



REGIONALNA STRATEGIA INNOWACJI WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO 2030

Raport Monitoringowy w obszarze ENERGETYKA za lata 2021 - 2022
Sieci Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych (SO RIS)

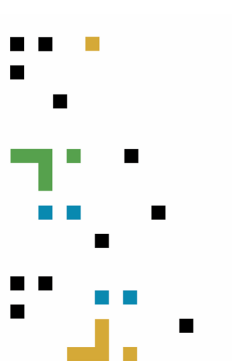
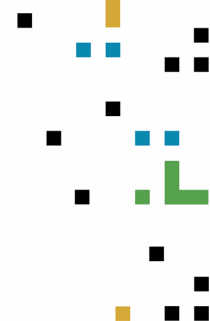


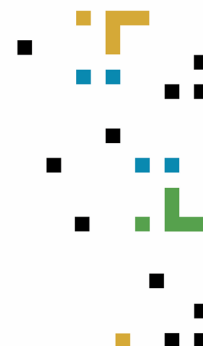
Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum

Katowice 2024 r.









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 2021-2022. 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. Te 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.

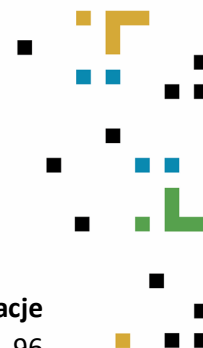
Raport zawiera diagnozę regionalną, która obejmuje analizę wskaźników charakteryzujących potencjał rozwojowy województwa, z uwzględnieniem energetyki konwencjonalnej oraz OZE. Ponadto, przedstawiono analizę potencjału sfery badawczo-rozwojowej, poziomu innowacyjności oraz transformacji cyfrowej w sektorze 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

(I) Diagnoza regionalna. Wskaźniki charakteryzujące potencjał rozwojowy danego obszaru technologicznego	7
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 energii elektrycznej	13
1.1.3. Zużycie energii elektrycznej	17
1.1.4. Energia ciepła	28
1.1.5. Odnawialne Źródła Energii	30
1.2. Potencjał sfery badawczo-rozwojowej.	5657
1.3. Poziom innowacyjności.	5960
1.4. Transformacja cyfrowa.	6061
1.6. Pozycja w międzynarodowych łańcuchach wartości.	6869
1.7. Wyzwania społeczne.	7374
1.8. Kompetencje na rzecz rozwoju innowacji.	7576
1.9. Analiza SWOT dla poszczególnych obszarów technologicznych.	7677
(II) Regionalny ekosystem na rzecz innowacji. Wskaźniki charakteryzujące kluczowy potencjał instytucjonalny danego obszaru technologicznego	7677
2.1. Sektor naukowo-badawczy i edukacja.	7877
2.2. Instytucje Otoczenia Biznesu, w tym klastry.	80
2.3. Finansowanie badań i innowacji.	8281
2.4. Kluczowe przedsiębiorstwa w danym obszarze technologicznym.	86
(III) Trendy regionalne danego obszaru technologicznego	87
3.1. Polityki i kierunki strategiczne oraz perspektywy finansowania projektów związanych z odnawialnymi źródłami energii	88
3.2. Wybrane trendy technologiczne	90
(IV) Rekomendacje dla rozwoju danego obszaru technologicznego	93
4.1. Energetyka oparta o odnawialne i rozproszone źródła energii, energetyka prosumencka ...	94
4.2. Głos Forum Nowej Gospodarki	95



(V) Procesy przedsiębiorczego odkrywania w województwie śląskim. Inteligentne specjalizacje regionu 96

5.1. Opis trzech dobrych praktyk w ramach technologicznych/ inteligentnych specjalizacji województwa śląskiego..... 96

5.2. Identyfikacja przemysłów wschodzących. „Branże przyszłości” regionu – obszary działalności gospodarczej, które wykazują potencjał rozwojowy. 97

(VII) Wskaźniki monitoringu dla Działania 3.1. Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego 2030 102~~103~~

(VIII) Monitoring warunków umożliwiających korzystanie ze środków EFRR związanych z Celem 1. Polityki Spójności Unii Europejskiej na lata 2021-2027 (CP1) 103~~104~~

(IX) Wykaz Raportów Specjalistycznych branżowych opracowanych przez Obserwatorium w danym okresie sprawozdawczym..... 110~~105~~

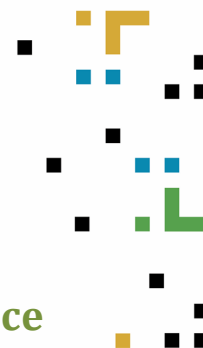
Spis rycin 110~~106~~

Spis tabel 112~~108~~

Bibliografia 113~~108~~

Spis źródeł internetowych 114~~109~~





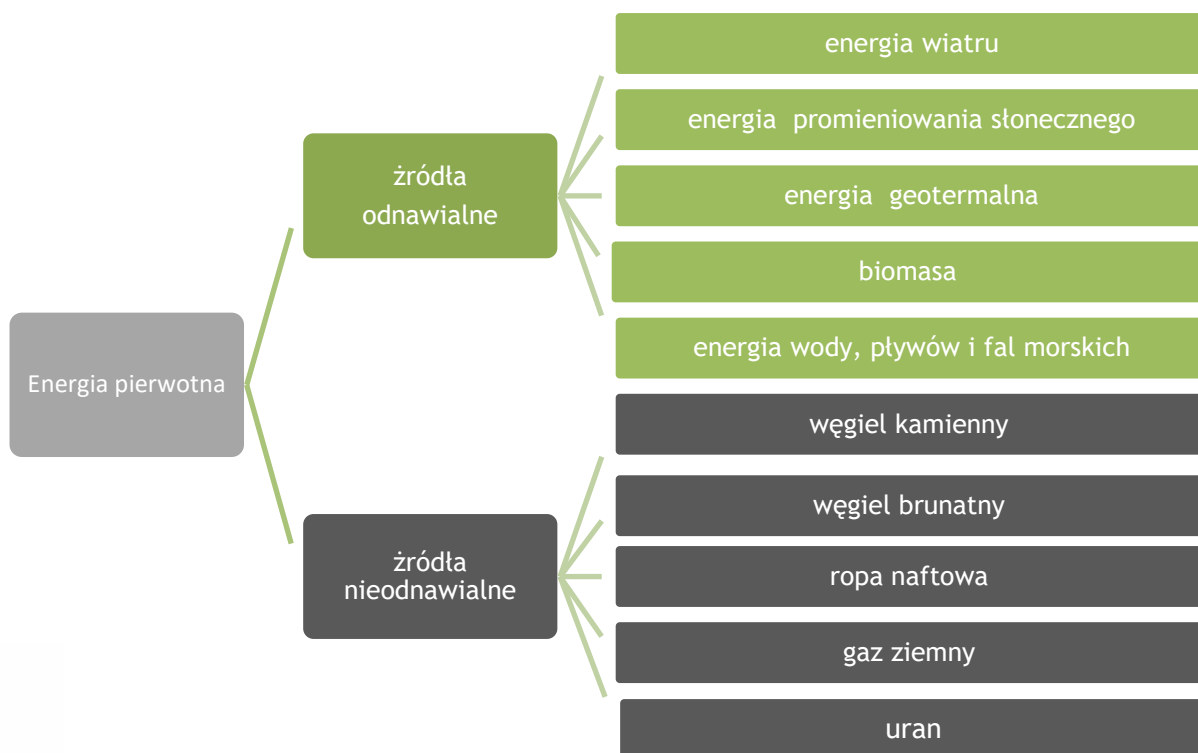
(I) Diagnoza regionalna. Wskaźniki charakteryzujące potencjał rozwojowy danego obszaru technologicznego

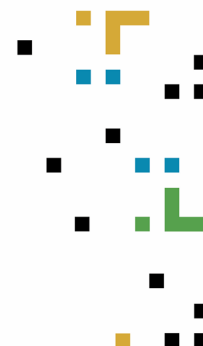
1.1. Dynamika rozwoju gospodarczego. Charakterystyka stanu energetyki w województwie śląskim w ujęciu ilościowym

Energetyka była i jest ważnym sektorem gospodarczym regionu i gospodarki krajowej. Świadczą o tym zarówno ilość generowanych miejsc pracy, podmiotów gospodarczych czy wytwarzanej energii ale również jakościowe aspekty takie jak potencjał badawczo-rozwojowy czy ilość klastrów i instytucji otoczenia biznesu. Waga tego sektora znajduje swoje odzwierciedlenie w licznych dokumentach strategicznych, m.in. na kartach Regionalnej Strategii Innowacji. W sektorze tym województwo śląskie jest doskonałym zapleczem testowania i pełnoskalowego wdrażania rozwiązań innowacyjnych. Na Śląsku wytwarza się średnio ok. 13% energii krajowej z czego większość ze źródeł konwencjonalnych.

1.1.1. Energetyka konwencjonalna

Energia pierwotna to energia pozyskana bezpośrednio ze źródeł naturalnych, zarówno odnawialnych jak i nieodnawialnych (Rycina 1).





Rycina 1. Podział energii pierwotnej
Źródło: Opracowanie własne.

Wykorzystanie energii pierwotnej w Polsce oparte jest przede wszystkim o paliwa kopalne tj. węgiel kamienny, węgiel brunatny, gaz ziemny czy ropę naftową, z których produkowana jest zarówno energia elektryczna jak i ciepła. Dane dotyczące zasobów oraz zużycia węgla, gazu ziemnego oraz ropy naftowej na świecie oraz w UE i Polsce w 2022 roku przedstawione zostały w Tabeli 1.

Tabela 1. Zasoby oraz zużycie węgla, gazu ziemnego oraz ropy naftowej na świecie, w UE oraz w Polsce w 2022 roku

	Polska	Europa	Świat
Zasoby węgla [mln ton]	28 395	137 240	1 074 108
Zasoby ropy naftowej [mld ton]	N/A	1,8	244,4
Zasoby gazu ziemnego [bilion m ³]	0,1	5,4	138
Zużycie węgla [EJ]	1,9	10,39	160,43
Zużycie ropy [mln ton]	33,6	663,3	4 394,90
Zużycie gazu ziemnego [EJ]	0,65	17,96	141 089

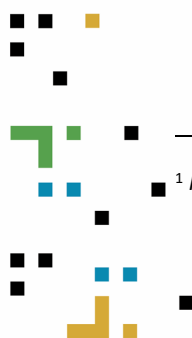
Źródło: Opracowanie własne na podstawie „Statistical Review of World Energy 2023”

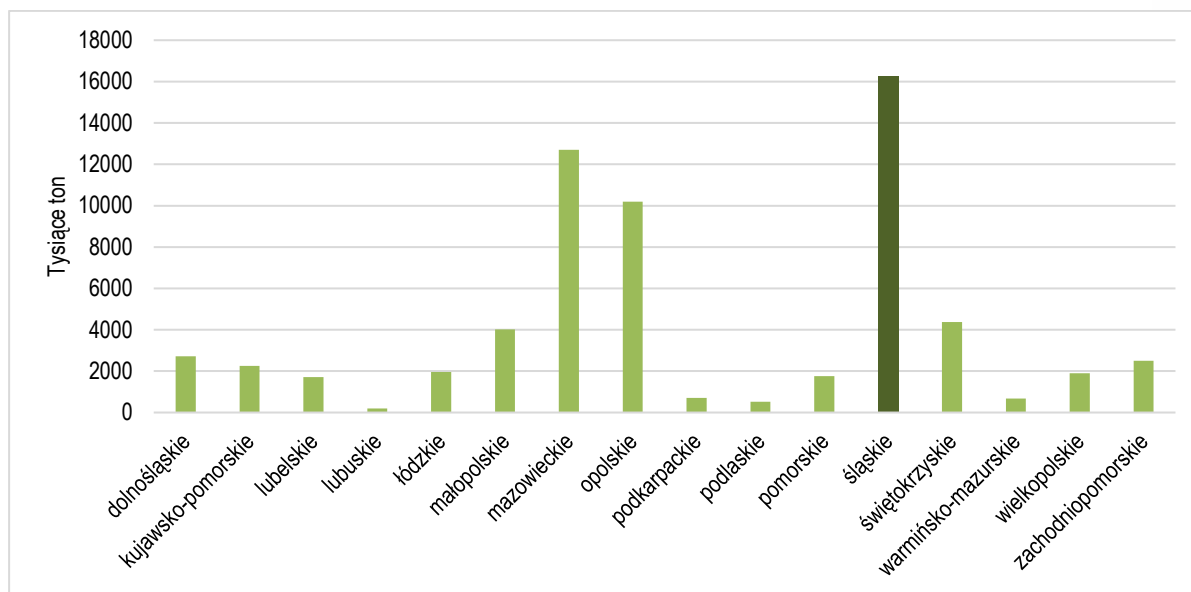
Z uwagi na obecną globalną politykę energetyczno-klimatyczną państw świata, która nakierowana jest na redukcję emisji gazów cieplarnianych, istnieje przeszkoda w długoterminowym wykorzystywaniu dużych zasobów węgla kamiennego i brunatnego. Konieczne jest zatem podjęcie działań modernizacji systemu wytwarzania energii w Polsce w taki sposób, aby przyspieszyć osiągnięcie celu gospodarki niskoemisyjnej.

Węgiel kamienny

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego¹, w roku 2022 zużycie węgla kamiennego wyniosło 64,5 mln ton i w stosunku do roku 2021 zmalało o 7,4%. Jak wynika z publikowanych danych, pomimo tego, że węgiel kamienny jest nadal najważniejszym nośnikiem energii w Polsce, to od roku 2010 zużycie węgla obniżyło się w większości województw, w tym w województwie śląskim.

¹ Raport Głównego Urzędu Statystycznego "Zużycie paliw i nośników energii w 2022 r", Departament Przedsiębiorstw, 2023





Rycina 2. Zużycie węgla w 2022 roku w ujęciu regionalnym

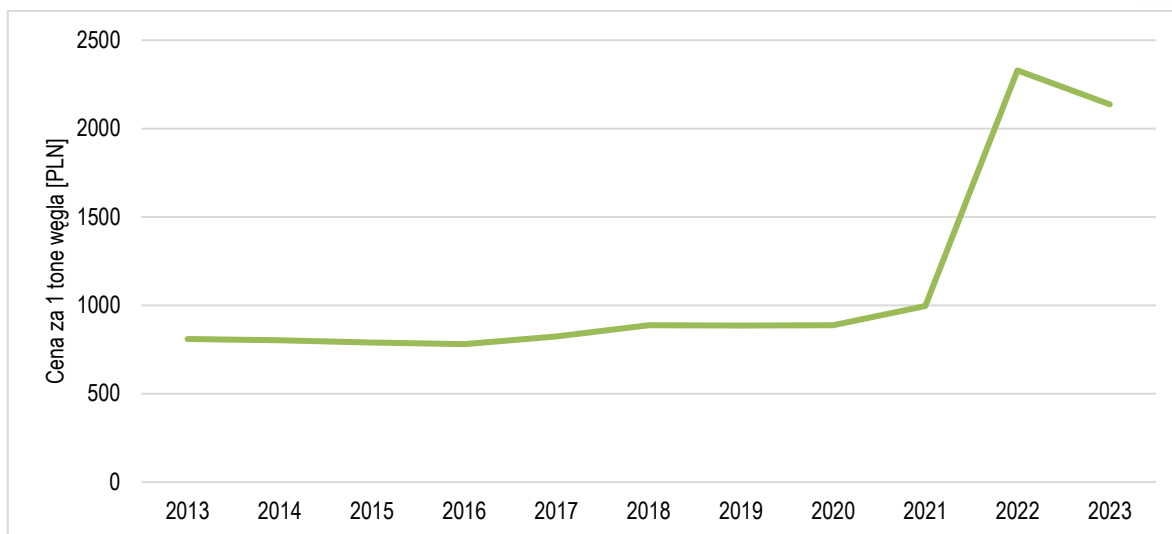
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.²

Występują znaczne dysproporcje pomiędzy zużyciem węgla w poszczególnych województwach (Rycina 2). Na znaczne zużycie węgla w województwie śląskim oraz opolskim duży wpływ mają zlokalizowane na ich terenach koksownie oraz elektrownie węglowe, a w województwie mazowieckim wynika z pracy elektrowni w Ostrołęce i Świerżach Górnych.

Największym zużyciem węgla nadal charakteryzuje się województwo śląskie, lecz jego konsumpcja z roku na rok spada. Przykładowo zużycie węgla w roku 2022 spadło o 9% w stosunku do 2021 roku, a w stosunku do 2010 roku aż o 33,4%. Są to znaczne spadki, jeżeli weźmiemy pod uwagę jak mocno województwo było skorelowane z tym nośnikiem energii, oraz że jest nadal jego największym konsumentem.

W związku z kryzysem energetycznym ceny nośników energii gwałtownie wzrosły. Cena węgla w 2022 roku wzrosła o ponad 230% w porównaniu do 2021 roku, osiągając rekordową przeciętną średnioroczną cenę detaliczną za 1 tonę na poziomie 2 329,03 złotych (Rycina 3).

² Zużycie paliw i nośników energii w 2022 r. (2023)



Rycina 3. Średnioroczna cena detaliczna węgla kamiennego w Polsce w latach 2013-2022

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Wysokie ceny węgla mogą wpłynąć na przyspieszenie procesu odchodzenia od tego paliwa kopalnego jako źródła ciepła w gospodarstwach domowych. Wysokie ceny mogą zmusić ludzi do szukania alternatywnych źródeł ciepła dla swoich domostw lub zainteresują ich instalacjami systemów odzyskiwania ciepła takich jak bufor, które zwiększają efektywność energetyczną oraz magazynują ciepło uzyskiwane w procesie spalania. Wysokie ceny mogą również zwiększać problem ubóstwa energetycznego w gospodarstwach opalanych węglem.

W Polsce, złoża węgla kamiennego występują w trzech zagłębiach, jednak tylko w dwóch z nich prowadzone jest obecnie wydobywanie tego surowca: w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (GZW) oraz w Lubelskim Zagłębiu Węglowym (LZW). Na terenie trzeciego - Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego (DZW), z uwagi na trudne warunki geologiczno-górnictwa, powodujące nierentowność wydobywania, eksploatacja została zakończona w 2000 roku. Według danych PIG-PIB na koniec 2018 roku w Polsce udokumentowanych było 161 złóż węgla kamiennego w tym zagospodarowanych 45 (43 spośród zagospodarowanych złóż znajduje się w GZW).

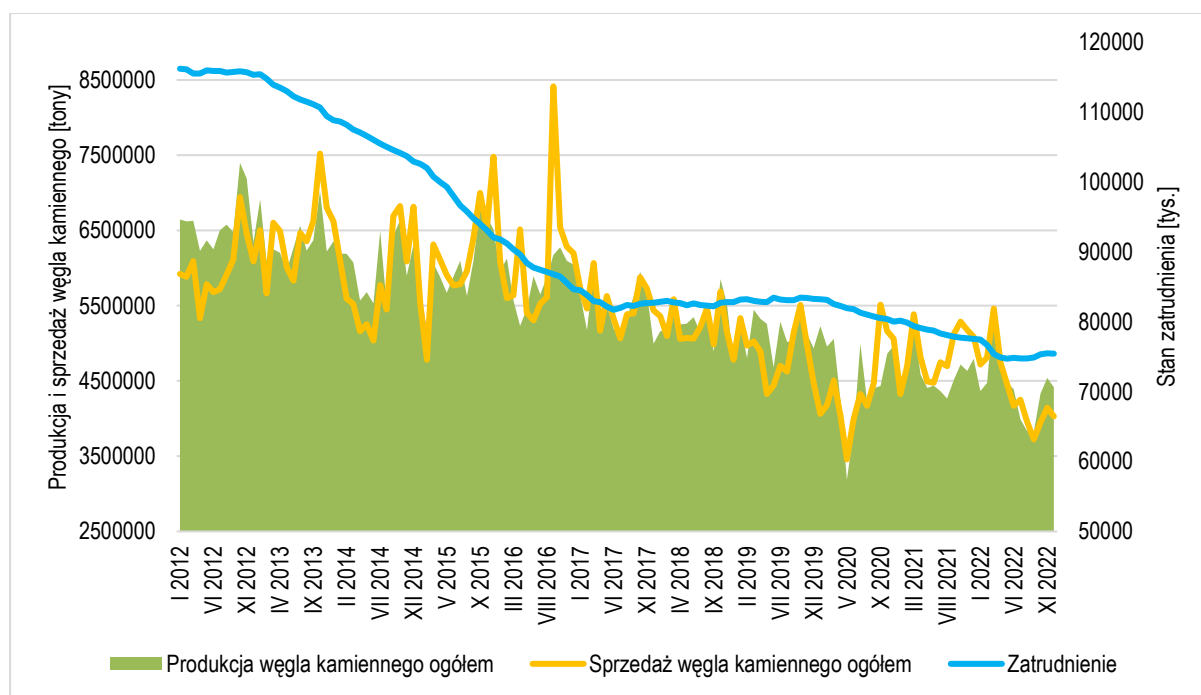
Przy obecnym stanie zasobów geologicznych, wydobywania i zapotrzebowania węgla kamiennego starczyłoby, licząc matematycznie, na 860 lat. Jednak wystarczalność zasobów operatywnych (opłacalnych do wydobywania) węgla kamiennego w Polsce jest dużo niższa i wynosi 40-50 lat w zależności od wysokości strat przy eksploatacji, a przy wykorzystaniu zasobów niezagospodarowanych – na około 100 lat.

W 2022 roku import węgla do Polski wyniósł 18,1 mln ton (wzrost o 8,4 mln ton). Analizy wystarczalności zasobów wskazują, że po roku 2030 w GZW będzie działać nie więcej niż 12 czynnych kopalń, w których pozostanie 390 mln ton węgla do wydobywania. Przy założeniu wykorzystania maksymalnych zdolności produkcyjnych szybów wydobywczych, kopalnie te będą w stanie wydobyć ok. 40 mln ton węgla rocznie. Z analizy trendów i zapotrzebowania polskiej gospodarki na węgiel energetyczny (przy utrzymaniu dominacji tego paliwa w energetyce) wynika, iż po 2030 roku import

węgla energetycznego będzie przewyższał wydobycie krajowe³. W 2022 roku w Polsce czynnych było 19 zakładów wydobywczych węgla kamiennego należących do:

Polska Grupa Górnicza S.A. -	7 kopalń
Jastrzębska Spółka Węglowa S.A. -	5 kopalń
Tauron Wydobycie S.A. -	3 kopalnie
Lubelski Węgiel "Bogdanka" S.A. -	1 kopalnia
Węglkoks Kraj S.A. -	1 kopalnia
PG SILESIA Sp. z o. o. -	1 kopalnia
EKO – PLUS Sp. z o. o. -	1 kopalnia

Według danych Agencji Rozwoju Przemysłu, w 2022 roku kopalnie wydobły 52,8 mln ton węgla, wobec 55 mln ton w roku 2021 (spadek o 2,2 mln ton czyli 4%) i 61,6 mln ton w roku 2019. Sprzedaż węgla w 2022 roku wyniosła około 52,4 mln ton, wobec 58,3 mln ton rok wcześniej (spadek o 5,9 mln ton, czyli 10%) oraz 58,4 mln ton w roku 2019. Szacowane roczne zapotrzebowanie na węgiel kamienny w 2022 roku w Polsce na potrzeby energetyki, ciepłownictwa, przemysłu i gospodarstw domowych, wyniosło ok. 56–58 milionów ton. W grudniu 2022 zatrudnienie w górnictwie wyniosło 75,5 tys. osób gdzie w tym samym okresie w 2019 zatrudnienie wyniosło 83,3 tys. osób (Rycina 4).

