



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

STRATEGICZNY RAPORT BRANŻOWY 2026

Łańcuch dostaw i potencjał local content w sektorze pomp ciepła i płytkiej geotermii w Polsce

Implikacje dla rozwoju kompetencji, przemysłu i działalności Branżowego Centrum Umiejętności



Przemysł

Analiza krajowego potencjału produkcyjnego



Technologie

Komponenty i łańcuch wartości pomp ciepła



Kompetencje

Rola BCU i przyszłych kwalifikacji



Branżowe Centrum Umiejętności w Miałtku

Zeskanuj kod QR i dowiedz się więcej o BCU w Miałtku

2026

Podsumowanie analiz 3

1. Kontekst strategiczny, cele i metodologia 4

- 1.1. Wprowadzenie i nadrzędne cele analizy 5
- 1.2. Definicja i wskaźniki Local Content 6
- 1.3. Metodologia przygotowania raportu 7

2. Najważniejsze wnioski 8

3. Status technologii i trendy rynkowe 9

- 3.1. Status technologii i trendy rynkowe 9
- 3.2. Klasyfikacja i rodzaje urządzeń 10
- 3.3. Wskaźniki efektywności (COP, SCOP, SPF) 11
- 3.4. Poziom gotowości technologicznej (TRL) 12
- 3.5. Specyfika geotermii płytowej 13
- 3.6. Studia przypadków – infrastruktura 14

4. Rynek, sprzedaż i konkurencyjność 15

- 4.1. Rynek globalny i europejski (EHPA, IEA) 16
- 4.2. Dynamika rynku polskiego i prognozy 2030 17
- 4.3. Architektura programów wsparcia 18
- 4.4. Bariery i punkty zwrotne (Dyrektywa EPBD) 19

5. Łańcuch wartości, produkcja i Local Content 20

- 5.1. Struktura łańcucha wartości 20
- 5.2. Analiza komponentowa 23
- 5.3. Polski potencjał Local Content – stan obecny 30
- 5.4. Wyzwania wiertnicze i wykonawcze 32
- 5.5. Scenariusze wzrostu do 2030 r. 33

6. Zatrudnienie, kompetencje i rola BCU 34

- 6.1. Profile zawodowe i zapotrzebowanie kadrowe 35
- 6.2. Analiza luk kompetencyjnych 36
- 6.3. Potencjał edukacyjny w Polsce 37
- 6.4. Misja Branżowych Centrów Umiejętności (BCU) 38

Wnioski końcowe i rekomendacje 39

Autorzy raportu 40

Kontakt 44



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

PODSUMOWANIE ANALIZ



KLUCZOWY WNIOSEK

Niniejszy raport stanowi całościowe, strategiczne opracowanie kondycji, struktury oraz perspektyw rozwoju łańcucha dostaw i potencjału local content w sektorze pomp ciepła oraz płytkiej geotermii w Polsce. Dokument analizuje interdyscyplinarne powiązania przemysłowo-usługowe oraz definiuje kluczowe implikacje dla rozwoju kompetencji zawodowych, wskazując na strategiczną rolę Branżowych Centrów Umiejętności (BCU) jako katalizatorów transformacji rynku pracy w perspektywie do 2030 roku.

STRUKTURA I FILARY ANALIZY STRATEGICZNEJ

01

ŁAŃCUCH DOSTAW I LOCAL CONTENT

Opis kondycji, struktury oraz perspektyw rozwoju w sektorze pomp ciepła i geotermii.

02

POWIĄZANIA PRZEMYSŁOWO-USŁUGOWE

Analiza interdyscyplinarnych powiązań determinujących strukturę rynku.

03

KOMPETENCJE ZAWODOWE

Definicja kluczowych implikacji dla rozwoju kadr i transformacji rynku pracy.

04

ROLA BCU JAKO KATALIZATORA

Branżowe Centra Umiejętności jako strategiczne katalizatory zmian w sektorze.

2030

HORYZONT STRATEGICZNY ANALIZY
I TRANSFORMACJI RYNKU



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

01 KONTEKST STRATEGICZNY, CELE I METODOLOGIA

40%



całkowitego zużycia energii w skali europejskiej generowane przez sektor budownictwa

35%



emisji gazów cieplarnianych związanych z energią w sektorze budownictwa

Dekarbonizacja sektora ogrzewnictwa stanowi obecnie jedno z najbardziej dynamicznie rozwijających się filarów nowoczesnej gospodarki energetycznej. Sektor budownictwa odpowiada w skali europejskiej za blisko 40% całkowitego zużycia energii oraz około 35% emisji gazów cieplarnianych związanych z energią. Przejście od tradycyjnych, emisyjnych źródeł grzewczych opartych na paliwach kopalnych ku technologiom zintegrowanym z odnawialnymi źródłami energii (OZE) nie jest jedynie odpowiedzią na trendy rynkowe. To fundamentalna zmiana paradygmatu o charakterze cywilizacyjnym, geopolitycznym i strukturalnym. W kontekście Polski, transformacja tego sektora determinuje nie tylko powodzenie krajowych planów ochrony klimatu, lecz staje się katalizatorem budowy nowoczesnego przemysłu i nowych, stabilnych miejsc pracy.

STRATEGICZNA TRANSFORMACJA SEKTORA

STAN OBECNY

Tradycyjne, emisyjne źródła grzewcze oparte na paliwach kopalnych



CZYNNIK ZMIANY

Przejście ku technologiom zintegrowanym z odnawialnymi źródłami energii (OZE)



EFEKT STRATEGICZNY

Katalizator budowy nowoczesnego przemysłu i nowych, stabilnych miejsc pracy



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Sektor budownictwa odpowiada w skali europejskiej za blisko 40% całkowitego zużycia energii oraz około 36% emisji gazów cieplarnianych związanych z energią. Transformacja tego obszaru to szansa na reindustrializację Polski.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

1.1. WPROWADZENIE I NADRZĘDNE CELE ANALIZY

01

Analiza struktury łańcucha dostaw

02

Ocena krajowego wkładu (local content)

03

Identyfikacja barier i luk kompetencyjnych

04

Rekomendacje dla działalności BCU

Nadrzędnym celem niniejszego raportu jest przeprowadzenie wieloaspektowej analizy struktury łańcucha dostaw oraz ocena rzeczywistego i potencjalnego udziału krajowego wkładu gospodarczego (local content) w dynamicznie rozwijającym się sektorze pomp ciepła i płytkiej geotermii w Polsce. W obliczu głębokiej transformacji energetycznej, przyspieszanej przez unijne oraz krajowe ramy regulacyjne, sektor ten przestaje być wyłącznie domeną technologii instalacyjnych, a staje się kluczowym filarem innowacyjnego przemysłu maszynowego, budowlanego i wiertniczego. Opracowanie stawia sobie za zadanie nie tylko zmapowanie obecnych zdolności produkcyjnych, wykonawczych i usługowych na rynku krajowym, ale przede wszystkim zidentyfikowanie kluczowych barier strukturalnych oraz luk kompetencyjnych, które mogą ograniczać pełne wykorzystanie tego potencjału przez polskie przedsiębiorstwa. Wyniki tej analizy służą jako bezpośrednia baza merytoryczna do sformułowania strategicznych rekomendacji dla działalności Branżowych Centrów Umiejętności (BCU), których misją jest operacyjne dostosowanie systemu edukacji zawodowej i ustawicznej do realnych, technologicznych wymogów nowoczesnej gospodarki.

KONTEKST STRATEGICZNY



Sektor ten przestaje być wyłącznie domeną technologii instalacyjnych, a staje się filarem innowacyjnego przemysłu.



Zidentyfikowanie barier strukturalnych oraz luk kompetencyjnych ograniczających potencjał przedsiębiorstw.



Dostosowanie systemu edukacji zawodowej do realnych, technologicznych wymogów nowoczesnej gospodarki.



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

BCU to strategiczny 'pomost' między nauką a biznesem, gwarantujący, że polskie kadry będą gotowe na technologiczną rewolucję w ogrzewnictwie.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



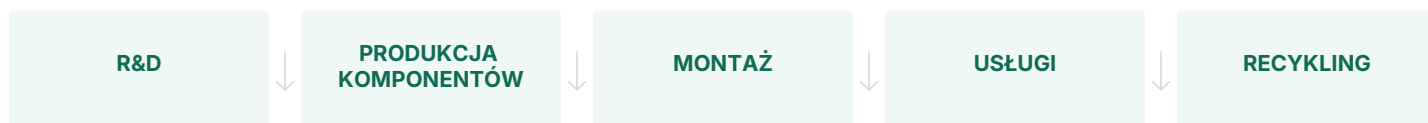
KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

1.2. DEFINICJA I WSKAŹNIKI LOCAL CONTENT

DEFINICJA LOCAL CONTENT

Wskaźnik local content (krajowy wkład gospodarczy) jest w niniejszym raporcie definiowany jako łączna wartość dodana wygenerowana wewnątrz krajowego systemu ekonomicznego na wszystkich etapach cyklu życia technologii – od prac badawczo-rozwojowych (R&D) i produkcji surowcowo-komponentowej, przez montaż końcowy, dystrybucję, aż po wykonawstwo terenowe, projektowanie inżynieryjne, usługi serwisowe oraz recykling. Analiza local content pozwala ocenić, w jakim stopniu kapitał inwestowany w transformację ogrzewnictwa (zarówno prywatny, jak i publiczny płynący z programów dotacyjnych typu „Czyste Powietrze” czy KPO) zasila krajowe przedsiębiorstwa, stymuluje reindustrializację i buduje stabilne, wysokopłatne miejsca pracy, a w jakim stopniu transferowany jest poza granice kraju w ramach importu gotowych technologii i podzespołów.

ŁAŃCUCH WARTOŚCI TECHNOLOGII



WARTOŚĆ DODANA

łączna wartość dodana wygenerowana wewnątrz krajowego systemu ekonomicznego



TRANSFER TECHNOLOGII

kapitał transferowany poza granice kraju w ramach importu gotowych technologii i podzespołów



SUWERENNOŚĆ PRZEMYSŁOWA

stymuluje reindustrializację i buduje stabilne, wysokopłatne miejsca pracy



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

wysoki wskaźnik local content to gwarancja bezpieczeństwa technologicznego i suwerenności przemysłowej w obszarze technologii net-zero.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

1.3. METODOLOGIA PRZYGOTOWANIA RAPORTU



PROCES ANALITYCZNY RAPORTU

- Analizy zrealizowano z wykorzystaniem metod ilościowych oraz jakościowych:
- Desk Research: Krytyczny przegląd literatury przedmiotu, unijnych i krajowych aktów prawnych, strategii rządowych oraz raportów rynkowych przygotowanych przez kluczowe organizacje branżowe.
- Analiza danych statystycznych i rynkowych: Przetworzenie i interpretacja najnowszych danych rynkowych, w tym oficjalnych wskaźników sprzedaży, wniosków dotacyjnych z programów publicznych, a także rejestrów bazy Zielonych Urządzeń i Materiałów (ZUM).
- Analiza mapowania procesów: Strukturalne rozbięcie kosztów inwestycyjnych w celu wykazania struktury ekonomicznej oraz dystrybucji wartości na poszczególnych etapach dostaw i wykonawstwa.

DANE → ANALIZY → REKOMENDACJE STRATEGICZNE

01 DESK RESEARCH

Krytyczny przegląd literatury przedmiotu, unijnych i krajowych aktów prawnych, strategii rządowych oraz raportów rynkowych przygotowanych przez kluczowe organizacje branżowe.

02 ANALIZA DANYCH

Przetworzenie i interpretacja najnowszych danych rynkowych, w tym oficjalnych wskaźników sprzedaży, wniosków dotacyjnych z programów publicznych, a także rejestrów bazy Zielonych Urządzeń i Materiałów (ZUM).

03 MAPOWANIE PROCESÓW

Strukturalne rozbięcie kosztów inwestycyjnych w celu wykazania struktury ekonomicznej oraz dystrybucji wartości na poszczególnych etapach dostaw i wykonawstwa.

