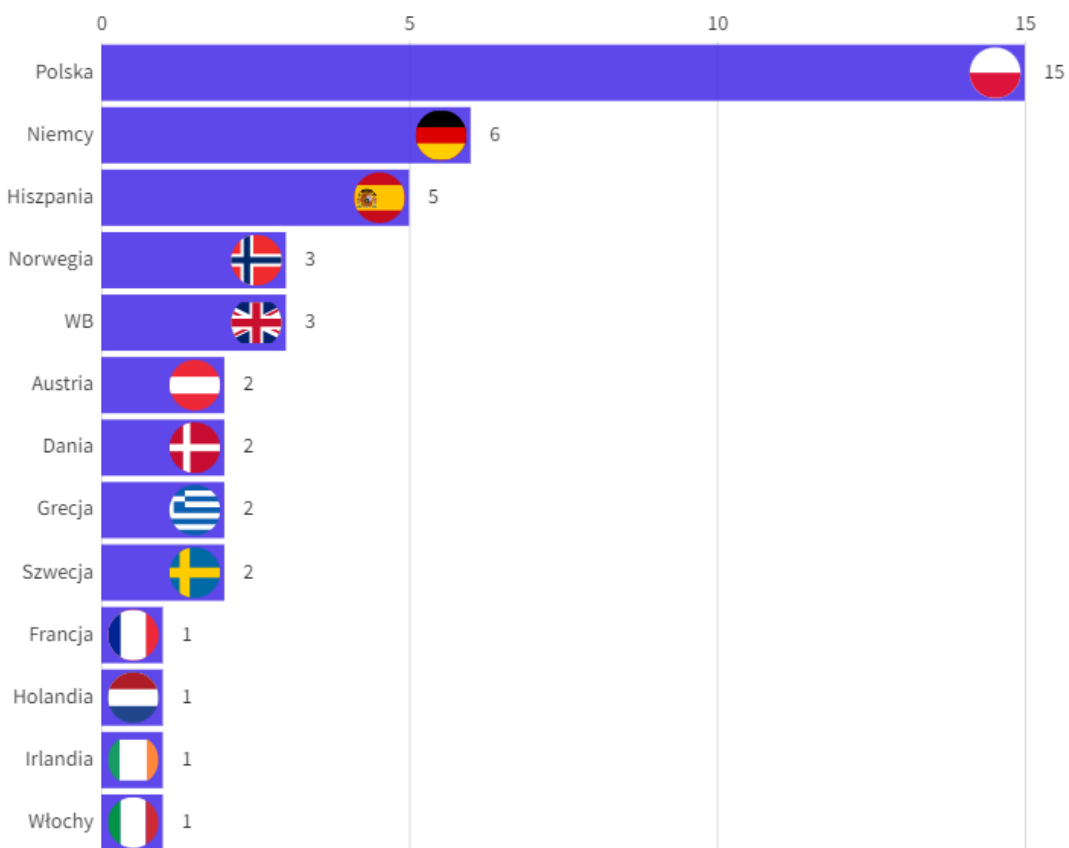
Tabela 47 zawiera oceny przykładów dokonanych przez ekspertów. Najwyższą ocenę średnią uzyskały dwa projekty: sieć czujników pomiaru zanieczyszczeń powietrza Airly oraz program promocji biogospodarki BioYorkshire. Najniższe średnie uzyskały projekty: wspieranie inicjatyw klastrowych przez Business Upper Austria oraz wdrożenie systemu Advanced Metering Infrastructure (AMI). Najlepiej zostały ocenione projekty z kierunku działań rozwój energooszczędnego budownictwa a najgorzej projekty z kierunku działań rozwój inteligentnych sieci energetycznych na potrzeby OZE. Najwięcej przedstawionych przykładów pochodziło z Polski, Niemiec i Hiszpanii (Ryc. 11). Ponad połowa projektów rozpoczęła się w ostatnich 7 latach (

Tabela 48).

Tabela 47. Tabela zbiorczej oceny eksperckiej przykładów

Numer przykładu	Tytuły kierunków działań o przykładów	Ocena eksperta A	Ocena eksperta B	Średnia
Rozwój niskoemisyjnego sektora energetycznego wykorzystującego neutralne dla klimatu nośniki energii, w tym wodór				21,8
1	Pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru	21	17	19
2	System ciepłowniczy 4tej generacji w Aarhus	20	25	22,5
3	Agrofotowolatika w Zgorzelcu	23	25	24
Rozwój gospodarki zeroemisyjnej				21,8
4	Produkcja elementów wyposażenia wnętrz i małej architektury dla przestrzeni publicznych w sposób zrównoważony	20	22	21
5	Sieć czujników pomiaru zanieczyszczeń powietrza Airly	26	23	24,5
6	"Duale Ausbildung" - System Kształcenia Dualnego w Niemczech	18	22	20
Rozwój nowoczesnego sektora biogospodarki				20,7
7	Promocja bioekonomii poprzez tworzenie Zintegrowanych Centrów Logistycznych Biomasy AGROinLOG	21	17	19
8	Program wspierania rolnictwa organicznego	18	19	18,5
9	Program promocji biogospodarki BioYorkshire	22	27	24,5
Rozwój niskoemisyjnego budownictwa				20,5
10	One Angel Square	18	22	20
11	Power House Kjørbo	20	22	21
12	Powerhouse Brattørkaia w Norwegii	19	22	20,5
Osiągnięcie niskoemisyjnego transportu				20,8
13	Monitoring zanieczyszczenia powietrza i hałasu w Albacete	22	26	24
14	Vélostras w regionie Strasburga	19	19	19
15	Taksówka przyszłości „Zukunftstaxi”	21	18	19,5
Kształtowanie środowiska przedsiębiorczości dla rozwoju innowacyjnej zielonej gospodarki				18,7
16	Silesia Smart Systems	19	22	20,5
17	Wspieranie inicjatyw klastrowych przez Business Upper Austria	15	19	17
18	STAGE — The Sustainable Transition to the Agile and Green Enterprise	18	19	18,5





Ryc. 11. Rozłożenie geograficzne miejsc implementacji działań opisanych w przykładach.