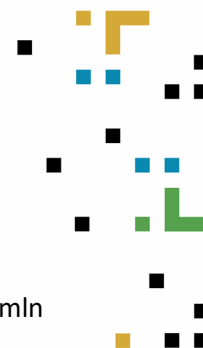


Rycina 4. Dynamika miejsc pracy, sprzedaży i produkcji w sektorze górnictwym

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

W 2020 roku import węgla do Polski wyniósł 13,2 mln ton, z tego 9,5 mln ton pochodziło z Rosji. W 2021 roku wielkość importu zamknęła się wartością 9,7 mln ton (spadek o 3,5 mln ton) z czego 6 mln ton pochodziło z Rosji. Główne kierunki importowe w 2022 roku to RPA, Kazachstan, Australia, Kolumbia, Rosja i Indonezja. Import węgla kamiennego do Polski na przestrzeni ostatnich kilku lat swój

³ <https://pl.boell.org/pl/2016/06/20/polska-nie-tak-latwo-okreslic-zasoby>



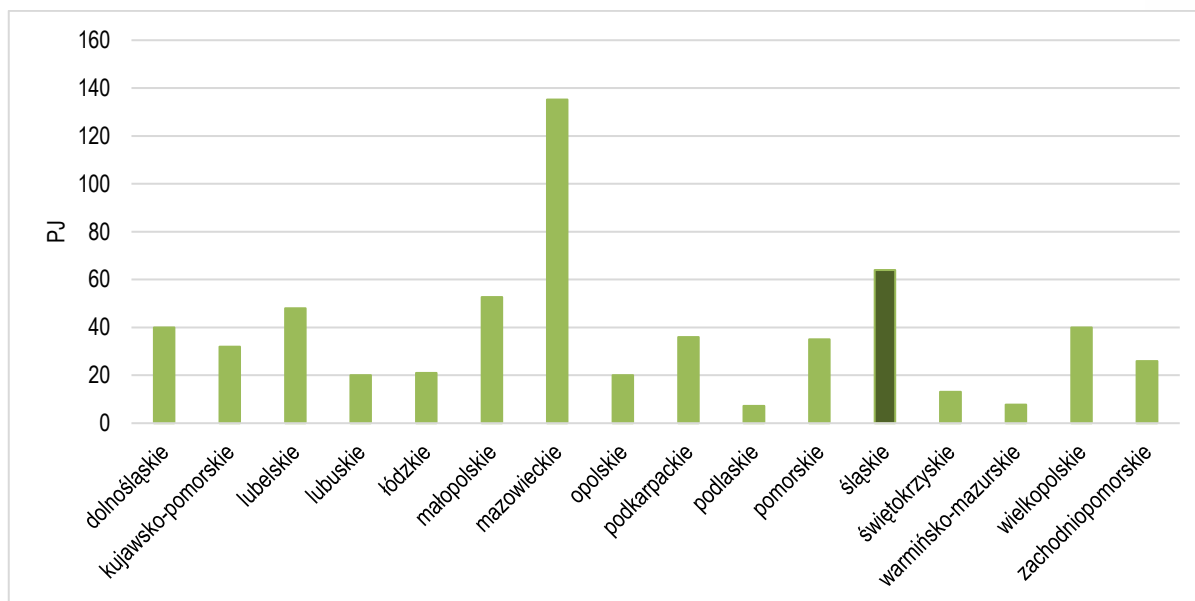
szczyt osiągnął w roku 2018, kiedy to (wedle danych Izby Administracji Skarbowej) przekroczył 19 mln ton.

Według ekspertów, wysoki import węgla to skutek problemów z utrzymaniem poziomu produkcji przez polskie górnictwo. Jak wynika z analizy danych wydobycie tego surowca w Polsce z każdym rokiem jest coraz niższe. To, z kolei, konsekwencja zahamowania inwestycji w ostatnich latach oraz pogorszenia się warunków eksploatacji (w GZW płytkie pokłady węgla – do 300 m zostały wyeksploatowane). Średnia głębokość kopalni w Polsce wynosi niespełna 700 m, a maksymalna ponad 1200 m. Średnia głębokość kopalń w Chinach wynosi 460 m, a w Indiach tylko 150 m).

Czternastego kwietnia 2022 r. prezydent RP podpisał ustawę z 13 kwietnia 2022 r. o szczególnych rozwiązaniach w zakresie przeciwdziałania wspieraniu agresji na Ukrainę oraz służących ochronie bezpieczeństwa narodowego. Ustawa ta wprowadza od 16 kwietnia 2022 r. zakaz przywozu do Polski i tranzytu przez terytorium naszego kraju węgla i koksu pochodzących z Rosji i Białorusi. Podobny zakaz wprowadzono 10.08.2022 r. w całej Unii Europejskiej. Embargo na węgiel jest częścią sankcji, którymi UE chce skłonić Rosję do zakończenia wojny z Ukrainą.

Gaz ziemny

W 2022 roku zużycie gazu ziemnego w Polsce spadło o 19,3% w porównaniu z 2021 rokiem. Największe zużycie odnotowano w województwach mazowieckim, śląskim i małopolskim, a najmniejsze w podlaskim, warmińsko-mazurskim i świętokrzyskim (Rycina 5). Ponad 40% gazu ziemnego zużyto w przemyśle i budownictwie, a blisko 41% w sektorze drobnych odbiorców. Wysokie zużycie w transporcie w województwie mazowieckim wynika z siedzib wielu firm transportowych działających na terenie całego kraju. Spadek zużycia gazu ziemnego może być spowodowany wzrostem cen, łagodną zimą oraz dywersyfikacją źródeł energii. W 2022 roku zużycie gazu ziemnego w Polsce wzrosło w 10 województwach w porównaniu do 2010 roku. Największy wzrost odnotowano w województwach pomorskim (104,8%), podlaskim (71,1%) i dolnośląskim (38,1%). Spadek zużycia zaobserwowano jedynie w województwach podkarpackim (1,8%) i lubelskim (3,8%). Przyczyny wzrostu mogą obejmować wzrost populacji, aktywność budowlaną, rozwój gospodarczy i wzrost cen innych źródeł energii. Spadek w województwach podkarpackim i lubelskim może być spowodowany wykorzystaniem alternatywnych źródeł energii, zmniejszeniem zużycia w przemyśle lub inwestycjami w efektywność energetyczną.



Rycina 5. Zużycie gazu ziemnego w 2022 roku w ujęciu regionalnym

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.⁴

Gaz ciekły, lekki oraz ciężki olej opałowy

W roku 2022 zaobserwowano wzrost zużycia gazu ciekłego o 17,4%, natomiast zużycie oleju opałowego lekkiego i ciężkiego spadło odpowiednio o 27,7% i 23,5%. Jeśli porównać te dane z rokiem 2010, zauważa się tendencję spadkową w zużyciu oleju opałowego, natomiast gazu ciekłego notuje się wzrost o 9,6%. Głównymi odbiorcami gazu ciekłego są drobni konsumenci, podczas gdy przemysł przetwórczy i sektor budowlany dominują w zużyciu olejów opałowych. Najwyższe zużycie wszystkich tych nośników zanotowano w województwie mazowieckim, gdzie udział ciężkiego oleju opałowego w ogólnym zużyciu wyniósł aż 81,9%. W województwie śląskim w roku 2022 zużycie gazu wyniosło 94,6 tysiąca ton, natomiast oleju opałowego lekkiego i ciężkiego odpowiednio 48,5 tysiąca ton i 33 tysiące ton⁵.

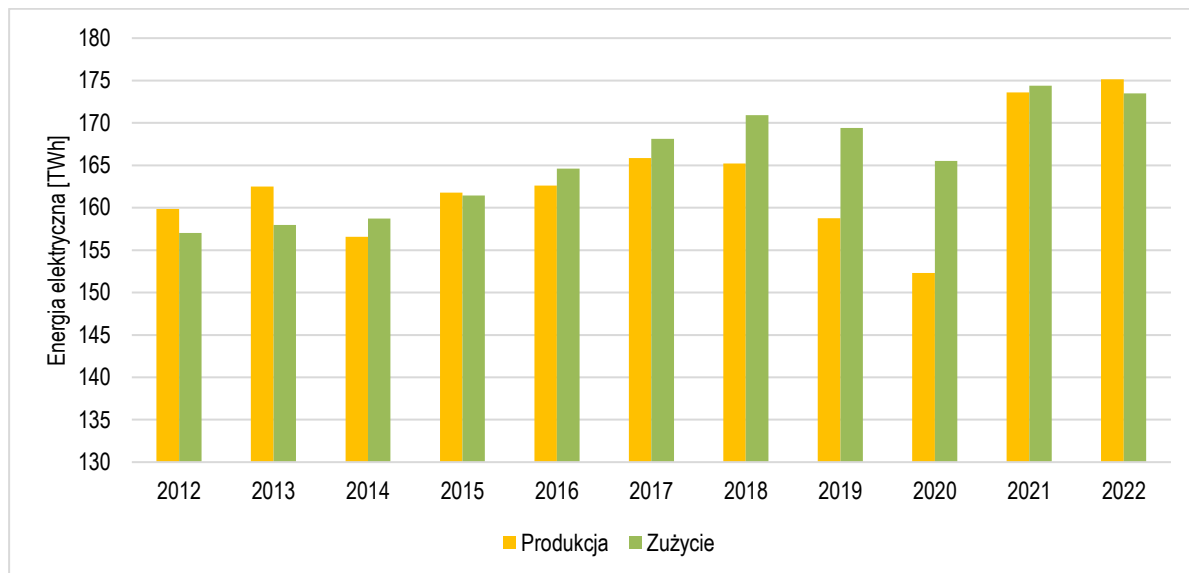
1.1.2. Produkcja energii elektrycznej

Produkcja energii elektrycznej w Polsce

W 2022 roku w Polsce wyprodukowano łącznie 175,16 TWh energii elektrycznej, tj. o 0,9% więcej w porównaniu do poprzedniego roku, natomiast zużycie energii elektrycznej ukształtowało się na poziomie 173,48 TWh przy 174,4 TWh w roku 2021 (spadek o 0,92 TWh; wg raportu Polskich Sieci Elektroenergetycznych). W 2022 roku po raz pierwszy od 7 lat produkcja krajowa energii elektrycznej pokryła całość zapotrzebowania na energię elektryczną w Polsce (Rycina 6). W 2019 roku, produkcja energii elektrycznej wynosiła 158,77 TWh, a zapotrzebowanie znacząco ją przewyższając osiągnęło 169,39 TWh (produkcja pokrywała tylko 93,7% zapotrzebowania). Porównując dane z 2022 roku do

⁴ Zużycie paliw i nośników energii w 2022 r. (2023)

tych z 2019 możemy zauważyć znaczący wzrost produkcji energii elektrycznej który wyniósł ponad 10% (16,39 TWh), oraz wzrost zapotrzebowania wynoszący 2,4% (4,09 TWh).



Rycina 6. Produkcja a zużycie energii elektrycznej w Polsce w latach 2012-2022

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu PSE za 2022 rok

Analizowany 2022 rok był pierwszym rokiem od 7 lat, gdy eksport krajowej energii elektrycznej przewyższył wartość importowanej energii z zagranicy. Eksport energii ukształtował się na poziomie 16,92 TWh przy imporcie wynoszącym 15,24 TWh (saldo wyniosło 1,68 TWh).

Tabela 2. Przepływy rzeczywiste w handlu zagranicznym energią elektryczną w 2022 roku

	Pobór [TWh]	Oddanie [TWh]	Saldo [TWh]
Czechy	0,070	9,548	-9,477
Litwa	1,732	0,943	0,789
Niemcy	8,391	0,306	8,085
Słowacja	0,015	6,009	-5,994
Szwecja	3,900	0,111	3,789
Ukraina	1,130	0,000	1,130
Razem	15,238	16,916	-1,679

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu PSE za 2022 rok

W Tabeli 2 przedstawiony został bilans wymiany energii elektrycznej pomiędzy Polską a sąsiadującymi z nią krajami (z wyjątkiem Rosji i Białorusi). Najwięcej energii elektrycznej Polska eksportowała do Czech oraz Słowacji, a import pochodził głównie z Niemiec oraz Szwecji.

W 2022 r. moc zainstalowana w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym wyniosła 60 446 MW, a moc osiągalna – 59 578 MW, co stanowi wzrost odpowiednio o 12,6% oraz o 9,6% w stosunku do 2021 roku, gdzie wartości te wyniosły odpowiednio 53 656 MW i 54 382 MW.

Średnie roczne zapotrzebowanie na moc ukształtowało się na poziomie 23 747 MW, przy maksymalnym zapotrzebowaniu na poziomie 27 296 MW, co oznacza odpowiednio spadek o 1,17% średniego zapotrzebowania oraz spadek maksymalnego o 1,16% w stosunku do 2021 r. (24 028 MW i 27 617 MW).

Produkcja energii w województwie śląskim

Moce zainstalowane w elektrowniach znajdujących się na terenie województwa śląskiego w 2022 roku wyniosły 8,5 GW (Tabela 3), co stanowiło 14% wszystkich mocy zainstalowanych na terenie Polski.

W 2022 roku nastąpił spadek mocy zainstalowanej aż o 6,7% w porównaniu z rokiem 2021, oraz o 2,2% w porównaniu z rokiem 2020. Jednocześnie w porównaniu z rokiem 2019, wzrost mocy zainstalowanej wyniósł 12,6%. Na opisane zmiany ma wpływ długotrwały proces restrukturyzacji gospodarki regionu, zmiana kwalifikacji gospodarczej województwa, czasowe remonty i modernizacje zakładów energetycznych oraz przyłączanie nowych mocy.

Tabela 3. Moce zainstalowane i osiągalne w elektrowniach na terenie województwa śląskiego w latach 2012-2022

Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Moc zainstalowana [MW]	7 346,8	7 132,5	7 207,9	7 294,7	7 294,3	7 358,2	7 306,6	7 550,2	8 693,5	9 110,2	8 501,5
Moc osiągalna [MW]	7 317,3	7 099,6	7 122,1	7 212,8	7 190,0	7 218,7	7 178,2	7 432,8	8 543,0	8 490,3	8 332,5

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Największy udział w zainstalowanych mocach na terenie województwa miały elektrownie zawodowe ciepłne, które osiągnęły moc 6 514 MW i stanowiły prawie 77% spośród wszystkich mocy zainstalowanych. Moce osiągnięte w elektrowniach zawodowych wodnych i niekonwencjonalnych wyniosły 574 MW, a moce w innych elektrowniach powyżej 0,5 MW stanowiły 1 414 MW.

Tabela 4. Produkcja energii elektrycznej w województwie śląskim w latach 2012-2022

Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Produkcja energii [GWh]	31 250	31 158	26 608	27 562	27 252	27 834	24 906	21 557	19 857	24 873	23 648

Źródło: Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego

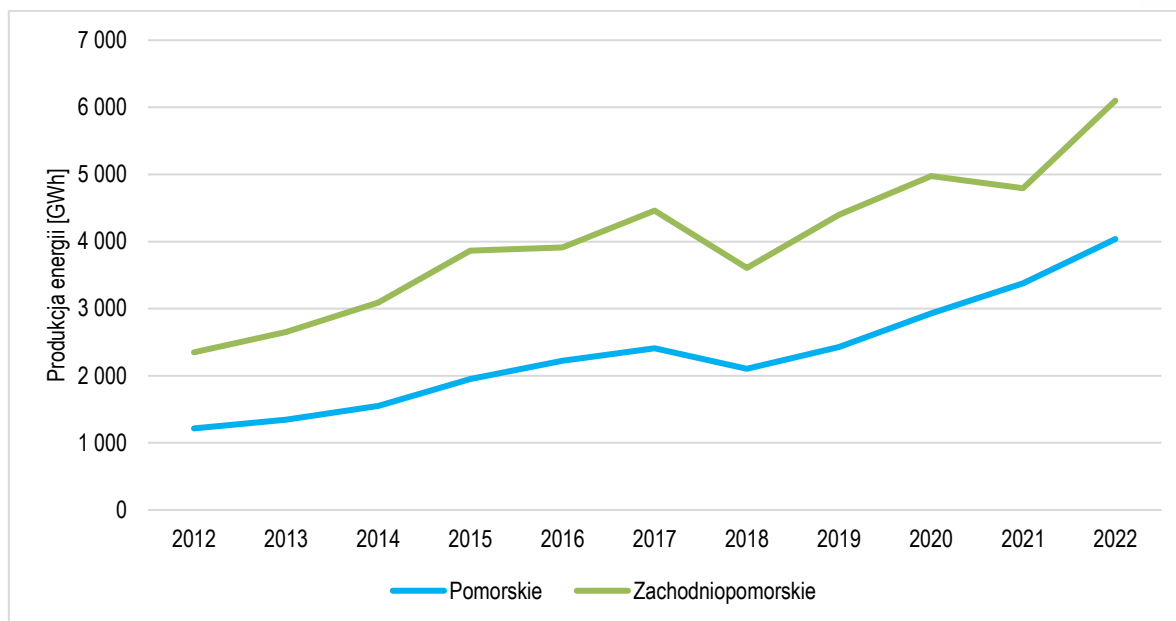
W 2022 roku odnotowano spadek produkcji energii elektrycznej o 1 224 GWh w porównaniu z rokiem 2021, co stanowi blisko 5% (Tabela 4). Jednocześnie w tym samym okresie produkcja energii elektrycznej z OZE wzrosła o 578 GWh, co oznacza, że zanotowany spadek produkcji energii elektrycznej pochodzi z elektrowni konwencjonalnych.

Wzrost produkcji energii w 2022 względem 2019 wyniósł 9,7%, jednocześnie spadek produkcji w stosunku do 2012 roku jest znaczący i wynosi aż 24,3%. Pomijając w analizie rok 2020 ze względu na pandemię oraz spadek zapotrzebowania na energię elektryczną wynikającą z spowolnienia gospodarczego, lata 2021 oraz 2022 świadczą o odwróceniu wieloletniego trendu spadkowego w produkcji energii elektrycznej na terenie województwa śląskiego. Wpływ na to miało również otwarcie nowego bloku energetycznego Jaworzno 2 w listopadzie 2020 roku o mocy 910 MW. Jako jedną z głównych przyczyn spadku produkcji energii elektrycznej należy wskazać starzejącą się infrastrukturę zakładów energetycznych.

Most energetyczny północ-południe

Nadchodząca transformacja energetyczna zmieni nie tylko sposób, ale także miejsce wytwarzania energii elektrycznej. Historycznie produkcja energii elektrycznej koncentrowała się wokół zagłębi przemysłowych, w tym województwa śląskiego, a następnie była eksportowana do innych części kraju. Wraz z odchodzeniem od produkcji energii elektrycznej z węgla zmianie ulega geografia produkcji energii w Polsce.

Transformacja energetyczna przewiduje montaż ogromnych mocy w energetyce wiatrowej. Z uwagi na strefy energetyczne wiatru w Polsce (Rycina 19) większość nowych mocy powstanie na północy kraju. Najkorzystniejszymi województwami pod względem wietrzności są województwa pomorskie oraz zachodniopomorskie. W ostatnich latach wzrost produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii, głównie z wiatru, w tych województwach jest ogromny (Rycina 7). Udział energii pochodzącej z OZE w 2022 roku wyniósł w tych regionach 63%, a planowane są kolejne duże inwestycje. Budowa pierwszej polskiej morskiej farmy wiatrowej Baltic Power ma się rozpocząć już w 2024 roku, a jej moc osiągnie 1,2 GW.



Rycina 7. Produkcja energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

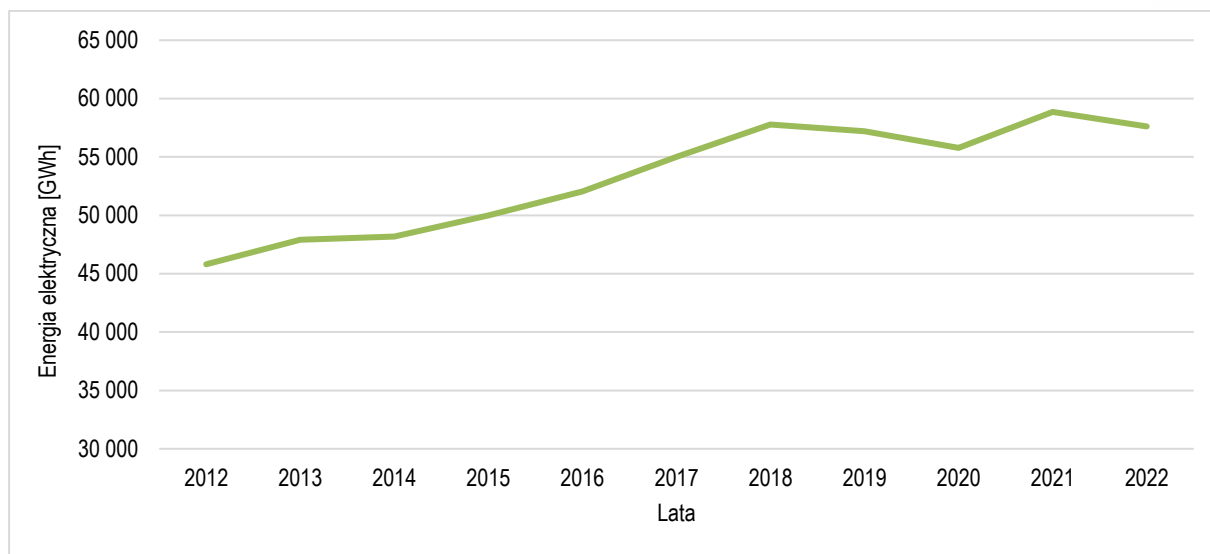
W przyszłości kolejnym producentem energii elektrycznej w województwie pomorskim ma zostać pierwsza polska elektrownia atomowa o planowanej mocy 3 750 MW, która będzie zlokalizowana w gminie Choczewo. Po uruchomieniu wszystkich planowanych mocy północ zostanie energetycznym sercem Polski. Polskie Siecie Elektroenergetyczne planują w ciągu 10 lat wybudować most energetyczny z północy na południe Polski o zdolności przesyłu 4 GW, aby transportować energię elektryczną m.in. dla województwa śląskiego.