04 IDENTYFIKACJA BARIER

Zintegrowane podejście metodologiczne (desk research + mapowanie procesów) pozwala na wykrycie barier, których nie widać w standardowych statystykach.



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Zintegrowane podejście metodologiczne (desk research + mapowanie procesów) pozwala na wykrycie barier, których nie widać w standardowych statystykach.

02 NAJWAŻNIEJSZE WNIOSKI

Analiza strategiczna sektora pozwala na sformułowanie pięciu kluczowych wniosków, które definiują obecną kondycję rynku oraz kierunki jego transformacji w perspektywie do 2030 roku.

5 KLUCZOWYCH OBSZARÓW TRANSFORMACJI

01



PRZEŁAMANIE IMPASU I ODBUDOWA RYNKU

Polski rynek pomp ciepła, po burzliwym okresie korekty z lat 2023–2024, wszedł w fazę odbudowy i powrotu do wzrostu. Początek 2026 roku przyniósł wyraźne, **dwucyfrowe odbicie popytu** (wzrost sprzedaży urządzeń do centralnego ogrzewania o **około 20% r/r**).

02



ASYMETRIA W STRUKTURZE ŁAŃCUCHA WARTOŚCI

Analiza ekonomiczna dystrybucji wydatków wykazuje, że koszt samego urządzenia stanowi od **40%** (w systemach gruntowych) do **60%** (w systemach powietrznych) całkowitej wartości inwestycji. Pozostała część kapitału jest lokowana w segmencie tzw. **downstream** (wiercenia, instalacja, integracja hydrauliczna, automatyka), który z natury rzeczy generuje bardzo wysoki wkład krajowy.

03



LUKA KOMPETENCYJNA GŁÓWNĄ BARIERĄ ROZWOJU

Najpoważniejszym zagrożeniem dla płynności transformacji energetycznej i realizacji celów klimatycznych do 2030 roku nie jest brak kapitału czy technologii, lecz **palący deficyt wykwalifikowanych kadr**. Sektor dotyka strukturalny brak zaawansowanych instalatorów, serwisantów automatyków, projektantów dolnych źródeł oraz operatorów nowoczesnych maszyn wiertniczych.

04



KONIECZNOŚĆ ROZWOJU SYSTEMU KSZTAŁCENIA DLA BRANŻY

Dynamiczne przejście przemysłu na naturalne czynniki chłodnicze (głównie **propan R290**) oraz integracja urządzeń z systemami **IT/AI** (w powiązaniu z taryfami dynamicznymi, zarządzaniem energią w sieciach prosumenckich) wymusza przemodelowanie systemów kształcenia.

05



BUDOWA EUROPEJSKIEGO HUBU PRODUKCYJNEGO

Relokacja globalnych łańcuchów dostaw (**nearshoring**) oraz potężne inwestycje zagranicznych i rodzimych koncernów lokują Polskę w pozycji jednego z głównych centrów produkcyjnych pomp ciepła w Europie.



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Największym wyzwaniem sektora nie jest technologia, lecz brak kadr. Bez synchronizacji edukacji z przemysłem, Polska straci szansę na wysokomarżowy local content.

Fundusze
EuropejskieRzeczpospolita
PolskaDofinansowane przez
Unię EuropejskąKRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

03 STATUS TECHNOLOGII I TRENDY RYNKOWE



3.1. STATUS TECHNOLOGII, TRENDY RYNKOWE

PRZEGLĄD TECHNOLOGII

Ewolucja pomp ciepła z niszowego rozwiązania w standard rynkowy jest fundamentem dekarbonizacji. Pompa ciepła nie wytwarza ciepła w procesie spalania. Jej zadaniem jest **przenoszenie energii** z dolnego źródła o niższej temperaturze do górnego źródła, czyli instalacji grzewczej, zasobnika ciepłej wody użytkowej albo sieci ciepłowniczej. Proces ten wymaga dostarczenia energii napędowej, najczęściej energii elektrycznej, ale ilość ciepła przekazywanego do odbiorcy jest **większa niż ilość energii elektrycznej** pobranej przez urządzenie.



OBIEG TERMODYNAMICZNY

01

PAROWNIK

Czynnik roboczy odbiera ciepło z dolnego źródła i odparowuje.



02

SPRĘŻARKA

Pary czynnika trafiają do sprężarki, gdzie rosną jego ciśnienie i temperatura. Energia elektryczna zasila przede wszystkim sprężarkę oraz urządzenia pomocnicze.



03

SKRAPLACZ

Ciepło jest przekazywane do górnego źródła, czyli instalacji ogrzewania, przygotowania ciepłej wody użytkowej albo sieci ciepłowniczej. Czynnik ulega skropleniu.



04

ZAWÓR ROZPRĘŻNY

Po przejściu przez zawór rozprężny czynnik wraca do niższego ciśnienia i temperatury, a cały cykl rozpoczyna się ponownie.



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Transformacja technologii pomp ciepła z rozwiązań niszowych w standard rynkowy to fundament dekarbonizacji i suwerenności energetycznej. Kluczem do sukcesu jest optymalizacja całego obiegu termodynamicznego oraz integracja z systemami OZE.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

3.2. KLASYFIKACJA I RODZAJE URZĄDZEŃ

Cztery główne architektury pomp ciepła różnią się źródłem energii, poziomem efektywności oraz typowym obszarem zastosowania.

ŹRÓDŁO CIEPŁA → TECHNOLOGIA → ZASTOSOWANIE → EFEKTYWNOŚĆ

Podstawowe typy pomp ciepła według źródła ciepła



01 POWIETRZE-WODA

Źródło: powietrze atmosferyczne
Technologia: instalacja wodna C.O. i C.W.U.
Zastosowanie: domy jednorodzinne, małe obiekty

COP
3,0–5,0

SCOP/SPF
2,8–4,2



02 GRUNT-WODA

Źródło: grunt, sondy pionowe lub kolektory poziome
Technologia: instalacja wodna C.O. i C.W.U.
Zastosowanie: nowe budynki, większe zapotrzebowanie

COP
4,0–5,5

SCOP/SPF
3,5–5,0



03 WODA-WODA

Źródło: wody gruntowe lub powierzchniowe
Technologia: instalacja wodna C.O. i C.W.U.
Zastosowanie: obiekty z dostępem do stabilnego zasobu wodnego

COP
4,0–6,0

SCOP/SPF
4,0–5,5



04 CIEPŁO ODPADOWE

Źródło: sieci, procesy przemysłowe, infrastruktura miejska
Technologia: instalacja lub sieć ciepłownicza
Zastosowanie: ciepłownictwo, przemysł, duże obiekty

COP
2,0–4,5

SCOP/SPF
zależnie od źródła



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Stabilność dolnego źródła w systemach gruntowych i wodnych jest kluczowa dla efektywności energetycznej oraz bezpieczeństwa pracy podczas szczytowego zapotrzebowania.

3.3. WSKAŹNIKI EFEKTYWNOŚCI

Efektywność pracy pompy ciepła opisuje się za pomocą współczynników wydajności cieplnej. Najważniejszym czynnikiem wpływającym na te wskaźniki jest różnica temperatur między dolnym i górnym źródłem.

COP

Efektywność punktowa

SCOP

Efektywność sezonowa

SPF

Efektywność rzeczywista

TEST LABORATORYJNY

COP

WARUNKI SEZONOWE

SCOP

REALNA EKSPLOATACJA

SPF

Podstawowe wskaźniki efektywności pomp ciepła

Wskaźnik	Znaczenie	Typowe zastosowanie
COP	Efektywność w konkretnym punkcie pracy	Porównanie urządzeń w warunkach katalogowych
SCOP	Sezonowy współczynnik wydajności cieplnej	Ocena spodziewanej pracy urządzenia w sezonie grzewczym
SPF	Rzeczywista sezonowa efektywność całej instalacji	Ocena istniejącego systemu na podstawie pomiarów eksploatacyjnych



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Wysokie wskaźniki SCOP i SPF to nie tylko oszczędności dla użytkownika, ale przede wszystkim mniejsze obciążenie szczytowe dla krajowego systemu elektroenergetycznego (KSE) w okresach mrozów.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

3.4. REWOLUCJA CZYNNIKÓW CHŁODNICZYCH (R290)

R290
Natural refrigerant transition

Zmiana czynników roboczych jest jednym z najważniejszych trendów technologicznych. Ograniczanie wpływu na klimat prowadzi do odchodzenia od czynników o wysokim GWP i zwiększania udziału czynników naturalnych. Propan (R290) ma bardzo niski GWP i dobre właściwości termodynamiczne, ale jest czynnikiem palnym (klasa bezpieczeństwa A3), co wymaga nowej konstrukcji urządzeń i procedur bezpieczeństwa, w tym certyfikacji ATEX dla linii produkcyjnych.

Poziom dojrzałości technologicznej pomp ciepła (TRL)

Typ technologii	TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9
Pompy ciepła powietrze–powietrze	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pompy ciepła powietrze–woda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Gruntowe pompy ciepła	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Absorpcyjne pompy ciepła	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●
Wysokotemperaturowe pompy ciepła (<120°C)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Wysokotemperaturowe pompy ciepła (120–160°C)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●
Wysokotemperaturowe pompy ciepła (>160°C)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	●	●
Membranowe pompy ciepła	✓	✓	✓	✓	✓	●			
Termoakustyczne pompy ciepła	✓	✓	✓	✓					
Pompy ciepła z transkrytyczną kompresją termiczną	✓	✓	✓	✓					

LEGENDA STATUSU:
 ✓ Osiągnięto
 ● W trakcie rozwoju
 ○ Nieosiągnięto

Opracowanie własne na podstawie: JRC analysis, 2025. Note: TRL definitions can be found in the technical appendix.



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Przejście na R290 (propan) to strategiczna szansa dla europejskich i polskich producentów na uniezależnienie się od globalnych łańcuchów dostaw F-gazów, zdominowanych przez rynki pozaunijne.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

3.5. SPECYFIKA GEOTERMII PŁYTKIEJ

Geotermia płytka polega na wykorzystaniu ciepła zgromadzonego w przypowierzchniowych warstwach gruntu (do 100–200 metrów). Wymienniki gruntowe determinują konstrukcję całego systemu. Dla pionowych sond gruntowych w obliczeniach projektowych można przyjmować orientacyjnie jednostkową wydajność cieplną rzędu 30–40 W/m długości odwiertu. W przypadku spiralnych wymienników gruntowych (1,6–2,0 m głębokości), odbiór ciepła może wynosić około 100–125 W z 1 m długości rowu.

POWIETRZE

niska bariera wejścia

- prosta instalacja
- niższy CAPEX
- zależność od temperatury zewnętrznej

VS

GRUNT

stabilne źródło energii

- sondy pionowe / kolektory
- stabilna temperatura
- wyższy SCOP

KOSZT → STABILNOŚĆ → EFEKTYWNOŚĆ

01 KONSTRUKCJA

Powietrze: wymiennik powietrzny, wentylatory

Grunt: odwierty, sondy, projekt geologiczny

02 EFEKTYWNOŚĆ PRACY

Powietrze: zmienność sezonowa, spadek COP przy mrozach

Grunt: stabilniejsze temperatury, SCOP 3,5–5,0

03 KOSZT INWESTYCJI

Powietrze: niższy koszt wejścia, prostszy montaż

Grunt: wyższy CAPEX, większa trwałość systemu

04 BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE

Powietrze: większa zależność od warunków

Grunt: lokalne źródło energii, większa przewidywalność

SCHEMAT PRZEKROJU ZIEMI



dom → pompa → pionowa
sonda gruntowa

Stabilne dolne źródło ogranicza zmienność pracy systemu i poprawia przewidywalność efektywności.