Tabela 48. Rok rozpoczęcia działań opisanych w przykładach.

Rok rozpoczęcia	Liczba przykładów ze wskazanym rokiem rozpoczęcia
1969	1
1986	1
1995	1
2001	1
2008	1
2010	4
2011	3
2012	1
2013	1
2014	3
2016	2
2017	3
2018	5
2019	1
2021	5
2022	5
2023	2
2024	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”

5.5 Ocena w zakresie możliwości implementacji

Każdy z przykładów prezentowanych w tym opracowaniu może być implementowany we Wschodniej Wielkopolsce. Wszystkie przykłady mieszczą się w zakresie wymienionych kierunków działań i spełniają jeden lub więcej celów szczegółowych opisanych w Strategii na rzecz neutralności klimatycznej Wielkopolska Wschodnia 2040.

Okolo jednej trzeciej przykładów pochodziło z Polski. w wielu regionach Polski realizowane były i są ambitne działania na rzecz transformacji energetycznej i klimatycznej. Duża liczba przykładów pochodzi z Niemiec, gdzie już od lat sześćdziesiątych dwudziestego wieku realizowane są projekty łagodzące odejście od wydobywania i wykorzystania węgla. Tam też powstało wiele badań i opracowań dotyczących skuteczności niektórych programów – choćby wsparcia przekwalifikowania górników. Hiszpania, z której pochodzi 5 przykładów, realizuje programy wspierające rozwój OZE oraz adaptacji do zmian klimatu.

Oceniając możliwość implementacji wskazanych przykładów wzięto pod uwagę takie kryteria jak: (i) czas oddziaływania projektu, (ii) przewidywane korzyści gospodarcze, środowiskowe i społeczne, (iii) trudności ekonomiczne, społeczne i środowiskowe wdrożenia projektu (iv) potencjalne ryzyka związane z realizacją projektu, (v) zależność powodzenia projektu od czynników zewnętrznych. Najbardziej korzystne do implementacji w regionie są następujące przykłady skupione w kilku zakresach działań:

1. Monitoring zanieczyszczenia powietrza i hałasu w Albacete – jako przykład działania mającego za cel ocenę jakości środowiska, wsparcie procesu planistycznego oraz edukację społeczeństwa.
2. Projekt ocieplenia i wymiany instalacji wewnętrznych w domach studenckich – jest to przykład dobrych praktyk działań odnośnie poprawy efektywności energetycznej budynków publicznych.
3. STES na terenie Mazowieckiego Centrum Psychiatrii Drewnica – przykład integracji odnawialnych źródeł energii z magazynami energii na poziomie pojedynczych obiektów.
4. Hybrydowa elektrownia wiatrowa wykorzystująca akumulatory – również przykład integracji odnawialnych źródeł energii z magazynami energii na poziomie krajowym (zbilansowanie sieci).
5. Klaster Energii ARES (Autonomiczny Region Energetyczny Sudety) – jest to przykład współpracy w zakresie rozwoju odnawialnych źródeł energii na poziomie regionalnym.
6. Agrofotowoltaika w Zgorzelcu – przykład wdrażania OZE na terenach rolniczych.
7. Program promocji biogospodarki BioYorkshire – wsparcie transformacji rolnictwa, które w regionie ma ogromne znaczenie.
8. Programy MOREhedges i MOREwoods w Wielkiej Brytanii – również wsparcie rolnictwa oraz rozwoju terenów zielonych.
9. WienMobil – rozwiązania wskazujące jak nowe technologie cyfrowe mogą w sposób znaczący zmniejszyć emisję zanieczyszczeń, poprawić komfort życia mieszkańców oraz obniżyć koszty transportu, a jednocześnie dać szansę rozwoju lokalnym przedsiębiorcom.



10. Sieć czujników pomiaru zanieczyszczeń powietrza Airly – przykład, jak inwestowanie w edukację młodzieży i tworzenie przyjaznych miejsc do rozwoju firm może doprowadzić do uzyskania produktu rozpoznawanego w wielu krajach świata.

Te przykłady mogą stanowić fundament działań, które potencjalnie przyspieszą osiągnięcie celów neutralności klimatycznej w Wielkopolsce Wschodniej, jednocześnie promując zrównoważony rozwój gospodarczy i społeczny regionu.

Podkreślić należy znaczenie współpracy i czerpania z doświadczeń innych krajów i regionów, które z sukcesem realizują projekty w zakresie transformacji energetycznej i klimatycznej. Współpraca może przyspieszyć procesy transformacyjne oraz obniżyć ich koszty poprzez wymianę know-how i najlepszych praktyk.

Największym atutem regionu jest duże zaangażowanie w działania zbliżające do osiągnięcia ambitnych celów neutralności klimatycznej do 2040 r. Region dostrzega mnogość działań jakie należy podejmować zarówno w obszarze środowiska, gospodarki jak i społeczeństwa. Ogromną szansą jest zintegrowane planowanie i zaangażowanie wielu interesariuszy. Region ma moc inspirowania innych i wyznaczania kierunku na przyszłość. Wczesne i ambitne planowanie procesu umożliwi przygotowanie społeczeństwa do zmian, które nastąpią. Mocną stroną regionu jest potencjał technologiczny i intelektualny w zakresie energetyki. Istnieją zarówno kopalnie jak i elektrownie oparte na węglu, biomasie oraz pogodozależne odnawialne źródła energii tj. wiatr i słońce. Duży udział gruntów rolnych sprawia, że jest to dogodne miejsce do inwestowania w ekologiczne rolnictwo oraz zwiększania obszarów zielonych. Region dostrzega też wymiar społecznych zmian oraz potrzebę realizacji projektów, które znacznie poprawią jakość życia zarówno w perspektywie długo jak i krótkoterminowej. Ogromnym wsparciem dla transformacji regionu są również plany właścicieli kopalń i elektrowni, którzy odchodząc od węgla, intensywnie inwestują w nowe technologie: odnawialne źródła energii, magazyny energii, wodór oraz energetykę jądrową.