Od 2018 roku województwo śląskie jest importерem energii elektrycznej, a wraz z zamykaniem aktualnie działających bloków energetycznych import energii będzie się stale zwiększał. W obecnej sytuacji mało prawdopodobnym jest, aby w przyszłości województwo śląskie było w stanie pokryć swoje własne zapotrzebowanie na energię elektryczną bez podjęcia znaczących decyzji inwestycyjnych. W pesymistycznej wersji należy przyjąć, że region stanie się jednym z największych importerów energii elektrycznej w kraju.

1.1.3. Zużycie energii elektrycznej

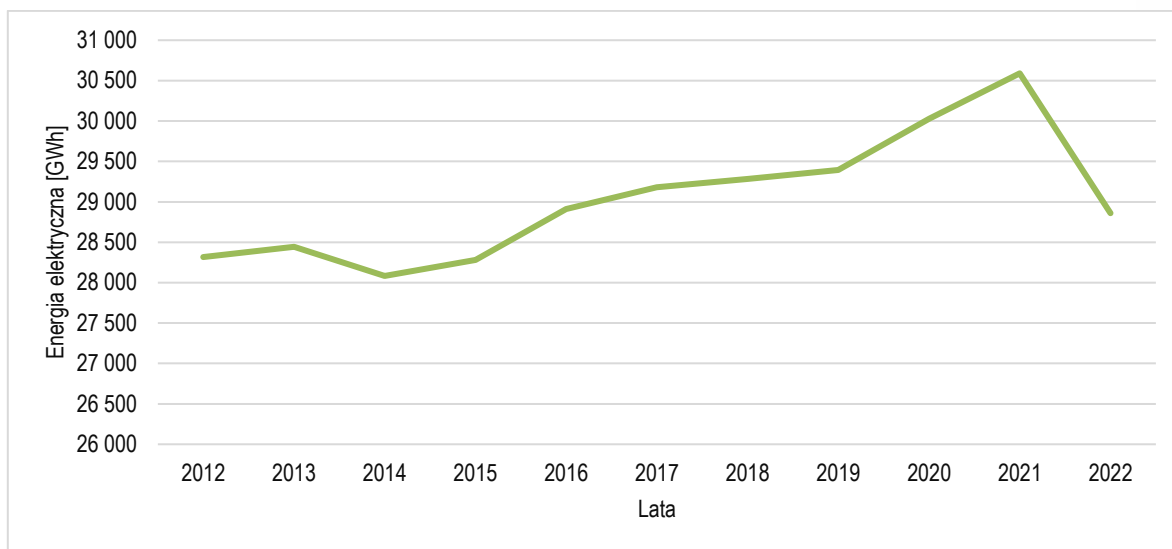
Zużycie energii elektrycznej w Polsce

Według danych GUS, zużycie energii elektrycznej przez sektor przemysłowy w Polsce w latach 2012–2018 wykazywało się silną tendencją wzrostową (patrz Rycina 8). Trend ten uległ zmianie, i w 2022 roku odnotowujemy zbliżone zużycie energii elektrycznej do 2018 roku. W 2022 roku zużycie energii elektrycznej przez sektor przemysłowy w Polsce wyniosło 57 623 GWh.



Rycina 8. Zużycie energii przez sektor przemysłowy w Polsce
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych w Polsce od 2014 roku utrzymywało trend wzrostowy, osiągając w 2021 roku zużycie na poziomie 30 590 GWh (Rycina 9). W 2022 roku nastąpił znaczący spadek zużycia energii elektrycznej, który wyniósł 5,7% w porównaniu z poprzednim rokiem. Zużycie energii elektrycznej ukształtowało się na poziomie 28 860 GWh, co jest poziomem porównywalnym z 2016 r.



Rycina 9. Zużycie energii elektrycznej przez sektor gospodarstwa domowe w Polsce
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Według danych GUS⁵ gospodarstwa domowe zużywają energię elektryczną głównie do oświetlania oraz zasilania urządzeń. Zastosowanie energii elektrycznej do ogrzewania gospodarstw domowych jest niewielkie i stanowi zaledwie 5,5% całkowitego zużycia energii elektrycznej.

Do gospodarstw domowych oprócz energii elektrycznej dostarczana jest również energia cieplna (sieci ciepłownicze) oraz energia chemiczna (węgiel, gaz). Większość energii dostarczanej do budynku przeznacza się na jego ogrzewanie/chłodzenie (w Polsce ten wskaźnik wynosi ok. 70%). Ważne jest, poza analizą zużycia energii elektrycznej, przeanalizowanie zużycia ciepła, które jest produkowane w Polsce głównie w wyniku spalania paliw kopalnych (węgla i gazu).

Podejmując działania zmierzające do ograniczenia emisji, pochodzącej głównie z sektora komunalno-bytowego, rząd rekomenduje wykorzystanie do ogrzewania domostw energii elektrycznej. Środki jakie są podejmowane w tym celu to przykładowo dofinansowania do instalacji pomp ciepła w programie Czyste Powietrze oraz specjalne taryfy dla korzystających z ogrzewania elektrycznego (taryfy G12, G12w, G12as). Podjęte działania mogą w przyszłości skutkować wzrostem zużycia energii elektrycznej w tym sektorze.

Budowa domów oraz modernizacja już istniejących budynków zmierzająca do standardów domów energooszczędnych oznacza zwiększenie efektywności energetycznej sektora, skutkującej brakiem zwiększenia zapotrzebowania gospodarstw domowych na energię pomimo ich wzrastającej liczby. Sytuacja ta może ulec dalszej poprawie dzięki realizacji rządowego programu wsparcia remontów i termomodernizacji, którego celem jest poprawa stanu technicznego istniejących zasobów mieszkaniowych, ze szczególnym uwzględnieniem ich termomodernizacji.

⁵ Raport Głównego Urzędu statystycznego „Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 r.”

Rada Ministrów w dniu 9 lutego 2022 r. przyjęła Długoterminową Strategię Renowacji Budynków (DSRB)⁶. DSRB wyznacza mapę drogową renowacji zasobów budowlanych w Polsce w perspektywie krótko i długoterminowej. Realizacja zamierzonego celu niesie za sobą między innymi poprawę charakterystyki energetycznej budynków, poprawę jakości powietrza (zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do atmosfery), oraz generowanie nowych miejsc pracy związanych z przeprowadzeniem termomodernizacji obiektów budowlanych. Dokument określa niezbędne działania pozwalające osiągnąć wysoką efektywność energetyczną i niskoemisyjność budynków w Polsce w perspektywie 2050 roku.

Renowacja zasobów budowlanych w Polsce do 2050 roku to kluczowe wyzwanie infrastrukturalne, porównywalne z innymi krajami UE. Konieczne jest zastąpienie emisyjnych źródeł ciepła, poprawa jakości powietrza i wartości użytkowej budynków. W Polsce jest 14,2 mln budynków, z czego prawie 40% to domy jednorodzinne. Większość wymaga termomodernizacji, podobnie jak 85% budynków w województwie śląskim, z których 500 000 to domy jednorodzinne zbudowane przed 2000 rokiem.

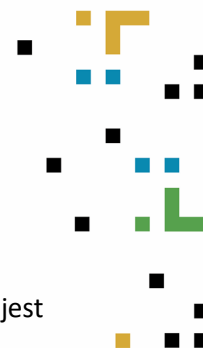
Dane wskazują na duże zróżnicowanie efektywności energetycznej budynków zarówno pod względem ich przeznaczenia, jak i roku oddania do użytkowania. Budynki oddawane do użytku w XXI w. charakteryzują się relatywnie wysoką efektywnością energetyczną, jednak starsze charakteryzują się wysokim zapotrzebowaniem na energię i wymagają termomodernizacji. Problem ten dotyczy w szczególności budynków jednorodzinnych, dla których podstawowym źródłem ciepła pozostają kotły na paliwa stałe.

Program DSRB został podzielony na 3 fazy realizacji. Pierwsza faza zawarta w latach 2020-2030 zakłada termomodernizację 236 tys. budynków rocznie, druga faza w latach 2030-2040 zakłada termomodernizację aż 271 tys. budynków, a w latach 2040-2050 – 244 tys. Łączna założona liczba budynków poddanych termomodernizacji w okresie trwania programu ma wynosić aż 7,5 mln, co stanowi ponad połowę wszystkich budynków znajdujących się na terenie Polski w 2022 roku.

Zgodnie ze strategią, do 2050 roku z pośród 7,5 mln planowanych inwestycji termomodernizacyjnych, aż 4,7 mln inwestycji ma być „głęboką termomodernizacją”. Program DSRB zakłada średnie roczne tempo termomodernizacji na poziomie ok. 3,8% przy założeniu, że do 2050 roku 65% budynków osiągnie wskaźnik EP nie większy niż 50 kWh/m²·rok. Wskaźnik ten informuje o klasie energetycznej budynku, a jego wartość jest górną granicą budynków uznawanych za energooszczędne.

Rekomendowany w strategii plan działania łączy szybki wzrost skali płytkiej termomodernizacji ze stopniowym upowszechnianiem głębokiej, bardziej kompleksowej termomodernizacji w perspektywie do 2030 r. Płytka termomodernizacja polega przede wszystkim na wymianie wysokoemisyjnego źródła ciepła, jakim jest np. kocioł na węgiel tzw. kopciuch, na ekologiczne urządzenie. Takie działanie jest podejmowane obecnie przede wszystkim w ramach Rządowego Programu „Czyste Powietrze”. Dzięki tym zmianom będzie możliwa poprawa jakości powietrza w Polsce. Głęboka termomodernizacja wiąże się z koniecznością dodatkowych działań, takich jak ocieplenie budynku, wymiana okien czy zamontowanie ekologicznego źródła ciepła. Ocena efektywności ekonomicznej płytkiej i głębokiej

⁶ <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/Dlugoterminowa-strategia-renowacji-budynkow> [data dostępu: 25.02.2024]



termomodernizacji potwierdza, że w obecnych warunkach rynkowych termomodernizacja jest opłacalna w znacznej części budynków.

Zakłada się, że udział głębokiej termomodernizacji będzie stopniowo rósł przy jednoczesnym stosowaniu etapowej termomodernizacji pozostałych budynków. Takie podejście pozwoli na wsparcie wymiany wysokoemisyjnych źródeł ogrzewania, co przełoży się na poprawę jakości powietrza w najbliższych latach i jednocześnie stworzy podstawy do osiągnięcia powszechnej głębokiej termomodernizacji budynków w kolejnych dekadach w sposób spójny z transformacją w kierunku gospodarki neutralnej klimatycznie.

Polska wdraża kompleksowe działania na rzecz wsparcia renowacji budynków, które obejmują narzędzia legislacyjne i organizacyjne, a także wsparcie finansowe zarówno ze środków krajowych, jak i unijnych. Programy takie jak Stop Smog, Czyste Powietrze, Fundusz Termomodernizacji i Remontów oraz fundusze europejskie – to kluczowe publiczne programy mające na celu stopniowe dążenie do gospodarki neutralnej klimatycznie.

Ustawa o termomodernizacji budynków wielorodzinnych⁷, finansowana zarówno z środków krajowych jak i KPO, umożliwia staranie się o dofinansowanie do wymiany źródła ciepła oraz poprawy efektywności energetycznej budynków wielorodzinnych. Projekt będzie realizowany do końca sierpnia 2026 roku, a pula pieniędzy dostępnych do wykorzystania wynosi 100 mln euro. Instytucją odpowiedzialną za nabór wniosków jest Bank Gospodarstwa Krajowego.

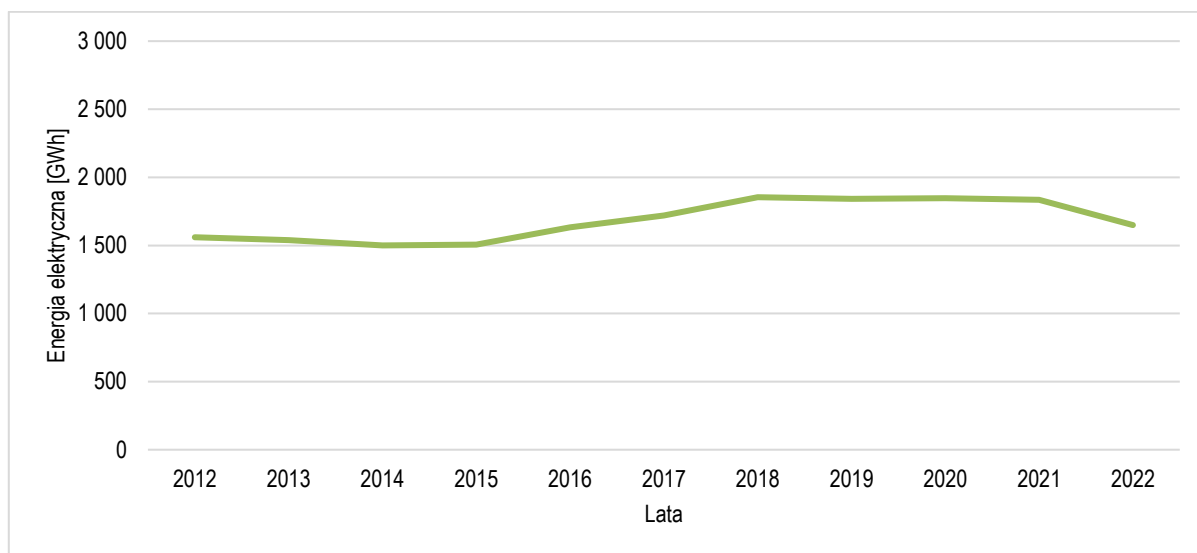
- Termomodernizacja budynków – dofinansowanie do 36% lub 41% (termomodernizacja połączona z OZE).
- Termomodernizacja lub remonty budynków gminnych (z mieszkaniami dla najuboższych) – dofinansowanie do 80% lub 90% (budynki zabytkowe lub położone na terenach rewitalizowanych).
- Instalacje OZE w budynkach wielorodzinnych – dofinansowanie 50%.
- Remonty mieszkań komunalnych – dofinansowanie 80%.

Zużycie energii elektrycznej w sektorze rolnictwa w Polsce w 2022 roku wyniosło 1 650 GWh i zanotowało spadek o 10% w porównaniu z 2021 rokiem (Rycina 10). Wynika to z faktu wprowadzenia limitu zużycia energii elektrycznej po preferencyjnych, zamrożonych cenach w ramach Rządowej

⁷ <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/termomodernizacja-budynkow-wielorodzinnych>
[dostęp: 26.02.2024]



Traczy Solidarnościowej⁸. Zużycie energii elektrycznej przez sektor rolniczy stanowi w Polsce mniej niż 1% całkowitego zużycia energii elektrycznej ogółem.



Rycina 10. Zużycie energii elektrycznej przez sektor rolnictwa w Polsce
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

W najbliższych latach sektor rolnictwa ma szanse zaspokojenia części własnych potrzeb energetycznych poprzez rozwój klastrów i spółdzielni energetycznych, preferowanych w ustawie o OZE, z wykorzystaniem biogazowni rolniczych oraz farm wiatrowych. Pożądanym działaniem, z punktu widzenia zaspokojenia potrzeb energetycznych terenów wiejskich jak i poprawy rentowności rolnictwa, są też inwestycje w agrofotowoltaikę.

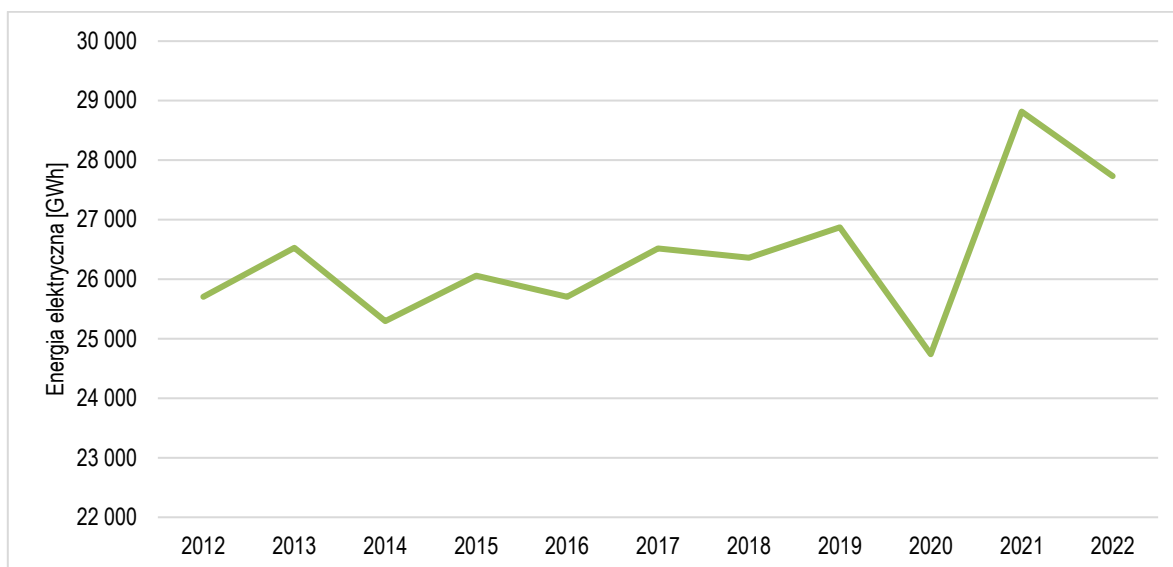
Klasy energii, są to lokalne podmioty zajmujące się wytwarzaniem, konsumpcją, magazynowaniem i sprzedażą różnych form energii. Klasy działają w oparciu o porozumienie pomiędzy podmiotami, ich głównym celem jest umożliwienie bilansowania lokalnego popytu lokalną podażą energii, przy wsparciu i współpracy z Krajowym Systemem Elektroenergetycznym. W systemie klastra występują różne źródła wytwórcze, a główną rolę odgrywa OZE.

Agrofotowoltaika jest to łączenie na jednym obszarze produkcji rolnej oraz specjalnie projektowanych instalacji zawierających panele fotowoltaiczne. Takie konstrukcje mają na celu umożliwić jednocześnie prowadzenie upraw rolnych oraz wykorzystywanie ich powierzchni do produkcji czystej energii elektrycznej.

Zużycie energii elektrycznej przez sektor energetyczny w Polsce (Rycina 11) jest wysoce zależne od produkcji energii elektrycznej przez ten sektor (Rycina 6). Wynika to z faktu zużywania części wyprodukowanej energii elektrycznej przez sektor energetyczny na potrzeby własne, a za większość zużycia energii elektrycznej w tym sektorze odpowiada energetyka konwencjonalna. Pomimo wzrostu

⁸ <https://www.gov.pl/web/chronimyrodziny/rzadowa-tarcza-solidarnosciowa> [dostęp: 26.02.2024]

produkcji energii elektrycznej w 2022 roku jej zużycie spadło. Jest to spowodowane rozwojem źródeł odnawialnych, które nie są tak energochłonne.



Rycina 11. Zużycie energii elektrycznej przez sektor energetyczny w Polsce
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Aby w dalszym stopniu ograniczać zużycie energii elektrycznej przez sektor energetyczny konieczna jest modernizacja sektora oraz dalszy rozwój mało energochłonnych źródeł odnawialnych.

W każdym z analizowanych sektorów zaobserwowane zużycie energii elektrycznej spadło rok do roku. W sektorze przemysłowym, rolniczym oraz w gospodarstwach domowych istotny wpływ na taką sytuację miały ustanowione limity zużycia energii elektrycznej o preferencyjnych, zamrożonych cenach. Sytuacja na rynku energetycznym wymusiła na ludziach oraz firmach oszczędność w użytkowaniu energii.

Istotny wpływ na krajowy sektor energetyczny ma polityka energetyczna kraju. Polska energetyka stoi przed dużym wyzwaniem, co bezpośrednio związane jest m.in. z zaostrzeniem przepisów dotyczących polityki klimatycznej, niestabilnością cen paliw, ograniczonymi zasobami surowców czy zmianą podejścia do rozwoju OZE.

02 lutego 2021 r. Rada Ministrów zatwierdziła „Politykę energetyczną Polski do 2040 r.”⁹ Z założenia PEP 2040 jest dokumentem strategicznym, który wyznacza kierunki rozwoju polskiej energetyki na najbliższe 20 lat. Jak piszą jego autorzy, podejmowane są w nim strategiczne decyzje inwestycyjne, mające na celu wykorzystanie krajowego potencjału gospodarczego, surowcowego, technologicznego i kadrowego oraz stworzenie poprzez sektor energii dźwigni rozwoju gospodarki, sprzyjającej sprawiedliwej transformacji. Zawiera strategiczne przesądzenia w zakresie doboru technologii służących budowie niskoemisyjnego systemu energetycznego.

⁹ źródło: Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku, Ministerstwo Klimatu i Środowiska
<https://www.dziennikustaw.gov.pl/M2021000026401.pdf>

PEP 2040 stanowi wkład w realizację Porozumienia Paryskiego zawartego w grudniu 2015 r. podczas 21. konferencji stron Ramowej konwencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (COP21) z uwzględnieniem konieczności przeprowadzenia transformacji w sposób sprawiedliwy i solidarny. PEP 2040 stanowi krajową kontrybucję w realizację polityki klimatyczno-energetycznej UE, której ambicja i dynamika istotnie wzrosły w ostatnim okresie. Polityka uwzględnia skalę wyzwań związanych z dostosowaniem krajowej gospodarki do uwarunkowań regulacyjnych UE związanych z celami klimatyczno-energetycznymi na 2030 r., Europejskim Zielonym Ładem, planem odbudowy gospodarczej po pandemii COVID i dążeniem do osiągnięcia neutralności klimatycznej zgodnie z krajowymi możliwościami, jako wkładu w realizację Porozumienia Paryskiego.

Niskoemisyjna transformacja energetyczna przewidziana w PEP 2040, według jej autorów, inicjować będzie szersze zmiany modernizacyjne całej gospodarki, gwarantując bezpieczeństwo energetyczne oraz dbając o sprawiedliwy podział kosztów i ochronę najbardziej wrażliwych grup społecznych. W 2040 r. ponad połowę mocy zainstalowanych będą stanowić źródła zeroemisyjne. Szczególną rolę odegra w tym procesie wdrożenie do polskiego systemu elektroenergetycznego morskiej energetyki wiatrowej i uruchomienie elektrowni jądrowej. Będą to dwa strategiczne nowe obszary i gałęzie przemysłu, które zostaną zbudowane w Polsce i które według autorów Programu otworzą szansę na rozwój krajowego przemysłu, rozwój wyspecjalizowanych kompetencji kadrowych, nowe miejsca pracy i generowanie wartości dodanej dla krajowej gospodarki. Równolegle do wielkoskalowej energetyki, rozwijać się będzie energetyka rozproszona i obywatelska – oparta na lokalnym kapitale. Transformacja wymaga również zwiększenia wykorzystania technologii OZE w wytwarzaniu ciepła i zwiększenia wykorzystania paliw alternatywnych w transporcie, również poprzez rozwój elektromobilności i wodoromobilności.