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Gruntowe pompy ciepła to fundament stabilności systemu energetycznego. Wyższy koszt początkowy (CAPEX) jest kompensowany przez wyższą efektywność sezonową i przewidywalność pracy.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUUDOWY

3.6. STUDIA PRZYPADKÓW: PRZEJŚCIE DO SKALI INFRASTRUKTURALNEJ



INDYWIDUALNE
SYSTEMY

DUŻE OBIEKTY

SIECI CIEPŁOWNICZE

01 WYZWANIE SYSTEMOWE

Stabilność dolnego źródła w systemach gruntowych jest krytyczna dla bezpieczeństwa sieci energetycznej. Gruntowe pompy ciepła stanowią znacznie mniejsze obciążenie dla sieci w okresach ekstremalnych mrozów w porównaniu do pomp powietrznych, których efektywność spada przy ujemnych temperaturach, co wymusza załączanie grzałek elektrycznych i skokowy wzrost poboru mocy.

12,5 MW

Wrompa Wrocław

02 SKALOWANIE TECHNOLOGII

Przykładem instalacji wielkoskalowych jest Wrompa we Wrocławiu – systemowa pompa ciepła o mocy 12,5 MW, wykorzystująca ciepło ze ścieków komunalnych. Podobną funkcję ma pełnić instalacja w Gliwicach, gdzie realizowany jest projekt wielkoskalowej pompy ciepła o mocy około 12 MWt, wykorzystującej dwustopniowy system sprężania dla uzyskania parametrów miejskiej sieci ciepłowniczej.

12 MWt

Instalacja Gliwice

1 MW+

Skala przemysłowa

EFEKT INFRASTRUKTURALNY

Wielkoskalowe pompy ciepła o mocach liczonych w megawatach pełnią funkcję odnawialnych źródeł ciepła dla systemów miejskich.

03



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Wielkoskalowe pompy ciepła wspomagają stabilność dekarbonizacji ciepłownictwa miejskiego, a systemy gruntowe gwarantują stabilność KSE w okresach szczytowych.



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

04 RYNEK SPRZEDAŻ KONKURENCYJNOŚĆ

KONTEKST RYNKU

Geopolityka i kryzys energetyczny wywołany zawirowaniami na rynkach surowców energetycznych przyspieszyły elektryfikację ogrzewnictwa. Zjawisko to przestało być jedynie odpowiedzią na trendy ekologiczne, a stało się elementem strategii bezpieczeństwa energetycznego.

01
GEOPOLITYKA

02
TRANSFORMACJA
ENERGETYCZNA

03
PRZEWAGA
KONKURENCYJNA

KRYZYS ENERGETYCZNY

TRANSFORMACJA
RYNKU

NOWY PRZEMYSŁ



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Transformacja sektora ogrzewnictwa to nie tylko ekologia, to przede wszystkim budowa suwerenności energetycznej i nowoczesnego przemysłu.



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

4.1. RYNEK GLOBALNY I EUROPEJSKI (EHPA, IEA)

Ponad dekada wzrostu rynku pomp ciepła pokazuje skalę transformacji energetycznej Europy. Globalny rynek pomp ciepła wchodzi w fazę stabilnego, systemowego wzrostu. Azja Wschodnia, z Chinami na czele, pozostaje największym rynkiem pod względem wolumenu. Europa redefiniuje swoją pozycję, przekształcając się w zaawansowane technologicznie centrum produkcyjne i badawczo-rozwojowe. Dane EHPA wskazują, że liczba zainstalowanych urządzeń w Europie przekroczyła 28 milionów. Niemcy stały się liderem tempa odbicia rynkowego, gdzie pompy ciepła odpowiadają za blisko połowę wszystkich sprzedawanych urządzeń grzewczych.

 **2010–2024**
analiza trendu rynku

 **Europa**
porównanie państw

 **Pompy ciepła**
filary transformacji

01

Wzrost adopcji

Rynek przeszedł od niszy do masowego wdrożenia.

02

Liderzy rynku

Największe wolumeny koncentrują się w kilku państwach.

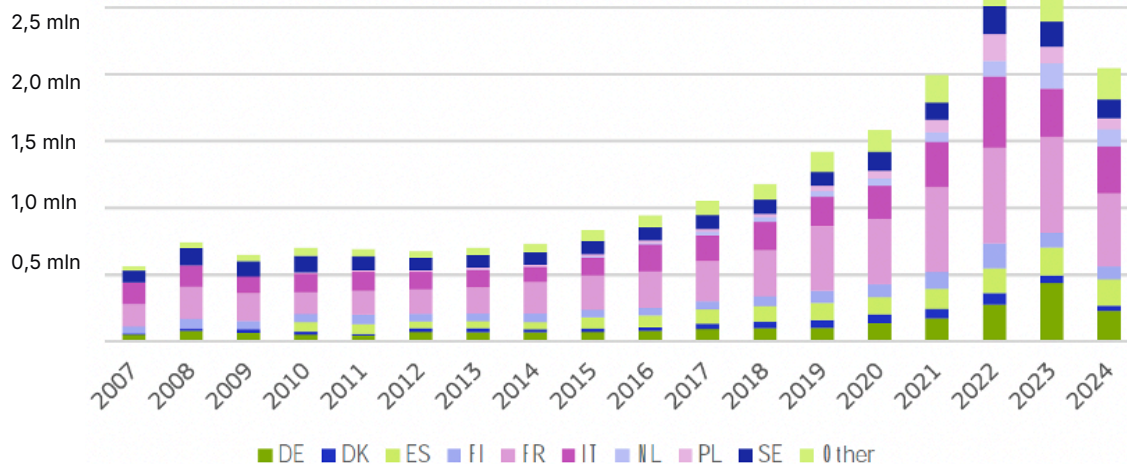
03

Potencjał przemysłowy

Rosnący popyt wzmacnia znaczenie lokalnych łańcuchów dostaw.

EUROPEJSKA DYNAMIKA

Roczna sprzedaż pomp ciepła według państw członkowskich



DE – Niemcy DK – Dania ES – Hiszpania FI – Finlandia FR – Francja IT – Włochy
NL – Niderlandy PL – Polska SE – Szwecja Other – pozostałe UE

Źródło: Europejskie Stowarzyszenie Pomp Ciepła (EHPA), 2025



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Europa redefiniuje swoją pozycję jako globalne centrum R&D dla technologii pomp ciepła, a Niemcy wyznaczają tempo transformacji rynkowej.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

4.2. DYNAMIKA RYNKU POLSKIEGO I PROGNOZY DO 2030 R.

PANEL WZROSTU RYNKU POMP CIEPŁA W POLSCE

2026

+20%

wzrost sprzedaży

2030

2–2,5 mln

prognozowana liczba urządzeń

ŚREDNIA

+43%

dynamika segmentu

2024/2025 stabilizacja

2026 odbicie rynku

2030 masowa skala

01

ODBICIE RYNKU 2026

Polski rynek przeszedł od 'boomu dotacyjnego' przez korektę do etapu dojrzałej stabilizacji. W I kwartale 2026 r. odnotowano wzrost sprzedaży o 20% r/r.

02

SKALA DO 2030

Wolumen sprzedaży (2026): ok. 80 000 – 90 000 sztuk rocznie. Prognoza do 2030 r.: 150 000 – 200 000 sztuk rocznie (łącznie ponad 2,0–2,5 mln urządzeń).

03

NAJSZYBCIEJ ROSNĄCE SEGMENTY

W I kwartale 2026 r. odnotowano wzrost sprzedaży o 20% r/r, z silnym odbiciem pomp monoblokowych (+42% r/r) oraz najwyższą dynamiką płytkiej geotermii (+33% r/r).



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Odbicie rynku w 2026 roku potwierdza, że pompy ciepła stały się technologią pierwszego wyboru w modernizacji ogrzewnictwa w Polsce.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

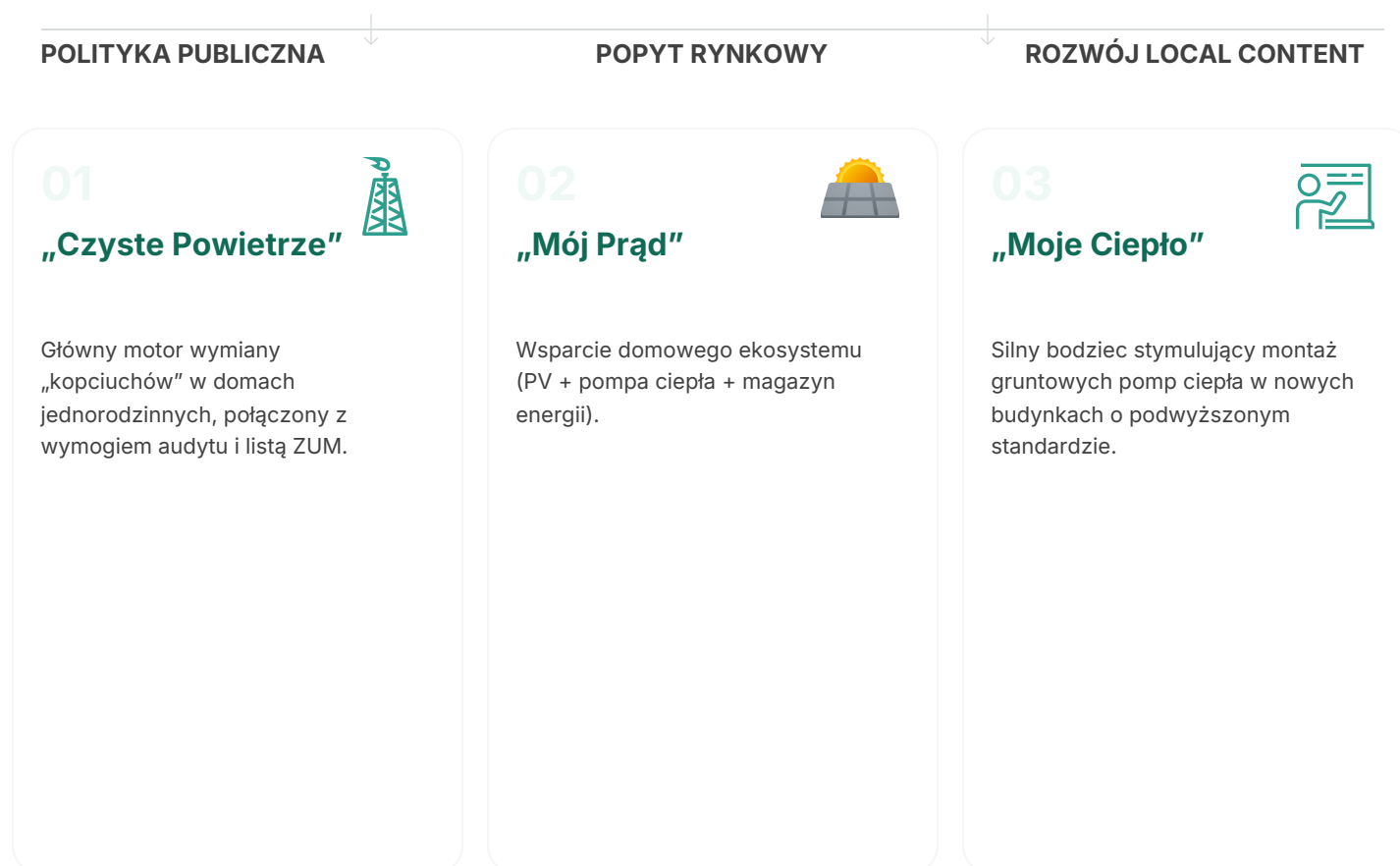
Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

4.3. ARCHITEKTURA PROGRAMÓW WSPARCIA PUBLICZNEGO

Długoterminowa stabilność rynku opiera się na publicznych programach dotacyjnych, które stymulują różne segmenty rynku.



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Stabilność i przewidywalność programów wsparcia to fundament planowania inwestycji zarówno dla producentów, jak i odbiorców końcowych.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

4.4. Bariery i punkty zwrotne (Dyrektywa EPBD)



OBECNY SYSTEM



EPBD 2040



ZEROEMISYJNE BUDYNKI

01

REGULACJA

- Dyrektywa EPBD
- harmonogram zmian
- wycofywanie paliw kopalnych
- Nowelizacja dyrektywy budynkowej EPBD wprowadza harmonogram całkowitego wycofania kotłów na paliwa kopalne z budynków do 2040 r.