Przeszkodami w realizacji projektów mogą być bariery finansowe. Wielkopolska Wschodnia jako region nie ma sformalizowanych własnych przychodów, które mogłyby być przeznaczone na inwestycje. Region polega na środkach poszczególnych samorządów (powiatów, gmin, miast), środkach z budżetu wojewódzkiego, krajowego, inwestorów prywatnych lub programów/funduszy, w tym krajowych i unijnych. Należy też podjąć działania w celu zwiększenia rozpoznawalności regionu jako lidera transformacji energetycznej i klimatycznej. Może to być magnes przyciągający inwestorów, pracowników o wysokich kwalifikacjach oraz turystów. Warto rozważyć, aby zapotrzebowanie na wysoko wykwalifikowanych specjalistów, szczególnie w zakresie nowych technologii energetycznych np. wodorowych, zaspokajać poprzez kształcenie w regionie na poziomie uniwersyteckim.

Wielkopolska Wschodnia ma szansę osiągnąć neutralność klimatyczną znacznie wcześniej niż inne regiony Polski i Europy. Specyfika regionu oparta na kilku powiatach sprawia, że region może być swoistym laboratorium, gdzie testowane będą rozwiązania organizacyjne, społeczne i finansowe współpracy władz samorządowych różnych szczebli. Dużą szansą również dla regionu jest polityka Unii



Europejskiej mająca na celu intensyfikację działań dążących do osiągnięcia neutralności klimatycznej. Duże środki przeznaczane są na regiony, w których nadal występuje wydobywanie węgla. Zagrożeniem dla regionu jest zmniejszająca się liczba mieszkańców. Jednak szerokie działania wpisane w transformację klimatyczną mogą sprawić, że trend ten może zostać odwrócony.



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”



Źródło: Tomasz Bazyłowski 'bazył', 2015

6. REKOMENDACJE

6.1 Zakres geografii społeczno-ekonomicznej

Przygotowane studia przypadku były w założeniu wyborem tych regionów (po)węglowych i (po)transformacyjnych, które w różnym stopniu i w zależności od kryterium można uznać za zbliżone do regionu Wielkopolski Wschodniej. Z uwagi na przyjęte główne kryterium, czyli fakt wyciszania przemysłu wydobywczego węglowego oraz energetycznego i ciepłego, wykorzystującego surowiec, jakim jest węgiel, wskazane w opracowaniu regiony nie są przykładami zakończonych transformacji energetycznych, natomiast znajdują się na różnych etapach tego procesu.

Uwzględniając doświadczenia analizowanych regionów węglowych można sformułować rekomendacje dla procesu transformacji energetycznej Wielkopolski Wschodniej w kierunku neutralności klimatycznej.



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”

Po pierwsze należy wykorzystać doświadczenia Zachodniej Macedonii w zakresie realizacji 4 ścieżek transformacji: (1) ścieżka transformacji alternatywnej energii podkreślająca wykorzystanie innych źródeł energii, które nie obejmują węgla brunatnego do produkcji energii elektrycznej i ciepłej, (2) ścieżka transformacji gospodarki start-upowej podkreślająca rozwój nowych i dynamicznych gałęzi przemysłu w gospodarce światowej, takich jak energia oraz technologie informacyjne i komunikacyjne, (3) ścieżka transformacji cyfrowej regionu skupiająca się na przyspieszeniu cyfrowej transformacji obszarów miejskich i wiejskich w regionie, co jest kluczowym narzędziem do zatrzymania młodzieży i promowania wzrostu gospodarczego w regionie oraz (4) ścieżka transformacji zielonego regionu promująca dodawanie wartości do istniejących łańcuchów produkcyjnych i łączenie z innymi rozwijającymi się sektorami (takimi jak biomasa i zarządzanie odpadami). Ponadto warto rozważyć implementację do działań podejmowanych w ramach transformacji Wielkopolski Wschodniej założeń koncepcji Strefy Innowacji wykorzystanej w Zachodniej Macedonii.

Po drugie należy porównać doświadczenia Wielkopolski Wschodniej i regionu Usti nad Łabą w zakresie wsparcia dla sektora biznesowego i bezpośredniego tworzenia miejsc pracy, rozwoju nowych źródeł energii odnawialnej i powiązanych technologii, aby umożliwić przejście do gospodarki neutralnej dla klimatu, w tym utworzenia doliny wodorowej, obejmującej cały łańcuch od badań i rozwoju, przez produkcję i magazynowanie, wsparcia tworzenia łańcucha wartości dla wykorzystania litu i produkcji baterii oraz wykorzystania lokalnie pozyskiwanych surowców oraz tworzenia nowego lokalnego systemu dystrybucji energii elektrycznej opartego na wspólnotach energetycznych, a także zachowania zatrudnienia w przedsiębiorstwach poddawanych transformacji w wyniku realizacji celów Europejskiego Zielonego Ładu poprzez udzielanie pomocy i wsparcia. W ramach podejmowanych przedsięwzięć należy sprawdzić możliwość wykorzystania instrumentu projektów parasolowych, który znalazł zastosowanie w regionie Usti nad Łabą. Należy również porównać doświadczenia w zakresie stosowania instrumentu projektów o znaczeniu strategicznym, który zapewnia realizację wybranych przedsięwzięć w trybie pozakonkursowym.

W kontekście Nadrenii należy wykorzystać bogate doświadczenia tego regionu, opierające się na niemieckiej praktyce doświadczeń wcześniejszych procesów transformacyjnych, które zaszły m.in. w obszarze górnictwa węgla kamiennego w Zagłębiu Ruhry. Ważnym elementem tych doświadczeń jest szerokie zaangażowanie w proces transformacji wszystkich interesariuszy, które może jeszcze bardziej wzmocnić obserwowane w Wielkopolsce Wschodniej nadzwyczajne zaangażowanie wielu aktorów procesu transformacji. Warto w tym zakresie tworzyć warunki dla rozwoju oddolnych inicjatyw społecznych, zastanowić się nad wdrożeniem w Wielkopolsce Wschodniej „komórek planistycznych” wykorzystujących inicjatywę obywatelską, a także rozważyć implementację pomysłu węzłów terytorialnych, które mogą wymiennie wzmocnić proces transformacji energetycznej w kierunku neutralności klimatycznej, nadając mu efektywność warunkowaną zasobami lokalnymi. Bardzo cennym doświadczeniem nadreńskiego obszaru węglowego jest miękkie planowanie przestrzenne (soft planning), które także może znaleźć zastosowanie w praktyce działań podejmowanych w Wielkopolsce Wschodniej. W tym zakresie można i trzeba wykorzystać doświadczenia niemieckie dotyczące



