



Raport Specjalistyczny dla Obszaru: Technologie dla Energetyki

Raport za lata 2023-2024





Opracowanie:

Park Naukowo-Technologiczny

Euro-Centrum

ul. Ligocka 103

40-568 Katowice

pnt.euro-centrum.com.pl



■ Wstęp

Raport został opracowany przez Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum w Katowicach i przedstawia szczegółową analizę monitoringu w obszarze energetyki w województwie śląskim za lata 2023-2024. Celem raportu jest zbadanie aktualnego stanu energetyki w regionie, z uwzględnieniem zarówno energetyki konwencjonalnej, jak i energetyki opartej o odnawialne i rozproszone źródła energii, oraz określenie roli energetyki w transformacji ekonomicznej i społecznej regionu. Dokument jest ważnym elementem w procesie planowania strategicznego województwa, skupiając się na identyfikacji potencjału rozwojowego i wyznaczaniu kierunków dalszych działań w zakresie innowacji i efektywności energetycznej. Działania te mają prowadzić do transformacji regionu poprzez wspieranie inteligentnych specjalizacji, do których należy energetyka.

Raport poddaje analizie dynamikę rozwoju sektora, charakteryzując stan energetyki w ujęciu ilościowym oraz jakościowym, wskazując na kluczowe wyzwania i możliwości związane z sektorem energetycznym. W szczególności raport koncentruje się na nowych formach wytwarzania energii, jednocześnie nie zapominając o tradycyjnych źródłach stanowiących istotną część energetyki województwa śląskiego. To podejście podkreśla znaczenie transformacji energetycznej w kontekście dążenia do gospodarki niskoemisyjnej i zrównoważonego rozwoju obejmując innowacyjne działania nie tylko w nieodnawialnych źródłach energii ale również w energetyce konwencjonalnej.

Raport zawiera diagnozę regionalną, która obejmuje analizę wskaźników charakteryzujących potencjał rozwojowy województwa, z uwzględnieniem energetyki konwencjonalnej oraz OZE. Ponadto, przedstawiono analizę potencjału sfery badawczo-rozwojowej, poziomu innowacyjności oraz transformacji cyfrowej w sektorze energetycznym. Raport skupia się na zidentyfikowaniu kluczowych trendów regionalnych i kierunków strategicznych dla rozwoju sektora energetycznego w województwie śląskim. Dokument zawiera również analizę pozycji regionu w międzynarodowych łańcuchach wartości oraz porusza temat wyzwań społecznych związanych z energetyką.

Niniejszy raport stanowi nie tylko źródło informacji dla sektora publicznego, przedsiębiorstw i instytucji badawczych, ale także jest wyrazem zaangażowania regionu w realizację celów zrównoważonego rozwoju, z naciskiem na innowacyjność i efektywność energetyczną. Województwo śląskie ma szansę na wzmocnienie swojej pozycji w dziedzinie nowoczesnych technologii energetycznych dzięki przemianom jakie obserwujemy w gospodarce i energetyce, otwierając drogę do zrównoważonej transformacji energetycznej. Procesy te charakteryzuje niniejszy raport.

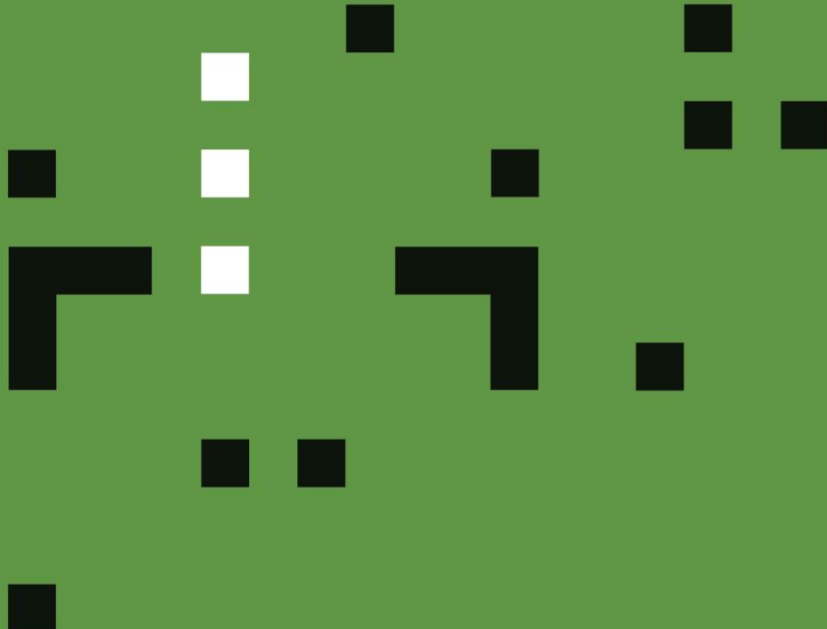


■ Spis treści

1. Diagnoza regionalna. Wskaźniki charakteryzujące potencjał rozwojowy danego obszaru technologicznego	6
1.1. Dynamika rozwoju gospodarczego. Charakterystyka stanu energetyki w województwie śląskim w ujęciu ilościowym	7
1.1.1. Energetyka konwencjonalna	7
1.1.2. Produkcja i zużycie energii elektrycznej w Polsce	13
1.1.3. Produkcja i zużycie energii elektrycznej w województwie śląskim	19
1.1.4. Energia ciepła w województwie śląskim	24
1.1.5. Odnawialne Źródła Energii	28
1.1.6. Transformacja w energetyce	54
1.2. Potencjał sfery badawczo-rozwojowej.	57
1.3. Poziom innowacyjności	60
1.4. Transformacja cyfrowa.	62
1.5. Transformacja w kierunku Zielonego Śląska	66
1.6. Pozycja w międzynarodowych łańcuchach wartości.	73
1.7. Wyzwania społeczne.	76
1.8. Kompetencje na rzecz rozwoju innowacji.	78
1.9. Analiza SWOT dla poszczególnych obszarów technologicznych	80
2. Regionalny ekosystem na rzecz innowacji. Wskaźniki charakteryzujące kluczowy potencjał instytucjonalny danego obszaru technologicznego	84
2.1. Sektor naukowo-badawczy i edukacja.	85
2.2. Instytucje Otoczenia Biznesu, w tym klastry	89
2.3. Finansowanie badań i innowacji.	92
2.4. Kluczowe przedsiębiorstwa w danym obszarze technologicznym	97
3. Trendy regionalne danego obszaru technologicznego	99

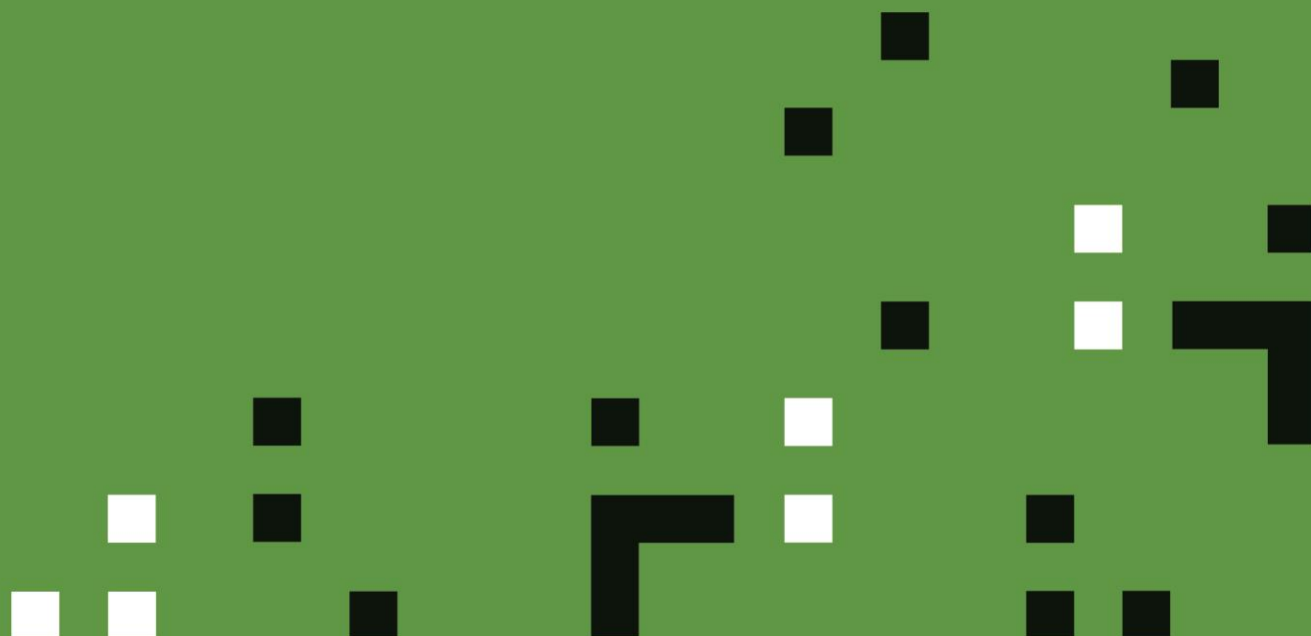


3.1. Polityki i kierunki strategiczne oraz perspektywy finansowania projektów związanych z odnawialnymi źródłami energii	101
3.2. Wybrane trendy technologiczne	104
4. Rekomendacje dla rozwoju danego obszaru technologicznego	108
4.1. Energetyka oparta o odnawialne i rozproszone źródła energii, energetyka prosumencka	112
4.2. Głos Forum Nowej Gospodarki	114
5. Procesy przedsiębiorczego odkrywania w województwie śląskim. Inteligentne specjalizacje regionu	116
5.1. Opis trzech dobrych praktyk w ramach technologicznych/ inteligentnych specjalizacji województwa śląskiego.	117
5.2. Identyfikacja przemysłów wschodzących. „Branże przyszłości” regionu – obszary działalności gospodarczej, które wykazują potencjał rozwojowy	118
6. Podsumowanie działań zrealizowanych w ramach obserwatorium	122
7. Wskaźniki monitoringu dla Działania 3.1. Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego 2030	125
8. Monitoring warunków umożliwiających korzystanie ze środków EFRR związanych z Celem 1. Polityki Spójności Unii Europejskiej na lata 2021-2027 (CP1)	127
9. Wykaz Raportów Specjalistycznych branżowych opracowanych przez Obserwatorium w danym okresie sprawozdawczym	144
Spis rycin	146
Spis tabel	148
Bibliografia	148



Rozdział 1

Diagnoza regionalna. Wskaźniki charakteryzujące potencjał rozwojowy danego obszaru technologicznego





■ 1.1. Dynamika rozwoju gospodarczego. Charakterystyka stanu energetyki w województwie śląskim w ujęciu ilościowym

Energetyka była i jest jednym z kluczowych sektorów gospodarczych zarówno w województwie śląskim, jak i w całej polskiej gospodarce. Jej znaczenie potwierdzają nie tylko liczba miejsc pracy, liczba podmiotów gospodarczych czy wolumen wytwarzanej energii, ale również aspekty jakościowe, takie jak potencjał badawczo-rozwojowy, liczba klastrów energetycznych oraz instytucji otoczenia biznesu.

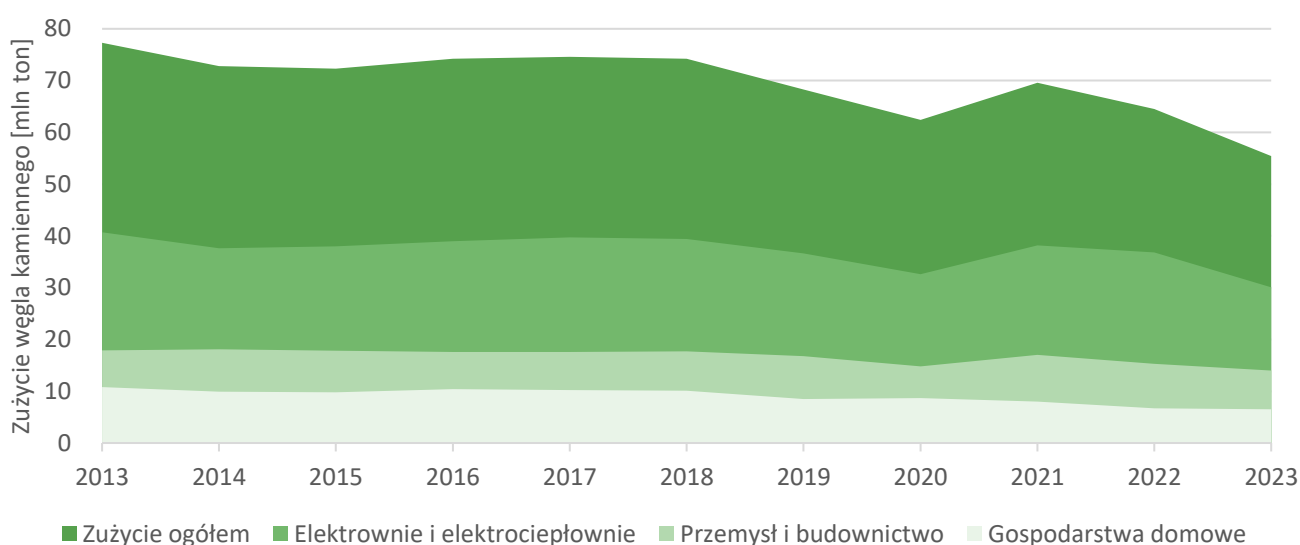
Region ten charakteryzuje się zróżnicowaną działalnością przemysłową, obejmującą prawie wszystkie sektory wydobywcze i przetwórcze. Szczególnie istotną rolę odgrywa sektor wydobywczy, w którym działa 14 kopalń węgla kamiennego, a branża ta zatrudnia ponad 74 tysiące osób, oraz sektor energetyczny, w którym pracuje blisko 13 tysięcy osób, w tym prawie 2,5 tysiąca kobiet. Pod względem mocy wytwórczych województwo śląskie posiada blisko 9 GW mocy zainstalowanej w elektrowniach, co stanowi 13,6% wszystkich mocy zainstalowanych w kraju, a sam region odpowiada za 11,7% krajowej produkcji energii elektrycznej. Energia elektryczna w województwie śląskim jest wytwarzana głównie z węgla i gazu, jednak udział odnawialnych źródeł energii (OZE) systematycznie rośnie, co świadczy o postępującej transformacji energetycznej. Produkcja energii elektrycznej z instalacji OZE w regionie wzrosła z 830 GWh w 2018 roku do 2 301 GWh w 2023 roku. Województwo śląskie jest silnie uprzemysłowionym regionem kraju, co znajduje odzwierciedlenie w jego rocznej emisji dwutlenku węgla, która w 2023 roku wyniosła 26,5 miliona ton¹. Ponadto województwo śląskie jest siedzibą największych spółek energetycznych w kraju (np. Tauron), które dysponują znacznym potencjałem badawczo-rozwojowym. Region pełni funkcję centrum innowacji energetycznych, aktywnie uczestnicząc w rozwoju nowych technologii związanych z transformacją sektora energetycznego. W przyszłości województwo śląskie planuje stać się także ważnym centrum technologii wodorowych, co stanowi istotny potencjał rozwojowy dla regionu.

■ 1.1.1. Energetyka konwencjonalna

■ Węgiel kamienny

Według danych GUS² **zużycie węgla kamiennego w Polsce w 2023 roku osiągnęło rekordowo niski poziom i wyniosło 55,4 mln ton.** W porównaniu z rokiem poprzednim oznacza to spadek o 9,1 mln ton

(14,1% r/r), co jest największym rocznym spadkiem w ostatniej dekadzie. W okresie 2013–2023 łączne zużycie węgla kamiennego zmniejszyło się o niemal 22 mln ton, co odpowiada spadkowi o 28,3%. W 2023 roku **największy spadek zużycia węgla kamiennego odnotowano w sektorze energetyki zawodowej, gdzie wyniósł on 18,2% r/r** (Rycina 1). W tym okresie elektrownie i elektrociepłownie zużyły łącznie ponad 30 mln ton węgla kamiennego, co stanowiło niemal 55% całkowitego zużycia tego surowca w Polsce. **W latach 2013-2023 największy procentowy spadek zużycia węgla kamiennego odnotowano w sektorze gospodarstw domowych, w którym wyniósł blisko 40%.** W sektorze przemysłu i budownictwa oraz elektrowni zawodowych spadek ten wyniósł odpowiednio 20% oraz 26%.

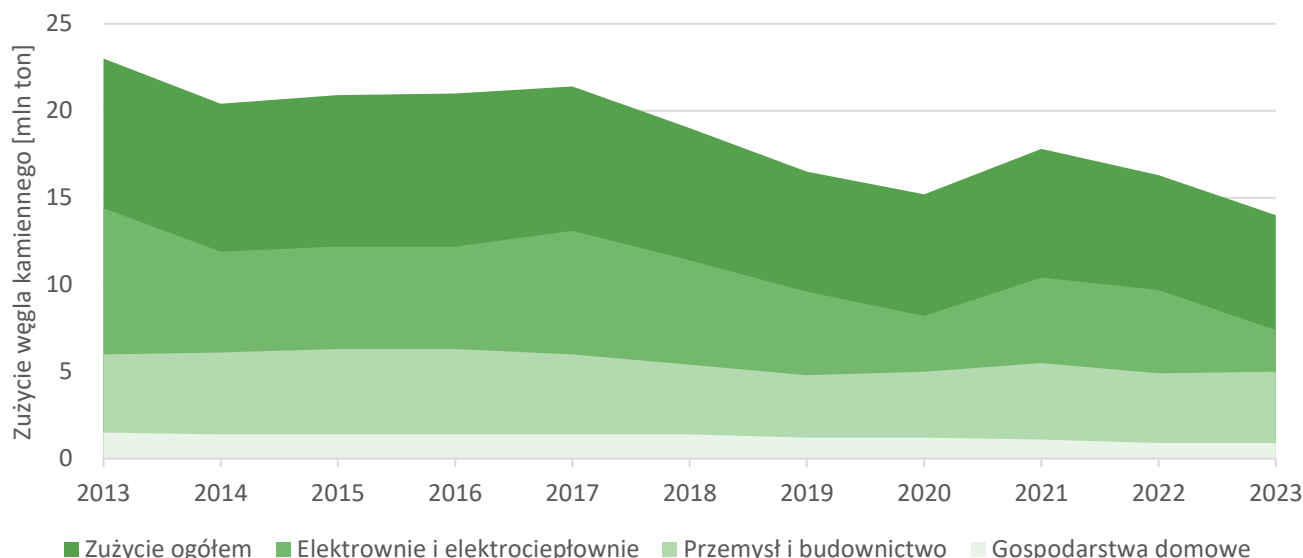


Rycina 1. Sektorowe zużycie węgla kamiennego w latach 2013-2023 w Polsce

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z raportów GUS "Zużycie paliw i nośników energii" z lat 2013-2023.

W 2023 roku województwo śląskie odpowiadało za nieco ponad 25% krajowego zużycia węgla kamiennego. Od 2013 roku, kiedy jego udział wynosił blisko 30%, obserwuje się systematyczny i wyraźny spadek. Oznacza to, że **tempo redukcji zużycia węgla kamiennego w województwie śląskim jest szybsze niż w innych regionach.** W latach 2013–2023 zużycie węgla kamiennego w województwie śląskim zmniejszyło się o 9 mln ton, co stanowi spadek o 39,1% (Rycina 2). Oznacza to, że redukcja zużycia węgla kamiennego w województwie odpowiada za niemal 41% całkowitego spadku zużycia w Polsce, które w tym okresie wyniosło 22 mln ton. Największy spadek w województwie śląskim odnotowano w sektorze energetyki zawodowej – **w latach 2013–2023 zużycie węgla przez elektrownie i elektrociepłownie zmniejszyło się niemal o połowę.** W 2023 roku sektor ten zużył 7,4 mln ton węgla kamiennego, co oznacza spadek o 23,7% r/r, podczas gdy w 2013 roku zużycie wynosiło 14,4 mln ton.

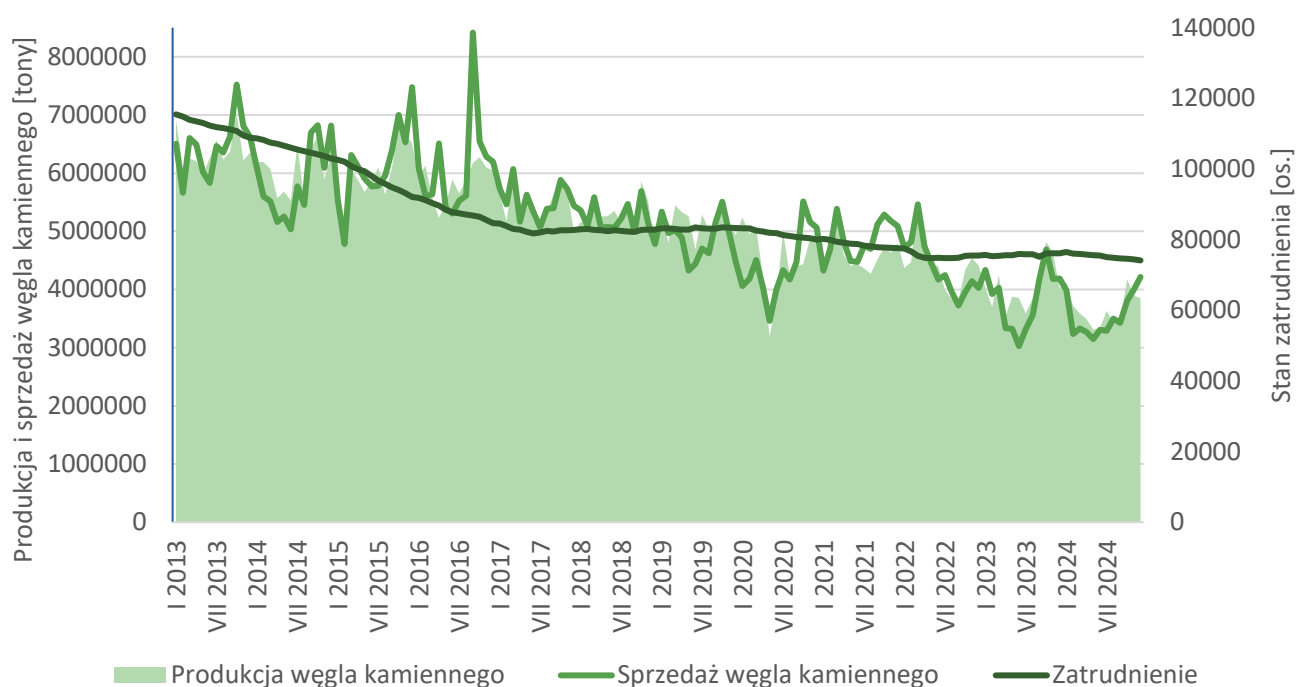
Dynamika spadku zużycia węgla kamiennego w sektorze przemysłu i budownictwa oraz w gospodarstwach domowych w województwie śląskim jest zbliżona do trendów ogólnopolskich.



Rycina 2. Sektorowe zużycie węgla kamiennego w latach 2013-2023 w województwie śląskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z raportów GUS "Zużycie paliw i nośników energii" z lat 2013-2023.

W 2024³ roku **kopalnie wydobły 44 mln ton węgla kamiennego, co oznacza spadek o 4,4 mln ton (9,1% r/r) w porównaniu do 2023 roku**, kiedy wydobyte wyniosło 48,4 mln ton. Dla porównania, w 2022 roku wydobyto 52,8 mln ton, w 2021 roku 55 mln ton, a w 2019 roku 61,6 mln ton. Zachodzące zmiany w górnictwie węgla i sektorze energetyki węglowej to również zmiany społeczne. **Stan zatrudnienia na koniec grudnia 2024 roku wyniósł 74,1 tys. osób**, co oznacza spadek o 2% r/r, pomimo znaczącego ograniczenia produkcji węgla kamiennego. Dynamika pomiędzy produkcją, sprzedażą oraz zatrudnieniem w sektorze górnictwa węgla kamiennego została przedstawiona na rycinie 3. Od 2013 roku obserwuje się wyraźny trend spadkowy zarówno w produkcji, jak i sprzedaży węgla kamiennego. Spadek zatrudnienia jest znacznie łagodniejszy niż redukcja wydobycia, co może wskazywać na procesy restrukturyzacyjne w sektorze jako **efekty umowy społecznej z 2021 roku**. Ponadto w okresie wiosna-lato 2024 roku odnotowano dłuższy okres spadku sprzedaży i produkcji, którego czas trwania był znacznie dłuższy niż w poprzednich latach. Sugeruje to **zmniejszone zapotrzebowanie na węgiel kamienny, spadek cen na rynkach globalnych oraz dalsze zmiany strukturalne** w sektorze energetycznym, i imporcie energii elektrycznej.



Rycina 3. Dynamika zatrudnienia, sprzedaży i produkcji w górnictwie węgla kamiennego w latach 2013-2024 w Polsce

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Agencji Rozwoju Przemysłu w Katowicach.

W celu zaspokojenia różnicy między krajowym zużyciem a produkcją węgla kamiennego konieczny był jego import. Według danych ARP⁴ w 2023 roku import węgla kamiennego wyniósł 10,1 mln ton, z czego 8,2 mln ton stanowił węgiel energetyczny, a 1,9 mln ton – węgiel koksujący. Średnioroczna cena importowanego węgla energetycznego wyniosła 930 zł/tonę, natomiast węgla koksującego – 1 300 zł/tonę. Głównym odbiorcą węgla energetycznego z importu była energetyka zawodowa (w tym ciepłownie zawodowe), która zakupiła blisko 5 mln ton. Pomimo niskiej krajowej produkcji w 2024 roku, import węgla kamiennego spadł ponad dwukrotnie w porównaniu z rokiem poprzednim i wyniósł 4,9 mln ton. W 2024 roku z importu pochodziło jedynie 3,1 mln ton węgla energetycznego oraz 1,8 mln ton węgla koksującego. Średnioroczna cena importowanego węgla energetycznego spadła do 514 zł/tonę, a węgla koksującego – do 990 zł/tonę. W 2024 roku energetyka zawodowa była odbiorcą jedynie 1,1 mln ton importowanego węgla energetycznego, co wskazuje na dalszy spadek zapotrzebowania tego sektora na węgiel. Zdecydowana większość węgla kamiennego trafia do Polski drogą morską, a krajów, z których zaimportowano ponad 0,1 mln ton było siedem (Tabela 1).



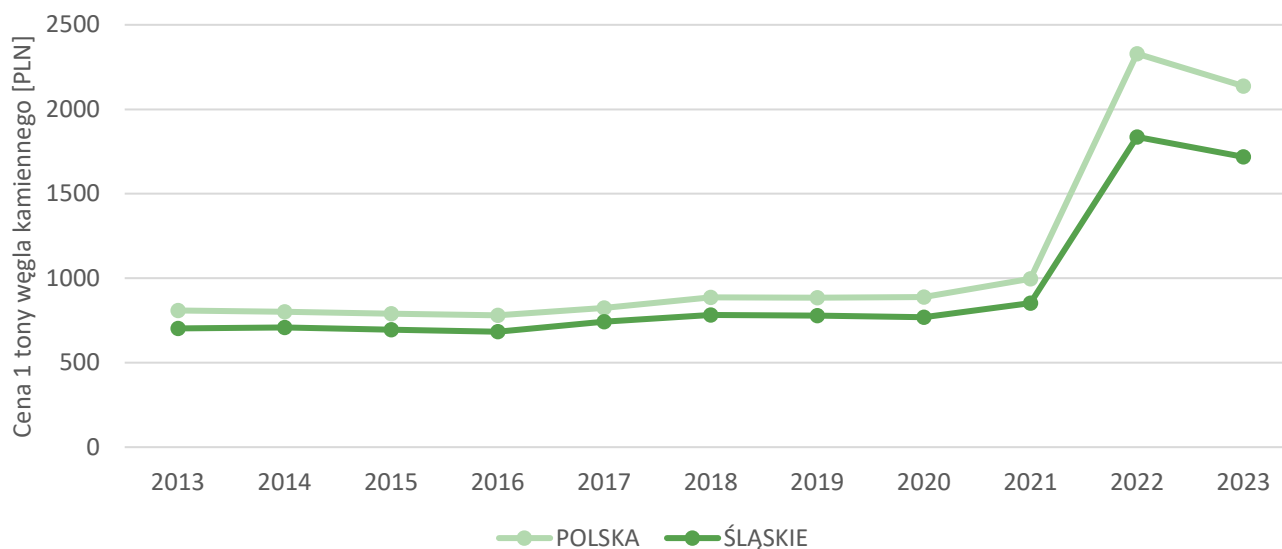
Tabela 1. Kierunki i wielkość importu węgla kamiennego do Polski w latach 2023-2024

	Rok	
	2023 [mln t]	2024 [mln t]
Kolumbia	4,2	2,1
Kazachstan	1,2	0,8
RPA	1,2	0,1
Australia	0,6	0,0
Tanzania	0,4	0,0
Indonezja	0,2	0,0
USA	0,2	0,0

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Agencji Rozwoju Przemysłu.

Średnioroczna cena węgla kamiennego dla odbiorców prywatnych w Polsce w 2023 roku wyniosła 2 138 zł/tonę, co oznacza spadek o 191 zł w porównaniu do 2022 roku (Rycina 4). Wzrost cen w 2022 roku był wynikiem gwałtownego wzrostu kosztów surowca spowodowanego rosyjską inwazją na Ukrainę.

Odbiorcy prywatni w województwie śląskim, dzięki lokalnemu wytwarzaniu surowca, mogli korzystać z niższych cen – w 2023 roku średnia cena 1 tony węgla kamiennego była około 20% niższa niż średnia krajowa i wyniosła 1 718 zł.



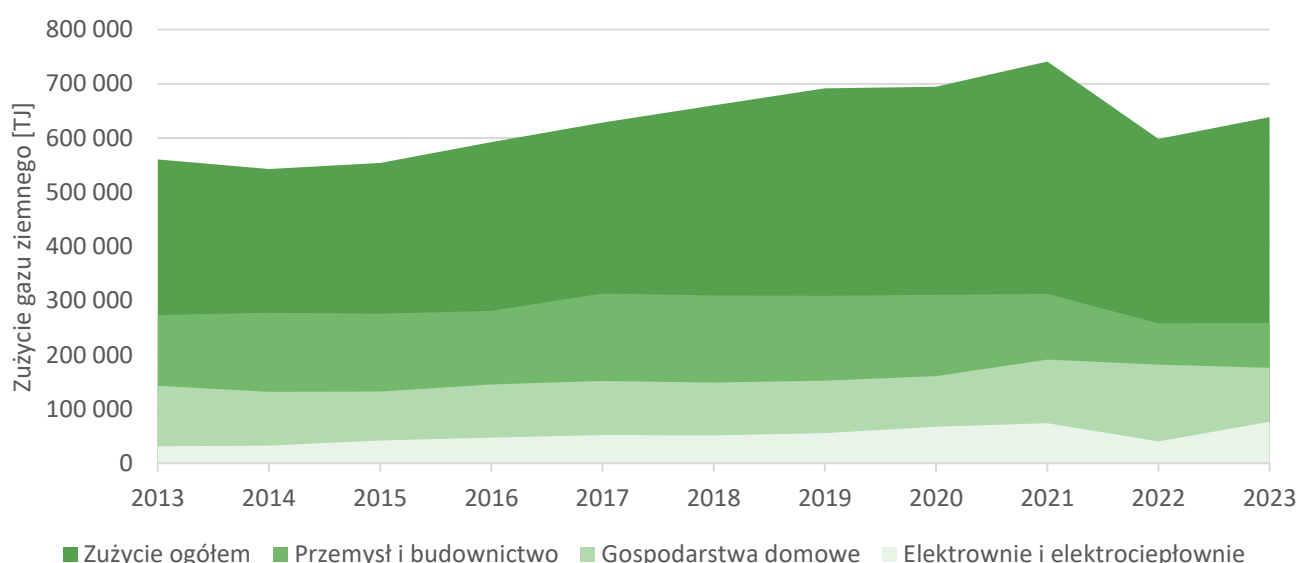
Rycina 4. Średnioroczna cena 1 tony węgla kamiennego dla odbiorców prywatnych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

■ Gaz ziemny

Zużycie gazu ziemnego w Polsce⁵ w 2023 roku wyniosło 638 PJ, co oznacza wzrost o 6,7% w porównaniu z rokiem poprzednim. Pomimo tego wzrostu, zużycie pozostawało o blisko 14% niższe niż w 2021 roku.

Spadek zużycia w porównaniu do 2021 roku wynikał przede wszystkim z gwałtownego wzrostu cen gazu od 2022 roku, będącego konsekwencją rezygnacji z importu rosyjskiego surowca, który charakteryzował się stosunkowo niską ceną. W 2023 roku średnioroczna cena 1 kWh gazu ziemnego dla gospodarstw domowych wyniosła 40 groszy i była o 54% wyższa niż w 2021 roku oraz o 25% wyższa niż w 2022 roku, co miało istotny wpływ na poziom konsumpcji tego surowca. Cena gazu ziemnego w województwie śląskim pokrywa się z cenami w pozostałych częściach kraju. **Spadek zużycia gazu ziemnego w 2023 roku w stosunku do 2021 roku odnotowano w sektorze gospodarstw domowych oraz przemysłu i budownictwa** (Rycina 5), dla których zużycie surowca zmalało odpowiednio o 7,9% oraz 17,3%. W przeciwieństwie do tych sektorów, **zużycie gazu ziemnego przez elektrownie i elektrociepłownie w tym samym okresie wzrosło** o 3,5%, a w porównaniu z 2022 rokiem aż o 90%. Obrazuje to, jak istotnym czynnikiem wpływającym na popyt na surowce jest ich cena – jej gwałtowny wzrost rok do roku doprowadził do zahamowania wieloletniego trendu wzrostowego w zużyciu gazu ziemnego w Polsce.



Rycina 5. Sektorowe zużycie gazu ziemnego w latach 2013-2023 w Polsce

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z raportów GUS "Zużycie paliw i nośników energii" z lat 2013-2023.

Odnotowane zużycie gazu ziemnego w województwie śląskim⁶ w 2023 roku wyniosło blisko 69 PJ, co oznacza spadek o ponad 10% w porównaniu do 2021 roku, gdy zużycie wynosiło 77 PJ. Zaobserwowany procentowy spadek w tym okresie był więc mniejszy niż średnia dla całej Polski. Spadek zużycia gazu w poszczególnych sektorach w latach 2021–2023 wyniósł odpowiednio 13% dla przemysłu i budownictwa, 8% dla gospodarstw domowych oraz 0,5% dla elektrowni i elektrociepłowni. **W porównaniu z 2022 rokiem całkowite zużycie gazu ziemnego w województwie śląskim wzrosło o 7%**, przy czym w sektorze

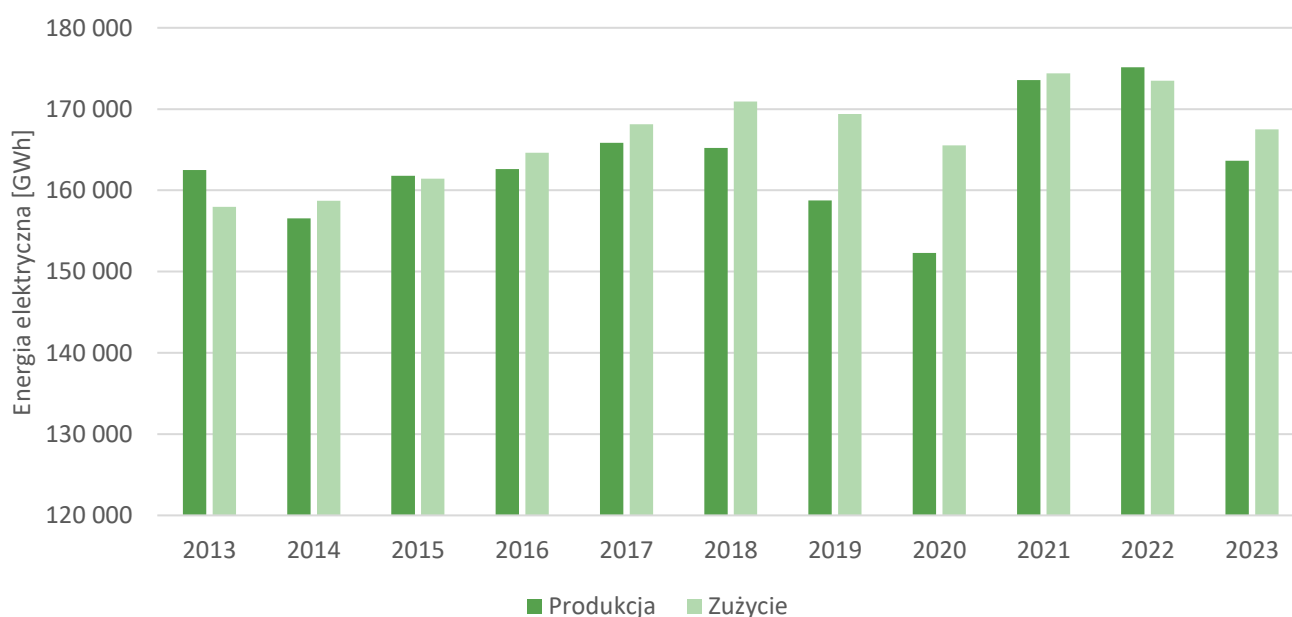


przemysłu i budownictwa odnotowano wzrost o 17%. Spadki odnotowano natomiast w sektorze gospodarstw domowych oraz elektrowni i elektrociepłowni, gdzie zużycie zmalało odpowiednio o 3% i 8%.

■ 1.1.2. Produkcja i zużycie energii elektrycznej w Polsce

■ Bilans systemu energetycznego

W latach 2013–2023 w Polsce obserwowano zmienne tendencje w zakresie produkcji i zużycia energii elektrycznej (Rycina 6). W 2020 roku zauważalny był wpływ pandemii COVID-19 i w konsekwencji spowolnienie gospodarcze, które doprowadziło do spadku zapotrzebowania na energię elektryczną, a tym samym do zmniejszenia jej produkcji. **W latach 2021–2022 nastąpił znaczący wzrost zarówno produkcji, jak i zużycia energii**, osiągając jedne z najwyższych poziomów w historii.



Rycina 6. Produkcja i zużycie energii elektrycznej w latach 2013–2023 w Polsce

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu PSE "Raport 2023 KSE".

W 2023 roku krajowa produkcja energii elektrycznej wyniosła 163,6 TWh, co stanowi spadek o 11,5 TWh w porównaniu do rekordowego 2022 roku (6,5% r/r). Znaczący wzrost cen energii elektrycznej na rynku konkurencyjnym⁷ mógł być jednym z czynników, które wpłynęły na obniżenie jej zużycia w 2023 roku. W porównaniu do 2022 roku zużycie spadło o 6 TWh, osiągając wartość 167,5 TWh (spadek o 3,4% r/r).



Pomimo tych spadków, **zarówno produkcja, jak i zużycie energii elektrycznej w 2023 roku utrzymywały się na stosunkowo wysokim poziomie** w porównaniu z wcześniejszymi latami.

W ostatniej dekadzie dodatni bilans handlowy na rynku energii elektrycznej z krajami sąsiadującymi, połączonymi z polską siecią elektroenergetyczną, wystąpił jedynie w latach 2013, 2015 oraz 2022. W 2023 roku, mimo że zużycie energii elektrycznej w Polsce spadło, nadal konieczny był jej import, a **saldo importu w stosunku do eksportu wyniosło 3,9 TWh**. Zjawisko to nie wynika z ograniczonych zdolności produkcyjnych polskiego systemu energetycznego, lecz przede wszystkim z uwarunkowań ekonomicznych – bardziej opłacalne jest importowanie energii elektrycznej z zagranicy po niższych cenach niż jej droższa produkcja lokalna. Od lat Polska najwięcej energii elektrycznej importuje z Niemiec i Szwecji (Tabela 2).

Tabela 2. Kierunki i wartości importu energii elektrycznej w 2023 roku

	Import/Eksport [GWh]
Niemcy	7488
Szwecja	3789
Litwa	533
Ukraina	42
Słowacja	-3358
Czechy	-4605
SUMA	3890

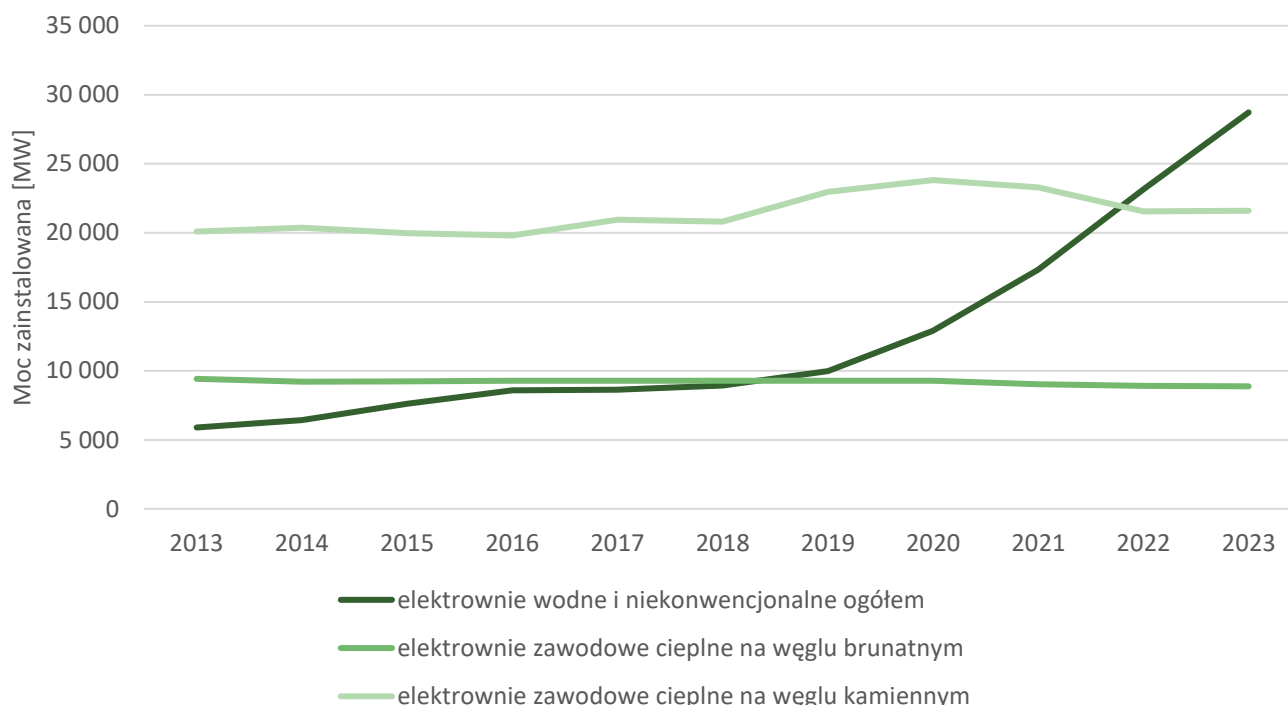
Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu PSE "Raport 2023 KSE"

■ Moc zainstalowana

W 2023 roku moc zainstalowana w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym⁸ wyniosła 67,8 GW, co oznacza **wzrost odpowiednio o 12,1% w porównaniu do 2022 roku (60,5 GW)** oraz o 26,3% względem 2021 roku (53,7 GW). Moc zainstalowana w elektrowniach wodnych, wiatrowych oraz innych odnawialnych osiągnęła 28,5 GW, co stanowiło 43% całkowitej mocy zainstalowanej w systemie. Największy udział w systemie elektroenergetycznym nadal mają **elektrownie zawodowe ciepłe, których moc zainstalowana wyniosła 37,8 GW**. W podziale na paliwo wykorzystywane w elektrowniach zawodowych ciepłych, moc zainstalowana w elektrowniach na węglu kamiennym wyniosła 24,9 GW, na węglu brunatnym 8,3 GW natomiast elektrowni gazowych 4,6 GW. **Gwałtowny wzrost mocy zainstalowanej** w Polskim Systemie Elektroenergetycznym w ostatnich latach **wynika głównie z rozwoju elektrowni niekonwencjonalnych** (Rycina 7), przede wszystkim wiatrowych i fotowoltaicznych. **Od 2018**



roku moc zainstalowana odnawialnych źródeł energii wzrosła ponad trzykrotnie, co świadczy o zachodzących zmianach strukturalnych w systemie energetycznym.



Rycina 7. Moc zainstalowana wybranych elektrowni w latach 2013-2023 roku w Polsce

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego

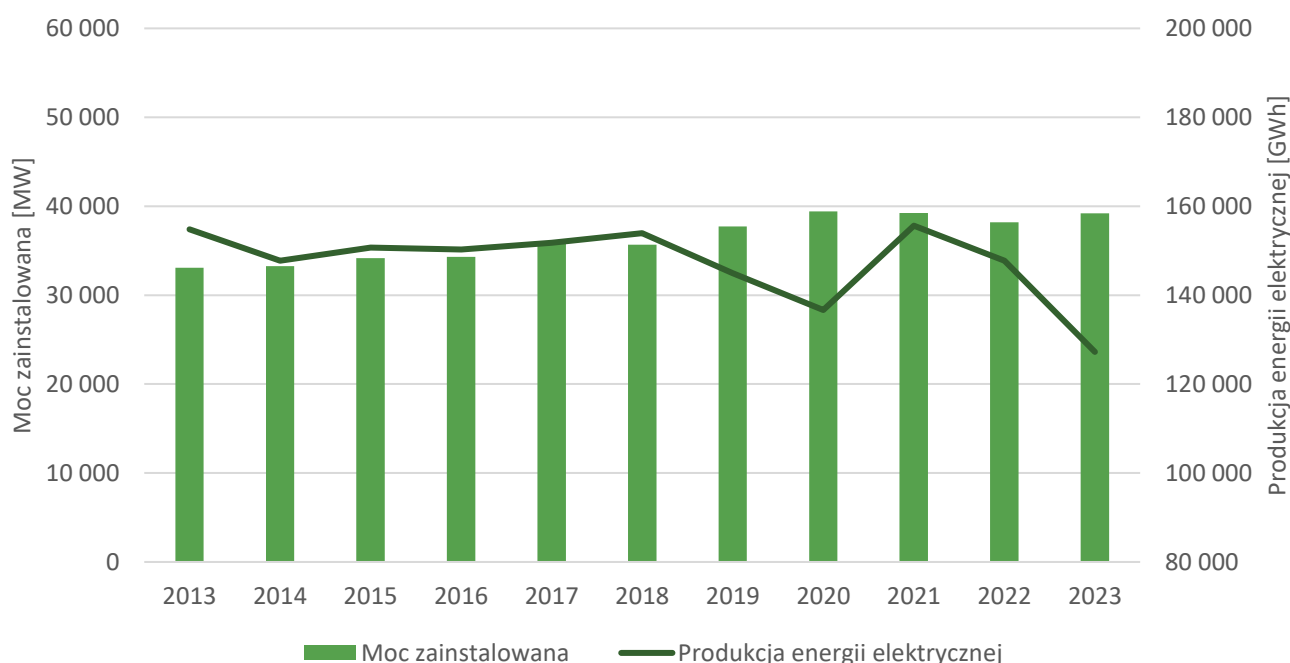
■ Produkcja energii elektrycznej

Moc zainstalowana nie przekłada się bezpośrednio na wartość wyprodukowanej energii elektrycznej. Elektrownie fotowoltaiczne oraz wiatrowe charakteryzują się niższym wskaźnikiem wykorzystania mocy, który jest silnie uzależniony od warunków pogodowych, pozostających poza naszą kontrolą. Coraz częściej zdarza się, że **elektrownie ciepłne nie pracują przy pełnym obciążeniu**, ponieważ ich moc jest celowo ograniczana w okresach zwiększonej produkcji energii z odnawialnych źródeł energii (OZE). W takich sytuacjach pełnią one zasadniczo rolę elektrowni szczytowych, zapewniając stabilność systemu elektroenergetycznego.

Od 2018 roku, czyli od momentu dynamicznego wzrostu mocy zainstalowanej w OZE, **obserwuje się spadek produkcji energii elektrycznej w elektrowniach zawodowych ciepłych** w stosunku do ich mocy zainstalowanej (Rycina 8). Trend ten wynika z rosnącego udziału energii odnawialnej w krajowym miksie energetycznym, konieczności dostosowywania pracy elektrowni konwencjonalnych do zmieniających się warunków rynkowych i wymogów elastyczności systemu elektroenergetycznego, a także prowadzonych

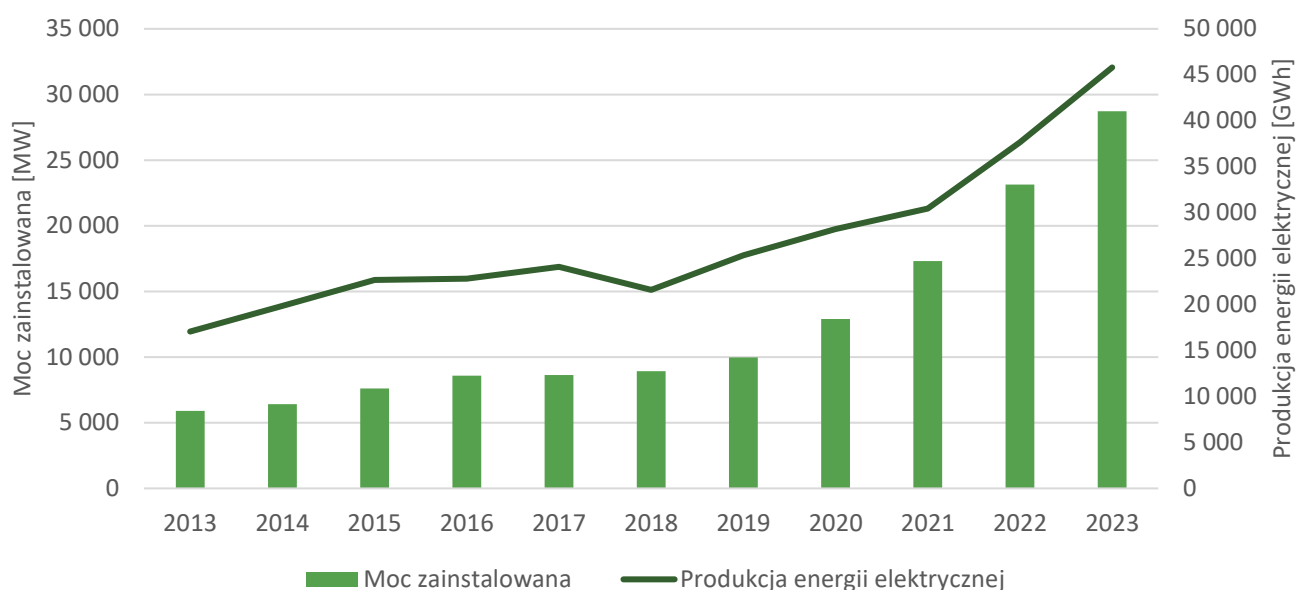


prac modernizacyjnych. W 2023 roku **produkcja energii elektrycznej w elektrowniach ciepłych spadła o 17,4%** w porównaniu do 2018 roku, mimo że moc zainstalowana w tego typu jednostkach wzrosła w tym okresie o 9,9%.



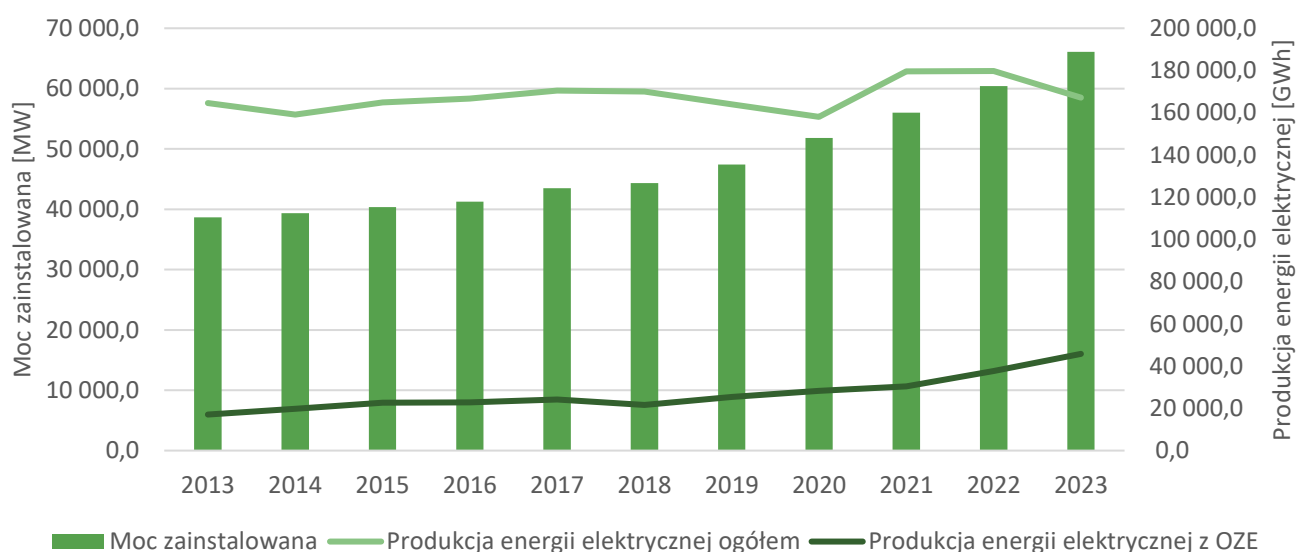
Rycina 8. Moc zainstalowana i produkcja energii elektrycznej elektrowni zawodowych ciepłych w latach 2013-2023 w Polsce
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Obserwowany skokowy wzrost mocy zainstalowanej w OZE przekłada się na wzrost produkcji energii elektrycznej w sposób pośredni, nie w pełni odzwierciedlając potencjał tych źródeł w zakresie możliwości wytwórczych (Rycina 9). Chociaż w latach 2018–2023 **moc zainstalowana OZE wzrosła o 322%, to wskaźnik produkcji energii elektrycznej z tych źródeł zwiększył się jedynie o 212%**. Oznacza to, że wzrost mocy nie skutkuje proporcjonalnym wzrostem produkcji. W 2018 roku z 1 MW mocy zainstalowanej w OZE wyprodukowano średnio 2420 MWh energii elektrycznej, natomiast w 2023 roku wskaźnik ten spadł do 1595 MWh. Ograniczenia w produkcji energii elektrycznej z OZE w dużej mierze są celowe i mają zapobiec przeciążeniu systemu elektroenergetycznego. **Polska infrastruktura sieciowa nie jest w pełni dostosowana do przyjęcia wszystkich dostępnych mocy** w okresach zwiększonej produkcji energii odnawialnej, co prowadzi do konieczności redukcji generacji.



Rycina 9. Moc zainstalowana i produkcja energii elektrycznej z elektrowni wodnych i niekonwencjonalnych w latach 2013-2023 roku w Polsce
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Obserwuje się wyraźną zmianę struktury polskiego systemu elektroenergetycznego, w którym odnawialne źródła energii (OZE) odgrywają coraz większą rolę (Rycina 10). Coroczny wzrost sumarycznej mocy zainstalowanej wynika przede wszystkim z rozwoju elektrowni niekonwencjonalnych, jednak nie przekłada się on wprost na proporcjonalny wzrost produkcji energii elektrycznej. Mimo że roczna produkcja energii elektrycznej pozostaje na wysokim i stabilnym poziomie, jej dalszy wzrost jest ograniczony przez niedostosowaną infrastrukturę sieci przesyłowych, które nie są w stanie w pełni wykorzystać dostępnych mocy wytwórczych, szczególnie z odnawialnych źródeł energii.