02

TRANSFORMACJA RYNKU

- zmiana struktury ogrzewnictwa
- przejście do technologii OZE
- Nakaz instalacji systemów bezemisyjnych we wszystkich nowych budynkach od 2030 r. trwale ukierunkowuje popyt w stronę technologii OZE.

03

RYZIKO WDRÓŻENIOWE

- stabilność regulacji
- programy dotacyjne
- tempo inwestycji
- Każda niepewność regulacyjna lub skomplikowanie procedur natychmiast wyhamowuje inwestycje, co drastycznie wydłuża czas zwrotu z inwestycji.

KLUCZOWY PUNKT ZWROTU

Harmonogram 2040: całkowite wycofanie kotłów na paliwa kopalne i przejście na systemy bezemisyjne jako standard technologiczny od 2030 r.



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Stabilność i przejrzystość programów dotacyjnych jest krytyczna dla zaufania inwestorów. Każda niepewność regulacyjna wyhamowuje tempo inwestycji i zagraża realizacji krajowych celów dekarbonizacji.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY



ŁAŃCUCH WARTOŚCI PRODUKCJA LOCAL CONTENT

Relokacja globalnych łańcuchów dostaw (nearshoring) oraz inwestycje zagranicznych i rodzimych koncernów stwarzają unikalną szansę na reindustrializację Europy i Polski. Sektor ten łączy przemysł maszynowy, elektroniczny i wiertniczy.

Struktura europejskiego łańcucha wartości pomp ciepła wskazuje, że sama obecność marek na rynku UE nie jest równoznaczna z europejską kontrolą nad całym łańcuchem dostaw. Rynek obejmuje zarówno producentów z europejską własnością lub siedzibą, jak i lokalne spółki zależne globalnych koncernów spoza UE, co utrudnia prostą ocenę wkładu europejskiego i realnej wartości dodanej pozostającej w Europie. Jednocześnie, ze względu na gabaryty urządzeń, koszty transportu oraz zróżnicowane wymogi regulacyjne i techniczne, handel w pełni zmontowanymi wodnymi pompami ciepła między kontynentami pozostaje ograniczony, a dominującym modelem jest import komponentów i montaż końcowy w Europie.

Oznacza to, że potencjał rozwoju przemysłowego w UE, w tym w Polsce, nie powinien być oceniany wyłącznie przez pryzmat montażu finalnego urządzeń, lecz przede wszystkim przez zdolność do lokalizacji produkcji kluczowych komponentów, takich jak wymienniki ciepła, sprężarki, zawory i systemy sterowania. Szczególnie istotne jest, że w Europie funkcjonuje co najmniej 250 fabryk związanych z pompami ciepła, a jeden z rozpoznawalnych klastrów przemysłowych obejmuje południową Polskę, Słowację i Czechy, co tworzy podstawę do budowy regionalnego łańcucha dostaw dla technologii pomp ciepła i płytkiej geotermii.

01

**GLOBALNE ŁAŃCUCHY
DOSTAW**

IMPORT KOMPONENTÓW

02

LOKALIZACJA PRODUKCJI

TRANSFER PRODUKCJI

03

**EUROPEJSKA
NIEZALEŻNOŚĆ
TECHNOLOGICZNA**

LOCAL CONTENT



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Potencjał rozwoju przemysłowego w UE nie powinien być oceniany wyłącznie przez pryzmat montażu finalnego, lecz przede wszystkim przez zdolność do lokalizacji produkcji kluczowych komponentów.



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

ZDOLNOŚCI PRODUKCYJNE POMP CIEPŁA W UE

10.7 mln

ŁĄCZNA POTENCJALNA ZDOLNOŚĆ (JEDNOSTKI / ROK)

7.7 mln (73%) — Funkcjonujące

2.0 mln (19%) — Planowane

1.0 mln (8%) — Inwestycje wstrzymane

Źródło: JRC Status Report 2025, Eunomia 2024, analiza własna.

Pompa ciepła składa się z szeregu komponentów, takich jak sprężarka, wymienniki ciepła, czynnik chłodniczy, silnik elektryczny, zawory, pompy, wentylatory, obudowa i sterownik, jednak poziom zależności importowej różni się znacząco pomiędzy nimi. Szczególnie wrażliwym obszarem są sprężarki, których projektowanie i produkcja wymagają wysokich kompetencji technicznych i są zdominowane przez ograniczoną liczbę globalnych dostawców; według analiz ekspertów około 90% sprężarek stosowanych w europejskich pompach ciepła pochodzi z importu. Drugim obszarem zależności są fluorowane czynniki chłodnicze oraz fluoryt, którego globalna podaż jest silnie skoncentrowana w Chinach, co wzmacnia znaczenie przechodzenia na naturalne czynniki chłodnicze, takie jak R290, czyli propan. Jednocześnie Europa posiada istotne kompetencje i silnych producentów w segmentach takich jak wymienniki ciepła, zawory, wentylatory, pompy i systemy sterowania, co oznacza, że rozwój regionalnego łańcucha dostaw powinien koncentrować się zarówno na wzmacnianiu istniejących przewag komponentowych, jak i na ograniczaniu zależności w najbardziej krytycznych elementach, zwłaszcza sprężarkach, zaworach specjalistycznych i czynnikach chłodniczych.

KOMPONENTY → ZDOLNOŚCI PRODUKCYJNE → NIEZALEŻNOŚĆ PRZEMYSŁOWA

STRUKTURA WARTOŚCI POMPY CIEPŁA

25%
SPRĘŻARKA25%
UKŁADY STEROWANIA ELEKTRONICZNEGO15%
WYMIENNIK CIEPŁA13%
OBUDOWA URZĄDZENIA10%
ZAWÓR ROZPRĘŻNY

STRATEGICZNA OBSERWACJA:



Europa posiada rozwiniętą bazę produkcyjną pomp ciepła, jednak dalsza ekspansja sektora zależy będzie nie tylko od inwestycji przemysłowych, ale również od dostępności wykwalifikowanych pracowników wspierających cały łańcuch wartości.



Fundusze Europejskie



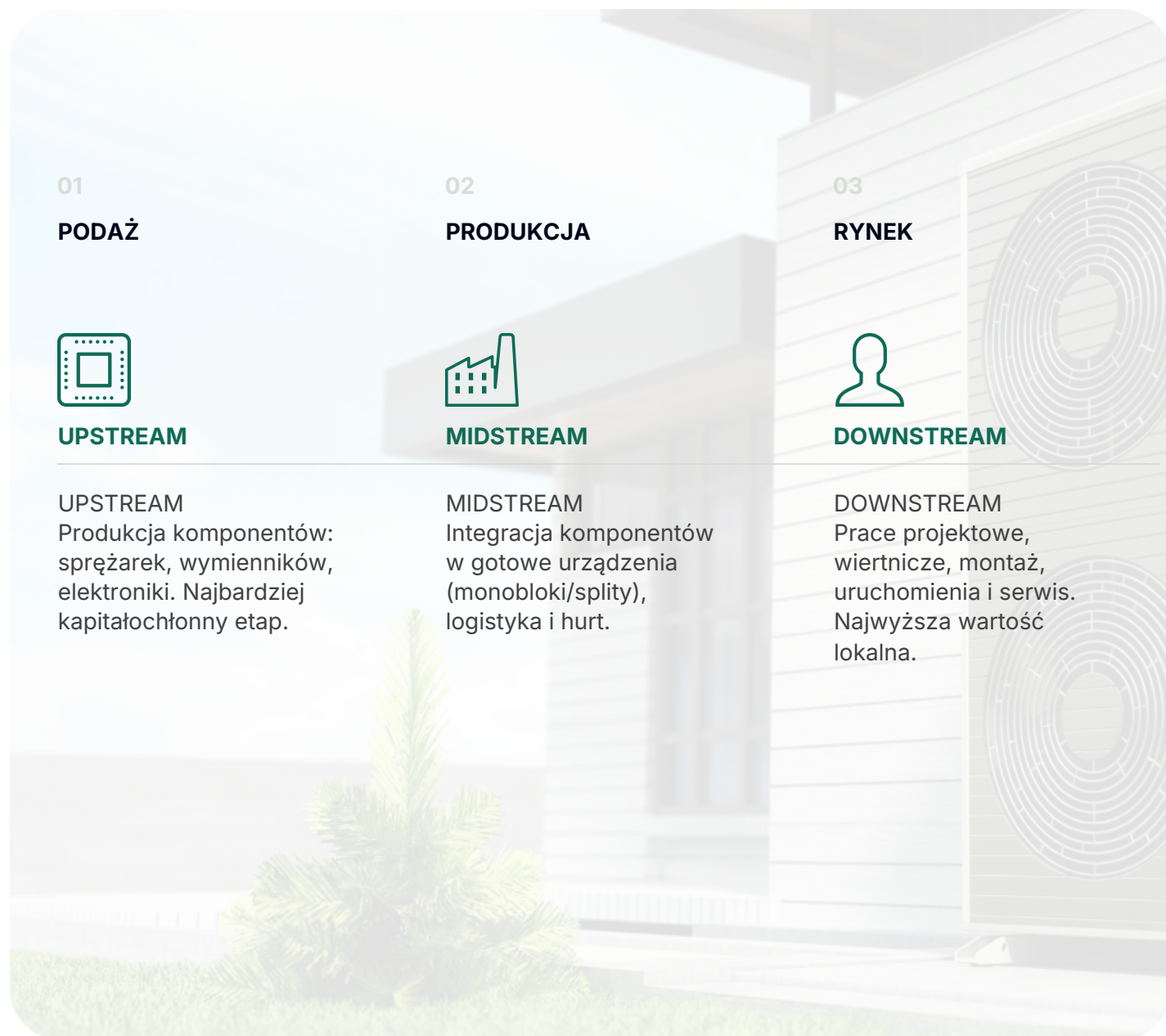
Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

5.1. Struktura łańcucha: Upstream, Midstream, Downstream



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Potencjał rozwoju przemysłowego w UE nie powinien być oceniany wyłącznie przez pryzmat montażu finalnego, lecz przede wszystkim przez zdolność do lokalizacji produkcji kluczowych komponentów.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

5.2 ANALIZA KOMPONENTOWA



STRUKTURA WARTOŚCI POMPY CIEPŁA

Struktura kosztowa pomp ciepła jest silnie uzależniona od typu urządzenia i technologii. Kluczowe znaczenie ma wartość wyspecjalizowanych komponentów, które decydują o efektywności i konkurencyjności urządzenia.

MAPA WARTOŚCI KOMPONENTÓW POMPY CIEPŁA

25%

SPRĘŻARKA

Kluczowy komponent technologiczny.
90% importu do UE.

25%

ELEKTRONIKA I STEROWANIE

Automatyka, systemy kontroli.
Uzależnienie od importu chipów.

15%

WYMIENNIK CIEPŁA

13%

OBUDOWA

10%

ZAWÓR ROZPRĘŻNY

5% Wentylator

3% Układ obiegu wody

2% Czynnik chłodniczy

GDZIE JEST POTENCJAŁ POLSKIEGO ŁAŃCUCHA DOSTAW?

WYSOKI POTENCJAŁ

- metal
- obudowy
- elementy instalacyjne

ŚREDNI POTENCJAŁ

- wymienniki
- hydraulika

KOMPONENTY KRYTYCZNE

- sprężarki
- elektronika



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Największy potencjał lokalizacji znajduje się nie tylko w głównych komponentach, ale w całym ekosystemie produkcji, instalacji i usług.

Źródło: analiza własna na podstawie danych JRC 2025 oraz EHPA.