tworzenia laboratoriów przestrzennych jako repozytoriów wiedzy na temat rozwoju przestrzennego oraz nowej zintegrowanej strategii rozwoju Wielkopolski Wschodniej, w pełni zgodnej z założeniami ostatnich nowelizacji Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym. Należy zwrócić uwagę, że opracowana w tym procesie strategia planistyczna może odnosić się do dłuższego horyzontu czasowego, wykraczającego poza czasową ważność formalnych planów regionalnych. Takie działanie pozwala w pełni wykorzystać w procesie rozwoju zidentyfikowane różne cechy, talenty i dary, które należy uwzględnić w planowaniu społeczno-gospodarczym i przestrzennym.

Warto zwrócić uwagę na projekty i działania podjęte w regionie Midlands, szczególnie w zakresie społecznym i środowiskowym. Są one bowiem wynikiem rzeczywistego zaangażowania wielu aktorów i użytkowników transformowanych obszarów, realizacji szeregu inicjatyw oddolnych (bottom-up) z zachowaniem szacunku dla lokalnego dziedzictwa kulturowego oraz walorów środowiskowych i w dużym stopniu skupiają się na potrzebach lokalnych społeczności oraz poprawie jakości życia. Jednocześnie, zachowując odpowiednią skalę, podjęte działania mają również na celu rozwój gospodarczy regionu, realizowany w oparciu o lokalne walory i możliwości (turystyka, innowacje, MŚP itp.).

Z kolei, w przypadku regionu Lusatia oraz Starej Zagory można odnieść wrażenie, że programy transformacyjne, poza kluczowym celem, jakim jest osiągnięcie neutralności klimatycznej, skupiają się w większym stopniu na działaniach odgórnych (top-down) i rozwoju egzogenicznym regionów, ze spektakularnymi inwestycjami, które raczej mają służyć budowie wizerunku tych regionów i ich promocji, aniżeli odpowiadać na lokalne potrzeby mieszkańców w tak trudnym dla nich procesie transformacji regionu

6.2 Zakres energetyki

Biorąc pod uwagę aktualne uwarunkowania występujące we Wschodniej Wielkopolsce oraz powzięte do tej pory działania w regionie, a także doświadczenia współpracy z innymi partnerami oraz doświadczenia podczas przygotowywania tej pracy, przedstawiamy poniższe rekomendacje.

Rekomendujemy w pierwszej kolejności realizację projektów, które nie wymagają dużych nakładów finansowych i czasowych, ale wymuszają zaangażowanie wielu interesariuszy. W szczególności należy zaangażować władze wielu jednostek samorządu terytorialnego, sektor prywatny oraz społeczeństwo. Takie podejście umożliwia włączenie szerokiego wachlarza perspektyw i zasobów, co zwiększa szanse na skuteczną realizację projektów. Kluczowym elementem jest przetestowanie i dopracowanie kanałów komunikacji między interesariuszami, co pozwoli na sprawną wymianę informacji i współpracę. Ważne jest, aby upewnić się, że proces transformacji klimatycznej, planowane działania oraz obrane cele są rozumiane w ten sam sposób przez wszystkie zaangażowane strony. Wspólne rozumienie celów i działań jest podstawą efektywnej współpracy, a transparentność w komunikacji wzmacnia zaufanie i wspiera długoterminowe zaangażowanie.

Strategiczne projekty przewidziane do realizacji na kilka lat powinny być podzielone na mniejsze, łatwiej zarządzane projekty. Taki podział sprawia, że realizacja projektów jest mniej skomplikowana i bardziej elastyczna, co pozwala na szybkie reagowanie na ewentualne zmiany i wyzwania. Każdy mniejszy



liderzy opinii pomagając przełamywać opory i wątpliwości innych mieszkańców, którzy mogą być sceptyczni wobec nowych inicjatyw.

W rolnictwie - ważnym aspekcie gospodarki Wielkopolski Wschodniej - należy podjąć działania mające na celu zmniejszenie używania nawozów sztucznych oraz adaptację do zmian klimatu. Działania te mogą obejmować zalesianie śródpolne, tworzenie małej retencji wodnej oraz promowanie praktyk rolnictwa zrównoważonego. Ważne jest również wspieranie lokalnych inicjatyw związanych z koncepcją „od pola do stołu”, która promuje bezpośrednią współpracę między rolnikami a konsumentami. Warto również zainwestować w edukację rolników na temat nowoczesnych i ekologicznych metod uprawy, które mogą zwiększyć plony przy jednoczesnym zmniejszeniu negatywnego wpływu na środowisko. Ponadto rozwój agroturystyki i promocja produktów regionalnych mogą stanowić dodatkowe źródło dochodu dla rolników, wspierając zrównoważony rozwój obszarów wiejskich. Ciekawą propozycją jest rozwój agrofotowoltaiki, w szczególności na glebach gorszej jakości. Należy ustalić, które rodzaje upraw rolnych mają największy potencjał pod agrofotowoltaikę w regionie.

Duży priorytet należy stawiać na poprawę efektywności energetycznej we wszystkich sektorach. Należy realizować programy wspierające termomodernizację budynków oraz wymianę źródeł ciepła. Budynki użyteczności publicznej powinny stać się przykładem w jaki sposób można pozyskiwać zieloną energię i jak racjonalnie ją wykorzystywać. Niższe koszty energii zwiększą konkurencyjność gospodarki regionu i zmniejszą ubóstwo energetyczne wśród społeczeństwa. W tym kontekście ważne jest wspieranie mobilności niskoemisyjnej, opartej na komunikacji publicznej, rowerach i urządzeniach transportu osobistego. Promowanie takich rozwiązań nie tylko obniży koszty transportu, ale także zredukuje wykluczenie komunikacyjne, umożliwiając lepszy dostęp do miejsc pracy, edukacji i usług. Warto również inwestować w rozwój infrastruktury dla pojazdów elektrycznych oraz w promowanie korzystania z energii odnawialnej. Inicjatywy takie jak budowa ścieżek rowerowych, systemów wypożyczalni rowerów czy programów wsparcia dla zakupu pojazdów elektrycznych dla komunikacji publicznej mogą znacząco przyczynić się do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń i poprawy jakości życia mieszkańców.