Celem polityki energetycznej państwa zapisanym w przyjętej PEP 2040 jest: bezpieczeństwo energetyczne, przy zapewnieniu konkurencyjności gospodarki, efektywności energetycznej i zmniejszenia oddziaływania sektora energii na środowisko, przy optymalnym wykorzystaniu własnych zasobów energetycznych.

Rozwój energetyki Polski do 2040 roku oparto o trzy filary:

- Filar I: Sprawiedliwa transformacja (transformacja rejonów węglowych, ograniczenie ubóstwa energetycznego, nowe gałęzie przemysłu związane z OZE i energetyką jądrową).
- Filar II: Zeroemisyjny system energetyczny (morska energetyka wiatrowa, energetyka jądrowa, energetyka lokalna i obywatelska).
- Filar III: Dobra jakość powietrza (transformacja ciepłownictwa, elektryfikacja transportu, dom z klimatem).

Za miarę realizacji celu PEP 2040 przyjęto poniższe wskaźniki:

1. Nie więcej niż 56% udziału węgla w wytwarzaniu energii elektrycznej w 2030 r.
2. Co najmniej 23% OZE w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r.
3. Wdrożenie energetyki jądrowej w 2033 r.
4. Zmniejszenie zużycia energii pierwotnej o 23% do 2030 r. w stosunku do prognoz z 2007 r.
5. Ograniczenie emisji GNG o 30% do 2030 r. (w stosunku do 1990 r.).

W dokumencie zaznaczono, że rola węgla kamiennego w gospodarce będzie się stopniowo zmniejszać. Powodem tych zmian są rosnące wymagania środowiskowe oraz malejące zapotrzebowanie

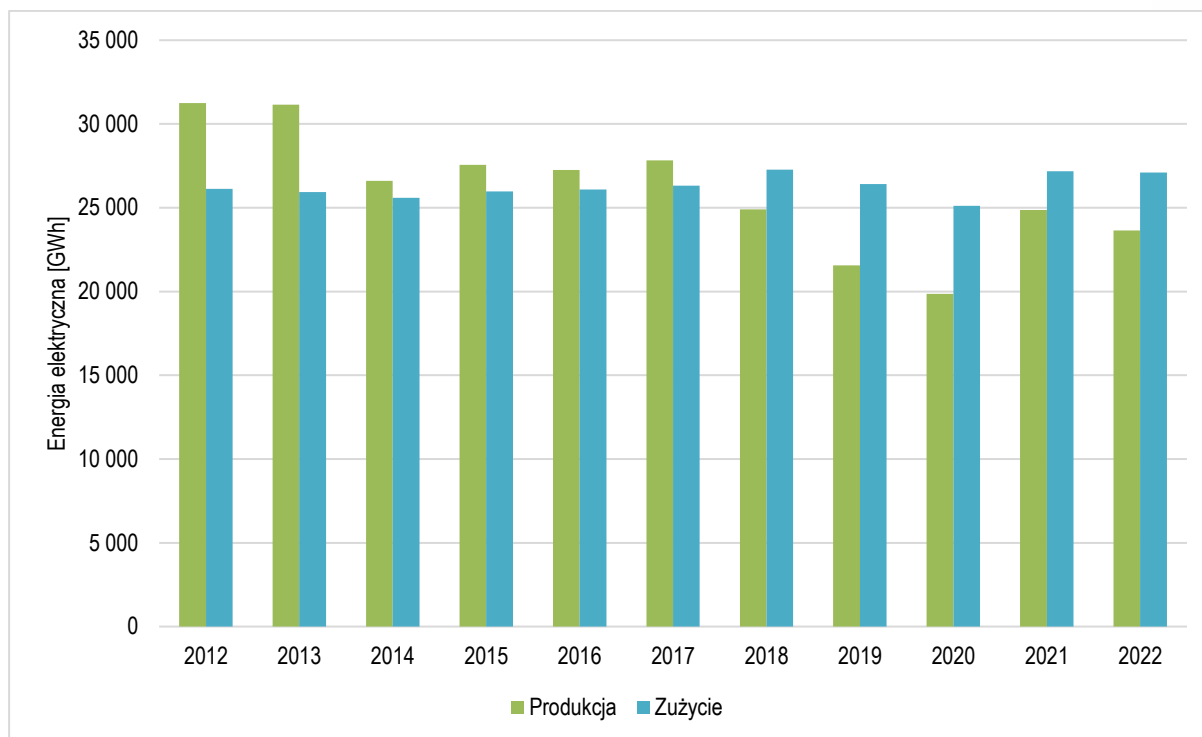
gospodarki (głównie elektroenergetyki, a także gospodarstw domowych) na ten surowiec, co jest związane z transformacją w kierunku osiągnięcia niskoemisyjności. W czasie transformacji niezbędne jest zapewnienie stabilnego funkcjonowania branży górnictwa pozwalającego na pewne dostawy węgla kamiennego dla sektora energetycznego po konkurencyjnych cenach. Z tego względu kluczowym zadaniem jest stałe podejmowanie przez spółki górnicze działań podnoszących efektywność i konkurencyjność produktów. Ze strony państwa, niezbędne jest monitorowanie sektora górnictwa węgla kamiennego i brunatnego oraz jego restrukturyzacja.

Wielu ekspertów z zakresu energetyki wskazuje, że nie wszystkie wyznaczone cele w PEP 2040 są dostosowane do zmieniających się warunków na rynku energii. Przykładem jest m.in. istotny wzrost mocy zainstalowanych w fotowoltaice powyżej poziomów wskazanych w dokumencie. Potrzebę zmian spotęgowała wojna w Ukrainie i działania Federacji Rosyjskiej na międzynarodowych rynkach. Zaktualizowana polityka energetyczna Polski musi uwzględniać również suwerenność energetyczną, której szczególnym elementem jest zapewnienie szybkiego uniezależnienia krajowej gospodarki od importowanych paliw kopalnych (węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny) oraz pochodnych (LPG, olej napędowy, benzyna, nafta) z Rosji oraz innych krajów objętych sankcjami gospodarczymi. Najważniejsze zmiany obejmą m.in. zwiększenie dywersyfikacji technologicznej i rozbudowa mocy opartych o źródła krajowe, dalszy rozwój odnawialnych źródeł energii, poprawę efektywności energetycznej, dywersyfikację dostaw i zapewnienie alternatyw dla węglowodorów, wykorzystanie jednostek węglowych, czy rozwój sieci i magazynowania energii.

Zużycie energii elektrycznej w województwie śląskim

W 2022 r. w województwie śląskim zużyto łącznie 27 110 GWh energii elektrycznej, co jest porównywalną wartością w stosunku do roku 2021. Udział procentowy województwa śląskiego w zużyciu krajowym w roku 2022 wyniósł 16%, co jest wzrostem w stosunku do roku poprzedniego, w którym udział ten wynosił 15,6%.

Zużycie energii elektrycznej pomiędzy rokiem bazowym 2012 a 2022 pomimo rozwoju regionu wzrosło jedynie o 3,7%, co może wskazywać na wzrost efektywności wykorzystywania energii elektrycznej w regionie i jednocześnie zmniejszenie energochłonności przemysłu co jest zgodne z tendencjami ogólnopolskimi i europejskimi. Jest to skorelowane z transformacją regionu i odchodzeniem od przemysłów energochłonnych i starych technologii, które były znaczącym konsumentem energii elektrycznej w regionie.



Rycina 12. Produkcja i zużycie energii elektrycznej w województwie śląskim w latach 2012-2022

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Kolejny rok z rzędu produkcja własna energii elektrycznej w województwie śląskim nie pokryła w całości zapotrzebowania regionu na ten rodzaj energii (Rycina 12). W 2022 roku różnica wyniosła 3 462 GWh (przy 2 311 GWh w 2021 r.), co oznacza, że produkcja własna pokryła zapotrzebowanie w ok. 87,2%. W latach 2012-2017 występowała nadprodukcja energii w województwie, która średnio wynosiła 110% zapotrzebowania. Od roku 2018 obserwujemy niedobór w lokalnej produkcji energii elektrycznej, która w latach 2018-2022 pokrywała średnio jedynie 86,3% zapotrzebowania województwa śląskiego. Aby pokryć swoje zapotrzebowanie energetyczne województwo śląskie w roku 2022 nadal musiało pozyskiwać spoza regionu część potrzebnej energii elektrycznej, która wyniosła 12,8% całkowitego zapotrzebowania.

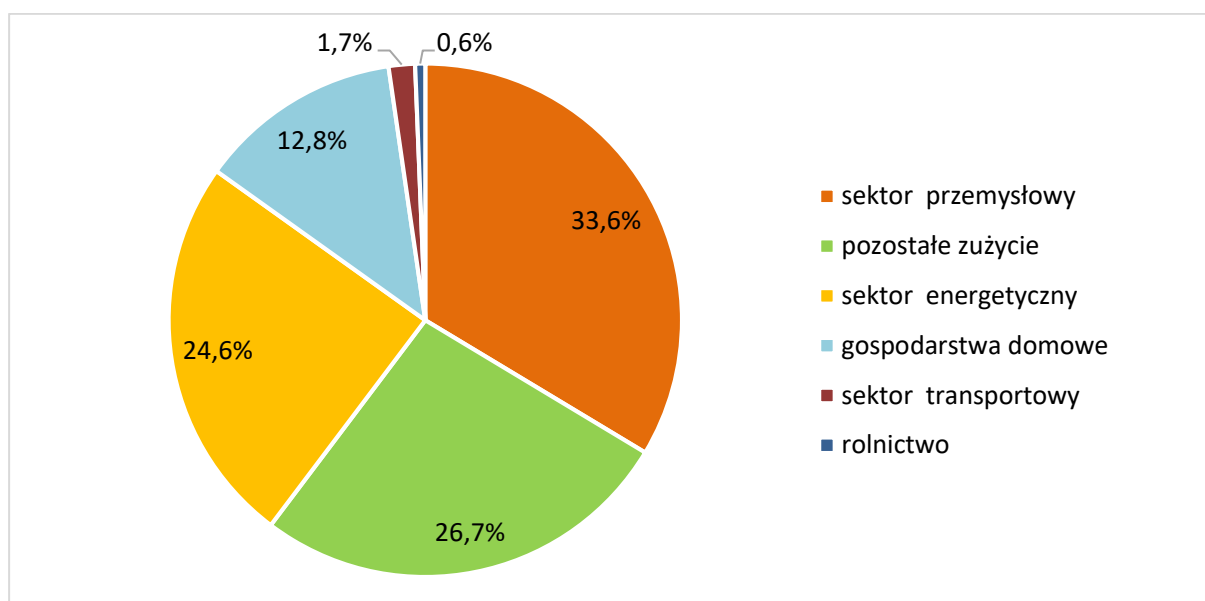
Tabela 5. Konsumpcja energii elektrycznej w województwie śląskim, z podziałem na sektory

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Ogółem	26 132	25 937	25 589	25 968	26 092	26 314	27 273	26 412	25 118	27 184	27 110
Sektor przemysłowy	7 374	7 390	7 419	7 862	8 080	8 754	9 107	8 599	8 083	9 151	9 115
Sektor energetyczny	7 823	7 761	7 381	7 419	6 997	6 648	6 973	6 760	6 202	6 978	6 666

Sektor transportowy	498	469	412	316	305	315	469	475	410	415	450
Gospodarstwa domowe	3 489	3 557	3 509	3 530	3 499	3 530	3 520	3 541	3 592	3 704	3 479
Rolnictwo	152	153	137	138	141	164	180	180	179	186	172
Pozostałe zużycie	6 796	6 608	6 731	6 704	7 070	6 902	7 024	6 858	6 652	6 750	7 229

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Podobnie jak w poprzednich latach, zdecydowanymi liderami konsumpcji energii elektrycznej wśród sektorów gospodarki województwa śląskiego były sektory przemysłowy i energetyczny (Tabela 5). Ich udział w 2022 roku wyniósł 58,2%, co oznacza spadek o 1,1% w stosunku do 2021. Duży wzrost udziału w konsumpcji energii elektrycznej na przestrzeni lat odnotował sektor przemysłowy. W roku 2012 jego udział wynosił zaledwie 28,2%, i w ciągu 10 lat wzrósł do 33,6%.



Rycina 13. Konsumpcja energii elektrycznej dla poszczególnych gałęzi gospodarki w województwie śląskim w 2022 r.
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

Przeciwnym trendem wykazał się sektor energetyczny, którego udziały w rynku konsumpcji energii regularnie spadają. W 2012 roku sektor energetyczny posiadał 29,9% udziału w zużyciu, a na przestrzeni 10 lat stracił spadek on do poziomu 24,6% w 2022 roku (Rycina 13).

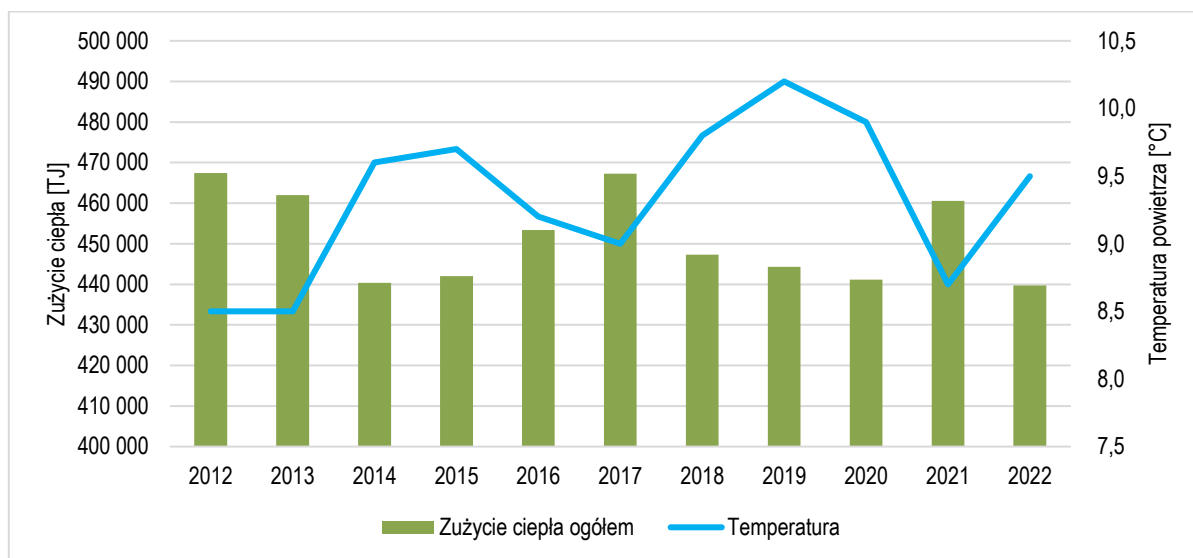
Najmniejszy udział w konsumpcji energii ma sektor rolniczy – poniżej 1%, co pozostaje niezmiennie na przestrzeni lat. W sektorze transportowym odnotowano wzrost konsumpcji energii o 8% w porównaniu do roku 2021, jednocześnie sektor ten dalej pozostaje drugim najmniej konsumpcyjnym sektorem, z udziałem w konsumpcji na poziomie 1,7%.

W sektorze gospodarstw domowych odnotowano spadek zużycia energii elektrycznej na poziomie 6% w porównaniu z rokiem 2021, przy czym konsumpcja energii przez ten sektor wynosi 12,8% całkowitego zużycia energii elektrycznej w województwie śląskim.

1.1.4. Energia cieplna

Energia cieplna w Polsce

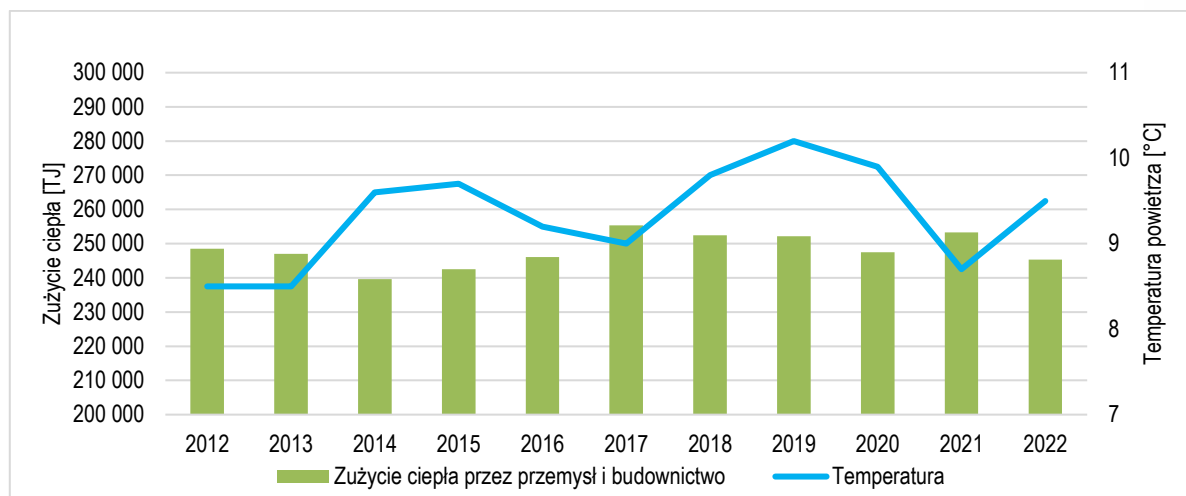
Zużycie energii cieplnej w Polsce jest wysoce zależne od średniorocznej temperatury powietrza (Rycina 14). Jeżeli w danym roku zaobserwowaliśmy niższą średnioroczną temperaturę powietrza, to naturalnym jest, że więcej energii cieplnej jest zużywane do ogrzewania. Po wykluczeniu odchyłów w zużyciu ciepła ze względu na temperaturę powietrza możemy stwierdzić, że zużycie ciepła w Polsce utrzymuje się na podobnym poziomie.



Rycina 14. Zużycie ciepła w Polsce ogółem w zależności od średniorocznej temperatury powietrza

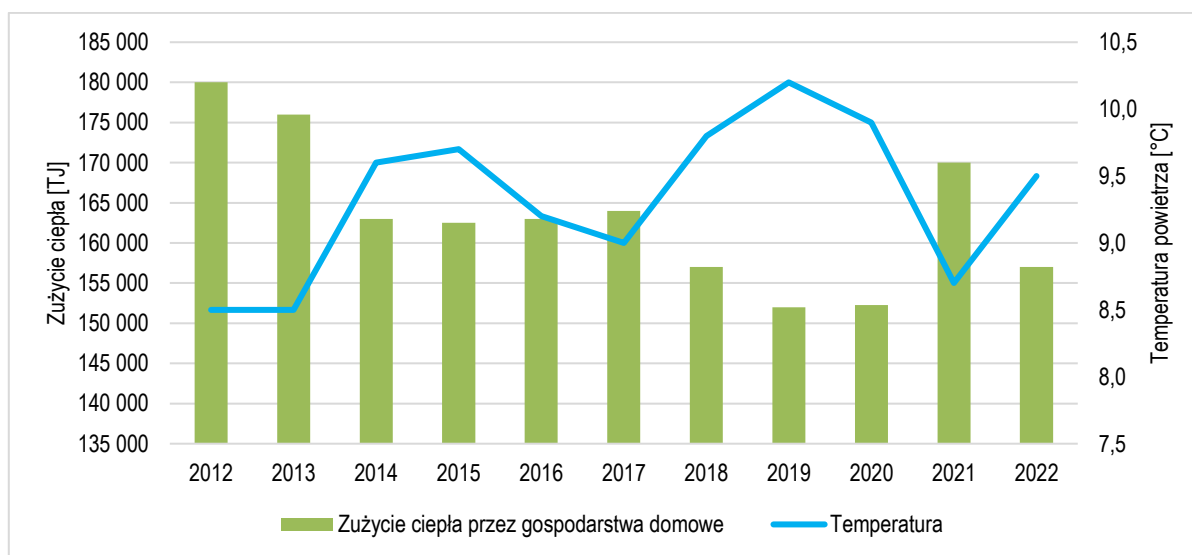
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz raportu IMGW-PIB „KLIMAT POLSKI 2022”

Zużycie ciepła przez sektor przemysł i budownictwo wykazuje się większą niezależnością od średniorocznej temperatury powietrza. Wpływ średniorocznej temperatury powietrza na zużycie ciepła jest zauważalne na wykresie (Rycina 15), jednak jest na tyle nieznaczne, że można go pominąć w analizie. Ciepło w tym sektorze tylko w małym stopniu przeznaczane jest na ogrzewanie, a w większości na procesy wytwórcze i inne. Na przestrzeni lat zużycie ciepła przez ten sektor pozostaje na podobnym poziomie.



Rycina 15. Zużycie ciepła przez sektor przemysł i budownictwo w Polsce w zależności od średniorocznej temperatury
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz raportu IMGW-PIB "KLIMAT POLSKI 2022"

Najbardziej interesujący jest sektor gospodarstw domowych (Rycina 16), w którym spadek zużycia energii cieplnej jest znaczący, i na przestrzeni 10 lat wyniósł prawie 13%, i jest to spowodowane postępującym procesem termomodernizacji budynków. Zużycie ciepła przez gospodarstwa domowe jest mocno związane z średnioroczną temperaturą, ponieważ ciepło zużywane do ogrzewania pomieszczeń wynosi ok 65% całości zużycia energii przez gospodarstwa domowe¹⁰.