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

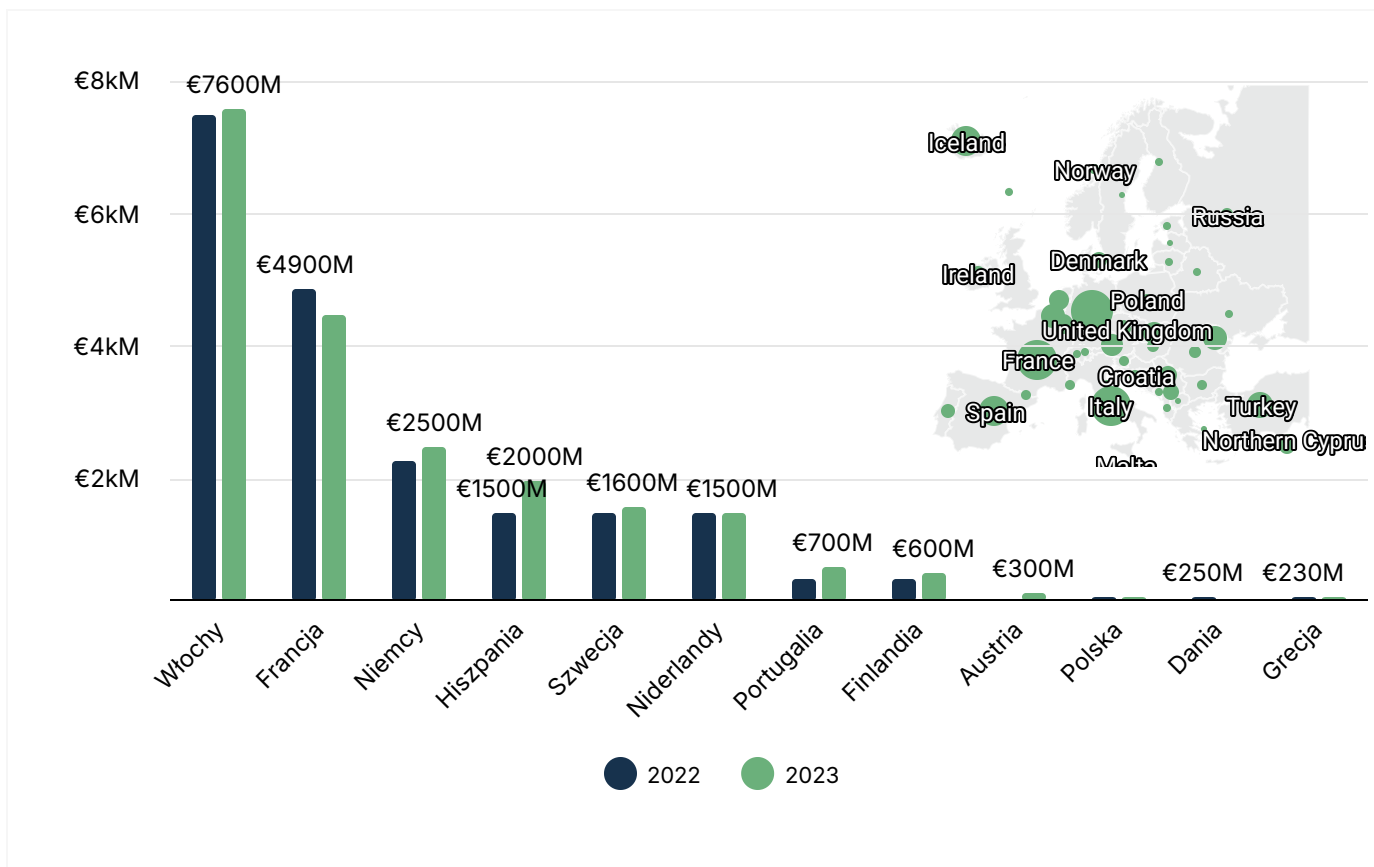
- **Sprężarki:** „Serce” urządzenia. Produkcja w Polsce opiera się głównie na inwestycjach zagranicznych ze względu na bariery patentowe i kapitałowe.
- **Wymienniki ciepła:** Polska posiada silną pozycję, będąc jednym z największych dostawców wymienników płytowych (BPHE) i lamelowych w Europie.
- **Zbiorniki buforowe i zasobniki CWU:** Segment niemal w 100% nasycony przez polskich producentów, bazujący na spawaniu robotyzowanym i emaliowaniu.
- **Elektronika i sterowniki:** Obszar o najwyższym potencjale dla polskiej myśli technicznej w zakresie IoT i systemów EMS.

ROZKŁAD WARTOŚCI W UE

Wykres przedstawia wartość dodaną brutto (GVA) sektora pomp ciepła w Europie w latach 2022–2023. Największą wartość generują kraje z rozwiniętym zapleczem produkcyjnym i technologicznym – głównie Włochy 🇮🇹, Francja 🇫🇷 oraz Niemcy 🇩🇪. Polska 🇵🇱 posiada potencjał zwiększenia udziału w łańcuchu wartości poprzez rozwój lokalnej produkcji, dostawców i kompetencji przemysłowych.

 POLSKA

250 mln EUR



Źródło: opracowanie własne na podstawie raportu EuroObserv'ER (2025) – analiza wartości dodanej brutto (GVA) sektora pomp ciepła w Europie.

STRATEGICZNA OBSERWACJA:



Największa część wartości dodanej europejskiego sektora pomp ciepła koncentruje się w kilku państwach UE – szczególnie we Włoszech, Francji i Niemczech. Dane wskazują na silną specjalizację przemysłową tych krajów, ale jednocześnie pokazują przestrzeń do zwiększenia udziału Polski w europejskim łańcuchu wartości poprzez rozwój produkcji, kompetencji technicznych i lokalnych dostawców.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

ANALIZA ŁAŃCUCHA WARTOŚCI



01 STRUKTURA KOSZTÓW

Raport JRC, Heat Pumps in the European Union Status Report on Technology Development, Trends, Value Chains and Markets 2025 daje szczegółowy obraz pozwalający na kalkulację poziomu potencjału local content w Europie i Polsce.

Struktura kosztowa pomp ciepła jest silnie uzależniona od typu urządzenia, zastosowanej technologii oraz zakresu prac instalacyjnych. Z perspektywy łańcucha dostaw kluczowe znaczenie ma jednak nie tylko koszt finalnego montażu, ale przede wszystkim wartość wyspecjalizowanych komponentów, które decydują o efektywności, ni

02 KRYTYCZNE KOMPONENTY

W strukturze wartości komponentowej największy udział mają sprężarka oraz sterowniki elektroniczne, po około 25% wartości pompy ciepła każdy. Oznacza to, że połowa wartości urządzenia koncentruje się w dwóch segmentach wymagających wysokich kompetencji technologicznych, projektowych i produkcyjnych. Kolejne istotne pozycje to wymiennik ciepła, odpowiadający za około 15% wartości, obudowa z udziałem około 13%, zawór rozprężny z udziałem około 10%, wentylator z udziałem około 5%, czynnik chłodniczy z udziałem około 2% oraz pozostałe elementy, w tym system cyrkulacji wody, odpowiadające za około 3% wartości.

03 POTENCJAŁ LOCAL CONTENT

Z punktu widzenia polityki przemysłowej i rozwoju regionalnego łańcucha dostaw istotne jest, że część komponentów pomp ciepła ma charakter relatywnie standardowy i może być produkowana przez szeroki krąg dostawców, natomiast inne elementy wymagają wyspecjalizowanych kompetencji oraz dostępu do globalnych łańcuchów dostaw. Dotyczy to przede wszystkim sprężarek, zaworów specjalistycznych, sterowników elektronicznych oraz czynników chłodniczych. Wartość dodana w sektorze pomp ciepła nie jest więc rozłożona równomiernie pomiędzy wszystkie elementy urządzenia. Największy potencjał marżowy i technologiczny znajduje się w komponentach zaawansowanych, natomiast największy potencjał lokalizacyjny może dotyczyć obudów, wybranych elementów metalowych, wymienników ciepła, instalacji hydraulicznych, części montażowych, usług instalacyjnych oraz serwisu.



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Największy potencjał marżowy znajduje się w komponentach zaawansowanych, natomiast największy potencjał lokalizacyjny dotyczy obudów, wymienników ciepła oraz usług instalacyjnych i serwisu.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

3 ETAPY TWORZENIA WARTOŚCI



01 Materiały i komponenty

Główne koszty materiałowe w produkcji pomp ciepła wynikają ze zużycia różnych rodzajów stali, miedzi oraz elastomerów. Stal znajduje zastosowanie między innymi w sprężarkach, obudowach, wymiennikach ciepła i orurowaniu. Miedź jest szczególnie istotna ze względu na zastosowanie w rurach, przewodach, wymiennikach ciepła i elementach instalacji elektrycznej.



02 Urządzenie i zapotrzebowanie materiałowe

W zależności od typu urządzenia zużycie miedzi jest znaczące: dla pompy powietrze–woda typu split o mocy 10–12 kW wynosi około 21,3 kg, dla pompy powietrze–woda typu monoblok około 17,1 kg, dla pompy powietrze–powietrze typu split o mocy 5,2 kW około 15,9 kg, natomiast dla pompy grunt–woda o mocy 10–15 kW około 14 kg. Dane te pokazują, że rozwój rynku pomp ciepła generuje popyt nie tylko na gotowe urządzenia, lecz także na metale przemysłowe.



03 Koszt całego systemu

Średnia unijna wartość jednostkowa wodnej pompy ciepła w 2024 roku utrzymywała się na poziomie około 3 000 EUR za sztukę. Wartość ta należy traktować jako punkt odniesienia dla produkcji przemysłowej. W przypadku pompy powietrze–woda o mocy 7 kW koszt całkowity wynosi średnio około 10 100 EUR, z czego około 6 570 EUR przypada na sprzęt, a około 3 530 EUR na instalację. Oznacza to, że w tym segmencie sprzęt odpowiada za około 65% kosztów inwestycji, a instalacja za około 35%.

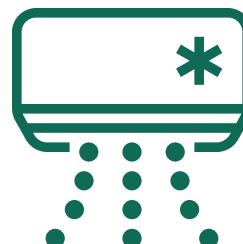
ANATOMIA WARTOŚCI POMPY CIEPŁA

WARSTWA 1: Materiały bazowe

- STAL
- MIEDŹ
- ALUMINIUM
- TWORZYWA

WARSTWA 2: Masa urządzeń

- 5,2 kg pow.–woda 0,5–2 kW
- 15,9 kg pow.–woda 7 kW
- 14 kg grunt–woda 10–15 kW



WARSTWA 3: Ekonomia inwestycji

65% URZĄDZENIE

35% USŁUGI LOKALNE

WARSTWA 4: LOCAL VALUE

Największy potencjał lokalizacji wartości znajduje się poza samą produkcją urządzenia: **montaż, serwis, projektowanie, kompetencje**. To tutaj powstaje trwała wartość dla krajowej gospodarki.

OD PRODUKTU → DO EKOSYSTEMU

Produkcja urządzenia → Instalacja → Serwis → Kompetencje



STRATEGICZNA OBSERWACJA: Wartość powstaje w całym ekosystemie.

Dlatego rozwój rynku pomp ciepła powinien być analizowany nie tylko jako kwestia sprzedaży urządzeń, ale jako pełny ekosystem przemysłowo-usługowy obejmujący produkcję komponentów, montaż końcowy, projektowanie instalacji, wykonawstwo, serwis, szkolenie kadr i warunki ekonomiczne użytkowania.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

ANALIZA EKONOMICZNA

01 STRUKTURA KOSZTÓW CAŁKOWITYCH

Inaczej wygląda struktura kosztów pompy grunt-woda o tej samej mocy, gdzie średni koszt całkowity wynosi około **13 000 – 14 000 EUR**, przy czym sprzęt odpowiada za około **6 000 – 7 000 EUR**, a instalacja za około **7 000 EUR**. W tym przypadku prace instalacyjne stanowią ponad połowę kosztów inwestycji, co wynika przede wszystkim z konieczności wykonania odwiertów, kolektorów gruntowych lub innych prac ziemnych.