Cele środowiskowe zapisane w strategii, takie jak redukcja emisji gazów cieplarnianych, poprawa efektywności energetycznej oraz rozwój odnawialnych źródeł energii, muszą być osiągnięte w taki sposób, aby Wielkopolska Wschodnia była atrakcyjnym miejscem pracy i zamieszkania zarówno dla obecnych mieszkańców, jak i osób osiedlających się na terenie Wielkopolski Wschodniej. Kluczowe jest stworzenie warunków sprzyjających rozwojowi gospodarstwu i społecznemu, co obejmuje kreowanie nowych miejsc pracy, inwestowanie w edukację oraz stwarzanie przyjaznego środowiska dla inwestorów. Wspomaganie transformacji energetycznej regionu w kierunku odnawialnych źródeł energii, takich jak energia słoneczna, wiatrowa czy wodorowa, jest niezbędne dla zrównoważonego rozwoju. Rozwój miast musi być powiązany ze zmniejszeniem emisji zanieczyszczeń, redukcją hałasu oraz zwiększeniem obszarów zielonych. Tworzenie przyjaznych przestrzeni miejskich sprzyja zdrowiu i dobrostanowi mieszkańców, a także może przyciągać nowych mieszkańców i inwestorów. Region powinien być miejscem, które oferuje wysoką jakość życia. Inwestycje w edukację, zdrowie publiczne,



Projekt pn. „LIFE AFTER COAL PL – Wdrażanie Strategii na rzecz Neutralności Klimatycznej Wielkopolski 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”

infrastrukturę społeczną i kulturalną są kluczowe dla tworzenia takiego środowiska. Rozwój sektora usług, innowacji oraz nowoczesnych technologii może również przyciągnąć młodych profesjonalistów i przedsiębiorców, co przyczyni się do zdynamizowania lokalnej gospodarki.

Podsumowując, realizacja powyższych rekomendacji wymaga kompleksowego podejścia, które uwzględnia współpracę wielu interesariuszy, odpowiedzialne planowanie oraz elastyczność w realizacji projektów. Dzięki temu możliwe będzie osiągnięcie zrównoważonego rozwoju regionu, który przyniesie korzyści zarówno obecnym, jak i przyszłym pokoleniom. Warto podkreślić, że kluczem do sukcesu jest tutaj długoterminowa wizja oraz konsekwentna realizacja wyznaczonych celów, przy jednoczesnym dostosowywaniu się do zmieniających się warunków i potrzeb społecznych.



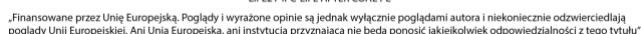
NARODOWY FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
i GOSPODARKI WODNEJ

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”

WYKAZ LITERATURY

1. „500th e-taxi now on roads across Hamburg”. 2023. <https://hamburg-business.com/en/news/500th-e-taxi-now-roads-across-hamburg>.
2. „About Silesia Smart Systems”. 2024. <https://www.silesiasmartsystems.pl/about-silesia-smart-systems-3891>.
3. The 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). May 2021. Local Government Association Western Macedonia. DeCarb Interreg Europe.
4. „Agnella Energy Performance Contracting from Siemens Financial Services helped renowned carpet producer slash emissions and cut costs in its factory”. 2024. <https://www.siemens.com/global/en/products/financing/references/agnella-energy-performance-contracting.html>.
5. „Agrofotowoltaika w najlepszym wydaniu. Pierwsze zbiory czosnku niedźwiedziego na farmie fotowoltaicznej w Zgorzelcu”. 2024. <https://www.zgorzelec.info/news/26971>.
6. „AGROinLOG, integrated biomass logistics centres”. 2020. <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/news/agroinlog-integrated-biomass-logistics-centres.html>.
7. „Air pollution and environmental noise monitoring in Albacete”. 2024. <https://kunakair.com/case-studies/air-pollution-monitoring-albacete/>.
8. „Airly”. 2024. <https://airly.org/pl/>.
9. „Akademiki Politechniki Warszawskiej przejdą kompleksową termomodernizację”. 2021. <https://nowoczesnecieplownictwo.pl/akademiki-politechniki-warszawskiej-przejda-kompleksowa-termomodernizacje/>.
10. „Barasoain Experimental Wind Farm”. 2024. <https://www.acciona.com/projects/wind-power-area-experimental-barasoain/>.
11. „BioYorkshire is a hive of activity - with projects and research underway to transform our environment an economy.” 2024. <https://www.bioyorkshire.co.uk/case-studies>.
12. Brauers, H., Herpich, P., von Hirschhausen, C., Jürgens, I., Neuhoff, K., Oei, P.-Y., Richstein, J., 2018. Coal transition in Germany – Learning from past transitions to build phase-out pathways. IDDRI and Climate Strategies.
13. Case Study – Rhenish Lignite Mining Area. Initiative for coal regions in transition. 2020. European Commission. European Union.
14. Central Statistics Office. <https://www.cso.ie/en/>
15. „Ceramika Paradyż wyróżniona «Diamentem Sustainable Economy» 2022”. 2022. <https://biuroprasowe.paradyz.com/192350-ceramika-paradyz-wyrozni-na-diamentem-sustainable-economy-2022>.