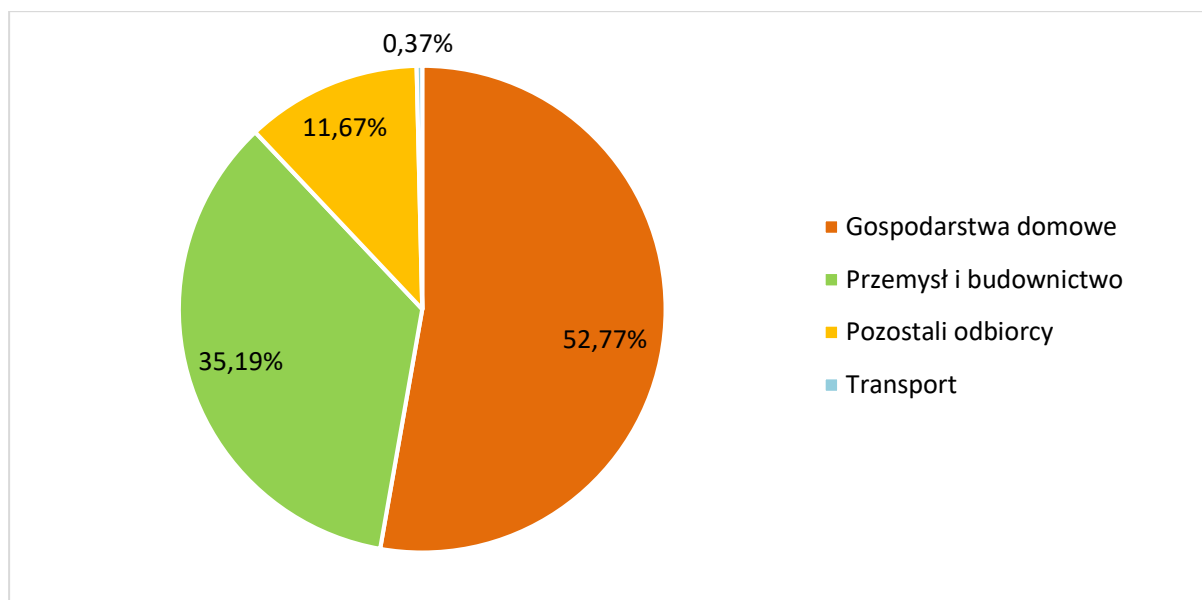
Rycina 16. Zużycie ciepła przez gospodarstwa domowe w Polsce w zależności od średniorocznej temperatury
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS oraz raportu IMGW-PIB "KLIMAT POLSKI 2022"

Energia cieplna w województwie śląskim

¹⁰ Raport GUS „Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 roku”

Zużycie ciepła w województwie śląskim w 2022 r. ukształtowało się na poziomie 39 735 TJ, co stanowiło 9% zużycia krajowego. W ostatnich latach zużycie ciepła w województwie śląskim podlegało wahaniom z tendencją spadkową i tak w 2012 roku wyniosło 47 388 TJ, następnie w roku 2014 - 41 872 TJ, w 2016 r. - 42 847 TJ, w 2018 r. - 40 844 TJ, natomiast w 2020 – 40 136 TJ. W 2022 roku w porównaniu z rokiem 2021 nastąpił spadek zużycia ciepła który wyniósł 7,4%, a w stosunku do roku 2010 spadek ten wyniósł 14,6%

W województwie śląskim od roku 2012 odnotowywany jest stopniowy spadek zużycia ciepła w sektorze gospodarstw domowych: z 25 344 TJ w 2012 r do 20 970 TJ w 2022 roku. Spadek ten w okresie 10 lat wynosi 17,3%, i jest następstwem poprawy efektywności energetycznej gospodarstw domowych (m.in. zwiększenia izolacyjności cieplnej budynków nowobudowanych jak i poddawanych remontom, podnoszenia standardów energetycznych budynków nowych, których udział naturalnie rośnie) oraz racjonalizacji zużycia energii cieplnej (opomiarowanie zużycia ciepła w budynkach wielorodzinnych). Gospodarstwa domowe posiadają największy udział w zużyciu energii cieplnej spośród wszystkich sektorów w województwie śląskim, a ich udział stanowił 52,77% (Rycina 17).



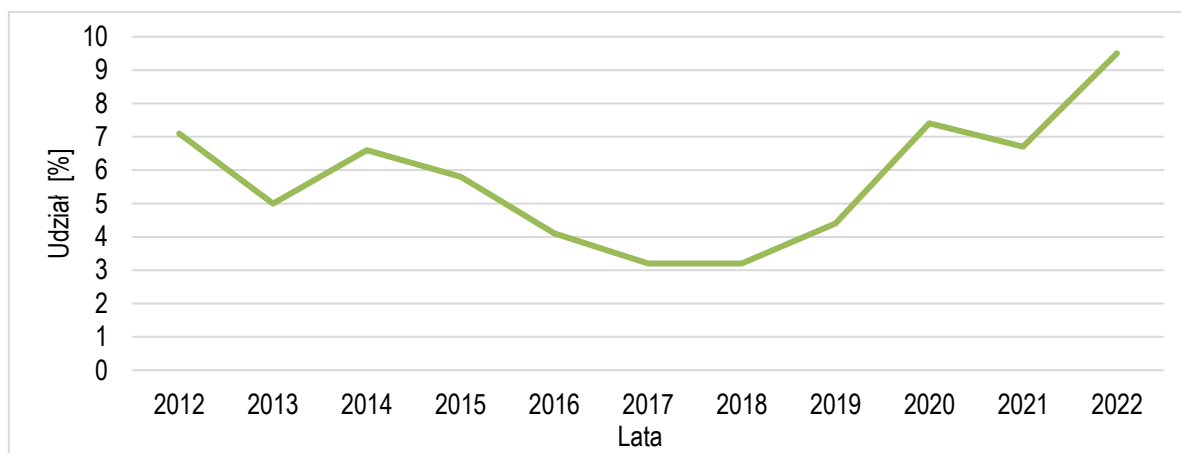
Rycina 17. Struktura zużycia energii cieplnej w województwie śląskim w 2022 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

1.1.5. Odnawialne Źródła Energii

W 2022 roku w województwie śląskim udział energii pochodzącej z odnawialnych źródeł energii znacząco wzrósł. Jej udział wyniósł 9,5%, co w porównaniu do 2021 roku daje wzrost na poziomie 2,8% (Rycina 18). Podobny wzrost miał miejsce w latach 2019-2020, jednak z powodu sytuacji pandemicznej w kraju i na świecie nastąpiła zapaść nowych inwestycji i spadek udziału energii pochodzącej z OZE. Ponownie odnotowany skokowy wzrost w roku 2022 może napawać optymizmem, ponieważ sugeruje odbudowanie się rynku oraz dalsze zainteresowanie inwestowaniem w niekonwencjonalne źródła energii. Jednocześnie warto podkreślić, że udział źródeł konwencjonalnych w procesie produkcji energii elektrycznej w regionie jest nadal dominujący, i wynosi 90,5%. Wynik ten jest niezadowalający

i wskazuje na konieczność podjęcia bardziej zdecydowanych działań zmierzających do wzrostu udziału energii ze źródeł odnawialnych całości produkcji energii w regionie.



Rycina 18. Udział energii niekonwencjonalnej w produkcji energii elektrycznej ogółem w województwie śląskim w latach 2012-2022

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS.

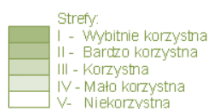
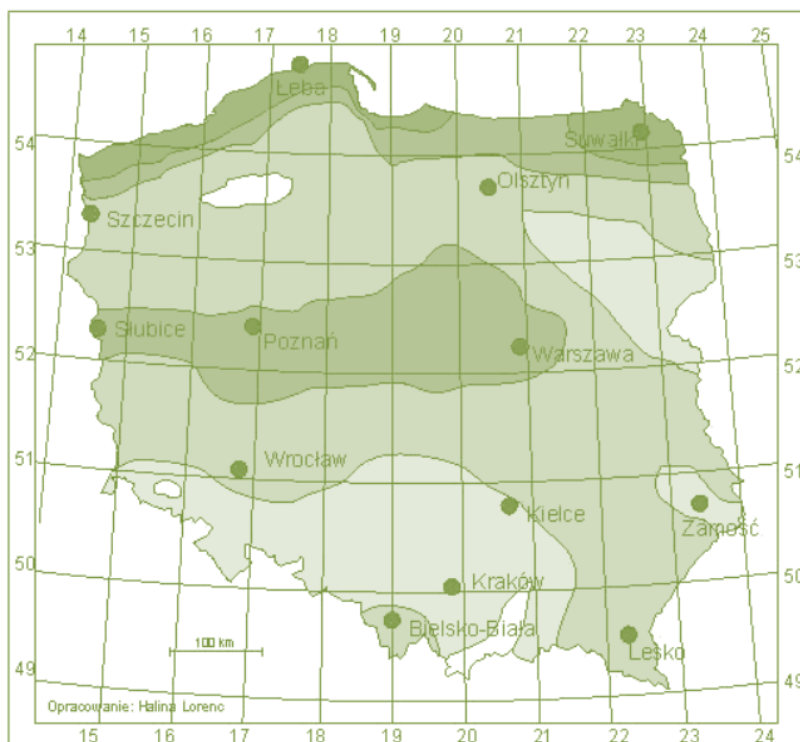
Województwo śląskie posiada naturalne ograniczenia w produkcji energii z odnawialnych źródeł. Według raportu wykonanego przez IGSMiE PAN na zlecenie województwa śląskiego¹¹, na terenie województwa występują średnie w skali Polski możliwości produkcji energii z odnawialnych źródeł energii. Wyjątkiem jest 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. Obecnie trwa budowa pierwszej farmy wiatrowej zlokalizowanej w województwie śląskim przez TAURON. Budowana farma wiatrowa znajduje się w pobliżu Raciborza i ma posiadać łączną moc 33 MW. Planowane oddanie do użytku ma nastąpić w 2024 roku¹².

¹¹ https://www.slaskie.pl/images/oze/oze_2.pdf

¹² <https://media.auron.pl/pr/781926/tauron-wybuduje-pierwsza-farme-wiatrowa-na-slasku> [dostęp: 29.02.2024]



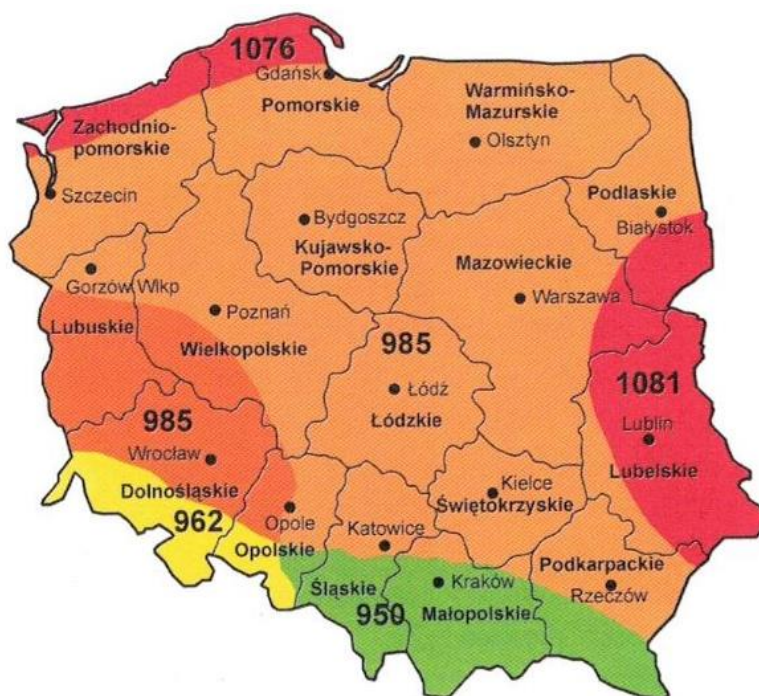
Rycina 19. Strefy energetyczne wiatru w Polsce

Źródło: Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej 2008

Energia promieniowania słonecznego

Roczna energia 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. Oprócz rozwoju instalacji prosumenckich 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 jest budowana farma fotowoltaiczna w Mysłowicach, która powstanie na zrekultywowanym składowisku odpadów paleniskowych, a jej planowane oddanie do użytku ma nastąpić w 2023 roku. Farma budowana przez TAURON ma mieć moc 37 MWp i zajmie teren 16 hektarów¹³. W przyszłości planowana jest jej dalsza rozbudowa, a farma fotowoltaiczna ma mieć docelową moc 100 MWp.

¹³ <https://media.tauron.pl/pr/824929/tauron-uruchomil-swoja-najwieksza-farme-fotowoltaiczna-wideo-foto-audio> [dostęp: 29.02.2024]



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

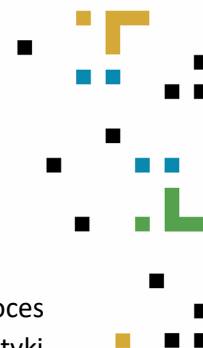
Energia wody oraz geotermalna

Energetyczne zasoby wodne województwa śląskiego (jak i ogólnie Polski) są mocno ograniczone ze względu na niewielkie przepływy i spadki oraz wysoką przepuszczalność gruntów. Z uwagi na górzysty teren, obszarem najbardziej uprzywilejowanym do wykorzystywania hydroenergetyki jest południowa część województwa. Na terenie województwa śląskiego znajdują się 32 elektrownie wodne¹⁴, jednak w większości charakteryzują się stosunkowo małą mocą. Wyjątkiem jest elektrownia szczytowo-pompowa Porąbka-Żar o mocy 540 MW oraz elektrownia w Tresnej o mocy 21 MW.

Wciąż niewykorzystany potencjał istnieje w energii geotermalnej, której źródłem mogą być znajdujące się na terenie województwa kopalnie. Wody kopalniane stanowią naturalny i łatwy do wykorzystania nośnik umożliwiający transport energii geotermalnej na powierzchnię ziemi. Woda kopalniana może służyć jako dolne źródło ciepła do układu pompy ciepła, podgrzewającego wodę użytkową do pobliskich odbiorców energii. Aktualnie wody kopalniane są na bieżąco wypompowywane na powierzchnię zarówno z aktywnych jak i zlikwidowanych wyrobisk, aby zapobiec zalaniu nadal pracujących kopalni. Energia wód kopalnianych jest w zdecydowanej większości marnowana i odprowadzana do cieków powierzchniowych.

Energetyka oparta o odnawialne i rozproszone źródła energii, energetyka prosumencka

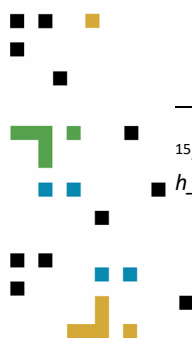
¹⁴ <https://wodociagi.eu/baza-wiedzy/energetyka-wodna-woj-slaskiego> [dostęp:29.02.2024]

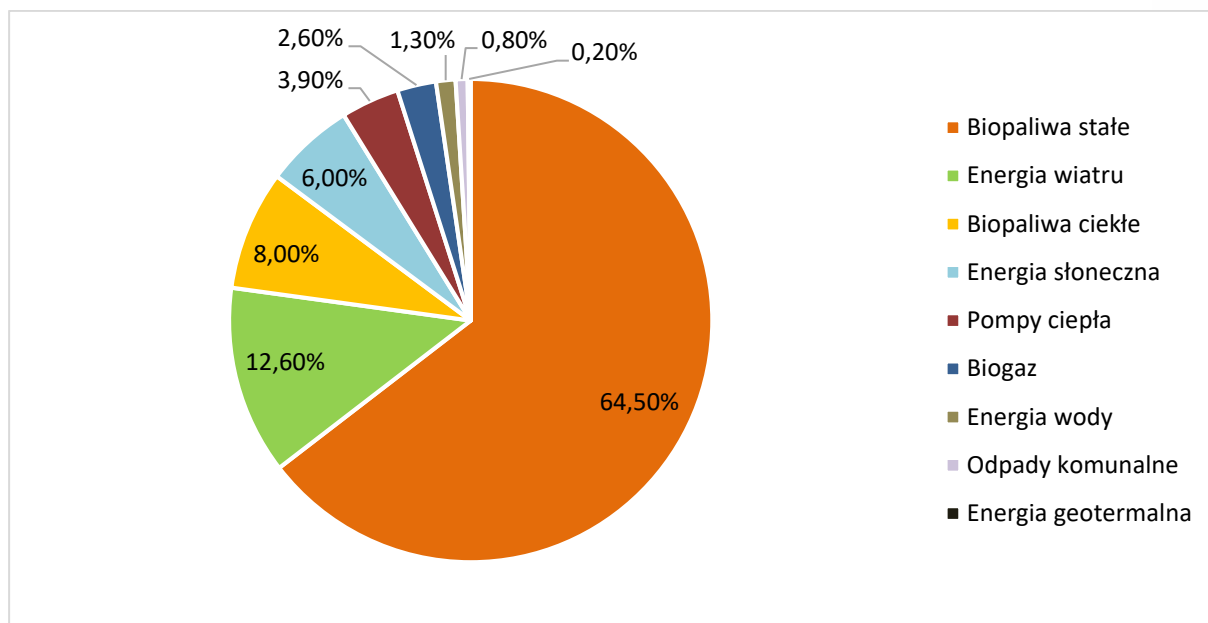


Alternatywą dla energetyki konwencjonalnej jest pozyskiwanie energii z odnawialnych źródeł. Proces ten odbywa się z o wiele mniejszym wpływem na środowisko naturalne niż w przypadku energetyki konwencjonalnej, co stanowi ogromną przewagę nad tradycyjnymi formami pozyskiwania energii. Wśród odnawialnych źródeł energii wyróżnić można: energię słoneczną, energię wiatru, energię wodną, biomasę (w tym biogaz) oraz energię geotermalną. Z powyższych w województwie śląskim na szczególną uwagę zasługuje energia promieniowania słonecznego, bioenergia oraz geotermia niskotemperaturowa, wykorzystywana przez pompy ciepła.

Z danych GUS¹⁵ wynika, że w 2021 roku udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto wyniósł 15,6%, co oznacza spadek o 0,5 punktów procentowych w stosunku do roku poprzedniego, natomiast udział energii ze źródeł odnawialnych w pozyskaniu energii pierwotnej ogółem wzrósł w latach 2018–2022 z 18,7% do 21,3%. W 2022 roku udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto wyniósł 16,9%, co oznacza wzrost o 1,3 punktów procentowych w stosunku do roku 2021. W 2022 roku odnotowano, że 21,0% energii zużywanej w elektroenergetyce pochodziło ze źródeł odnawialnych. To oznacza, że od 2013 roku nastąpił wzrost o 10,8 punktów procentowych, co stanowi istotny postęp w zrównoważonym wykorzystaniu energii. Skumulowany roczny wskaźnik wzrostu udziału energii z odnawialnych źródeł w latach 2013–2021 wyniósł 8,3%. To sugeruje, że w ciągu tych lat coraz więcej uwagi poświęcano ekologicznym źródłom energii, co jest korzystne dla środowiska naturalnego i długoterminowej zrównoważonej polityki energetycznej. W 2022 roku wskaźnik udziału energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto w ciepłownictwie i chłodnictwie wyniósł 22,7%. Ten wynik oznacza wzrost o 8,5 punktu procentowego w porównaniu do danych z 2013 roku. Skumulowany roczny wskaźnik tego udziału w latach 2013–2022 wyniósł 5,3%. Oznacza to, że w ciągu tego okresu coraz większy odsetek energii wykorzystywanej w sektorze ciepłowniczym i chłodniczym pochodził z odnawialnych źródeł, co jest istotnym krokiem w kierunku zrównoważonego rozwoju energetyki. W 2022 roku wskaźnik udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii w transporcie wyniósł 5,8%. Nastąpił spadek o 0,9 punktu procentowego w porównaniu z danymi z 2013 roku. Skumulowany roczny wskaźnik spadku tego udziału w latach 2013–2022 wyniósł 1,6%. Spadek udziału energii ze źródeł odnawialnych w transporcie może być spowodowany wysokimi kosztami alternatywnych źródeł energii oraz brakiem wystarczającej infrastruktury i zachęt finansowych. Najwięcej energii ogółem ze źródeł odnawialnych pozyskano z biopaliw stałych – 64,5%, a następnie z energii wiatru – 12,6%, biopaliw ciekłych – 8%, biogazu – 2,6%, pomp ciepła – 3,9%, energii wody – 1,3%, energii słonecznej – 6%, odpadów komunalnych – 0,8% oraz energii geotermalnej 0,2% (Rycina 21).

¹⁵https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5485/3/17/1/energia_ze_zrodel_odnawialnych_w_2022_r.pdf

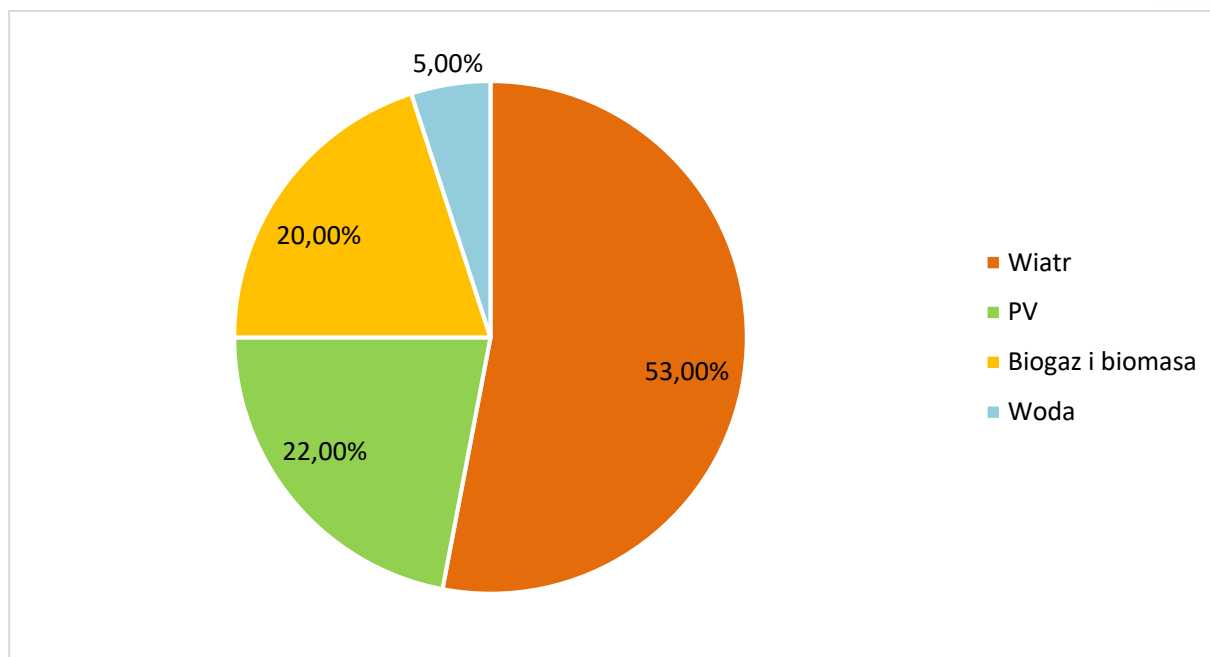




Rycina 21. Pozyskanie energii ogółem ze źródeł odnawialnych w Polsce wg nośników w 2022 r.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

W strukturze zużycia energii ogółem z OZE, w roku 2022, zauważa się stosunkowo duże (58%) zużycie przez odbiorców końcowych oraz mniejsze 42% 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 2018–2022 zwiększyło się o 10,1%, (tj. z 514,4 PJ w 2018 r. do 566,1 PJ w 2022 r.).