02 UDZIAŁ KOSZTÓW INSTALACYJNYCH

W instalacjach większej skali struktura kosztów przesuwają się w stronę wartości urządzenia i systemu, a relatywny udział kosztów instalacyjnych może być niższy. Przy większych systemach pojawiają się efekty skali, szczególnie w odniesieniu do kosztów instalacyjnych w przeliczeniu na **1 kW** mocy. Jednocześnie w przypadku technologii gruntowych również w większych instalacjach udział kosztów prac ziemnych pozostaje istotny.

03 PERSPEKTYWA BIZNESOWA

Z perspektywy biznesowej, konkurencyjność pomp ciepła zależy od trzech grup czynników. Po pierwsze, od kosztów komponentów i możliwości ich lokalizacji w europejskim lub krajowym łańcuchu dostaw. Po drugie, od dostępności wykwalifikowanych instalatorów, ponieważ koszty pracy i czas realizacji mogą istotnie wpływać na cenę końcową oraz tempo wdrażania technologii. Po trzecie, od relacji ceny energii elektrycznej do ceny gazu lub innych paliw, ponieważ to ona decyduje o ekonomice użytkowania urządzenia w całym cyklu życia.

CAŁKOWITY KOSZT INWESTYCJI – PORÓWNANIE SYSTEMÓW

POMPA POWIETRZE-WODA

split 0,5–2 kW

koszt urządzenia: **2 000–3 000 EUR**

koszt instalacji: **4 000–7 000 EUR**

POMPA POWIETRZE-WODA

7 kW

koszt urządzenia: **5 000–7 000 EUR**

koszt instalacji: **5 000–8 000 EUR**

POMPA GRUNT-WODA

10–15 kW

całkowity koszt: **13 000–14 000 EUR**

koszt urządzenia: **6 000–7 000 EUR**

ZMIANA STRUKTURY KOSZTÓW WRAZ ZE SKALĄ

Mała instalacja → Średnia instalacja → Duży system

większy udział instalacji



większa wartość systemu i urządzenia

KLUCZOWE CZYNNIKI KONKURENCYJNOŚCI

- koszty komponentów
- lokalny łańcuch dostaw
- dostępność instalatorów
- relacja cen energii



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Rozwój rynku pomp ciepła powinien być analizowany nie tylko jako kwestia sprzedaży urządzeń, ale jako pełny ekosystem przemysłowo-usługowy obejmujący produkcję komponentów, montaż końcowy, projektowanie instalacji, wykonawstwo, serwis, szkolenie kadr i warunki ekonomiczne użytkowania.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

EUROPEJSKI ŁAŃCUCH DOSTAW

Kluczowi producenci, przewagi technologiczne i luki strategiczne w europejskim łańcuchu wartości pomp ciepła

1. KOMPONENTY KRYTYCZNE – WYMAGAJĄCE LOKALIZACJI

01 SPRĘŻARKI

25% wartości urządzenia

Status: wysoka zależność importowa

Ważne: około 90% sprężarek stosowanych w europejskich pompach ciepła pochodzi z importu.

02 STEROWNIKI I ELEKTRONIKA

25% wartości urządzenia

Status: zależność od półprzewodników
Ważne: Europa posiada kompetencje projektowe, jednak kluczowym ograniczeniem pozostaje dostępność chipów.



KONCENTRACJA KOMPETENCJI

Niemcy
 Dania
 Szwecja
 Włochy
 Francja
 Belgia

2. SILNE OBSZARY EUROPEJSKIEJ PRODUKCJI

03 WYMIENNIKI CIEPŁA

15%

Przewaga UE:

+1,5 mld EUR bilansu handlowego

04 ZAWORY I SYSTEMY HYDRAULICZNE

10%

Przewaga:

+6 mld EUR bilansu handlowego UE

05 WENTYLATORY

5%

Przewaga:

UE posiada pełną zdolność produkcyjną

3. LOKALNA WARTOŚĆ DODANA

INSTALACJA + SERWIS + KONSERWACJA

35–50%

udział usług lokalnych w całkowitym CAPEX

30,1%

zatrudnienia sektora = instalacja

11,1%

zatrudnienia sektora = serwis

To najbardziej lokalny element łańcucha wartości – generuje miejsca pracy, kompetencje techniczne i przewagę regionalną.



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Europa nie zaczyna od zera – posiada silne kompetencje w wymiennikach, hydraulice i usługach. Największym wyzwaniem pozostaje przesunięcie większej części wartości dodanej w kierunku komponentów wysokotechnologicznych: sprężarek i elektroniki.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

MAPA ZALEŻNOŚCI TECHNOLOGICZNYCH ŁAŃCUCHA WARTOŚCI

Kluczowe komponenty pomp ciepła – udział kosztowy, poziom lokalizacji produkcji oraz strategiczne zależności UE

OBSZARY KRYTYCZNE (zależność importowa)

SPRĘŻARKI

25%

ok. 90% importu

ELEKTRONIKA

25%

zależność od chipów

OBSZARY MIESZANE

ZAWORY

10%

silna UE + wybrane zależności

CZYNNIKI CHŁODNICZE

2%

F-gazy import
R290 szansa lokalizacji

PRZEWAGA EUROPEJSKA

WYMIENNIKI CIEPŁA

15%

+1,5 mld EUR bilans handlowy

WENTYLATORY

5%

+1 mld EUR bilans

POMPY OBIEGOWE

3%

LOKALNA WARTOŚĆ DODANA

Instalacja + serwis + konserwacja

35–51%

kosztu CAPEX pozostaje lokalnie **30,1%**
zatrudnienia sektorowego = instalacja **11,1%**
serwis i utrzymanie



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Europa posiada silną pozycję w komponentach mechanicznych i usługach lokalnych, ale strategiczna autonomia sektora zależy od ograniczenia zależności w sprężarkach, elektronice i wybranych surowcach.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

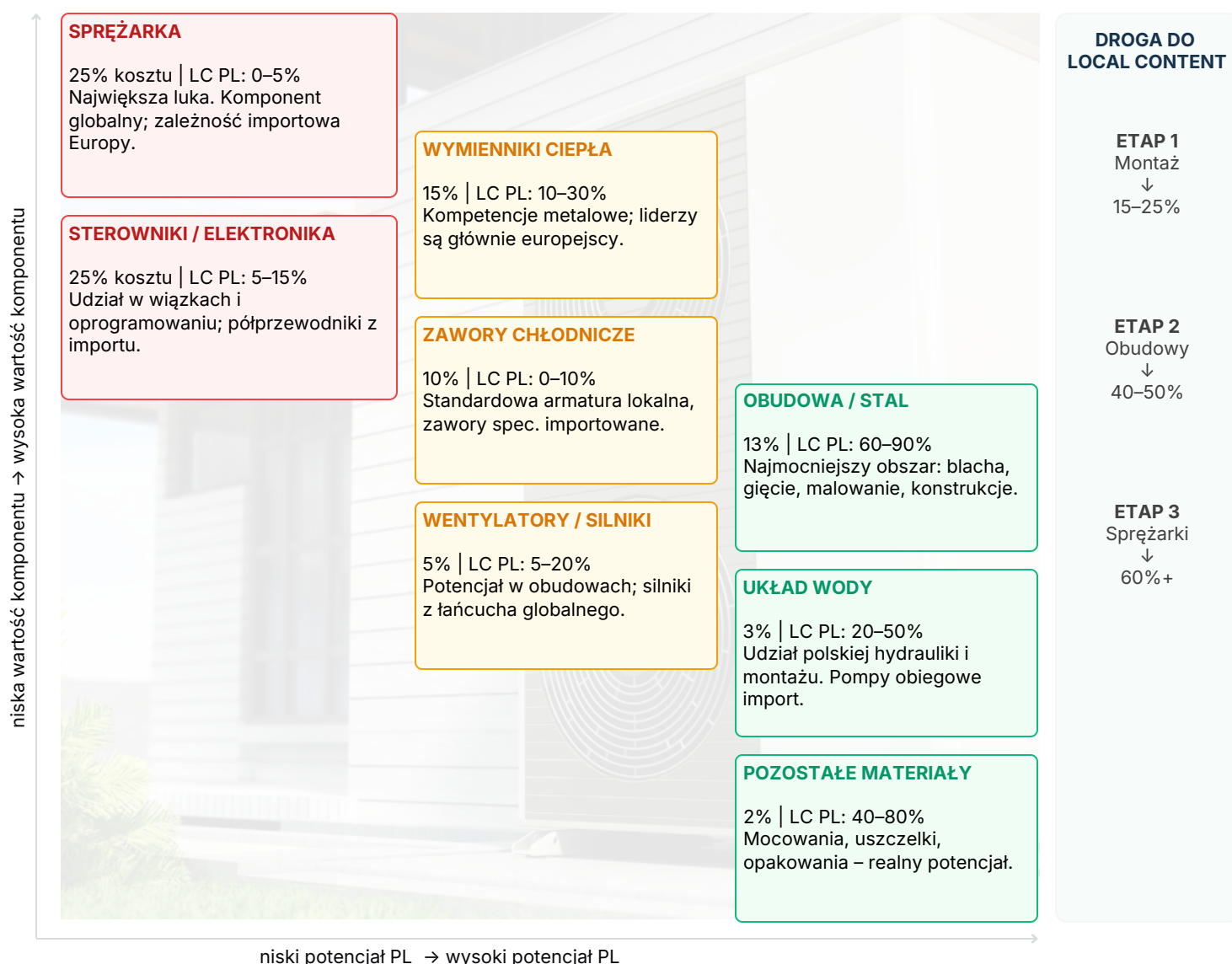
5.3. POLSKI POTENCJAŁ LOCAL CONTENT – STAN OBECNY

Przyjmując za punkt wyjścia jest strukturę wartości komponentów pompy ciepła: sprężarka 25%, elektronika 25%, wymiennik ciepła 15%, obudowa 13%, zawór rozprężny 10%, wentylator 5%, czynnik chłodniczy 2% oraz pozostałe elementy – można oszacować realny poziom tzw. local content na poziomie urządzenia.

15–25%
REALNY LOCAL CONTENT
dla urządzenia montowanego w Polsce

50–60%
POTENCJAŁ PRZY ROZWOJU
KOMPONENTÓW

35%
WARTOŚCI
tworzone przez instalację i usługi lokalne



STRATEGICZNA OBSERWACJA:



Dla samego urządzenia: przy urządzeniu montowanym lub częściowo produkowanym w Polsce realny local content komponentowy wynosi zwykle około 15–25%, a po doliczeniu montażu końcowego, testów, kontroli jakości, logistyki fabrycznej i części wartości dodanej producenta może dojść do 20–35% wartości urządzenia. Przy urządzeniu w pełni importowanym local content PL w samym urządzeniu jest marginalny.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

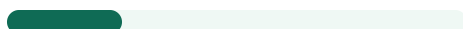
Struktura wskaźnika local content na poszczególnych etapach inwestycji (2026 r.)