16. „Ceramika Paradyż zainwestuje blisko 122 mln zł w rozbudowę zakładu w Tomaszowie Mazowieckim”. 2022. <https://investmap.pl/ceramika-paradyz-zainwestuje-blisko-122-mln-zl-w-rozbudowe-zakladu-w-tomaszowie-mazowieckim.a301455>.
17. „City of the Future”. 2024. <https://www.wien.info/en/livable-vienna/smart-city-vienna>.
18. „Cluster und Kooperationen”. 2024. <https://www.biz-up.at/kooperation/unserecluster/>.
19. Delivering a Just Transition in the Midlands Region, 2023, Climate Action Plan 2024, Government of Ireland
20. Dębiec K., Kędzierski M., 2021. Węgiel brunatny w Czechach i w Niemczech – kontrowersje i perspektywy. Komentarze OSW, numer 386, Ośrodek Studiów Wschodnich, Warszawa: 1–10.
21. Dienel P. C., 2001 „Die Planungszelle: eine Perspektive für die Demokratie“, Sozialwissenschaften und Berufspraxis, Nr. 24 (2), S. 171–174.
22. „Duży geotermalny projekt ciepłowniczy w Danii”. 2022. <https://nowoczesnecieplownictwo.pl/duzy-geotermalny-projekt-cieplowniczy-w-danii/>.
23. Dyba, W., Loewen, B., Looga, J., Zdražil, P., 2018. Regional development in central-eastern European countries at the beginning of the 21st century: Path dependence and effects of EU cohesion policy. Quaestiones Geographicae, 37(2), 77–92. <https://doi.org/10.2478/quageo-2018-0017>.
24. e-Magazyny.pl, 2022. Czechy odejdą od węgla do 2033 roku. <https://e-magazyny.pl/aktualnosci/oze/czechy-odejda-od-wegla-do-2033/> (pobrano 10 maja 2024).
25. „En 2020, Vélostras, réseau d’autoroutes cyclistes, maillera le territoire de la CUS”. 2013. <https://www.rue89strasbourg.com/en-2020-velostras-reseau-dautoroutes-cyclistes-maillera-le-territoire-de-la-cus-31674>.
26. „Energetyczny Klaster Oławski EKO – innowacyjny projekt obejmujący magazyny energii”. 2024. <https://klasterenergii.pl/energetyczny-klaster-olawski-eko-innowacyjny-projekt-obejmujacy-magazyny-energii/>.
27. Energy policy and the labour market: consequences for employment in regions undergoing energy transitions, 2023, The European Economic and Social Committee EU, Brussels.
28. EU Just Transition Fund Regenerative Tourism & Placemaking Scheme for Ireland’s Midlands 2023–2026, 2022, Fáilte Ireland
29. European Commission. 2022. EU Cohesion Policy: €2.5 billion for a just climate transition in Germany, https://ec.europa.eu/regional_policy/whats-new/newsroom/21-10-2022-eu-cohesion-policy-eur2-5-billion-for-a-just-climate-transition-in-germany_en (pobrano 10 maja 2024).
30. The European Green Deal, COM. 2019. 640 final, European Commission, Brussels.
31. Exchange between Stara Zagora (BG) and Karlovy Vary (CZ), 2023, European Commission.
32. ΣΔΑΜ, “Εδαφικό Σχέδιο Δίκαιης Μετάβασης Δυτικής Μακεδονίας,” 2021.
33. „Fakty na temat kształcenia dualnego”. 2024. <https://www.deutschland.de/pl/topic/gospodarka/dualne-ksztalcenie-zawodowe-w-niemczech-jak-ono-dziala>.

34. „The first hybrid electricity-fuel-heat power plant with hydrogen storage in the world”. 2013. https://ec.europa.eu/regional_policy/en/projects/germany/the-first-hybrid-electricity-fuel-heat-power-plant-with-hydrogen-storage-in-the-world.
35. Girbau-Llistuella, F., A. Sumper, Gallart-Fernandez, R., i S. Martinez-Farrero. 2019. „14 - Smart rural grid pilot in Spain”. *The Energy Internet*.
36. „Green Furniture Concept”. 2024. <https://greenfc.com/>.
37. The Green Tank's Report. Just Transition: History, Developments, and Challenges in Greece and Europe. 2020, Athens.
38. Greiving, S.; Gruehn, D.; Reicher, C. 2022. The Rhenish Coal-Mining Area—Assessing the Transformational Talents and Challenges of a Region in Fundamental Structural Change. *Land* 2022, 11, 826. <https://doi.org/10.3390/land11060826>.
39. Herpich, P., Brauers, H., Oei, P.Y., 2018. An historical case study on previous coal transitions in Germany. *IDDRI and Climate Strategies*.
40. „IKEA expands renewable electricity programme to suppliers in ten additional markets”. 2023. <https://www.ikea.com/global/en/newsroom/sustainability/ikea-expands-renewable-electricity-programme-to-suppliers-in-ten-additional-markets-230215/>.
41. „Instalacja na biomasę o mocy 950 kW do kombinowanego spalania słomą i zrębkami drzewnymi, z ekonomizerem i rezerwą kotła gazowego”. 2024. <https://linkaenergy.com/pl/madsen-bioenergi-i-s/>.
42. Jansen D., 2017. Lignite Mining in the Rhineland. *GARZWEILER II*.
43. Jílek J., Špaček M., Jílková J., Janáček J., 2020. Transition of business sector in the coal Region Ústí nad Labem. The 14 th International Days of Statistics and Economics, Prague, September 10–12, 2020.
44. Jingning Liu. „From Grey to Green Transition: Essen’s European Green Capital Programme”. 2022.
45. Just transition in EU regions: support to people, economy and environment, Committee on Regional Development (REGI), Press Release, June 7, 2020,. Retrieved from <https://cutt.ly/DfYp1Tp>.
46. Karasmanaki E., Ioannou K., Katsaounis K., Tsantopoulos G., 2020. The attitude of the local community towards investments in lignite before transitioning to the post-lignite era: The case of Western Macedonia, Greece, *Resources Policy*, Volume 68, 101781, <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101781>
47. „Klaster Energii ARES”. 2024. <https://klasterares.pl/>.
48. Kolde, L., Wagner, O., Governance Policies for a “Just Transition” – A Case Study in the Rhineland Lignite Mining District, A systematic literature review, *J. sustain. dev. energy water environ. syst.*, 10(1), 1080383, 2022, DOI: <https://doi.org/10.13044/j.sdewes.d8.0383>.
49. Kulesa A., 2024, Sprawiedliwa transformacja energetyczna Łużyc (Niemcy), Górnej Nitry (Słowacja) oraz Wielkopolski (Polska) – wnioski i rekomendacje, *Zeszyt mBank-CASE*, 177: 8-22