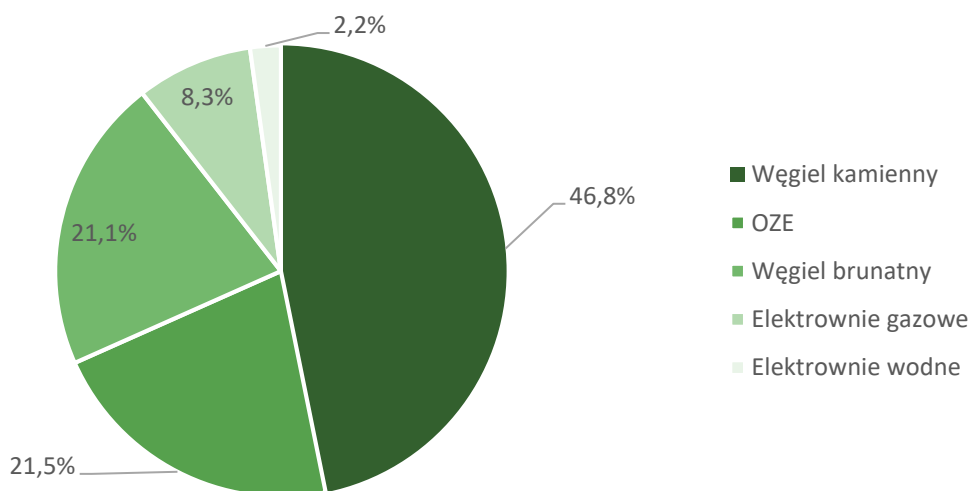
Rycina 10. Moc zainstalowana, produkcja energii elektrycznej ogółem oraz produkcja energii elektrycznej z OZE w 2023 roku w Polsce
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

W 2023 roku **węgiel nadal pozostawał dominującym paliwem** dla wytwarzania energii elektrycznej, **stanowiąc 67,9% krajowego miksu energetycznego** (Rycina 11), choć jego udział zmniejszył się w porównaniu do 76,9% w 2022 roku. Węgiel kamienny odpowiadał za 46,8% wyprodukowanej energii elektrycznej, podczas gdy w 2022 roku jego udział wynosił 50,1%. Węgiel brunatny również odnotował znaczący spadek, osiągając 21,1% udziału w produkcji energii w porównaniu do 26,8% w 2022 roku.

Odnawialne źródła energii (OZE) po raz pierwszy w historii zajęły drugą pozycję w strukturze wytwarzania energii elektrycznej, osiągając 21,5% udziału, co stanowi wzrost względem 16,8% w 2022 roku. Wzrost udziału w krajowym miksie energetycznym odnotowały również:

- elektrownie gazowe, których udział wzrósł do 8,3% (z 5,7% w 2022 roku),
- elektrownie wodne, osiągając 2,2% (wzrost z 1,6% w 2022 roku).

Elektrownie gazowe odgrywają coraz większą rolę, ponieważ stanowią elastyczne źródło szczytowe, które może efektywnie uzupełniać pracę systemu elektroenergetycznego w okresach zmniejszonej produkcji energii z OZE.

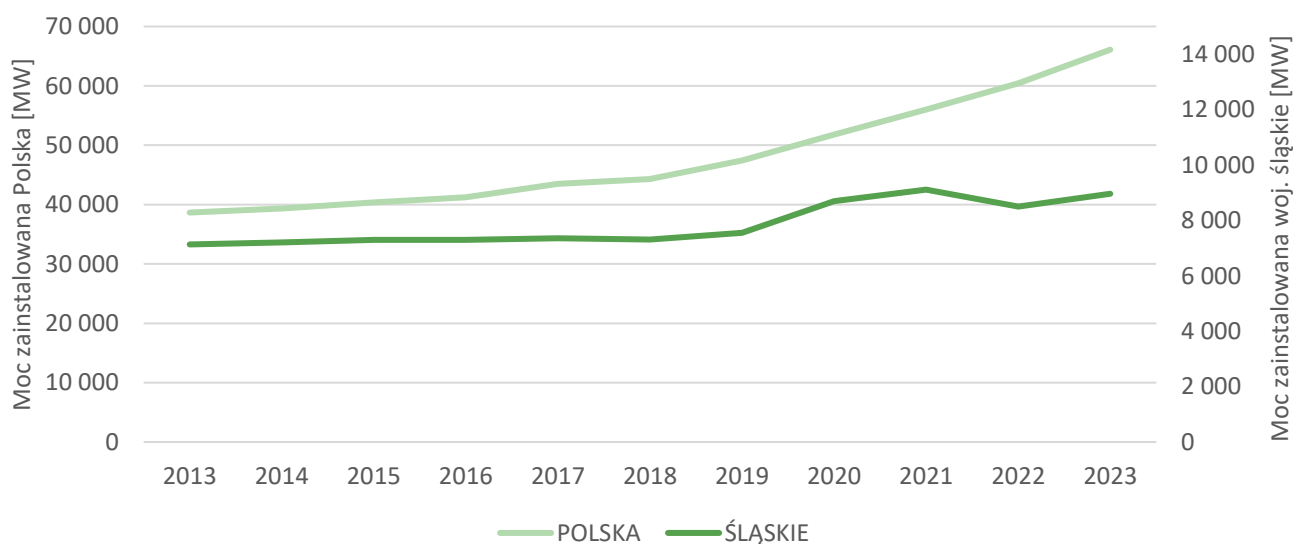


Rycina 11. Produkcja energii elektrycznej według źródeł w 2023 roku w Polsce
Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu PSE "Raport 2023 KSE."

■ 1.1.3. Produkcja i zużycie energii elektrycznej w województwie śląskim

■ Produkcja energii elektrycznej w województwie śląskim

Wzrost mocy zainstalowanej w województwie śląskim był wolniejszy niż w skali całego kraju (Rycina 12). Do 2018 roku moc zainstalowana utrzymywała się na względnie stałym poziomie, a od 2019 roku zaczęła rosnąć, głównie w wyniku przyłączania nowych mocy pochodzących z odnawialnych źródeł energii oraz uruchomienia bloku energetycznego Jaworzno 2 o mocy 910 MW w 2020 roku. Mimo tego **dynamika wzrostu mocy w regionie pozostawała mniejsza niż w skali całej Polski**. W 2023 roku moc zainstalowana w województwie śląskim wyniosła 8,96 GW, co oznacza spadek o 1,7% w porównaniu do 2021 roku oraz wzrost o 5,4% względem 2022 roku. Stopniowo zmniejsza się także procentowy udział mocy zainstalowanej w regionie w stosunku do całkowitej mocy zainstalowanej w Polsce. W 2013 roku wynosił on 18,5%, natomiast w 2023 roku spadł do 13,6%. **Tendencja ta jest wynikiem lokalizacji nowych dużych elektrowni niekonwencjonalnych w innych częściach kraju**, zwłaszcza na północy, gdzie warunki naturalne i dostępność przestrzeni sprzyjają rozwojowi odnawialnych źródeł energii. W 2023 roku moc zainstalowana elektrowni zawodowych ciepłych w województwie śląskim wyniosła 6,55 GW, co stanowiło 73% wszystkich mocy zainstalowanych w regionie. Jednocześnie moc elektrowni zawodowych wodnych i niekonwencjonalnych osiągnęła wartość 0,61 GW.



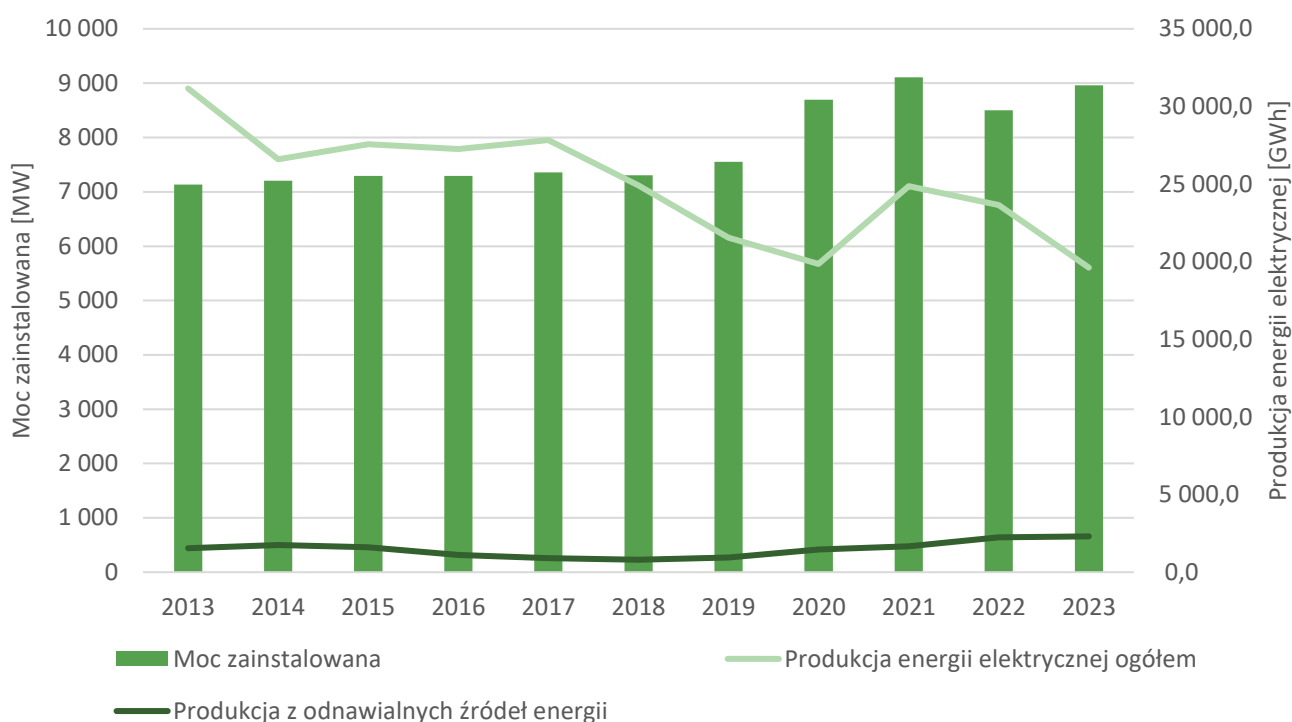
Rycina 12. Moc zainstalowana ogółem w województwie śląskim i Polsce w latach 2013-2023
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

W województwie śląskim zauważalny jest **ogólnopolski trend ograniczania produkcji energii elektrycznej z elektrowni ciepłych**. W 2023 roku ponad 88% energii elektrycznej w regionie zostało



wyprodukowane w elektrowniach ciepłych, a obniżanie przez nie produkcji przekłada się na wyraźny trend spadkowy w całkowitej produkcji energii elektrycznej w województwie (Rycina 13). W porównaniu do 2022 roku produkcja energii elektrycznej spadła o 17% rok do roku, w stosunku do 2017 roku o 29,5%, a w porównaniu do 2013 roku o 37%. Mimo że od 2018 roku **procentowy udział odnawialnych źródeł energii w produkcji energii elektrycznej w regionie** systematycznie rośnie, osiągając w 2023 roku poziom 11,8%, wzrost ten **tylko częściowo wynika z przyłączania nowych źródeł OZE do systemu**. Produkcja energii elektrycznej z źródeł odnawialnych w 2023 w regionie wzrosła o 3% rok do roku osiągając wartość 2 309 GWh, gdzie w 2022 roku wynosiła 2 243 GWh. Jednocześnie udział OZE w produkcji energii elektrycznej w województwie śląskim wzrósł z 9,5% do 11,8%, co stanowi wzrost o 24%. Oznacza to, że **procentowy wzrost udziału OZE w produkcji energii elektrycznej w latach 2022–2023 wynikał przede wszystkim ze spadku produkcji energii elektrycznej w elektrowniach ciepłych**, a nie ze znaczącego wzrostu generacji z odnawialnych źródeł.

Obserwowany trend najprawdopodobniej utrzyma się w najbliższych latach, ponieważ rozwój energetyki odnawialnej w województwie śląskim jest w dużej mierze hamowany poprzez ograniczenia infrastruktury sieciowej oraz braki dostępnych mocy przyłączeniowych. Na koniec 2024 roku uzgodnione warunki przyłączeniowe do sieci 110 kV wynosiły 181 MW dla farm wiatrowych oraz 337 MW dla farm fotowoltaicznych. Jednocześnie aż **do 2030 roku nie przewiduje się dostępnych nowych mocy przyłączeniowych**, co oznacza poważne ograniczenia w budowie nowych instalacji OZE. Maleje również znaczenie województwa śląskiego jako producenta energii elektrycznej w Polsce, co wynika z systematycznego wypierania źródeł konwencjonalnych przez niekonwencjonalne, szczególnie w innych regionach kraju, gdzie rozwój odnawialnych źródeł energii jest bardziej korzystny. **Nadchodząca transformacja energetyczna zmieni nie tylko sposób, ale także miejsce wytwarzania energii elektrycznej**. Historycznie produkcja energii elektrycznej koncentrowała się wokół zagłębi przemysłowych, w tym w województwie śląskim, a następnie była eksportowana do innych części kraju. Wraz z odchodzeniem od produkcji energii elektrycznej z węgla zmianie ulega geografia produkcji energii w Polsce.

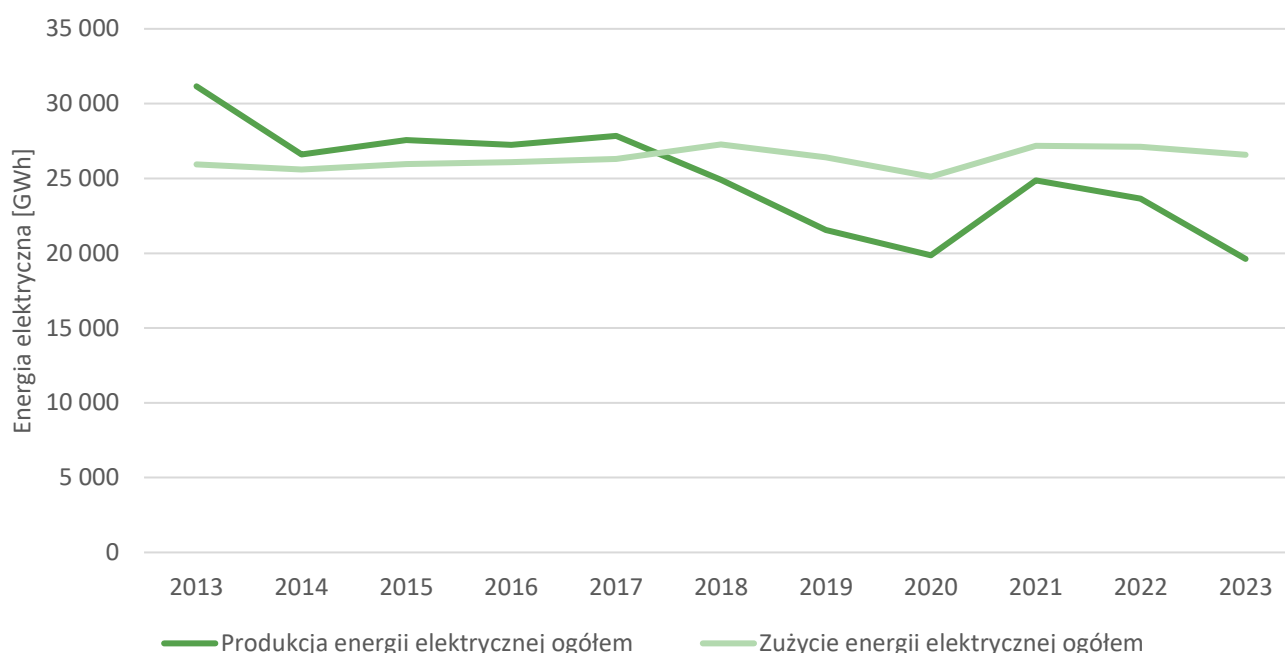


Rycina 13. Moc zainstalowana, produkcja energii elektrycznej ogółem i produkcja energii elektrycznej z OZE województwie śląskim w latach 2013-2023

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

■ Zużycie energii elektrycznej w województwie śląskim

Zużycie energii elektrycznej w województwie śląskim w latach 2013–2023 utrzymywało się na stabilnym poziomie (Rycina 14), wzrastając w tym okresie o 2,5%. **Od 2018 roku województwo śląskie stało się importerem energii elektrycznej**, co oznacza, że produkcja w regionie nie pokrywa całkowitego zapotrzebowania. Deficyt pomiędzy produkcją a zużyciem energii elektrycznej wykazuje tendencję wzrostową, co świadczy o stopniowym zmniejszaniu się roli województwa śląskiego jako kluczowego producenta energii elektrycznej w Polsce. W 2023 roku **produkcja energii elektrycznej w województwie pokryła jedynie 73,8% zapotrzebowania**, co było najniższą wartością w ciągu ostatnich dziesięciu lat. Województwo śląskie przestaje być regionem samowystarczalnym energetycznie, jednak trend ten nie musi być postrzegany jednoznacznie negatywnie. Rozmieszczenie dużych elektrowni niekonwencjonalnych w Polsce w sposób pozwalający na optymalne wykorzystanie dostępnych mocy wytwórczych zwiększa efektywność krajowego systemu elektroenergetycznego i może przyczyniać się do poprawy stabilności dostaw energii w skali ogólnopolskiej.



Rycina 14. Produkcja i zużycie energii elektrycznej w województwie śląskim w latach 2013-2023

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Zużycie energii elektrycznej w przeliczeniu na jednego mieszkańca w latach 2013–2023 (Tabela 3) wzrosło w województwie śląskim o 9,1%, a w skali całego kraju o 9,7%. W 2023 roku **zużycie energii elektrycznej na mieszkańca w województwie śląskim było o 44% wyższe niż średnia dla Polski**, co stanowi utrzymujący się trend na przestrzeni lat. Podobną dynamikę obserwuje się w przypadku wskaźnika zużycia energii elektrycznej w przeliczeniu na 1 mln PKB, który w 2023 roku wyniósł 0,07 GWh i był o około 40% wyższy niż średnia krajowa. W latach 2013–2023 wartość tego wskaźnika zmniejszyła się z poziomu 0,13 GWh, co oznacza **spadek energochłonności przemysłu w województwie śląskim o ponad 46%**. Wyższe zużycie energii elektrycznej w województwie śląskim wynika głównie z silnego uprzemysłowienia regionu oraz wyższej energochłonności przemysłu w porównaniu do innych części kraju.

Tabela 3. Zużycie energii elektrycznej na osobę w Polsce i województwie śląskim w latach 2013-2023

Rok	Polska [kWh/os.]	Śląskie [kWh/os.]
2013	3 891	5 639
2014	3 924	5 580
2015	4 009	5 681
2016	4 141	5 723
2017	4 235	5 786
2018	4 344	6 016
2019	4 316	5 846



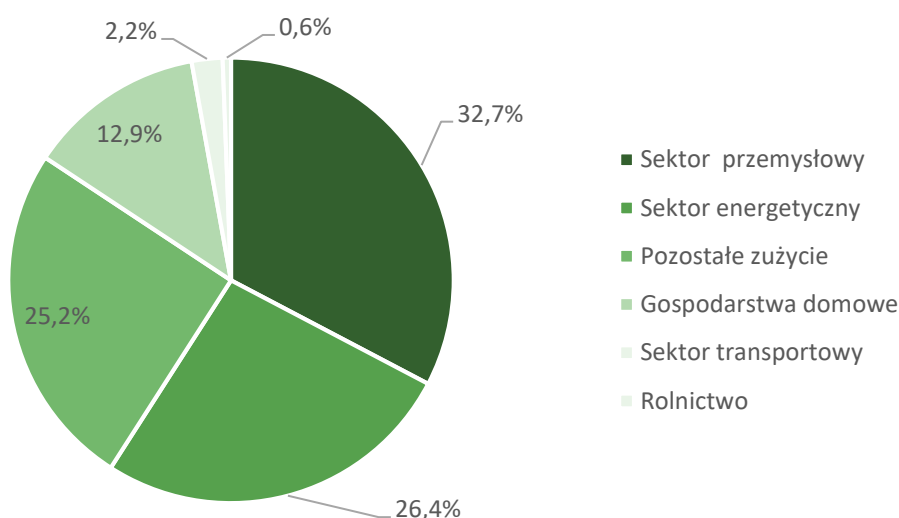
Rok	Polska [kWh/os.]	Śląskie [kWh/os.]
2020	4 235	5 693
2021	4 491	6 212
2022	4 482	6 237
2023	4 267	6 153

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Największym konsumentem energii elektrycznej w województwie śląskim pozostaje sektor przemysłowy, co wynika z silnego uprzemysłowienia regionu. W 2023 roku sektor ten odpowiadał za 32,7% całkowitego zużycia energii elektrycznej (rycina 15). Znaczący udział w zużyciu energii **wynika z obecności licznych zakładów produkcyjnych, hutniczych oraz górniczych, które charakteryzują się wysoką energochłonnością**. Drugim pod względem zużycia energii sektorem jest sektor energetyczny, który w 2023 roku odpowiadał za 26,4% całkowitego zużycia energii elektrycznej, co wynika głównie z zużycia wyprodukowanej energii na potrzeby własne elektrowni konwencjonalnych i elektrociepłowni. Dla porównania, średnia dla Polski w tym sektorze jest niższa i wynosi 16%, co jest efektem większego udziału źródeł niekonwencjonalnych w krajowych mocach wytwórczych.

Gospodarstwa domowe odpowiadały za 12,9% zużycia energii elektrycznej, co jest wartością niższą od średniej krajowej, która wynosi 17,9%. Sektor transportowy i rolniczy miały marginalny udział w zużyciu energii elektrycznej, wynoszący odpowiednio 2,2% i 0,6%. Niskie zużycie energii w transporcie wynika z dominacji pojazdów spalinowych, natomiast w rolnictwie – z jego ograniczonej roli w gospodarce regionu. Pozostałe sektory, które nie zostały sklasyfikowane w konkretnych kategoriach, odpowiadały za 25,2% zużycia energii elektrycznej. Obejmują one m.in. sektor usług, handel, administrację publiczną oraz inne działalności gospodarcze i instytucjonalne.

Podsumowując, **struktura zużycia energii elektrycznej w województwie śląskim odzwierciedla silną dominację sektora przemysłowego i energetycznego, a także mniejszy niż w skali kraju udział gospodarstw domowych**. Wysoka energochłonność regionu wynika przede wszystkim z jego przemysłowego charakteru oraz koncentracji konwencjonalnych elektrowni i elektrociepłowni.



Rycina 15. Struktura zużycia energii elektrycznej przez wybrane sektory w województwie śląskim w 2023 roku
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

■ 1.1.4. Energia ciepła w województwie śląskim

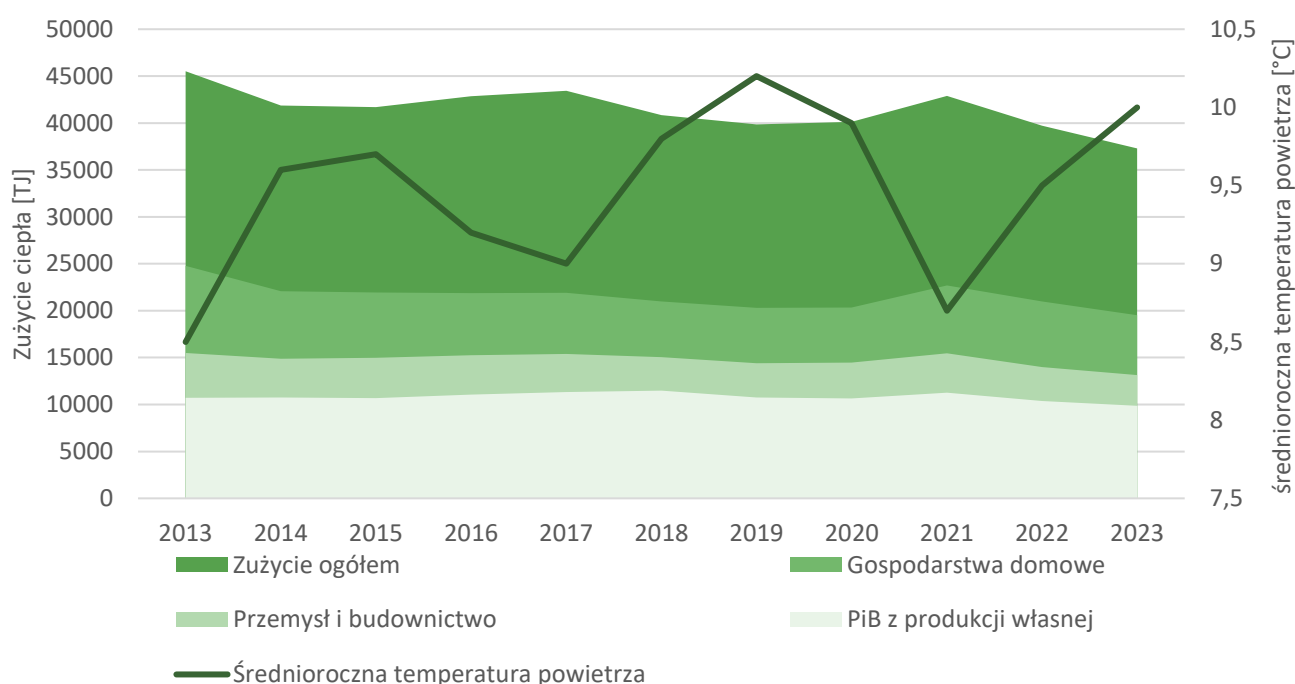
■ Zużycie energii cieplnej w województwie śląskim

Energia ciepła jest produkowana głównie lokalnie, w przeciwieństwie do energii elektrycznej, której wytwarzanie odbywa się w ramach krajowego systemu elektroenergetycznego. Jej produkcja ma miejsce w ciepłowniach systemowych, elektrociepłowniach, instalacjach przemysłowych oraz indywidualnych źródłach ciepła. W latach 2013–2023 **zużycie ciepła w województwie śląskim wykazywało wyraźny trend spadkowy**, wynoszący łącznie 18,1%, a w 2023 roku osiągnęło najniższą wartość w dekadzie – 37,3 PJ (Rycina 16). Jednym z kluczowych czynników wpływających na zapotrzebowanie na ciepło jest średnioroczna temperatura powietrza, która w istotny sposób kształtuje dynamikę zużycia energii cieplnej.

Sektor gospodarstw domowych pozostaje największym konsumentem energii cieplnej, odpowiadając w 2023 roku za 53% całkowitego zużycia ciepła, co stanowi wartość 19,5 PJ. **W ciągu ostatniej dekady to właśnie w tym sektorze odnotowano największy spadek zużycia energii cieplnej, wynoszący 21,3%.** Trend ten wynika przede wszystkim z postępującej termomodernizacji budynków mieszkalnych, rosnącej świadomości dotyczącej oszczędzania energii oraz wzrostu kosztów ogrzewania, które skłaniają odbiorców do bardziej efektywnego wykorzystania ciepła. Dodatkowo zużycie ciepła w gospodarstwach domowych jest silnie uzależnione od średniorocznej temperatury powietrza. W latach o wyższych

temperaturach zużycie energii cieplnej spada, co wynika z mniejszego zapotrzebowania na ogrzewanie budynków w sezonie zimowym. Natomiast w chłodniejszych latach wzrasta, co potwierdza istotną zależność tego sektora od warunków atmosferycznych.

W sektorze przemysłu i budownictwa **zauważalny jest wzrost udziału energii cieplnej z produkcji własnej** w całkowitym zużyciu ciepła, który w 2023 roku osiągnął 75%, podczas gdy w 2013 roku wynosił 69,3%. Trend ten wynika ze spadku energochłonności przemysłu i budownictwa, przy jednoczesnym utrzymaniu stabilnego poziomu zużycia ciepła pochodzącego z produkcji własnej. Jest to zjawisko korzystne zarówno środowiskowo, jak i ekonomicznie, ponieważ oznacza efektywniejsze wykorzystanie ciepła odpadowego pochodzącego z procesów technologicznych, co prowadzi do redukcji strat energii oraz zmniejszenia zapotrzebowania na zewnętrzne źródła ciepła. W przeciwieństwie do gospodarstw domowych, przemysł i budownictwo wykazują mniejszą zależność od temperatury zewnętrznej, ponieważ ciepło jest tam wykorzystywane głównie do procesów produkcyjnych. Całkowite **zużycie energii cieplnej** w tym sektorze w latach 2013–2023 **spadło o 15,2%**, osiągając poziom 13,1 PJ.

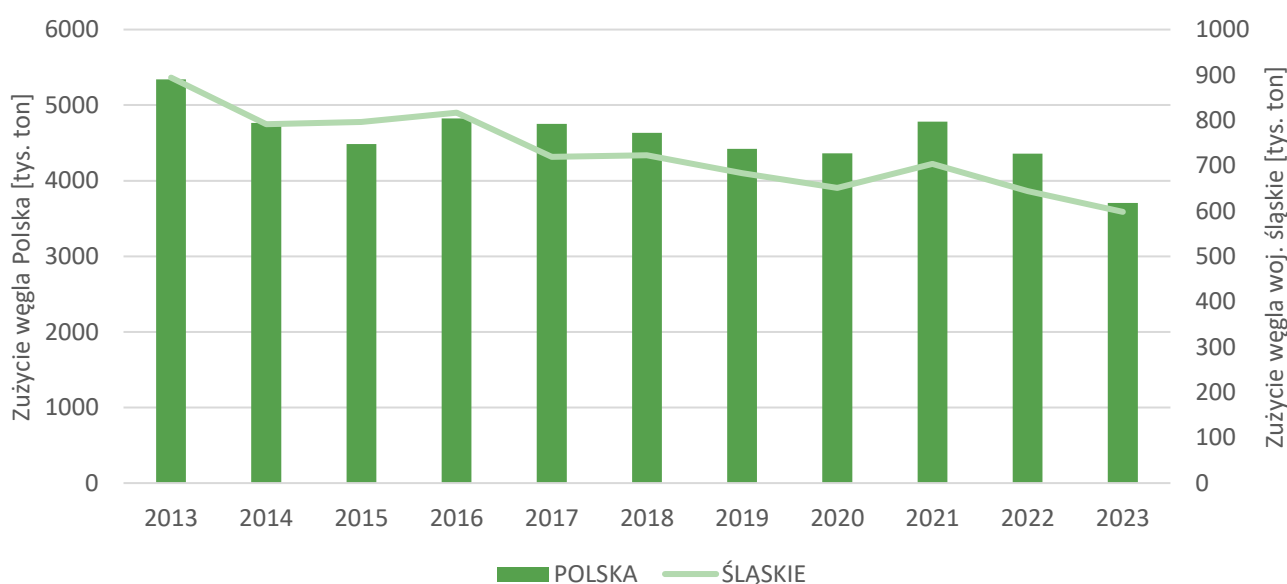


Rycina 16. Sektorowe zużycie energii cieplnej na tle średniorocznej temperatury powietrza w województwie śląskim w latach 2013-2023
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Dominującym paliwem wykorzystywanym do produkcji ciepła zarówno w Polsce, jak i w województwie śląskim pozostaje węgiel kamienny. Wraz ze spadkiem zużycia energii cieplnej w regionie **obserwuje się także systematyczne zmniejszanie zużycia węgla przez kotły ciepłownicze** energetyki zawodowej,



ciepłownie zawodowe oraz ciepłownie niezawodowe (Rycina 17). Trend ten jest zgodny z ogólnopolskim kierunkiem odchodzenia od węgla w sektorze ciepłowniczym. Jednakże tempo spadku zużycia węgla na potrzeby ciepłownicze jest znacznie szybsze niż tempo redukcji zużycia energii cieplnej. W latach 2013–2023 **zużycie węgla w województwie śląskim spadło o 33,1%**, podczas gdy **zużycie energii cieplnej zmniejszyło się o 18,1%**. W 2023 roku zużycie węgla w regionie osiągnęło najniższy poziom w analizowanym okresie, wynosząc 598 tysięcy ton, co świadczy o postępującej modernizacji sektora ciepłowniczego. Główne czynniki wpływające na ten proces to zwiększona efektywność produkcji ciepła, zastępowanie źródeł węglowych alternatywnymi paliwami oraz przekształcanie ciepłowni w elektrociepłownie. Tempo redukcji zużycia węgla na potrzeby ciepłownicze w województwie śląskim pozostaje stabilne, a okresowe wzrosty jego wykorzystania są skorelowane z wyższym zapotrzebowaniem na ciepło w latach o niższej średniorocznej temperaturze powietrza. Udział województwa śląskiego w krajowym zużyciu węgla w ciepłownictwie utrzymuje się na poziomie około 16%, co wskazuje na **tempo transformacji ciepłownictwa w regionie porównywalne do reszty kraju**.



Rycina 17. Zużycie węgla przez kotły ciepłownicze energetyki zawodowej, ciepłownie zawodowe i ciepłownie niezawodowe w Polsce i województwie śląskim w latach 2013-2023

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z raportów GUS "Zużycie paliw i nośników energii" z lat 2013-2023.

■ Uwarunkowania energetyki ciepłej województwa śląskiego

Jednym z najważniejszych czynników kształtujących spadkowy trend zużycia energii cieplnej jest **postępująca termomodernizacja budynków zmniejszająca ich zapotrzebowanie na energię** oraz stosowanie rozwiązań efektywnych energetycznie w nowym budownictwie. Narzędziem umożliwiającym



ocenę efektywności energetycznej jest świadectwo charakterystyki energetycznej budynku, które należy sporządzać zarówno dla budynków nowo powstałych, jak i przy sprzedaży lub wynajmie nieruchomości z rynku wtórnego. Sporządzana charakterystyka energetyczna stanowi zbiór danych i wskaźników energetycznych budynku lub jego części, określających całkowite zapotrzebowanie na energię niezbędną do ich użytkowania zgodnie z przeznaczeniem. Jednym z kluczowych wskaźników jest **wskaźnik energii pierwotnej (EP), który określa roczne zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną** wykorzystywaną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej⁹.

W województwie śląskim średni wskaźnik energii pierwotnej dla budynków objętych świadectwami energetycznymi w latach 2018-2023 spadł o 24,5%, osiągając roczną wartość 77,5 kWh/m²·rok w 2023 roku (Tabela 4). Chociaż wskaźnik ten sporządzany jest dla ograniczonej liczby budynków (7 799 budynków w 2023 roku), widoczny jest stały trend spadkowy rocznego zapotrzebowania budynków na energię pierwotną. **Tempo tego spadku oraz jego wartości w województwie śląskim są zbliżone do trendów ogólnokrajowych.** Zgodnie z Długoterminową Strategią Renowacji Budynków (DSRB), przyjętą przez Radę Ministrów 9 lutego 2022 roku¹⁰, w latach 2020–2030 planowana jest termomodernizacja na poziomie 236 tysięcy budynków rocznie. Strategia zakłada średnie roczne tempo termomodernizacji na poziomie 3,8%, a do 2050 roku 65% budynków w Polsce ma osiągnąć wskaźnik energii pierwotnej nie większy niż 50 kWh/m²/rok.

Tabela 4. Charakterystyka energetyczna budynków - wskaźnik energii pierwotnej EP i liczba budynków, dla których wykazano wskaźnik w województwie śląskim w latach 2018-2023

Rok	Liczba budynków, dla których wykazano wskaźnik [szt.]	Wskaźnik energii pierwotnej (EP) [kWh/(m ² /rok)]
2018	5 817	102,7
2019	5 827	98,2
2020	6 622	92,5
2021	7 595	87,3
2022	8 056	82,5
2023	7 799	77,5

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

Kolejnym istotnym **czynnikiem wpływającym na obserwowany trend zużycia energii ciepłej jest jej cena**, która w dużej mierze zależy od kosztów paliw wykorzystywanych do jej produkcji. Cena ciepłej wody dla odbiorców prywatnych w województwie śląskim w 2023 roku **wzrosła w porównaniu do 2021 roku o 37,6%** (Tabela 5), co było konsekwencją rosnących cen węgla i gazu w tym okresie. Pomimo tak gwałtownego wzrostu, cena ciepłej wody w województwie śląskim w 2023 roku była nadal niższa od



średniej krajowej, wynosząc 32,91 zł. **Dla porównania, w skali całej Polski cena detaliczna ciepłej wody dla odbiorców prywatnych wzrosła o 62,8%**, osiągając poziom 39,52 zł. Historycznie cena ciepła w województwie śląskim była nieco niższa niż w pozostałych częściach kraju, jednak w 2023 roku różnica ta znacząco się pogłębiła – cena ciepłej wody w regionie była o 16,7% niższa od średniej krajowej. Od 2013 roku cena ciepłej wody dla odbiorców prywatnych w województwie śląskim wzrosła o niemal 70%.

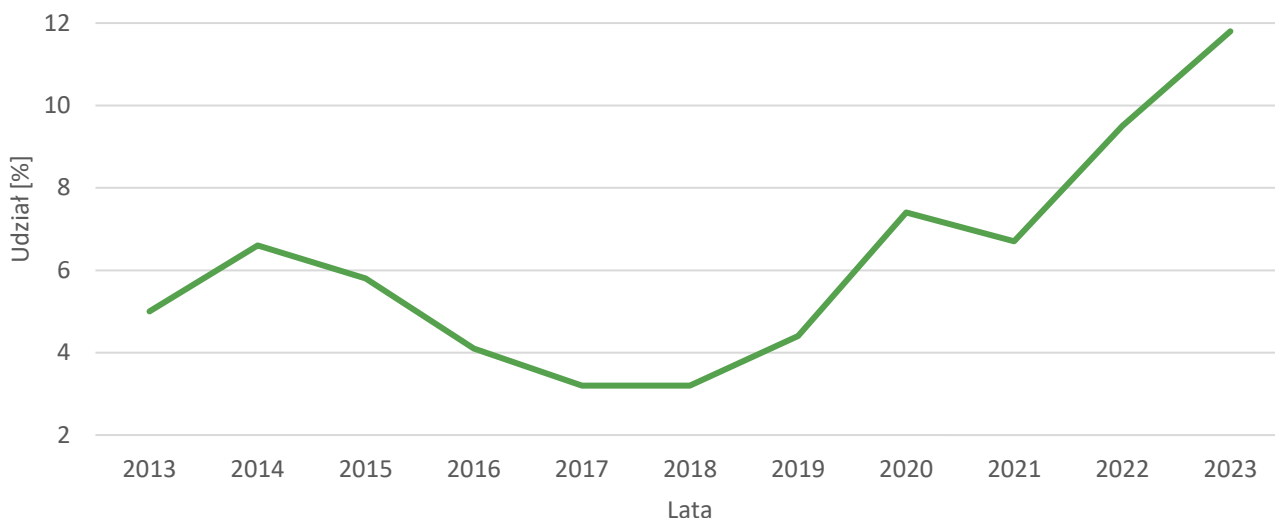
Tabela 5. Średnioroczna cena detaliczna ciepłej wody dla osób prywatnych w Polsce i województwie śląskim w latach 2013-2023

Rok	Polska [zł/m ³]	Śląskie [zł/m ³]
2013	20,51	19,43
2014	21,15	19,74
2015	21,54	20,13
2016	21,83	20,50
2017	21,64	21,12
2018	21,97	21,58
2019	22,43	22,16
2020	23,38	23,77
2021	24,28	23,92
2022	28,81	26,28
2023	39,52	32,91

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego.

■ 1.1.5. Odnawialne Źródła Energii

W 2023 roku **udział energii pochodzącej ze źródeł niekonwencjonalnych w całkowitej produkcji energii elektrycznej w województwie śląskim wyniósł 11,8%**, co oznacza wzrost o 2,3 punktu procentowego w porównaniu do roku 2022. Wcześniej, w 2022 roku, odnotowano zwiększenie udziału energii odnawialnej z 6,7% w 2021 roku do 9,5% (Rycina 18). Podobna dynamika wzrostu miała miejsce w latach 2019–2020, jednak w wyniku pandemii doszło do zahamowania nowych inwestycji i spadku udziału OZE w miksie energetycznym regionu. Obserwowany w 2023 roku ponowny, skokowy wzrost może być pozytywnym sygnałem wskazującym na odbudowę rynku oraz rosnące zainteresowanie inwestycjami w odnawialne źródła energii. Niemniej jednak, produkcja energii elektrycznej w województwie śląskim nadal opiera się głównie na źródłach konwencjonalnych, które stanowią 88,2% całości wytworzonej energii elektrycznej. Wysoki udział paliw kopalnych w regionalnym miksie energetycznym podkreśla konieczność i trudności intensyfikacji działań na rzecz dalszego wzrostu znaczenia odnawialnych źródeł energii.



Rycina 18. Udział energii niekonwencjonalnej w energii elektrycznej ogółem w województwie śląskim w latach 2013-2023
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Województwo śląskie posiada naturalne ograniczenia w produkcji energii z odnawialnych źródeł. Według raportu wykonanego przez IGSMiE PAN na zlecenie województwa śląskiego¹¹, **na terenie województwa występują średnie w skali Polski możliwości produkcji energii z odnawialnych źródeł energii**. Wyjątkiem jest energia pochodząca z biomasy, której potencjał został uznany za duży. Obecnie na terenie województwa zieloną energię produkuje się z energii promieniowania słonecznego, energii wiatru, energii wody oraz biomasy.

■ Energia wiatru

Województwo śląskie ze względu na swoje położenie oraz ukształtowanie **znajduje się większości w strefie energetycznej określanej jako mało korzystna dla energetyki wiatrowej** (Rycina 19). Oznacza to ograniczone możliwości inwestycyjne w duże instalacje farm wiatrowych na terenie województwa. Grupa TAURON zrealizowała swoją pierwszą inwestycję w farmę wiatrową na Śląsku w pobliżu Raciborza – obiekt zlokalizowany w Gamowie. Składa się on z 15 turbin, z których każda dysponuje mocą około 2,2 MW, co łącznie pozwala na osiągnięcie docelowej mocy 33,8 MW. Farma została oficjalnie oddana do użytku w grudniu 2024 roku¹². W województwie śląskim przyjęta w parlamencie poprawka zwiększająca odległość minimalna dla wiatraków do 700 spowodowała 100% nieaktualność MPZP. Przyczynia się to do zahamowania inwestycji samorządowych w zakresie wykorzystania energii wiatru.

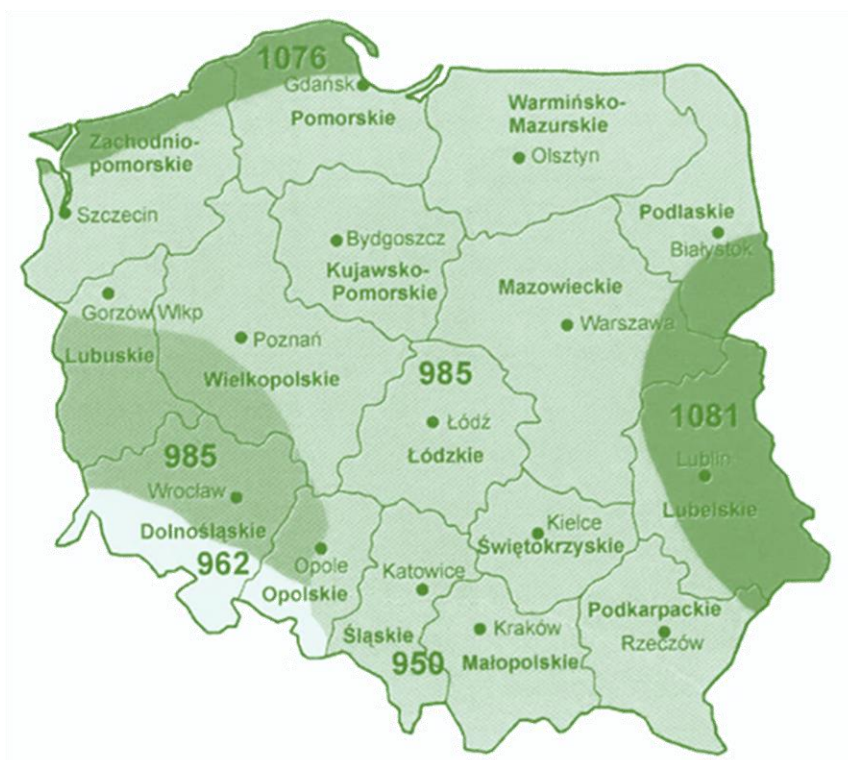


Rycina 19. Strefy energetyczne wiatru w Polsce

Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej 2008.

■ Energia promieniowania słonecznego

Roczna suma energii promieniowania słonecznego (Rycina 20) w województwie śląskim osiąga wartości niższe niż w pozostałych częściach Polski, **jednak są one wystarczające, aby opłacalnym było pozyskiwanie energii z tego źródła**. Energię promieniowania słonecznego wykorzystuje się zarówno w instalacjach kolektorów słonecznych, jak i w instalacjach fotowoltaicznych (PV). Kolektory słoneczne służą głównie do podgrzewania wody użytkowej i wspomagania systemów grzewczych. W województwie śląskim ich zastosowanie koncentruje się przede wszystkim w budynkach jednorodzinnych oraz obiektach użyteczności publicznej, takich jak baseny czy hotele, gdzie przyczyniają się do zmniejszenia zużycia energii konwencjonalnej. Mimo że Śląsk charakteryzuje się niższym nasłonecznieniem niż inne regiony Polski, rozwój technologii oraz programy dofinansowań wspierają wykorzystanie kolektorów słonecznych jako efektywnego źródła energii odnawialnej.



Rycina 20. Energia promieniowania słonecznego w Polsce [kWh/m²/rok]
Źródło: Nowak Władysław „Zastosowania odnawialnych źródeł energii”.

Oprócz rozwoju instalacji i mikro instalacji fotowoltaicznych na terenie województwa śląskiego, powstają również farmy fotowoltaiczne. W województwie śląskim **istnieje znaczny potencjał lokacji farm fotowoltaicznych, które mogą stanowić sposób zagospodarowania części terenów przemysłowych**. Przykładem takiej inicjatywy jest farma fotowoltaiczna w Mysłowicach-Dzieńkowicach, zbudowana przez Grupę TAURON na zrekultywowanym składowisku odpadów paleniskowych. Pierwszy etap inwestycji, zakończony w 2023 roku, obejmował instalację ponad 82 500 paneli fotowoltaicznych o łącznej mocy 37 MW, zajmujących powierzchnię 16 hektarów. Roczna produkcja energii z tej farmy wynosi około 39 000 MWh, co odpowiada zapotrzebowaniu około 16 000 gospodarstw domowych. Docelowo planowana jest rozbudowa farmy do mocy niemal 100 MW¹³. Kolejnym przykładem jest farma fotowoltaiczna w Jawornicy, gmina Koszęcin, o mocy 15 MW, oficjalnie planowana do otwarcia w I kwartale 2025 roku. Inwestycja ta zasilac ma zieloną energią zakład British American Tobacco w Augustowie¹⁴. Dodatkowo, planowana jest budowa farmy fotowoltaicznej o mocy 100 MW na terenie dawnej kopalni Halemba w Rudzie Śląskiej. Projekt Halemba PV, realizowany przez spółkę Bravet, ma na celu przekształcenie nieużytków przemysłowych w nowoczesne źródło energii odnawialnej¹⁵. Te inwestycje świadczą o **rosnącym znaczeniu energii słonecznej w województwie**



śląskim oraz o skutecznym wykorzystaniu terenów przemysłowych do produkcji zielonej energii.

Końcem 2023 roku w Polsce funkcjonowało 231 farm fotowoltaicznych o mocy powyżej 15 MW z czego na Śląsku 17 instalacji¹⁶.

■ Energia wody oraz geotermalna

Województwo śląskie, podobnie jak cała Polska, **dysponuje ograniczonymi zasobami energetyki wodnej** ze względu na niewielkie przepływy rzek, małe spadki oraz wysoką przepuszczalność gruntów.

Najkorzystniejsze warunki dla hydroenergetyki występują w południowej części regionu, gdzie występują obszary górskie. Wyjątkami w skali regionu są elektrownia szczytowo-pompowa Porąbka-Żar o mocy 540 MW¹⁷ oraz elektrownia w Tresnej z mocą 21 MW¹⁸. Małe elektrownie wodne (MEW) to instalacje wykorzystujące energię przepływu wody do produkcji energii elektrycznej. Zgodnie z definicją w Polsce, MEW mają moc zainstalowaną większą niż 50 kW, ale nieprzekraczającą 1 MW. Na koniec 2023 roku na terenie województwa śląskiego funkcjonowało 15 instalacji MEW o łącznej mocy 2,603 MW, co stanowi 2,63% mocy zainstalowanej MEW w Polsce. W skali kraju działało wówczas 410 instalacji MEW o łącznej mocy 99,003 MW¹⁹. **Niewykorzystany potencjał energetyczny regionu tkwi w zasobach geotermalnych, zwłaszcza w wodach kopalnianych.** Wody te, wypompowywane zarówno z czynnych, jak i zamkniętych kopalń, mogą służyć jako dolne źródło ciepła dla pomp ciepła, dostarczając energię cieplną do pobliskich odbiorców. **Obecnie większość tej energii jest marnowana**, a wody są odprowadzane do cieków powierzchniowych. Przykładem inicjatywy zmieniającej ten stan rzeczy jest projekt wykorzystania wód kopalnianych do ogrzewania Muzeum Śląskiego w Katowicach. Planowana instalacja geotermalna ma odbierać ciepło z wód wypompowywanych z dawnej kopalni "Katowice"²⁰.

W gminie Jasienica, położonej nieopodal Bielska-Białej, prowadzone są zaawansowane prace związane z wykorzystaniem energii geotermalnej. W miejscowości Grodziec wykonano próbny odwiert, który osiągnął głębokość 1400 metrów, gdzie stwierdzono wodę o temperaturze 46°C. Dalsze inwestycję umożliwią stworzenia kompleksu turystyczno-rekreacyjnego z basenami termalnymi²¹. Dodatkowo, w kopalni "Sobieski" w Jaworznie zainstalowano system oparty na pięciu pompach ciepła, wykorzystujący energię z wód kopalnianych do celów grzewczych. Szacuje się, że **ze śląskich kopalń codziennie bezpowrotnie traci się 600 000 m³ wód podziemnych o temperaturze przekraczającej 13°C**²².

Wykorzystanie energii geotermalnej z wód kopalnianych nie tylko zwiększa efektywność energetyczną, ale także przyczynia się do redukcji emisji gazów cieplarnianych, wspierając zrównoważony rozwój województwa śląskiego.

■ Energetyka oparta o odnawialne i rozproszone źródła energii, energetyka prosumencka

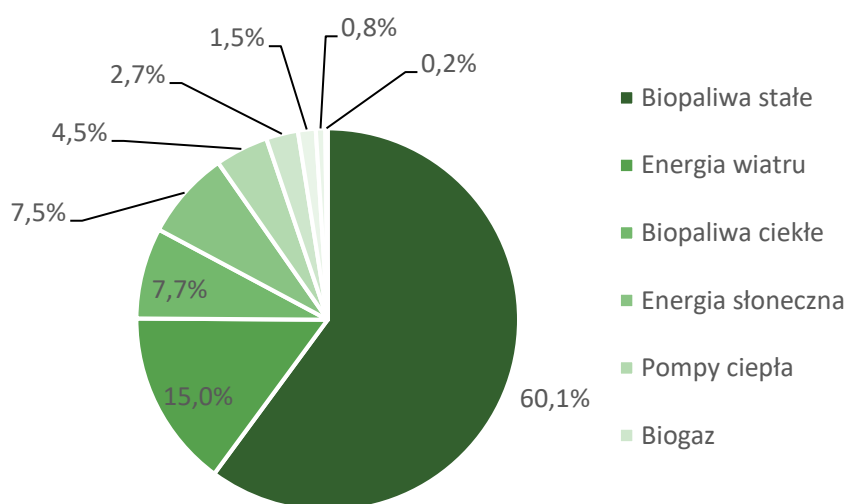
W obliczu globalnych wyzwań związanych z ochroną przyrody, odnawialne źródła energii stają się kluczową alternatywą dla tradycyjnych metod pozyskiwania energii. Charakteryzują się one znacznie mniejszym oddziaływaniem na środowisko, co sprawia, że stanowią bardziej zrównoważoną opcję w porównaniu do konwencjonalnych źródeł. Do najważniejszych odnawialnych źródeł energii należą: energia słoneczna, wiatrowa, wodna, biomasy (w tym biogaz) oraz energia geotermalna. **W regionie Śląska na szczególną uwagę zasługują technologie oparte na energii słonecznej, bioenergetyce oraz geotermii niskotemperaturowej**, wykorzystywanej przede wszystkim w pompach ciepła.

Zdanych GUS²³ wynika, że w 2023 roku **udział energii pochodzącej z odnawialnych źródeł w całkowitym zużyciu energii brutto wyniósł 16,5%**, co stanowi spadek o 0,4 punktu procentowego w porównaniu do roku 2022 oraz wzrost o 5 punktów procentowych względem roku 2013. Wzrost ten może wskazywać na sukces długoterminowych strategii energetycznych oraz rozwoju OZE, mimo mniejszych wahań w krótkim okresie. W 2023 roku odnotowano, że **25,8% energii elektrycznej zużywanej w elektroenergetyce pochodziło ze źródeł odnawialnych**. Oznacza to wzrost o 4,8 punktów procentowych w porównaniu z rokiem 2022, co stanowi istotny postęp w zrównoważonym wykorzystaniu energii. Skumulowany roczny wskaźnik udziału energii z odnawialnych źródeł w latach 2013–2023 wzrósł o 15,1 punktu procentowego. Wzrost w elektroenergetyce świadczy o znaczącym postępie w rozwoju źródeł odnawialnych, co może być wynikiem intensyfikacji inwestycji w zieloną energię oraz rosnącej efektywności technologii OZE. W 2023 roku **wskaźnik udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto w ciepłownictwie i chłodnictwie wyniósł 20,2%**. Ten wynik oznacza spadek o 2,3 punktu procentowego w porównaniu do danych z 2022 roku. Skumulowany roczny wskaźnik tego udziału w latach 2013–2023 wzrósł o 5,9 punktu procentowego. Wskazuje to na trwały trend wzrostu udziału energii odnawialnej w tym sektorze, chociaż jego tempo może być wolniejsze z powodu barier technologicznych i inwestycyjnych.

Wskaźnik udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii w transporcie wyniósł 6,0% (2023 r.). Nastąpił wzrost o 0,2 punktu procentowego w porównaniu z danymi z 2022 roku.

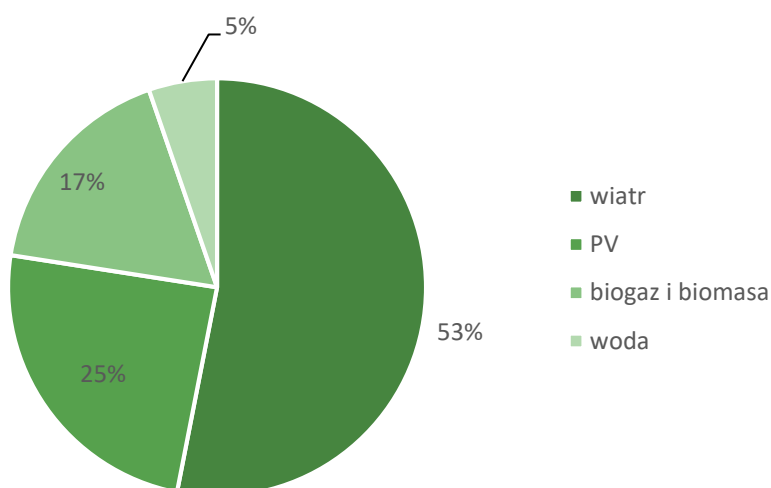
Skumulowany roczny wskaźnik w latach 2013–2023 spadł o 0,7 punktu procentowego. Spadek w udziale OZE w transporcie może wskazywać na trudności w wdrażaniu technologii zeroemisyjnych oraz niskie tempo transformacji sektora transportowego w Polsce. W 2023 roku, w Polsce, **dominującym źródłem energii odnawialnej były biopaliwa stałe, które stanowiły aż 60,1% całkowitego udziału w krajowym**

pozyskaniu energii. Kolejne miejsca zajmowały energia wiatrowa (15,0%), biopaliwa ciekłe (7,7%), energia słoneczna (7,5%), ciepło otoczenia uzyskiwane przez pompy ciepła (4,5%) oraz biogaz (2,7%). Udział pozostałych odnawialnych źródeł energii był stosunkowo niski. **W latach 2019–2023 zauważono spadek udziału biopaliw stałych o 13,3 punktu procentowego,** biopaliw ciekłych o 0,3 punktu procentowego oraz odnawialnych odpadów komunalnych o 0,01 punktu procentowego. Z kolei wzrost udziału odnotowano w przypadku energii słonecznej (wzrost o 6,4 p.p.), energii wiatrowej (wzrost o 4,4 p.p.), ciepła otoczenia pozyskiwanego przez pompy ciepła (wzrost o 2,4 p.p.), biogazu (wzrost o 0,3 p.p.), energii wodnej (wzrost o 0,1 p.p.) oraz energii geotermalnej (wzrost o 0,03 p.p.) (Rycina 21).