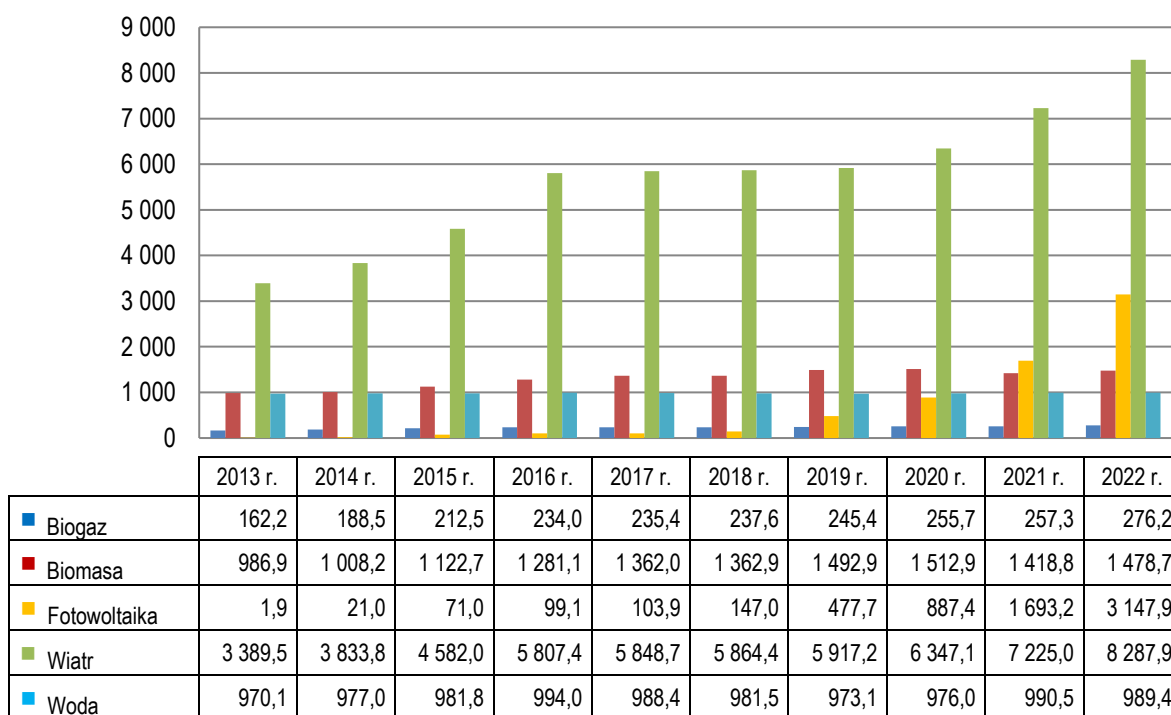


Rycina 22. Produkcja energii elektrycznej z OZE w 2022 r.
Źródło: Opracowanie własne podstawie danych GUS

W 2022 roku produkcja energii elektrycznej w elektrowniach wiatrowych wzrosła o 54,5% w porównaniu z 2018 rokiem. Największy udział w produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii miał sektor energetyki wiatrowej, osiągając aż 53% (Rycina 22). Największy wzrost, blisko 28-krotny, miał miejsce w produkcji energii elektrycznej z wykorzystaniem ogniw fotowoltaicznych. W 2022 roku energia wytwarzana w ten sposób osiągnęła wartość 8 309,7 GWh, znacznie przewyższając produkcję z biopaliw stałych. Spadek o 14,4% zanotowano w produkcji energii elektrycznej ze spalania biopaliw stałych w okresie 2020-2022. Produkcja energii elektrycznej z biogazu wzrastała systematycznie w latach 2018-2022, głównie dzięki zwiększeniu wykorzystania biogazu zaliczanego do grupy „biogazy pozostałe” oraz biogazu pochodzącego z wysypisk (wzrost odpowiednio o 32,4% i 34,2% w porównaniu z 2018 rokiem). Natomiast w 2022 roku odnotowano spadek produkcji hydroelektrowni o 15,9% w porównaniu z rokiem poprzednim.

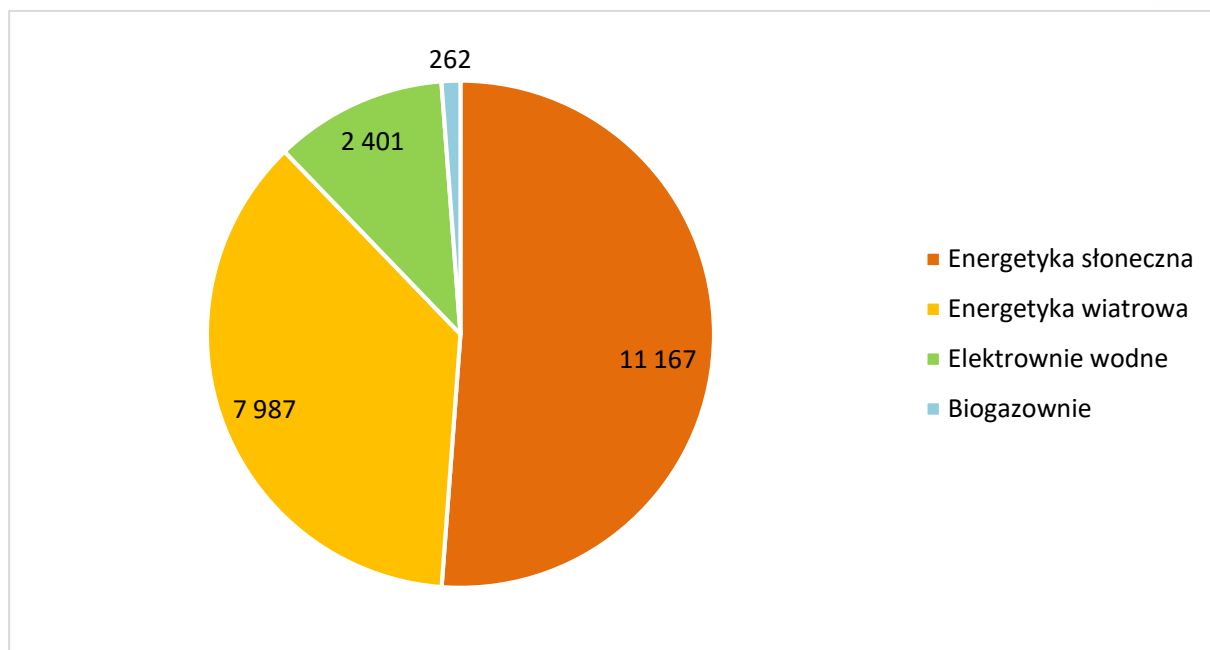
Z danych opublikowanych przez URE według stanu na 31 grudnia 2022 wynika, że moc zainstalowana odnawialnych źródeł energii (OZE) w Polsce wyniosła 14,18 GW wobec 11,58 GW na koniec 2021 roku. To o 18,34% więcej niż rok wcześniej. Największy udział mocy zainstalowanej OZE miały instalacje wiatrowe, na które przypadało 8 287,87 MW na koniec 2022 roku, wobec 7 158,97 MW na koniec 2021 roku (Rycina 23). W 2022 roku stanowiły one 58,4% mocy ogółem (spadek o 3,7 punktów procentowych 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 1 455 MW w porównaniu do 2021 roku (trzy i pół krotny wzrost zainstalowanej mocy w okresie 2020-2022). Jeśli porówna się tę wartość z ogólnym wzrostem mocy OZE (2 595,33 MW), oznacza to, że instalacje wykorzystujące energię promieniowania słonecznego najbardziej przyczyniły się do wzrostu mocy w Polsce, stanowiąc 56,0% całego wzrostu (w roku 2021 instalacje PV miały 50,2% udziału w przyroście zainstalowanej

mocy w instalacjach OZE w/w roku). Ponadto udział instalacji fotowoltaicznych w ogólnej ilości mocy zainstalowanej OZE wzrósł w 2022 roku do poziomu 22,2%. Jest to kolejny z rzędu rok wzrostu udziału fotowoltaiki w ogólnej ilości mocy zainstalowanej OZE (w roku 2020 wartość ta wynosiła zaledwie 14,9%).

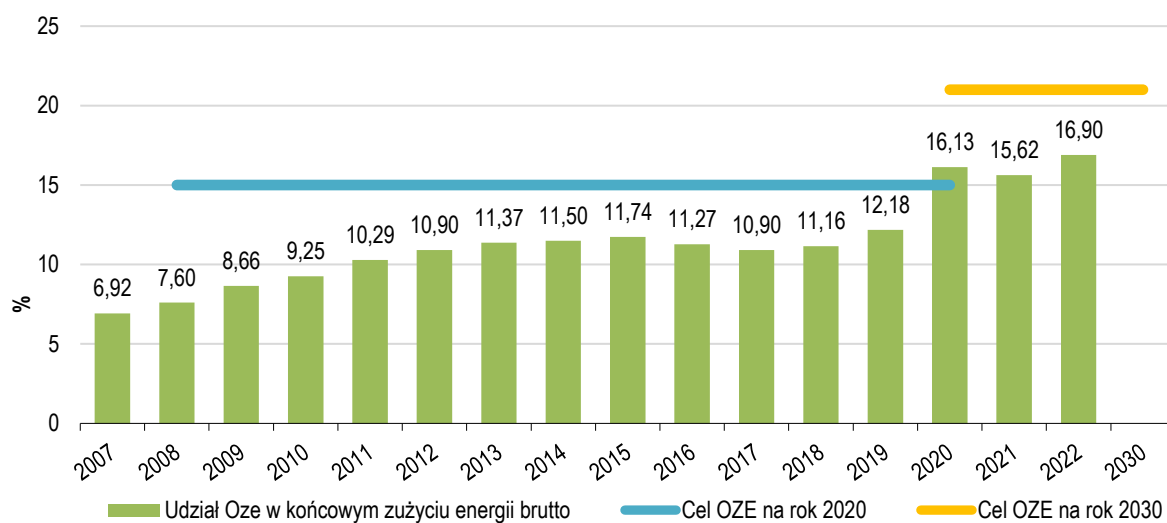


Rycina 23. Moc instalacji OZE w Polsce w latach 2013-2022 według rodzaju źródeł
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych URE

Inne dane niż podaje URE, dotyczące mocy zainstalowanej w źródłach OZE w 2022 roku w Polsce, zamieszczono w raporcie Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej IRENA (Rycina 24). Szczególnie uwidacznia się różnica w podawanej mocy elektrowni fotowoltaicznych (dane URE – 3 147 MW, dane IRENA – 11 167 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. Z poniższych danych widać, że moce zainstalowane w elektrowniach wiatrowych i słonecznych w Polsce w 2022 roku, dzięki wręcz gwałtownemu przyrostowi ilości przydomowych mikroinstalacji PV i jednoczesnemu zahamowaniu rozwoju energetyki wiatrowej na lądzie przez nadal obowiązującą zasadę 10H, prawie się zrównały.



Rycina 24. Moc zainstalowana w źródłach OZE w 2022 roku
źródło: Opracowanie własne na podstawie danych IRENA

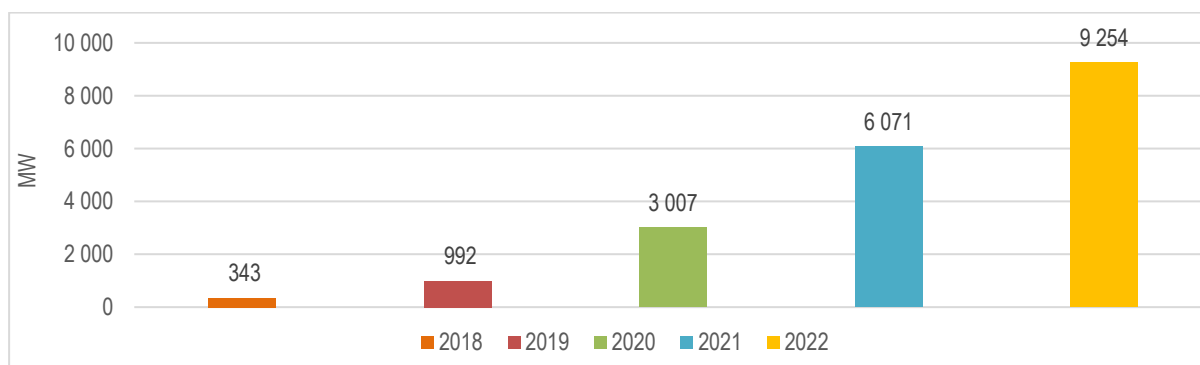


Rycina 25. Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

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.

Polska przekazała Komisji Europejskiej "Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030" w dniu 30 grudnia 2019 r. Plan ten obejmuje cele dotyczące udziału energii ze źródeł odnawialnych, takie jak osiągnięcie 21% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto, 14% udział energii odnawialnej w końcowym zużyciu energii w transporcie, wzrost udziału OZE do około 32% w końcowym zużyciu energii brutto w elektroenergetyce, oraz wzrost udziału OZE średniorocznie o 1,1 pkt proc. w ciepłownictwie i chłodnictwie.

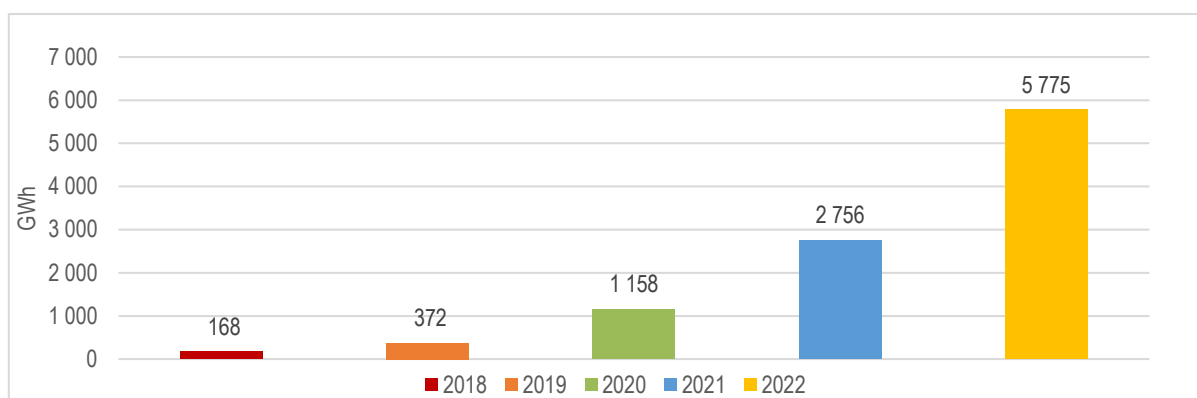
Od IV kwartału 2019 roku przez cały rok 2021 aż do kwietnia 2022 roku, bardzo dynamicznie rozwijała się w Polsce energetyka prosumencka. Według danych opublikowanych przez URE, na koniec 2020 roku działało w Polsce 459 000 mikroinstalacji OZE o całkowitej mocy 3026 MW. W zestawieniu r-r oznacza to wzrost 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 przyłączeń 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 MW¹⁶ 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 i 2022 roku (Rycina 26).



Rycina 26. Przyrost mocy zainstalowanej w mikroinstalacjach OZE w latach 2018-2022
źródło: Urząd Regulacji Energetyki

¹⁶ Źródło: <http://www.ptpiree.pl/energetyka-w-polsce/energetyka-w-liczbach/mikroinstalacje-w-polsce>

Prosumenci w 2022 r. wprowadzili do sieci 5,8 TWh energii elektrycznej (Rycina 27), a 99,63% tej produkcji pochodziło z instalacji fotowoltaicznych. Wytworzona w nich energia 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 2018-2022

źródło: Urząd Regulacji Energetyki

W 2022 roku udział energii elektrycznej wprowadzonej do sieci przez prosumentów w łącznej ilości energii oddanej do sieci ze wszystkich mikroinstalacji wzrósł o 0,5 punktu procentowego. Udział ten rósł sukcesywnie na przestrzeni kilku lat, od niemal 78% w roku 2018 do ponad 98% na koniec 2022 r. Głównym źródłem przyrostu były mikroinstalacje fotowoltaiczne, a pozostałych mikroinstalacji wykorzystujących inne źródła odnawialne było tylko 608. Zestawienie rodzajów mikroinstalacji oraz zainstalowanej w nich mocy przedstawia tabela (stan na koniec 2022 r.).

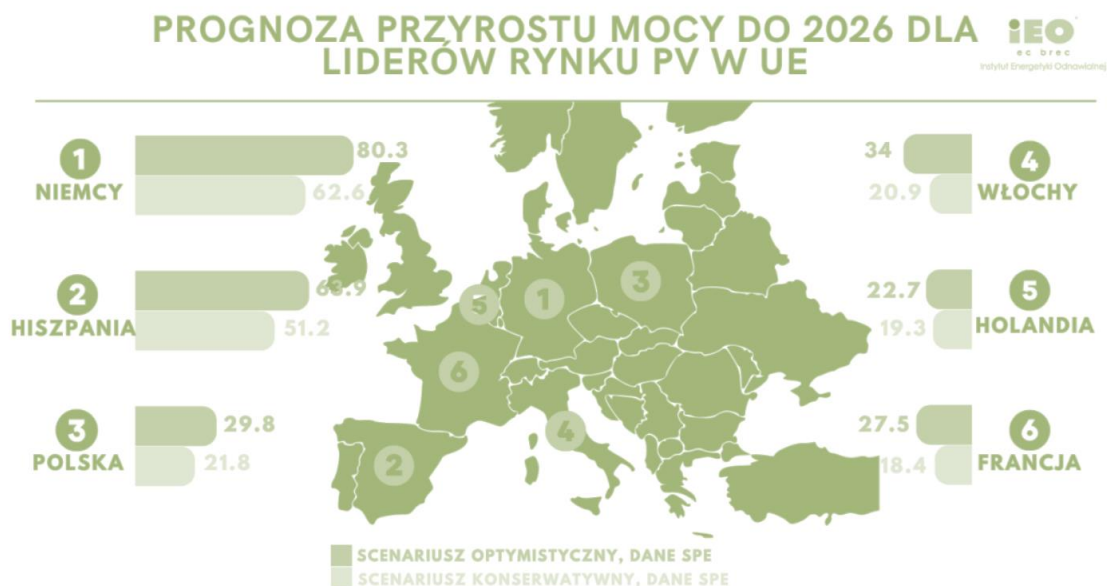
Tabela 6. Ilość oraz moc mikroinstalacji OZE w 2022 roku

L.p.	Rodzaj mikroinstalacji	Ilość mikroinstalacji [szt.]	Łączna moc zainstalowana [MW]
1	wykorzystująca biogaz inny niż biogaz rolniczy	31	0,26
2	wykorzystująca biogaz rolniczy	42	1,40
3	wykorzystująca biomasę	51	0,3
4	wykorzystująca promieniowanie słoneczne	1 212 963	9 307,18
5	Wykorzystująca promieniowanie słoneczne/biogaz inny niż biogaz rolniczy	2	0,05
6	wykorzystująca promieniowanie słoneczne/ wiatrowa	73	1,01

7	wiatrowa	82	0,64
8	wodna	320	8,09
	SUMA	1 213 571	9 319,21

źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Urzędu 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 wielkość instalacji PV to 39,2 kWp. Na popularność mikroinstalacji wpłynął przede wszystkim program rządowy Mój Prąd, z którego planuje skorzystać wielu przyszłych prosumentów. Według danych IEO, największą liczbę przyznanych dofinansowań (50 347), a także łączną moc zainstalowaną w mikroinstalacjach powstałych przy wsparciu programu Mój Prąd (290 727 kWp) odnotowano w województwie mazowieckim. Istotne znaczenie w finansowaniu inwestycji prosumenckich mają także środki z regionalnych programów operacyjnych. Bez funduszy z Unii Europejskiej przyrost liczby prosumentów byłby dużo wolniejszy. Według IEO (na podstawie danych Solar Power Europe), do roku 2026 Polska może stać się trzecim krajem w Unii Europejskiej pod względem największego przyrostu mocy PV (Rycina 28).



Rycina 28. Scenariusz konserwatywny i optymistyczny na lata 2023–2026 udziału przyrostu mocy zainstalowanych w PV w krajach UE

źródło: Opracowanie IEO na podstawie danych Solar Power Europe

Działający system aukcyjny jest głównym mechanizmem wsparcia rozwoju OZE w Polsce, który ma przyczynić się do zwiększenia udziału zielonej energii w miksie energetycznym w naszym kraju. Do tej pory aukcje wygrało prawie 4,5 tysiąca instalacji o mocy ponad 12 GW, z czego już wybudowano (rozpoczęły wytwarzanie energii) 1 352 instalacje, których moc zainstalowana wynosi 2,3 GW (Rycina

29) (Rycina 29). W ramach aukcji z 2022 roku do sprzedaży przeznaczono nieco ponad 34 TWh energii elektrycznej z odnawialnych źródeł, jednak w wyniku ich rozstrzygnięcia łącznie zakontraktowano zaledwie ok. 8,5 TWh (25%) energii elektrycznej. Zwraca uwagę niewystarczająca liczba ofert w aukcjach dla małych elektrowni wodnych, biogazowni rolniczych oraz wykorzystujących biomasę i biogaz nie rolniczy. Aukcyjny system wsparcia będzie stosowany w Polsce do 2027 r.

Rodzaj instalacji OZE	Instalacje, które wygrały aukcje		Instalacje, które wytworzyły energię/rozpoczęły sprzedaż w systemie aukcyjnym	
	łączna liczba zwycięskich instalacji [szt.]	łączna moc zwycięskich instalacji [GW]	Liczba instalacji [szt.]	łączna moc zainstalowana elektryczna [GW]
 fotowoltaika	4 164	6,78	1294	1,2
 energia wiatrowa (na lądzie)	243	5,34	40	1,07
 biogaz rolniczy (w tym wysokosprawna kogeneracja)	32	0,035	10	0,009
 biomasa	4	0,026	0	0
 hydroenergia	17	0,022	8	0,011
łącznie	4 460	12,20	1 352	2,30

Rycina 29. Wyniki aukcji OZE w latach 2016-2022: liczba i moc zwycięskich instalacji, w tym tych, które już powstały
Źródło: URE <https://www.ure.gov.pl/pl/urzed/informacje-ogolne/aktualnosci/10739,Aukcje-OZE-2022-Prezes-URE-podsumowuje-wyniki-aukcji-na-sprzedaz-energii-elektry.html>

Na badanie rozwoju energii odnawialnej (OZE) w Polsce skoncentrował się raport Najwyższej Izby Kontroli z sierpnia 2021 roku. Według NIK, ograniczone finansowanie inwestycji przez przedsiębiorców, trudności administracyjno-proceduralne oraz problemy z sieciami przesyłowymi stanowią główne przeszkody w rozwoju sektora OZE w kraju. Mimo wprowadzenia zmian w systemie wsparcia dla OZE w 2018 roku, mających przyspieszyć jego rozwój, nie osiągnięto założonych celów. Zmiany te miały poprawić system aukcyjny i wprowadzić ustaloną, gwarantowaną cenę zakupu energii dla instalacji biogazowych i wodnych. Jednak NIK zauważyło, że brak odpowiedniego informowania interesariuszy z odpowiednim wyprzedzeniem negatywnie wpłynął na efektywność systemu aukcyjnego. Mimo wzrostu mocy zainstalowanej z OZE oraz liczby instalacji, nie osiągnięto założonych celów zapisanych w ustawie o OZE z 2018 roku. Przykładowo, zakładano, że do końca 2020 roku powstanie około 130

nowych małych elektrowni wodnych o mocy 35 kW, jednak faktycznie w systemie funkcjonowało tylko 27 hydroelektrowni. Podobnie było z instalacjami biogazowymi, gdzie cel mocy zainstalowanej osiągnięto jedynie w 40%, a liczba nowych instalacji była niższa od założonej. Dodatkowo, nie udało się zrealizować celu utworzenia przynajmniej jednej biogazowni rolniczej w każdej gminie wykorzystującej biomasę pochodzenia rolniczego. Tylko niewielki odsetek gmin wiejskich posiadał takie biogazownie. Brak skutecznych mechanizmów wsparcia przyczynił się do niepowodzenia osiągnięcia tego celu.¹⁷..