URZĄDZENIE (POMPA CIEPŁA)



~15–25%

POTENCJAŁ LOCAL CONTENT



GŁÓWNE CZYNNIKI WARTOŚCI:

- Obudowy i elementy stalowe
- Izolacje termiczne i akustyczne
- Wymienniki ciepła (wybrane typy)
- Montaż końcowy i kontrola jakości
- Logistyka wewnątrzzakładowa

INSTALACJA (DOWNSTREAM)



85%–95%

POTENCJAŁ LOCAL CONTENT



GŁÓWNE CZYNNIKI WARTOŚCI:

- Wykwalifikowana robocizna
- Prace hydrauliczne i instalacyjne
- Przyłącza elektryczne i automatyka
- Prace wiertnicze (geotermia)
- Projektowanie i audyt energetyczny



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Podczas gdy segment instalacyjny (downstream) niemal w całości opiera się na krajowych zasobach, kluczowym wyzwaniem dla polskiej gospodarki jest zwiększenie udziału w produkcji samego urządzenia (upstream/midstream). Sukces w tym obszarze wymaga nie tylko montażu, ale przede wszystkim lokalizacji produkcji kluczowych komponentów o wysokiej wartości dodanej.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

5.4. WYZWANIA WIERTNICZE I WYKONAWCZE

Rozwój rynku wymaga nie tylko produkcji urządzeń, ale także dostępności wyspecjalizowanych kompetencji instalacyjnych



GEOLOGIA I WIERTNICTWO

- zaawansowana wiedza geologiczna
- specjalistyczne testy TRT
- projektowanie dolnych źródeł



INSTALACJA I INTEGRACJA

- montaż i uruchomienie systemu
- hydraulika i automatyka
- integracja z EMS



BARIERA SKALOWANIA

- ograniczona liczba specjalistów
- kompetencje jako czynnik wzrostu rynku
- potrzeba rozwoju kadr

PROCES REALIZACJI INWESTYCJI



PROJEKT



ODWIERT



INSTALACJA



SERWIS



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Przyszłość polskiego local content leży w cyfryzacji i inteligentnym zarządzaniu energią (EMS). To tutaj polska myśl techniczna może najskuteczniej konkurować z globalnymi graczami, omijając bariery patentowe w produkcji sprzętu.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

5.5. SCENARIUSZE WZROSTU DO 2030 R.

Rozwój rynku wymaga nie tylko produkcji urządzeń, ale także dostępności wyspecjalizowanych kompetencji instalacyjnych

2026

2030

01

SCENARIUSZ BAZOWY 40% local content

- Wzrost local content dla urządzeń do ok. 40% dzięki nowym liniom montażowym.

02

SCENARIUSZ ROZWOJOWY 50%+ local content

- Przekroczenie 50% dla urządzeń powietrznych i powyżej 50% dla systemów geotermalnych dzięki polonizacji produkcji falowników i komponentów chłodniczych.

03

SCENARIUSZ STRATEGICZNY EMS / HIGH VALUE

- elektronika, integracja systemów, usługi cyfrowe

EUROPEJSKI KRAJOBRAZ PRODUKCYJNY

LIDERZY PRODUKCJI

-  Niemcy
-  Francja
-  Włochy

SILNE ZAPLECZE

-  Polska
-  Austria
-  Czechy
-  Niderlandy
-  Szwecja

ROZWIJAJĄCE SIĘ CENTRA

- Dania
-  Hiszpania
-  Finlandia
-  Słowacja

Polska znajduje się w grupie krajów rozwijających znaczący potencjał produkcyjny pomp ciepła, co wzmacnia potrzebę budowy kompetencji technicznych oraz lokalnych łańcuchów dostaw



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Bariera wejścia w segmenty wysokomarżowe (sprężarki, patenty, R&D) ogranicza szybkie przejście do pełnej produkcji, ale Polska posiada potencjał wzrostu poprzez kompetencje techniczne, EMS i lokalne łańcuchy dostaw.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

ZATRUDNIENIE, KOMPETENCJE I ROLA BCU



Luka kompetencyjna jest obecnie największym „wąskim gardłem” transformacji. Sektor cierpi na strukturalny brak zaawansowanych instalatorów, projektantów i operatorów maszyn wiertniczych.

ZATRUDNIENIE W SEKTORZE POMP CIEPŁA W UE (2017–2023)



NIEMCY

2017: 290 000 → 2023: 355 000

+22% ▲



HISZPANIA

2017: 165 000 → 2023: 230 000

+39% ▲



WŁOCHY

2017: 130 000 → 2023: 225 000

+73% ▲



FRANCJA

2017: 140 000 → 2023: 205 000

+46% ▲



POLSKA

2017: 75 000 → 2023: 140 000

+86% ▲

Kluczowe znaczenie: kompetencje + kadry + BCU jako fundament wzrostu local content.



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Bez natychmiastowej synchronizacji polityki przemysłowej z rozwojem BCU, Polska ryzykuje utratę przewagi local content. Branżowe Centra Umiejętności są kluczowe dla kapitału ludzkiego.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

6.1. Profile zawodowe i zapotrzebowanie kadrowe

Sektor pomp ciepła w Unii Europejskiej jest znaczącym motorem gospodarczym i rynkiem pracy, wspierającym 433 000 bezpośrednich i pośrednich miejsc pracy w 2023 roku (co stanowi gigantyczny wzrost o 120% w stosunku do 197 000 w 2017 r.). Aby sprostać unijnym celom REPowerEU, liczba ta musi w nadchodzących latach nadal szybko rosnąć. Zatrudnienie w branży jest mocno zdyspersyfikowane i opiera się na czterech głównych filarach (JRC, 2025):

RYNEK PRACY SEKTORA POMP CIEPŁA

433 000

bezpośrednich i pośrednich
miejsc pracy w UE (2023)

**+120% wzrost
względem 2017 r.**



Produkcja pomp
ciepła
39,2%



Instalacja /
downstream
30,1%



Produkcja
komponentów
19,6%



Serwis i konserwacja
11,1%

LUKA KOMPETENCJI

Segment odwiertów i zaawansowanych
instalacji wymaga:



wiedzy geologicznej



testów TRT (Thermal Response Test)



znajomości technologii i sprzętu



wykwalifikowanych zespołów

GŁÓWNE GRUPY ZAWODOWE W SEKTORZE

OBSZAR DZIAŁALNOŚCI	GŁÓWNE ZAWODY / ROLE	ZAKRES ODPOWIEDZIALNOŚCI
Projektowanie	Projektant HVAC, audytor energetyczny	Dobór urządzeń, obliczenia energetyczne.
Geologia	Geolog, projektant dolnych źródeł	Analiza warunków gruntowych, projekty BHE.
Wykonawstwo	Instalator pomp ciepła, monter sanitarny	Montaż, hydraulika, uruchomienie.
Wiercenia	Operator urządzeń wiertniczych	Odwierty, instalacja sond gruntowych.
Serwis	Serwisant pomp ciepła, automatyk	Diagnostyka, telediagnostyka, naprawy.



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Przyszły potencjał local content nie zależy wyłącznie od produkcji urządzeń, ale od budowy kompetencji technicznych, instalacyjnych i serwisowych w całym łańcuchu wartości.



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

6.2. ANALIZA LUK KOMPETENCYJNYCH

Luka kompetencji: nowe wąskie gardło transformacji

Największe deficyty występują w projektowaniu dolnych źródeł, modelowaniu matematycznym wymienników (BHE), znajomości technologii uszczelniania otworu oraz w integracji kompetencji cyfrowych (BIM, IoT). Sektor potrzebuje specjalistów hybrydowych.

OBSZARY KRYTYCZNE → WPŁYW NA RYNEK



PROJEKTOWANIE DOLNYCH ŹRÓDEŁ

Ryzyko:

błędy projektowe, spadek efektywności instalacji

WYSOKI WPŁYW / KRYTYCZNA KOMPETENCJA



MODELOWANIE BHE

Ryzyko:

ograniczona optymalizacja systemów geotermalnych

WYSOKI WPŁYW / KRYTYCZNA KOMPETENCJA



TECHNOLOGIE USZCZELNIANIA

Ryzyko:

trwałość odwiertów i bezpieczeństwo instalacji

WYSOKI WPŁYW / KRYTYCZNA KOMPETENCJA



BIM / IoT / EMS

Ryzyko:

brak integracji pomp ciepła z inteligentnymi sieciami

WYSOKI WPŁYW / KRYTYCZNA KOMPETENCJA

WYZWANIE DLA BCU

 szkolenia specjalistyczne

 praktyczne kompetencje instalacyjne

 cyfryzacja i EMS



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Przewaga konkurencyjna sektora pomp ciepła będzie zależeć nie tylko od zdolności produkcyjnych, ale od szybkości budowy specjalistycznych kompetencji technicznych.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

6.3. POTENCJAŁ EDUKACYJNY W POLSCE (ANALIZA ILOŚCIOWA)

Analiza zasobów kadrowych w polskim systemie edukacji zawodowej wskazuje na silną bazę potencjalnych specjalistów dla sektora pomp ciepła i geotermii.

LICZBA UCZNIÓW WG ZAWODÓW (ROK SZKOLNY 2025/2026)



Technik elektryk | 25 303 uczniów | 320 szkół



Technik OZE | 8 557 uczniów | 149 szkół



Technik automatyk | 5 540 uczniów | 77 szkół



Monter inst. sanitarnych | 3 204 uczniów | 462 szkół



Technik chłodnictwa i klim. | 1 719 uczniów | 30 szkół

41 323

Uczniów w kluczowych zawodach

1 038

Szkół prowadzących kierunki

LIDERZY ZASOBÓW

elektryka, OZE, automatyka

REGIONALNY POTENCJAŁ KOMPETENCYJNY

Największa koncentracja kompetencji:

1. Śląskie (6 904 uczniów)
2. Mazowieckie (4 984 uczniów)
3. Wielkopolskie (4 655 uczniów)
4. Małopolskie (4 572 uczniów)
5. Pomorskie (3 581 uczniów)
6. Dolnośląskie (3 034 uczniów)
7. Podlaskie (1 167 uczniów)
8. Opolskie (1 095 uczniów)



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Polska posiada dużą bazę uczniów technicznych, jednak przewaga konkurencyjna wymaga ukierunkowania kompetencji na nowoczesne systemy OZE, automatykę i technologie pomp ciepła.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

6.4. Misja Branżowych Centrów Umiejętności (BCU)



BCU jako łącznik między edukacją techniczną, przemysłem i wdrażaniem nowych technologii.

3 FILARY TRANSFORMACJI BCU



INFRASTRUKTURA

- **INFRASTRUKTURA**
Inwestycje w zaawansowaną infrastrukturę: poligony wiertnicze (symulatory TRT) i laboratoria chłodnicze dostosowane do czynnika R290 (ATEX).



KOMPETENCJE

- **MIKROPOŚWIADCZENIA**
Wdrożenie mikropoświadczeń i modułowych ścieżek szkoleniowych (telediagnostyka, montaż monobloków).



TRANSFER TECHNOLOGII

- **SZKOLENIE NAUCZYCIELI**
Szkolenie nauczycieli zawodu ("szkolenie szkoleniowców") w celu masowego zasilenia rynku nową falą specjalistów.

DLACZEGO BCU JEST KRYTYCZNE?

Redukcja luki kompetencyjnej

Brak kompetencji w zakresie modelowania matematycznego BHE generuje ogromne koszty serwisowe, które mogą zostać zniwelowane tylko poprzez specjalistyczne kształcenie praktyczne.

Poprawa jakości instalacji

Pompy ciepła często zawodzą nie z winy urządzenia, lecz z powodu błędnego doboru dolnego źródła lub nieprawidłowej konfiguracji automatyki.

Niezależność technologiczna

Integracja geologii, instalatorstwa i IT w programach BCU jest niezbędna dla budowania przewagi i obniżenia awaryjności systemów.

EKOSYSTEM KOMPETENCJI BCU



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

Pompy ciepła często zawodzą nie z winy urządzenia, lecz z powodu błędnego doboru dolnego źródła lub nieprawidłowej konfiguracji automatyki. Brak kompetencji w zakresie modelowania matematycznego BHE generuje ogromne koszty serwisowe, które mogą zostać zniwelowane tylko poprzez specjalistyczne kształcenie praktyczne.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita Polska

Dofinansowane przez Unię Europejską



KRAJOWY PLAN ODBUDOWY

WNIOSKI KOŃCOWE I REKOMENDACJE

Polska posiada wszelkie atuty, aby stać się europejskim hubem pomp ciepła, łączyć potencjał produkcyjny (nearshoring) z silnym sektorem usług specjalistycznych.

SYNTEZA SZANS I ZAGROŻEŃ



SZANSE

Przewaga technologiczna w zakresie urządzeń na czynnik R290 oraz budowa specjalistycznych przedsiębiorstw wiertniczych o wysokiej marży.



WYZWANIA

Utrwalenie luki kadrowej, co doprowadzi do spadku jakości instalacji, wzrostu zużycia energii elektrycznej i utraty zaufania konsumentów.