Rycina 21. Pozyskanie energii ogółem ze źródeł odnawialnych w Polsce wg nośników w 2023 r.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

W strukturze zużycia energii ogółem z OZE, w roku 2023, zauważa się stosunkowo duże (52,6%) zużycie przez odbiorców końcowych oraz mniejsze 47,4% jej wykorzystanie na wsad przemian energetycznych. Powyższe proporcje świadczą o tym, że **nośniki energii ze źródeł odnawialnych są rzadziej wykorzystywane przez instalacje przemysłowe** (komercyjne), gdzie w wyniku przemian energetycznych wytwarzane są pochodne nośniki energii (przede wszystkim energia elektryczna i ciepło) dostarczane następnie do odbiorców. Końcowe zużycie energii brutto ze źródeł odnawialnych w latach 2019–2023 zwiększyło się o 10,7%, (tj. z 531,8 PJ w 2019 r. do 588,9 PJ w 2023 r.).



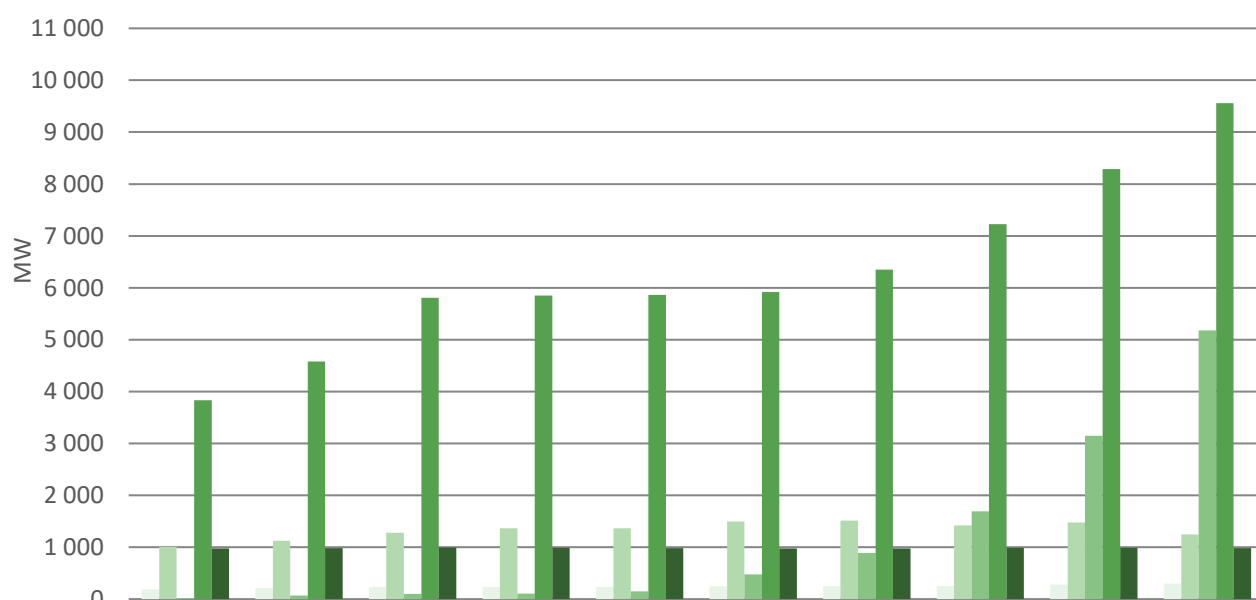
Rycina 22. Produkcja energii elektrycznej z OZE w 2023 r. w Polsce
Źródło: Opracowanie własne podstawie danych GUS.

W 2023 roku **produkcja energii elektrycznej generowanej przez elektrownie wiatrowe była o 60% wyższa niż w 2019 roku**. Największy udział w produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii miał sektor energetyki wiatrowej, osiągając aż 53% (Rycina 22). Najbardziej dynamiczny wzrost odnotowano w sektorze fotowoltaiki – **ilość energii wytwarzanej za pomocą ogniw słonecznych zwiększyła się niemal 16-krotnie**. W ubiegłym roku produkcja energii z tej technologii osiągnęła poziom 11 107,1 GWh, co znacząco przewyższyło ilość energii pozyskiwanej ze spalania biopaliw stałych. W okresie 2022–2023 zaobserwowano także wzrost produkcji energii elektrycznej pochodzącej ze spalania biopaliw stałych – wyniósł on 7,4%. Jednocześnie w latach 2019–2023 stopniowo rosła produkcja energii w instalacjach biogazowych. Kluczowym czynnikiem tego wzrostu było szersze wykorzystanie biogazów sklasyfikowanych jako „biogazy pozostałe” oraz biogazu pochodzącego z wysypisk, których produkcja wzrosła odpowiednio o 56,5% i 10,1% względem poziomu z 2019 roku. Dodatkowo, **w 2023 roku elektrownie wodne zwiększyły produkcję energii elektrycznej o 22,4%** w porównaniu do roku poprzedniego.

Z danych opublikowanych przez URE według stanu na 31 grudnia 2023 wynika, że **moc zainstalowana odnawialnych źródeł energii (OZE) w Polsce wyniosła 17,27 GW** wobec 14,18 GW na koniec 2022 roku. To o 21,8% więcej niż rok wcześniej. **Największy udział mocy zainstalowanej OZE miały instalacje wiatrowe**, na które przypadało 9 560,5 MW na koniec 2023 roku, wobec 8 287,9 MW na koniec 2022 roku. W 2023 roku stanowiły one 55,4% mocy ogółem (spadek o 3,1 punktu procentowego r/r). Po 2016



roku tempo przyrostu mocy w energetyce wiatrowej znacznie osłabło, co było konsekwencją wprowadzenia tzw. Ustawy odległościowej. Obecnie **największy wzrost dotyczy fotowoltaiki, gdzie odnotowano przyrost zainstalowanej mocy o blisko 2 031,9 MW w porównaniu do 2022 roku** (64,6% wzrost r/r). Jeśli porówna się tę wartość z ogólnym wzrostem mocy OZE (3 087,7 MW), oznacza to, że instalacje wykorzystujące energię promieniowania słonecznego najbardziej przyczyniły się do wzrostu mocy w Polsce, **stanowiąc 65,8% całego wzrostu** (w roku 2022 instalacje PV miały 56,1% udziału w przyroście zainstalowanej mocy w instalacjach OZE w/w roku). Ponadto udział instalacji fotowoltaicznych w ogólnej ilości mocy zainstalowanej OZE wzrósł w 2023 roku do poziomu 30,0% (Rycina 23). Jest to kolejny z rzędu rok wzrostu udziału fotowoltaiki w ogólnej ilości mocy zainstalowanej OZE (w roku 2021 wartość ta wynosiła zaledwie 14,9%).



	2014 r.	2015 r.	2016 r.	2017 r.	2018 r.	2019 r.	2020 r.	2021 r.	2022 r.	2023 r.
■ Biogaz	188,5	212,5	234,0	235,4	237,6	245,4	255,7	257,3	276,2	295,3
■ Biomasa	1 008,2	1 122,7	1 281,1	1 362,0	1 362,9	1 492,9	1 512,9	1 418,8	1 478,7	1 250,1
■ Fotowoltaika	21,0	71,0	99,1	103,9	147,0	477,7	887,4	1 693,2	3 147,9	5 179,8
■ Wiatr	3 833,8	4 582,0	5 807,4	5 848,7	5 864,4	5 917,2	6 347,1	7 225,0	8 287,9	9 560,5
■ Woda	977,0	981,8	994,0	988,4	981,5	973,1	976,0	990,5	989,4	982,1

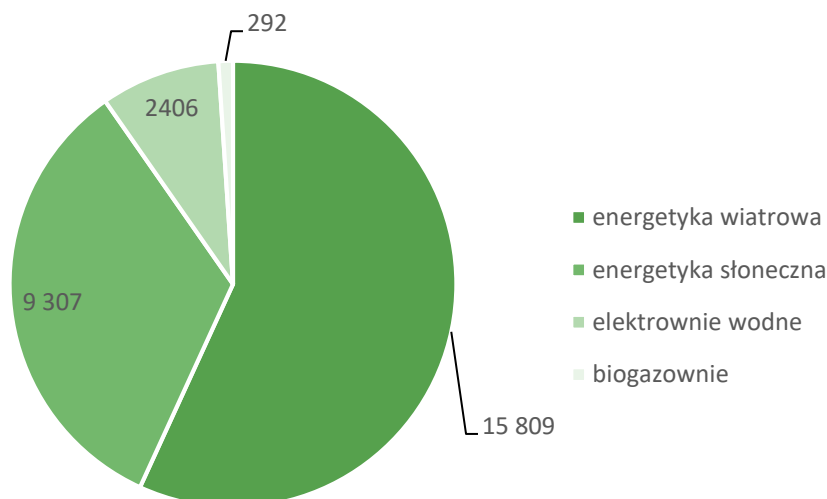
Rycina 23. Moc instalacji OZE w Polsce w latach 2014-2023 według rodzaju źródeł [MW].

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych URE

Inne dane niż podaje URE, dotyczące mocy zainstalowanej w źródłach OZE w 2023 roku w Polsce, zamieszczono w raporcie Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej IRENA (Rycina 24). Szczególnie uwidacznia się różnica w podawanej mocy elektrowni fotowoltaicznych (**dane URE – 5 179,8 MW, dane IRENA – 15 809 MW**). Trzeba jednak pamiętać, że **URE w swoich raportach nie uwzględnia mocy zainstalowanych w małych instalacjach prosumenckich**, co w konsekwencji mocno zaniża rzeczywistą

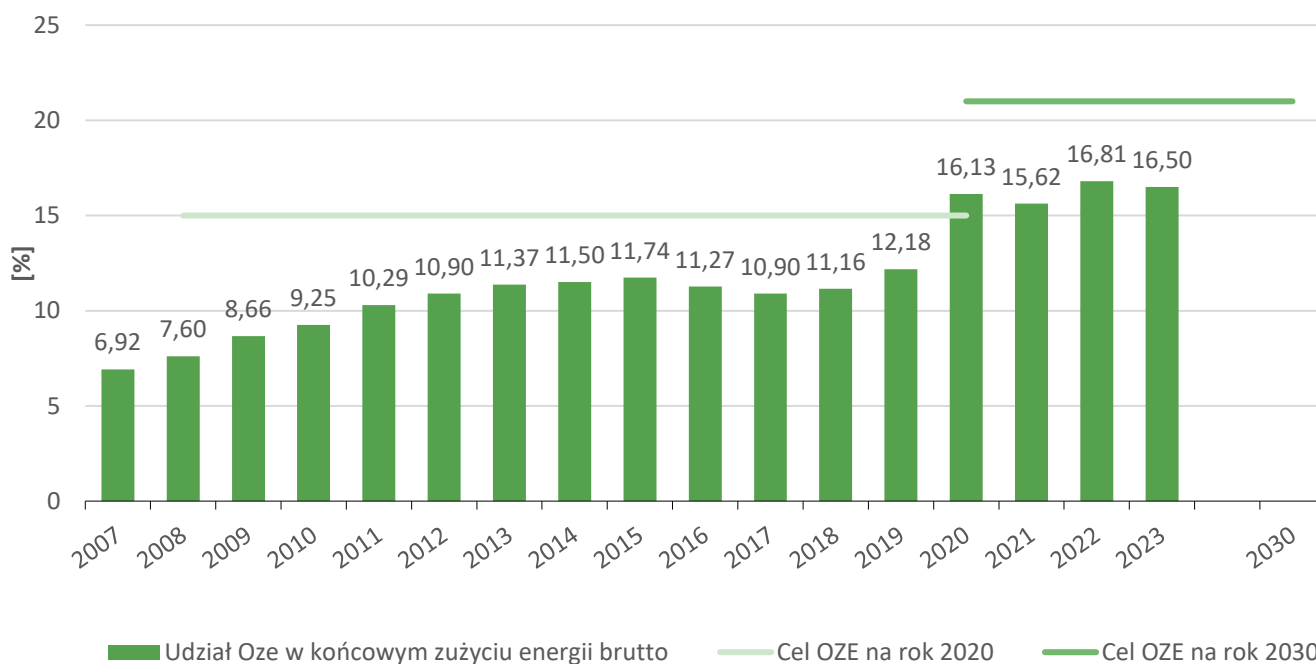


moc instalacji PV w Polsce, gdzie energetyka prosumencka w sektorze energetyki słonecznej odgrywa rolę wiodącą. Dane przedstawione na wykresie potwierdzają dominację energetyki słonecznej jako głównego źródła odnawialnej energii w Polsce. Znaczący udział mają również elektrownie wiatrowe, podczas gdy elektrownie wodne i biogazownie odgrywają mniejszą rolę w całkowitej produkcji energii.



Rycina 24. Moc zainstalowana w źródłach OZE w 2023 roku w Polsce [MW]

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IRENA.

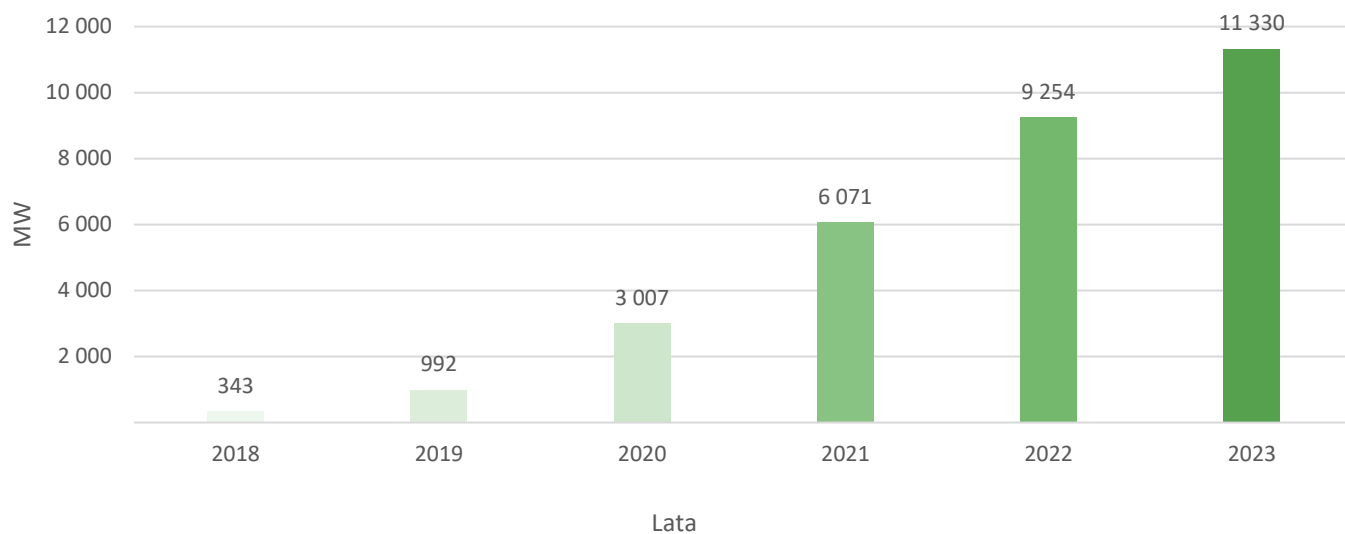


Rycina 25. Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

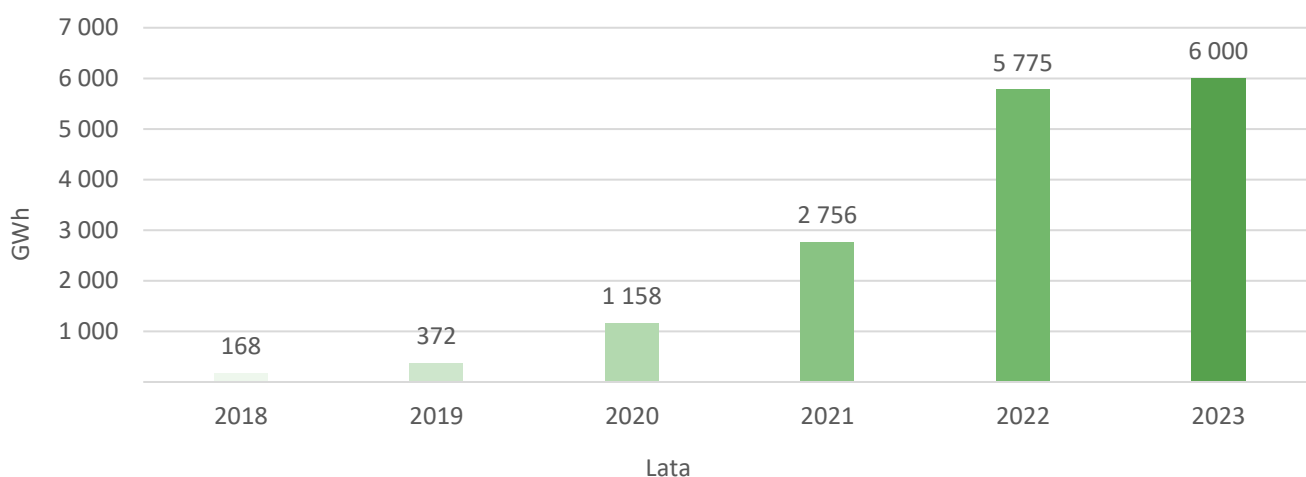


Na rycinie 25 można zauważyć, że cele Unii Europejskiej na rok 2020 zostały osiągnięte, co stanowi istotny krok w kierunku zrównoważonego rozwoju energetyki. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. ustaliła nowe cele na rok 2030 dla Unii Europejskiej oraz zmieniła zasady obliczania udziałów energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu brutto, obowiązujące od 2021 roku. **Od IV kwartału 2019 roku przez cały rok 2021 aż do kwietnia 2022 roku, bardzo dynamicznie rozwijała się w Polsce energetyka prosumencka.** Według danych opublikowanych przez URE, na koniec 2020 roku działało w Polsce 459 000 mikroinstalacji OZE o całkowitej mocy 3026 MW. W zestawieniu r-r oznacza to wzrost liczby prosumentów o 300 000. W roku 2021 liczba mikroinstalacji działających w Polsce, to 855 000 o łącznej mocy 6026 MW. Na koniec marca 2022 roku liczba prosumentów w Polsce wzrosła – według raportu Agencji Rynku Energii – do 966 350, a całkowita moc posiadanych przez nich instalacji wynosiła 6915,36 MW. **W kwietniu 2022 roku wszedł w życie nowy sposób rozliczania prosumentów** z energii wyprodukowanej w ich instalacjach, w ocenie wielu zainteresowanych uczestników rynku - mniej korzystny, **co spowodowało spowolnienie dalszej rozbudowy systemu prosumenckiego.** W rekordowym pod względem liczby przyłączy I kwartale 2022 roku przyłączono więcej mikroinstalacji (152 817) niż w całym 2019 roku (100 212). Był to również rekordowy kwartał pod względem wolumenu przyłączonej mocy, który wyniósł ponad 1 265 MW – co stanowi tylko w jednym kwartale moc większą niż łączna moc wszystkich mikroinstalacji przyłączonych do końca I kwartału roku 2020. W III kwartale 2022 roku liczba przyłączonych mikroinstalacji była ponad 2 krotnie niższa niż w II kwartale 2022 roku i blisko 3 krotnie niższa niż w I kwartale tego roku, co obrazuje spadek dynamiki przyłączanych mikroinstalacji. Jednakże na koniec października 2022 roku liczba instalacji prosumenckich osiągnęła wartość prawie 1,2 mln a ich moc wzrosła do ponad 9000 MW, co wskazuje, że mimo spowolnienia rynek rozwija się nadal chociaż w mniej dynamiczny sposób. Duży przyrost mocy zainstalowanej w mikroinstalacjach znalazł pełne odzwierciedlenie w danych o produkcji energii zbieranych i publikowanych w 2021, 2022 oraz 2023 roku (Rycina 26). **Na koniec 2023 r. liczba mikroinstalacji OZE w Polsce wzrosła do 1 403 875, a ich łączna moc osiągnęła blisko 11,3 GW.** Prawie 98% z nich było użytkowanych przez prosumentów. W ciągu roku 2023 **mikroinstalacje OZE wprowadziły do sieci dystrybucyjnych ponad 7,3 TWh energii elektrycznej, z czego 99,7% pochodziło z energii słonecznej.** Mimo wcześniejszego spowolnienia spowodowanego zmianą zasad rozliczeń, rynek nadal rośnie, choć w mniej dynamicznym tempie.



Rycina 26 . Przyrost mocy zainstalowanej w mikroinstalacjach OZE w latach 2018-2023
Źródło: Urząd Regulacji Energetyki.

Wytworzona przez prosumentów energia elektryczna pochodząca z instalacji fotowoltaicznych będzie podlegać rozliczeniom w systemie opustów (mikroinstalacje powstałe przed 1 kwietnia 2022 r.) lub net-billingu (instalacje powstałe po 1 kwietnia 2022 r.). Net-billing to system handlu energią elektryczną, w którym prosument energię wyprodukowaną przez instalację fotowoltaiczną, której nie zużyje na bieżąco (tzw. nadwyżki), oddaje do sieci po określonej przez PSE cenie i kupuje energię, gdy instalacja nie pokrywa zapotrzebowania wg stawek swojego sprzedawcy.



Rycina 27. Ilość energii elektrycznej wprowadzonej do sieci dystrybucyjnych przez wszystkie mikroinstalacje w latach 2018-2023
Źródło: Urząd Regulacji Energetyki.

W 2023 roku udział energii elektrycznej wprowadzonej do sieci przez prosumentów w łącznej ilości energii oddanej do sieci ze wszystkich mikroinstalacji spadł o 0,35 punktu procentowego, osiągając poziom 97,75%. W poprzednich latach wartość ta sukcesywnie rosła, od niemal 78% w roku 2018 do



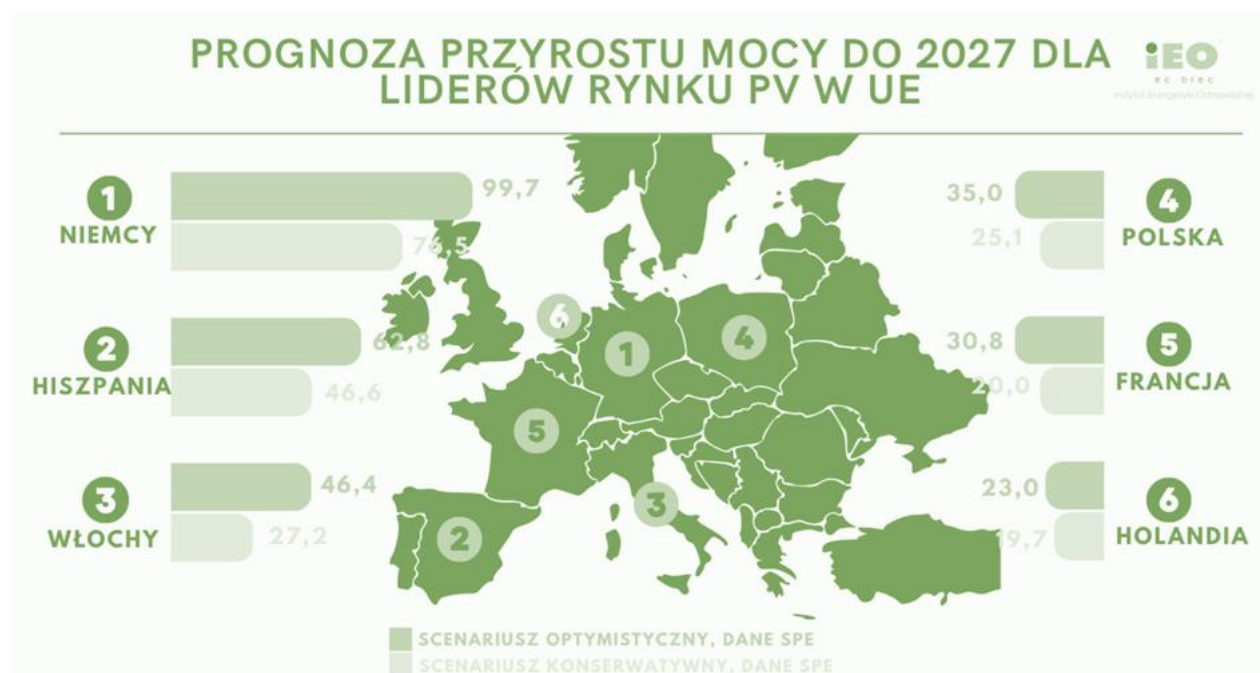
ponad 98% na koniec 2022 r. **Głównym źródłem przyrostu pozostawały mikroinstalacje fotowoltaiczne**, a pozostałych mikroinstalacji wykorzystujących inne źródła odnawialne było jedynie 676. Zestawienie rodzajów mikroinstalacji oraz zainstalowanej w nich mocy przedstawia tabela 6 (stan na koniec 2023 r.).

Tabela 6. Ilość oraz moc mikroinstalacji OZE w 2023 roku

Rodzaj mikroinstalacji	Ilość mikroinstalacji [szt.]	Łączna moc zainstalowana [MW]
Wykorzystująca biogaz inny niż biogaz rolniczy	47	0,72
Wykorzystująca biogaz rolniczy	40	1,49
Wykorzystująca biomasę	56	0,48
Elektrownia wykorzystująca energię hydrotermalną	4	0,11
Wykorzystująca promieniowanie słoneczne	1 403 199	11 316,13
Wykorzystująca promieniowanie słoneczne/biogaz inny niż biogaz rolniczy	3	0,07
Wykorzystująca promieniowanie słoneczne/ wiatrowa	119	1,68
Wykorzystująca promieniowanie słoneczne/wodna	9	0,22
Wiatrowa	81	0,61
Wodna	317	8,06
SUMA	1 213 571	9 319,21

źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Urząd Regulacji Energetyki

Coraz większa świadomość Polaków w dziedzinie ochrony środowiska oraz możliwości zaoszczędzenia na rachunkach za energię elektryczną przekładają się na **rosnące zainteresowanie konsumentów produkcją energii z własnych, ekologicznych źródeł energii** (Tabela 6). Przeciętna moc mikroinstalacji PV wyniosła 8,06 kWp. Na popularność mikroinstalacji wpłynął przede wszystkim program rządowy Mój Prąd. Piąta edycja programu rozpoczęła się 22 kwietnia 2023 r., a zakończyła 14 grudnia 2023 r. Pierwotnie miał trwać do 22 grudnia, jednak pomimo zwiększania budżetu, środki zostały wyczerpane przed czasem. Przyznano wtedy aż 962 mln złotych dotacji w ramach 90 901 wniosków²⁴. Według raportu IEO „Rynek Fotowoltaiki w Polsce 2024” (na podstawie danych Solar Power Europe), **do roku 2027 Polska może stać się czwartym krajem w Unii Europejskiej pod względem największego przyrostu mocy PV** (Rycina 28).



Rycina 28. Scenariusz konserwatywny i optymistyczny na lata 2023–2027 udziału przyrostu mocy zainstalowanych w PV w krajach UE
Źródło: Opracowanie IEO na podstawie danych Solar Power Europe.

Według URE w 2023 roku aukcje sprzedaży energii elektrycznej z OZE zakończyły się poniżej oczekiwań, zaledwie 6,8% zakontraktowanego wolumenu energii z całkowitej przewidzianej do sprzedaży, co wyniosło tylko 6 TWh z 88 TWh planowanych. Zdominowane przez instalacje fotowoltaiczne, które stanowiły 98% wygranych ofert, aukcje wykazały niski poziom zainteresowania innymi technologiami OZE, takimi jak biogazownie czy hydroelektrownie, co skutkowało brakiem wymaganej liczby ofert do rozstrzygnięcia niektórych aukcji. W szczególności aukcja AZ/6/2023, dedykowana instalacjom o mocy do 1 MW, przyciągnęła 80 wytwórców, lecz sprzedano tylko 11% przewidzianego wolumenu energii, podczas gdy w aukcji AZ/7/2023, obejmującej większe instalacje, sprzedano 22% zaplanowanej energii. Wyniki te potwierdzają rosnącą popularność długoterminowych umów cPPA (Corporate Power Purchase Agreements), które stają się coraz bardziej konkurencyjne względem systemu aukcyjnego. Mimo to, aukcje przeprowadzone w latach 2016–2023 pozwoliły zakontraktować łącznie 274 TWh energii o wartości 67 miliardów złotych, wspierając ponad 4,7 tys. instalacji OZE. Na podstawie tych wyników szacuje się, że powstanie około 5,4 GW nowych mocy w technologii wiatrowej i 7,4 GW w fotowoltaice, jednak pełne efekty tych inwestycji będą widoczne dopiero po ich realizacji²⁵.

Raport Najwyższej Izby Kontroli (NIK) z początku 2024 roku wskazuje na poważne problemy związane z rozwojem sieci dystrybucyjnej energii elektrycznej, które utrudniają przyłączenie odnawialnych źródeł



energii. Niedoinwestowana infrastruktura, w tym przestarzałe linie elektroenergetyczne, szczególnie te starsze niż 40 lat, ogranicza możliwości integracji nowych, bezemisyjnych źródeł energii oraz skutkuje pogarszającą się jakością dostaw energii. **Modernizacja sieci jest niewystarczająca**, co prowadzi do konieczności wypłacania bonifikat z powodu przerw w dostawach energii. Ponadto, **brak spójnej polityki skablowania sieci średniego napięcia i opóźnienia w transpozycji unijnych przepisów** utrudniają rozwój sektora OZE. **Wzrost liczby odmów przyłączenia OZE do sieci**, który osiągnął rekordowy poziom, oraz zła koordynacja działań w tym zakresie wskazują na niedostateczne inwestycje oraz brak efektywnego zarządzania rozwojem infrastruktury. **Wnioski zawarte w raporcie NIK sugerują konieczność intensyfikacji inwestycji w sieci dystrybucyjne** oraz wprowadzenie zmian legislacyjnych, które umożliwią lepsze wykorzystanie potencjału OZE w Polsce²⁶.

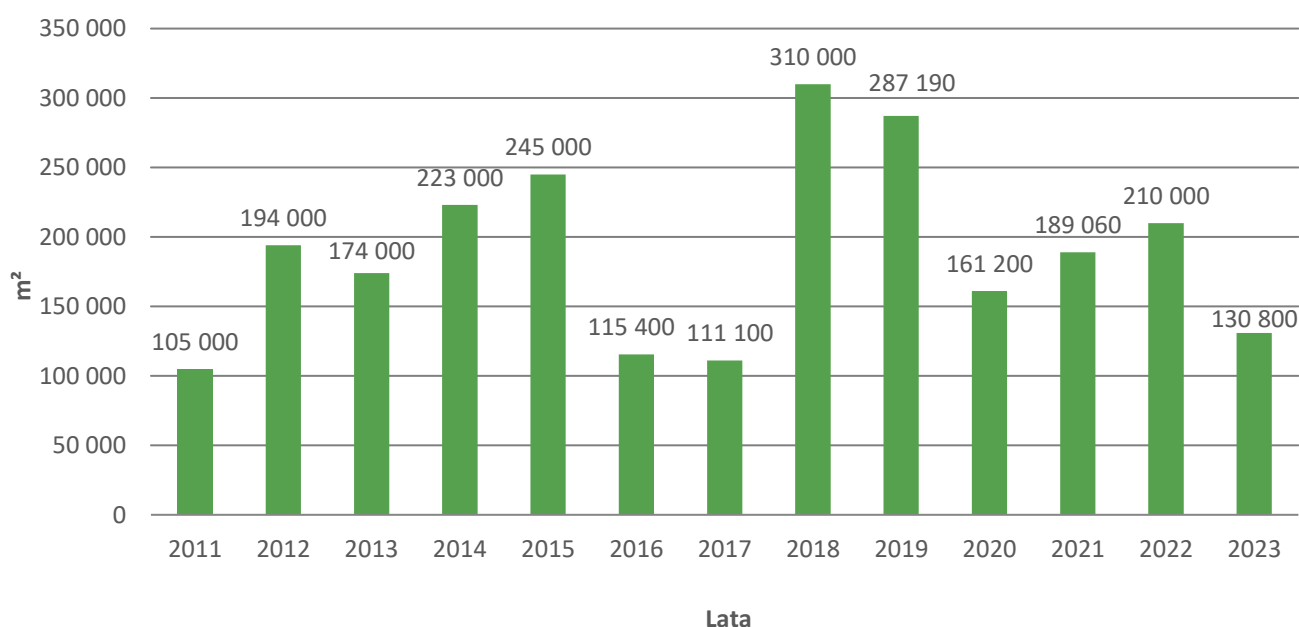
■ Kolektory słoneczne

W ostatnich latach rynek kolektorów słonecznych w Polsce przeżywał wahania koniunktury, co niekorzystanie odbijało się na kondycji producentów kolektorów słonecznych. Wśród przyczyn spadku zainteresowania Polaków tą technologią wymienia się m.in. zakończenie realizacji istniejących programów wsparcia i brak zachęt do instalowania grzewczych systemów solarnych. **Obecnie działa w Polsce sześciu aktywnych producentów, którzy wytwarzają kolektory słoneczne.** Ich łączną produkcję można szacować na ok. 200 000 m² rocznie, przy czym część produkcji jest eksportowana poza granice Polski. Według informacji przekazanych przez Stowarzyszenie Producentów i Importerów Urządzeń Grzewczych (SPIUG), **w 2020 roku nastąpił spory spadek sprzedaży instalacji z kolektorami słonecznymi, który wyniósł ok. 44%.** W opinii SPIUG, obniżenie sprzedaży kolektorów było następstwem niestabilnej struktury rynku, który opiera się głównie na odbiorcach gminnych i finansowaniu ze środków funduszy unijnych, a tych w 2020 roku było zdecydowanie mniej. **Trend malejący może świadczyć o wysyceniu się rynku projektów przetargowych na instalacje kolektorów słonecznych.** Należy jednak zauważyć, że pomimo wyniku spadkowego, sprzedaż kolektorów słonecznych wyrażona w liczbach bezwzględnych była nadal bardzo wysoka i na koniec 2020 roku wyniosła 161 200 sztuk (Rycina 29). Na ten wynik wpłynął m.in. zwiększony popyt wśród klientów indywidualnych. W roku 2021 zanotowano tendencję wzrostową o 20% (w stosunku do roku 2020), sprzedając 200 000 szt. kolektorów słonecznych. Pod koniec 2022 roku, sprzedaż kolektorów słonecznych zanotowała znaczący wzrost, osiągając 34% więcej w porównaniu z analogicznym okresem poprzedniego roku. W skali roku, wzrost wyniósł 11%. Na końcu 2022 roku zauważalny był także wzrost zainteresowania kolektorami



słonecznymi, głównie ze względu na rosnącą popularność instalacji hybrydowych oraz chęć obniżenia kosztów energii poprzez wykorzystanie darmowego ciepła słonecznego. Kolektory płaskie zdecydowanie przeważają w sprzedaży. W dalszym ciągu w Polsce jest niestabilna struktura rynku opierająca się głównie na przetargach gminnych w oparciu o finansowanie z funduszy unijnych.

W 2023 roku sprzedaż kolektorów słonecznych spadła o 37,7% (Rycina 29), mimo rosnącego zainteresowania tymi urządzeniami na rynku. **Głównym czynnikiem tego spadku było zakończenie projektów dofinansowanych przez jednostki samorządu terytorialnego (JST)**, co wpłynęło na obniżenie liczby projektów wspieranych dotacjami. Dodatkowo, struktura rynku, oparta głównie na programach dotacyjnych, okazała się niekorzystna. Mimo to, istnieje rosnące zainteresowanie kolektorami słonecznymi, szczególnie w kontekście instalacji hybrydowych, co daje nadzieję na odbudowę rynku. Jednak wciąż brakuje odpowiednich programów dofinansowań dla technologii słonecznych, co utrudnia ich szersze zastosowanie. Ważnym wyzwaniem jest również brak wiedzy na temat kolektorów słonecznych oraz niewielka liczba wykwalifikowanych instalatorów. **Istotnym czynnikiem w spadku sprzedaży jest także dominacja innych technologii, takich jak pompy ciepła i fotowoltaika**, a także ograniczona promocja kolektorów słonecznych w kampaniach informacyjnych²⁷.



Rycina 29. Sprzedaż kolektorów słonecznych ogólnie w okresie 2011 –2023
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych SPIUG.

W 2023 roku łączna powierzchnia nowo zainstalowanych kolektorów wyniosła 130 800 m² zwiększając łączną powierzchnię pracujących kolektorów w Polsce do 3 536 490 m² (Tabela 7).



Tabela 7. Powierzchnia kolektorów w okresie 2022 –2023

	Płaskie	Próżniowe	Ogółem
Rok 2023 – Powierzchnia kolektorów nowo zainstalowanych w (m ²)	130 300	500	130 800
Rok 2022 – Powierzchnia kolektorów nowo zainstalowanych w (m ²)	208 500	1 500	210 000
Zmiana 2023/2022	-37,5%	-66,0%	-37,7%
Łączna pow. Pracujących kolektorów (m ²) na koniec 2023	3 034 030	502 460	3 536 490
Łączna pow. Pracujących kolektorów (m ²) na koniec 2022	2 903 730	501 960	3 405 690

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych SPIUG.

Hurtownie odnotowały wzrost sprzedaży kolektorów słonecznych, głównie w kontekście instalacji hybrydowych wspomagających ogrzewanie kotłami gazowymi, pompami ciepła oraz kotłami na biomasę. Należy jednak zauważyć, że udział tego kanału dystrybucji nie przekracza 20%²⁸. Rynek kolektorów słonecznych w Polsce pozostaje w fazie odbudowy, borykając się z takimi wyzwaniami jak ograniczona wiedza na temat możliwości zastosowania tej technologii, niedobór wykwalifikowanych instalatorów oraz niewystarczające wsparcie w ramach programów dotacyjnych dla instalacji hybrydowych. Dodatkowo, obecna promocja głównie rozwiązań fotowoltaicznych i pomp ciepła może wpływać na mniejsze zainteresowanie techniką solarną.

■ Fotowoltaika

Instalacje fotowoltaiczne to obszar technologiczny wykazujący w ostatnim czasie bardzo wyraźną tendencję wzrostową. Fotowoltaika, jako narzędzie produkujące czystą energię może uniezależnić gospodarkę od dostaw prądu bądź surowców energetycznych z zagranicy, daje również szansę na dywersyfikację źródeł energii elektrycznej, obniżenie cen energii oraz ograniczenie emisji zanieczyszczeń do środowiska. Według Instytutu Energetyki Odnawialnej (IEO), **polski rynek fotowoltaiczny przechodzi obecnie rozwojowy boom**. W 2016 r. moc zainstalowana w PV stanowiła zaledwie 0,5% natomiast, w roku 2018, wynosiła już 2% mocy zainstalowanej w polskim systemie elektroenergetycznym. W kolejnych latach wartość ta systematycznie wzrastała osiągając w roku 2019 poziom 5,2%, natomiast w 2020 - 8,29%. Moc zainstalowana w fotowoltaice na koniec 2020 roku wyniosła 3 935,74 MW, co oznacza wzrost o 2 463 MW r-r , czyli 200%. W wyniku zmian regulacyjnych i rosnących cen energii elektrycznej rok 2021 zakończył się spektakularnym sukcesem branży fotowoltaicznej. Moc zainstalowana w fotowoltaice na koniec 2021 roku wyniosła 7,6 GW, a przyrost nowych mocy wynosił ponad 3,7 GW (tempo wzrostu rynku przekroczyło 105%). Dzięki temu **w 2021 roku Polska znalazła się**



na 2 miejscu w UE pod względem przyrostu mocy zainstalowanej (lepszy wynik uzyskały Niemcy). Polska jest liderem Europy pod względem dynamiki wzrostu rynku fotowoltaicznego. W roku 2022 zanotowano przyrost mocy o 61% (z 7,7 GW w roku 2021 r. do 12,4 GW w 2022 r.). W 2023 roku fotowoltaika w Polsce po raz kolejny zdominowała sektor odnawialnych źródeł energii (OZE), będąc głównym czynnikiem napędzającym rozwój rynku, podobnie jak miało to miejsce w roku 2022. **Obecnie fotowoltaika odpowiada za około 60% całkowitej zainstalowanej mocy w OZE.** Z danych opublikowanych przez Urząd Regulacji Energetyki (URE) wynika, że **do końca 2023 roku zainstalowana moc w fotowoltaice osiągnęła wartość 17 GW.** W porównaniu do roku 2022, gdy moc wynosiła 12,4 GW, oznaczało to wzrost o 4,662 GW, co stanowi wzrost o 38%. Jest to zbliżony przyrost do roku 2022, kiedy to moc wzrosła o ponad 4,648 GW, a dynamika wzrostu rynku wyniosła wówczas 60%²⁹.

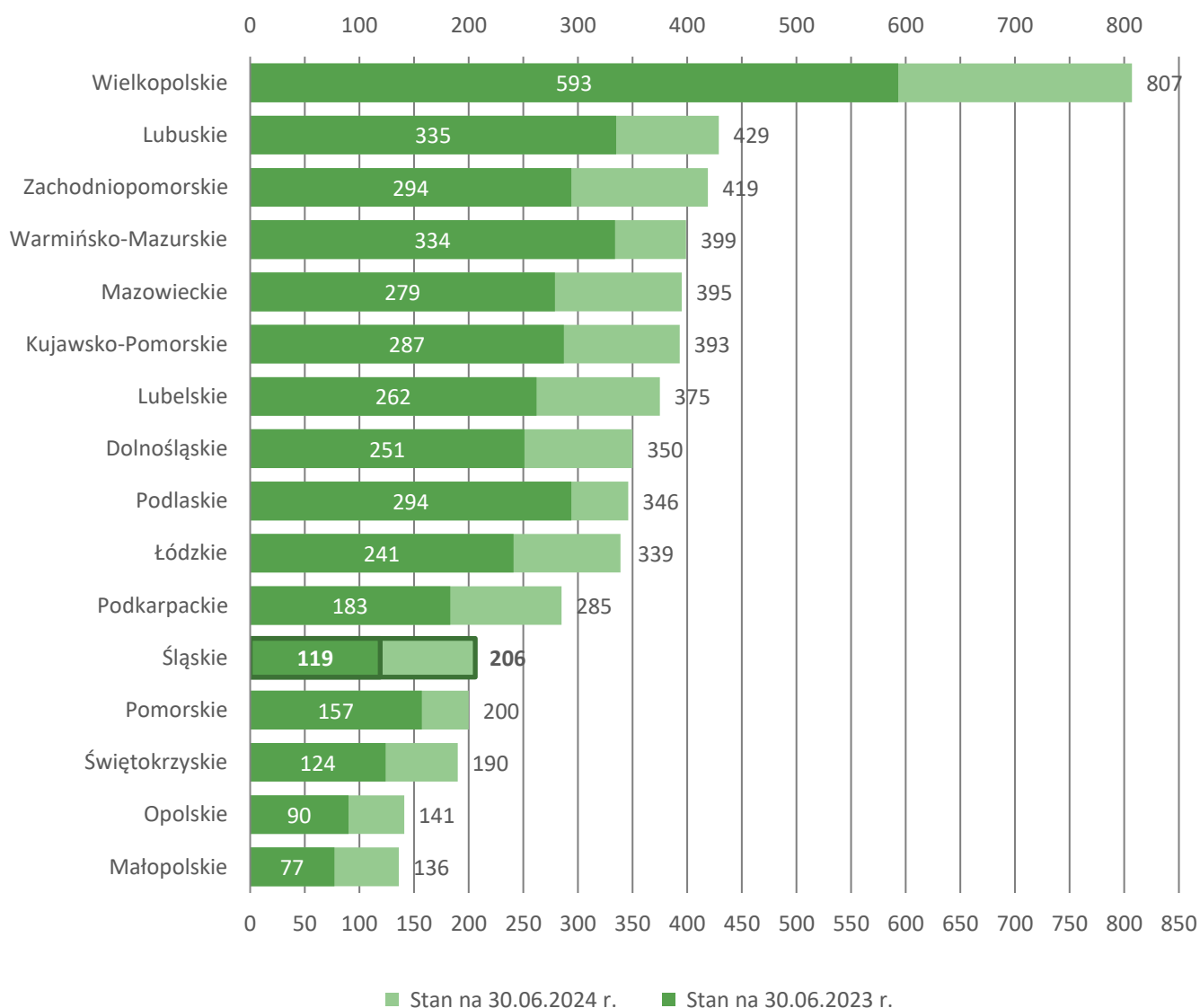
Według IEO **w Polsce największy udział w rynku mają mikroinstalacje, które w 2021 r. stanowiły 80% mocy zainstalowanej w fotowoltaice** (77% w roku 2020). Dziewiętnasto procentowy udział w mocy zainstalowanej w 2020 r. miały instalacje PV wybudowane w ramach aukcji OZE. Łączna moc tych instalacji w stosunku do roku 2019 zwiększyła się dwukrotnie. **W kolejnych latach spodziewane są dalsze wzrosty w tym segmencie**, co ma związek z kończącymi się terminami oddania energii do sieci po raz pierwszy, dla projektów zakontraktowanych w ramach aukcji OZE z lat: 2018 i 2019. Małe instalacje PV stanowią niecałe 2% łącznej mocy zainstalowanej w fotowoltaice. Jest to prawdopodobnie konsekwencja braku wsparcia dla instalacji z przedziału 50-500 kW. Ze względu na pandemię COVID-19, w ramach rządowej tarczy antykrzysowej, inwestorzy mogli skorzystać z wydłużenia terminu rozpoczęcia wytwarzania energii. W ramach trzech ostatnich rund aukcji z lat 2020-2021 pracę rozpoczęły zaledwie 2 MW mocy instalacji. W pierwszym kwartale 2022 roku wzrost mocy mikroinstalacji przekroczył 1,3 GW. W ciągu trzech miesięcy zainstalowano około 152 tysięcy instalacji fotowoltaicznych o średniej mocy 8,3 kW. Dziennie, tylko w pierwszym kwartale 2022 roku, w Polsce montowano około 1700 instalacji, co stanowi według danych zgromadzonych przez IEO rekord światowy. Wynik ten, poza ewentualnymi oznakami paniki konsumenckiej, świadczy o bardzo dobrze rozwiniętym łańcuchu dostaw fotowoltaiki. W roku 2023 na rynku fotowoltaiki w Polsce nadal dominowały mikroinstalacje, które były głównym motorem wzrostu rynku. **Na koniec roku liczba zainstalowanych mikroinstalacji przekroczyła 1,4 miliona, a łączna moc zainstalowana w tym segmencie wyniosła ponad 11,2 GW, co stanowiło 64% całkowitej mocy fotowoltaicznej w Polsce.** Choć przyrost liczby instalacji był niższy niż w rekordowym 2021 roku, wciąż odnotowano wzrost mocy, choć o 166 tys. mniej instalacji niż w 2022 roku. Głównymi przyczynami spowolnienia rozwoju



mikroinstalacji były czynniki ekonomiczne, takie jak utrzymujące się "mrożenie" cen energii, wysoka inflacja, rosnące koszty kredytów oraz osłabienie sytuacji ekonomicznej klasy średniej. Pomimo tego, **średnia moc mikroinstalacji w 2023 roku wzrosła, osiągając poziom 10,11 kW**, co może świadczyć o rosnącym zainteresowaniu instalacjami o wyższej mocy, zwłaszcza po zmianach w systemie rozliczeń energii. Jednak zjawisko to może prowadzić do przewymiarowania instalacji, w szczególności w przypadku braku możliwości pełnej autokonsumpcji wyprodukowanej energii³⁰.

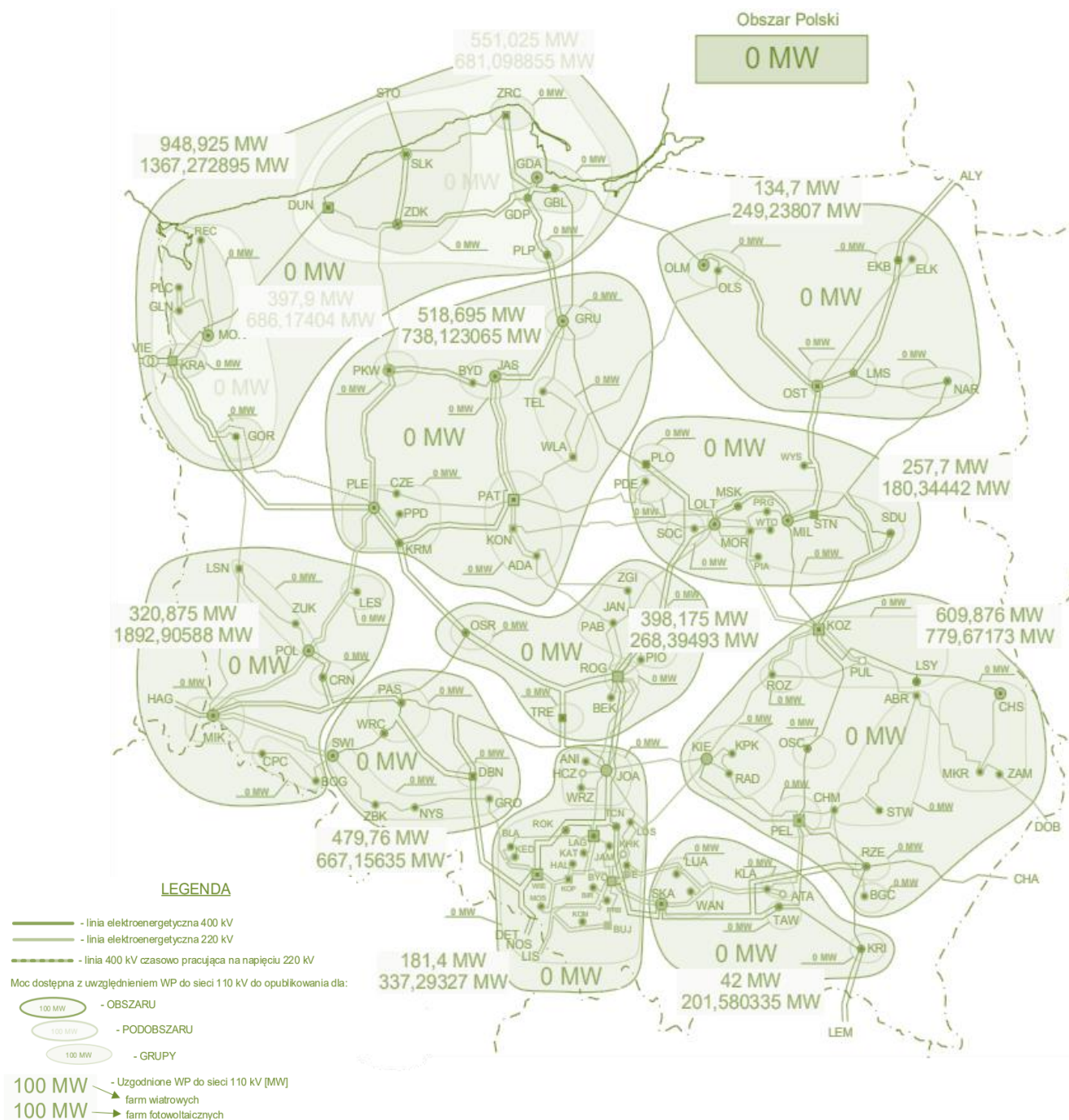
W 2023 roku odbyła się kolejna tura aukcji Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w ramach systemu wsparcia, który funkcjonuje w Polsce od 2016 roku. **W tych aukcjach przeznaczono do sprzedaży około 44,6 TWh zielonej energii o łącznej wartości nieco ponad 17 miliardów złotych.** Jednak w wyniku ich rozstrzygnięć zakontraktowano jedynie ponad 16 TWh (36% planowanego wolumenu) energii elektrycznej o wartości około 5,1 miliarda złotych (30% planowanej wartości). **Dominującą technologią w tegorocznych aukcjach była fotowoltaika.** Spośród 200 zwycięskich ofert, aż 198 dotyczyło instalacji fotowoltaicznych, a pozostałe dwie dotyczyły instalacji wiatrowych. Największym zainteresowaniem cieszył się koszyk dla instalacji fotowoltaicznych i wiatrowych o mocy nie większej niż 1 MW, gdzie złożono 163 oferty wyłącznie na instalacje fotowoltaiczne. **W wyniku tej aukcji zakontraktowano około 1,2 TWh energii, co pozwoli na zbudowanie instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy zainstalowanej około 123 MW.** W ostatniej aukcji, przeznaczonej dla projektów w technologiach wiatrowej i fotowoltaicznej o mocy większej niż 1 MW, zakontraktowano ponad 4,7 TWh energii elektrycznej. W wyniku tego procesu mogą powstać instalacje fotowoltaiczne o łącznej mocy zainstalowanej około 471 MW oraz lądowe farmy wiatrowe o mocy 24,5 MW. Należy zauważyć, że **zainteresowanie aukcjami dla technologii takich jak biogazownie, hydroelektrownie czy instalacje wykorzystujące biomasę było niewielkie.** Wynikało to z braku wymaganej liczby ofert, co wskazuje na potrzebę refleksji nad rolą tych technologii w systemie energetycznym i ewentualnej rewizji przepisów, aby skuteczniej je wspierać. W wyniku wszystkich przeprowadzonych aukcji OZE do końca 2023 roku zakontraktowano łącznie ponad 274 TWh energii elektrycznej o wartości niemal 67 miliardów złotych, dla ponad 4,7 tysiąca instalacji³¹.

Od lat w Polsce **obserwuje się rosnące zainteresowanie inwestorów dużymi farmami fotowoltaicznymi.** Województwo wielkopolskie wyróżnia się pod względem liczby takich projektów, posiadając 807 inwestycji (Rycina 30). Według danych URE, na koniec drugiego kwartału 2023 roku, w całej Polsce funkcjonuje 99 farm o mocy przekraczającej 5 MW, z czego na terenie województwa śląskiego jedna (Mysłowice 37,12 MW).



Rycina 30. Liczba instalacji fotowoltaicznych w Polsce w latach 2022-2023 wg województw
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych URE.

Barierą dla nieograniczonego rozwoju fotowoltaiki jest dostępność i stan infrastruktury sieciowej (dostępność mocy przyłączeniowych. Na chwilę obecną **na terenie całej polski brakuje wolnych mocy przyłączeniowych** (Rycina 31). Będą wykonywane tylko przyłączenia już uzgodnione. **Planowana rozbudowa sieci w roku 2028.**



Rycina 31. Planowana rozbudowa sieci przesyłowej do 2028 r. – z dostępnymi mocami przyłączeniowymi

Źródło: <https://www.pse.pl/obszary-dzialalnosci/krajowy-system-elektroenergetyczny/informacja-o-dostepnosci-mocy-przylaczeniowej>

■ Pompy ciepła

Pompy ciepła w ostatnich latach cieszyły się rosnącą popularnością, jednak w 2023 roku rynek doświadczył poważnego załamania. Rekordowy wzrost sprzedaży w 2022 roku był wynikiem intensywnej promocji tej technologii przez UE i kampanii antygazowej. Wiele osób zdecydowało się na pompy ciepła, mimo że ich domy nie były do tego przystosowane, co doprowadziło do problemów z eksploatacją,



wysokimi rachunkami za energię i negatywnymi opiniami. Błędny dobór urządzeń, brak kompetencji instalatorów oraz niskiej jakości produkty przyczyniły się do spadku zaufania do tej technologii.

W 2023 roku nastąpił drastyczny spadek sprzedaży pomp ciepła, który w IV kwartale wyniósł 75%.

Głównymi przyczynami były wysokie ceny energii elektrycznej, różnice w kosztach inwestycyjnych między pompami ciepła a kotłami gazowymi oraz rozczarowanie klientów, którzy dali się namówić na zakup przez agresywną sprzedaż. Rynek został zalany przez urządzenia niskiej jakości, często sprowadzane przez firmy bez odpowiedniego przygotowania. Nadużycia w systemie dotacji pogłębiły kryzys, a negatywne opinie użytkowników dodatkowo osłabiły popyt³². W odpowiedzi na kryzys, w programie "Czyste Powietrze" wprowadzono wymogi weryfikacji listy ZUM, ograniczając wsparcie tylko do urządzeń spełniających określone standardy. W 2023 roku spadło zainteresowanie nieznanymi markami, a uznane firmy, choć także odczuły kryzys, notowały mniejsze spadki sprzedaży. Hurtownie zapełniły magazyny pod koniec 2022 roku, co dodatkowo wpłynęło na ograniczenie popytu. **Rynek pomp ciepła jest silnie uzależniony od dotacji**, co budzi obawy o jego przyszłość w przypadku ograniczenia wsparcia finansowego.