W raporcie wskazano także bariery w rozwoju poszczególnych technologii wykorzystujących OZE. Według NIK są to:

- W zakresie farm wiatrowych na lądzie – ustawa o inwestycjach (zasada 10h),
- W zakresie farm wiatrowych na morzu – niesfinalizowanie prac nad Planem Zagospodarowania Przestrzennego Polskich Obszarów Morskich,
- W zakresie fotowoltaiki – ograniczenia infrastrukturalne,
- W zakresie małych elektrowni wodnych – skomplikowany i kosztowny proces przygotowania oraz wysokie nakłady inwestycyjne,
- W zakresie geotermii – brak instrumentów wsparcia dedykowanych bezpośrednio tym instalacjom,
- W zakresie instalacji termicznego przekształcania odpadów – obowiązek prowadzenia systemu wizyjnego oraz obowiązek zabezpieczenia roszczeń.

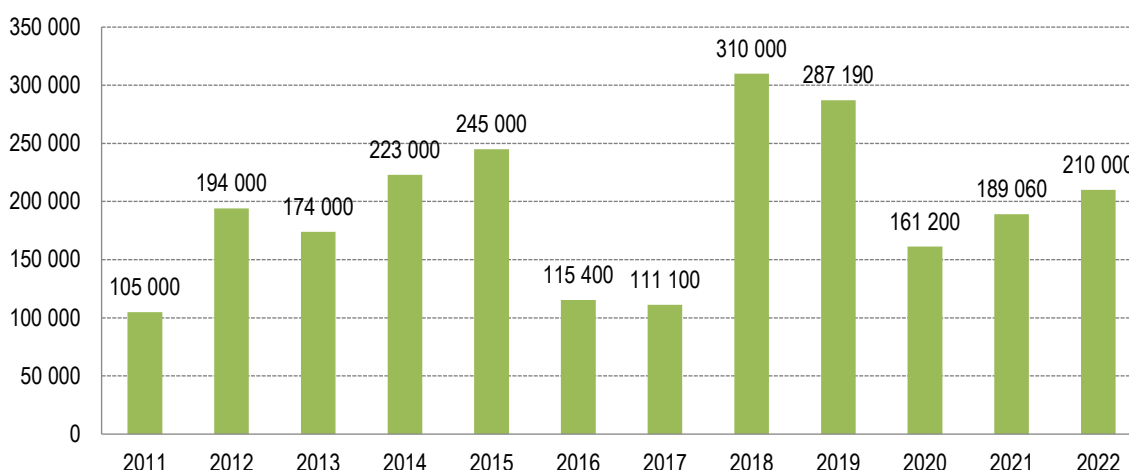
Kolektory słoneczne

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 30). 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

¹⁷<https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Co-wykazala-kontrola-NIK-kwestii-rozwoju-OZE-10732.html#xtor=EPR-1>

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.



Rycina 30. Sprzedaż kolektorów słonecznych ogólnie w okresie 2011 –2022

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych SPIUG

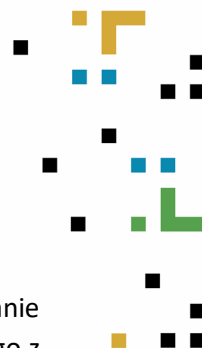
Tabela 77. Powierzchnia kolektorów w okresie 2011 –2022

	Płaskie	Próżniowe	Ogółem
2022 – Powierzchnia kolektorów nowo zainstalowanych w (m ²)	208 500	1 500	210 00
2021 – Powierzchnia kolektorów nowo zainstalowanych w (m ²)	186 100	3 000	189 100
Zmiana 2022/2021	16,7%	64,0%	17,3%
Łączna pow. Pracujących kolektorów (m ²) na koniec 2022	2 903 730	501 960	3 405 690
Łączna pow. Pracujących kolektorów (m ²) na koniec 2021	2 695 230	500 460	3 195 690

Źródło:

Opracowanie własne na podstawie danych SPIUG

Pomimo spadku sprzedaży w roku 2020, Polska pozostaje w czołówce krajów Europy instalujących kolektory słoneczne. W roku 2021 oraz 2022 zanotowany wzrost sprzedaży kolektorów słonecznych co może sugerować powrót do zainteresowania kolektorami w Polsce (Tabela 7). W dalszym ciągu, pomimo widocznego zainteresowania rozszerzeniem wykorzystania instalacji kolektorów słonecznych do zasilania centralnego ogrzewania i ciepła procesowego w przemyśle, nie widać w Polsce trendów do zmiany zakresu stosowania kolektorów słonecznych poza przygotowaniem c.w.u., jak to się dzieje



obecnie w innych krajach UE. Nowym trendem na rynku jest coraz większe zainteresowanie rozwiązaniami opartymi na kolektorach hybrydowych PVT, które łączą cechy kolektora termicznego z panelem fotowoltaicznym. W 2020 roku miały miejsce pierwsze realizacje instalacji z wykorzystaniem kolektorów hybrydowych PVT, zlokalizowane w budynkach użyteczności publicznej oraz instalowaniem kolektorów słonecznych jako elementu pozyskiwania ciepła przez sieci ciepłownicze. W 2022 roku coraz wyraźniej zaczynają pojawiać się instalacje z kolektorami hybrydowymi PVT, stanowiących formę kogeneracji opartą na energii słonecznej. Wiele projektów tego typu zostało zrealizowanych w celu zapewnienia ogrzewania oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach wielorodzinnych oraz obiektach użyteczności publicznej. W budynkach mieszkalnych o niewystarczającej termoizolacji, kolektory słoneczne mogą zapewniać ciepło mieszkańcom w układach hybrydowych z kotłami gazowymi i magazynami ciepła, zmniejszając koszty paliwa gazowego w okresach o łagodniejszych temperaturach w sezonie jesienno-zimowym oraz eliminacji wykorzystania gazu w okresie wiosenno-letnim. Wykorzystywanie kolektorów do wspomagania instalacji grzewczych, a nie tylko przygotowania c.w.u., jest uzasadnione z co najmniej dwóch powodów: po pierwsze zastosowanie kolektorów w nowobudowanych budynkach ułatwi osiągnięcie przez nie aktualnych wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej budynków zawartej w obowiązujących warunkach technicznych (uwidocznio się to wzrostem zapotrzebowania na instalacje słoneczne w nowych budynkach), a po drugie – przyczyni się do poprawy jakości powietrza poprzez obniżenie niskiej emisji. Niestety udział procentowy sprzedaży kolektorów hybrydowych w porównaniu do sprzedaży kolektorów do instalacji „tradycyjnych” jest, póki co, niewielki. W dalszym ciągu brakuje też stabilnego zaplecza rynkowego w postaci systemu sprzedaży detalicznej za pośrednictwem hurtowni instalacyjno-grzewczych, skierowanej do odbiorcy indywidualnego.

Według informacji z kwietnia 2022 r. możliwości dofinansowania kolektorów przez NFOŚiGW są szerokie, choć zainteresowanie nimi na razie niewielkie. Dla podmiotów przemysłowych przeznaczony jest program Energia Plus. Jak dotąd wnioskodawcy chętniej wybierają w tym programie pompy ciepła. Przy dużych inwestycjach w kolektory konieczne byłoby magazynowanie ciepła sezonowo, co wymaga dużych i dobrze izolowanych zasobników. Dlatego NFOŚiGW rozważa rozpoczęcie finansowania przedsięwzięć hybrydowych łączących instalacje kolektorów z sezonowymi magazynami ciepła. Obecnie przedsiębiorstwa ciepłownicze zaczynają inwestować w magazyny ciepła, a także wykorzystują swoje sieci jako magazyny ciepła. Sterując rozprowadzaniem ciepła uzyskują większą moc niż moc znamionowa całych urządzeń.

W przypadku osób fizycznych, w programie Czyste Powietrze NFOŚiGW oferuje dofinansowanie do kolektorów słonecznych (w ramach modernizacji instalacji c.w.u. czy c.o.). Na chwilę obecną nie ma dużego zainteresowania, gdyż wniosków, które uwzględniają to źródło OZE, jak dotąd jest tylko 4 900 szt. Na łączną liczbę złożonych wniosków ok. 420 tysięcy, co stanowi ok. 1,2 %.

Godny uwagi jest również program „Renowacja z gwarancją oszczędności”, .in.. dla spółdzielni i wspólnot mieszkaniowych, jednostek samorządu terytorialnego oraz spółek samorządowych, gdzie również kolektory mają zapewnione finansowanie. Korzystanie z programu jest nieco bardziej złożone, ponieważ wymagany jest udział partnera, firmy ESCO, z którym wnioskodawca zawiera umowę o Poprawę Efektywności Energetycznej (umowa EPC). Firma ta dostarcza środki poprawy efektywności energetycznej wraz z ich finansowaniem na etapie realizacji inwestycji, gwarantuje określony poziom oszczędności energii oraz zarządza energią w celu optymalizacji oszczędności. Dofinansowanie



oferowane przez NFOŚiGW ma na celu pokrycie wkładu właściciela do finansowania inwestycji. Właściciel budynku spłaca pozostałą część inwestycji z uzyskanych oszczędności energii¹⁸.

W 2023 roku program „Mój prąd” przewiduje dofinansowanie do kolektorów słonecznych. W ramach tego programu istnieje możliwość otrzymania dotacji na modernizację istniejącego domu. W ostatniej edycji programu zwiększono zakres dofinansowania o różne technologie, w tym kolektory słoneczne. Dotacja przewidziana jest dla inwestorów, którzy zainstalowali mikroinstalację fotowoltaiczną i rozliczają się w ramach systemu net-billing, a także dla tych, którzy zainstalowali mikroinstalację do 31 marca 2022 roku (net-metering) bez korzystania z dotacji, a obecnie przechodzą na system net-billing. Inwestorzy, którzy już otrzymali dofinansowanie mikroinstalacji przyłączonej od 1 lutego 2020 roku (czas kwalifikowalności kosztów), a teraz przeszli na system net-billing, mogą również ubiegać się o dodatkowe wsparcie finansowe na instalację kolektorów słonecznych.

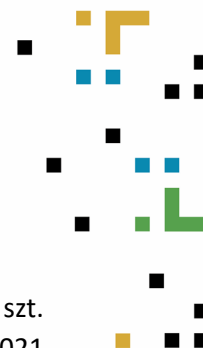
Kolejnym istotnym programem jest "Stop Smog", który operuje poprzez gminy. Aby uzyskać dofinansowanie, gmina, w której mieszkamy, musi przystąpić do programu. Drugim warunkiem jest wprowadzenie na jej obszarze uchwały antysmogowej. Program jest dedykowany właścicielom domów jednorodzinnych o niskich dochodach, często określanych jako osoby dotknięte ubóstwem energetycznym.

Na krajowym rynku kolektorów słonecznych województwo śląskie może poszczycić się mianem lidera, zarówno w ujęciu podażowym jak i popytowym. Utrzymanie pozytywnego trendu rynkowego jest pożądane, zarówno ze strony dostawców jak i nabywców.

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 r. 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.).

¹⁸ <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/nabor-wnioski-program-renowacja-gwarancja-oszczednosci-EPC-Plus-11190.html>



Największy przyrost odnotowuje się w segmencie mikroinstalacji gdzie przybyło prawie 385 tys. szt. nowych instalacji. 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 antykryzysowej, 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 2022 roku miała miejsce pierwsza pilotażowa aukcja Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) z nowego systemu aukcyjnego, którego zakres został rozszerzony przez Komisję Europejską (KE) i obejmował lata 2022–2027. Pomimo znacznego zaoferowanego wolumenu mocy wynoszącego 750 MW, farmy o mocy do 1 MW nie zyskały dużego zainteresowania. W konsekwencji rozstrzygniętej aukcji możliwe będzie jedynie utworzenie 150 MW mocy w mniejszych farmach fotowoltaicznych (PV). Udział mocy zainstalowanej w instalacjach PV w stosunku do mocy zainstalowanej w OZE na koniec 2022. roku osiągnął wartość 55% (50% w 2021 r.). Dzięki temu instalacje fotowoltaiczne wyprzedziły biomasę (4%), hydroelektrownie (4%) i biogaz (1%). Udział w mocy zainstalowanej OZE w przypadku energetyki wiatrowej to 36%.

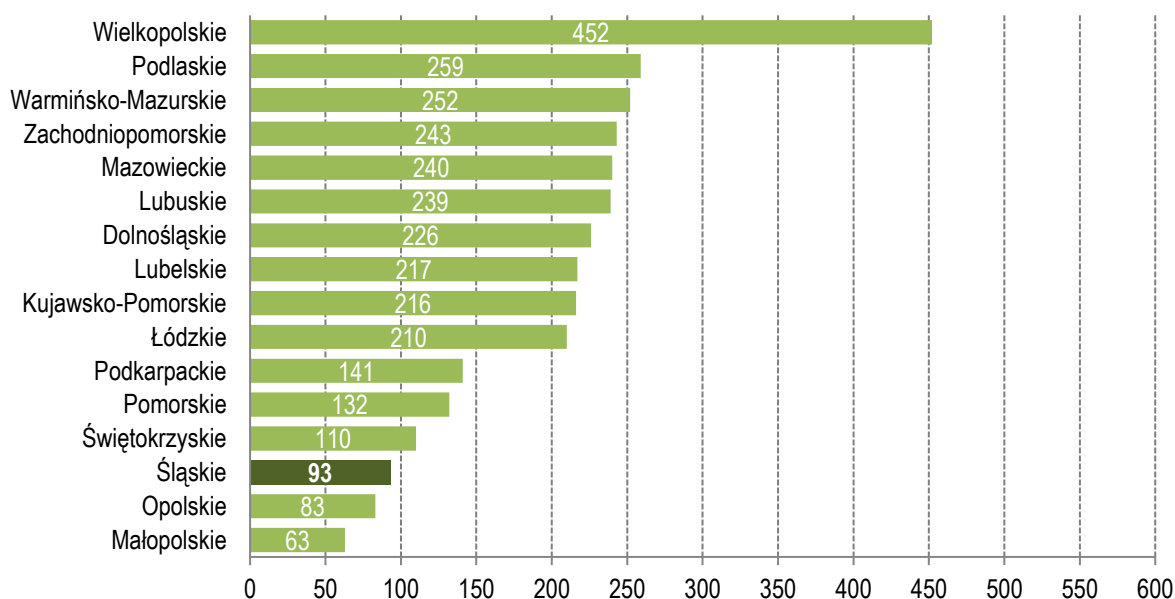
Zgodnie z przewidywaniami, w 2021 roku po raz pierwszy fotowoltaika uzyskała większy udział procentowy mocy zainstalowanej OZE niż elektrownie wiatrowe na lądzie, tym samym stając się liderem. Niewątpliwie istotnym wsparciem dla dalszego rozwoju fotowoltaiki w Polsce okazała się nowelizacja ustawy o OZE, w której znalazły się korzystne zapisy dla inwestorów fotowoltaicznych w Polsce obejmują: in. wydłużenie systemu aukcyjnego o 5 lat na lata 2022-2027, co będzie sprzyjać rozwojowi dużych projektów fotowoltaicznych. Kolejnymi korzystnymi zmianami jest opracowanie przez URE długoterminowego harmonogramu aukcji OZE, zniesienie obowiązku uzyskiwania koncesji dla instalacji o mocy do 1 MW oraz zniesienie obowiązku ustalania rozmieszczenia źródeł OZE do 500 kW w gminnym studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego (SUiKZP). Dzięki temu rok 2022 Polska zakończyła mając zainstalowane 22,5 GW mocy OZE z czego ponad połowa to instalacje fotowoltaiczne.

Zwiększające się zużycie energii elektrycznej w przedsiębiorstwach oraz rosnąca jej cena m. in. wskutek wprowadzenia opłaty mocowej powodują, że z roku na rok rośnie liczba prosumentów biznesowych. Według szacunków IEO na koniec 2020 roku w Polsce było 65 dużych prosumentów biznesowych, wytwarzających energię z dużych źródeł dachowych lub farm fotowoltaicznych (zazwyczaj firmy te posiadają koncesję). Ponadto w firmach było zainstalowanych 450 MW w mikroinstalacjach PV oraz 70

MW w instalacjach małych. Instalacje te zaspokajają własne potrzeby firm w zakresie energii elektrycznej. Farmy PV reprezentują 26% całkowitej mocy zainstalowanej w sektorze fotowoltaiki, przy czym duże farmy o mocy powyżej 1 MW stanowią 5% tego całkowitego wolumenu.

Odrębnym segmentem polskiego rynku fotowoltaicznego są instalacje powstałe dzięki aukcyjnemu systemowi wsparcia, działającemu w Polsce od 5 lat. Dotychczas URE przeprowadził 8 aukcji OZE: w latach 2016- 2020, dwie w 2021 oraz jedną w 2022. Koszyk dla technologii fotowoltaicznej i wiatrowej o mocy poniżej 1 MW jest zdominowany przez energetykę słoneczną. W 2022 roku, w efekcie ograniczonej podaży projektów wiatrowych (ograniczenia wynikające z tzw. ustawy odległościowej) i taniejszej technologii fotowoltaicznej, w koszyku instalacji powyżej 1 MW liczba ofert oraz zakontraktowana moc PV zrównały je z elektrowniami wiatrowymi. W wyniku wszystkich rozstrzygniętych aukcji zakontraktowano łącznie 6 787 MW nowych mocy w elektrowniach fotowoltaicznych.

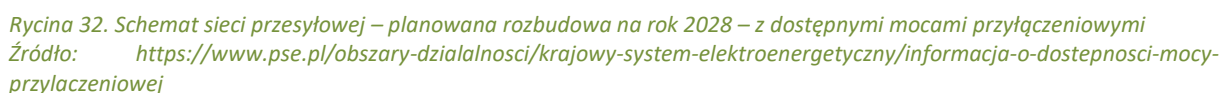
Od 4 lat inwestorzy w Polsce interesują się projektami dużych farm fotowoltaicznych. Liderem wśród ilości farm fotowoltaicznych jest województwo wielkopolskie (Rycina 31). Według IEO na koniec maja 2022 roku warunki przyłączeniowe do sieci posiadało 424 projektów dużych farm PV o łącznej mocy 6,6 GW. Na terenie województwa śląskiego powstają aktualnie 4 farmy fotowoltaiczne o mocy powyżej 5 MW. Obecnie (grudzień 2022 roku) działa w Polsce 13 farm fotowoltaicznych o mocy powyżej 5 MW, z czego żadna nie znajduje się na terenie województwa śląskiego.



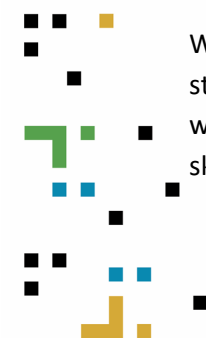
Rycina 31. Liczba instalacji fotowoltaicznych w Polsce 2022 roku wg województw

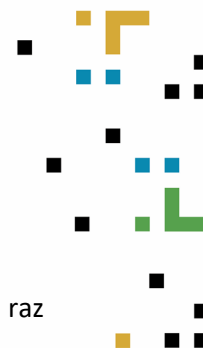
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych URE

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 32). Będą wykonywane tylko przyłączenia już uzgodnione. Planowana rozbudowa sieci w roku 2028.



W obowiązującej ustawie o OZE również wskazuje się tą technologię jako pożądaną ze względu na stabilność produkcji energii z pomp ciepła, niezależnie od pogody, pory dnia czy roku. Przygotowywane w UE strategię Zielonego Ładu (Green Deal) oraz budowana na tej bazie bardzo mocna promocja, skutecznie powodowały zwiększenie zainteresowania tą technologią także na polskim rynku urządzeń





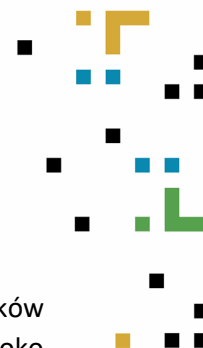
grzewczych. W 2020 r. liczba sprzedanych w Polsce pomp ciepła do ogrzewania budynków po raz pierwszy przekroczyła liczbę sprzedanych kotłów węglowych.

Według raportu Stowarzyszenia Producentów i Importerów Urządzeń Grzewczych (SPIUG) "Rynek urządzeń grzewczych w Polsce w 2021 roku" w 2021 roku pompy ciepła po raz kolejny odnotowały znaczący wzrost sprzedaży, który można szacować na poziomie ok. 66% (52% w 2020 r.), natomiast wzrost sprzedaży pomp ciepła do centralnego ogrzewania osiągnął poziom 80% (77% w 2020 r.). Tradycyjnie największe wzrosty odnotowano w pompach powietrznych, szczególnie w grupie pomp powietrze – woda, co dało wzrosty na poziomie 88% (108% w 2020 r.). Pompy gruntowe odnotowały w 2021 roku widoczny, kilkunastoprocentowy wzrost (spadek w 2020). Stabilna tendencja wzrostowa w grupie pomp ciepła jest wynikiem konsekwentnie prowadzonej polityki informacyjnej i promocyjnej zarówno w Polsce jak i w innych krajach UE. Pompy ciepła budzą ostatnio wiele kontrowersji. W 2022 roku zanotowano rekordowy wzrost sprzedaży, głównie dzięki intensywnej promocji i kampanii antygazowej UE. Jednakże, rosnące zainteresowanie przyniosło też negatywne opinie, wynikające głównie z niewłaściwego montażu i doboru urządzeń. Niewłaściwe dobieranie, brak kompetencji w montażu, oraz urządzenia nie spełniające standardów przyczyniły się do wysokich rachunków za energię. Dodatkowo, nadużycia w systemie dotacji dodatkowo zaszkodziły reputacji pomp ciepła.