50. Kwiatkowski, J. 2017. „Definicje standardów i przykłady termomodernizacji budynków do standardu nZEB na świecie”.
51. „Lavrión Technological and Cultural Park”. 2024. <https://en.ltcp.ntua.gr/>.
52. „Liczniki zdalnego odczytu”. 2024. <https://www.taaron-dystrybucja.pl/liczniki-zdalnego-odczytu>.
53. „Lobster”. 2024. <https://www.globema.pl/portfolio/lobster/>.
54. 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, <https://doi.org/10.1080/21622671.2023.2231972>.
55. Master Plan. (2020). Updated Master Plan for Fair Development Transition of lignite areas, Ministry of Environment and Energy. Athens.
56. Midlands pathway to transition, 2020, Platform for coal regions in transition. European Commission
57. Mid-Term Progress Report. Midlands Regional Enterprise Plan to 2024, 2022, Government of Ireland
58. Ministry of Industry and Trade (2014). Státní energetická koncepce České republiky. Retrieved August 21, 2020, <https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/52841/60959/636207/priloha006.pdf>
59. Ministry of Regional Development. (2016). Strategický rámec hospodářské restrukturalizace Ústeckého, Moravskoslezského a Karlovarského kraje. Retrieved August 21, 2020, https://www.restartregionu.cz/content/uploads/2016/10/Strategicky_ramec.pdf
60. „Modena Hydrogen Valley officially launched in Italy”. 2023. <https://www.chemengonline.com/modena-hydrogen-valley-officially-launched-in-italy/>.
61. „MOIA and HANSA-Taxi launch e-charging pilot project”. 2022. <https://hamburg-business.com/en/news/moia-and-hansa-taxi-launch-e-charging-pilot-project>.
62. Mulvey K., 2021, Just Transition Final Progress Report, Government of Ireland.
63. Narodowy Spis Ludności, 2022. https://www.zensus2022.de/DE/Home/_inhalt.html.
64. National Statistical Institute. <https://www.nsi.bg/en>.
65. „New IKEA program to accelerate suppliers transition to renewable electricity”. 2021. <https://www.ikea.com/global/en/newsroom/sustainability/ikea-launches-new-program-to-accelerate-suppliers-transition-to-100-per-cent-renewable-electricity-210610/>.
66. „One Angel Square | 3DReid”. 2012. <https://ongreening.com/en/Projects/one-angel-square-1181#sustainability>.
67. „Organic Farming Scheme”. 2024. <https://www.citizensinformation.ie/en/environment/land/organic-farming-scheme/>.
68. Pavloudakis F., Karlopoulos E., Roumpos Ch., 2023. Just transition governance to avoid socio-economic impacts of lignite phase-out: The case of Western Macedonia, Greece, The Extractive Industries and Society, Volume 14, 101248, <https://doi.org/10.1016/j.exis.2023.101248>.



69. „Peat bog restoration programme of the Korenburgerveen”. 2024.
<https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/LIFE00-NAT-NL-007049/peat-bog-restoration-programme-of-the-korenburgerveen>.
70. Portrait of the Regions: Bulgaria – Stara Zagora. Geography and history.
https://circabc.europa.eu/webdav/CircaBC/ESTAT/regportraits/Information/bg052_geo.htm.
71. „Powerhouse Brattørkaia The northernmost energy-positive building”. 2019.
<https://www.snohetta.com/projects/powerhouse-brattorkaia>.
72. „Powerhouse Kjørbo Making old buildings energy-positive”. 2014.
<https://www.snohetta.com/projects/powerhouse-kjorbo>.
73. Programme Just Transition 2021-2027. Ministerstvo Živothniho Postředi. Praha.
74. Proposal for a Regulation of the European Parliament and the Council establishing the Just Transition Fund, COM(2020) 22 final, European Commission, Brussels.
75. „Radverkehrsstrategie Teilkonzept Radverkehr und Verkehrssicherheit Masterplan Mobilität Dortmund 2030.” 2022.
76. Rečková D., Rečka L., Ščasný M., 2017. Przejście od węgla w Republice Czeskiej. Studium przypadku dla projektu „Przejście od Węgla: Badania i Dialog na temat Przyszłości Węgla”, www.coaltransitions.org.
77. „Reflau project”. 2022. <https://www.reflau.com/>.
78. Regional Industrial Diversification in Stara Zagora. Placing EU CRiT START Support in a Strategic Context, 2024, European Commission EU.
79. Regional profile Lusatia, Germany. 2020. Institute for Climate Protection, Energy and Mobility (IKEM), Berlin.
80. Regional Profile. Midlands, Ireland, 2020, Platform for coal regions in transition. European Commission.
81. Regional profiles. Indicators of development, 2023, IME Sofia.
82. Regulation (EU) 2021/1056 of The European Parliament And Of The Council of 24 June 2021 establishing the Just Transition Fund, Official Journal of the European Union, L231/1, 30.06.2021, Luxembourg.
83. A Road Map for a Managed Transition of Coal-Dependent Regions in Western Macedonia 2020, Washington, D.C.: World Bank Group.
<http://documents.worldbank.org/curated/en/103611593562422573/A-Road-Map-for-a-Managed-Transition-of-Coal-Dependent-Regions-in-Western-Macedonia>
84. „Rusza pierwsza w Polsce komercyjna instalacja do produkcji zielonego wodoru”. 2024.
<https://www.gramwzielone.pl/woddor/20203817/rusza-pierwsza-w-polsce-komercyjna-instalacja-do-produkcji-zielonego-wodoru>.
85. SPF Group, 2012. Program rozvoje Ústeckého kraje 2014–2020: B. Návrhová část. Retrieved August 21, 2020,



https://www.dataplan.info/img_upload/7bdb1584e3b8a53d337518d988763f8d/navrhova-cast_5.pdf.