Spadek sprzedaży dotknął wszystkie grupy produktowe, choć w różnym stopniu. Gruntowe pompy ciepła, sprzedawane przez wyspecjalizowane firmy, odnotowały wzrost o 17%, podczas gdy powietrzne pompy ciepła typu monoblock zanotowały 80% spadek w IV kwartale i 58% w całym roku. Sprzedaż pomp powietrze-woda typu split spadła o 75% w IV kwartale i 32% w całym roku. **Jedynie pompy o większej mocy powyżej 20 kW wykazały wzrosty**, co pokazuje, że rynek urządzeń komercyjnych pozostaje stabilniejszy³³. Zbyt agresywna promocja pomp ciepła oraz marginalizacja kotłów gazowych spowodowały odwrotny skutek do zamierzonego. **Proces zastępowania kotłów gazowych pompami ciepła powinien przebiegać w sposób stopniowy, z większym naciskiem na edukację i jakość instalacji.** W 2023 roku spadek cen gazu oraz niepewność co do kosztów energii elektrycznej sprawiły, że konsumenci wstrzymywali się z decyzjami o wymianie źródła ogrzewania. Przedstawianie pomp ciepła jako uniwersalnego rozwiązania na problemy energetyczne okazało się szkodliwe i może negatywnie wpłynąć na postrzeganie tej technologii w przyszłości. Wnioskiem płynącym z 2023 roku jest konieczność stabilizacji rynku poprzez odpowiednią kontrolę jakości urządzeń, edukację instalatorów i stopniowe wdrażanie technologii, aby uniknąć dalszych kryzysów i wahań sprzedaży.

■ Biogazownie



Rynek biogazowni to jeden z najbardziej niedocenianych, a jednocześnie perspektywicznych rynków rozwoju produkcji energii z odnawialnych źródeł. Szczególnie w Polsce, którą charakteryzuje wysoko rozwinięta produkcja rolna, rynek biogazowni ma duży potencjał wzrostu. **Biogazownie mogą stać się okazją dla krajowej gospodarki**, która poprzez ich wykorzystanie umożliwi wzrost i rozwój gospodarczy kraju. Póki co, mimo korzystnych warunków, rynek ten rozwija się zbyt wolno. **Powolny rozwój polskiego rynku biogazownictwa spowodowany jest w głównej mierze wysokimi kosztami inwestycji i niskim zainteresowaniem społeczeństwa tą technologią.** Jednak bez aktywnego udziału państwa sektor nie ma perspektyw rozwoju. Wydaje się, że sytuacja ta może ulec zmianie dzięki zapisom dotyczącym biogazowni zawartym w ustawie o OZE. W dokumencie, biogazownie wskazane są jako technologia najbardziej pożądana, zaraz obok geotermii. Dodatkowym impulsem jest wprowadzony w połowie 2018 roku nowelizacją ustawy o OZE system FIT/FIP, z którego mogą korzystać operatorzy już zbudowanych biogazowni i elektrowni wodnych lub inwestorzy, którzy dopiero uruchomią produkcję energii elektrycznej w tych technologiach (w najnowszym projekcie nowelizacji ustawy o OZE Ministerstwo Energii zaproponowało objęcie tymi systemami również mniejszych instalacji biomasowych). Mechanizm taryf gwarantowanych (feed-in tariff, FIT) umożliwia wytwórcom posiadającym instalacje o mocy zainstalowanej mniejszej niż 500 kW wyjście z systemu świadectw pochodzenia lub systemu aukcyjnego i rozpoczęcie sprzedaży energii po cenie gwarantowanej. Drugi z wprowadzonych w ubiegłym roku instrumentów wsparcia dla mniejszych biogazowni i hydroelektrowni, tzw. feed-in premium (FIP), dotyczy instalacji o mocy nie większej niż 1 MW i nie mniejszej niż 500 kW i także umożliwia sprzedaż energii po cenie gwarantowanej. Trzynastego lipca 2023 r. uchwalono ustawę o ułatwieniach w przygotowaniu i realizacji inwestycji w zakresie biogazowni rolniczych oraz ich funkcjonowaniu (Dz. U. poz. 1597). **Ustawa ta ma na celu usprawnienie procesu inwestycyjnego związanego z budową i eksploatacją biogazowni rolniczych**, wprowadzając uproszczone procedury administracyjne oraz preferencyjne warunki dla inwestorów. Dzięki temu **możliwe jest szybsze i bardziej efektywne rozwijanie infrastruktury produkcji biogazu rolniczego**, co wspiera transformację energetyczną i wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w sektorze rolniczym.

Według danych opublikowanych w lutym 2025 roku w "Rejestrze wytwórców biogazu rolniczego" Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa, **w Polsce funkcjonują 180 biogazownie rolnicze** (114 w poprzednim roku). Od lat liderem jest Goodvalley Agro S.A. (wcześniej Poldanor) z siedzibą w Przechlewie, do której należy 8 biogazowni o łącznej rocznej wydajności 32 670 000 m³/rok i łącznej mocy zainstalowanej 7,478 MWe, wytwarzające rocznie ok. 54 GWh energii elektrycznej, co



wystarczyłoby do zaopatrzenia ok. 17 000 gospodarstw domowych. **Roczna wydajność instalacji do wytwarzania biogazu rolniczego w Polsce** (stan na 19.02.2025 r.) **to 688 468 160 m³/rok** (rok wcześniej 537 783 626 m³/rok), a **łączna zainstalowana elektryczna moc instalacji to 166,761 MWe** (rok wcześniej 131,226 MWe). Biorąc pod uwagę potencjał produkcji biogazu w skali kraju (ponad 8 mld m³ metanu rocznie – i to bez wykorzystania upraw celowych, np. kukurydzy) rozwój sektora mógłby doprowadzić do bardzo znaczącej redukcji importu gazu ziemnego (w przypadku produkcji biometanu) lub pojawienia się w sieci elektroenergetycznej dodatkowo nawet 4 GW stabilnej zielonej” mocy elektrycznej (6 GW w przypadku pracy w szczycie od 6:00 do 22:00). Takie rozwiązanie może skutkować inwestycjami na poziomie kilkudziesięciu mld zł. Pozwoli też znacząco poprawić stan środowiska naturalnego w kraju poprzez ograniczenie niekontrolowanego rozkładu odpadów³⁴.

■ Efektywność energetyczna

Poprawa efektywności energetycznej sektorów gospodarki jest najtańszym i najbardziej przyjaznym dla środowiska sposobem osiągnięcia celów wynikających z polityk europejskich i krajowych zmierzających do realizacji strategicznych celów klimatycznych. W polskim prawodawstwie obowiązuje Ustawa o efektywności energetycznej z dnia 20 maja 2016 r. (Dz. U. z 2019 r. poz. 545, ze zm.). Zgodnie z jej zapisami Prezes URE ogłasza w Biuletynie Informacji Publicznej Urzędu Regulacji Energetyki informacje o osiągniętej oszczędności energii finalnej wynikającej z realizacji obowiązku, o którym mowa w art. 10 ust. 1 Ustawy, przez podmioty zobowiązane, łącznie lub oddzielnie dla każdego z tych podmiotów, do dnia 31 grudnia danego roku, następującego po roku wykonania obowiązku określonego w art. 10 ust. 1 Ustawy.

W swoim komunikacie Prezes URE informuje o osiągniętej oszczędności energii finalnej wynikającej z realizacji obowiązku poprzez umorzenie świadectw efektywności energetycznej oraz poprzez uiszczenie opłaty zastępczej. W komunikacie o osiągniętej oszczędności energii finalnej²¹ Prezes URE podał, że poprzez umorzenie świadectw efektywności energetycznej oraz poprzez uiszczenie opłaty zastępczej uzyskano następujące oszczędności w tonach oleju ekwiwalentnego:

- w roku 2019 r. osiągnięta oszczędność energii finalnej wynikająca z realizacji obowiązku, o którym mowa w art. 10 ust. 1 Ustawy 424 186,133 [toe],
- w latach 2019-2021 r. osiągnięta oszczędność energii finalnej wynikająca z realizacji obowiązku, o którym mowa w art. 10 ust. 1 Ustawy 596,726 [toe],



- w latach 2020-2022 r. osiągnięta oszczędność energii finalnej wynikająca z realizacji obowiązku, o którym mowa w art. 10 ust. 1 Ustawy 285,000 [toe],

Wraz z wejściem w życie nowej ustawy o efektywności energetycznej w 2016 roku poza zmianami dotyczącymi systemu wsparcia efektywności energetycznej oraz zasad ubiegania się o świadectwa efektywności energetycznej (tzw. Białych Certyfikatów) **przed przedsiębiorstwami postawione zostały nowe obowiązki, w tym najważniejszy: przeprowadzenie audytu energetycznego przedsiębiorstwa.** Zgodnie z zapisami ustawy, audyt energetyczny przedsiębiorstwa wykonują wszystkie duże przedsiębiorstwa (co cztery lata), które – zgodnie z komunikatem Prezesa URE – w ciągu dwóch poprzedzających lat zatrudniają powyżej 250 pracowników lub spełniają warunki finansowe (roczne obroty powyżej 50 mln euro i przychody powyżej 43 mln euro). Te, które spełniały te warunki w momencie wejścia w życie ustawy, na sporządzenie audytu miały 12 miesięcy (do dnia 30 września 2017 roku). Dodatkowo, przedsiębiorstwa dostały termin 30 dni od dnia przeprowadzenia audytu na złożenie stosownego zawiadomienia do Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. Dlatego zgodnie z zapisami ustawy, ostateczny termin na zawiadomienie Prezesa URE mijał 30 października 2017 roku.

Zgodnie z zapisami ustawy **powstała także grupa przedsiębiorstw, która została zwolniona z obowiązku przeprowadzenia audytu energetycznego** przedsiębiorstwa co 4 lata. Zaliczają się do niej firmy, które posiadają system zarządzania energią zgodny z polską normą (np. ISO 50001) lub system zarządzania środowiskowego EMAS, o ile w ramach tych systemów przeprowadzono audyt energetyczny przedsiębiorstwa. Intencja obowiązku przeprowadzenia audytu energetycznego przedsiębiorstwa jest oczywista: przedsiębiorstwa mają przeanalizować sposoby zużywania energii, żeby określić w których obszarach robią to nieefektywnie lub gdzie tracona jest energia, którą można zagospodarować. Badając dostępne technologie i rozwiązania określają możliwe do uzyskania oszczędności energii oraz określają koszty związane z ich zastosowaniem. Aby zapewnić rzetelność wyników, audyt przeprowadzają zazwyczaj podmioty niezależne posiadające odpowiednią wiedzę i doświadczenie. **Audyt przeprowadza się na podstawie aktualnych, reprezentatywnych, mierzonych i możliwych do zidentyfikowania danych dotyczących zużycia energii.** Szczegółowemu przeglądowi zużycia powinny zostać poddane źródła odpowiadające za zużycie co najmniej 90% całkowitego zużycia energii w przedsiębiorstwie. Przeprowadzenie audytu może przynieść przedsiębiorstwom szereg korzyści, tj.:

- ocena efektywności oraz wskazanie miejsc i możliwości oszczędności energii przyczyni się do obniżenia długofalowych kosztów działalności przedsiębiorstwa. Rekomendacje i wnioski z audytu



wskażą najbardziej odpowiednie działania, określą ich opłacalność oraz pomogą zidentyfikować programy pozwalające na uzyskanie wsparcia finansowego do ich przeprowadzenia,

- audyt energetyczny pozwoli na określenie możliwości obniżenia kosztów wynikających z zakupu mediów energetycznych. Przeprowadzenie badania może wskazać przedsiębiorstwom możliwości, których nie były dotychczas świadome (np. możliwości skorzystania z ulg dla przedsiębiorstw energochłonnych),
- audyt energetyczny może posłużyć do oceny kompletności realizacji pozostałych obowiązków związanych ze zużyciem energii w przedsiębiorstwie oraz oceny bezpieczeństwa eksploataowania instalacji. Poza rekomendowaniem rozwiązań przyczyniających się do oszczędności energii, sprawdzenie prawnego przedsiębiorstwa może uchronić je przed karami finansowymi wynikającymi z niezrealizowania innych niż audyt energetyczny przedsiębiorstwa, wymaganych obowiązków.

Istotną rolę w podnoszeniu efektywności energetycznej gospodarki odgrywa poprawa jakości budynków mieszkalnych, zarówno nowobudowanych jak i poddawanych generalnym remontom. Według szacunków przedstawionych w Długoterminowej Strategii Renowacji **w 2020 roku, ponad 70% budynków mieszkalnych i użyteczności publicznej ma wskaźnik EP wyższy niż 150 kWh/(m²/rok).** Poziom ten uznawany jest za nieefektywny energetycznie. **Ponad 15% tych budynków ma wskaźnik powyżej 330 kWh/(m²/rok).** Dotyczy to głównie starych, niemodernizowanych domów jednorodzinnych oraz szpitali, które z natury charakteryzują się dużym zapotrzebowaniem na energię.

Autorzy Strategii (Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii) przedstawiają trzy scenariusze z wskaźnikami na 2030, 2040 i 2050 rok. W tym rekomendowanym, **w perspektywie do 2030 roku przewiduje się wzrost tempa termomodernizacji na poziomie 3,4-4%.** Podstawą będzie termomodernizacja płytka, łącząca się ze stopniowym upowszechnianiem termomodernizacji głębokiej. Jak zapisano w uzasadnieniu strategii, „ważną rolę w tym procesie może odgrywać wprowadzenie przejrzystego systemu klas energetycznych, ułatwiającego podejmowanie decyzji inwestycyjnych. Z tym rozwiązaniem łączy się również zastosowanie narzędzi opartych o koncepcję paszportów energetycznych.” **Według scenariusza rekomendowanego do 2050 roku, 66% budynków zostanie doprowadzonych do standardu pasywnego, a 21% do standardu energooszczędnego.** Pozostałe 13% budynków, których z przyczyn technicznych bądź ekonomicznych nie da się tak głęboko zmodernizować, trafią do przedziału efektywności 90-150 kWh/(m²/rok)³⁵.



Stowarzyszenie Fala Renowacji zaprezentowało raport pt. „Efektywne instrumenty wspierania efektywności energetycznej budynków” (2022 rok). W raporcie przedstawiono szereg rekomendacji dla decydentów w zakresie wsparcia modernizacji budynków w Polsce. Jak wynika z informacji zawartych w raporcie, **w Polsce 40% energii w budynkach nadal pochodzi z paliw kopalnych spalanych na miejscu**, same budynki natomiast odpowiadają za 40% emisji gazów cieplarnianych w gospodarce.

■ 1.1.6. Transformacja w energetyce

■ Transformacja energetyczna na tle transformacji przemysłowej regionu

Transformacja energetyczna odgrywa kluczową rolę w modernizacji przemysłu, zwłaszcza w regionach o tradycyjnie wysokim udziale przemysłu dóbr inwestycyjnych, takich jak Śląsk. **Integracja nowoczesnych technologii energetycznych z procesami przemysłowymi stwarza możliwości dla bardziej zrównoważonego i efektywnego rozwoju gospodarczego.** W 2023 roku wiele regionów w Polsce i Europie realizowało innowacyjne projekty, które łączyły odnawialne źródła energii z przemysłem, przyczyniając się do redukcji emisji i zwiększenia konkurencyjności. Przykładem może być Katowice, które w 2023 roku zainicjowały budowę centrum innowacji wodorowej. Jego celem jest wspieranie rozwoju technologii niskoemisyjnych w przemyśle ciężkim, w tym poprzez implementację nowoczesnych technologii wodorowych, które mogą stać się kluczowym elementem transformacji energetycznej regionu. **Takie inicjatywy są szczególnie istotne w kontekście intensywnego przemysłu węglowego i stalowego, które dominują w gospodarce Śląska³⁶.** Warto również zauważyć, że w 2023 roku, firma ArcelorMittal Poland wdrożyła nowoczesne piece elektryczne, które znacząco obniżają emisję CO₂ w procesie produkcji stali. Jest to przykład technologii, która może zrewolucjonizować przemysł stalowy, a w dłuższej perspektywie wpłynąć na zrównoważony rozwój regionu, zmniejszając negatywne skutki środowiskowe związane z tradycyjnymi metodami produkcji stali. Tego typu innowacje, w połączeniu z działaniami na rzecz rozwoju zielonego wodoru i odnawialnych źródeł energii, mogą przyczynić się do stworzenia bardziej zrównoważonego i mniej emisyjnego przemysłu w regionach uzależnionych od przemysłu ciężkiego³⁷.

Transformacja energetyczna na Śląsku jest kluczowym elementem modernizacji przemysłu, a realizowane projekty inwestycyjne mają na celu poprawę efektywności energetycznej oraz dywersyfikację działalności firm. W ramach ośmiu przedsięwzięć, które otrzymały prawie 126 milionów



złotych dofinansowania z Funduszu Sprawiedliwej Transformacji, utrzymanych lub stworzonych zostanie kilkaset miejsc pracy. Projekty te, warte łącznie niemal 400 milionów złotych, realizują takie firmy jak Europejskie Technologie Górnicze, Tauron, Elektrometal, Grenevia, Carboautomatyka, Fasing, COIG oraz Centrum Badań i Dozoru. Europejskie Technologie Górnicze otrzymają prawie 49 milionów złotych na zdywersyfikowanie produkcji z branży górniczej na budowlaną, tworząc 40 nowych miejsc pracy i utrzymując 50 dotychczasowych. **Grupa Tauron zainwestuje 29,2 miliona złotych w Centrum Nowych Kompetencji**, z czego prawie 9,5 miliona złotych pochodzi z dofinansowania, a reszta to wkład własny. Centrum to pomoże w edukacji pracowników w zakresie odnawialnych źródeł energii oraz cyfryzacji w energetyce, utrzymując 335 miejsc pracy i tworząc 12 nowych. Elektrometal, za ponad 22,5 miliona złotych, zacznie produkcję ładowarek do pojazdów elektrycznych, planując produkcję 100 ładowarek rocznie. Grupa Fasing zainwestuje ponad 40,5 miliona złotych (w tym ponad 13,2 miliona złotych dofinansowania) w modernizację maszyn, utrzymując 67 miejsc pracy i tworząc 22 nowe. Grenevia, z dofinansowaniem wynoszącym 21,1 miliona złotych, zainwestuje w produkcję elementów turbin wiatrowych i przekładni dla energetyki wiatrowej. Carboautomatyka, za ponad 50,8 miliona złotych (w tym prawie 16,3 miliona złotych dofinansowania), zbuduje nowy zakład produkcji urządzeń elektrycznych średniego napięcia. COIG SA stworzy Kompleksowe Centrum Cyberbezpieczeństwa za ponad 18,5 miliona złotych, z dofinansowaniem wynoszącym blisko 6,2 miliona złotych. Centrum Badań i Dozoru zainwestuje ponad 7,7 miliona złotych, z czego ponad 2,7 miliona złotych pochodzi z unijnego wsparcia, tworząc 35 nowych miejsc pracy i utrzymując 80 dotychczasowych. Te inwestycje stanowią fundament transformacji energetycznej, umożliwiając regionowi Śląska przejście na bardziej zrównoważony model gospodarczy, jednocześnie zwiększając konkurencyjność firm i przyczyniając się do powstania nowych miejsc pracy³⁸.

■ Dekarbonizacja

Dekarbonizacja jest fundamentem transformacji energetycznej, zwłaszcza w regionach opartych na przemyśle węglowym. Proces ten polega na redukcji emisji dwutlenku węgla poprzez wdrażanie technologii niskoemisyjnych, odnawialnych źródeł energii oraz poprawę efektywności energetycznej. W 2023 roku szczególny nacisk położono na rozwój technologii wychwytywania i składowania CO₂ (CCS) oraz inwestycje w zielony wodór. W tym kontekście, **Polska zainwestowała w rozwój technologii wodorowych, przeznaczając na ten cel 2,5 miliarda złotych**. Inwestycje te mają na celu nie tylko poprawę efektywności energetycznej, ale również wsparcie dekarbonizacji gospodarki, w szczególności



w regionach silnie uzależnionych od przemysłu węglowego, takich jak Śląsk³⁹. Pomimo ogromnych szans, jakie niesie ze sobą dekarbonizacja, proces ten wiąże się również z wysokimi kosztami. **Szacuje się, że całkowite koszty dekarbonizacji europejskiej gospodarki do 2050 roku wyniosą około 40 bilionów euro, z czego Polska będzie musiała przeznaczyć na ten cel około 2,5 biliona euro.** Koszty te obejmują zarówno inwestycje w infrastrukturę, jak i wdrożenie technologii pozwalających na zmniejszenie emisji, a także adaptację sektora przemysłowego do wymagań związanych z zieloną transformacją⁴⁰.

■ Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ)

Gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) to model produkcji i konsumpcji, który zakłada maksymalne wykorzystanie surowców poprzez ich ponowne użycie, naprawę, odnawianie i recykling. W 2023 roku w Polsce i Europie realizowano liczne inicjatywy promujące GOZ, mające na celu redukcję odpadów i bardziej efektywne wykorzystanie zasobów. Zgodnie z raportami Europejskiej Agencji Środowiska, **wdrożenie zasad gospodarki o obiegu zamkniętym może znacząco zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych**, przyczyniając się do osiągnięcia celów klimatycznych. Z tego powodu GOZ stał się istotnym elementem polityki zrównoważonego rozwoju zarówno w Polsce, jak i w całej Europie⁴¹.

Przykładem innowacyjnych działań w tej dziedzinie w Polsce jest uruchomienie w 2023 roku pierwszego zakładu recyklingu paneli fotowoltaicznych. Zakład ten ma na celu odzyskiwanie ponad 90% materiałów z paneli słonecznych, co stanowi istotny krok w kierunku zrównoważonego zarządzania zasobami. Takie projekty recyklingu są kluczowe, biorąc pod uwagę rosnącą popularność technologii odnawialnych źródeł energii, w tym energii słonecznej, i związane z tym wyzwania dotyczące zarządzania odpadami po zakończeniu okresu eksploatacji paneli fotowoltaicznych⁴².

■ Zrównoważony rozwój

Zrównoważony rozwój w energetyce polega na wdrażaniu rozwiązań, które zaspokajają obecne potrzeby bez kompromisów dla przyszłych pokoleń, minimalizując negatywny wpływ na środowisko. **W 2023 roku w Polsce realizowano liczne projekty promujące efektywność energetyczną, odnawialne źródła energii oraz edukację ekologiczną.** Fundusz Transformacji Województwa Śląskiego, powołany w lutym 2023 roku, ma na celu wspieranie regionu w procesie transformacji energetycznej i gospodarczej, z szczególnym uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju. Fundusz ten finansuje działania, które mają na celu poprawę efektywności energetycznej, wspieranie rozwoju zielonej gospodarki oraz innowacji

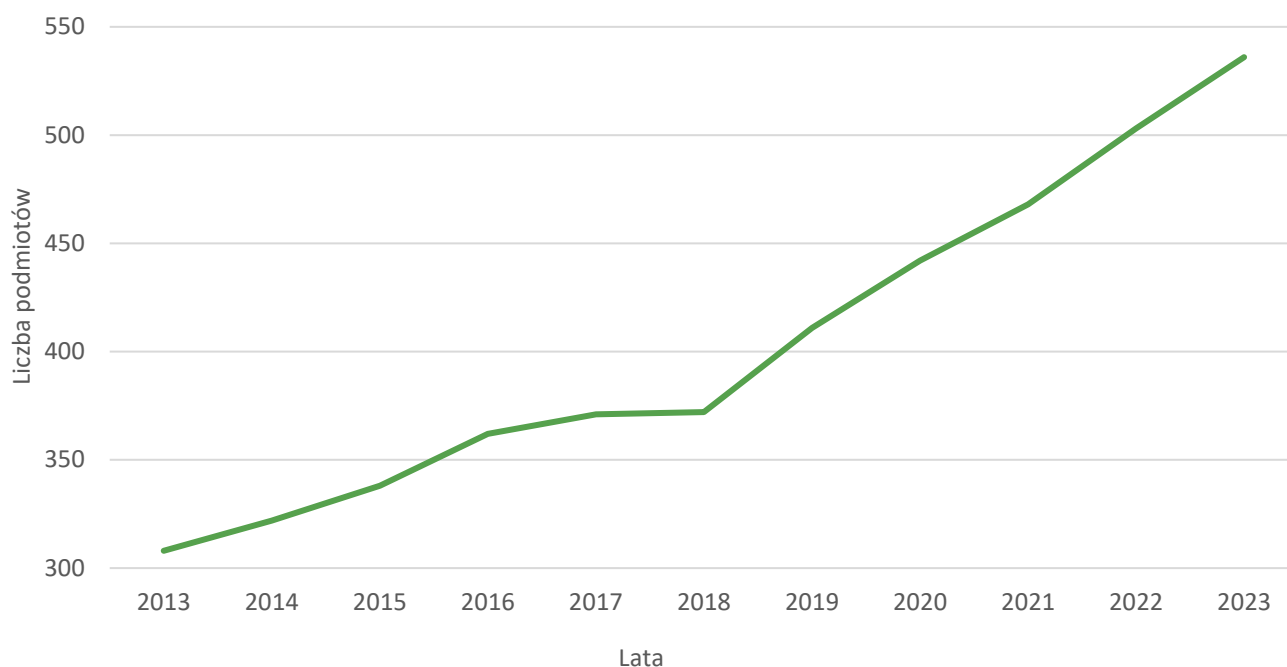


technologicznych w regionie⁴³. W grudniu 2023 roku Zarząd Województwa Śląskiego zatwierdził aktualizację "Szczegółowego Opisu Priorytetów" programu "Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027". Program ten skupia się na inwestycjach w zieloną gospodarkę oraz promowanie innowacji, które mogą pomóc regionowi przejść przez proces transformacji energetycznej⁴⁴. Warto podkreślić, że w 2023 roku śląskie firmy, wyróżnione w "Złotej Setce" za innowacje oraz osiągnięcia w dziedzinie zrównoważonego rozwoju, wykazały się znaczącym wkładem w promocję ekologicznych technologii oraz odpowiedzialnych praktyk biznesowych⁴⁵.

Wszystkie te działania stanowią element szerszego procesu przemiany, który będzie wymagał współpracy zarówno sektora publicznego, jak i prywatnego, w celu zapewnienia zrównoważonego rozwoju przemysłu w regionach o silnym przemysłowym dziedzictwie. **Zrównoważona transformacja energetyczna i gospodarcza wymaga jednak nie tylko zaawansowanych technologii, ale również świadomości i zaangażowania wszystkich interesariuszy w procesy edukacyjne i inwestycyjne**, które zapewnią trwały rozwój regionu i kraju.

■ 1.2. Potencjał sfery badawczo-rozwojowej.

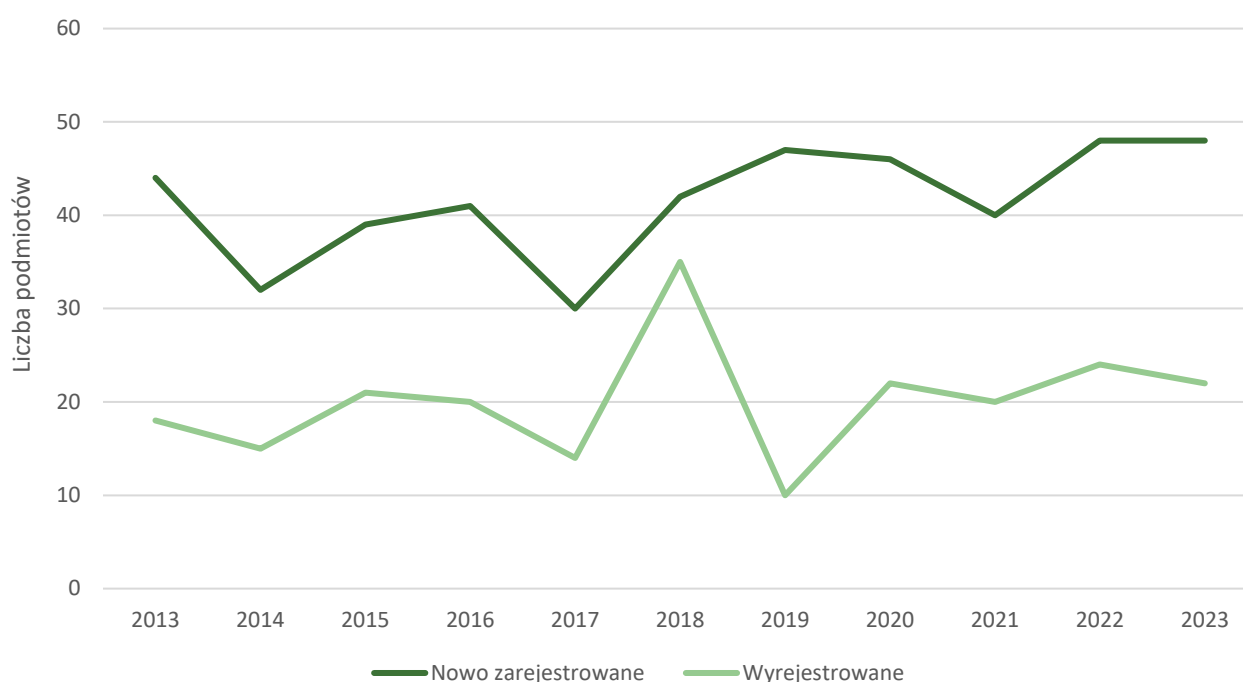
O sile potencjału sfery badawczo rozwojowej województwa śląskiego stanowią zlokalizowane na jego obszarze placówki badawczo-rozwojowe oraz wielkość ich finansowania. Placówki badawczo rozwojowe dają podstawy do opracowywania i wdrażania innowacji. **Według danych GUS w 2023 roku w dziale badania naukowe i prace rozwojowe w województwie śląskim w rejestrze REGON istniały 536 podmioty w tej kategorii** (Rycina 32).



Rycina 32. Liczba podmiotów w rejestrze REGON w województwie śląskim w dziale badania naukowe i prace rozwojowe w 2023 roku
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Od 2018 roku obserwowany jest znaczący wzrost liczby podmiotów z grupy B+R, a ich liczba od roku **2018 do 2023 wzrosła o 44%**. Procentowy wzrost za ten okres jest porównywalny z ogólnopolskim tempem wzrostu, natomiast słaby wzrost przed 2018 rokiem spowodował spadek procentowego udziału podmiotów B+R wobec wszystkich jednostek w kraju. **W 2023 jednostki B+R znajdujące się w województwie śląskim stanowiły 7,1% jednostek w kraju, wobec 8,5% w 2013 roku.**

Liczba nowo zarejestrowane podmioty z działu B+R w województwie śląskim (Rycina 33) corocznie przewyższała liczbę wyrejestrowanych, a znaczący ich wzrost względem poprzedniego roku jest zauważalny w 2022 roku.



Rycina 33. Nowo zarejestrowane oraz wyrejestrowane w rejestrze REGON podmioty z działu badania naukowe i prace rozwojowe w województwie śląskim

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Warto nadmienić, że dane GUS w dziale badania naukowe i prace rozwojowe obejmują całą grupę, do której zaliczają się:

- Badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie nauk przyrodniczych i technicznych,
- Badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie biotechnologii,
- Badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie pozostałych nauk przyrodniczych i technicznych,
- Badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie nauk społecznych i humanistycznych.

Nakłady na działalność badawczą i rozwojową w 2021 roku w województwie śląskim wyniosły 2 987,7 mln złotych, a dziedziną na którą została przeznaczona znaczna większość środków była dziedzina nauk inżynierskich i technicznych która otrzymała 1939,9 mln złotych. Warto nadmienić, że w 2019 r. Politechnika Śląska otrzymała, jako jedna z 10 uczelni w Polsce, status uczelni badawczej. W związku z tym w latach 2020–2026 otrzymuje zwiększoną o 10% subwencję, aby wzmacniać potencjał infrastrukturalny w celu realizacji prac B+R w następujących obszarach: onkologia obliczeniowa i spersonalizowana medycyna, sztuczna inteligencja i przetwarzanie danych, materiały przyszłości, inteligentne miasta, mobilność przyszłości, automatyzacja procesów i Przemysł 4.0, ochrona klimatu i środowiska, nowoczesna energetyka.



W województwie śląskim istnieją także Centra Badawczo Rozwojowe, których status został nadany przez ministra Rozwoju i Technologii. CBR są to przedsiębiorcy, którzy nie są instytutem badawczym, natomiast prowadzą badania lub prace rozwojowe. Przykładem takiego przedsiębiorstwa z segmentu energetyki jest działające w Katowicach Przedsiębiorstwo Usług Naukowo-Technicznych „Pro Novum” Sp. z o.o., które na podstawie badań wykonuje oceny stanu technicznego urządzeń energetycznych i petrochemicznych, a wiedzę o stanie technicznym urządzeń wykorzystuje do prognozowania ich żywotności, optymalizowania warunków eksploatacji i strategii remontowych oraz przeprowadzania ich modernizacji w celu przedłużania czasu eksploatacji oraz zapewnienia bezpieczeństwa.

Planowane przez Grupę TAURON **Centrum Nowych Kompetencji w Rudzie Śląskiej stanowi istotny element rozwoju strefy badawczo-rozwojowej na Śląsku**, koncentrując się na dostosowaniu kwalifikacji pracowników sektora energetycznego do wyzwań transformacji energetycznej. W ramach inwestycji o wartości 30 mln zł, centrum będzie prowadzić badania i szkolenia w kluczowych obszarach, takich jak cyfryzacja, cyberbezpieczeństwo oraz odnawialne źródła energii, wspierając rozwój innowacyjnych technologii i procesów związanych z eksploatacją farm wiatrowych i fotowoltaicznych. Nowoczesna infrastruktura, obejmująca specjalistyczne laboratoria, sale szkoleniowe i demonstracyjne instalacje OZE, przyczyni się do wdrażania nowych rozwiązań technologicznych oraz zwiększenia kompetencji ponad 13 tys. uczestników, co wpisuje się w strategię modernizacji polskiej energetyki i wzmacniania potencjału badawczo-rozwojowego regionu⁴⁶. Dodatkowo w podpunktach 1.8. oraz 2.1. zostały podane informacje na temat możliwości kształcenia się w kierunkach związanych z energetyką w województwie śląskim. **Wykształcona kadra ma kluczowy wpływ na zwiększenie potencjału sfery badawczo-rozwojowej w regionie.**

1.3. Poziom innowacyjności

Innowacyjność w społeczeństwie jest owocem współpracy szeregu kluczowych instytucji. System naukowo-badawczy pełni fundamentalną rolę w generowaniu wiedzy i nowych technologii poprzez prowadzenie badań oraz eksperymentów. Jednocześnie, system edukacyjny odgrywa kluczową rolę w kształtowaniu umiejętności i kreatywności jednostek, które przyczyniają się do innowacji poprzez rozwijanie umiejętności analitycznych i krytycznego myślenia. Organizacje biznesowe, inwestując w



badania i rozwój, są motorami tworzenia nowych produktów, procesów i usług, co przyczynia się do innowacyjności sektora. Równocześnie, **udział państwa w finansowaniu badań naukowych i innowacyjnych projektów oraz tworzenie sprzyjającego środowiska regulacyjnego stanowi istotny czynnik, który wspiera rozwój innowacyjności.** Współpraca między tymi instytucjami tworzy dynamiczny ekosystem, który sprzyja postępowi społecznemu i gospodarczemu poprzez generowanie, komercjalizację i wykorzystanie innowacji.

Poziom innowacyjności w sektorze energetycznym na Śląsku przechodzi obecnie przez okres intensywnych zmian i adaptacji. W kontekście historycznego związku regionu z przemysłem węglowym, jego transformacja jest nie tylko niezbędna z punktu widzenia ekologii, ale także strategiczna dla zapewnienia zrównoważonego rozwoju.

Energetyka węglowa, która przez wiele lat stanowiła trzon gospodarki Śląska, jest obecnie w fazie przejściowej. Z uwagi na globalne dążenia do redukcji emisji gazów cieplarnianych, **krajowe i międzynarodowe regulacje nakładają na sektor energetyczny presję, aby zmniejszyć swoją zależność od paliw kopalnych.** W związku z tym, przedsiębiorstwa energetyczne na Śląsku muszą inwestować w technologie oczyszczania spalin, badania nad skutecznymi metodami wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (CCS), a także eksplorować alternatywne źródła energii. Rozwój odnawialnych źródeł energii staje się coraz bardziej widoczny na krajobrazie Śląska. Pomimo tradycji węglowej, region ten zaczyna inwestować w energię ze źródeł odnawialnych, takie jak energia wiatrowa, słoneczna oraz biomasa.

Innowacje technologiczne odgrywają kluczową rolę w przyszłości sektora energetycznego na Śląsku. Firmy energetyczne coraz bardziej angażują się w rozwój inteligentnych sieci energetycznych (smart grids), które umożliwiają lepsze zarządzanie przesyłem energii, integrację źródeł odnawialnych oraz zwiększenie efektywności systemów energetycznych. Inwestycje w badania i rozwój są niezbędne dla dalszego postępu. **Śląsk staje się coraz bardziej świadomy konieczności inwestowania w badania nad nowymi technologiami, efektywnością energetyczną oraz zrównoważonym rozwojem.** Instytuty naukowe i centra badawcze współpracują z sektorem prywatnym w celu opracowania innowacyjnych rozwiązań, które mogą wspomóc transformację sektora energetycznego. Współpraca z sektorem prywatnym, instytucjami naukowymi oraz organami administracji publicznej jest kluczowa dla promowania innowacji i przyspieszenia transformacji energetycznej na Śląsku. Partnerstwa te



umożliwiają wymianę wiedzy, doświadczeń oraz wspólne opracowywanie strategii mających na celu osiągnięcie bardziej zrównoważonego i efektywnego sektora energetycznego.

Podsumowując, **poziom innowacyjności w sektorze energetycznym na Śląsku rośnie**, a region ten staje się coraz bardziej świadomy konieczności adaptacji do zmieniających się realiów ekologicznych i rynkowych. Inwestycje w nowe technologie oraz współpraca między różnymi podmiotami są kluczowe dla osiągnięcia celów związanych z zrównoważoną transformacją energetyczną. Poziom innowacyjności został oceniony na podstawie Regionalnej Strategii Województwa Śląskiego 2030. **Województwo śląskie znajduje się w gronie regionów umiarkowanie innowacyjnych** i jest na 202 miejscu wśród regionów europejskich. W latach 2016-2018 aktywnych innowacyjnie było 28% przedsiębiorstw przemysłowych oraz 16,3% usługowych⁴⁷. W kontekście oceny poziomu innowacyjności istotnymi czynnikami są nie tylko poziom naukowo-badawczy i edukacji (patrz sekcja 2.1), ale także instytucje otoczenia biznesu, w tym klastry (patrz sekcja 2.2), oraz finansowanie badań i innowacji (patrz sekcja 2.3). Dodatkowo, kluczowe przedsiębiorstwa (patrz sekcja 2.4) odgrywają istotną rolę w kształtowaniu tej dynamiki innowacyjnej.

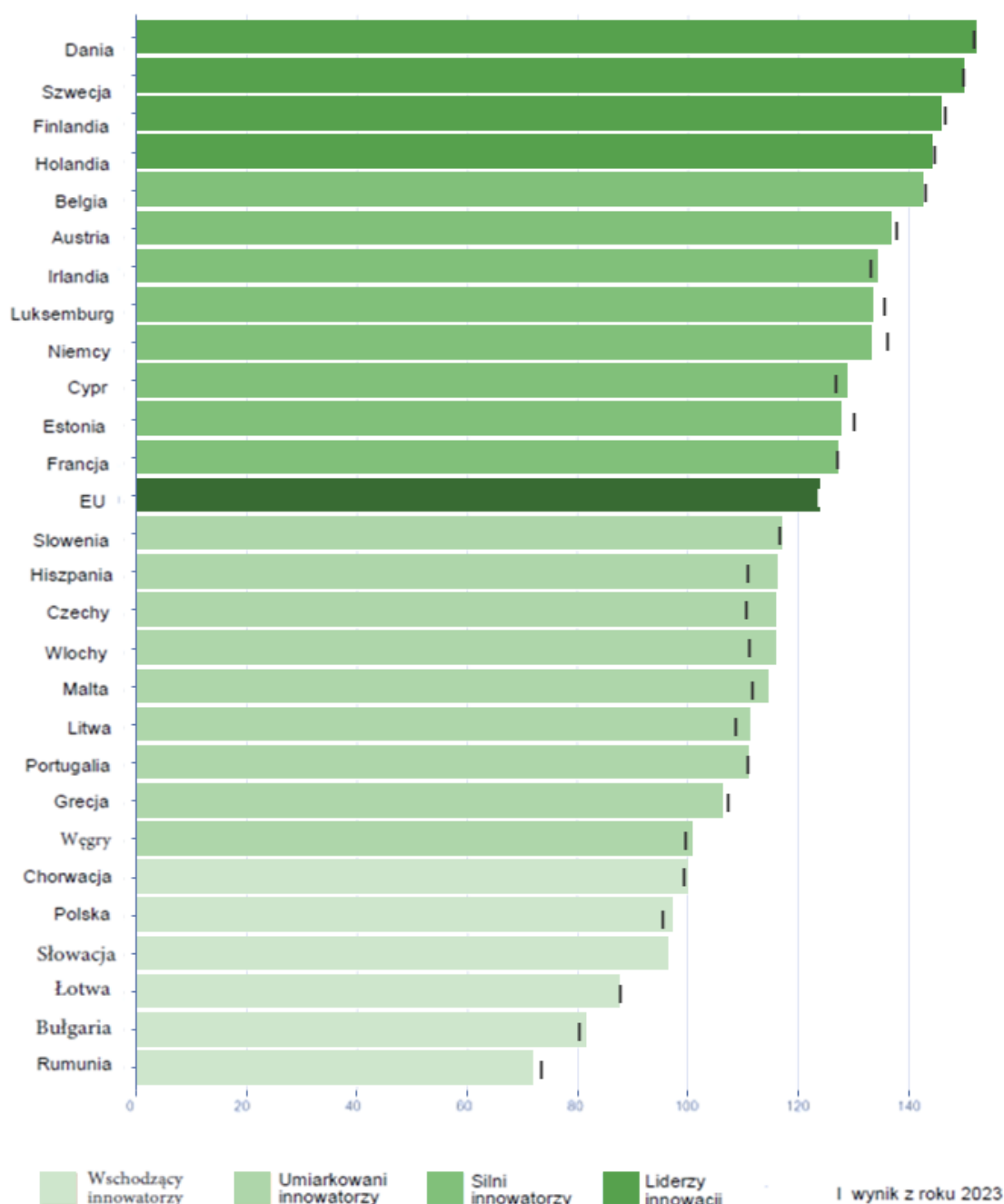
■ 1.4. Transformacja cyfrowa.

Rozwój wielu branż, takich jak produkcja maszyn i urządzeń, budownictwo, energetyka, medycyna, branża motoryzacyjna oraz usługi publiczne, jest napędzany przez szeroki rynek technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT). Współczesny świat staje się coraz bardziej połączony, ale jednocześnie coraz bardziej uzależniony od czynników zewnętrznych, takich jak stabilność systemów energetycznych, bezpieczeństwo sieci danych oraz aspekty etyczne związane z obrotem danymi osobowymi. Mimo trwającego od kilku lat wyścigu technologicznego w obszarze Internetu Rzeczy, inteligentnych miast, przemysłu 4.0, mediów społecznościowych oraz pojazdów autonomicznych, pojawiają się pytania, czy zarówno społeczeństwa zachodnie, jak i wschodnie, są gotowe na tyle, aby w pełni przyjąć technologie ICT i dostosować swój styl życia.

Wydanie z roku 2024 European Innovation Scoreboard dzieli kraje UE na cztery grupy pod kątem innowacyjności: Liderzy innowacji, silni innowatorzy, umiarkowani innowatorzy oraz wschodzący innowatorzy. Polska w tym zestawieniu została uplasowana w ostatniej z tej grup (wschodzący



innowatorzy) wyprzedzając Słowację względem roku 2023. Poniższa rycina 34 przedstawia zestawienie wszystkich krajów UE.



Rycina 34. Ranking European Innovation Scoreboard 2024

Źródło: European Innovation Scoreboard 2024: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/8a4a4a1f-3e68-11ef-ab8f-01aa75ed71a1/language-en>

Po pandemii COVID- 19 UE przeznaczyła 750 mld euro na tymczasowy instrument odbudowy gospodarczej Next Generation EU. Z tego budżetu aż 20% zostało przeznaczonych na cele związane z transformacją cyfrową. Pandemia wymusiła oraz przyspieszyła cyfryzację procesów logistycznych



wszystkich państw na świecie w tym Polski oraz śląska⁴⁸. Według danych Eurostatu w Polsce w 2021 roku 19% przedsiębiorstw niefinansowych (o liczbie pracowników 10 lub więcej) wykorzystywało Internet Rzeczy w swojej działalności. Trzy procent przedsiębiorstw wykorzystywało technologię AI. Z E-commerce korzysta 18% przedsiębiorstw ze sprzedażą online, natomiast 5% ze sprzedażą online za granicę. Analizy wewnętrzne w oparciu o big data wykorzystywane były u 8% przedsiębiorstw w roku 2020. Intensywność cyfrowa DII na najniższym poziomie występowało u 58% Polskich przedsiębiorstw a na najwyższym poziomie u 2%.

Współpraca z szerokim gronem ekspertów, w tym przedstawicielami świata nauki, biznesu, administracji publicznej oraz organizacji pozarządowych, odgrywa kluczową rolę w tworzeniu "Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego 2030". Celem strategii jest przekształcenie Śląska w region coraz bardziej nowoczesny technologicznie i przyjazny środowisku. **Województwo śląskie otrzymało rekordowe wsparcie z funduszy europejskich na lata 2021-2027, prawie 2,8 miliarda euro.** Z tej kwoty ponad 400 milionów euro przeznaczono zostanie na projekt Inteligentne Śląskie, a 703 miliony euro na Ekologiczne Śląskie. Współpraca z ekspertami, programy na rzecz rozwoju innowacji oraz rekordowe wsparcie finansowe stwarzają nadzieję, że województwo śląskie stanie się w najbliższych latach jednym z najbardziej innowacyjnych regionów w Polsce.

Przed wybuchem konfliktu na Ukrainie, polscy operatorzy systemów dystrybucyjnych skoncentrowali się na modernizacji infrastruktury sieciowej poprzez wprowadzenie automatyzacji, cyfryzacji oraz digitalizacji. Wdrożono zaawansowane systemy informatyczne oraz inteligentne liczniki energii. Dodatkowo, przedsiębiorstwa energetyczne zaangażowały się w projekty, takie jak budowa farm wiatrowych i słonecznych, magazynów energii oraz stacji ładowania pojazdów elektrycznych, ściśle współpracując z siecią.

Obecnie, polscy operatorzy systemów dystrybucyjnych muszą działać wspólnie, aby przyspieszyć rozwój Smart Grid w Polsce. Ten krok jest kluczowy dla szybszego oderwania się od energetycznej zależności od Rosji oraz wspierania odchodzenia od paliw kopalnianych. **Smart Grid stanowi istotny element transformacji energetycznej.** Spadające ceny paneli fotowoltaicznych zwiększą popyt na usługi energetyczne. Inwestycje w inteligentne sieci w Polsce mają poprawić niezawodność systemu elektroenergetycznego i ułatwić dostęp do cennych informacji. Analiza danych w bazach przedsiębiorstw energetycznych obiecuje wiele, ale przetwarzanie ich jest utrudnione ze względu na status danych osobowych, podlegających przepisom o ochronie danych.

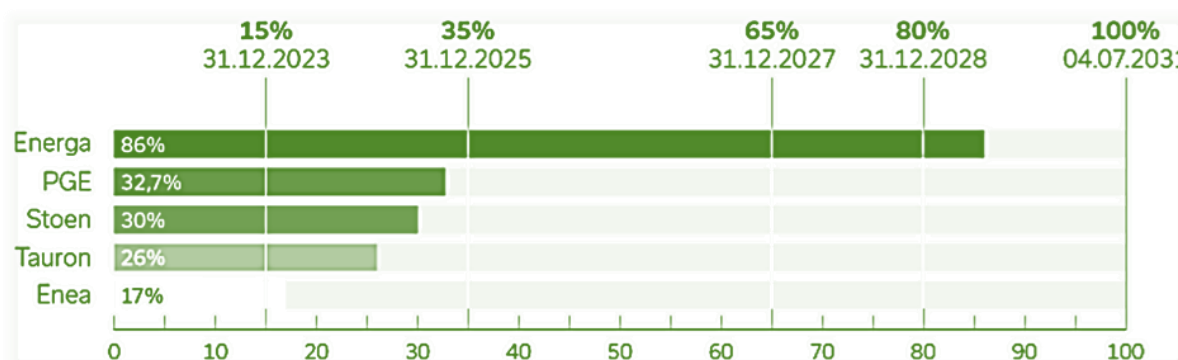


Krajowa Izba Gospodarcza Elektroniki i Telekomunikacji (KIGeIT) podkreśla, że choć Polska ma odpowiednie środki techniczne do cyfryzacji sieci, kluczowe jest zaangażowanie lokalnych władz i budowanie zaufania społecznego, by zapewnić skuteczność zmian. Transformacja energetyczna, poprzez przejście na 100% odnawialne źródła energii, przynosi kilkukrotne obniżenie kosztów energii i wzrost wydajności systemu dzięki bardziej efektywnemu wykorzystaniu zasobów. Technologia IoT jest szeroko stosowana od lat w energetyce, szczególnie jeśli chodzi o zarządzanie infrastrukturą i urządzeniami, takimi jak bloki wytwórcze, stacje transformatorowe, sieci i liczniki. **Wyzwaniem jest centralizacja informacji z różnych źródeł, ich korelacja oraz zaawansowana analiza.** Nowoczesne hurtownie danych są w pełni skalowalne i nie wymagają inwestycji w fizyczne serwery, co umożliwia łatwe zasilanie ich danymi z wielu źródeł, w tym z urządzeń IoT. Następnie wbudowane mechanizmy analityki danych i sztucznej inteligencji pomagają zarządzać takim rozległym zbiorem danych, znanym w informatyce jako Data Lake. **Bezpieczeństwo informatyczne i cybernetyczne stanie się jednym z głównych wyzwań w kolejnych latach dla energetyki.** Outsourcing pozostanie istotnym narzędziem rozwoju i optymalizacji przedsiębiorstw, zwłaszcza w obszarze podnoszenia efektywności pracy i obsługi klienta. W miarę postępującej informatyzacji branży, firmy energetyczne będą zmuszone do zatrudniania specjalistów z obszaru cyberbezpieczeństwa i analizy danych, co podkreśla istotność cyfrowej transformacji w energetyce. Pokazuje to istotność cyfrowej transformacji energetyki.

Wdrażanie systemów optymalizacji produkcji i zużycia energii stanowi kluczowy krok w kierunku zrównoważonej gospodarki energetycznej. Poprzez wykorzystanie inteligentnych liczników i technologii IoT, konsumentom oferuje się narzędzia do bardziej efektywnego zarządzania energią. **Raportowanie danych oraz optymalizacja dostaw mogą pomóc w redukcji zużycia i zwiększeniu efektywności energetycznej.** Ponadto, większa świadomość ekologiczna konsumentów może przyczynić się do zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko naturalne.

Nowelizacja Prawa Energetycznego, znana jako "ustawa licznikowa", wprowadziła cele dotyczące instalacji inteligentnych liczników energii w Polsce. Według tych celów, operatorzy systemów dystrybucyjnych mieli stopniowo zwiększać udział zdalnego odczytu liczników u odbiorców końcowych. **Plan zakładał, że do końca 2023 roku 15% odbiorców miało być objętych zdalnym odczytem, a do 2031 roku - 100%.** Jednak rok przed pierwszym terminem, tylko dwie spółki osiągnęły 15-procentowy poziom. Energa-Operator i Tauron Dystrybucja były liderami w tej kwestii, z odpowiednio 61% i 17%. Pozostałe trzy spółki pozostawały poniżej ustalonego progu. Końcem 2023 roku były to już wartości na poziomie

74% i 19% w przypadku dla Energa-Operator i Tauron Dystrybucja. **Wszystkie pozostałe spółki również osiągnęły pierwszy cel 15% w wyznaczonym czasie.** Ta sytuacja pokazuje, że chociaż cele zostały osiągnięte, ich realizacja napotyka na trudności w niektórych obszarach. Wdrożenie inteligentnych liczników wymaga zaangażowania wszystkich operatorów dystrybucyjnych oraz dostosowania się do wymogów technicznych i prawnych⁴⁹. Końcem 2024 roku Energa zwiększyła procent realizacji ustawowych celów do aż 86%, osiągając cel już na 31.12.2028 roku. Tauron, pomimo wzrostu do 26%, znalazł się na czwartej pozycji za PGE (32,7%) oraz Stoen (30%) (Rycina 35). Najtrudniej będzie osiągnąć cel (35%) na dzień 31.12.2025 spółce Enea, która na koniec 2024 roku osiągnęła jedynie 17%. **Sytuacja z 2024 roku pokazuje, że cele są możliwe do osiągnięcia** i że końcem lub początkiem lipca 2031 roku 100% odbiorców może być objęte zdalnym odczytem.



Rycina 35. Poziom realizacji ustawowych celów instalacji liczników u poszczególnych operatorów (wymagany % liczników zdalnego odczytu – termin obowiązywania)

Źródło: <https://wysokienapiecie.pl/96908-mamy-juz-5-mln-inteligentnych-licznikow/>.

■ 1.5. Transformacja w kierunku Zielonego Śląska.

Transformacja w kierunku Zielonego Śląska to proces, który obejmuje szereg działań mających na celu przekształcenie województwa śląskiego w region, który jest bardziej zrównoważony ekologicznie i przyjazny dla środowiska. Śląsk jest historycznie związany z górnictwem i przemysłem ciężkim, co przynosiło regionowi znaczne korzyści ekonomiczne, ale także poważne problemy środowiskowe. **Proces transformacji obejmuje wiele aspektów w tym społeczne, kulturowe, turystyczne**, natomiast w raporcie skupimy się na wyzwaniach powiązanych z sektorem energetyki.

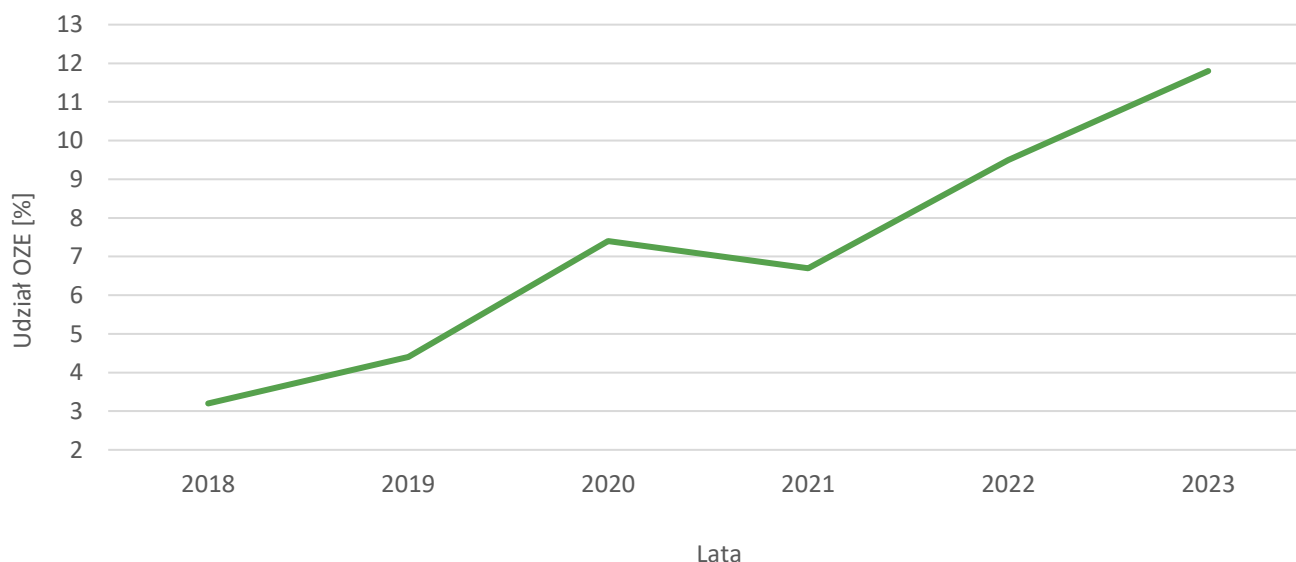
Kierunki transformacji w kierunku Zielonego Śląska obejmują:



- Przejście na odnawialne źródła energii,
- Modernizację przemysłu,
- Zagospodarowanie terenów poprzemysłowych,
- Poprawę jakości powietrza.