STRATEGICZNA MAPA ROZWOJU

01

KONSOLIDACJA EKOSYSTEMU

BCU musi pełnić funkcję platformy łączącej świat nauki, producentów urządzeń i szkoły w celu monitorowania potrzeb pracodawców.

02

INWESTYCJE W LABORATORIA

Wypożyczenie centrów w nowoczesne laboratoria chłodnicze dla palnych czynników A3 i poligony wiertnicze.

03

ROZWÓJ KOMPETENCJI

Zwiększenie udziału kobiet w zawodach technicznych (obecnie łączny udział kobiet w analizowanych kierunkach to tylko 1,8%).

04

AKTUALIZACJA PROGRAMÓW

Wprowadzenie zagadnień geotermii płytkej, wierceń i technologii termogrout do standardów kształcenia techników OZE.

PRIORYTET STRATEGICZNY, KLUCZOWE DZIAŁANIE, WPŁYW NA LOCAL CONTENT



EDUKACJA I KADRY

Cel: rozwój sieci BCU i mikrodoświadczeń
Wpływ: budowa kapitału ludzkiego



INNOWACJE PRODUKTOWE

Cel: przejście na naturalne czynniki R290
Wpływ: przewaga technologiczna



INFRASTRUKTURA

Cel: poligony wiertnicze i testy TRT
Wpływ: rozwój usług specjalistycznych



STRATEGICZNA OBSERWACJA:

BCU powinno być platformą łączącą edukację, producentów i praktykę instalacyjną – tak, aby local content opierał się na krajowych kompetencjach, a nie wyłącznie na montażu.



Fundusze Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

Zespół ekspertów łączący doświadczenie
w transformacji energetycznej, przemyśle, edukacji i analizach strategicznych

OBSZARY EKSPERTYZY:



Transformacja
energetyczna



Przemysł i łańcuchy
wartości



Kompetencje i
edukacja



Analizy
strategiczne

Dokument przygotowany pod redakcją merytoryczną: Macieja Mierzińskiego, Krzysztofa Tomaszewskiego, Piotra Krawczyka, Pauliny Kordas, Ewy Małek-Laska, Kamila Kamińskiego.



MACIEJ MIERZIŃSKI

STRATEGIA I FINANSE

EKSPERTYZA: Strategia - Finanse - Łańcuch dostaw OZE

Ekspert rynkowy, zarządzania przedsiębiorstwami i finansów. Od 2003 roku zaangażowany w projekty łańcucha dostaw dla sektorów energetycznych (głównie dla energetyki wiatrowej), wdrażając nowe produkty i usługi w przemyśle. Ekspert opracowań i strategii krajowych dla interesariuszy rynku – na poziomie regionalnym, centralnym i europejskim. Obszar kompetencyjny – zarządzanie rozwojem, restrukturyzacją i finansami przedsiębiorstw, strategię przemysłową, rozwój zasobów ludzkich, z doświadczeniem jako konsultant doradztwie międzynarodowym. Prezes Zarządu i współwłaściciel CEE Energy Group, polskiej spółki doradczej specjalizującej się w rozwoju firm w łańcuchu dostaw dla energetyki odnawialnej. Współtwórca Przemysłowej Akademii Rozwoju, której działalność od 2017 roku jest ukierunkowana na rozwój kadry dla przemysłu w Polsce, w szczególności kadry dla łańcucha dostaw OZE. Ekonomista, absolwent i współpracownik Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie oraz Uniwersytetu w Kolonii.



KRZYSZTOF TOMASZEWSKI

PRZEMYSŁ I PROJEKTY

EKSPERTYZA: Przemysł - Zarządzanie projektami - Edukacja

Ekspert z ponad 25-letnim doświadczeniem w obszarze finansów przedsiębiorstw, restrukturyzacji, inwestycji, zarządzania projektami oraz budowania kompetencji i rekrutacji. Specjalizuje się w realizacji projektów głównie w sektorze przemysłowym, pełniąc kluczowe funkcje w działach strategii, rozwoju oraz finansowych na różnych poziomach korporacyjnych. Doświadczony koordynator projektów z zakresu zarządzania i nadzoru nad realizacją inicjatyw obejmujących edukację, współpracę z biznesem, aktywizację społeczną i obywatelską, budowanie relacji i koordynacji współpracy z interesariuszami z sektora biznesu i usług. Ekspert w tworzeniu opracowań i raportów na potrzeby interesariuszy na poziomie regionalnym i centralnym. Wielokrotny prelegent i trener na konferencjach oraz spotkaniach branżowych. Główne doświadczenie zawodowe obejmuje przemysł ciężki, konstrukcje stalowe, przemysł stoczniowy oraz sektor usług przemysłowych. Aktualnie pełni funkcję Prezesa Zarządu Przemysłowej Akademii Rozwoju – spółki dedykowanej rozwojowi kadry dla polskiego przemysłu, ze szczególnym uwzględnieniem łańcucha dostaw w sektorze odnawialnych źródeł energii (OZE). Równocześnie jest Członkiem Zarządu i współwłaścicielem CEE Energy Group.



PIOTR KRAWCZYK

ENERGETYKA CIEPLNA I TRANSFORMACJA ENERGETYCZNA

EKSPERTYZA: Ciepłownictwo – Pompy ciepła – Magazynowanie energii – Technologie niskoemisyjne

Prof. dr hab. inż., pracownik Politechniki Warszawskiej, Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa. Ekspert w obszarze transformacji energetycznej, energetyki ciepłej, magazynowania energii oraz niskoemisyjnych technologii wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. Specjalizuje się w modernizacji systemów energetycznych, zwiększaniu elastyczności bloków energetycznych, ograniczaniu emisji z instalacji energetycznych oraz energetycznym wykorzystaniu biomasy, odpadów i osadów ściekowych.

Autor i współautor licznych publikacji naukowych oraz rozwiązań wdrożeniowych dla sektora energetycznego i ciepłowniczego. Uczestniczył w projektach badawczo-wdrożeniowych dotyczących m.in. modernizacji bloków energetycznych klasy 200 MWe, rozwoju systemów ciepłowniczych opartych na OZE, wykorzystania pomp ciepła w ciepłownictwie oraz odzysku ciepła ze ścieków. Pełnił funkcję głównego wykonawcy po stronie Politechniki Warszawskiej w projektach „Ciepłownia Przyszłości” oraz „Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym”, a także kierował zadaniami badawczymi i projektami związanymi z technologiami energetycznymi i środowiskowymi.

Współpracuje z przedsiębiorstwami sektora energetycznego, przemysłowego i ciepłowniczego przy analizach technicznych, studiach wykonalności, strategiach rozwoju ciepłownictwa oraz wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań technologicznych. Zastępca dyrektora Instytutu Techniki Ciepłej, kierownik zespołu badawczego Politechniki Warszawskiej ds. Energetyki Ciepłej oraz Magazynowania Energii, sekretarz Komitetu Termodynamiki i Spalania Polskiej Akademii Nauk, autor patentów i zgłoszeń patentowych z zakresu magazynowania energii, redukcji emisji i technologii środowiskowych.



PAULINA KORDAS

PROJEKTY I EDUKACJA

EKSPERTYZA: Zarządzanie projektami UE - Edukacja-Przemysł-Kompetencje - Zielona transformacja

Project Manager z ponad 8-letnim doświadczeniem w zarządzaniu projektami edukacyjnymi, rozwojowymi oraz badawczo-szkoleniowymi realizowanymi na styku edukacji, przemysłu i sektora energetycznego. Specjalizuje się w pozyskiwaniu i realizacji projektów współfinansowanych ze środków krajowych i europejskich, budowaniu partnerstw pomiędzy biznesem, szkołami i uczelniami oraz rozwijaniu kompetencji dla nowoczesnych sektorów gospodarki, w szczególności odnawialnych źródeł energii i morskiej energetyki wiatrowej.

Posiada bogate doświadczenie w koordynacji przedsięwzięć edukacyjnych i społecznych o zasięgu regionalnym i ogólnopolskim, obejmujących organizację wydarzeń, warsztatów, programów rozwojowych oraz działań wspierających kształcenie zawodowe i techniczne. Współorganizowała największe w Polsce targi edukacyjne dla sektora offshore – EDU OFFSHORE WIND, angażujące tysiące uczniów, studentów i nauczycieli, a także realizowała projekty edukacyjne na rzecz rozwoju kompetencji dla sektora energetycznego i zielonej transformacji.

Jest członkiem zespołu analitycznego opracowującego strategiczne dokumenty dla sektora energetyki wiatrowej, w tym „Strategię Przemysłu Morskiej Energetyki Wiatrowej” (2025) oraz „Strategię Przemysłu Lądowej Energetyki Wiatrowej” (2026). W ramach prac uczestniczy w analizach dotyczących rozwoju krajowego łańcucha dostaw, zapotrzebowania na kadry, kompetencji technicznych i przemysłowych, współpracy biznesu z systemem edukacji oraz rozwoju local content dla sektora energetyki wiatrowej.

Certyfikowany specjalista zarządzania projektami IPMA® Level D



KAMIL KAMIŃSKI

EDUKACJA I TECHNOLOGIE

EKSPERTYZA: Transformacja energetyczna - Rozwój kompetencji - EdTech & AI

Project Manager i ekspert w obszarze rozwoju kompetencji dla przemysłu przyszłości, łączący doświadczenie w zarządzaniu projektami strategicznymi, transformacji energetycznej, edukacji oraz nowych technologii. Specjalizuje się w projektowaniu i realizacji inicjatyw na styku biznesu, sektora publicznego i edukacji, ze szczególnym uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii, morskiej energetyki wiatrowej oraz budowy kompetencji dla zielonej gospodarki.

Posiada ponad 10 - letnie doświadczenie w prowadzeniu projektów rozwojowych i badawczo-szkoleniowych, obejmujących współpracę przemysłu ze szkołami, uczelniami oraz partnerami instytucjonalnymi. Łączy wiedzę z zakresu zarządzania projektami, finansów, rozwoju organizacji i kapitału ludzkiego z praktycznym wdrażaniem rozwiązań wspierających rozwój talentów, employer branding oraz przygotowanie kadr dla sektorów strategicznych.

Uczestniczy w opracowywaniu analiz i dokumentów strategicznych dla sektora energetyki wiatrowej, obejmujących rozwój krajowego łańcucha dostaw, local content, zapotrzebowanie kompetencyjne oraz modele współpracy biznesu z edukacją. Wspiera projekty związane z transformacją energetyczną poprzez łączenie perspektywy przemysłowej, technologicznej i edukacyjnej.

Rozwija również obszar nowoczesnych technologii edukacyjnych – wykorzystując AI, narzędzia cyfrowe, analizę danych oraz projektowanie treści wizualnych do tworzenia raportów strategicznych, materiałów eksperckich i angażujących doświadczeń edukacyjnych.

NOTATKI STRATEGICZNE

Przestrzeń na obserwacje, decyzje i dalsze kierunki działań.

01 Kluczowe obserwacje



02 Potencjalne działania



03 Następne kroki



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY



Fundusze
Europejskie



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską

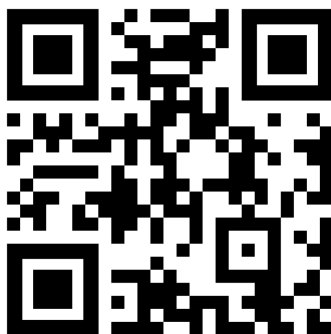


KRAJOWY
PLAN
ODBUDOWY

Centrum kompetencji dla przyszłości pomp ciepła i płytkiej geotermii

Rozwój kadr, technologii i kompetencji dla nowoczesnej energetyki.

ZESKANUJ I POBIERZ RAPORT



Lokalizacja

Zespół Szkół Ogólnokształcących
i Technicznych w Miastku
ul. Młodzieżowa 3
77-200 Miastko

Kontakt

48 59 857 26 49

E-mail

sekretariat@zsoitmiastko.pl

Raport opracowany przez:



CEE Energy Group

Poznaj więcej działań BCU