86. SPF Group, 2017. Strategie rozvoje Ústeckého kraje do roku 2027: B. Návrhová část strategie. Retrieved August 21, 2020, https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1724626.
87. „Spółdzielnia energetyczna”. 2022. <https://infrastruktura.eu/spoldzielnia-energetyczna/>.
88. Stara Zagora. Regional Profile. 2024. Initiative for coal regions in transition. European Commission.
89. „Strefa biznesu. Największa farma fotowoltaiczna w Polsce powstała w Zwartowie w gminie Choczewo.” 2022. <https://dziennikbaltycki.pl/najwieksza-farma-fotowoltaiczna-w-polsce-powstala-w-zwartowie-w-gminie-choczewo-zdjecia-wideo/ar/c3-16981953>.
90. „Superblock (Superilla) Barcelona—a city redefined.” 2021. <https://www.citiesforum.org/news/superblock-superilla-barcelona-a-city-redefined/>.
91. Sustainable Europe Investment Plan. European Green Deal Investment Plan, COM (2020) 21 final, European Commission, Brussels.
92. „Sustainable Transition to the Agile and Green Enterprise (STAGE)”. 2024. <https://stagepartners.eu/>.
93. „Szpital Drewnica – nowe standardy w psychiatrii”. 2019. <https://funduszenamazowszu.eu/szpital-drewnica-nowe-standardy-w-psychiatrii/>.
94. Territorial plan for a just transition of Stara Zagora region, Annex 2: Template For Territorial Just Transition Plans, 2023, Ministry of Energy, Bulgaria.
95. Territorialer Übergangsplan für das Braunkohlerevier Lausitz 2021-2027, TJTP Lausitzer Revier, 2022, EFRE/JTF-Programm BB 21|27.
96. Topaloglou L., 2021. Just Transition and Place-Based Policy in Coal-Dependent Areas. Business Management and Strategy, Macrothink Institute, Vol. 12, No. 1: 63-77. doi: 10.5296/bms.v12i1.18211.
97. Umowa przejścia. Perspektywy dla regionu górniczego Nadrenii. Umowa między Rządem Kraju Związkowego Nadrenia Północna-Westfalia a udziałowcami i radą nadzorczą Spółki Zukunftsagentur Rheinisches Revier GmbH w celu zapewnienia udanego przejścia strukturalnego w Regionie Po-Górnicyzm Nadrenii. 2021. Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen.
98. Ústí Region. (2019). Regionální inovační strategie Ústeckého kraje. Retrieved August 21, 2020, https://www.kr-ustecky.cz/assets/File.ashx?id_org=450018&id_dokumenty=1731875
99. „Vélostras, le réseau cyclable à haut niveau de service”. 2024. <https://www.strasbourg.eu/velostras-le-reseau-cyclable-a-haut-niveau-de-service>.
100. „WienMobil – the app for all routes in Vienna”. 2024. https://www-wien-info.translate.google/en/travel-info/transport/wienmobil-365934?_x_tr_sl=de&_x_tr_tl=pl&_x_tr_hl=pl&_x_tr_pto=wapp.
101. „The Woodland Trust”. 2024. <https://www.woodlandtrust.org.uk/>.



102. Ziouzios, D.; Karlopoulos, E.; Fragkos, P.; Vrontisi, Z. Challenges and Opportunities of Coal Phase-Out in Western Macedonia. *Climate* 2021, 9, 115. <https://doi.org/10.3390/cli9070115>.



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”

WYKAZ RYSUNKÓW

Ryc. 1. Położenie geograficzne badanych regionów na tle Europy	14
Ryc. 2. Zachodnia Macedonia na tle podziału NUTS 3 Grecji	16
Ryc. 3. Ścieżki procesu transformacji w regionie Zachodniej Macedonii	21
Ryc. 4. Region Usti nad Łabą na tle podziału NUTS 3 Czech	25
Ryc. 5. Kamienie milowe procesu transformacji w regionie Usti nad Łabą	27
Ryc. 6. Rheinsches Revier na tle podziału NUTS 3 Niemiec	32
Ryc. 7. Struktura organizacyjna procesu transformacji w nadreńskim regionie węglowym	36
Ryc. 8. Midlands na tle podziału NUTS 3 Irlandii	42
Ryc. 9. Region Stara Zagora na tle podziału NUTS 3 Bułgarii	52
Ryc. 10. Lusatia na tle podziału NUTS 3 Niemiec	61
Ryc. 11. Rozłożenie geograficzne miejsc implementacji działań opisanych w przykładach.	146



SPIS TABEL

Tabela 1 Struktura wieku ludności Starej Zagory w latach 2010-2023	53
Tabela 2 Wybrane wskaźniki rynku pracy w regionie Stara Zagora w latach 2010-2022	54
Tabela 3 Przedsięwzięcia przewidziane do wsparcia i realizacji w ramach 1. filaru	59
Tabela 4. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 1	75
Tabela 5. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 2	77
Tabela 6. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 3	78
Tabela 7. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 4	80
Tabela 8. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 5	81
Tabela 9. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 6	83
Tabela 10. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 7	85
Tabela 11. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 8	87
Tabela 12. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 9	89
Tabela 13. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 10	91
Tabela 14 Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 11	93
Tabela 15. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 12	94
Tabela 16. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 13	96
Tabela 17. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 14	97
Tabela 18. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 15	98
Tabela 19. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 16	100
Tabela 20. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 17	102
Tabela 21. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 18	103
Tabela 22. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 19	105
Tabela 23. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 20	106
Tabela 24. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 21	108
Tabela 25. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 22	110
Tabela 26. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 23	111
Tabela 27. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 24	113
Tabela 28. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 25	115
Tabela 29. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 26	117
Tabela 30. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 27	119
Tabela 31. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 28	120
Tabela 32. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 29	122
Tabela 33. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 30	123
Tabela 34. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 31	125
Tabela 35. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 32	126
Tabela 36. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 33	128



Tabela 37. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 34	129
Tabela 38. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 35	131
Tabela 39. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 36	132
Tabela 40. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 37	133
Tabela 41. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 38	135
Tabela 42. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 39	137
Tabela 43. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 40	138
Tabela 44. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 41	140
Tabela 45. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 42	141
Tabela 46. Tabela oceny eksperckiej przykładu nr 43	143
Tabela 47. Tabela zbiorczej oceny eksperckiej przykładów	144
Tabela 48. Rok rozpoczęcia działań opisanych w przykładach.	146