■ Przejście na odnawialne źródła energii

Zmiana sposobu pozyskiwania energii elektrycznej w regionie jest kluczowa dla transformacji w kierunku Zielonego Śląska. Proces pozyskiwania energii elektrycznej z źródła konwencjonalnego jakim jest węgiel, to cały proces przemysłowy do którego zaliczamy wydobycie węgla oraz jego przetwarzanie, transport i spalanie. Proces ten generuje zanieczyszczenie powietrza, emisję szkodliwych gazów, smog (szczególnie podczas spalania w gospodarstwach domowych nie posiadających systemów oczyszczania spalin), a dodatkowo proces wydobywania węgla może prowadzić do zanieczyszczenia wód powierzchniowych i gruntowych. Proces produkcji energii elektrycznej z węgla generuje także ogromne ilości odpadów (popiół, żużel), które nie zawsze są wykorzystywane ponownie w procesach Gospodarki Obiegu Zamkniętego. Udział energii elektrycznej pochodzącej z OZE od 2018 roku w województwie śląskim znacząco wzrósł (Rycina 36).

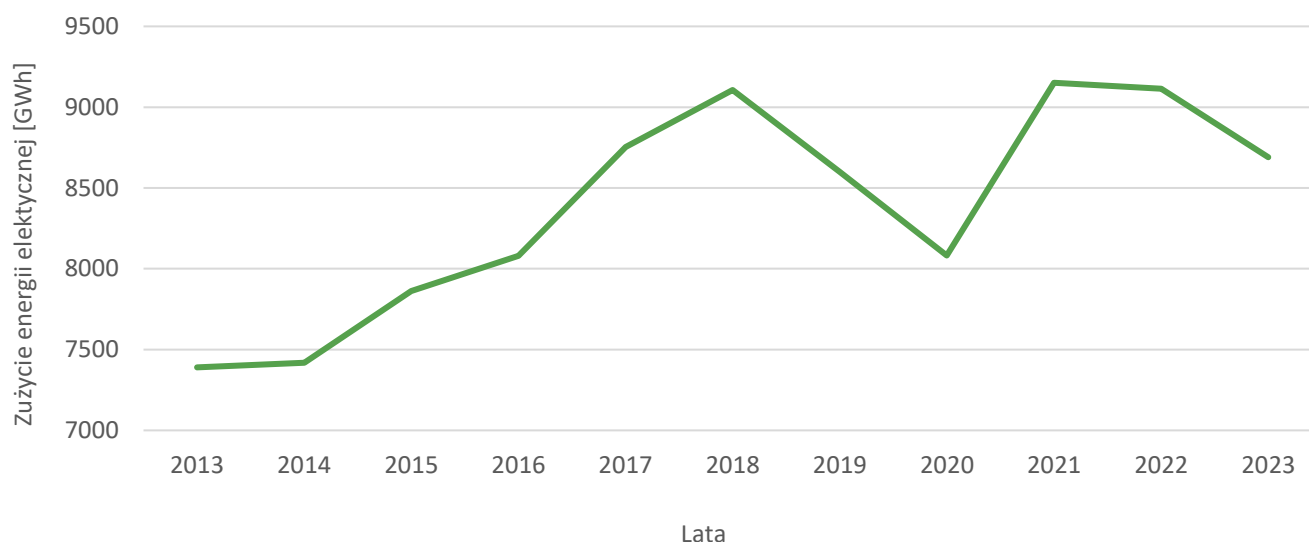


Rycina 36. Udział energii niekonwencjonalnej w produkcji energii elektrycznej ogółem w województwie śląskim w latach 2018-2023
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

■ Modernizacja przemysłu

Przemysł w województwie śląskim był tradycyjnie skupiony wokół przemysłu ciężkiego i charakteryzował się wysoką energochłonnością. **Sektor przemysłu w województwie śląskim jest największym**

konsumentem energii elektrycznej oraz drugim największym konsumentem energii ciepłej. W procesie transformacji w kierunku Zielonego Śląska konieczna jest modernizacja przemysłu, szczególnie pod względem jego efektywności energetycznej oraz wyznaczaniu nowych kierunków rozwoju.



Rycina 37. Zużycie energii elektrycznej przez sektor przemysłowy w województwie śląskim
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Konsumpcja energii elektrycznej przez sektor przemysłowy w województwie śląskim w 2023 roku osiągnęła porównywalne wartości co w 2019 roku, pomimo rozwoju gospodarczego oraz powstawaniu nowych przedsiębiorstw w tym sektorze (Rycina 37). W latach 2018 – 2020 zauważalny był trend spadkowy w zużyciu energii elektrycznej, który został zrównoważony przez silny wzrost zużycia w 2021 roku. Utrzymanie zbliżonych wartości zużycia energii elektrycznej pomiędzy rokiem 2022 a 2018 świadczy o poprawie efektywności energetycznej sektora przemysłowego, który pomimo rozwoju nie zwiększył znacząco swojego zapotrzebowania na te źródło energii. Jednak **w 2023 roku ponownie odnotowano spadek zużycia energii elektrycznej**, co może wynikać z kilku czynników. Jednym z możliwych powodów jest spowolnienie gospodarcze, które mogło wpłynąć na mniejszą aktywność przemysłową. Inną przyczyną może być dalszy rozwój technologii oszczędzających energię oraz wzrost udziału odnawialnych źródeł energii, które zmniejszyły zapotrzebowanie na energię z sieci. Dodatkowo, **wysokie ceny energii mogły skłonić firmy i gospodarstwa domowe do bardziej świadomego zarządzania jej zużyciem.**

Aby poprawiać efektywność energetyczną w przemyśle **konieczne jest promowanie energooszczędnych technologii, optymalizowanie procesów przemysłowych oraz wdrażanie systemów oszczędzania oraz odzyskiwania energii.** Instalacje OZE montowane na terenach zakładów mogą pomóc pokryć część ich



zapotrzebowania na energię, tym samym obniżając koszty produkcji oraz zwiększając konkurencyjność lokalnego przemysłu.

W kontekście modernizacji przemysłu kluczowym elementem jest wyznaczanie oraz promowanie nowych kierunków rozwoju. Poza tradycyjnymi sektorami przemysłu, **w województwie śląskim należy rozwijać przemysł nowych technologii we współpracy z jednostkami naukowo-badawczymi oraz inne rodzaje przyszłościowych gałęzi gospodarki**, aby dywersyfikować gospodarkę regionu i uczynić ją bardziej konkurencyjną. W tym kontekście należy kłaść nacisk na rozwój przemysłu nowych technologii, takich jak technologie cyfrowe, sztuczna inteligencja, czy technologie ekologiczne. Ważne jest, aby wspierać rozwój innowacyjnych przedsiębiorstw i startupów, które mogą stać się przyszłością przemysłu województwa śląskiego. **Konieczne jest również promowanie współpracy między przedsiębiorstwami, instytucjami naukowymi i sektorem publicznym, aby stymulować transfer wiedzy i technologii** oraz rozwój nowych produktów i usług. Ważnym aspektem jest także promowanie nowych obszarów działalności gospodarczej, które mogą stać się kluczowymi sektorami przemysłu województwa śląskiego w przyszłości. Warto zwrócić uwagę na takie dziedziny, jak przemysł kosmiczny, nowe materiały, czy technologie medyczne, które mogą przynieść regionowi nowe możliwości rozwoju i stworzyć nowe miejsca pracy. Dywersyfikacja gospodarki regionu jest kluczowa dla zwiększenia jej konkurencyjności i odporności na zmiany na rynku.

Wyzwaniem jest zachowanie równowagi między tradycyjnymi gałęziami przemysłu a nowymi kierunkami rozwoju, aby utrzymać stabilność i rozwój ekonomiczny regionu. W związku z powyższym, modernizacja przemysłu województwa śląskiego powinna być oparta na zrównoważonym podejściu, które uwzględnia zarówno wzrost ekonomiczny, jak i dbałość o środowisko naturalne i społeczność lokalną. **Współpraca między przedsiębiorstwami, jednostkami naukowo-badawczymi i sektorem publicznym jest kluczowa dla sukcesu transformacji w kierunku Zielonego Śląska.**

■ Zagospodarowanie terenów poprzemysłowych

Kluczowym w ramach sprawiedliwej transformacji będzie minimalizowanie kosztów społecznych i gospodarczych spowodowanych reindustrializacją regionu. Zagospodarowanie terenów poprzemysłowych w kontekście transformacji w kierunku Zielonego Śląska jest kluczowym elementem przekształcenia regionu w bardziej zrównoważone ekologicznie i przyjazne dla mieszkańców miejsce. Tereny poprzemysłowe, które wcześniej były wykorzystywane przez przemysł, a teraz nie spełniają już



swojej pierwotnej funkcji, mogą stać się przestrzenią dla nowych inwestycji, które promują zrównoważony rozwój.

Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” dla strategii Reindustrialne Śląskie⁵⁰ przewiduje realizację następujących przedsięwzięć w celu zagospodarowania terenów poprzemysłowych:

- Monitorowanie stanu i potencjału terenów przemysłowych i poprzemysłowych,
- Zarządzanie i koordynacja działań związanych z przekształceniem terenów poprzemysłowych i nadaniem im nowych funkcji,
- Rozwój parków przemysłowych oraz pozyskiwanie i obsługa inwestorów na terenach poprzemysłowych,
- Dywersyfikacja i rozwój nowoczesnych dziedzin gospodarki w miejsce tradycyjnych, m.in. poprzez wsparcie sektora biznesu na terenach pogórnich.

Opracowana strategia Reindustrialne Śląskie ma na celu zaprogramowanie, skoordynowanie i przyspieszenie procesu zagospodarowania terenów poprzemysłowych na cele gospodarcze, społeczne i środowiskowe z uwzględnieniem ich potencjałów i celów polityki regionalnej.

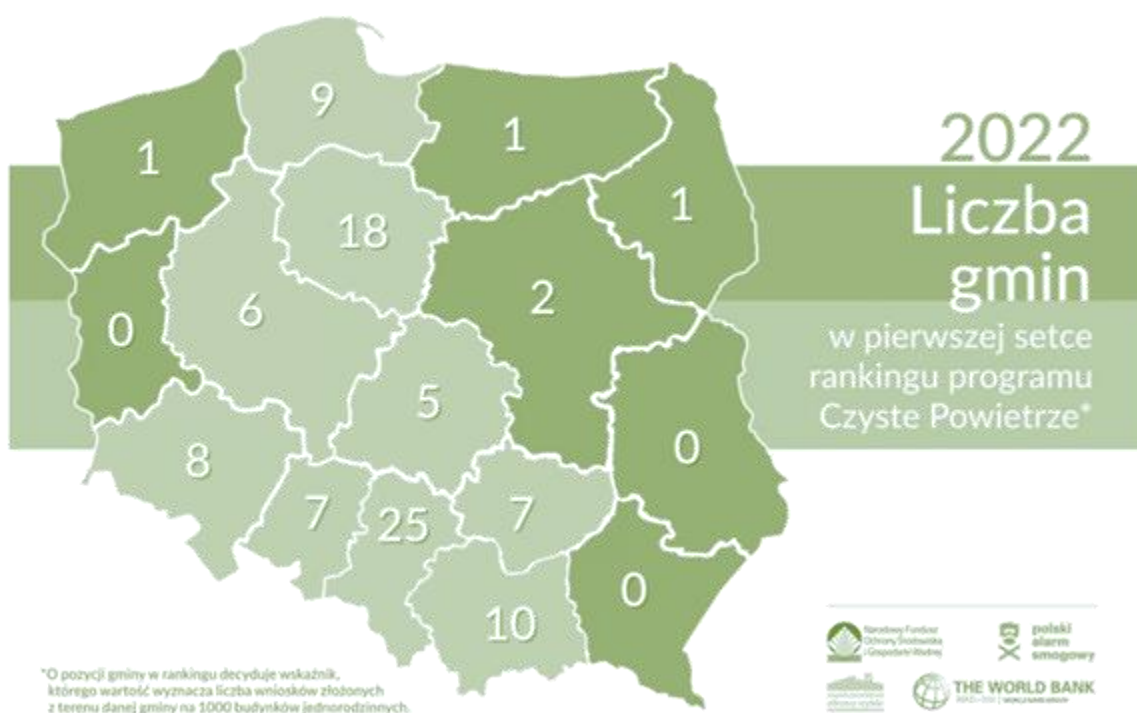
Przykładem poprawnego wykorzystania terenu poprzemysłowego, który komponuje się z ideą Zielonego Śląska, jest powstająca farma fotowoltaiczna w Mysłowicach⁵¹. Farma zostanie zbudowana na zrekultywowanym składowisku odpadów paleniskowych, i stanie się jedną z największych farm fotowoltaicznych w Polsce.

■ **Poprawa jakości powietrza**

Transformacje w kierunku Zielonego Śląska można również oceniać przez pryzmat poprawy jakości powietrza w regionie. Według raportu Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska⁵² oceniającego jakość powietrza w województwie śląskim w 2022 roku, **główną przyczyną złej jakości powietrza w zakresie pyłu zawieszonego i zawartego w pyłe PM₁₀ benzo(a)pirenu w województwie śląskim jest emisja z indywidualnego ogrzewania budynków mieszkalnych**. Raport stwierdza, że znacząco mniejszy wpływ na przekroczenie norm w zakresie pyłu zawieszonego i zawartego w pyłe benzo(a)pirenu ma emisja przemysłowa oraz liniowa.

Obowiązująca od kwietnia 2017 roku w województwie śląskim "uchwała antysmogowa" ma na celu poprawę jakości powietrza poprzez wymianę starych i nieefektywnych energetycznie kotłów grzewczych. **Sukcesywnie do 2027 roku mają zostać zlikwidowane wszystkie paleniska węglowe niespełniające co najmniej 5 klasy jakości.** Nowoczesne kotły charakteryzują się wysoką efektywnością energetyczną oraz ograniczoną emisją szkodliwych substancji.

Według raportu GIOŚ **od 2018 roku zauważalna jest poprawa jakości powietrza w województwie śląskim, a rok 2023 był najbardziej korzystnym w zakresie jakości powietrza od początku realizacji pomiarów** w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska. Taki kierunek zmian jest zgodny z transformacją w kierunku Zielonego Śląska, a trend zmian powinien zostać utrzymany poprzez kolejne działania edukacyjne oraz legislacyjne.



Rycina 38. Liczba gmin w pierwszej setce rankingu programu Czyste Powietrze w roku 2022
Źródło: Polski Alarm Smogowy

Według Polskiego Alarmu Smogowego⁵³ **województwo śląskie było antysmogowym liderem w 2022 roku** (Rycina 38). Program czyste powietrze obejmuje dofinansowanie kompleksowej termomodernizacji budynków oraz wymiany starych i nieefektywnych źródeł ciepła na paliwo stałe na nowoczesne źródła ciepła spełniające najwyższe normy. **Spośród wszystkich województw, najwięcej wniosków o dofinansowania zostało złożonych w powiatach znajdujących się na terenie województwa śląskiego.**



Tak wysokie miejsce w rankingu świadczy o wysokiej świadomości lokalnego społeczeństwa w sprawie efektywności energetycznej oraz procesu poprawy jakości powietrza.

30 najaktywniejszych gmin w programie „Czyste Powietrze” w 2024 r.

Miejsce w rankingu*	Gmina	Województwo	Liczba złożonych wniosków
1	Lutocin	mazowieckie	225
2	Zawidz	mazowieckie	280
3	Potworów	mazowieckie	190
4	Bobrowniki	kujawsko-pomorskie	121
5	Tczów	mazowieckie	206
6	Siemiatkowo	mazowieckie	125
7	Czarna Dąbrówka	pomorskie	154
8	Gozdowo	mazowieckie	211
9	Dziemiany	pomorskie	143
10	Lubowidz	mazowieckie	252
11	Brusy	pomorskie	427
12	Zbójno	kujawsko-pomorskie	145
13	Skrwilno	kujawsko-pomorskie	196
14	Wielgie	kujawsko-pomorskie	211
15	Istebna	śląskie	474
16	Cewice	pomorskie	147
17	Mochowo	mazowieckie	193
18	Kuczbork-Osada	mazowieckie	147
19	Adamówka	podkarpackie	124
20	Radzanów (W)	mazowieckie	107
21	Rościszewo	mazowieckie	131
22	Rozogi	warmińsko-mazurskie	162
23	Kozłowo	warmińsko-mazurskie	100
24	Kłwów	mazowieckie	130
25	Biezuń	mazowieckie	163
26	Kraszewice	wielkopolskie	117
27	Kazanów	mazowieckie	171
28	Budzów	małopolskie	263
29	Świdziebnia	kujawsko-pomorskie	138
30	Bystra-Sidzina	małopolskie	211

*O pozycji gminy w rankingu decyduje wskaźnik, którego wartość wyznacza liczba wniosków złożonych z terenu danej gminy na 1000 budynków jednorodzinnych.



Rycina 39. Liczba gmin w pierwszej trzydziestce rankingu programu Czyste Powietrze w roku 2024

Źródło: Polski Alarm Smogowy.

W 2024 roku nastąpiły istotne zmiany w aktywności gmin w ramach Programu Czyste Powietrze. Polski Alarm Smogowy (PAS) opublikował ranking najaktywniejszych gmin, w którym województwo mazowieckie wysunęło się na prowadzenie, z 29 gminami w pierwszej setce. Na kolejnych pozycjach znalazły się województwa kujawsko-pomorskie (21 gmin) oraz pomorskie (12 gmin). **Województwo śląskie, które w 2022 roku miało 25 gmin w czołowej setce, spadło na siódmą pozycję, zaledwie czterema gminami w 2024 roku.** Najaktywniejszymi gminami w województwie śląskim były Istebna, Węgierska Górka, Irządze, Miedźna i Mykanów. Natomiast większe miasta, takie jak Rybnik czy Katowice, znalazły się na dalszych pozycjach, odpowiednio 1511 i 2226 miejscu. Piotr Siergiej, rzecznik PAS, sugeruje, że **spadek aktywności w województwie śląskim może wynikać z wyczerpania się łatwo**



dostępnych wymian kotłów w gospodarstwach domowych, co wskazuje na potrzebę intensyfikacji działań wspierających mieszkańców wymagających dodatkowej pomocy w procesie wymiany źródeł ciepła⁵⁴. Powyżej przedstawiono ranking 30 najaktywniejszych gmin w programie "Czyste powietrze" w roku 2024 (Rycina 39).

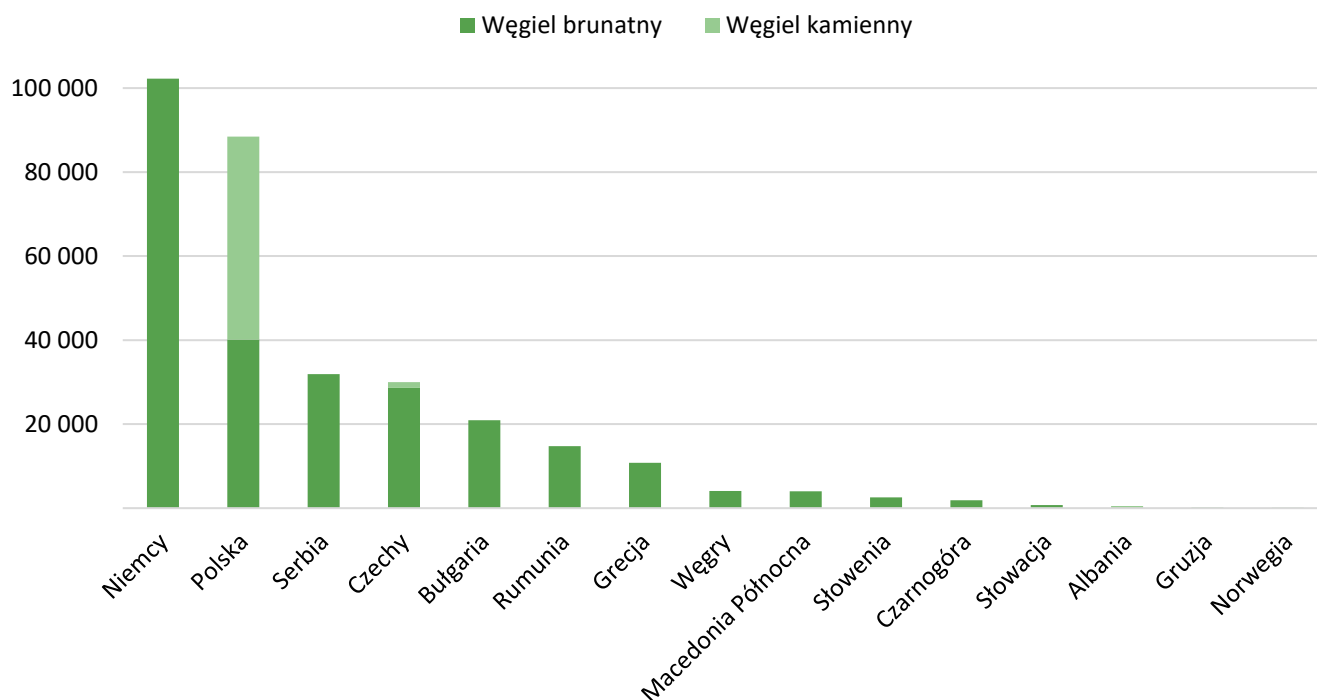
■ 1.6. Pozycja w międzynarodowych łańcuchach wartości.

Pozycja w międzynarodowych łańcuchach wartości to pojęcie z zakresu ekonomii, które odnosi się do roli i znaczenia danego regionu, sektora lub branży w globalnej gospodarce. Pozycja województwa śląskiego w łańcuchach związanych z sektorem energetycznym jest złożona. Obejmuje zarówno stronę surowcową (wydobycie i przetwarzanie surowców energetycznych – ich eksport), rozwój i implementację nowych technologii, infrastrukturę sieciową, efektywność energetyczną oraz handel energią na rynkach międzynarodowych. W przypadku województwa śląskiego, które jest jednym z kluczowych regionów energetycznych w Polsce, jego pozycja w międzynarodowych łańcuchach wartości jest niezwykle istotna. Jest to również region o silnej pozycji eksportowej wśród polskich regionów (poziom eksportu w okolicach 11-12%) i to pomimo spadku udziału z rekordowych 20% w okolicach 2008 roku.

■ Znaczenie w łańcuchach surowców energetycznych

Tradycyjnie, województwo śląskie było sercem polskiego górnictwa węglowego, dostarczając surowiec zarówno dla krajowego przemysłu energetycznego, jak i na eksport. Współcześnie, mimo globalnych tendencji do dekarbonizacji i redukcji wykorzystania węgla kamiennego w produkcji energii, sektor ten nadal ma znaczenie dla regionalnej gospodarki i eksportu. **W 2022 roku w Polsce wyprodukowano 48,3 mln ton węgla kamiennego spośród 49,7 mln ton w całej Unii Europejskiej.**

Węgiel kamienny, w przeciwieństwie do węgla brunatnego jest wykorzystywany również w innych gałęziach przemysłu, a nie służy jedynie do produkcji energii. W związku z czym, **węgiel kamienny jest przedmiotem handlu i zużycia we wszystkich krajach UE z wyjątkiem Malty.**



Rycina 40. Produkcja węgla kamiennego oraz węgla brunatnego przez wybrane kraje europejskie w 2023 roku
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu.

Górnośląskie Zagłębie Węglowe jest praktycznie jedynym znaczącym producentem węgla kamiennego w Unii Europejskiej (Rycina 40). Większość wydobytego węgla kamiennego w regionie jest przeznaczona na polski rynek, a zagraniczny eksport w 2023 roku wyniósł 4,7 mln ton, co stanowiło mniej niż 11% wydobycia. Polska była największym jego eksporterem w ostatnich latach spośród członków UE. Jednocześnie **zużycie węgla kamiennego w Unii Europejskiej pomimo tendencji spadkowej w 2023 roku wyniosło 128 mln ton**. Produkcja węgla kamiennego w 2023 roku w Polsce nie pokryła w całości krajowego zapotrzebowania na ten surowiec, a pomimo nadal dużego zapotrzebowania na węgiel kamienny w UE, produkcja przez kraje członkowskie pokryła 36% zapotrzebowania. **W 2022 roku kraje UE importowały spoza Unii Europejskiej 92,4 mln ton węgla kamiennego⁵⁵.**

Produkcja węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym odgrywa kluczową rolę w krajowym systemie energetycznym, jednocześnie jego udział i znaczenie w europejskim systemie jest mocno ograniczone przez niewystarczającą podaż, a udział polskiego węgla na europejskim rynku w 2023 roku wyniósł około 5%. **Główne kierunki eksportu polskiego węgla kamiennego to Austria, Czechy, Dania, Finlandia, Niemcy, Słowacja, Szwecja, Ukraina, Węgry, Włochy⁵⁶.**



■ Innowacyjny przemysł

Innowacyjność jest kluczowym czynnikiem dla internacjonalizacji przedsiębiorstw, które częściej wprowadzają na rynek międzynarodowy nowe produkty i usługi oparte na nowatorskich rozwiązaniach. Sukcesywny rozwój województwa śląskiego w latach 2021-2030 będzie zależał m.in. od kontynuacji budowy konkurencyjności na arenie globalnej poprzez poszerzanie grona podmiotów uczestniczących w międzynarodowej wymianie handlowej, a także rozwijanie działalności gospodarczej MŚP już aktywnych na tym polu. Działania w tym kierunku podejmowane są przez samorząd regionu od wielu lat, czego dowodem jest katalog inteligentnych specjalizacji RIS, obejmujący między innymi energetykę. W regionie prowadzone są działania projektowe zwiększające obecność firm w międzynarodowych łańcuchach wartości takie jak: „InterGlobal - internacjonalizacja przedsiębiorstw z sektora MŚP z województwa śląskiego”, „Global Silesia” czy „Inter Silesia”.

Rozwój zielonej gospodarki stanowi także priorytet dla województwa śląskiego, ze względu na duży potencjał obejmujący działania wspierające wzrost i rozwój gospodarczy i innowacje zapewniające społeczeństwu efektywne wykorzystanie zasobów w procesach produkcji i konsumpcji. **Wsparcie dla firm skupiających się na budowaniu konkurencyjności w obszarze energii odnawialnej i innowacyjnych rozwiązań energetycznych, takich jak panele fotowoltaiczne, jest niezmiennie istotne.** W regionie rośnie liczba przedsiębiorstw specjalizujących się w tych dziedzinach, a spójność priorytetów w UE oraz dążenie do neutralności energetycznej jest gwarantem istnienia krajowych jak i zagranicznych rynków zbytu dla takich rozwiązań⁵⁷.

Obecność sektora energetyki w międzynarodowych łańcuchach pogłębia się również dzięki obecności i rosnącemu zakorzenieniu firm zagranicznych w regionie. SK IE Technology należący do koreańskiej Grupy SK, która na terenie Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej (KSSE) w Dąbrowie Górniczej ulokowała swoje fabryki najwyższej jakości separatorów do akumulatorów litowo-jonowych. Firma zatrudnia już przeszło 500 osób, realizuje produkcję w dwóch fabrykach a zakłady 3 i 4 planowane są do rozpoczęcia produkcji w 2026 r. Obecność w europejskich łańcuchach to np. inwestycje firmy Dalkia Polska Energia (produkcja ciepła systemowego, energii elektrycznej). Firma we współpracy z PGP na terenie Kopalni Węgla Kamiennego Mysłowice-Wesoła, tworzy instalację odzysku ciepła z wód dołowych o mocy 2 MW.

W województwie śląskim istnieje wiele firm z branży energetycznej oraz okołoenergetycznej, które prowadzą działalność na rynkach zagranicznych. Ich obecność oraz eksport produktów i technologii



przyczyniają się do wzmocnienia pozycji regionu w międzynarodowych łańcuchach wartości. Poniżej została przedstawiona lista firm obecnych na międzynarodowych rynkach, powiązanych z sektorem energetycznym, które zostały przedstawione w raporcie made in Silesia⁵⁸.

- THERMOSILESIA sp. z o.o. sp.k.
- ELHAND TRANSFORMATORY sp. z o.o.
- ZPBE ENERGOPOMIAR- -ELEKTRYKA sp. z o.o.
- P.P.H.U. MARTECH-PLUS MARCIN MISTARZ sp. j.
- ELIKO MOŃKA sp. j.
- DOSPEL s.a.
- BERLUF sp. z o.o.
- EKOINWENTYKA sp. z o.o.
- SUNEX s.a.
- HEWALEX sp. z o.o. sp.k.

W ostatnich latach rośnie również aktywność firm polskich w inwestowaniu za granicą. Tylko w 2023 roku inwestycje z dziedziny wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną i powietrze do układów klimatyzacyjnych wyniosły 2,7 mld zł⁵⁹.

■ 1.7. Wyzwania społeczne.

Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego "Śląskie 2030 – Zielone Śląskie", opracowana na bazie wcześniejszej strategii "Śląskie 2020+", ma na celu transformację regionu w stronę zielonej gospodarki. Uwzględnia ona zarówno społeczne, gospodarcze, jak i ekologiczne wyzwania, w tym restrukturyzację sektora energetycznego i zmiany związane z ochroną środowiska.

Równocześnie, **Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji 2030**, przyjęty przez Zarząd Województwa Śląskiego w grudniu 2022 r., **wyznacza ramy transformacji prowadzącej do neutralności klimatycznej do 2050 roku**, zgodnie z celami UE. Plan obejmuje działania zmierzające do zmniejszenia zależności regionu od węgla, wspierania rozwoju odnawialnych źródeł energii oraz potrzebę przechodzenia na czyste technologie energetyczne. Ważnym elementem jest także tworzenie nowych



miejsc pracy oraz rozwój kompetencji zawodowych w odpowiedzi na zmiany sektora energetycznego i górniczego.

Transformacja energetyczna to jedno z największych wyzwań stojących przed województwem śląskim, regionem o silnych tradycjach przemysłowych i górniczych. Zmiany w sektorze energetycznym i przemysłowym, wynikające z europejskich celów klimatycznych, niosą ze sobą istotne konsekwencje społeczne, gospodarcze i środowiskowe. **Stopniowe odchodzenie od węgla oraz wprowadzanie nowych modeli zrównoważonego rozwoju wymagają nie tylko inwestycji w odnawialne źródła energii, ale także wsparcia dla pracowników i społeczności lokalnych.** Kluczowe stają się kwestie sprawiedliwej transformacji, adaptacji rynku pracy oraz akceptacji społecznej dla wdrażanych zmian.

Projekt TRANSCIENCE odpowiada na te wyzwania, koncentrując się na opracowaniu kompleksowych, modelowych ram dla transformacji przemysłowej w Europie. **Jego celem jest stworzenie narzędzi symulacyjnych, które pozwolą na analizę scenariuszy przejścia na gospodarkę neutralną dla klimatu,** uwzględniając efektywność materiałową, gospodarkę obiegu zamkniętego oraz zrównoważony rozwój. W ramach projektu rozwijane są innowacyjne koncepcje zwiększania wydajności przemysłowej i dekarbonizacji, a także interfejsy łączące różne modele klimatyczne, energetyczne i przemysłowe.

Jednym z kluczowych elementów projektu jest zaangażowanie interesariuszy – od przedstawicieli przemysłu po społeczności lokalne – w procesy współtworzenia rozwiązań i polityk wspierających sprawiedliwą transformację. Dzięki temu **TRANSCIENCE nie tylko dostarcza narzędzi analitycznych, ale także przyczynia się do budowania kompetencji oraz wzmacniania dialogu społecznego wokół transformacji energetycznej i przemysłowej.** Projekt TRANSCIENCE koncentruje się na wspieraniu sprawiedliwej i zrównoważonej transformacji przemysłowej, w tym na kluczowym obszarze, jakim jest województwo śląskie. Warsztaty zorganizowane w ramach projektu pozwoliły na identyfikację szeregu wyzwań społecznych, które mają istotne znaczenie dla przeprowadzenia transformacji energetycznej w regionie.

Jednym z najważniejszych wyzwań jest sprawiedliwość społeczna w kontekście stopniowego odchodzenia od węgla. **Restrukturyzacja górnictwa i przemysłu ciężkiego budzi obawy społeczne związane z utratą miejsc pracy,** co wymaga wdrożenia skutecznych programów przekwalifikowania i aktywizacji zawodowej. Istnieje pilna potrzeba stworzenia alternatywnych ścieżek zatrudnienia,



szczególnie w sektorach związanych z odnawialnymi źródłami energii, gospodarką obiegu zamkniętego i nowoczesnym przemysłem technologicznym.

Drugim istotnym aspektem jest sprawiedliwość środowiskowa. Przemysłowa przeszłość regionu sprawiła, że mieszkańcy odczuwają skutki degradacji środowiska, w tym zanieczyszczenia powietrza, degradacji gleb i problemów z wodami gruntowymi. **Proces transformacji musi uwzględniać nie tylko redukcję emisji, ale również poprawę jakości życia mieszkańców, rewitalizację zdegradowanych terenów oraz rozwój ekologicznie odpowiedzialnej gospodarki.**

Warsztaty TRANSCIENCE podkreśliły również potrzebę zwiększenia społecznej akceptacji dla zmian, szczególnie wśród grup zawodowych najbardziej dotkniętych transformacją. **W regionie wciąż silnie zakorzenione są tradycyjne wartości związane z górnictwem i przemysłem ciężkim.** Dlatego kluczowe jest prowadzenie dialogu społecznego i angażowanie mieszkańców w proces podejmowania decyzji, aby uniknąć oporu wobec wdrażanych zmian.

Oprócz wyzwań społecznych, **uczestnicy warsztatów wskazali na konieczność spójnej polityki wsparcia finansowego i regulacyjnego.** Przedsiębiorstwa oraz społeczności lokalne potrzebują stabilnych mechanizmów wsparcia umożliwiających sprawne przejście na gospodarkę niskoemisyjną. Koordynacja działań na poziomie krajowym i unijnym oraz zapewnienie długoterminowych programów finansowania będą kluczowe dla sukcesu transformacji.

Podsumowując, aby proces transformacji energetycznej w województwie śląskim był sprawiedliwy społecznie i środowiskowo, **konieczne jest zintegrowane podejście łączące wsparcie dla pracowników, rewitalizację terenów poprzemysłowych oraz aktywny dialog z mieszkańcami.** Wyniki warsztatów TRANSCIENCE wskazują, że tylko szeroka współpraca sektora publicznego, przemysłowego i społecznego może zapewnić trwały i akceptowalny społecznie model rozwoju regionu.

1.8. Kompetencje na rzecz rozwoju innowacji.

Zwiększenie kompetencji w dziedzinie rozwoju innowacji w energetyce może stanowić kluczowy czynnik dla różnych podmiotów. Uczelnie, poprzez prowadzenie badań i oferowanie specjalistycznych programów studiów, mogą kształcić kadry zorientowane na innowacje. Potencjał strefy badawczo-



rozwojowej został szerzej poruszony w podpunkcie 1.2.. Nowo powstające start-upy mogą wykorzystywać swoje kompetencje do tworzenia nowatorskich rozwiązań, podczas gdy projekty szkoleniowe oraz instytucje szkoleniowe dostarczają specjalistyczną wiedzę. **Jednostki badawczo-rozwojowe przyczyniają się do praktycznego stosowania innowacji, a innowacyjne firmy wdrażają te rozwiązania na szeroką skalę.** Temat instytucji otoczenia biznesu oraz klastrów energetycznych został omówiony w podpunkcie 2.2. Zwiększenie kompetencji w innowacjach może sprzyjać nie tylko uzyskiwaniu patentów, ale także prowadzić do dynamicznego rozwoju sektora energetycznego.

Według stanu na 30 grudnia 2023 roku w Polsce sektor energetyki (H02) posiada 4 370 zarejestrowanych patentów. Oznacza to, że w tym obszarze istnieje duża aktywność badawczo-rozwojowa oraz innowacje są ważnym elementem rozwoju technologicznego w kraju. Liczba ta sugeruje, że istnieje znaczące zainteresowanie i zaangażowanie w opracowywanie nowych rozwiązań, technologii i procesów w sektorze energetyki w Polsce.⁶⁰

Na Śląsku, uczelnie techniczne oferują szereg kierunków studiów związanych z energetyką, dostosowanych do dynamicznie rozwijającego się sektora energetycznego. Politechnika Śląska proponuje kształcenie w obszarze Mechaniki i Budowy Maszyn Energetycznych, Energetyki oraz Inżynierii Energetycznej (Power Engineering). Natomiast Politechnika Częstochowska umożliwia kształcenie w kierunku „Energetyka” oraz „Elektromobilność i Energię Odnawialną”. Te różnorodne kierunki studiów umożliwiają studentom zdobycie wiedzy i umiejętności związanych z projektowaniem, budową, eksploatacją oraz zarządzaniem systemami energetycznymi, a także eksplorują obszary takie jak energia odnawialna i elektromobilność, nadążając za nowoczesnymi trendami i wyzwaniami w dziedzinie energetyki. Zapewniają fundamenty w dziedzinie energetyki, lecz także umożliwiają zwiększenie kompetencji, które są kluczowe dla rozwoju innowacyjnych rozwiązań w sektorze energetycznym. Dzięki interdyscyplinarnemu podejściu oraz zaawansowanej infrastrukturze badawczej, studenci mają okazję zgłębiać najnowsze technologie, praktyki i koncepcje, które mogą przyczynić się do stymulowania postępu w branży energetycznej. Tego rodzaju edukacja i badania mogą generować nowe pomysły, rozwiązania i technologie, które w przyszłości mogą mieć istotny wpływ na rozwój i zrównoważenie sektora energetycznego zarówno na Śląsku, jak i w skali krajowej. Lista uczelni oraz kierunków związanych z Energetyką została przedstawiona w podpunkcie 2.1.



■ 1.9. Analiza SWOT dla poszczególnych obszarów technologicznych

Silne strony

- Rozwinięty sektor energetyczny oparty o paliwa kopalne (największe zużycie węgla w Polsce), jakkolwiek niedopasowany do zmian klimatycznych, stanowi zasób wiedzy, inkubator technologii, platformę do wdrażania innowacji i bazy do ewolucji w nowy wymiar energetyki
- Duże znaczenie energetyki dla gospodarki regionalnej oraz wysoki udział w produkcji energii elektrycznej w Polsce skupia działania w regionie oraz wskazuje na potrzebę ich podtrzymania
- **Duże zasoby wysoko wykwalifikowanej i doświadczonej kadry działającej w sektorze energetycznym**
 - Dobrze rozwinięta infrastruktura energetyczna, w tym gęsta sieć linii przesyłowych i dystrybucyjnych
 - Potencjał rozbudowy OZE na terenach przemysłowych ale również pogórnich i poprzemysłowych
- **Region posiada unikalny ekosystem zaawansowanych ośrodków badawczo-rozwojowych zarówno w branżach tradycyjnych jak i nowoczesnych (np. automotive), które mogą podjąć współpracę z rozwijającym ekosystemem na rzecz transformacji energetycznej**
 - Szkolnictwo zawodowe i średnie w zakresie energetyki
 - Rozwinięte zaplecze akademickie dla sektora energetycznego i jego transformacji
 - Wdrażanie nowoczesnych technologii energetycznych, w tym technologii magazynowania energii, wodorowych i OZE
 - Zaangażowanie społeczności lokalnych w rozwój energetyki i osiągnięcie samowystarczalności energetycznej poprzez tworzenie klastrów i spółdzielni energetycznych
- **Funkcjonowanie licznych firm energetycznych w tym firm z dużym zapleczem badawczym oraz firm kreujących i rozwijających innowacje**
- **Dedykowane polityki i fundusze wsparcia w zakresie sprawiedliwej transformacji**
 - Rozwijanie polityk i finansowanie na rzecz zielonej energii w tym technologii wodorowej
- **Rozbudowana sieć ciepłownictwa systemowego o dużym potencjale ewolucji sieci**
- **Wdrożone innowacyjne projekty modernizacji sieci elektroenergetycznej i ciepłowniczej**
- Kontrola administracyjna i prawna ciepłownictwa systemowego

Słabe strony

- Energetyka oparta na węglu i innych paliwach kopalnych

- Starzenie się infrastruktury wytwórczej energii elektrycznej co objawia się spadkiem mocy zainstalowanej w elektrowniach zawodowych z niewielkimi wyjątkami związanymi z otwarciem nowych bloków energetycznych
- Ograniczony potencjał rozwoju niektórych form wytwarzania energii z OZE (geotermia wysokotemperaturowa czy energia wiatru) wynikające z uwarunkowań przyrodniczych
- Rosnące uzależnienie od energii wytwarzanej poza granicami regionu
- Region odczuwa konsekwencje konwencjonalnej energetyki np. w postaci niskiej jakości powietrza w sezonie grzewczym i konsekwencji ekonomicznych i społecznych takiego stanu energetyki, inne środowiskowe
- Zły stan techniczny infrastruktury energetycznej, zwłaszcza sieci przesyłowych i dystrybucyjnych
- Braki w infrastrukturze sieciowej. Niewystarczające moce przyłączeniowe, szczególnie w obszarach o dużej koncentracji instalacji odnawialnych, mogą ograniczać rozwój sektora
- Wysokie i rosnące koszty energetyki opartej na paliwach kopalnych
- Zły stan infrastruktury ciepłowniczej w regionie i znaczne koszty jej renowacji

Szanse

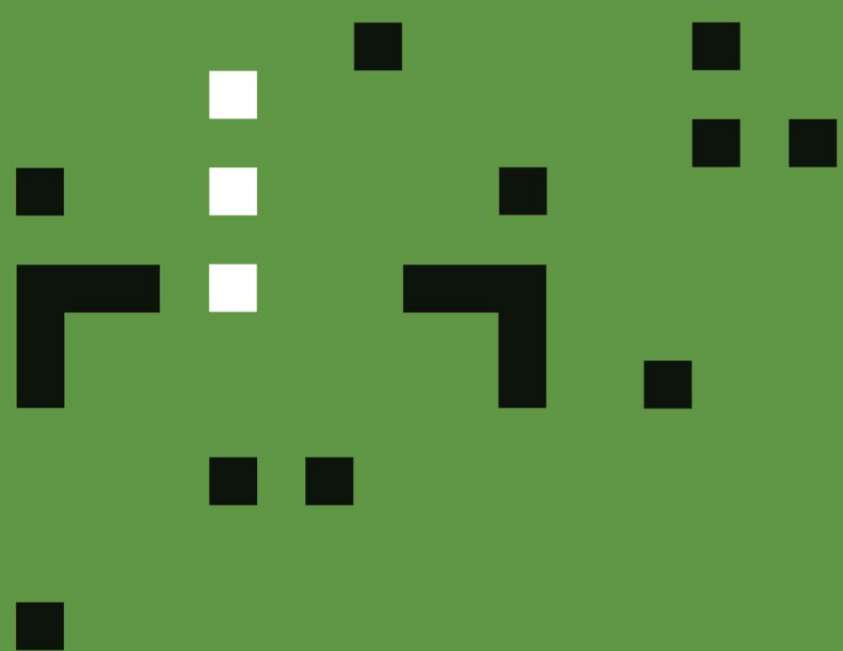
- Zasoby surowców energetycznych stanowią rezerwę, która może być potencjalnie wykorzystana w przyszłości w energetyce czy innych gałęziach przemysłu a także potrzebę zachowania wybranych technologii i kompetencji
- Dynamiczny wzrost udziału produkcji energii z OZE może wzmacniać transformację sektora energetyki w regionie
- Rośnie udział eksportu i szerzej zakorzenienia w globalnych łańcuchach wartości firm z woj. śląskiego w tym firm związanych z sektorem energetycznym
- Silne otoczenie biznesu (np. liczne klastry) dla energetyki zwiększa szanse na dobrze przeprowadzoną transformację energetyczną woj. śląskiego
- węglowy model energetyki regionu jest szansą na uzyskanie finansowania, wiedzy, innowacyjnych technologii z pomocą zagraniczną na poziomie, który niemożliwy byłby przy ewolucji z wykorzystaniem impulsów krajowych
- Duża liczebność inicjatyw na rzecz energetyki i jej transformacji, budowanie sieci współpracy, wymiany wiedzy i zdobywania doświadczeń zarówno w sektorze prywatnym jak i publicznym
- Lokalizacja Ministerstwa Przemysłu w regionie
- Świadomość konieczności modernizacji ciepłownictwa i społeczna akceptacja poszukiwań korzystniejszych rozwiązań w generacji ciepła

Zagrożenia



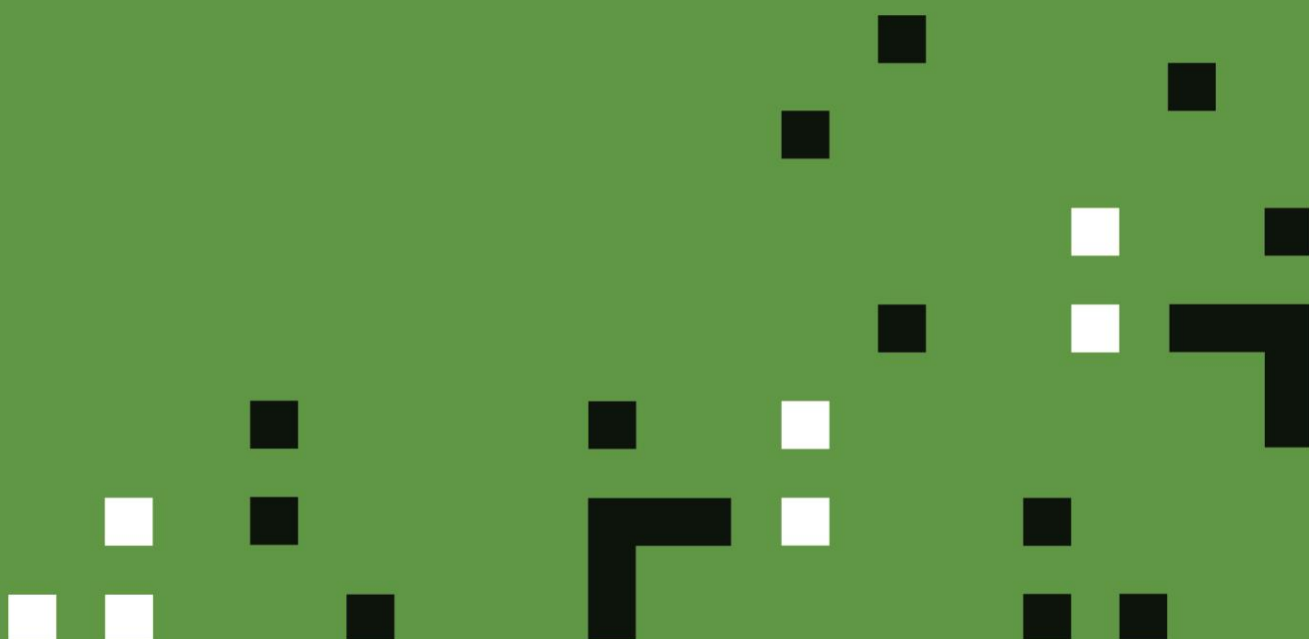
- Przeniesienie środka ciężkości produkcji energii elektrycznej na północ kraju oraz znaczące ograniczenie produkcji energii z źródeł konwencjonalnych w regionie sprawi, że województwo śląskie przestanie odgrywać swoją kluczową funkcję w tym sektorze, co może przynieść negatywne skutki dla regionu
- Transformacja energetyki może zostać przeprowadzona w sposób narażający gospodarkę i społeczność regionu na negatywne konsekwencje większe niż zakładane w planie transformacji
- Wysokie ceny węgla przyspieszają transformację, restrukturyzację w tempie, które wyprzedza planowane rozwiązania mające łagodzić odejście od paliw kopalnych
- Dynamiczny wzrost udziału produkcji energii z OZE może być obciążający dla niedopasowanej infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej
- Utrzymanie tempa transformacji w kierunku bardziej zielonej energii wytwarzanej w regionie, w związku z ograniczeniami środowiskowymi, będzie wymagał innowacyjnych rozwiązań, znaczących nakładów finansowych i odpowiednich polityk regionalnych
- Niechęć niektórych środowisk związanych z energetyką do przeprowadzania transformacji w kierunku energetyki opartej o rozproszone i odnawialne źródła energii
- Brak wystarczających środków finansowych na przeprowadzenie sprawiedliwej transformacji energetycznej
- Skomplikowane i długotrwałe procedury dystrybucji środków finansowych do zainteresowanych grup uczestniczących w procesie transformacji energetycznej
- Rosnąca ale niska świadomość społeczna w zakresie potrzeb, celów i skutków transformacji energetycznej powodująca niechęć i obawy wśród mieszkańców regionu
- Rosnące uzależnienie od energii wytwarzanej poza granicami regionu
- Pomimo wzrostu sprzedaży pomp ciepła oraz innych technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii, wysokie koszty energii elektrycznej mogą stanowić barierę dla dalszego rozwoju tego sektora. Wysokie ceny energii elektrycznej mogą odstraszać konsumentów oraz przedsiębiorstwa od inwestycji w te technologie
- Brak odpowiedniej bazy informacji o energetyce oraz jej transformacji w zakresie dekarbonizacji, zrównoważonego rozwoju czy cyrkularności
- Zmienność polityk dotyczących energetyki oraz nierówne tempo wdrażania zmian
- Rosnące napięcia w zakresie ciepłownictwa związane z akceptacją rosnących kosztów generacji ciepła
- Skracający się czas na modernizację systemów ciepłowniczych przy niskim tempie działań modernizacyjnych
- Konieczność ponoszenia skokowo rosnących kosztów inwestycji grożąca znacznymi obciążeniami finansowymi dla odbiorców





Rozdział 2

**Regionalny ekosystem na rzecz innowacji. Wskaźniki
charakteryzujące kluczowy potencjał instytucjonalny
danego obszaru technologicznego**





2.1. Sektor naukowo-badawczy i edukacja.

Studia w obszarze energetyki są dostępne w ofercie uczelni wyższych w Polsce na pięciu kierunkach: energetyka, odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami, ekoenergetyka, energetyka odnawialna i zarządzanie energią oraz technologie energii odnawialnej. Szczegółowa lista uczelni świadczących nauczanie w tym zakresie została zawarta w tabeli poniżej. **W województwie śląskim studia inżynierskie i magisterskie na kierunku Energetyka prowadzi Politechnika Śląska w Gliwicach.** Tabela 9 przedstawia dostępne kierunki studiów wymienionych powyżej.

Tabela 8. Kierunki studiów w obszarze energetyki w Polsce

Studia inżynierskie i magisterskie na kierunku Energetyka	Studia na kierunku Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami	Studia na kierunku Ekoenergetyka	Studia na kierunku Energetyka Odnawialna i Zarządzanie Energią	Studia na kierunku Technologie Energii Odnawialnej	Studia na kierunku Energetyka Jądrowa
■ Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie ■ Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim ■ Karpacka Państwowa Uczelnia w Krośnie ■ Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona w Legnicy ■ Politechnika Częstochowska ■ Politechnika Gdańska ■ Politechnika Koszalińska ■ Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki ■ Politechnika Łódzka ■ Politechnika Opolska	■ Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki Wydział Inżynierii Środowiska ■ Politechnika Świętokrzyska w Kielcach Wydział Inżynierii Środowiska, Geomatyki i Energetyki ■ Uniwersytet Opolski Wydział Przyrodniczo-Techniczny ■ Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu	■ Politechnika Białostocka Wydział Elektryczny ■ Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie Wydział Inżynierii Produkcji ■ Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu Wydział Rolnictwa i Bioinżynierii	■ Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie Wydział Energetyki i Paliw ■ Małopolska Uczelnia Państwowa im. rotmistrza Witolda Pileckiego w Oświęcimiu	■ Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Wydział Inżynierii Produkcji	■ Politechnika Śląska Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki ■ Uniwersytet Warszawski ■ Politechnika Krakowska na Wydziale Inżynierii i Technologii Chemicznej



■ Politechnika Poznańska	Wydział				
■ Politechnika Rzeszowska	Przyrodniczo-				
im. Ignacego	Technologiczny				
Łukasiewicza	■ Uniwersytet				
■ Politechnika Śląska w	Rolniczy im. H.				
Gliwicach	Końcąża w				
■ Politechnika	Krakowie Wydział				
Świętokrzyska	Inżynierii				
■ Politechnika	Produkcji i				
Warszawska	Energetyki				
■ Politechnika	■ Uniwersytet				
Wrocławska	Rzeszowski				
■ Uczelnia Łazarskiego w	Wydział				
Warszawie	Biologiczno-				
■ Uniwersytet	Rolniczy				
Technologiczno-	■ Uniwersytet				
Przyrodniczy im. Jana i	Warmińsko-				
Jędrzeja Śniadeckich w	Mazurski w				
Bydgoszczy	Olsztynie Wydział				
■ Uniwersytet	Kształtowania				
Warmińsko-Mazurski w	Środowiska i				
Olsztynie	Rolnictwa				
■ Uniwersytet Warszawski	■ Zachodniopomor				
■ Uniwersytet	-ski Uniwersytet				
Zielonogórski	Technologiczny w				
■ Wojskowa Akademia	Szczecinie				
Techniczna w	Wydział				
Warszawie	Kształtowania				
■ Zachodniopomorski	Środowiska i				
Uniwersytet	Rolnictwa				
Technologiczny w	■ Politechnika				
Szczecinie	Wrocławska				

Źródło: opracowanie własne

Dodatkowo na **Politechnice Śląskiej** od roku akademickiego 2023/2024 na II stopniu studiów otwarto **kierunek Energetyka Jądrowa**. Oferta studiów jest odpowiedzią na potrzeby kształcenia kadr dla przyszłej polskiej energetyki jądrowej, jak również dla otoczenia gospodarczego – firm i instytucji



związanych z tą branżą. Energetyka jądrowa wpisuje się w strategię energetyczną polski, zakładającą budowę elektrowni jądrowych, studia zaś na kierunku Energetyka jądrowa mają przyszłościowy, perspektywiczny charakter.

Na terenie Śląska **Zakład Doskonalenia Zawodowego (ZDZ) w Katowicach oferuje szeroki zakres kursów związanych z instalacjami technicznymi oraz obsługą urządzeń**, takich jak instalacje pomp ciepła, systemy fotowoltaiczne, układy chłodnicze, klimatyzacyjne i pompy ciepła, obsługa autoklawów, palacz kotłów centralnego ogrzewania, prace pod napięciem na urządzeniach elektroenergetycznych, sporządzanie świadectw charakterystyki energetycznej budynków oraz szkolenia przygotowujące do odnowienia uprawnień elektroenergetycznych. **Dodatkowo oferowane są kursy przygotowujące do odnowienia uprawnień energetycznych** gazowych (G3), kursy dla elektryków związane z urządzeniami, instalacjami i sieciami elektroenergetycznymi na różnych poziomach (G1), w tym również w formie online, oraz szkolenia dotyczące zasad eksploatacji urządzeń i instalacji gazowych na poziomie G3.

Centrum Szkoleniowe Parku Naukowo-Technologicznego Euro-Centrum to miejsce, które **oferuje szeroki wachlarz szkoleń dla innowacyjnych przedsiębiorców**, dostosowanych do aktualnych potrzeb rynkowych. **Specjalizujemy się w szkoleniach dotyczących projektowania i instalacji systemów wykorzystujących odnawialne źródła energii (OZE)**, a potwierdzeniem zdobytych umiejętności jest uznawany w Europie certyfikat. Współpracujemy z doświadczonymi trenerami, których selekcja opiera się na wysokich standardach formalnych, takich jak wykształcenie wyższe, kwalifikacje zawodowe, dokumentowane doświadczenie i praktyka w dziedzinie szkoleń. Nasi wykładowcy posiadają bogate doświadczenie w prowadzeniu szkoleń związanych z OZE oraz praktyczną wiedzę w obszarze różnych systemów, takich jak pompy ciepła, kolektory słoneczne, fotowoltaika, systemy wentylacyjne, kotły i piece na biomasę. Ponadto, są dobrze zorientowani w europejskim i polskim prawie dotyczącym odnawialnych źródeł energii oraz mają biegłą znajomość języka angielskiego. Dbamy o to, aby nasi kursanci mieli dostęp do najbardziej atrakcyjnych ofert oraz negocjujemy korzystne warunki współpracy. Nasze szkolenia obejmują również osoby zajmujące się działalnością badawczą, rozwojową i innowacyjną, zapewniając im odpowiednie narzędzia do osiągnięcia sukcesu w ich dziedzinach.

Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum w Katowicach oferuje nowoczesne zaplecze laboratoryjne do testowania innowacyjnych rozwiązań związanych z odnawialnymi źródłami energii. Działa tu Centrum Testowania Systemów Solarnych, gdzie badane są kolektory słoneczne zgodnie z normami europejskimi. Ponadto, laboratoria przeprowadzają badania właściwości cieplnych budynków



oraz testują odporność materiałów na różne warunki klimatyczne i chemiczne. W Laboratorium Ogniw Fotowoltaicznych możliwe są kompleksowe testy instalacji PV. Współpraca z klientami pozwala dostosować badania do ich potrzeb.

Uniwersytet Śląski realizuje od sierpnia 2024 roku projekt „GreenMat”, którego celem jest rozwój innowacyjnych technologii materiałowych wspierających zieloną transformację regionu. Projekt koncentruje się na wzmacnianiu potencjału uczelni w zakresie inżynierii materiałowej, dostosowując kierunki kształcenia i badania naukowe do wymagań gospodarki niskoemisyjnej. Dzięki tej inicjatywie uczelnia rozwija nowoczesne laboratoria oraz prowadzi badania nad nowymi, bardziej efektywnymi materiałami wykorzystywanymi w energetyce odnawialnej, przyczyniając się tym samym do rozwoju innowacyjnych technologii w województwie śląskim⁶¹.

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach angażuje się w projekt edukacyjny „Atomowi Dyplomaci”, realizowany od września 2024 roku, którego celem jest propagowanie rzetelnej wiedzy na temat energetyki jądrowej oraz zwiększenie zaangażowania społecznego w dyskusję na temat przyszłości tego sektora w Polsce. Projekt umożliwia młodzieży oraz organizacjom społecznym aktywne uczestnictwo w debacie publicznej na temat energetyki jądrowej, dostarczając merytoryczne informacje oraz narzędzia edukacyjne wspierające rozwój kompetencji w zakresie polityki energetycznej. Inicjatywa ta ma na celu budowanie świadomości na temat roli energii jądrowej w transformacji energetycznej kraju, a także kształtowanie przyszłych liderów w tej dziedzinie⁶².

Politechnika Śląska nawiązała współpracę z SAP Polska w styczniu 2025 roku w celu realizacji projektów badawczych i edukacyjnych związanych z zarządzaniem energią, produkcją, logistyką oraz magazynowaniem energii, ze szczególnym uwzględnieniem technologii wodorowych. W ramach tej inicjatywy planowane są szkolenia, kursy specjalistyczne oraz wycieczki dydaktyczne dla studentów, co ma na celu podniesienie ich kwalifikacji oraz przygotowanie do pracy w nowoczesnym sektorze energetycznym. Współpraca ta wpisuje się w strategię uczelni dotyczącą rozwijania nowoczesnych technologii i kształcenia przyszłych specjalistów z zakresu energetyki odnawialnej oraz magazynowania energii⁶³.



■ 2.2. Instytucje Otoczenia Biznesu, w tym klastry

■ Instytucje Otoczenia Biznesu

W województwie śląskim funkcjonuje szereg instytucji otoczenia biznesu, których zadaniem jest świadczenie usług doradczych, szkoleniowych, finansowych i organizacyjnych, w tym dla małych i średnich przedsiębiorstw z sektora energetycznego. **W Katowicach ofertę skierowaną przede wszystkim do firm działających w obszarze nowej energetyki oferuje Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum sp. z o.o.**, prowadząc szereg działań badawczych, doradczych, szkoleniowych i edukacyjnych. W regionie działa także wiele innych instytucji, które umożliwiają przedsiębiorstwom z sektora energetyki korzystanie z profesjonalnych usług rozwojowych. **Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej sp. z o.o. oferuje wsparcie w zakresie szkoleń, doradztwa oraz finansowania**, m.in. poprzez fundusz pożyczkowy dla przedsiębiorców. **Fundusz Górnośląski S.A. świadczy kompleksowe usługi finansowe, doradcze, informacyjne i szkoleniowe**, wspierając rozwój działalności gospodarczej w regionie. **Śląskie Centrum Przedsiębiorczości**, jako wojewódzka samorządowa jednostka organizacyjna, **pełni funkcję instytucji pośredniczącej we wdrażaniu Funduszy Europejskich dla Śląskiego 2021–2027**, wspierając między innymi innowacyjne przedsięwzięcia oraz projekty z zakresu energetyki realizowane przez przedsiębiorstwa. **Ofertę uzupełniają aktywności uczelnianych centrów transferu technologii**, które funkcjonują przy wszystkich uczelniach publicznych prowadzących działalność badawczą o znaczeniu dla gospodarki. Swoje centra posiadają: Politechnika Śląska, Politechnika Częstochowska, Uniwersytet Śląski w Katowicach, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach oraz Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach.

■ Klastry energii, spółdzielnie energetyczne oraz wspólnoty energetyczne

Klastry energii, spółdzielnie energetyczne oraz wspólnoty energetyczne to formy lokalnych inicjatyw energetycznych, które wspierają rozwój odnawialnych źródeł energii, zwiększają samowystarczalność energetyczną oraz integrują społeczności wokół celów transformacji energetycznej. Różnią się one jednak pod względem struktury organizacyjnej, uczestników i zakresu działania. **Głównym instrumentem finansowym wspierającym budowę i rozwój społeczności energetycznych w Polsce jest Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO)⁶⁴.**



Klaster energii to porozumienie cywilnoprawne, tworzone pomiędzy co najmniej jednym wytwórcą, odbiorcą energii oraz operatorem systemu dystrybucyjnego, działające na obszarze nie większym niż pięć gmin lub jednego powiatu⁶⁵. **Klaster nie musi posiadać osobowości prawnej, a jego podstawowym celem jest lokalna optymalizacja wytwarzania, dystrybucji i zużycia energii**, szczególnie z odnawialnych źródeł, zwiększenie efektywności energetycznej, poprawa lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz podniesienie konkurencyjności gospodarki na poziomie lokalnym. Kluczową funkcję w strukturze klastra pełni koordynator, który reprezentuje interesy klastra na zewnątrz i odpowiada za jego bieżące działania. Na terenie województwa śląskiego działa wiele klastrów energii, a ich liczba systematycznie rośnie. Przykładowe klastry funkcjonujące w regionie to:

- Klaster Energii Aglomeracji Częstochowskiej
- Klaster Energii Powiatu Myszkowskiego
- Klaster Energii Ziemi Wodzisławskiej
- Klaster Energii Powiatu Kłobuckiego
- Klaster Energii Powiatu Częstochowskiego
- Rybnicki Klaster Energii
- Śląski Klaster Energii
- Katowicki Klaster Energii
- Klaster Energii „Zielona Energia Leśnej Krainy”
- Klaster Energii w Gliwicach
- Klaster "Brenergia"
- Klaster energii i wodoru w Rudzie Śląskie
- Klaster Energii „Żywiecka Energia Przyszłości”
- Klaster Energii Gmin i Powiatu Cieszyńskiego
- Otwarty Klaster Energii OKE Zbrostawice
- Tarnogórski Klaster Energii Ciepłej
- Klaster Zielonej Energii Czechowice-Dziedzice.

Spółdzielnie energetyczne, w przeciwieństwie do klastrów energii, **posiadają osobowość prawną i funkcjonują na podstawie przepisów prawa spółdzielczego**⁶⁶. Ich uczestnikami mogą być osoby fizyczne, rolnicy, jednostki samorządu terytorialnego oraz mikroprzedsiębiorstwa, przy czym **działalność spółdzielni ograniczona jest do obszarów wiejskich oraz miejsko-wiejskich**. Głównym celem spółdzielni



energetycznej jest budowa nowych instalacji lub integracja już istniejących odnawialnych źródeł energii służących do wytwarzania energii elektrycznej, ciepłej lub biogazu na potrzeby własne członków spółdzielni. Działalność spółdzielni obejmuje również rozliczanie wytworzonej energii oraz zwiększanie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego. Szczegółowy wykaz spółdzielni energetycznych funkcjonujących w województwie śląskim, wraz z informacjami o ich instalacjach oraz łącznej mocy zainstalowanej, prowadzony jest przez Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa (Tabela 9).

Tabela 9. Wykaz spółdzielni energetycznych funkcjonujących w województwie śląskim

Nazwa	Liczba członków	Rodzaj instalacji	Liczba posiadanych instalacji	Moc zainstalowana [kW]
Pawłowicka Spółdzielnia Energetyczna	3	instalacja fotowoltaiczna	7	238
Spółdzielnia Energetyczna Nasza Energia	19	instalacja fotowoltaiczna	20	181
Spółdzielnia Energetyczna Psary	3	instalacja fotowoltaiczna	7	76
Spółdzielnia Energetyczna Jaworze	15	instalacja fotowoltaiczna	7	67
Spółdzielnia Energetyczna Meander	1	instalacja fotowoltaiczna	1	35

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa.

Wspólnoty energetyczne to nowe, rozwijające się formy organizacji lokalnego rynku energii, wprowadzone przez unijne dyrektywy, wprowadzone przez unijne dyrektywy, które w Polsce nie zostały jeszcze w pełni zaimplementowane do krajowego porządku prawnego⁶⁷. Wspólnota energetyczna może przyjąć różne formy prawne (np. stowarzyszenia, spółki czy konsorcja), a jej uczestnictwo ma opierać się na dobrowolnym i otwartym uczestnictwie. uprawnienia decyzyjne i kontrolne przysługują wyłącznie członkom, udziałowcom lub wspólnikom będącym osobami fizycznymi, jednostkami samorządu terytorialnego oraz mikro lub małymi przedsiębiorcami, dla których działalność w sektorze energetycznym nie stanowi głównego przedmiotu działalności gospodarczej. **Wspólnoty energetyczne działają w oparciu o zasady demokratyczne i niekomercyjne,** a ich nadrzędnym celem jest osiąganie korzyści społecznych i środowiskowych, a nie generowanie zysków. Mogą zajmować się nie tylko wytwarzaniem energii, ale również jej magazynowaniem, sprzedażą, dystrybucją oraz świadczeniem usług energetycznych, takich jak poprawa efektywności energetycznej czy zarządzanie popytem. Tego typu inicjatywy stanowią istotny fundament oddolnej transformacji energetycznej oraz aktywizacji społeczności lokalnych na rzecz odnawialnych źródeł energii i budowania lokalnej samowystarczalności energetycznej. Ich stan jest przedmiotem analizy w ramach projektu „LEading coopErAtion toWArds



energy communities policies tackling energy poverty – LEEWAY”, który w 2025 roku dostarczy wiedzę o ich istnieniu w regionie.

■ 2.3. Finansowanie badań i innowacji.

Finansowanie badań i innowacji w województwie śląskim, zwłaszcza w obszarze energetyki i transformacji energetycznej, jest kluczowym elementem wspierania rozwoju regionu. Śląsk, będący historycznym sercem polskiego przemysłu węglowego, stoi obecnie przed wyzwaniem przekształcenia swojej gospodarki w bardziej zrównoważoną i ekologiczną. **Finansowanie badań i innowacji ma zasadnicze znaczenie dla przyspieszenia tego procesu i stworzenia nowych możliwości rozwoju.** Aby województwo śląskie odczuło proces likwidacji sektora jako łagodny, oraz żeby transformacja była skuteczna, konieczna jest polityka zinstytucjonalizowanej pomocy podmiotom gospodarczym silnie uzależnionym od relacji z górnictwem, która powinna ze sobą wnosić spodziewane, korzystne dla tych firm efekty, a działania powinny być wdrażane możliwie szybko.

W ramach zaakceptowanego przez Komisję Europejską regionalnego programu „Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027”, województwo śląskie ma otrzymać 5,1 mld euro (22 mld PLN po kursie w marcu 2024 roku). To największe dofinansowanie dla jednego regionu nie tylko w Polsce, ale w całej Unii Europejskiej. W ramach programu cel: „Rozwijanie i wzmacnianie zdolności badawczych i innowacyjnych oraz wykorzystywanie zaawansowanych technologii” przewiduje finansowanie⁶⁸:

- B+R dla organizacji badawczych 50,5 mln EUR,
- Badania, rozwój i innowacje w przedsiębiorstwach 119,86 mln EUR,
- Ekosystem RIS 3,7 mln EUR,
- Klastry 2 mln EUR.

Równocześnie rządowy projekt ustawy o **Funduszu Transformacji Śląska przewiduje w okresie 10 lat od 2024 roku 800 mln zł na modernizację "serca przemysłowego Polski"**. Wszystkie działania opisane w poniższych akapitach mają na celu wsparcie transformacji sektora energetycznego w Polsce, przyspieszenie procesów modernizacyjnych i dostosowanie do wymogów zrównoważonego rozwoju oraz zmian klimatycznych.



Projekt Regionalne Obserwatorium Procesu Transformacji 2.0 (ROPT 2.0), o wartości 11 420 126,06 PLN, jest realizowany w latach 2024–2026. Jego celem jest stworzenie zaawansowanego systemu monitorowania procesów transformacyjnych w województwie Śląskim, szczególnie w zakresie dekarbonizacji i zrównoważonego rozwoju. Finansowanie obejmuje również badania i innowacje, które pozwolą na rozwój narzędzi analitycznych do lepszego monitorowania zmian. Projekt wspiera podejmowanie decyzji strategicznych i tworzenie polityk regionalnych opartych na danych⁶⁹.

■ Umowa partnerstwa

30 czerwca 2022 roku Komisja UE przyjęła umowę o partnerstwie z Polską, w której określono polską strategię inwestycyjną w ramach polityki spójności na lata 2021–2027 o wartości 76,5 mld EUR. **Ponad 5,14 mld EUR z tych środków ma trafić do województwa śląskiego.** Na Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027 składają się środki z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego oraz Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji. Fundusze polityki spójności będą sprzyjać spójności gospodarczej, społecznej i terytorialnej w polskich regionach oraz wspierać realizację kluczowych priorytetów UE, takich jak transformacja energetyczna, ekologiczna i cyfrowa. Fundusze te będą również wspierać konkurencyjny, innowacyjny i zrównoważony wzrost gospodarczy kraju oraz sprzyjać włączeniu społecznemu i rozwojowi umiejętności osób mających trudności z integracją na rynku pracy.

Jak wynika z umowy partnerstwa, **fundusze polityki spójności będą wspierać transformację ekologiczną Polski. 17,9 mld euro zostanie zainwestowanych w odnawialne źródła energii i gospodarkę o obiegu zamkniętym w celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.** Dla województwa śląskiego dla realizacji tych celów przyjęto Fundusz Europejski na zielony rozwój i Fundusz Europejski na transformację, dla których całkowita kwota alokacji wynosi odpowiednio 703,5 mln euro oraz 2,13 mld euro (Więcej w podpunkcie 3.1.). Z dekarbonizację sektora transportu, inwestycje w kolej, czysty transport publiczny i bezemisyjne paliwa oraz rozwój transeuropejskich sieci transportowych (TEN-T) zostanie przeznaczona z funduszy kwota 20 mld euro.

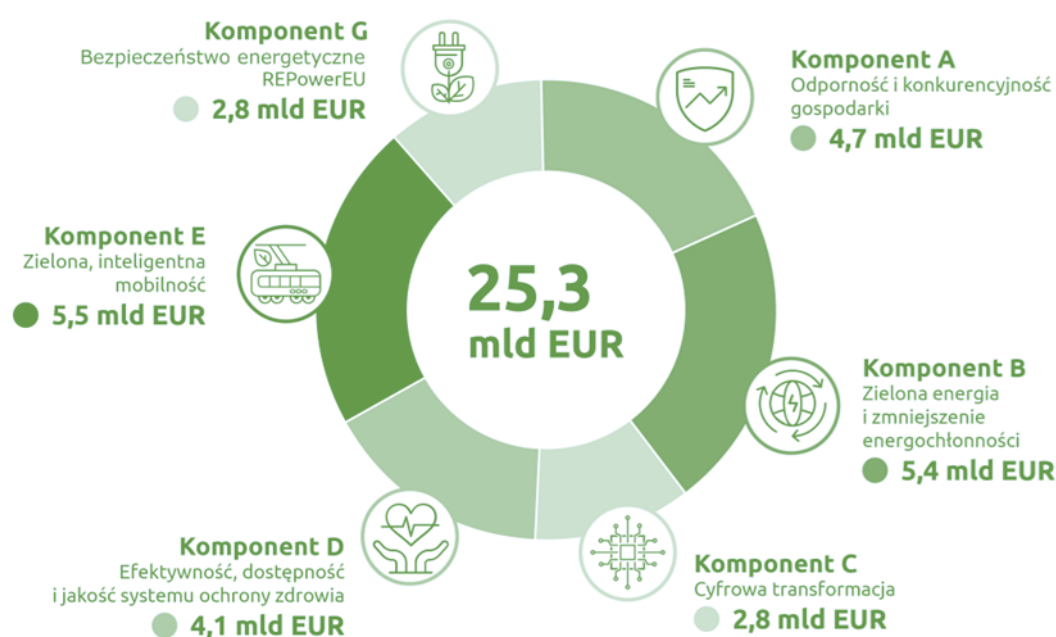
■ Terytorialny plan sprawiedliwej transformacji

Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji zapewni 3,85 mld euro pięciu regionom najdotkliwiej odczuwającym skutki przejścia na gospodarkę neutralną dla klimatu, czyli województwom śląskiemu,

wielkopolskiemu, dolnośląskiemu, łódzkiemu i małopolskiemu. **Dla województwa śląskiego przypadło rekordowe 2,22 mld euro.** Środki te pomogą w restrukturyzacji przedsiębiorstw i we wdrażaniu przyjętych przez nie innowacyjnych sposobów przejścia na gospodarkę niskoemisyjną. Będą również wspierać zatrudnienie w odnośnych przedsiębiorstwach oraz poprawę jakości kształcenia formalnego i pozaformalnego w celu zwiększenia umiejętności pracowników.

■ Środki z Krajowego Planu Odbudowy (KPO)

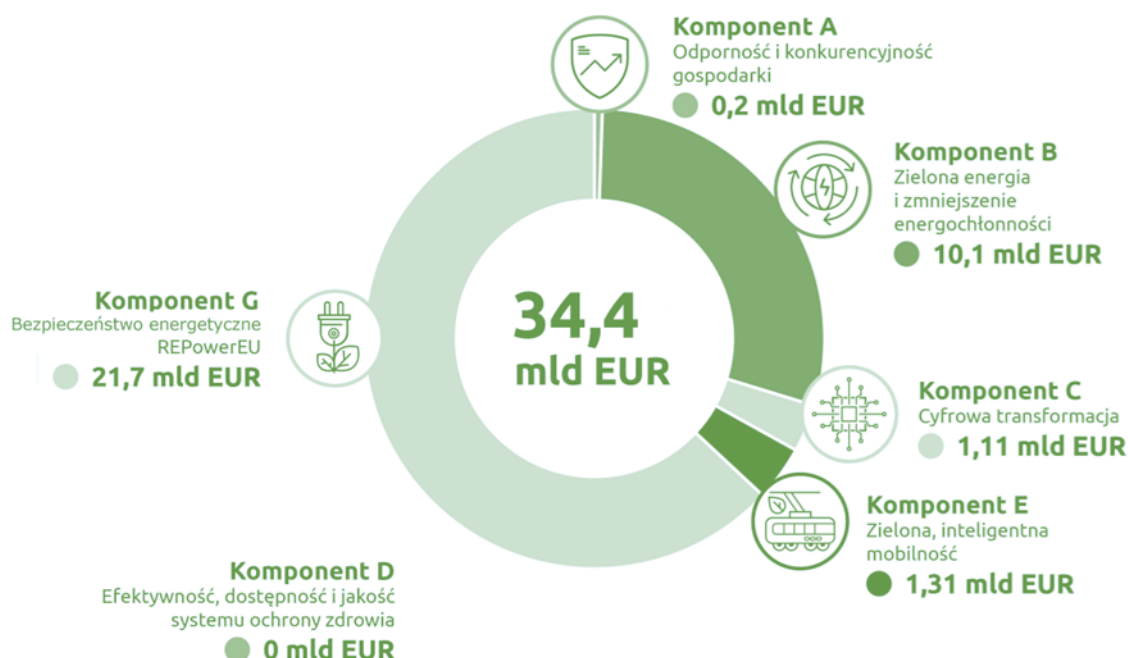
Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) został przyjęty przez Radę UE. KPO składa się z 55 inwestycji i 55 reform, których znaczna część koncentruje się na sektorze energetycznym, uwzględniając kluczowe wyzwania związane z transformacją energetyczną, takie jak redukcja emisji CO₂, zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych oraz poprawa efektywności energetycznej. W ramach KPO Polska uzyska 59,8 mld euro funduszy, w tym 25,3 mld euro dotacji oraz 34,4 mld euro w formie preferencyjnych pożyczek. **Zgodnie z celami UE aż 46,6% funduszy zostanie przeznaczonych na zieloną transformację⁷⁰.**



Rycina 41. Podział środków z KPO pochodzących z dotacji
Źródło: <https://www.kpo.gov.pl/strony/o-kpo/o-kpo/informacje/>.

Jednym z największych beneficjentów grantów pochodzących z KPO jest komponent B (Rycina 41), którego celem jest: „Ograniczenie negatywnego oddziaływania gospodarki na środowisko przy

jednoczesnym zapewnieniu konkurencyjności i bezpieczeństwa energetycznego oraz ekologicznego kraju”. **Znaczący udział w konsumpcji tych środków będzie miało województwo śląskie.**



Rycina 42. Podział środków z KPO pochodzących z pożyczek
Źródło: <https://www.kpo.gov.pl/strony/o-kpo/o-kpo/informacje/>

Komponent G, który stanowi największy udział w podziale środków z KPO jest odpowiedzią Unii Europejskiej na trudności i zakłócenia na światowym rynku energii spowodowane inwazją Rosji na Ukrainę (Rycina 42). **Program REPowerEU ma na celu uniezależnienie Europy od rosyjskich paliw kopalnych.** Środki z planu zostaną przeznaczone na oszczędność energii, dywersyfikacja dostaw energii oraz przyspieszone wprowadzanie energii ze źródeł odnawialnych w celu zastąpienia paliw kopalnych w domach, przemyśle i produkcji energii. Poszczególne rozdziały poświęcone REPowerEU zostały dodane do istniejących planów odbudowy i zwiększania odporności państw członkowskich (KPO), i będą uzupełnieniem szeregu istotnych reform i inwestycji, które już były przewidziane w krajowych planach odbudowy.

■ Program fundusze europejskie na infrastrukturę, klimat, środowisko 2021-2027

Program Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko 2021-2027 (FENIKS) stanowi kontynuację dwóch wcześniejszych programów Infrastruktura i Środowisko 2007-2013 oraz 2014-2020. **Głównym celem programu jest poprawa warunków rozwoju kraju poprzez budowę infrastruktury technicznej i społecznej zgodnie z założeniami rozwoju zrównoważonego.** Niektórymi z założeń



programu, jest zwiększenie efektywności energetycznej mieszkalnictwa, budynków użyteczności publicznej i przedsiębiorstw oraz zwiększenie udziału zielonej energii z odnawialnych źródeł energii w końcowym zużyciu energii. **Inwestycje w infrastrukturę energetyczną mają przynieść poprawę jakości i bezpieczeństwa funkcjonowania sieci elektroenergetycznych** oraz rozwój inteligentnych sieci gazowych i wzrost ich znaczenia w nowoczesnym, zielonym systemie energetycznym. Inwestycje w sektorze środowiska mają przyczynić się do większej odporności na zmiany klimatu (w tym na susze i powodzie) oraz ochronę dziedzictwa przyrodniczego (wzrost zdolności retencyjnych oraz poprawę systemów monitorowania i zarządzania kryzysowego).

W 2024 roku dokonano aktualizacji Szczegółowego Opisu Priorytetów programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027. 5 grudnia 2024 roku Zarząd Województwa Śląskiego zatwierdził wersję 13 tego dokumentu, wprowadzając nowe działania i dostosowując alokacje finansowe do bieżących potrzeb regionu⁷¹. Kolejna aktualizacja, wersja 14, została przyjęta 19 grudnia 2024 roku i obowiązuje od tego dnia⁷².

Dodatkowo, 27 marca 2024 roku zaktualizowano harmonogram naborów wniosków o dofinansowanie w ramach programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027, precyzując terminy oraz kwoty przeznaczone na poszczególne działania⁷³.

■ Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR)

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) jest agencją wykonawczą w rozumieniu ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 r. o finansach publicznych, nad którą nadzór, od 1 sierpnia 2022 r., sprawuje Minister Funduszy i Polityki Regionalnej. Centrum prowadzi działalność w oparciu o przepisy ustawy z dnia 30 kwietnia 2010 r. o Narodowym Centrum Badań i Rozwoju oraz statutu stanowiącego załącznik do rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 9 września 2010 r. w sprawie statutu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Funkcjonowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju reguluje ponadto szereg aktów wykonawczych i aktów prawnych związanych z wdrażaniem programów finansowanych z funduszy europejskich. Na skutek nowelizacji przepisów w 2024 roku, nadzór nad NCBR został przywrócony Ministrowi Nauki i Szkolnictwa Wyższego, co miało na celu poprawę nadzoru nad agencją i zapewnienie spójności w realizacji polityki naukowej oraz innowacyjnej państwa.

■ Wspieranie termomodernizacji i remontów



Inwestorowi realizującemu przedsięwzięcie termomodernizacyjne lub przedsięwzięcie remontowe na zasadach określonych w ustawie z dnia 21 listopada 2008 r. o wspieraniu termomodernizacji i remontów oraz o centralnej ewidencji emisyjności budynków (Dz.U. z 2022 r. poz. 438) przysługuje wsparcie finansowe w formie tzw. premii. Zgodnie z ustawą, premii udziela Bank Gospodarstwa Krajowego ze środków Funduszu Termomodernizacji i Remontów. Ponadto, w dniu 2 października 2024 r. opublikowano jednolity tekst ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów, uwzględniający zmiany wprowadzone ustawą z dnia 28 czerwca 2024 r.

■ 2.4. Kluczowe przedsiębiorstwa w danym obszarze technologicznym.

O znaczeniu poszczególnych przedsiębiorstw w terenie woj. śląskiego dla energetyki decydować mogą zarówno potencjał wielkościowy jak i posiadanie kluczowych kompetencji np. innowacyjności czy możliwości kreowania wartości dodanej. Na mapie firm z sektora energetyki dużym potencjałem zatrudnienia od lat cechuje się **Tauron Polska Energia S. A., gdzie w 2023 zatrudnienie w grupie kapitałowej przekroczyło 18,7 tys. osób.** Rośnie w tej grupie odsetek osób związanych z innowacjami w energetyce czy transformacja w kierunku nowych i zielonych sposobów generacji energii. Znaczenie firmy wzrośnie jeszcze, nie tylko w wymiarze wielkości zatrudnienia, po zrealizowaniu zamierzeń o Centrum Nowych Kompetencji w Rudzie Śląskiej.

Pozostałe przedsiębiorstwa w sektorze energetycznym mają mniejszy potencjał zatrudnienia. Do większych przedsiębiorstw na rynku należą: Engie Zielona Energia Sp. z o.o., Bh Steel-Energia Sp. z o.o., Edison Next Poland Sp. z o.o. czy PGNiG Termika Energetyka Przemysłowa S.A. Rozbudowany jest w regionie również komponent firm generujących ciepło, energię elektryczną czy zajmujących się obrotem nimi. **Ponad połowa firm to jednoosobowe działalności co wskazuje na wysoki potencjał specjalistów w zakresie energetyki.** Jednak poza potencjałem zatrudnienia firmy z regionu cechują się unikalnymi kompetencjami i są przykładami liderów branży w kraju.

Innymi ważnymi firmami dla sektora energetycznego regionu i kraju są:



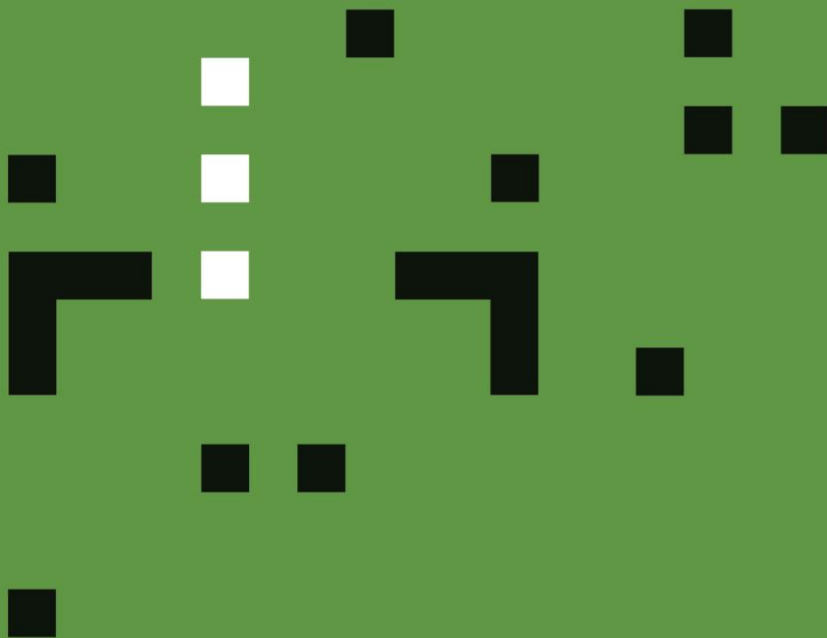
Grenevia SA to przedsiębiorstwo działające od ponad 100 lat (rok założenia 1922 rok.) Grenevia to platforma łącząca inwestorów z zieloną transformacją, wspierając perspektywiczne projekty zmieniające przemysł i budujące niskoemisyjną gospodarkę. Natomiast marka FAMUR dostarcza technologie dla sektora wydobywczego i energetyki wiatrowej, opierając się na ponad stu latach doświadczenia i zaawansowanej myśli inżynierskiej. W 2023 zatrudnienie w grupie przekraczało 2500 osób.

Firma SUNEX S.A. z Raciborza, założona w 2002 roku, to lider w produkcji innowacyjnych rozwiązań opartych na odnawialnych źródłach energii. Ich inteligentne systemy, wykorzystywane w technice grzewczej i solarnej, opierają się na pompach ciepła, fotowoltaice, kolektorach słonecznych i klimatyzacji. Oferują systemy połączeniowe, montażowe i sterujące. Ponad 60% produkcji trafia za granicę, głównie do krajów Europy Zachodniej. Dzięki własnemu działowi badawczo-rozwojowemu, firma stale wprowadza nowe technologie. Ich oferta obejmuje m.in. pompy ciepła, kolektory słoneczne, termosyfony i regulatory solarne. Na koniec 2023 roku zatrudniała ponad 495 osób.

PKiMSA „Carboautomatyka” S.A. z Tychów to firma zaliczana do grupy wyspecjalizowanych polskich producentów systemów sterowania, automatyki i monitoringu oraz instalacji elektrycznych. W 2019 r. rozszerzyła swoją działalność o produkcję maszyn i urządzeń dla przemysłu, głównie dla branży górniczej. PKiMSA „Carboautomatyka” S.A. jest dostawcą nowatorskich rozwiązań zarówno dla odbiorców krajowych jak i zagranicznych. Zatrudniała w 2023 roku ponad 350 osób.

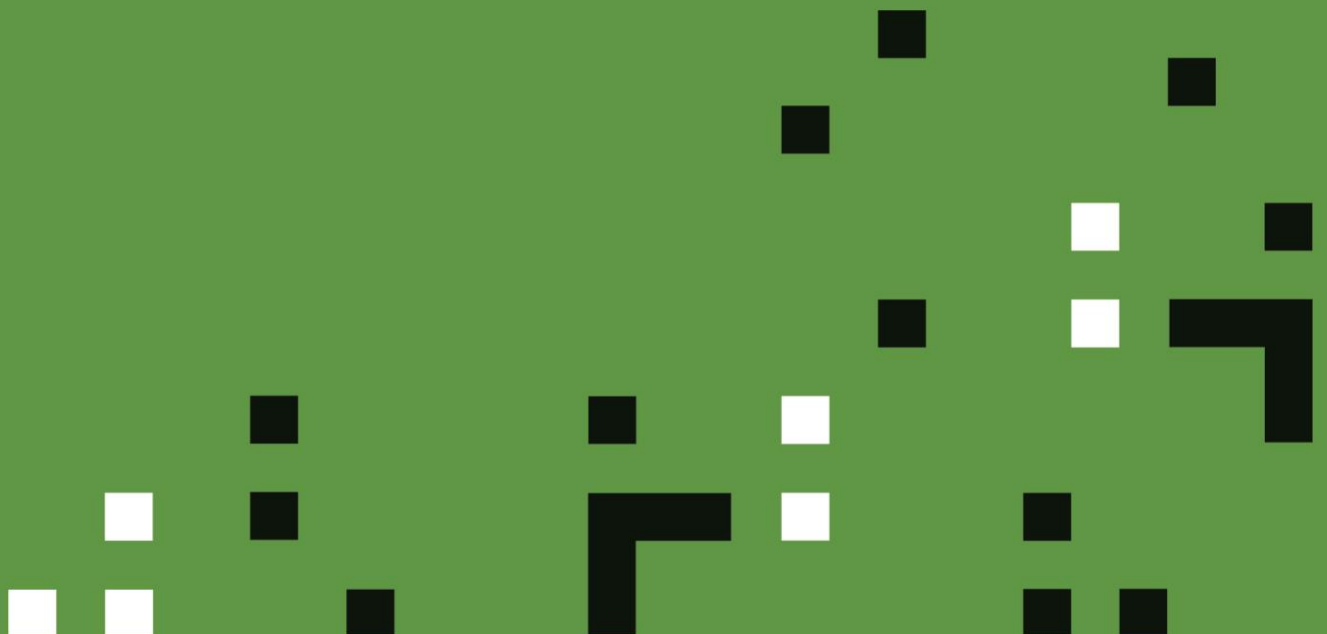
Region jest siedzibą kluczowych przedsiębiorstw wydobywczych a kluczowych dla polskiej energetyki (koncentruje około 90% zatrudnienia w przemyśle wydobywczym węgla kamiennego w Polsce). Sektor górnictwa i energetyki w województwie śląskim jest reprezentowany przez znaczące podmioty, takie jak wyżej wspomniany Tauron Polska Energia S.A. Jastrzębska Spółka Węglowa oraz Polska Grupa Górnicza.

Propozycja rozwoju sektora energetycznego obejmuje rozwinięcie mniejszych przedsiębiorstw, co może przyczynić się do znaczącej transformacji w tym sektorze. **Rozwój mniejszych przedsiębiorstw może przynieść wiele korzyści, takich jak większa konkurencja na rynku, innowacje technologiczne oraz zwiększenie efektywności działania sektora energetycznego jako całości.** Dzięki temu, sektor może lepiej dostosować się do zmieniających się warunków rynkowych, wprowadzać nowe rozwiązania ekologiczne oraz stymulować rozwój gospodarczy w różnych regionach kraju.



Rozdział 3

Trendy regionalne danego obszaru technologicznego





Energetyka stanowi kluczowy element gospodarki i rozwoju społeczno-ekonomicznego każdego regionu, a na Śląsku odgrywa szczególnie istotną rolę. Region ten, tradycyjnie kojarzony z górnictwem węgla kamiennego i przemysłem ciężkim, przechodzi dynamiczne zmiany związane z transformacją energetyczną. Wpływ na to mają zarówno krajowe, jak i globalne trendy związane z dekarbonizacją, rozwojem odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz innowacyjnymi technologiami w sektorze energetycznym.

W niniejszym rozdziale omówione zostaną kluczowe trendy kształtujące sektor energetyczny na Śląsku, ze szczególnym uwzględnieniem zmian w strukturze produkcji energii, inwestycji w nowoczesne technologie oraz wyzwań związanych z transformacją regionu. Analiza ta pozwoli lepiej zrozumieć kierunki rozwoju śląskiej energetyki i jej wpływ na lokalną gospodarkę oraz społeczność.

Europejski Zielony Ład to długoterminowy plan UE na rzecz wzrostu, którego celem jest neutralność klimatyczna Europy do 2050 r. Cel ten jest zapisany w Europejskim prawie o klimacie, a także w prawnie wiążącym zobowiązaniu do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55 proc. do 2030 r. w porównaniu z poziomami z 1990 r. Nowa strategia energetyczna łączy bezpieczeństwo energetyczne z globalnym przejściem na czystą energię za pomocą zewnętrznej polityki energetycznej i dyplomacji, w odpowiedzi na kryzys energetyczny wywołany przez rosyjską inwazję na Ukrainę oraz Europejski Zielony Ład to długoterminowy plan UE na rzecz wzrostu, którego celem jest neutralność klimatyczna Europy do 2050 r. Cel ten jest zapisany w Europejskim prawie o klimacie, a także w prawnie wiążącym zobowiązaniu do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych netto o co najmniej 55 proc. do 2030 r. w porównaniu z poziomami z 1990 r. Nowa strategia energetyczna łączy bezpieczeństwo energetyczne z globalnym przejściem na czystą energię za pomocą zewnętrznej polityki energetycznej i dyplomacji, w odpowiedzi na kryzys energetyczny wywołany przez rosyjską inwazję na Ukrainę oraz na egzystencjalne zagrożenie związane ze zmianą klimatu. W strategii uznano, że inwazja Rosji na Ukrainę ma globalny wpływ na rynki energii, szczególnie w rozwijających się krajach partnerskich⁷⁴.

Dokumenty takie jak Europejski Zielony Ład kształtują rzeczywistość energetyczną poprzez ukierunkowywanie i wpływanie na polityki zarówno krajowe jak i regionalne, określanie kierunku oraz wielkości finansowania oraz tworzenie nowych ram prawnych. Powstawanie takich dokumentów kształtuje trendy oraz przyczynia się do przyspieszenia procesu transformacji energetycznej. Dokumenty takie w najbliższych latach będą kształtować i finansować szeroko rozumiany obszar energetyczny w



Polsce oraz województwie śląskim to między innymi Krajowy Plan Odbudowy oraz Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027 (Więcej w podpunkcie 2.3.)

Kompas Konkurencyjności UE, którego przyjęcie planowane jest na 2025 rok, ma na celu wyznaczenie strategicznych kierunków działań wzmacniających konkurencyjność gospodarki Unii Europejskiej w nadchodzących latach. Dokument ten będzie oparty na trzech głównych filarach: eliminacji luki innowacyjnej, połączeniu dekarbonizacji z konkurencyjnością oraz zwiększeniu bezpieczeństwa poprzez redukcję zależności od zewnętrznych dostawców surowców i technologii. Dla regionów takich jak Śląsk, tradycyjnie związanych z przemysłem ciężkim i energetyką opartą na węglu, Kompas Konkurencyjności może przewidywać wsparcie w transformacji energetycznej poprzez inwestycje w innowacyjne technologie niskoemisyjne oraz programy wspierające rozwój lokalnych przedsiębiorstw w sektorze zielonej energii. Celem jest nie tylko redukcja emisji, ale również tworzenie nowych miejsc pracy i stymulowanie wzrostu gospodarczego w regionach przechodzących transformację⁷⁵.

■ 3.1. Polityki i kierunki strategiczne oraz perspektywy finansowania projektów związanych z odnawialnymi źródłami energii

W oparciu o 4 cele strategiczne⁷⁶ dla województwa śląskiego w perspektywie do roku 2030 sformułowano cele operacyjne. Dla celu strategicznego C: „Województwo śląskie regionem wysokiej jakości środowiska i przestrzeni” określono cel operacyjny: „Niskoemisyjne śląskie” który zawiera w sobie następujące przedsięwzięcia:

- Wsparcie kompleksowej termomodernizacji oraz budownictwa energooszczędnego i pasywnego.
- Rozwój OZE, w tym wsparcie prosumentów i klastrów energii.
- Rozwój transportu przyjaznego środowisku w szczególności zbiorowego.
- Wpieranie i promowanie podłączania indywidualnych gospodarstw domowych do zbiorowego systemu zaopatrywania w energię, gaz i ciepło.



Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” – Zielone Śląskie jest dokumentem strategicznym, kierującym polityki regionalne, programy oraz finansowanie.

Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027 przewidują⁷⁷ rekordowe 5,14 mld EUR dla regionu, na które składa się :

- 2,09 mld euro z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego,
- 0,83 mld euro z Europejskiego Funduszu Społecznego,
- 2,22 mld euro z Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji.

Priorytetem związanym z energetyką jest Fundusz Europejski na zielony rozwój, którego celem jest: „Bardziej przyjazna dla środowiska, niskoemisyjna i przechodząca w kierunku gospodarki zeroemisyjnej oraz odporna Europa dzięki promowaniu czystej i sprawiedliwej transformacji energetycznej, zielonych i niebieskich inwestycji, gospodarki o obiegu zamkniętym, łagodzenia zmian klimatu i przystosowania się do nich, zapobiegania ryzyku i zarządzania ryzykiem, oraz zrównoważonej mobilności miejskiej”

Całkowita kwota alokacji przeznaczona na ten priorytet dla województwa śląskiego wynosi ponad 703,5 mln EUR, a część dotycząca energetyki została podzielona w następujący sposób:

- Efektywność energetyczna budynków użyteczności publicznej 37 mln EUR,
- Efektywność energetyczna budynków użyteczności publicznej – ZIT 148 mln EUR,
- Efektywność energetyczna budynków mieszkalnych 95 mln EUR,
- Efektywność energetyczna budynków mieszkalnych – ZIT 30,2 mln EUR,
- Efektywność energetyczna budynków użyteczności publicznej, mieszkalnych i przedsiębiorstw (IF) 137 mln EUR,
- Odnawialne źródła energii 22,2 mln EUR,
- Odnawialne źródła energii (IF) 19 mln EUR,
- Wsparcie dla klimatu 51,8 mln EUR,
- Wsparcie dla klimatu – ZIT 8,2 mln EUR.

Kolejnym priorytetem związanym z energetyką jest Fundusz Europejski na transformację, którego celem jest: „Umożliwienie regionom i ludności łagodzenia wpływających na społeczeństwo, zatrudnienie, gospodarkę i środowisko skutków transformacji w kierunku osiągnięcia celów Unii na rok 2030 w dziedzinie energii i klimatu oraz w kierunku neutralnej dla klimatu gospodarki Unii do roku 2050 w oparciu o porozumienie paryskie.” **Całkowita kwota alokacji przeznaczona na ten priorytet dla**



województwa śląskiego wynosi ponad 2,13 mld EUR, a część dotycząca energetyki została podzielona w następujący sposób:

- Wykorzystanie terenów zdegradowanych w celu rozwoju regionu poprzez inwestycje przedsiębiorstw 38,1 mln EUR,
- Innowacyjna infrastruktura wspierająca gospodarkę 193 mln EUR,
- Rozwój energetyki rozproszonej opartej o odnawialne źródła energii 334 mln EUR,
- Infrastruktura szkolnictwa wyższego na potrzeby transformacji 91,7 mln EUR,
- 6 Rozwój przedsiębiorczości FST 8,9 mln EUR,
- Rozwój kształcenia wyższego zgodnie z potrzebami zielonej gospodarki 36,4 mln EUR.

Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji zapewni 3,85 mld euro pięciu regionom najdotkliwiej odczuwającym skutki przejścia na gospodarkę neutralną dla klimatu, czyli województwom śląskiemu, wielkopolskiemu, dolnośląskiemu, łódzkiemu i małopolskiemu. **Do województwa śląskiego trafi aż 2,22 mld EUR**, a środki te pomogą w restrukturyzacji przedsiębiorstw i we wdrażaniu przyjętych przez nie innowacyjnych sposobów przejścia na gospodarkę niskoemisyjną. Będą również wspierać zatrudnienie w odnośnych przedsiębiorstwach oraz poprawę jakości kształcenia formalnego i pozaformalnego w celu zwiększenia umiejętności pracowników.

W polskim KPO 42,7 proc. jego łącznej alokacji przeznacza się na działania wspierające realizację celów klimatycznych. Oczekuje się, że wdrożenie polskiego KPO w znacznym stopniu przyczyni się do dekarbonizacji polskiej gospodarki poprzez zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w koszyku energetycznym Polski, efektywności energetycznej gospodarki oraz niezależności dostaw energii w Polsce. Znaczna część środków przeznaczonych na te cele trafi do województwa śląskiego⁷⁸.

W 2023 roku TAURON Dystrybucja kontynuował kluczowe inwestycje sieciowe w województwie śląskim, takie jak budowa stacji elektroenergetycznej 110 kV Pyrzowice Lotnisko wraz z liniami zasilającymi, co ma na celu wspieranie rozbudowy śląskiego portu lotniczego⁷⁹.

W latach 2023–2024 zrealizowano szereg inwestycji w odnawialne źródła energii (OZE) na terenie województwa śląskiego. **W lutym 2024 roku ogłoszono wybór 74 projektów o łącznej wartości prawie 165 mln zł, mających na celu budowę infrastruktury do produkcji i magazynowania energii z OZE w budynkach użyteczności publicznej**⁸⁰. W Bytomiu, w latach 2024–2026, planowane jest wykonanie 143 instalacji OZE w budynkach mieszkalnych, obejmujących m.in. pompy ciepła, instalacje fotowoltaiczne



oraz magazyny energii⁸¹. Podobne inicjatywy realizowane są w gminach Tychy i Wiry, gdzie celem jest zwiększenie produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz poprawa efektywności energetycznej⁸².

W 2024 roku rozpoczęto prace nad aktualizacją Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030”, aby dostosować ją do nowych wyzwań i trendów rozwojowych regionu. W ramach tych działań, 3 października 2024 roku odbyła się konferencja inaugurująca proces aktualizacji strategii, z udziałem parlamentarzystów, samorządowców oraz naukowców z różnych dziedzin⁸³. Ponadto, 7 listopada 2024 roku w Katowicach zorganizowano warsztaty poświęcone obszarowi środowiskowemu, mające na celu omówienie kluczowych aspektów związanych z ochroną środowiska w regionie⁸⁴.

■ 3.2. Wybrane trendy technologiczne

W 2023 i 2024 roku sektor energetyczny na Śląsku charakteryzował się kilkoma istotnymi trendami technologicznymi, które wpłynęły na kierunek transformacji energetycznej w regionie.

■ Inteligentne sieci elektroenergetyczne (smart grids)

Wdrażanie inteligentnych sieci elektroenergetycznych stało się priorytetem, umożliwiając efektywne zarządzanie dystrybucją energii, integrację odnawialnych źródeł oraz poprawę niezawodności dostaw. Technologie te pozwalają na dwukierunkowy przepływ energii oraz zdalne monitorowanie i sterowanie siecią, co przyczynia się do optymalizacji jej pracy.

W Parku Naukowo-Technologicznym Silesia w Katowicach powstanie nowoczesna inteligentna sieć energetyczna, realizowana przez Wyższą Szkołę Techniczną. Uczelnia podpisała umowę o dofinansowanie z Narodowym Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej na kwotę ponad 5,8 mln zł. Projekt obejmuje wdrożenie inteligentnej infrastruktury pomiarowej, wykorzystanie technologii informatycznych, zainstalowanie urządzeń do sterowania oraz montaż rozproszonego źródła energii odnawialnej na terenie Parku. Celem projektu jest optymalizacja zużycia energii (elektrycznej, ciepłej, ciepłej wody użytkowej) i ograniczenie emisji CO₂ o ponad tysiąc ton rocznie. W ramach działalności badawczo-rozwojowej Parku, inteligentna sieć będzie analizować dane dotyczące efektywności energetycznej budynków, a także pełnić funkcję edukacyjną, prezentując zastosowanie technologii w obiektach użyteczności publicznej. Dzięki instalacji będą wyświetlane informacje o



produkcji energii oraz emisji unikniętej zanieczyszczeń, co podkreśli wpływ OZE na poprawę jakości powietrza⁸⁵.

■ **Magazynowanie energii**

Rozwój technologii magazynowania energii, takich jak baterie litowo-jonowe, odegrał kluczową rolę w stabilizacji sieci energetycznych na Śląsku. Magazyny energii pozwalają na gromadzenie nadwyżek produkcji z odnawialnych źródeł i ich wykorzystanie w okresach zwiększonego zapotrzebowania, co zwiększa elastyczność i niezawodność systemu energetycznego.

Śląskie Centrum Logistyki S.A. w Gliwicach realizuje projekt budowy farmy fotowoltaicznej zintegrowanej z magazynem energii. Inwestycja, będąca częścią Klastra Energii Gliwice, pozwoli na produkcję około 1 686,95 MWh energii elektrycznej rocznie, z czego 20% zostanie wykorzystane na potrzeby własne spółki, a nadwyżka trafi do innych uczestników klastra, w tym instytucji miejskich. Planowane zakończenie inwestycji to pierwszy kwartał 2025 roku⁸⁶.

■ **Sztuczna inteligencja w zarządzaniu energią**

Wykorzystanie sztucznej inteligencji (AI) w monitorowaniu zużycia energii, prognozowaniu popytu oraz optymalizacji procesów produkcyjnych stało się coraz bardziej powszechne. AI umożliwia lepsze zarządzanie zasobami energetycznymi poprzez inteligentne systemy, które w czasie rzeczywistym dostosowują przepływ energii, minimalizując straty i zwiększając efektywność.

Sztuczna inteligencja (AI) odgrywa kluczową rolę w przyspieszaniu transformacji sektora energetycznego, także na Śląsku. Raport „Jak sztuczna inteligencja może przyspieszyć transformację sektora energetycznego w Polsce?” podkreśla, że AI wspiera cyfryzację sektora energetycznego poprzez optymalizację procesów zarządzania energią, prognozowanie popytu oraz poprawę efektywności systemów dystrybucji. Na Śląsku jednym z przykładów jest projekt realizowany przez Wyższą Szkołę Techniczną w Katowicach, gdzie w Parku Naukowo-Technologicznym Silesia wdrażane są inteligentne systemy monitorowania zużycia energii. Dzięki zastosowaniu AI możliwa jest optymalizacja zużycia energii w czasie rzeczywistym, co przyczynia się do zmniejszenia emisji CO₂ oraz zwiększenia efektywności energetycznej. Tego rodzaju inicjatywy pokazują, jak AI może wspierać region w osiągnięciu celów związanych z transformacją energetyczną⁸⁷.



■ Dekarbonizacja i transformacja energetyczna

Śląsk intensywnie angażował się w proces dekarbonizacji, dążąc do redukcji emisji CO₂ poprzez inwestycje w zielone technologie, takie jak odnawialne źródła energii, technologie wodorowe oraz poprawę efektywności energetycznej. Inicjatywy te miały na celu dostosowanie się do coraz bardziej restrykcyjnych regulacji środowiskowych oraz utrzymanie konkurencyjności regionu w zmieniającym się otoczeniu gospodarczym.

W Bytomiu, Zabrze, Gliwicach i Rudzie Śląskiej planowane jest wykorzystanie pokopalnianych szybów do magazynowania energii w ramach projektu Śląski System Magazynowania Energii. Inicjatywa ta zakłada przekształcenie terenów przemysłowych w nowoczesne magazyny energii, co wpisuje się w proces dekarbonizacji regionu oraz efektywnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii⁸⁸.

■ Inwestycje w małe reaktory modułowe (SMR)

W odpowiedzi na potrzebę utrzymania produkcji energii w regionie, rozważano inwestycje w małe reaktory modułowe (SMR). Technologia ta, będąca przedmiotem analiz i dyskusji podczas konferencji PRECOP 2024, może zrewolucjonizować branżę energetyczną, oferując stabilne i niskoemisyjne źródło energii, które można zintegrować z istniejącą infrastrukturą energetyczną.

■ Technologie wodorowe

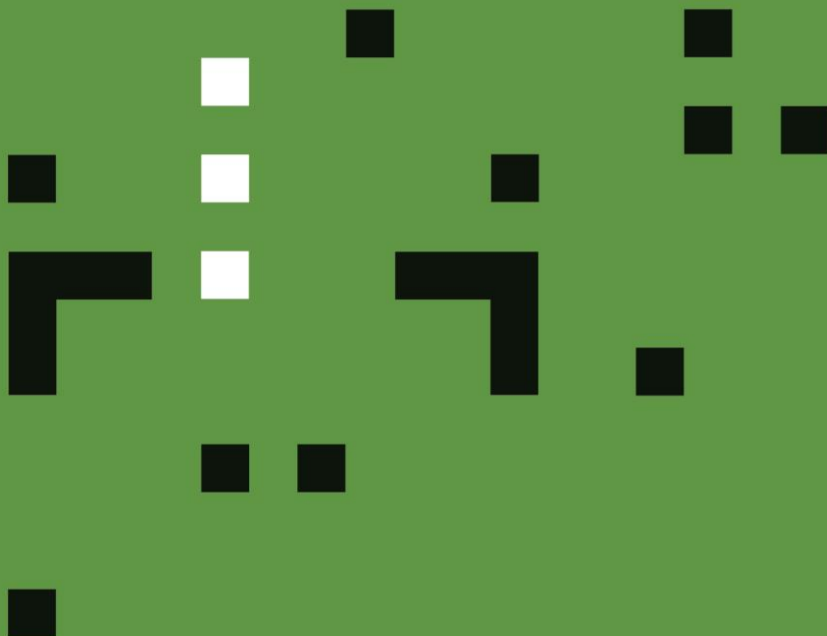
Wodorowe technologie stają się coraz ważniejszym trendem w sektorze energetycznym, szczególnie w kontekście dekarbonizacji i transformacji energetycznej. Wodór, szczególnie w postaci zielonego wodoru produkowanego przy wykorzystaniu energii odnawialnej, zyskuje na znaczeniu jako alternatywne źródło energii. Wykorzystywany może być w wielu sektorach, w tym w przemyśle, transporcie i energetyce, przyczyniając się do zmniejszenia emisji CO₂ oraz poprawy jakości powietrza. Technologie wodorowe stanowią kluczowy element w dążeniu do neutralności węglowej, oferując elastyczne rozwiązania w zakresie magazynowania energii i zasilania różnych procesów przemysłowych.

Na Śląsku planuje się budowę fabryki zielonego wodoru, która będzie produkować wodór przy wykorzystaniu energii odnawialnej. Projekt zakłada, że wodór wytwarzany w tej fabryce będzie wykorzystywany w przemyśle oraz do zasilania transportu publicznego, w tym autobusów wodorowych. Inwestycja ta ma na celu wspieranie dekarbonizacji regionu i poprawę jakości powietrza w aglomeracji. Koszt całkowity projektu ma wynieść ponad 8,5 miliarda złotych⁸⁹.



■ Wnioski i rekomendacje

Aby skutecznie realizować transformację energetyczną na Śląsku, konieczne jest dalsze inwestowanie w inteligentne sieci elektroenergetyczne oraz rozwój infrastruktury magazynowania energii, co pozwoli na lepszą stabilizację systemu i efektywne wykorzystanie OZE. **Wdrożenie sztucznej inteligencji do zarządzania energią zwiększy efektywność dystrybucji i prognozowania popytu.** Równocześnie należy przyspieszyć działania dekarbonizacyjne poprzez wsparcie regulacyjne i finansowe dla zielonych technologii, w tym technologii wodorowych, które stanowią kluczowy element przyszłościowej gospodarki energetycznej. **Wodór, szczególnie zielony wodór, może pełnić rolę w stabilizacji systemu energetycznego, w tym poprzez magazynowanie energii i zasilanie transportu publicznego.** Istotne będzie także rozważenie potencjału małych reaktorów modułowych (SMR) jako stabilnego źródła energii oraz wspieranie innowacyjnych startupów energetycznych, które mogą dostarczać nowoczesne rozwiązania dla sektora energetycznego w regionie.



Rozdział 4

Rekomendacje dla rozwoju danego obszaru technologicznego





Śląskie województwo, będące jednym z głównych ośrodków przemysłowych w Polsce, stoi przed dużym wyzwaniem transformacji energetycznej. Zmieniający się kontekst geopolityczny, zwłaszcza po 2014 roku, oraz rosnący nacisk na dekarbonizację w ramach polityki energetycznej Unii Europejskiej, stawiają przed regionem konieczność adaptacji do nowych warunków. W odpowiedzi na te wyzwania, Śląsk musi stawiać na rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE), modernizację istniejących instalacji oraz wdrożenie innowacyjnych rozwiązań, takich jak elektrownie jądrowe. W kontekście ostatnich wydarzeń geopolitycznych, takich jak wojna na Ukrainie, kluczowe staje się także zwiększenie niezależności energetycznej regionu. Poniżej przedstawiam rekomendacje dotyczące rozwoju sektora energetycznego województwa Śląskiego, które mogą wspierać transformację w kierunku zrównoważonej energetyki.

■ Rozwój Odnawialnych Źródeł Energii

Województwo Śląskie, mimo swojej silnej związanej z przemysłem węglowym historii, ma duży potencjał do rozwoju energetyki odnawialnej, zwłaszcza w zakresie energii wiatrowej i fotowoltaicznej. Zgodnie z polityką energetyczną Unii Europejskiej, która stawia na zwiększenie udziału OZE w miksie energetycznym, rozwój farm wiatrowych i instalacji fotowoltaicznych w regionie może przyczynić się do dywersyfikacji źródeł energii. Inwestycje te są niezbędne, aby zmniejszyć zależność od węgla, poprawić jakość powietrza oraz zwiększyć udział energii odnawialnej w krajowym miksie energetycznym. Śląsk, z uwagi na swoją topografię, ma również możliwość rozwoju farm wiatrowych w obszarach górzystych, a także wykorzystania terenów przemysłowych i dachów budynków do montażu paneli fotowoltaicznych. Zwiększenie nakładów na OZE pozwala również na osiągnięcie celów klimatycznych, które zostały wyznaczone przez Unię Europejską na 2030 rok. Przykładem takich działań jest budowa farm wiatrowych w regionach górskich, np. wzdłuż granicy z Czechami, a także rozwój instalacji fotowoltaicznych w terenach przemysłowych.

■ Transformacja energetyczna przemysłu węglowego

Śląsk, który od lat jest jednym z głównych ośrodków wydobywania węgla w Polsce, stoi przed ogromnym wyzwaniem związanym z dekarbonizacją. W ramach transformacji energetycznej, należy rozważyć przejście z węgla na mniej emisyjne źródła energii, jak gaz ziemny. **Wykorzystanie gazu w nowych jednostkach kogeneracyjnych pozwala na znaczne zmniejszenie emisji CO₂**, co jest niezbędne w kontekście realizacji celów klimatycznych. Ponadto, przejście na gaz może stanowić etap przejściowy w dążeniu do pełnej dekarbonizacji sektora energetycznego. Technologie takie jak wychwytywanie CO₂



(CCS) mogą także przyczynić się do dalszej redukcji emisji w istniejących elektrowniach węglowych. Tego rodzaju inwestycje są szczególnie istotne w kontekście strategii Unii Europejskiej, która stawia na osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku. Przykładem takich działań jest budowa jednostek kogeneracyjnych w Elektrowni Jaworzno, która przeszła z węgla na gaz ziemny, stanowiąc krok w stronę dekarbonizacji regionu.

■ Miks energetyczny i rozwój elektrowni jądrowych

W kontekście rosnących wyzwań związanych z bezpieczeństwem energetycznym, Polska rozważa rozwój energetyki jądrowej jako elementu zrównoważonego miksu energetycznego. Elektrownie jądrowe mogą stanowić stabilne źródło energii, niezależne od zmienności produkcji energii z OZE, szczególnie w okresach wysokiego zapotrzebowania. Województwo Śląskie może skorzystać na tym rozwiązaniu, biorąc pod uwagę, że region ten boryka się z problemem niestabilności dostaw energii w wyniku uzależnienia od węgla. Inwestycje w elektrownie jądrowe w Polsce, realizowane przez PGE i Orlen, są krokiem w stronę zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju i zmniejszenia zależności od zewnętrznych dostaw surowców, zwłaszcza po wydarzeniach związanych z wojną na Ukrainie, które uwidoczniły problem z zależnością od rosyjskich źródeł energii. Przykładem tego podejścia jest planowana budowa pierwszej elektrowni jądrowej w Polsce, która w perspektywie lat 2030-2040 ma stać się kluczowym źródłem stabilnej energii.

■ Inwestycje w infrastrukturę sieciową i magazynowanie energii

W kontekście rosnącego udziału OZE w miksie energetycznym, konieczne staje się zainwestowanie w modernizację infrastruktury energetycznej, w tym inteligentnych sieci (smart grids) oraz magazynowania energii. Inteligentne sieci energetyczne pozwalają na bardziej efektywne zarządzanie dystrybucją energii, co jest szczególnie ważne w regionach o dużym udziale energii odnawialnej. Dzięki tym sieciom, energia z OZE może być efektywnie zarządzana i przesyłana tam, gdzie jest najbardziej potrzebna. Z kolei **systemy magazynowania energii, takie jak akumulatory, stanowią rozwiązanie dla niestabilności związanej z produkcją energii z wiatru i słońca.** Inwestycje te będą miały kluczowe znaczenie dla zapewnienia stabilności systemu energetycznego Śląska, zwłaszcza w kontekście globalnych zmian i napięć geopolitycznych. Przykładem takich działań jest wdrażanie inteligentnych sieci w miastach takich jak Katowice, które mogą stać się wzorem efektywnego zarządzania energią w regionie.



■ Współpraca z sektorem prywatnym i badawczo-rozwojowym

Współpraca pomiędzy sektorem publicznym, prywatnym a środowiskiem badawczo-rozwojowym stanowi klucz do przyspieszenia wdrażania nowoczesnych technologii energetycznych w regionie Śląska. Inwestycje w badania naukowe, a także wsparcie dla innowacyjnych firm z sektora energetycznego, mogą przyczynić się do opracowania nowych rozwiązań, takich jak zaawansowane technologie magazynowania energii czy efektywne metody produkcji energii z OZE. Dobre przykłady współpracy publiczno-prywatnej i badawczo-rozwojowej to programy realizowane przez PGE, Tauron oraz lokalne uczelnie, które angażują się w innowacyjne projekty związane z transformacją energetyczną, jak również programy startupowe wspierające rozwój nowych technologii. Przykładem takiej współpracy jest realizacja projektów badawczo-rozwojowych przez PGE, Tauron oraz firmy technologiczne, które koncentrują się na poprawie efektywności energetycznej i rozwoju nowoczesnych źródeł energii.

■ Podsumowanie

W obliczu dynamicznych zmian geopolitycznych, takich jak wojna na Ukrainie, oraz rosnących kosztów inwestycji infrastrukturalnych, które mogą wzrosnąć o 30–40% do 2032 roku, województwo Śląskie stoi przed koniecznością przemysłowej transformacji energetycznej⁹⁰. Zgodnie z krajowym planem energetycznym, Polska dąży do osiągnięcia 56% udziału odnawialnych źródeł energii w miksie energetycznym do 2030 roku⁹¹. W tym kontekście, inwestycje w rozwój farm wiatrowych i instalacji fotowoltaicznych w regionie mogą znacząco przyczynić się do realizacji tych celów. Dodatkowo, planowane inwestycje w infrastrukturę sieciową, takie jak budowa nowych linii przesyłowych i stacji, mają na celu zwiększenie zdolności przyłączania nowych źródeł energii, w tym OZE⁹². Wojna na Ukrainie uwypukliła również potrzebę zwiększenia niezależności energetycznej; przykładem współpracy międzynarodowej jest umowa między Ukrainą a Polską na zakup 100 milionów metrów sześciennych amerykańskiego LNG, mająca na celu dywersyfikację źródeł gazu. W obliczu tych wyzwań i inwestycji, Śląsk ma szansę na zrównoważony rozwój sektora energetycznego, przyczyniając się do bezpieczeństwa energetycznego kraju i regionu⁹³.



■ 4.1. Energetyka oparta o odnawialne i rozproszone źródła energii, energetyka prosumencka

Województwo Śląskie, tradycyjnie związane z przemysłem węglowym, stoi przed wyzwaniem transformacji energetycznej. W obliczu rosnącej potrzeby ochrony środowiska, wzrostu cen energii oraz dążenia do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, kluczowe staje się wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz rozproszonej energetyki prosumenckiej. W tym kontekście, celem niniejszych rekomendacji jest wskazanie działań, które mogą wspierać rozwój OZE na Śląsku, takich jak wsparcie finansowe dla prosumentów, inwestycje w infrastrukturę magazynowania energii, modernizacja sieci oraz edukacja społeczeństwa. **Realizacja tych działań pozwoli na zrównoważoną transformację energetyczną regionu**, sprzyjając zarówno ochronie środowiska, jak i poprawie bezpieczeństwa energetycznego.

■ Wsparcie finansowe i doradcze dla prosumentów

W celu zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii w regionie Śląskim, istotne jest stworzenie i rozwój programów wsparcia finansowego oraz doradczego dla prosumentów. Działania te mogą obejmować dotacje na instalacje fotowoltaiczne, pompy ciepła, czy mikroelektrownie wiatrowe. Kluczowe będzie również wprowadzenie preferencyjnych kredytów oraz ulg podatkowych, które umożliwią obywatelom i małym przedsiębiorstwom łatwiejszy dostęp do technologii OZE. Takie wsparcie może pochodzić zarówno z funduszy krajowych, jak i europejskich, jak np. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko. Wsparcie doradcze będzie również ważne, by użytkownicy mogli w pełni wykorzystać potencjał instalacji OZE i zminimalizować ryzyko związane z inwestowaniem w te technologie.

■ Zwiększenie dostępności do infrastruktury do przechowywania energii

Jednym z głównych wyzwań związanych z rozwojem OZE, szczególnie w regionach z dużą liczbą rozproszonych źródeł energii, jest kwestia magazynowania energii. Aby poprawić efektywność wykorzystania energii odnawialnej, konieczne jest zainwestowanie w technologie magazynowania, takie jak akumulatory, magazyny energii w postaci ciepła, czy systemy zarządzania energią. Wspieranie inwestycji w te technologie, zarówno dla gospodarstw domowych, jak i przedsiębiorstw, może odbywać



się poprzez wprowadzenie ulg podatkowych, dotacji, a także ułatwienia w dostępie do preferencyjnych kredytów. Takie rozwiązania pozwolą na zminimalizowanie problemu niestabilności produkcji energii z odnawialnych źródeł.

■ **Wzmocnienie infrastruktury sieciowej i systemu dystrybucji**

Integracja rozproszonych źródeł energii z siecią energetyczną wymaga modernizacji i adaptacji istniejącej infrastruktury. Z tego względu, rozwój inteligentnych sieci (smart grids) staje się kluczowym elementem, który umożliwi zarządzanie zarówno produkcją, jak i dystrybucją energii w sposób efektywny i elastyczny. Modernizacja sieci pozwoli na lepsze zarządzanie energią w czasie rzeczywistym, a także umożliwi optymalne wykorzystanie energii z OZE. Województwo Śląskie, biorąc pod uwagę jego specyfikę i dynamikę przemysłową, powinno zainwestować w rozwój takich rozwiązań, aby ułatwić integrację prosumentów z krajowym systemem energetycznym.

■ **Rozwój edukacji i szkoleń w zakresie OZE**

Wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii nie będzie możliwe bez odpowiedniego przygotowania merytorycznego oraz szkolenia osób zaangażowanych w ten sektor. Kluczowe będzie inwestowanie w edukację na temat korzyści płynących z OZE oraz możliwości ich wdrożenia zarówno w gospodarstwach domowych, jak i w małych i średnich przedsiębiorstwach. Uczelnie techniczne, takie jak Politechnika Śląska, mogą odegrać istotną rolę w kształceniu specjalistów w zakresie nowoczesnych technologii OZE. Ponadto, organizowanie szkoleń, seminariów i warsztatów dla mieszkańców Śląska pozwoli na szersze wdrożenie tych rozwiązań na poziomie lokalnym.

■ **Zachęcanie do współpracy międzygminnej w zakresie rozwoju OZE**

Wspólne inwestycje w odnawialne źródła energii mogą przynieść wymierne korzyści zarówno ekonomiczne, jak i ekologiczne. Województwo Śląskie, z uwagi na dużą liczbę gmin i miast, posiada potencjał do tworzenia regionalnych platform współpracy, które umożliwią realizację projektów OZE na szerszą skalę. Przykładem mogą być wspólne farmy fotowoltaiczne, czy systemy wspólnego magazynowania energii. Tego typu inicjatywy pomogą nie tylko w optymalizacji kosztów, ale również w łatwiejszej integracji OZE z siecią energetyczną. Samorządy mogą także współfinansować takie projekty, korzystając z funduszy krajowych i unijnych.



■ **Wzrost współpracy z sektorem przemysłowym w zakresie OZE**

Śląsk jest regionem silnie związanym z przemysłem, dlatego współpraca między sektorem przemysłowym a inicjatywami związanymi z odnawialnymi źródłami energii jest kluczowa dla rozwoju zielonej gospodarki. Przemysł może odgrywać istotną rolę w wykorzystaniu energii z OZE do zasilania swoich procesów produkcyjnych, co nie tylko zmniejszy emisje, ale także obniży koszty operacyjne. Warto promować inwestycje w instalacje OZE w firmach, oferując im preferencyjne warunki finansowania oraz ulgi podatkowe. Takie działania mogą znacząco przyczynić się do zmniejszenia negatywnego wpływu przemysłu na środowisko.

■ **Zwiększenie świadomości społecznej na temat zmian klimatycznych i OZE**

Podnoszenie świadomości ekologicznej wśród mieszkańców Śląska jest niezbędne, by w pełni wykorzystać potencjał odnawialnych źródeł energii. Kampanie informacyjne, działania edukacyjne w szkołach oraz współpraca z organizacjami pozarządowymi mogą pomóc w szerzeniu wiedzy o korzyściach płynących z wykorzystywania OZE. Tego typu inicjatywy pozwolą mieszkańcom regionu lepiej zrozumieć, jaką rolę mogą odegrać w rozwoju energetyki odnawialnej oraz jakie korzyści płyną z jej stosowania na poziomie lokalnym. Wzrost świadomości pozwoli również na zwiększenie liczby prosumentów, którzy decydują się na instalację systemów OZE w swoich domach.

■ **4.2. Głos Forum Nowej Gospodarki**

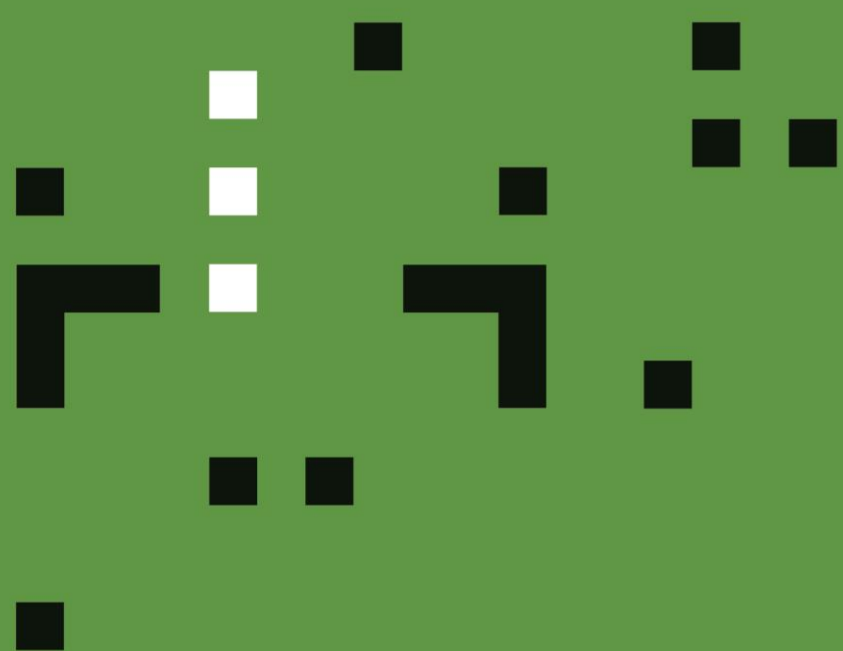
■ **Transformacja energetyczna województwa śląskiego: Ciepłownictwo, wodór i gospodarka obiegu zamkniętego**

Województwo śląskie – niegdyś bastion przemysłu ciężkiego i górnictwa – dziś staje przed największym wyzwaniem XXI wieku: głęboką, systemową transformacją energetyczną. W centrum tej zmiany znajduje się ciepłownictwo, które – jak pokazano podczas 18. i 19. Forum Nowej Gospodarki – musi odejść od paliw kopalnych i stać się filarem zeroemisyjnej przyszłości regionu. Nowoczesne ciepłownictwo wymaga przejścia od monokultury węglowej do zróżnicowanego miksu energetycznego. Kluczowe znaczenie mają źródła lokalne i niskoemisyjne: biogaz, biomasa, ciepło odpadowe, geotermia oraz kogeneracja gazowa – szczególnie z wykorzystaniem metanu z pokładów węgla czy wodoru. Istotną rolę odegrają



również inteligentne sieci ciepłownicze i rozwój magazynów ciepła, które umożliwią optymalne zarządzanie zasobami w czasie. W dyskusjach na 18. Forum Nowej Gospodarki wybrzmiało, że równolegle transformacja energetyczna powinna opierać się na zasadach gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ). W praktyce oznacza to efektywne wykorzystanie dostępnych odpadów – przemysłowych, komunalnych czy organicznych – jako źródła energii, ale też łączenie sektorów dotąd funkcjonujących osobno. Przemysł, energetyka, oczyszczalnie ścieków i rolnictwo mogą współdziałać, tworząc lokalne, cyrkularne systemy energetyczne. GOZ zmniejsza emisje, zwiększa niezależność energetyczną i wspiera lokalne gospodarki.

Wodór, mocno akcentowany podczas debat 18. Forum, stanowi trzeci filar transformacji. Może zasilać kogenerację, być magazynem energii z OZE i elementem mikrosieci. Co ważne – pełni funkcję integracyjną: łączy energetykę, przemysł i transport w jeden system gospodarki niskoemisyjnej. Śląsk ma niezbędny potencjał, by rozwijać regionalne łańcuchy wartości oparte na wodorze. Debaty 18. i 19. Forum Nowej Gospodarki jasno pokazują: technologiczne rozwiązania są dostępne, a Śląsk ma zasoby, by stać się liderem zielonej transformacji. Konieczne są jednak: odważne decyzje strategiczne, integracja działań i inwestycje w innowacje. Tylko wtedy region, który przez dziesięciolecia symbolizował przemysłową potęgę Polski, może stać się wzorem nowoczesnej, zrównoważonej przyszłości.



Rozdział 5

Procesy przedsiębiorczego odkrywania w województwie śląskim. Inteligentne specjalizacje regionu





■ 5.1. Opis trzech dobrych praktyk w ramach technologicznych/ inteligentnych specjalizacji województwa śląskiego.

Jedną z najbardziej innowacyjnych i unikalnych praktyk w województwie śląskim jest **energetyczne wykorzystanie wód dołowych (kopalnianych)**, wypompowywanych zarówno z czynnych, jak i zlikwidowanych wyrobisk górniczych. Wody te stanowią naturalny, stabilny i łatwo dostępny nośnik energii geotermalnej, który może być efektywnie wykorzystywany do celów grzewczych. **Mogą one służyć jako dolne źródło ciepła dla układów pomp ciepła, które podgrzewają wodę użytkową na potrzeby pobliskich odbiorców lub na użytek własny kopalń.** Aktualnie wody kopalniane są na bieżąco wypompowywane na powierzchnię zarówno z aktywnych jak i zlikwidowanych wyrobisk, aby zapobiec zalaniu nadal pracujących kopalni. W ostatnich latach **obserwuje się wzrost zainteresowania tym niskoemisyjnym źródłem energii oraz realizację pierwszych inwestycji w tym zakresie.** Województwo śląskie, ze względu na swoją górniczą historię i infrastrukturę dysponuje dużym, wciąż w większości niewykorzystanym potencjałem w tym obszarze. Przykładem wdrożonego rozwiązania jest projekt w Zakładzie Górniczym Sobieski w Jaworznie⁹⁴, gdzie ciepło z wody dołowej zasila kaskadowy układ pomp ciepła o mocy 420 kW. Układ ten produkuje rocznie ok. 6 000 GJ ciepła, które w pełni pokrywa zapotrzebowanie energetyczne łazni górniczych. Kolejnym przykładem jest instalacja w zlikwidowanej kopalni „Boże Dary” w Katowicach⁹⁵, gdzie zainstalowano hydrogenerator przekształcający energię kinetyczną przepływającej wody kopalnianej w energię elektryczną, wykorzystywaną na potrzeby własne obiektu. W KWK Mysłowice-Wesoła⁹⁶ planowana jest budowa instalacji odzysku ciepła z wód dołowych o mocy 2 MW. Projekt ten ma na celu ograniczenie emisji CO₂ o 1319 ton rocznie oraz osiągnięcie oszczędności energii końcowej na poziomie 5260 MWh rocznie. Kolejną planowaną inwestycją jest wykorzystania energii wód kopalnianych na potrzeby Muzeum Śląskiego⁹⁷, gdzie wody kopalniane wypompowywane z terenów dawnej kopalni Katowice miałyby zasilić system grzewczy muzeum dzięki dedykowanej instalacji.

Kolejną dobrą praktyką, unikatową dla województwa śląskiego, jest **projekt „Wiatr – kopalnia możliwości”, którego celem jest wsparcie górników oraz innych pracowników sektora górniczego w zdobyciu nowych umiejętności i kwalifikacji umożliwiających zmianę zawodu**⁹⁸. Program ten koncentruje się na przygotowaniu uczestników do pracy w rozwijającym się sektorze odnawialnych źródeł energii, w szczególności w zakresie obsługi i serwisowania lądowych farm wiatrowych. Inicjatywa



wpisuje się w założenia sprawiedliwej transformacji energetycznej regionu, odpowiadając na wyzwania wynikające z wygaszania wydobywania węgla i stopniowego zamykania kopalń. **Program oferuje bezpłatne, trwające trzy tygodnie szkolenia zawodowe, które są dostosowane do potrzeb rynku pracy oraz umożliwiają górnikom płynne przejście do nowych ról zawodowych w sektorze zielonej energii.**

Projekt nie tylko wspiera proces reorientacji zawodowej, ale również przyczynia się do zrównoważonego rozwoju regionu poprzez promowanie nowoczesnych i ekologicznych technologii. W szkoleniach udział wzięło już kilkudziesięciu uczestników, z których część z powodzeniem znalazła zatrudnienie w branży energetyki wiatrowej⁹⁹, co świadczy o skuteczności i praktycznym charakterze tego programu.

Park Zielonej Energii to innowacyjna inwestycja realizowana przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Gliwice Sp. z o.o., stanowiąca przykład dobrej praktyki w sektorze energetycznym województwa śląskiego¹⁰⁰. Projekt zakłada budowę nowoczesnej instalacji, która będzie wykorzystywać frakcję resztkową odpadów komunalnych (RDF) do wytwarzania ciepła i energii elektrycznej w kogeneracji, przyczyniając się do zmniejszenia ilości składowanych odpadów oraz ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Innowacyjność projektu polega na integracji spalarni z farmą solarną o mocy do 13,5 MW i układem akumulacji ciepła w postaci cylindrycznego magazynu ciepła o wysokości 35 metrów i pojemności 12 mln litrów. Takie połączenie pozwoli na magazynowanie nadwyżek ciepła wytworzonego w słoneczne dni i wykorzystanie go w okresach większego zapotrzebowania, co zwiększy efektywność energetyczną systemu. **Park Zielonej Energii ma przetwarzać rocznie do 40 tysięcy ton odpadów komunalnych, produkować 22 GWh energii elektrycznej oraz 136 GWh energii ciepłej.** PZE statystycznie będzie w stanie zaopatrzyć w energię elektryczną 10 tysięcy gospodarstw domowych oraz pokryć jedną czwartą zapotrzebowania Gliwic na ciepło.

■ 5.2. Identyfikacja przemysłów wschodzących. „Branże przyszłości” regionu – obszary działalności gospodarczej, które wykazują potencjał rozwojowy

Śląsk, będący jednym z kluczowych regionów przemysłowych w Polsce, w szczególności w sektorze energetyki, przechodzi intensywną transformację, odpowiadając na wyzwania związane z dekarbonizacją



oraz modernizacją sektora energetycznego. W kontekście energetyki, wyróżnia się kilka obszarów, które wykazują potencjał rozwojowy i mogą stanowić fundament "branż przyszłości" w regionie:

■ **Odnawialne źródła energii (OZE)**

Region Śląska intensyfikuje inwestycje w odnawialne źródła energii, takie jak energia słoneczna, wiatrowa, biogaz oraz biomasa. Wzrost liczby instalacji fotowoltaicznych oraz budowa farm wiatrowych, zarówno na lądzie, jak i na morzu (wpłyną na transformację energetyczną Śląska umożliwiając zredukowanie ilości tradycyjnych zakładów energetycznych opartych na węglu jednocześnie zmniejszając udział województwa śląskiego w produkcji energii elektrycznej w skali kraju), są kluczowymi elementami transformacji energetycznej Śląska. Przemiany te są wspierane przez regionalne inicjatywy i polityki proekologiczne, które promują inwestycje w OZE, jako sposób na zrównoważony rozwój regionu.

■ **Technologie wodorowe**

Wodór stanie się jednym z kluczowych elementów nowoczesnego miksu energetycznego, stanowiąc alternatywę dla węgla w przemyśle i transporcie. Śląsk, z uwagi na swoje tradycje przemysłowe, ma potencjał, by stać się liderem w rozwoju technologii wodorowych. W regionie realizowane są projekty związane z produkcją zielonego wodoru, który może być wykorzystywany zarówno w energetyce, jak i w transporcie oraz przemyśle ciężkim.

■ **Magazynowanie energii i systemy zarządzania energią**

Wraz z rosnącym udziałem OZE w bilansie energetycznym, rozwija się również sektor magazynowania energii. Technologie magazynowania, takie jak baterie litowo-jonowe czy rozwiązania w zakresie inteligentnych sieci energetycznych (smart grids), mają kluczowe znaczenie dla stabilności systemu energetycznego, zwłaszcza w kontekście zmiennej produkcji energii z odnawialnych źródeł. Śląsk staje się ważnym ośrodkiem innowacji w tym zakresie, przyciągając inwestycje w badania nad nowoczesnymi technologiami przechowywania energii.

■ **Elektromobilność w kontekście energetyki**

Zwiększający się udział pojazdów elektrycznych w transporcie wymaga dostosowania infrastruktury energetycznej, w tym rozwoju stacji ładowania pojazdów elektrycznych oraz integracji z systemami energetycznymi. Śląsk, jako region o dużym potencjale przemysłowym, staje się jednym z wiodących



obszarów w Polsce w zakresie elektromobilności, zarówno pod względem produkcji pojazdów elektrycznych, jak i rozwoju infrastruktury ładowania, co wiąże się z dalszym wzrostem zapotrzebowania na energię elektryczną z odnawialnych źródeł.

■ **Gospodarka cyrkularna w energetyce**

Zmiana w podejściu do wykorzystania zasobów w energetyce stwarza nowe możliwości rozwoju. Gospodarka cyrkularna, obejmująca m.in. recykling odpadów energetycznych, ich ponowne wykorzystanie oraz zmniejszanie śladu węglowego w procesach produkcji energii, staje się coraz bardziej popularna. Śląsk, z uwagi na swoje doświadczenia w przemyśle węglowym, może stać się liderem w rozwijaniu technologii pozwalających na odzyskiwanie energii z odpadów i stosowanie technologii zero-waste w energetyce. W regionie Śląska rozwój technologii umożliwiających odzyskiwanie materiałów z paneli fotowoltaicznych może stanowić ważny krok w zapewnieniu zrównoważonego cyklu życia technologii PV. Firmy zajmujące się recyklingiem tych paneli mogą stać się istotnym ogniwem w procesie transformacji energetycznej regionu.

■ **Zielona transformacja przemysłów energetycznych**

Przemiany w tradycyjnych gałęziach przemysłu energetycznego, takie jak przemiany w energetyce węglowej, wymagają inwestycji w technologie redukcji emisji i czystych technologii wytwarzania energii. W regionie realizowane są projekty związane z modernizacją elektrowni węglowych, które w przyszłości będą działały na bardziej ekologicznych zasadach, na przykład z wykorzystaniem technologii wychwytywania i składowania dwutlenku węgla (CCS). Takie projekty stanowią element szerszej polityki dekarbonizacji Śląska.

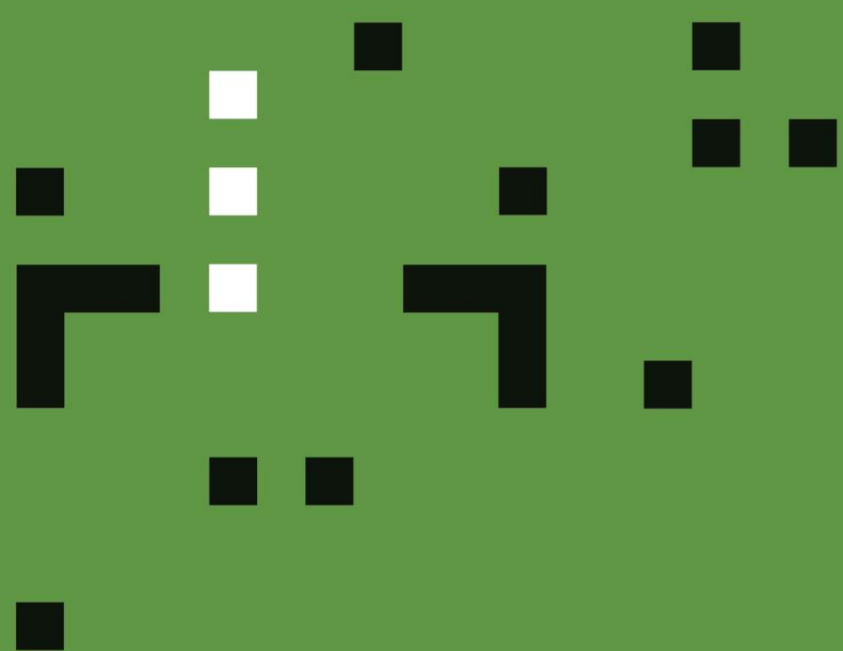
■ **Usługi i technologie w obszarze efektywności energetycznej**

Rozwój usług doradczych i technologii wspierających poprawę efektywności energetycznej w różnych sektorach gospodarki (od przemysłu po budownictwo) to kolejny obszar z potencjałem rozwojowym na Śląsku. Wzrost inwestycji w audyty energetyczne, inteligentne zarządzanie energią oraz modernizację infrastruktury energetycznej stwarza szanse dla firm oferujących innowacyjne rozwiązania, które mogą przyczynić się do obniżenia kosztów energii oraz poprawy efektywności w regionie.

■ **Podsumowanie**

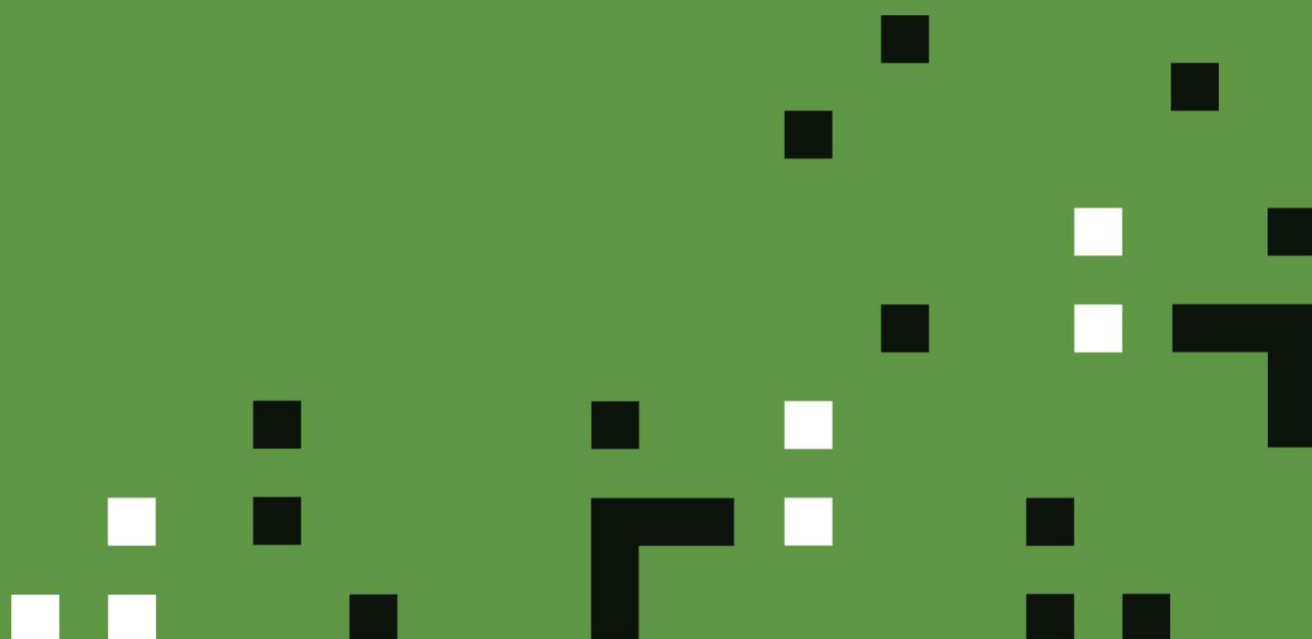


Śląsk, przechodząc transformację energetyczną, stawia na rozwój branż związanych z OZE, wodorową gospodarką, magazynowaniem energii i nowoczesnymi technologiami w obszarze zarządzania energią. Wzrost znaczenia zrównoważonego rozwoju oraz innowacyjnych technologii w energetyce tworzy nowe ścieżki rozwoju gospodarki, które mogą zdominować region w nadchodzących latach.



Rozdział 6

Podsumowanie działań zrealizowanych w ramach obserwatorium





Działalność Obserwatorium Specjalistycznego w Obszarze Energetyki skupiona jest na wspomaganiu przedsiębiorców w branżach związanych z energooszczędnością i wykorzystaniem OZE.

Działalność opiera się na kreowaniu i umacnianiu ich pozycji rynkowej poprzez dostarczanie wiedzy technologicznej i użytecznej przy zarządzaniu energią w procesach produkcyjnych jak i bieżącej działalności.

Wyżej scharakteryzowana działalność kontynuowana jest w ramach projektu „PPO WSL 2030.

Utworzenie Regionalnego Obserwatorium Innowacji" jest współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027 - Priorytet: FESL.01.00-Fundusze Europejskie na inteligentny rozwój, Działanie: FESL.01.03-Ekosystem RIS.

Głównym celem projektu jest wsparcie i usprawnienie zarządzania rozwojem regionu w zakresie regionalnego potencjału innowacyjnego oraz naukowo-technologicznego w ramach prowadzonego „Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania” w województwie śląskim (PPO WSL).

Projekt jest skierowany do przedsiębiorstw, środowisk naukowych i instytucji otoczenia biznesu.

Obserwatorium uwzględnia rozwój ekosystemu innowacji oraz budowę aliansów strategicznych w inteligentnych specjalizacjach regionu między innymi poprzez:

- rozwijanie „Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania” w województwie śląskim,
- prowadzenie regionalnych procesów badawczych, w tym:
 - „Foresightu Technologii Województwa Śląskiego 2050” dla budowy nowej wizji innowacyjnego rozwoju technologii w regionie w perspektywie 2050,
- działania informacyjno-promocyjne tj. wspieranie ekosystemu innowacji w regionie, wzmocnienie znaczenia SO RIS, budowanie partnerstw, bieżącą promocję marki poprzez atrakcyjne wizualnie i angażujące treści w Social mediach (Profil FB i LinkedIn) i budowanie relacji z szeroką grupą docelową.

W ramach powierzonych działań Park prowadzi Obserwatorium Specjalistyczne w Obszarze Technologii dla Energetyki, gdzie na bieżąco monitoruje i ocenia jeden z kluczowych obszarów technologicznych, zgodny z inteligentną specjalizacją Regionalnej Strategii Innowacji.

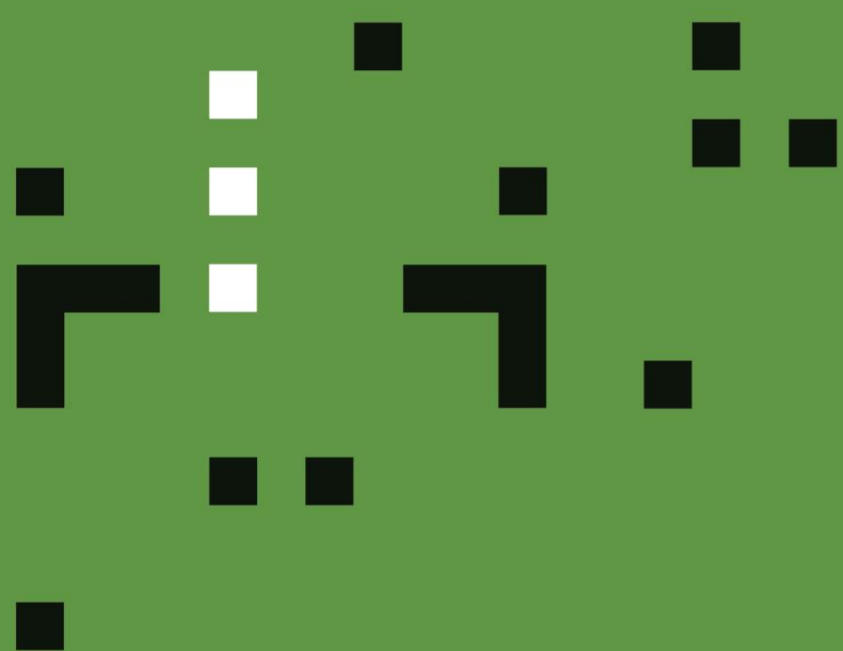


Raport Monitoringowy SO RIS obejmuje podsumowanie istotnych działań zrealizowanych w danym roku sprawozdawczym zaprezentowane zgodnie z poniższą tabelą.

Tabela 10. Podsumowanie istotnych działań zrealizowanych w danym roku sprawozdawczym.

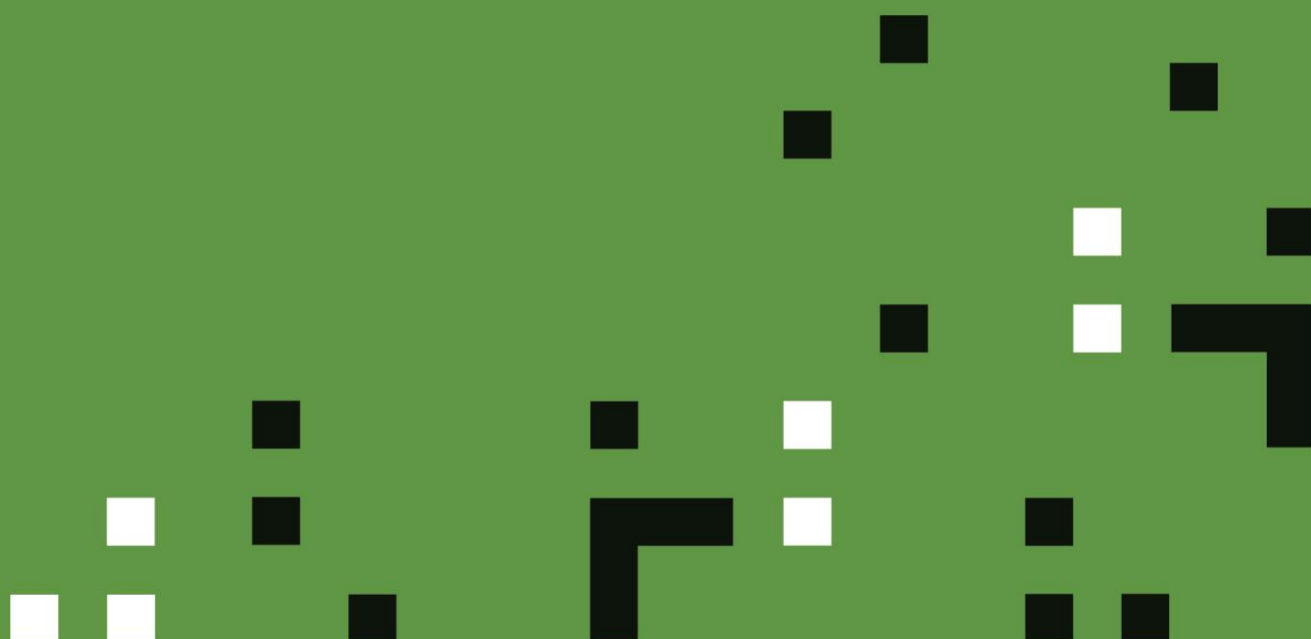
Data działania	Rodzaj działania (zgodny z poniższym wykazem*)	Tytuł	Krótki opis (2-3 zdania)	Źródło finansowania	Link do wydarzenia
13.06.2024	6.4.1	"Czyste ciepło jako motor polskiej gospodarki"	Wykład wprowadzający w ramach XIX Forum Nowej Gospodarki "Przyszłość ciepłownictwa w województwie śląskim: szanse i wyzwania"	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
13.06.2024	6.4.1	"Planowanie zaopatrzenia w ciepło i dekarbonizacja ciepłownictwa w gminie"	Warsztat I w XIX Forum Nowej Gospodarki "Przyszłość ciepłownictwa w województwie śląskim: szanse i wyzwania"	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
13.06.2024	6.4.1	"Lokalne, małe systemy ciepłownicze - redukcja strat i nowe usługi"	Warsztat II w XIX Forum Nowej Gospodarki "Przyszłość ciepłownictwa w województwie śląskim: szanse i wyzwania"	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
13.06.2024	6.4.1	"Przyszłość ciepłownictwa w województwie śląskim"	Deбата ekspercka ramach w XIX Forum Nowej Gospodarki "Przyszłość ciepłownictwa w województwie śląskim: szanse i wyzwania"	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
20.11.2024	6.4.1	Warsztat "Krajobraz technologiczny w obszarze ENERGETYKA województwa śląskiego"	Foresight technologii Województwa Śląskiego 2050, mający na celu identyfikację kluczowych technologii	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
30.10.2021	6.4.1	Rada Programowa	Posiedzenie Rady Programowej Obserwatorium Technologicznego Energetyka	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	

Źródło: Opracowanie własne.



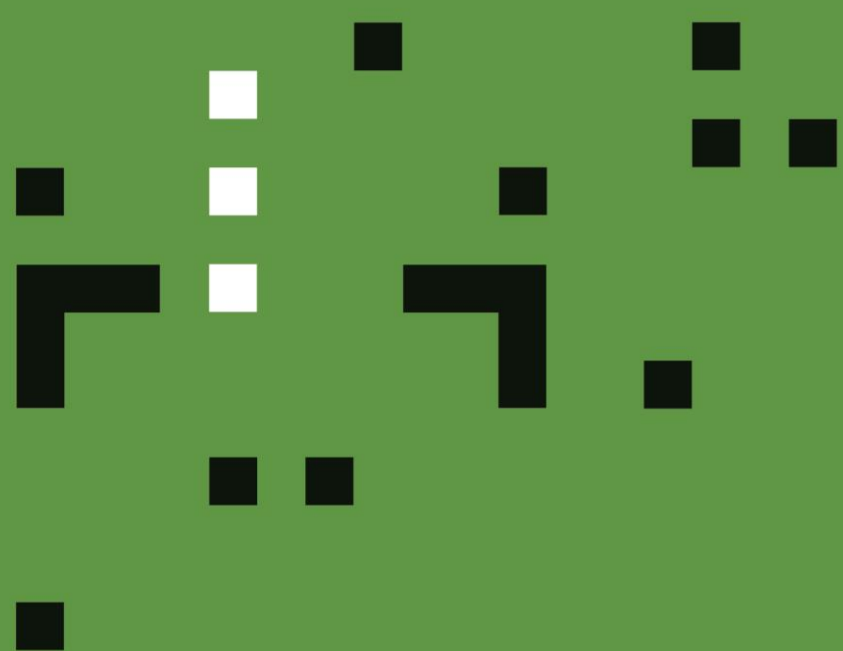
Rozdział 7

Wskaźniki monitoringu dla Działania 3.1. Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego 2030



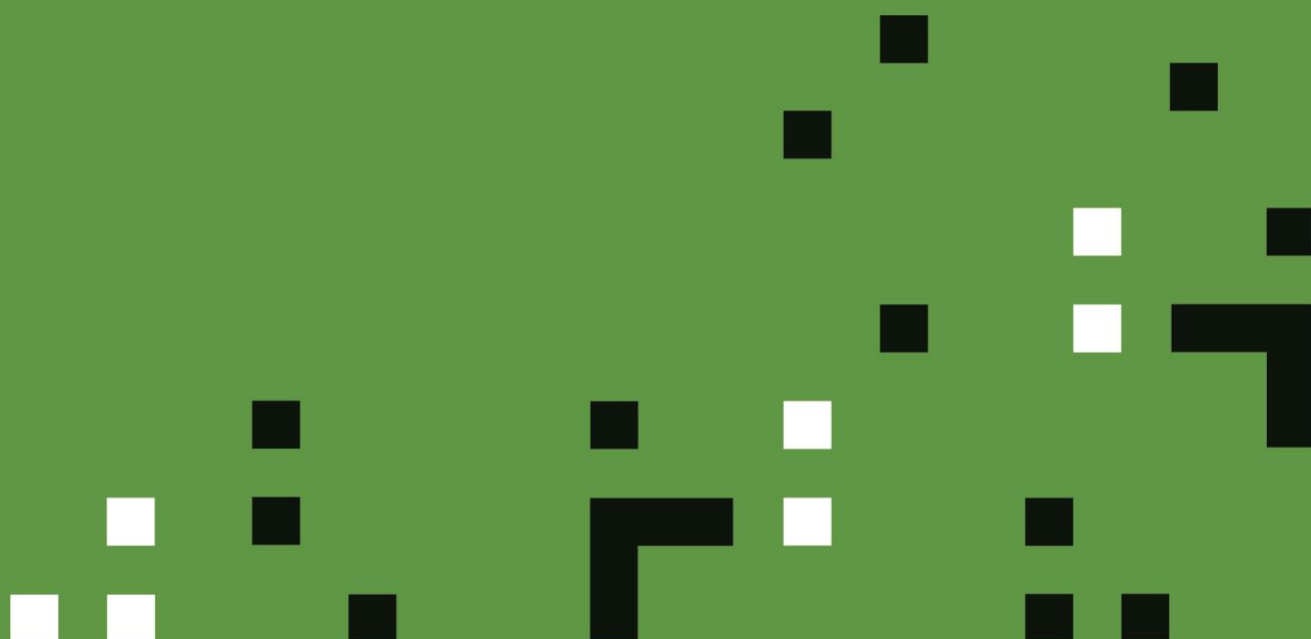


Punkt na podstawie danych dostarczonych przez Park Naukowo Technologiczny "Technopark Gliwice".
Ze względu na brak danych opracowanie „wskaźników monitoringu dla Działania 3.1. Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego 2030” nie powstało.



Rozdział 8

Monitoring warunków umożliwiających korzystanie ze środków EFRR związanych z Celem 1. Polityki Spójności Unii Europejskiej na lata 2021-2027 (CP1)





Dokument Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego 2030 stanowi integralną część wypełnienia warunków umożliwiających korzystania ze środków EFRR związanych z celem pierwszym. Warunki te muszą być spełnione nie tylko na wejściu, lecz zagwarantowane stale w okresie programowania 2021-2027.

Monitoring warunku umożliwiającego korzystanie ze środków EFRR związanych z Celem 1. Polityki Spójności Unii Europejskiej na lata 2021-2027 (CP1) raportowany przez Regionalne Obserwatoria Specjalistyczne obejmuje następujące wybrane wskaźniki: **Warunek nr 1, 5, 6 oraz nr 7.**

Warunek 1. Aktualna analiza wąskich gardeł w rozpowszechnianiu innowacji, w tym digitalizacji w danym obszarze technologicznym

1.1. Jakie są wąskie gardła/ bariery w rozpowszechnianiu innowacji, w tym digitalizacji, w danym obszarze technologicznym?

Jednym z głównych wąskich gardeł jest niewystarczająca przepustowość sieci elektroenergetycznych, co znacząco ogranicza możliwości przyłączania nowych źródeł OZE, magazynów energii czy systemów prosumenckich. W województwie śląskim dostępność wolnych mocy przyłączeniowych dla instalacji OZE jest ograniczona, a nowe przyłączenia są wstrzymywane nawet do 2030 roku¹⁰¹. Istotną barierą w digitalizacji sektora ciepłowniczego w regionie jest jego przestarzała infrastruktura i długość sieci ciepłowniczych, których dostosowanie do współczesnych standardów często przerasta zdolności spółek ciepłowniczych i wymaga zewnętrznego źródła finansowania. Dodatkowo w niektórych firmach z sektora energetycznego może istnieć opór wewnętrzny wobec zmiany ze strony personelu lub zarządu oraz brak zrozumienia korzyści płynących z wdrażania innowacji.

1.2. Wnioski dotyczące barier (badania, opinie, stanowiska).

Kluczowe bariery w rozpowszechnianiu innowacji i digitalizacji w sektorze energetycznym mają charakter strukturalny i systemowy. Jednym z największych wyzwań pozostaje brak koordynacji działań pomiędzy samorządami, operatorami systemów dystrybucyjnych i firmami technologicznymi. W wielu przypadkach dobre lokalne inicjatywy pilotażowe nie są skalowane ani włączane w szersze strategie transformacji energetycznej. Konieczne jest zintensyfikowanie działań ukierunkowanych na modernizację infrastruktury sieciowej, cyfryzację systemów energetycznych, rozwój edukacji technicznej i stworzenie przewidywalnego otoczenia regulacyjnego.



Warunek 5. Działania niezbędne do ulepszenia regionalnego systemu badań i innowacji w danym obszarze technologicznym

5.1. Propozycje działań w danym obszarze technologicznym dla poprawy funkcjonowania systemu B+R+I.

Aby usprawnić regionalny system badań i innowacji w obszarze energetyki w województwie śląskim, rekomenduje się podjęcie skoordynowanych działań w trzech uzupełniających się wymiarach: infrastrukturalnym, kompetencyjno-instytucjonalnym oraz operacyjno-wdrożeniowym.

Wzmocnienie potencjału infrastrukturalnego i badawczo-wdrożeniowego

- Inwestowanie w nowoczesną infrastrukturę badawczą, w tym laboratoria specjalistyczne, centra demonstracyjne i instalacje pilotażowe, umożliwiające walidację nowych technologii w skali TRL 6–9 w warunkach rzeczywistych.
- Tworzenie centrów kompetencji i węzłów demonstracyjnych dla rozwoju i testowania technologii OZE, magazynowania energii, Smart Grid, technologii wodorowych, CCS oraz rozwiązań Power-to-X i Power-to-Heat.
- Rozwijanie inteligentnych systemów zarządzania energią w gminach i przemysłowych klastrach energetycznych poprzez wdrażanie pilotażowych instalacji smart grid oraz smart heating.
- Wspieranie projektów badawczo-wdrożeniowych zorientowanych na technologie przyjazne środowisku: energetykę prosumencką, cyfryzację i automatyzację sieci, zarządzanie popytem i integrację źródeł odnawialnych.

Rozwój kompetencji i wzmocnienie współpracy międzysektorowej

- Rozbudowa programów rozwoju kompetencji kadry sektora energetycznego, w tym szkoleń, studiów podyplomowych i stypendiów naukowych, w zakresie transformacji cyfrowej, modelowania energetycznego, technologii AI i IoT w energetyce.



- Wspieranie tworzenia konsorcjów badawczo-przemysłowych i partnerstw publiczno-prywatnych angażujących uczelnie, instytuty badawcze, przedsiębiorstwa i samorządy w realizację wspólnych projektów innowacyjnych.
- Ułatwienie wymiany wiedzy i doświadczeń między podmiotami sektora B+R, przemysłem i administracją publiczną poprzez rozwój regionalnych platform współpracy oraz inicjatyw klastrowych.
- Promowanie synergii pomiędzy transformacją energetyczną a rozwojem kluczowych sektorów regionalnych (chemicznego, hutniczego, maszynowego), m.in. poprzez lokalną produkcję komponentów dla sektora OZE.

Wsparcie finansowe, umiędzynarodowienie i promocja innowacji

- Zwiększenie dostępności instrumentów finansowych dla innowacyjnych projektów energetycznych: granty na proof-of-concept, wsparcie komercjalizacji wyników badań, fundusze załóżkowe i podwyższonego ryzyka dla startupów.
- Rozwijanie regionalnych mechanizmów wsparcia (np. ulgi podatkowe, konkursy grantowe) zachęcających sektor prywatny do inwestowania w badania i innowacje.
- Promocja innowacyjności poprzez organizację konferencji, warsztatów, targów branżowych i kampanii informacyjnych prezentujących możliwości rozwojowe technologii energetycznych.
- Umiędzynarodowienie regionalnego systemu B+R+I poprzez zachęcanie do udziału w programach UE (Horyzont Europa, EIT InnoEnergy, ERA-NET), rozwijanie kontaktów z europejskimi partnerami oraz budowanie międzynarodowych sieci współpracy.
- Wdrożenie narzędzi monitoringu transformacji energetycznej regionu, takich jak dashboardy danych, systemy predykcyjne, mapy inwestycji i analizy trendów wspierające podejmowanie decyzji strategicznych.

5.2. Czy prowadzono analizy usług proinnowacyjnych (w danym obszarze technologicznym)?

W monitorowanym okresie realizowano usługi o charakterze proinnowacyjnym, jednak formalna, systematyczna analiza ich jakości lub efektywności nie była prowadzona. W ramach wsparcia dla sektora technologii energetycznych zrealizowano:

- 14 usług badawczych świadczonych dla 5 przedsiębiorstw,
- 8 usług doradczych dla 4 firm oraz 3 instytucji publicznych.

Usługi te obejmowały wsparcie m.in. w zakresie testowania rozwiązań technologicznych, doradztwa technicznego, transferu wiedzy oraz oceny potencjału wdrożeniowego.

Chociaż w trakcie okresu sprawozdawczego nie przeprowadzano odrębnych badań jakości tych usług, na potrzeby procesu akredytacyjnego w 2024 roku zebrano referencje od beneficjentów, które wskazywały na wysoki poziom satysfakcji oraz pozytywny odbiór współpracy. Opinie te mogą stanowić punkt wyjścia do zaprojektowania przyszłego systemu oceny skuteczności usług proinnowacyjnych, opartego na mierzalnych wskaźnikach rezultatów.

5.3. Jak animowano współpracę badawczo – przemysłową (w danym obszarze technologicznym)?

Forum Nowej Gospodarki (edycja XVIII i XIX)

- Kluczowe wydarzenie w regionie, integrujące przedstawicieli świata nauki, przemysłu i administracji.
- Tematyka obejmowała transformację energetyczną, gospodarkę niskoemisyjną, cyfryzację sektora energetycznego.
- Platforma dyskusji i matchmakingu dla projektów B+R oraz kreowania wspólnych inicjatyw regionalnych i międzynarodowych.

Warsztaty foresightowe i strategiczne

- Warsztaty z foresightu technologicznego – służyły identyfikacji przyszłościowych kierunków rozwoju technologii w energetyce, przy udziale ekspertów B+R i firm.

Warsztaty Transience – umożliwiły wielosektorową dyskusję o trendach w transformacji systemu energetycznego oraz budowie scenariuszy przemian.



Warsztaty z WiseEuropa „Czy sprawiedliwa transformacja regionów węglowych w Polsce jest możliwa?” – z udziałem ekspertów i interesariuszy lokalnych, poświęcone wyzwaniom transformacyjnym i nowym modelom rozwoju.

Akademia Transformacji Ciepłownictwa – Śniadanie biznesowe

- Spotkanie dla przedstawicieli sektora ciepłowniczego, nauki i samorządów.
- Służyło wymianie doświadczeń i inicjowaniu współpracy przy projektach modernizacji systemów ciepłowniczych i wdrażania niskoemisyjnych technologii.

Spotkania informacyjne dla przedsiębiorców – Fundusze UE

- Organizowane wspólnie z ekspertami Planergia.pl, dotyczyły dostępnych źródeł finansowania B+R, zielonych inwestycji i cyfrowych innowacji.
- Uczestniczyły zarówno MŚP, jak i przedstawiciele instytucji badawczych, co umożliwiło nawiązanie potencjalnych partnerstw projektowych.

German Evening – wydarzenie bilateralne w ramach European Economic Congress

- Tematyka skupiona na wodórze i przyszłości transformacji energetycznej w Polsce i Niemczech.
- Zorganizowane przez Polsko-Niemiecką Izbę Przemysłowo-Handlową, z udziałem Parku Naukowo-Technologicznego Euro-Centrum.

Stanowiło przykład międzynarodowego dialogu gospodarczego, promującego współpracę firm, instytucji naukowych i samorządów w obszarze innowacyjnej energetyki.

5.4. Propozycje działań kierunkowania sektora B+R na komercjalizację wyników (w danym obszarze technologicznym).

- Tworzenie regionalnych programów wsparcia dla proof-of-concept, prototypowania i walidacji technologii energetycznych (szczególnie w zakresie TRL 6–9), jako kluczowego etapu przed komercjalizacją.



- Rozwój infrastruktury umożliwiającej testowanie i demonstrację innowacyjnych rozwiązań w warunkach rzeczywistych, np. centra demonstracyjne, żywe laboratoria, instalacje pilotażowe w obszarach OZE, Smart Grid, magazynowania energii i wodoru.
- Wspieranie spin-offów i startupów technologicznych w obszarze energetyki poprzez programy akceleratorne, mentoringowe i fundusze zalążkowe (seed), z naciskiem na transfer wiedzy z uczelni do przemysłu.
- Rozwijanie instrumentów finansowania komercjalizacji wyników badań, takich jak regionalne fundusze venture capital, granty inwestycyjne dla firm wdrażających wyniki B+R oraz finansowanie pierwszych wdrożeń (first customer).
- Zacieśnienie współpracy między sektorem B+R a przemysłem poprzez mechanizmy współtworzenia (co-creation) i wspólnego rozwoju produktów (np. living labs z udziałem użytkowników końcowych, firm i naukowców).
- Promowanie wykorzystania narzędzi ochrony własności intelektualnej (IP) w procesie komercjalizacji, w tym wsparcie patentowe, doradztwo prawne i strategia IP w projektach badawczo-wdrożeniowych.
- Usprawnienie działań instytucji otoczenia biznesu (IOB) poprzez rozwój centrów transferu technologii, brokerów innowacji i platform wymiany wiedzy, ułatwiających komercjalizację w sektorze energetycznym.
- Tworzenie regionalnych programów partnerstw innowacyjnych ukierunkowanych na konkretne wyzwania transformacji energetycznej (np. dekarbonizacja ciepłownictwa, wodór dla przemysłu), których efektem są rynkowe wdrożenia.
- Zachęcanie przedsiębiorstw do udziału w projekcie jako partnerzy przemysłowi w ramach konsorcjów B+R, aby od początku uwzględniać wymagania rynku i użytkowników w procesie badawczym.

5.5. Wnioski z funkcjonowania w danym obszarze technologicznym parków technologicznych., inkubatorów, akceleratorów i ich roli w systemie innowacji.

- Parki naukowo-technologiczne (np. Euro-Centrum w Katowicach) odgrywają kluczową rolę jako integratorzy regionalnego ekosystemu innowacji w obszarze technologii energetycznych. Ich



działalność wykracza poza udostępnianie infrastruktury – obejmuje aktywne wspieranie komercjalizacji, foresight technologiczny, animowanie współpracy B+R i prowadzenie działań monitoringowych.

- Funkcja testowania i demonstracji technologii: Parki i centra innowacji dostarczają przestrzeni i zaplecza technicznego do realizacji projektów pilotażowych w obszarach takich jak odnawialne źródła energii, Smart Grid, efektywność energetyczna czy technologie wodorowe, wspierając przejście od TRL 5–6 do TRL 9.
- Instytucje te są łącznikiem między nauką a przemysłem – poprzez organizację paneli eksperckich, tworzenie konsorcjów projektowych i udostępnianie specjalistycznej infrastruktury wspierają transfer wiedzy oraz kojarzenie partnerów biznesowych z jednostkami B+R.
- Rola animacyjna i edukacyjna: Parki i akceleratorzy prowadzą działania na rzecz rozwoju kompetencji, organizują szkolenia z zakresu innowacji, energetyki, digitalizacji, oferują wsparcie w zakresie ochrony własności intelektualnej i modelowania biznesowego.
- Obecność akceleratorów i inkubatorów ukierunkowanych na technologie energetyczne nadal jest ograniczona – potrzeba dalszego rozwoju specjalistycznych programów wsparcia dla startupów technologicznych (np. magazynowanie energii, produkcja energii z odpadów, akceleracja dla projektów wodorowych, IoT w energetyce), co stanowi istotną lukę w ekosystemie.
- Zidentyfikowano potrzebę lepszego powiązania parków i IOB z politykami regionalnymi (w tym RIS i CP1), zwłaszcza w zakresie priorytetowych kierunków transformacji energetycznej – tak, by parki pełniły również funkcję regionalnych centrów kompetencji w strategicznych niszach technologicznych.
- Dobrą praktyką jest udział parków technologicznych w procesie foresightu technologicznego i planowania transformacji energetycznej – przykład PNT Euro-Centrum pokazuje, że parki mogą pełnić rolę ośrodków strategicznego planowania i diagnozy innowacyjnej.
- Wnioskiem ogólnym jest potrzeba dalszego rozwoju parków, inkubatorów i akceleratorów w kierunku specjalizacji branżowej, integracji z sieciami europejskimi oraz funkcjonowania jako „platformy wdrożeniowe” nowych rozwiązań technologicznych w energetyce.



Warunek 6. Podejmowane działania na rzecz transformacji przemysłowej w danym obszarze technologicznym

6.1. Identyfikacja sektorów o szczególnym potencjale / potrzebie zmian technologicznych w kierunku Przemysłu 4.0, GOZ, Green Deal w danym obszarze technologicznym.

Przykłady sektorów:

- Energetyka zawodowa ciepła oparta na węglu wymaga głębokiej modernizacji pod względem efektywności jak i integracji z nowymi modelami energetycznymi do czasu, gdy możliwe stanie się jej stopniowe zastępowanie stabilnymi i niskoemisyjnymi źródłami energii, takimi jak elektrownie jądrowe. Modernizacja tego sektora powinna obejmować wdrażanie zaawansowanych systemów automatyki, monitoringu emisji, cyfrowych narzędzi do zarządzania produkcją oraz zwiększania elastyczności pracy jednostek w czasie rzeczywistym. Konieczne jest także dostosowanie bloków węglowych do współpracy z odnawialnymi źródłami energii, poprzez integrację z magazynami energii oraz ograniczenie zużycia węgla poprzez instalacje kotłów wielopaliwowych oraz wysokosprawnej kogeneracji.
- Ciepłownictwo systemowe w wielu miastach województwa śląskiego nadal opiera się na przestarzałych, scentralizowanych systemach opalanych węglem. Istnieje duży potencjał ich modernizacji w kierunku nowoczesnych, niskoemisyjnych rozwiązań. Transformacja powinna obejmować cyfryzację systemów, w tym wdrażanie inteligentnego zarządzania popytem, zaawansowanych systemów pomiarowych oraz automatyzacji i optymalizacji sieci przesyłowych. Modernizacja ciepłownictwa powinna iść w kierunku zastępowania źródeł opartych na węglu takimi technologiami jak wysokosprawna kogeneracja, pompy ciepła czy lokalne instalacje OZE. Szczególnie istotnym jest wykorzystywanie lokalnych źródeł ciepła, jakimi w województwie śląskim są wody kopalniane, energia geotermalna oraz ciepło odpadowe.
- Magazynowanie energii elektrycznej w Polsce i regionie posiada niewykorzystany potencjał. Rosnący udział odnawialnych źródeł energii w krajowym miksie energetycznym, przy jednoczesnej ich wysokiej zmienności i losowości produkcji, sprawia, że rozwój systemów magazynowania energii staje się niezbędny dla zapewnienia stabilnych i nieprzerwanych dostaw energii elektrycznej do odbiorców końcowych. Wprowadzenie wielkoskalowych



rozwiązań magazynowania energii jest kluczowe dla zwiększenia elastyczności systemu elektroenergetycznego, integracji OZE oraz ograniczenia strat energii. Konieczne jest zatem rozpoczęcie inwestycji w magazyny energii oraz wybór docelowych technologii ich realizacji. Oprócz tradycyjnych elektrowni szczytowo-pompowych, których rozwój w Polsce ograniczają uwarunkowania geograficzne, dużym potencjałem dysponują instalacje bateryjne (np. litowo-jonowe), technologie Power-to-Gas-to-Power (P2G2P), a także systemy produkcji zielonego wodoru, wykorzystujące nadwyżki energii z OZE w okresach wysokiej generacji. Rozwój tych technologii nie tylko zwiększa bezpieczeństwo energetyczne i elastyczność rynku, ale również wspiera realizację celów klimatycznych i dekarbonizacyjnych zgodnie z założeniami Europejskiego Zielonego Ładu.

6.2. Jakie podejmowane są działania dotyczące zwiększenia kwalifikacji pracowników w danym obszarze technologicznym?

Transformacja przemysłowa w sektorze energetycznym województwa śląskiego realizowana jest równolegle w wymiarze technologicznym, środowiskowym oraz kompetencyjnym, w odpowiedzi na cele Europejskiego Zielonego Ładu, Fit for 55 oraz Strategii „Zielone Śląskie 2030”.

- Kluczowym elementem tej transformacji jest reprofilowanie zasobów ludzkich, w tym przebranżowienie pracowników sektora energetyki konwencjonalnej (górnictwo, węgiel) oraz podnoszenie kwalifikacji w zakresie technologii niskoemisyjnych, cyfryzacji i automatyzacji.
- W regionie realizowane są działania szkoleniowe i edukacyjne ukierunkowane na technologie OZE, efektywność energetyczną, inteligentne sieci (Smart Grid), gospodarkę wodorową oraz cyfrowe systemy zarządzania energią.
- Przykłady działań zwiększających kwalifikacje:
 - Szkolenia branżowe prowadzone przez Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum, obejmujące instalacje pomp ciepła, systemy PV, kolektory słoneczne, systemy grzewcze C.O., wentylację i budownictwo energooszczędne.
 - Wiatr kopalnia możliwości



- Na poziomie strategicznym w ramach regionalnych polityk innowacji i transformacji energetycznej:
 - podejmowane są działania mające na celu budowanie kompetencji Przemysłu 4.0 w energetyce, m.in. modelowanie energetyczne, wykorzystanie AI i IoT, analiza danych i zarządzanie systemami rozproszonymi,
 - wspierane są inicjatywy uczelniane i instytucji badawczych w zakresie programów dualnych, praktyk zawodowych oraz tworzenia kierunków studiów dedykowanych nowym technologiom energetycznym.
- Proces transformacji przemysłowej uwzględnia również włączenie społeczności lokalnych i pracowników zagrożonych wykluczeniem zawodowym, poprzez programy aktywizacji, reskillingu oraz podnoszenia kwalifikacji, finansowane ze środków krajowych i europejskich.

Wniosek strategiczny: dla skutecznej transformacji przemysłowej niezbędne jest dalsze rozszerzanie oferty edukacyjnej i szkoleniowej, silniejsze powiązanie kształcenia z potrzebami przemysłu energetycznego oraz systemowe wsparcie przebranżowienia kadr sektora konwencjonalnego.

6.3. Przykłady konkretnych inicjatyw / projektów na rzecz transformacji przemysłowej w danym obszarze technologicznym (min. 3 projekty).

Budowa bloku parowo-gazowego w Elektrowni Rybnik (PGE)

- Inwestycja realizowana przez PGE Polska Grupa Energetyczna w celu zastąpienia wyeksploatowanych bloków węglowych nowoczesną, niskoemisyjną jednostką parowo-gazową.
- Projekt ten jest elementem dekarbonizacji sektora energetyki zawodowej w regionie i wpisuje się w realizację celów „Zielonego Śląska 2030”.
- Umożliwia utrzymanie miejsc pracy w lokalnym przemyśle energetycznym, przy jednoczesnym wdrażaniu technologii niskoemisyjnych.



- Przykład modernizacji tradycyjnych instalacji w duchu transformacji energetycznej i przemysłowej.

Centrum Testowania Systemów Solarnych – Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum

- Specjalistyczna infrastruktura badawczo-testowa działająca na rzecz rozwoju i certyfikacji technologii OZE, w tym kolektorów słonecznych, PV oraz pomp ciepła.
- Centrum wspiera przedsiębiorstwa w testowaniu, optymalizacji i wdrażaniu nowych rozwiązań technologicznych przed ich komercjalizacją.
- Projekt umożliwia bezpośredni transfer wiedzy do przemysłu oraz rozwój kompetencji instalatorów i firm z sektora OZE.
- Przykład wsparcia transformacji przemysłowej poprzez infrastrukturę badawczo-wdrożeniową i szkoleniową.

Rozwój klastra technologii energetycznych przy udziale instytucji otoczenia biznesu

- Inicjatywa z udziałem m.in. Parku Euro-Centrum, Śląskiego Inkubatora Przedsiębiorczości i uczelni wyższych.
- Projekt skupia się na budowaniu wspólnego ekosystemu dla transferu wiedzy, wspólnych projektów B+R oraz internacjonalizacji firm energetycznych.

Klaster tworzy bazę do wspólnego aplikowania o środki UE i realizacji projektów pilotażowych w regionie.

Warunek 7. Podejmowane działania na rzecz współpracy międzynarodowej w danym obszarze technologicznym

7.1. Jakie projekty / inicjatywy międzynarodowe prowadzone są w danym obszarze technologicznym, które przyczyniają się do rozwoju inteligentnych specjalizacji?



Jednym z kluczowych międzynarodowych projektów w obszarze technologii energetycznych, wspierających rozwój inteligentnych specjalizacji, jest projekt Interreg EUROPE LEEWAY - leading cooperation towards energy communities policies tackling energy poverty. Agencja Rozwoju z miasta Ferrara w Włoszech jest liderem projektu, który obejmuje współpracę między regionami z Włoch, Belgii, Niemiec, Polski i Chorwacji. Celem LEEWAY jest stworzenie wspólnoty energii odnawialnej, która wpłynęłaby na poprawę zdolności władz regionalnych do opracowywania i wdrażania innowacyjnych polityk w zakresie odnawialnych źródeł energii. W ramach projektu zorganizowane będą międzyregionalne wizyty studyjne i seminaria, umożliwiające wymianę doświadczeń i wiedzy na temat OZE. Tematyczne grupy robocze będą pracować nad dalszym wdrażaniem polityk, a wyniki zostaną przedstawiane lokalnym interesariuszom podczas warsztatów regionalnych. Projekt LEEWAY oczekuje poprawy zarządzania w zakresie wprowadzania i regulacji REC w każdym z uczestniczących regionów, rewizji polityk energetycznych oraz silniejszej współpracy międzyregionalnej. Realizowany w ramach programu wspiera rozwój inteligentnych specjalizacji województwa śląskiego poprzez międzynarodową współpracę i innowacje w energetyce odnawialnej.

7.2. Aktywność w pracach grup eksperckich na poziomie europejskim w danym obszarze technologicznym.

W monitorowanym okresie przedstawiciel Parku Naukowo-Technologicznego Euro-Centrum aktywnie uczestniczył w pracach międzynarodowych grup eksperckich i gremiów doradczych w ramach projektów realizowanych na poziomie Unii Europejskiej. Zaangażowanie to miało istotne znaczenie dla budowy transnarodowej sieci współpracy, wdrażania zielonych technologii oraz reprezentowania interesów regionów węglowych w procesie transformacji energetycznej i przemysłowej. Zakres aktywności eksperckiej obejmował m.in.:

Członkostwo w Transition Board projektu CINTRAN (Horyzont 2020)

- Rola eksperta doradczego w międzynarodowym projekcie badawczym CINTRAN – Carbon Intensive Regions in Transition, ukierunkowanym na analizę procesów transformacji w regionach silnie zależnych od paliw kopalnych.
- Projekt skupia się na opracowaniu praktycznych rekomendacji dla polityk publicznych i samorządowych w zakresie sprawiedliwej transformacji, ze szczególnym uwzględnieniem regionów takich jak Śląsk.



- Uczestnictwo zapewniało dostęp do najnowszych wyników badań, kontakt z międzynarodowym środowiskiem eksperckim oraz możliwość wpływu na kierunki badań i wdrożeń.

Członkostwo w Grupie Sterującej projektu TRANSCIENCE (Horyzont Europa)

- Projekt tworzy narzędzia modelujące wspierające integrację efektywności materiałowej, gospodarki o obiegu zamkniętym oraz neutralności klimatycznej w politykach przemysłowych UE.
- Przedstawiciel Euro-Centrum wnosił perspektywę regionalną do prac nad modelem MIC3 – narzędzia do oceny przemian przemysłowych i planowania polityk transformacyjnych w Europie.
- Udział w projekcie umożliwia transfer wiedzy w zakresie zaawansowanych metod modelowania do zastosowania w województwie śląskim.

Członkostwo w Grupie Sterującej projektu CIRCULAR FOAM (Green Deal – Komisja Europejska)

- Projekt dotyczy opracowania systemowego modelu obiegu zamkniętego dla pianki poliuretanowej, z wykorzystaniem studiów przypadków w trzech regionach przemysłowych Europy: m.in. w Metropolii GZM.
- Park Euro-Centrum odpowiada za działania regionalne: analizę interesariuszy, modelowanie systemowe, badania preferencji użytkowników i relacje z partnerami przemysłowymi.
- Projekt wspiera rozwój gospodarki cyrkularnej w regionie i integruje technologie środowiskowe z założeniami transformacji energetycznej.

Członkostwo w grupie roboczej ds. sektora stali w ramach Just Transition Platform (JTP Working Group on Steel)

- Grupa skupia przedstawicieli regionów węglowych, przemysłu oraz organizacji społeczeństwa obywatelskiego i administracji, pracujących nad zagadnieniami sprawiedliwej transformacji sektora hutniczego.
- Celem było opracowanie narzędzi, strategii i dobrych praktyk umożliwiających łagodzenie skutków transformacji dla społeczności lokalnych oraz wspieranie adaptacji przemysłu stalowego do celów neutralności klimatycznej.



Uczestnictwo w pracach grupy umożliwiało m.in. wymianę doświadczeń i integrację śląskich działań z politykami UE w ramach Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji.

7.3. Jak doświadczenia te są wdrażane? Przykłady.

W monitorowanym okresie przedstawiciel Parku Naukowo-Technologicznego Euro-Centrum aktywnie uczestniczył w pracach międzynarodowych grup eksperckich i gremiów doradczych w ramach projektów realizowanych na poziomie Unii Europejskiej. Zaangażowanie to miało istotne znaczenie dla budowy transnarodowej sieci współpracy, wdrażania zielonych technologii oraz reprezentowania interesów regionów węglowych w procesie transformacji energetycznej i przemysłowej. Zakres aktywności eksperckiej obejmował m.in.:

Członkostwo w Transition Board projektu CINTRAN (Horyzont 2020)

- Rola eksperta doradczego w międzynarodowym projekcie badawczym CINTRAN – Carbon Intensive Regions in Transition, ukierunkowanym na analizę procesów transformacji w regionach silnie zależnych od paliw kopalnych.
- Projekt skupia się na opracowaniu praktycznych rekomendacji dla polityk publicznych i samorządowych w zakresie sprawiedliwej transformacji, ze szczególnym uwzględnieniem regionów takich jak Śląsk.
- Uczestnictwo zapewniało dostęp do najnowszych wyników badań, kontakt z międzynarodowym środowiskiem eksperckim oraz możliwość wpływu na kierunki badań i wdrożeń.

Członkostwo w Grupie Sterującej projektu TRANSCIENCE (Horyzont Europa)

- Projekt tworzy narzędzia modelujące wspierające integrację efektywności materiałowej, gospodarki o obiegu zamkniętym oraz neutralności klimatycznej w politykach przemysłowych UE.
- Przedstawiciel Euro-Centrum wносił perspektywę regionalną do prac nad modelem MIC3 – narzędzia do oceny przemian przemysłowych i planowania polityk transformacyjnych w Europie.
- Udział w projekcie umożliwia transfer wiedzy w zakresie zaawansowanych metod modelowania do zastosowania w województwie śląskim.



Członkostwo w Grupie Sterującej projektu CIRCULAR FOAM (Green Deal – Komisja Europejska)

- Projekt dotyczy opracowania systemowego modelu obiegu zamkniętego dla pianki poliuretanowej, z wykorzystaniem studiów przypadków w trzech regionach przemysłowych Europy: m.in. w Metropolii GZM.
- Park Euro-Centrum odpowiada za działania regionalne: analizę interesariuszy, modelowanie systemowe, badania preferencji użytkowników i relacje z partnerami przemysłowymi.
- Projekt wspiera rozwój gospodarki cyrkularnej w regionie i integruje technologie środowiskowe z założeniami transformacji energetycznej.

Członkostwo w grupie roboczej ds. sektora stali w ramach Just Transition Platform (JTP Working Group on Steel)

- Grupa skupia przedstawicieli regionów węglowych, przemysłu oraz organizacji społeczeństwa obywatelskiego i administracji, pracujących nad zagadnieniami sprawiedliwej transformacji sektora hutniczego.
- Celem było opracowanie narzędzi, strategii i dobrych praktyk umożliwiających łagodzenie skutków transformacji dla społeczności lokalnych oraz wspieranie adaptacji przemysłu stalowego do celów neutralności klimatycznej.

Uczestnictwo w pracach grupy umożliwiało m.in. wymianę doświadczeń i integrację śląskich działań z politykami UE w ramach Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji.

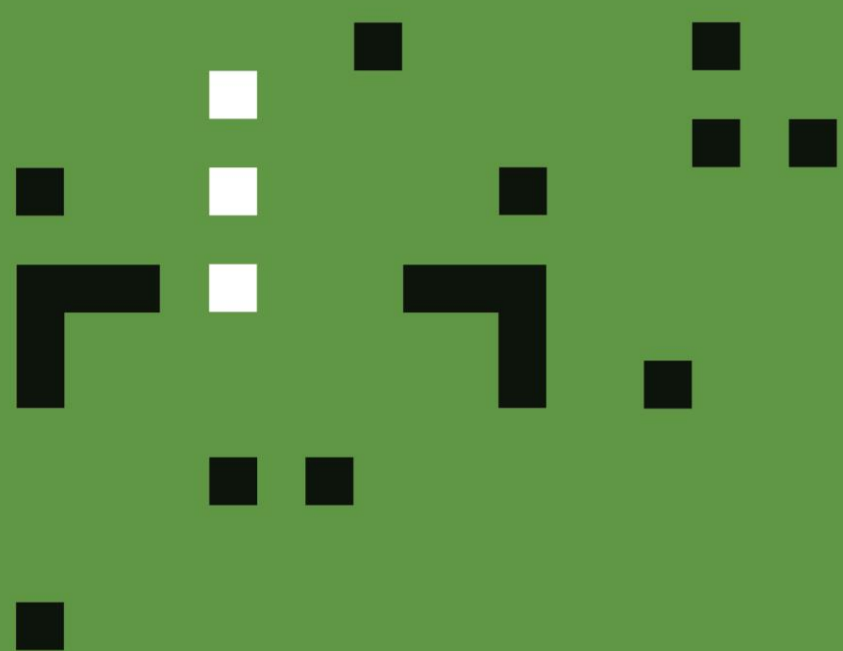
7.4. Łańcuchy wartości na rzecz współpracy międzynarodowej (w danym obszarze technologicznym).

Współpraca międzynarodowa w sektorze energetycznym na Śląsku może być wspierana poprzez rozwój różnorodnych łańcuchów wartości, które integrują działania związane z produkcją, dystrybucją i wykorzystaniem energii. Obejmują one m. in. odnawialne źródła energii, efektywność energetyczną, elektromobilność oraz cyberbezpieczeństwo. Jednakże istotnym elementem jest również pośredniczenie pomiędzy samorządem, innowacją a biznesem. Poprzez tę formę pośrednictwa, instytucje samorządowe mogą wspierać innowacyjne przedsięwzięcia oraz działania biznesowe związane z sektorem energetycznym. Dzięki temu pośrednictwu możliwe jest ułatwienie nawiązywania kontaktów, poszukiwanie partnerów do współpracy oraz dostęp do funduszy i wsparcia finansowego na realizację projektów innowacyjnych. Park Naukowo-Techniczny Euro-Centrum skutecznie włącza się



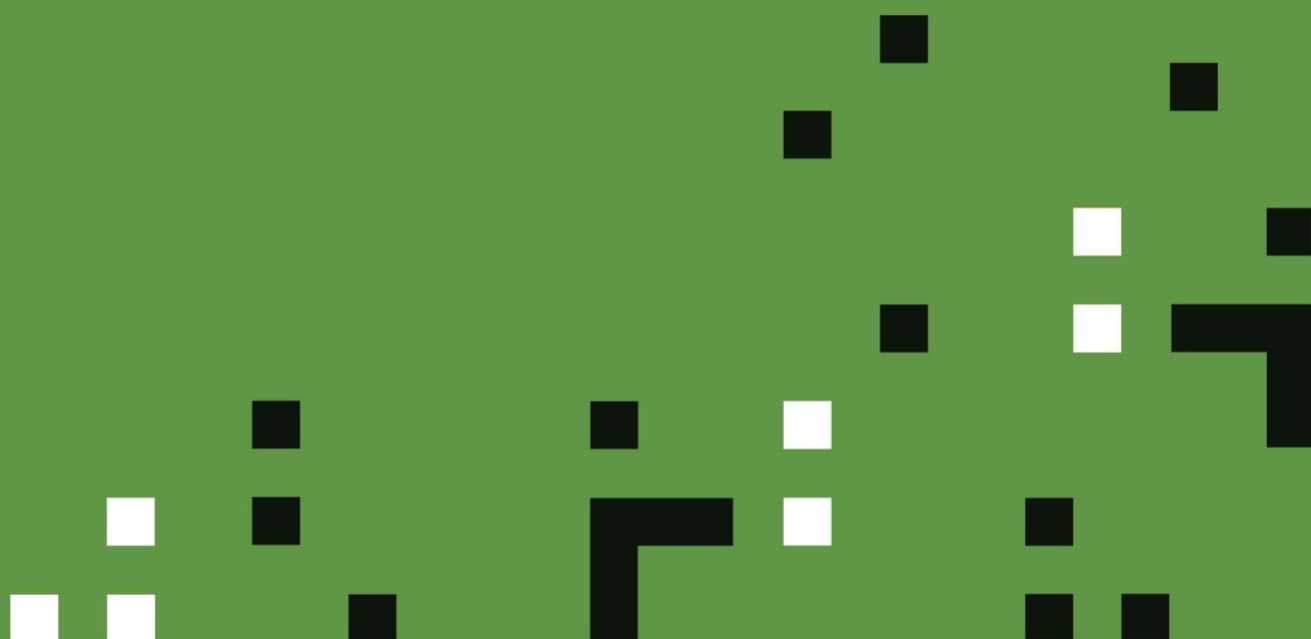
w łańcuchy wartości poprzez uczestnictwo w projektach międzynarodowych taki jak: „TRANSIENCE TRANSItioning towards an Efficient, carbon-Neutral Circular European industry”, „How far&fast can we go? Accelerating just transition in Ceadîr-Lunga” czy „Systemic expansion of regional CIRCULAR Ecosystems for End-of-Life FOAM (CIRCULAR FOAM)”.

Współpraca międzynarodowa została wzmocniona dzięki wprowadzaniu nowych polityk Unii Europejskich takich jak REPowerEU po 2022 roku. Integracja tych różnorodnych aspektów współpracy umożliwia Śląskowi efektywne działanie na arenie międzynarodowej, promując innowacje, zrównoważony rozwój oraz bezpieczeństwo energetyczne. Energetyka pozostaje jednak stosunkowo słabiej powiązana z łańcuchami międzynarodowymi np. w zakresie wymiany towarów co pokazują dane OECD-WTO.



Rozdział 9

Wykaz Raportów Specjalistycznych branżowych opracowanych przez Obserwatorium w danym okresie sprawozdawczym





W 2024 roku opracowano następujące raporty technologiczne przez Obserwatorium:

■ **Raport 1 – „Przegląd technologii niskoemisyjnych dla systemów ciepłowniczych” –**

Raport stanowił przegląd oraz propozycję technologii niskoemisyjnych możliwych do wdrożenia przez ciepłownie zawodowe, których celem jest dekarbonizacja sektora. Zawierał również analizę wad i zalet każdej z prezentowanych technologii oraz ocenę możliwości ich zastosowania w systemach ciepłowniczych.

■ **Raport 2 – „Wyzwania prawne i regulacyjne w transformacji systemów ciepłowniczych” –**

Raport dotyczył wyzwań regulacyjnych związanych z transformacją ciepłownictwa systemowego w Polsce oraz w Unii Europejskiej. Przedstawiono w nim kontekst unijnej polityki energetycznej, w tym szczegółową analizę pakietu legislacyjnego „Fit for 55” oraz jego implikacji dla sektora ciepłowniczego. Raport zawierał także przegląd polskich aktów prawnych dotyczących sektora ciepłowniczego oraz wskazywał na konieczność ich aktualizacji i dostosowania do nowych unijnych dyrektyw.

■ **Raport 3 – „Finansowanie inwestycji w czyste ciepło systemowe”**

Raport dotyczył transformacji sektora ciepłowniczego, koncentrując się na możliwościach finansowania inwestycji związanych z wdrażaniem technologii nisko- i zeroemisyjnych. Przedstawiono w nim kluczowe fundusze, źródła finansowania oraz wymagania i etapy przygotowawcze niezbędne do skutecznej realizacji projektów modernizacji infrastruktury ciepłowniczej.



■ Spis rycin

Rycina 1. Sektorowe zużycie węgla kamiennego w latach 2013-2023 w Polsce.....	8
Rycina 2. Sektorowe zużycie węgla kamiennego w latach 2013-2023 w województwie śląskim	9
Rycina 3. Dynamika zatrudnienia, sprzedaży i produkcji w górnictwie węgla kamiennego w latach 2013-2024 w Polsce	10
Rycina 4. Średnioroczna cena 1 tony węgla kamiennego dla odbiorców prywatnych	11
Rycina 5. Sektorowe zużycie gazu ziemnego w latach 2013-2023 w Polsce	12
Rycina 6. Produkcja i zużycie energii elektrycznej w latach 2013-2023 w Polsce	13
Rycina 7. Moc zainstalowana wybranych elektrowni w latach 2013-2023 roku w Polsce	15
Rycina 8. Moc zainstalowana i produkcja energii elektrycznej elektrowni zawodowych ciepłych w latach 2013-2023 w Polsce	16
Rycina 9. Moc zainstalowana i produkcja energii elektrycznej z elektrowni wodnych i niekonwencjonalnych w latach 2013-2023 roku w Polsce	17
Rycina 10. Moc zainstalowana, produkcja energii elektrycznej ogółem oraz produkcja energii elektrycznej z OZE w 2023 roku w Polsce	17
Rycina 11. Produkcja energii elektrycznej według źródeł w 2023 roku w Polsce	18
Rycina 12. Moc zainstalowana ogółem w województwie śląskim i Polsce w latach 2013-2023	19
Rycina 13. Moc zainstalowana, produkcja energii elektrycznej ogółem i produkcja energii elektrycznej z OZE województwie śląskim w latach 2013-2023	21
Rycina 14. Produkcja i zużycie energii elektrycznej w województwie śląskim w latach 2013-2023	22
Rycina 15. Struktura zużycia energii elektrycznej przez wybrane sektory w województwie śląskim w 2023 roku	24
Rycina 16. Sektorowe zużycie energii cieplnej na tle średniorocznej temperatury powietrza w województwie śląskim w latach 2013-2023	25
Rycina 17. Zużycie węgla przez kotły ciepłownicze energetyki zawodowej, ciepłownie zawodowe i ciepłownie niezawodowe w Polsce i województwie śląskim w latach 2013-2023	26
Rycina 18. Udział energii niekonwencjonalnej w energii elektrycznej ogółem w województwie śląskim w latach 2013-2023	29
Rycina 19. Strefy energetyczne wiatru w Polsce	30
Rycina 20. Energia promieniowania słonecznego w Polsce [kWh/m ² /rok]	31
Rycina 21. Pozyskanie energii ogółem ze źródeł odnawialnych w Polsce wg nośników w 2023 r.	34



Rycina 22. Produkcja energii elektrycznej z OZE w 2023 r. w Polsce	35
Rycina 23. Moc instalacji OZE w Polsce w latach 2014-2023 według rodzaju źródeł [MW]	36
Rycina 24. Moc zainstalowana w źródłach OZE w 2023 roku w Polsce [MW]	37
Rycina 25. Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto	37
Rycina 26 . Przyrost mocy zainstalowanej w mikroinstalacjach OZE w latach 2018-2023	39
Rycina 27. Ilość energii elektrycznej wprowadzonej do sieci dystrybucyjnych przez wszystkie mikroinstalacje w latach 2018-2023	39
Rycina 28. Scenariusz konserwatywny i optymistyczny na lata 2023–2027 udziału przyrostu mocy zainstalowanych w PV w krajach UE	41
Rycina 29. Sprzedaż kolektorów słonecznych ogólnie w okresie 2011 –2023	43
Rycina 30. Liczba instalacji fotowoltaicznych w Polsce w latach 2022-2023 wg województw	47
Rycina 31. Planowana rozbudowa sieci przesyłowej do 2028 r. – z dostępnymi mocami przyłączeniowymi	48
Rycina 32. Liczba podmiotów w rejestrze REGON w województwie śląskim w dziale badania naukowe i prace rozwojowe w 2023 roku	58
Rycina 33. Nowo zarejestrowane oraz wyrejestrowane w rejestrze REGON podmioty z działu badania naukowe i prace rozwojowe w województwie śląskim	59
Rycina 34. Ranking European Innovation Scoreboard 2024	63
Rycina 35. Poziom realizacji ustawowych celów instalacji liczników u poszczególnych operatorów (wymagany % liczników zdalnego odczytu – termin obowiązywania)	66
Rycina 36. Udział energii niekonwencjonalnej w produkcji energii elektrycznej ogółem w województwie śląskim w latach 2018-2023	67
Rycina 37. Zużycie energii elektrycznej przez sektor przemysłowy w województwie śląskim	68
Rycina 38. Liczba gmin w pierwszej setce rankingu programu Czyste Powietrze w roku 2022	71
Rycina 39. Liczba gmin w pierwszej trzydziestce rankingu programu Czyste Powietrze w roku 2024	72
Rycina 40. Produkcja węgla kamiennego oraz węgla brunatnego przez wybrane kraje europejskie w 2023 roku	74
Rycina 41. Podział środków z KPO pochodzących z dotacji	94
Rycina 42. Podział środków z KPO pochodzących z pożyczek	95



■ Spis tabel

Tabela 1. Kierunki i wielkość importu węgla kamiennego do Polski w latach 2023-2024	11
Tabela 2. Kierunki i wartości importu energii elektrycznej w 2023 roku	14
Tabela 3. Zużycie energii elektrycznej na osobę w Polsce i województwie śląskim w latach 2013-2023 ..	22
Tabela 4. Charakterystyka energetyczna budynków - wskaźnik energii pierwotnej EP i liczba budynków, dla których wykazano wskaźnik w województwie śląskim w latach 2018-2023	27
Tabela 5. Średnioroczna cena detaliczna ciepłej wody dla osób prywatnych w Polsce i województwie śląskim w latach 2013-2023	28
Tabela 6. Ilość oraz moc mikroinstalacji OZE w 2023 roku	40
Tabela 7. Powierzchnia kolektorów w okresie 2022 –2023	44
Tabela 8. Kierunki studiów w obszarze energetyki w Polsce	85
Tabela 9. Wykaz spółdzielni energetycznych funkcjonujących w województwie śląskim	91

■ Bibliografia

¹ Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego

<https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start> ” [dostęp:10.03.2025]

2 Główny Urząd Statystyczny, 2023, Zużycie paliw i nośników energii w 2023 roku, GUS, Warszawa.

3 Sprawozdania miesięczne Agencji Rozwoju Przemysłu S.A.

<https://polskirynekwegla.pl/statystyka-publiczna> [dostęp: 03.03.2025]

4 Akademia Rozwoju Przemysłu, 2024, Import i przywóz (nabycie wewnątrznijne) węgla kamiennego,
ARP, Katowice <https://polskirynekwegla.pl/statystyka-publiczna> [dostęp: 03.03.2025]

5 Główny Urząd Statystyczny “Zużycie paliw i nośników energii” z lat 2013-2023

<https://stat.gov.pl/wyszukiwarka/?query=tag:zu%C5%BCycie+paliw+i+no%C5%9Bnik%C3%B3w+e>
nergii [dostęp: 03.03.2025]



6 Główny Urząd Statystyczny “Zużycie paliw i nośników energii” z lat 2013-2023

<https://stat.gov.pl/wyszukiwarka/?query=tag:zu%C5%BCylenie+paliw+i+no%C5%9Bnik%C3%B3w+energii> [dostęp: 03.03.2025]

7 Urząd Regulacji Energetyki

<https://www.ure.gov.pl/pl/urzed/informacje-ogolne/aktualnosci/11857,Srednie-ceny-sprzedazy-energii-elektrycznej-na-ryнку-konkurencyjnym-oraz-dla-gos.html> [dostęp: 04.03.2025]

8 Raport PSE “Raport 2023 KSE”

<https://www.pse.pl/dane-systemowe/funkcjonowanie-kse/raporty-roczne-z-funkcjonowania-kse-za-rok/raporty-za-rok-2023> [dostęp: 16.03.2025]

9 Ministerstwo Rozwoju i Technologii

<https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/efektywnosci-energetycznej-budynkow> [dostęp: 16.03.2025]

10 Ministerstwo Rozwoju i Technologii

<https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/Dlugoterminowa-strategia-renowacji-budynkow> [dostęp: 16.03.2025]

11 Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach, 2005, opracowanie metody programowania i modelowania systemów wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego, wraz z programem wykonawczym dla wybranych obszarów województwa, Część II: Program wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego (projekt), WFOŚiGW w Katowicach
Kraków – Katowice.

12 Tauron Zielona Energia

<https://tze.tauron.pl/farmy-wiatrowe-dzialajace/gamow> [dostęp: 16.04.2025]

13 Tauron

<https://ekoenergia.tauron.pl/elektrownie/elektrownie-sloneczne/myslowice> [dostęp: 16.03.2025]



14 Nowa Trybuna Opolska

<https://nto.pl/zielona-energia-trafi-z-województwa-slaskiego-do-british-american-tobacco-w-augustowie/ar/c3p2-27256527> [dostęp: 16.03.2025]

15 Zielona Energia - CIRE

<https://zielona-energia.cire.pl/artykuly/zielona-gospodarka/104651-na-slasku-ma-powstac-farma-fotowoltaiczna-o-mocy-100-mw> [dostęp: 17.03.2025]

16 Urząd Regulacji Energetyki

<https://www.ure.gov.pl/pl/oze/potencjal-krajowy-oze/8108,Instalacje-odnawialnych-zrodel-energii-stan-na-30-czerwca-2024-r.html> [dostęp: 17.03.2025]

17 PGE Energia Odnawialna

<https://pgeeo.pl/nasze-obiekty/elektrownie-wodne/zar> [dostęp: 17.03.2025]

18 PGE Energia Odnawialna

<https://pgeeo.pl/nasze-obiekty/elektrownie-wodne/tresna> [dostęp: 17.03.2025]

19 Urząd Regulacji Energetyki

<https://www.ure.gov.pl/pl/oze/potencjal-krajowy-oze/8108,Instalacje-odnawialnych-zrodel-energii-stan-na-30-czerwca-2024-r.html> [dostęp: 17.03.2025]

20 Śląski Biznes

<https://www.slaskibiznes.pl/wiadomosci,katowice-muzeum-slaskie-zasili-energia-geotermalna-z-wod-kopalnianych,wia5-2-11139.html> [dostęp: 17.03.2025]

21 Portal Komunalny

<https://portalkomunalny.pl/geotermia-w-gminie-jasienica-nieopodal-bielska-bialej-556905/> [dostęp: 17.03.2025]

22 Port PC

<https://portpc.pl/project/wody-dolowe-zrodlem-ciepla-w-kopalni-sobieski/> [dostęp: 17.03.2025]

23 Główny Urząd Statystyczny

<https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/energia-ze-zrodel-odnawialnych-w-2023-roku,10,7.html> [dostęp: 17.03.2025]



24 Globenergia

<https://globenergia.pl/wyniki-programu-moj-prad-5-0-pompy-ciepla-czy-magazyny-energii-ktore-wojewodztwo-wypadlo-najlepiej/> [dostęp: 17.03.2025]

25 Główny Urząd Statystyczny

<https://www.ure.gov.pl/pl/urząd/informacje-ogolne/aktualnosci/11496,Aukcje-OZE-2023-Prezes-URE-podsumowuje-wyniki-tegorocznych-aukcji-na-sprzedaz-en.html> [dostęp: 17.03.2025]

26 Najwyższa Izba Kontroli

<https://www.nik.gov.pl/aktualnosci/niedoinwestowana-siec-energetyczna.html>
[dostęp: 17.03.2025]

27 Stowarzyszenie Producentów i Importerów Urządzeń Grzewczych, 2024, Raport rynek urządzeń grzewczych w Polsce 2023, SPIUG, Warszawa

28 Stowarzyszenie Producentów i Importerów Urządzeń Grzewczych, 2024, Raport rynek urządzeń grzewczych w Polsce 2023, SPIUG, Warszawa

29 Instytut Energetyki Odnawialnej, 2024, Rynek Fotowoltaiki w Polsce 2024, IEO, Warszawa

30 Instytut Energetyki Odnawialnej, 2024, Rynek Fotowoltaiki w Polsce 2024, IEO, Warszawa

31 Urząd Regulacji Energetyk

<https://www.ure.gov.pl/pl/oze/aukcje-oze/komunikaty/11498%2CAukcje-OZE-2023-Prezes-URE-podsumowuje-wyniki-tegorocznych-aukcji-na-sprzedaz-en.html> [dostęp: 17.03.2025]

32 Stowarzyszenie Producentów i Importerów Urządzeń Grzewczych, 2024, Raport rynek urządzeń grzewczych w Polsce 2023, SPIUG, Warszawa

33 Stowarzyszenie Producentów i Importerów Urządzeń Grzewczych, 2024, Raport rynek urządzeń grzewczych w Polsce 2023, SPIUG, Warszawa

34 Magazyn biomasa

<http://rynekbiogazu.pl/2018/03/21/potencjal-rozwoju-sektora-biogazu-w-polsce/>
[dostęp: 17.03.2025]



35 Ministerstwo Rozwoju i Technologii

<https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/Dlugoterminowa-strategia-renowacji-budynkow?>
[dostęp: 17.03.2025]

36 Regionalna Izba Gospodarcza w Katowicach

<https://rig.katowice.pl/transformacja-energetyczna-i-dekarbonizacja-jak-scenariusz-dla-polskiego-i-europejskiego-przemyslu/?utm> [dostęp: 17.03.2025]

37 ArcelorMittal Poland

<https://poland.arcelormittal.com/media/artykuly/arttykul/arcelormittal-poland-jeszcze-w-marcu-rozpozncie-modernizacje-wielkiego-pieca-nr-2-inwestycja-pochlonie-720-mln-zl>
[dostęp: 17.03.2025]

38 Zielona Gospodarka

<https://zielonagospodarka.pl/slaskie-projekty-sluzace-transformacji-energetycznej-pomoga-utrzymac-kilkaset-miejsc-pracy-14266> [dostęp: 10.03.2025]

39 Nowiny24

<https://nowiny24.pl/dekarbonizacja-jak-zielona-transformacja-napedza-gospodarke/ar/c3p2-27208257?utm> [dostęp: 10.03.2025]

40 Regionalna Izba Gospodarcza w Katowicach

<https://rig.katowice.pl/transformacja-energetyczna-i-dekarbonizacja-jak-scenariusz-dla-polskiego-i-europejskiego-przemyslu/?utm> [dostęp: 11.03.2025]

41 Parlament Europejski

<https://www.europarl.europa.eu/topics/pl/article/20151201STO05603/gospodarka-o-obiegu-zamknietym-definicja-znaczenie-i-korzysci-wideo?utm> [dostęp: 11.03.2025]

42 Globnergia

<https://globnergia.pl/recykling-100-surowcow-z-paneli-pv-niedlugo-ruszy-w-polsce/>
[dostęp: 11.03.2025]

43 Teraz Środowisko

<https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/zrownowazony-rozwoj/52> [dostęp: 11.03.2025]



44 Śląskie centrum Przedsiębiorczości

https://funduszeue.scp-slask.pl/dokument/SZOP_006 [dostęp: 11.03.2025]

45 Katowice Nasze Miasto

<https://katowice.naszemiasto.pl/zlota-setka-slaskie-firmy-wyroznione-za-innowacje/ar/c3-9837941> [dostęp: 11.03.2025]

46 Tauron

<https://media.tauron.pl/pr/821663/tauron-planuje-zbudowac-pierwsze-na-slasku-centrum-nowych-kompetencji> [dostęp: 11.03.2025]

47 Regionalna Strategia Innowacji Województwa Śląskiego

https://funduszeue.slaskie.pl/dokument/strategia_innowacji_2030_inteligentne_slaskie
[dostęp: 12.03.2025]

48 Komisja Europejska

https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_pl [dostęp: 13.03.2025]

49 Wysokie Napięcie

<https://wysokienapiecie.pl/96908-mamy-juz-5-mln-inteligentnych-licznikow/>
[dostęp: 13.03.2025]

50 Województwo Śląskie

<https://www.slaskie.pl/content/strategia-rozwoju-wojewodztwa-slaskiego-slaskie-2030>
[dostęp: 02.03.2024]

51 Inżynieria.com

https://inzynieria.com/energetyka/odnawialne_zrodla_energii/wiadomosci/65148,myslowice-budowa-najwiekszej-farmy-fotowoltaicznej-w-kraju [dostęp: 02.03.2024]

52 Główny Inspektorat Ochrony Środowiska Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Katowicach,
2023, Roczna ocena jakości powietrza w województwie śląskim. Raport wojewódzki za rok 2022,
GIOŚ, Katowice



53 Polski Alarm Smogowy

<https://polskialarmsmogowy.pl/2023/03/wojewodztwo-slaskie-antysmogowym-liderem-w-2022-roku/> [dostęp: 02.03.2024]

54 Polski Alarm Smogowy

<https://polskialarmsmogowy.pl/2025/02/nowy-ranking-gmin-w-programie-czyste-powietrze-liderami-gminy-mazowska-i-polnocnej-polski/> [dostęp: 02.03.2024]

55 Eurostat

https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Coal_production_and_consumption_statistics
[dostęp: 23.03.2025]

56 Wysokie Napięcie

<https://wysokienapiecie.pl/krotkie-spiecie/arp-import-w-gla-do-polski-wzr-s-o-61-7-r-r-do-20-2-mln-ton-w-2022-r/> [dostęp: 02.03.2024]

57 PWC, 2021 „Województwo Śląskie – kierunek: eksport”, PWC, Katowice

58 Raporty: „made inSilesia 2024” oraz „made inSilesia 2022”

<https://invest-in-silesia.pl/content/pl-download-folder> [dostęp: 05.03.2024]

59 NBP, 2024, Zagraniczne inwestycje bezpośrednie w Polsce i polskie inwestycje bezpośrednie za granicą w 2023 roku, Warszawa

60 Espacenet

<https://worldwide.espacenet.com/patent/cpc-browser#> [dostęp: 05.03.2024]

61 Uniwersytet Śląski

<https://us.edu.pl/komunikaty/greenmat-rozwoj-universytetu-slaskiego-w-katowicach-w-zakresie-nowych-technologii-materialowych-w-kierunku-zielonej-transformacji-regionu/>
[dostęp: 23.03.2025]

62 Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach

<https://www.ue.katowice.pl/studenci/aktualnosci/article/projekt-edukacyjny-pn-atomowi-dyplomaci.html> [dostęp: 23.03.2025]



63 Budownictwo

<https://www.budownictwo.co/politechnika-slaska-i-sap-polska-beda-wspolnie-realizowac-projekty-badawcze/> [dostęp: 20.03.2025]

64 Ministerstwo Klimatu i Środowiska

<https://www.gov.pl/web/klimat/spolecznosci-energetyczne3> [dostęp: 28.03.2025]

65 Krajowa Agencja Poszanowania Energii

<https://kape.gov.pl/klastry-energii> [dostęp: 23.03.2025]

66 Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa

<https://www.gov.pl/web/kowr/spoldzielnie-energetyczne> [dostęp: 23.03.2025]

67 Biznes Alert

<https://biznesalert.pl/obywatelska-spolecznosc-energetyczna-prawo-energetyczne-przepisy-analiza/> [dostęp: 23.03.2025]

68 Zarząd Województwa Śląskiego, 2024, Szczegółowy Opis Priorytetów Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027, Zarząd Województwa Śląskiego, Katowice

69 Samorząd Województwa Śląskiego

<https://transformacja.slaskie.pl/content/rusza-regionalne-obserwatorium-procesu-transformacji-ropt> [dostęp: 23.03.2025]

70 Krajowy Plan Odbudowy

<https://www.kpo.gov.pl/strony/o-kpo/o-kpo/informacje/> [dostęp: 23.03.2025]

71 Zarząd Województwa Śląskiego, 2024, Szczegółowy Opis Priorytetów Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027, Zarząd Województwa Śląskiego, Katowice

72 Zarząd Województwa Śląskiego, 2024, Szczegółowy Opis Priorytetów Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027, Zarząd Województwa Śląskiego, Katowice

73 Portal Funduszy Europejskich

<https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/skorzystaj/harmonogramy-naborow-wnioskow/harmonogramy-2021-2027/harmonogram-naborow-wnioskow-w-programie-fundusze-europejskie-dla-slaskiego-2021-2027/> [dostęp: 23.03.2025]



-
- 74 Komisja Europejska, 2022, REPowerEU: Plan prowadzący do szybkiego ograniczenia zależności od rosyjskich paliw kopalnych oraz do szybkiej transformacji ekologicznej. Komunikat prasowy, Bruksela
- 75 Rada Europejska
<https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/competitiveness-compass> [dostęp: 28.03.2025]
- 76 Zarząd Województwa Śląskiego pod kierunkiem Marszałka Województwa Śląskiego, 2020, Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego_Śląskie 2030, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Katowice
- 77 Zarząd Województwa Śląskiego, 2024, Szczegółowy Opis Priorytetów Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027, Zarząd Województwa Śląskiego, Katowice
- 78 Komisja Europejska, 2022, NextGenerationEU: Komisja Europejska zatwierdza polski plan odbudowy i zwiększania odporności na kwotę 35,4 mld euro, Komunikat prasowy, Bruksela
- 79 Tauron Dystrybucja
<https://www.tauron-dystrybucja.pl/o-spolce/aktualnosci/2023/05/25> [dostęp: 28.03.2025]
- 80 Samorząd Województwa Śląskiego
<https://www.slaskie.pl/content/miliony-na-odnawialne-zrodla-energii> [dostęp: 28.03.2025]
- 81 Bytom
<https://www.bytom.pl/dla-mieszkanca/rozwoj-energetyki-rozproszonej-opartej-o-odnawialne-zrodla-energii-na-terenie-gminy-bytom> [dostęp: 29.03.2025]
- 82 Gmina Wiry
<https://wiry.pl/dla-mieszkancow/inwestycje-i-projekty/inwestycje-w-gminie/inwestycje-ekologiczne/postaw-na-oze-rozwoj-energetyki-rozproszonej-opartej-o-odnawialne-zrodla-energii-na-terenie-gmin-partnerskich-tychy-i-wiry/> [dostęp: 29.03.2025]
- 83 Ślązag
<https://www.slazag.pl/zaczely-sie-prace-nad-aktualizacja-strategii-rozwoju-wojewodztwa-slaskiego> [dostęp: 29.03.2025]



84 Wydział Infrastruktury i Środowiska

<https://wis.pcz.pl/aktualnosci/warsztaty-w-obszarze-srodowiskowym-w-ramach-aktualizacji-strategii-rozwoju-wojewodztwa-slaskiego-slaskie-2030-366.html> [dostęp: 29.03.2025]

85 Puls Biznesu

<https://www.pb.pl/inteligentne-sieci-energetyczne-na-katowickiej-uczelni-767227>
[dostęp: 29.03.2025]

86 Śląskie Centrum Logistyki S.A.

<https://scl.com.pl/budowa-instalacji-fotowoltaicznej-z-magazynem-energii/> [dostęp: 29.03.2025]

87 Ministerstwo Cyfryzacji

<https://www.gov.pl/web/ai/jak-sztuczna-inteligencja-moze-przyspieszyc-transformacje-sektora-energetycznego> [dostęp: 29.03.2025]

88 E-magazyny.pl

<https://e-magazyny.pl/aktualnosci/slaski-system-magazynowania-energii-w-pokopalnianych-szybach/> [dostęp: 29.03.2025]

89 Gramwzielone.pl

<https://www.gramwzielone.pl/woddor/20283421/na-slasku-powstanie-fabryka-zielonego-wodoru>
[dostęp: 29.03.2025]

90 Globenergia

<https://globenergia.pl/wojna-w-ukrainie-wplywa-na-koszty-inwestycji-sieciowych-wzrosty-mogasiagnac-40-proc/> [dostęp: 29.03.2025]

91 Reuters

<https://www.reuters.com/sustainability/climate-energy/poland-sees-56-renewables-2030-power-mix-climate-plan-2024-09-05> [dostęp: 29.03.2025]

92 Reuters

<https://www.reuters.com/business/energy/polish-power-grid-operator-plans-154-billion-investment-by-2034-2025-01-02> [dostęp: 29.03.2025]



93 Reuters

<https://www.reuters.com/business/energy/ukraine-buys-us-lng-deal-with-polands-orlen-2025-03-18> [dostęp: 29.03.2025]

94 Tauron

<https://media.tauron.pl/pr/470449/unikalna-w-gornictwie-instalacja-zagospodarowania-wody> [dostęp: 23.03.2025]

95 Spółka Restrukturyzacji Kopalń

<https://srk.com.pl/media/aktualnosci/PIGULKA-WSPOMNIEN/idn:454> [dostęp: 23.03.2025]

96 wkatowicach.eu

<https://www.wkatowicach.eu/informacje/poza-katowicami/Wody-geotermalne-zamiast-wegla-Pompa-ciepla-powstanie-w-KWK-Myslowice-Wesola/idn:8070> [dostęp: 23.03.2025]

97 Samorząd Województwa Śląskiego

<https://www.slaskie.pl/content/energia-odnawialna-z-wod-pokopalnianych> [dostęp: 23.03.2025]

98 Spółka Restrukturyzacji Kopalń

<https://srk.com.pl/media/aktualnosci/WIATR-KOPALNIA-MOZLIWOSCI/idn:385>
[dostęp: 23.03.2025]

99 Teraz Środowisko

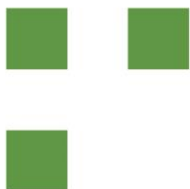
<https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/program-szkoleniowy-technicy-turbin-wiatrowych-edf-renewables-polska-vulcan-training-and-consultancy-16209.html> [dostęp: 23.03.2025]

100 Park Zielonej Energii

<https://parkzielonejenergii.pl/> [dostęp: 23.03.2025]

101 Polskie Sieci Elektroenergetyczne

<https://www.pse.pl/dane-systemowe/praca-kse/informacje-ogolne/informacja-o-dostepnosci-mocy-przylaczeniowej> [dostęp: 30.03.2025]



Dane adresowe:

Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum

ul. Ligocka 103

40-568 Katowice

pnt.euro-centrum.com.pl



Fundusze Europejskie
dla Śląskiego



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



Województwo
Śląskie