Na wyraźny wzrost zainteresowania pompami ciepła przełożyła się większa intensywność finansowego wsparcia pomp ciepła w programie „Czyste Powietrze” od maja 2020 r. oraz ulga termomodernizacyjna. Zdecydowana większość pomp ciepła typu powietrze/woda, służących do ogrzewania budynków realizuje też funkcję podgrzewania wody użytkowej. Głównym elementem, wpływającym na tak istotne wzrosty sprzedaży pomp ciepła typu powietrze/woda, jest większa dostępność, atrakcyjność oraz wzrost zaufania do tej technologii zarówno u użytkowników, jak i instalatorów. Koszty zakupu tych urządzeń są też wyraźnie niższe w porównaniu do cen sprzed np. trzech lat. Na popyt wpływa także rosnące zainteresowanie inwestorów bezemisijnymi systemami grzewczymi. Pompa ciepła zamontowana w budynku nie powoduje tzw. niskiej emisji zanieczyszczeń powietrza. Większy poziom finansowego wsparcia pomp ciepła, oferowany od maja 2020 r. w programie „Czyste Powietrze”, przełożył się na wyraźny wzrost zainteresowania tą technologią. Większość spośród wszystkich wniosków o wsparcie finansowe na wymianę źródła ciepła w ramach programu "Czyste Powietrze" dotyczyło instalacji pomp ciepła.

Nowa edycja programu "Mój Prąd" 5.0, rozpocznie się w 2023 roku, oferując wsparcie finansowe na montaż pomp ciepła (gruntowych i powietrznych) jako uzupełnienie do fotowoltaiki. Dofinansowanie wyniesie ok. 50% kwoty brutto, maksymalnie 19,4 tys. zł dla pomp typu powietrze-woda i 28 tys. zł dla gruntowych.

Wg oceny PORT PC w nowych budynkach jednorodzinnych, szczególnie w obszarach miejskich i podmiejskich, pompy ciepła stały się technologią pierwszego wyboru. Ten trend pogłębi się w całej Polsce w związku ze zmianami wynikającymi z wymogów Warunków Technicznych dotyczących nowych budynków, które weszły w życie od 1 stycznia 2021 r. Pompy ciepła były wiodącą grupą urządzeń grzewczych, która odnotowała znaczący wzrost sprzedaży. Obecna sytuacja rynkowa województwa śląskiego jest analogiczna do sytuacji całego kraju.



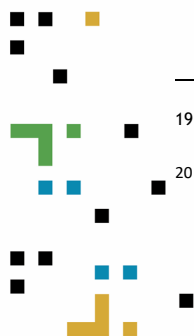
Rynek biogazowni to jeden z najbardziej niedocenianych, a jednocześnie perspektywicznych rynków rozwoju produkcji energii z odnawialnych źródeł. Szczególnie w Polsce, którą charakteryzuje wysoko rozwinięta produkcja rolna, rynek biogazowni ma duży potencjał wzrostu. Biogazownie mogą stać się okazją dla 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.

Według danych opublikowanych w kwietniu 2022 roku w “Rejestrze wytwórców biogazu rolniczego” Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa¹⁹, w Polsce funkcjonują 114 biogazownie rolnicze (103 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 32 370 000 m³/rok i łącznej mocy zainstalowanej 7,4 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 koniec maja 2022 r.) to 537 783 626 m³/rok (rok wcześniej 490 143 199,800 m³/rok), a łączna zainstalowana elektryczna moc instalacji to 131,226 MWe (rok wcześniej 120,397 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 tys. MW stabilnej zielonej²⁰ mocy elektrycznej (6 tys. MW 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 odpadów²⁰

¹⁹ <https://www.gov.pl/web/kowr/rejestr-wytworcow-biogazu->

²⁰ <http://rynekbiogazu.pl/2018/03/21/potencjal-rozwoju-sektora-biogazu-w-polsce/>



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 2020-2021 r. osiągnięta oszczędność energii finalnej wynikająca z realizacji obowiązku, o którym mowa w art. 10 ust. 1 Ustawy 216,210 [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

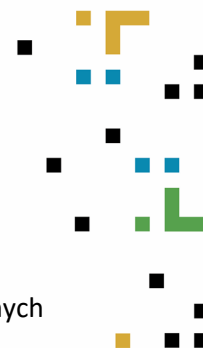
²¹ <https://bip.ure.gov.pl/bip/efektywnosc-energetyczna/realizacja-obowiazku/3632,Informacja-o-osiagnietej-oszczednosci-energii-finalnej.html>

przedsiębiorstwa jest oczywista: przedsiębiorstwa mają przeanalizować sposoby zużycia 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 eksploatacji 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 r. przewiduje się wzrost tempa termomodernizacji na poziomie 3,4-4%. Podstawą będzie termomodernizacja płytka, łącząca się ze stopniowym upowszechnianiem termomodernizacji głębszej. 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).

Stowarzyszenie Fala Renowacji zaprezentowało raport pt. „Efektywne instrumenty wspierania efektywności energetycznej budynków”. 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. W raporcie zawarto rekomendacje sektorowe dla budownictwa w Polsce:

Rekomendacje dla sektora budynków jednorodzinnych

System wsparcia renowacji w budownictwie jednorodzinnym w Polsce opiera się obecnie na trzech instrumentach – programach Czyste Powietrze i Stop Smog oraz uldze termomodernizacyjnej.

Wśród rekomendacji znalazły się m.in. zwiększenie kwot maksymalnych przyznawanych w ramach programów wsparcia.

W zakresie budynków jednorodzinnych rekomenduje się ponadto dostosowanie zasad programu Czyste Powietrze tak, aby wspierał on głębokie i kompleksowe modernizacje, powiązanie wsparcia w ramach ulgi termomodernizacyjnej z efektami energetycznymi inwestycji czy integrację programu Stop Smog z Czystym Powietrzem przy zredefiniowaniu roli samorządów oraz włączeniu spółek energetycznych do programu. Ponadto wśród kluczowych działań wymienia się także wprowadzenie systemu klas energetycznych oraz wdrożenie kompleksowego systemu informowania oraz obsługi beneficjentów.

Organami zaangażowanymi we wdrożenie zmian mają być m.in. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej oraz fundusze wojewódzkie, Ministerstwo Finansów, Ministerstwo Rozwoju i Technologii

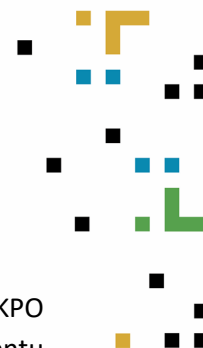
Rekomendacje dla sektora budynków publicznych

Głównym źródłem finansowania modernizacji budynków publicznych w Polsce są fundusze UE. Podkreślono jednak, że choć to KE przedstawia ogólne wytyczne dotyczące sposobu wykorzystania funduszy, to szczegółowe warunki przyznania dofinansowania na realizację poszczególnych projektów są jednak określone na poziomie krajowym. Obecnie jednak do żadnego z największych programów wsparcia nie przypisano wymogów zapewniających kompleksową i głęboką modernizację energetyczną budynków, które byłyby spójne z celami klimatyczno-energetycznymi UE na lata 2030 i 2050.

Wśród kluczowych zmian zaleca się wprowadzenie jednolitych wytycznych dotyczących standardu modernizacji budynków publicznych oraz wprowadzenie systemu zarządzania danymi pozwalającymi na określenie potrzeb związanych z modernizacją budynków publicznych.

Zaproponowane reformy w systemie instrumentów wsparcia modernizacji budynków publicznych w Polsce obejmują ponadto wprowadzenie podwyższonego wsparcia dla modernizacji publicznych





osiągających zeroemisyjny standard w programach wsparcia finansowych z funduszy unijnych, KPO oraz Funduszu Modernizacyjnego, a także uruchomienie nowego ogólnokrajowego instrumentu finansującego głęboką i kompleksową modernizację budynków publicznych w połowie lat 20. XXI wieku.

Zdaniem autorów raportu należałoby także poszerzyć bazę CEEB o moduł zawierający dane o efektywności energetycznej budynków publicznych. Zaleca się ponadto stworzenie dedykowanego portalu zawierającego dobre praktyki w zakresie modernizacji zabytków, powiązanego z poszerzoną bazą CEEB.

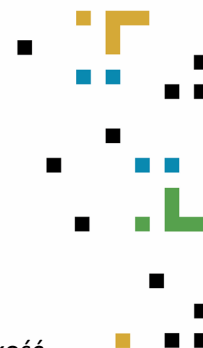
W celu oceny skutków przeprowadzonych działań wykonuje się audyt energetyczny budynków. W przypadku planowania robót termomodernizacyjnych pożądanym (ale nie obowiązkowym) jest wykonanie audytu energetycznego, w którym wskazany jest zakres oraz parametry techniczne i ekonomiczne przedsięwzięcia termomodernizacyjnego, ze wskazaniem rozwiązania optymalnego, w szczególności z punktu widzenia kosztów realizacji tego przedsięwzięcia oraz oszczędności energii. Pozwala to na racjonalne i optymalne prowadzenie inwestycji. Audyt energetyczny jest obligatoryjnie wykonywany w przypadku przedsięwzięć, które realizowane są z wykorzystaniem dofinansowania (np. premia termomodernizacyjna czy wykorzystanie środków z funduszy UE), jednakże jego wykonanie należy rekomendować również inwestorom nie korzystającym z dofinansowania. W przypadku inwestycji realizowanych z własnych środków audyt energetyczny nie jest wymagany, inwestycje podlegają wówczas jedynie przepisom ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Jak wynika z opublikowanego w 2018 roku Raportu GUS zawierającego analizę wyników pracy badawczej „Opracowanie metodologii i przeprowadzenie badania skali działań termomodernizacyjnych budynków mieszkalnych wielomieszkaniowych w celu poprawy ich energochłonności oraz ocena potrzeb i planowanych działań w tym kierunku” spośród 11 928 budynków, dla których zebrano ankiety o termomodernizacji w latach 2010-2016, audyt energetyczny wykonano dla 6257 budynków, co oznacza, że 52,5% działań termomodernizacyjnych objętych badaniem poprzedzono audytem. W podziale na województwa widocznie wystąpiły znaczne różnice w liczbie audytów energetycznych przed termomodernizacją. W województwie kujawsko-pomorskim 26,4% inwestycji poprzedzono audytem energetycznym, natomiast w lubuskim i mazowieckim udziały te były znacznie wyższe i odpowiednio wyniosły 74,3% i 65,1%. W województwie śląskim audytem objęto 64,8% termomodernizowanych budynków.

Budownictwo energooszczędne

Budownictwo energooszczędne jest technologią budownictwa opartego na inteligentnych rozwiązaniach, która umożliwia osiągnięcie wysokiego komfortu zamieszkania przy niskim zużyciu energii. Istotnym jest również wykorzystanie w nim odnawialnych źródeł energii. Wśród typów energii, których można użyć są: energia słoneczna, wiatrowa, biomasa oraz energia geotermalna. Ich zastosowanie może w pełni uniezależnić budynek energetycznie oraz uczynić go przyjaznym dla środowiska. Do zalet budynków energooszczędnych można zaliczyć:

- Zmniejszenie konsumpcji energii – obniżenie kosztów pozyskania energii,
- Obniżenie kosztów eksploatacyjnych,





- Dodatkowy atut wpływający na wartość budynku przy jego wynajmie/sprzedaży,
- Wyższy komfort mieszkania (optymalna temperatura panująca w pomieszczeniach, lepsza jakość powietrza dzięki efektywnej wentylacji),
- Poprawa jakości powietrza w skali lokalnej (skuteczne przeciwdziałanie niskiej emisji),
- Korzyści zdrowotne związane ze zmniejszonym ryzykiem niedogrzenia pomieszczeń ze względów finansowych, co ma znaczenie zwłaszcza w wypadku osób starszych i słabiej uposażonych (ograniczenie ubóstwa energetycznego).

Analizując stan rozwoju budownictwa energooszczędnego w Polsce można stwierdzić, że standard budownictwa pasywnego nie spopularyzował się w Polsce w takim samym stopniu jak w pozostałych częściach Europy. Głównie jest to podyktowane wyższymi kosztami budowy, a także małą dostępnością odpowiednio wykwalifikowanych firm wykonawczych. W chwili obecnej jedynie bardzo świadomy inwestor decyduje się na realizację inwestycji w standardzie pasywnym. Podstawowymi barierami rozwoju budownictwa energooszczędnego w Polsce są:

- Niski poziom świadomości na temat korzyści wynikających z budowy budynków efektywnych energetycznie,
- Przeświadczenie inwestorów o wysokich kosztach budowy budynków energooszczędnych,
- Brak środków własnych na inwestycje,
- Brak wiedzy i doświadczenia po stronie inwestorów i wykonawców niezbędnych przy realizacji tego typu projektów,
- Brak odpowiednich zachęt finansowych i prawnych,
- Brak rzetelnej i obiektywnej informacji na temat technologii energooszczędnych oraz materiałów stosowanych w budownictwie energooszczędnym,
- Brak obiektywnych i wiarygodnych informacji na temat wyników eksploatacyjnych.

Do czynników ułatwiających rozwój budownictwa energooszczędnego należą:

Istniejące:

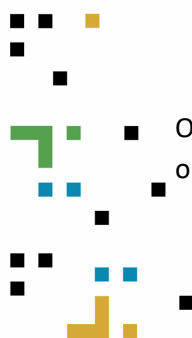
- Dostępność energooszczędnych materiałów budowlanych i technologii,
- Wzrastająca wiedza społeczeństwa na temat budownictwa energooszczędnego,
- Rozpowszechnienie i spadek cen technologii pozyskiwania energii z OZE,
- Wzrastająca świadomość społeczeństwa na temat przyczyn i skutków niskiej emisji.

Sugerowane:

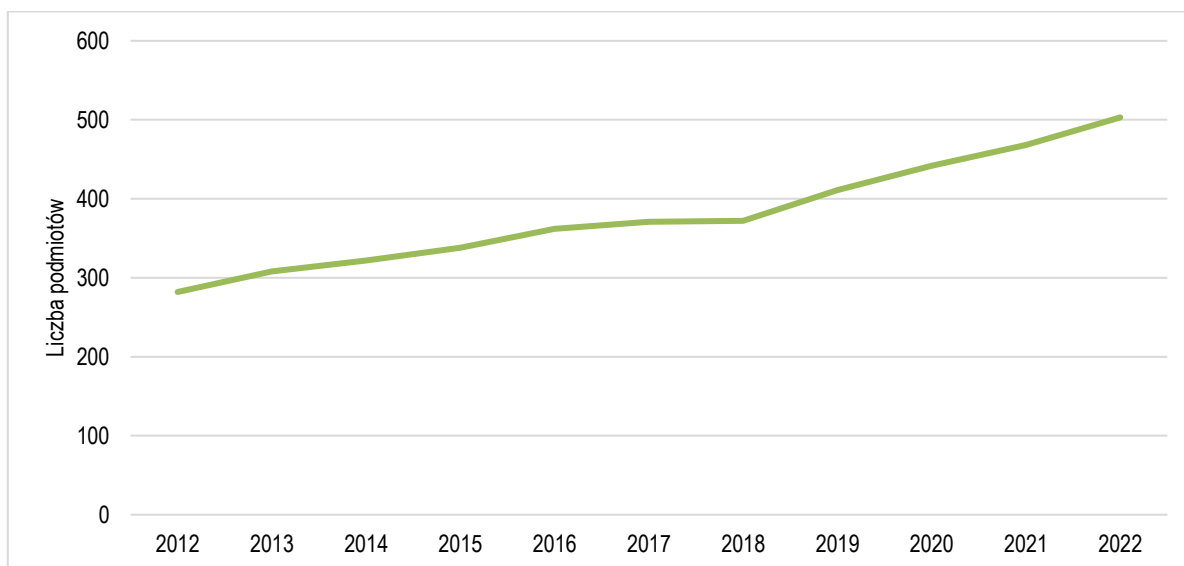
- Wprowadzenie zachęt inwestycyjnych i programów zwiększających świadomość inwestorów, np.: ulg podatkowych,
- Zastosowanie priorytetowej ścieżki uzyskiwania decyzji administracyjnych,
- Bezpłatne doradztwo dotyczące nowych, energooszczędnych technologii,
- Specjalne fundusze dla inwestorów zamierzających budować domy energooszczędne.

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

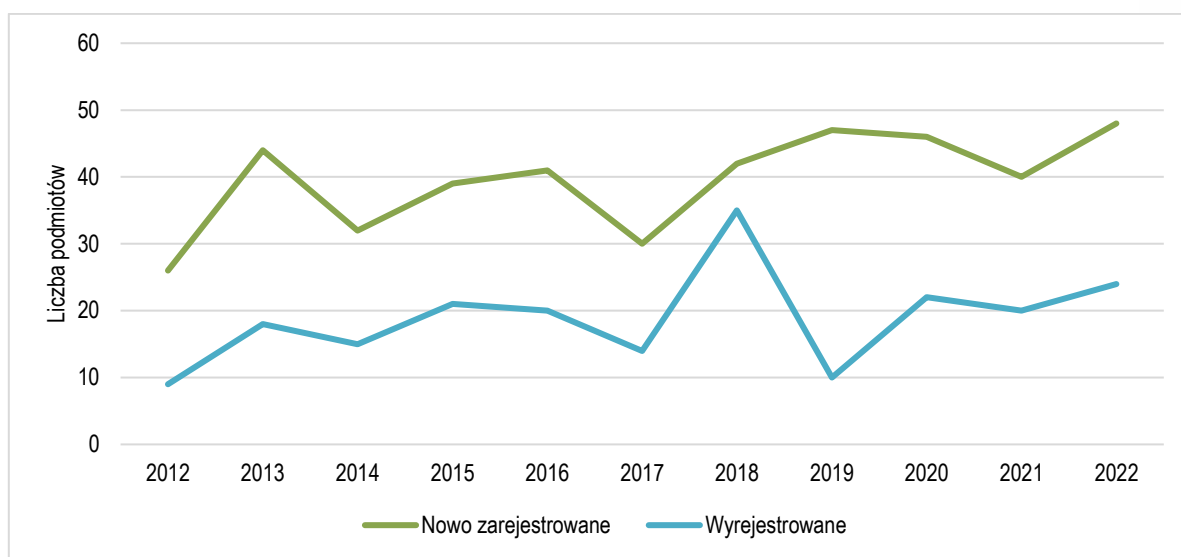


rozwojowe dają podstawy do opracowywania i wdrażania innowacji. Według danych GUS w 2022 roku w dziale badania naukowe i prace rozwojowe w województwie śląskim w rejestrze REGON istniały 503 podmioty w tej kategorii (Rycina 33).



Rycina 33. Liczba podmiotów w rejestrze REGON w województwie śląskim w dziale BADANIA NAUKOWE I PRACE ROZWOJOWE
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 2022 wzrosła o 35%. 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 2022 jednostki B+R znajdujące się w województwie śląskim stanowiły 7,1% jednostek w kraju, wobec 8,5% w 2012 roku.



Rycina 34. 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

Liczba nowo zarejestrowane podmioty z działu B+R w województwie śląskim (Rycina 34) corocznie przewyższała liczbę wyrejestrowanych, a znaczący ich wzrost względem poprzedniego roku jest zauważalny w 2022 roku.

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 wzmocnić 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.

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.

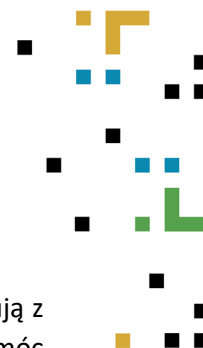
Energetyka węglowa, która przez wiele lat stanowiła trzon gospodarki Śląska, jest obecnie w fazie przejściowej. Z uwagi na globalne dążenia do redukcji emisji gazów cieplarnianych, krajowe i międzynarodowe regulacje nakładają na sektor energetyczny presję, aby zmniejszyć swoją zależność od paliw kopalnych. 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.

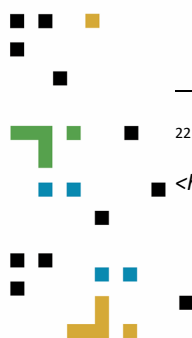
Poziom innowacyjności został oceniony na podstawie Regionalnej Strategii Województwa Śląskiego 2030²². W kontekście oceny poziomu innowacyjności istotnymi czynnikami są nie tylko poziom naukowo-badawczy i edukacji (patrz sekcja 2.1), ale także instytucje otoczenia biznesu, w tym klastry (patrz sekcja 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.

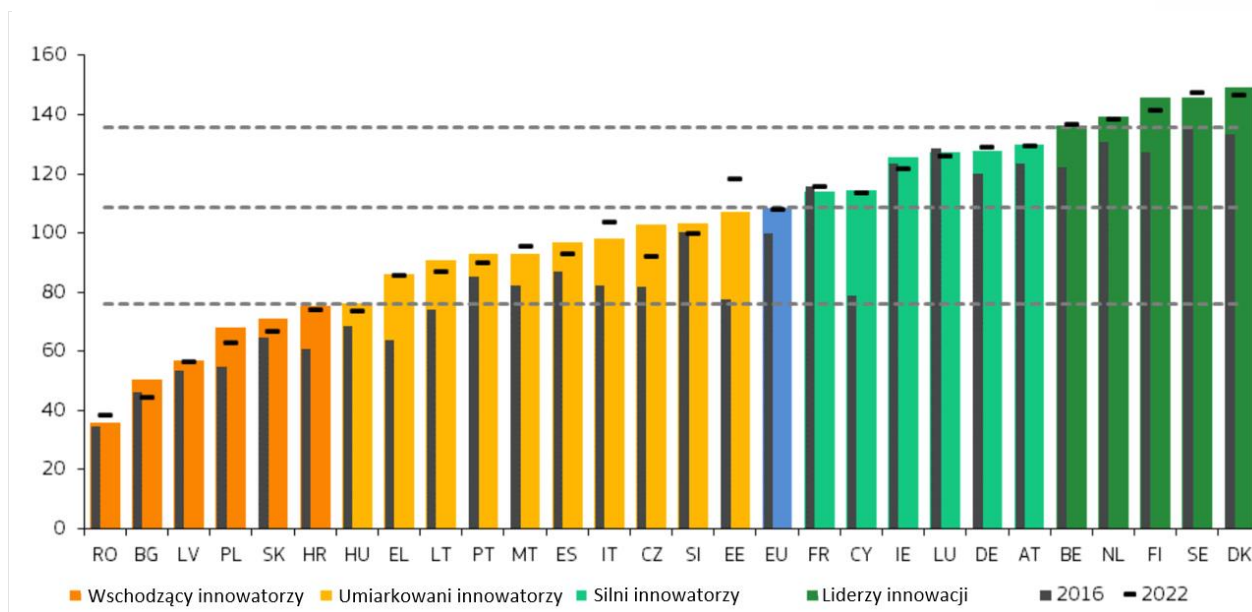
1.4. Transformacja cyfrowa.

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 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) poniższy rysunek przedstawia zestawienie wszystkich krajów UE.

²² Regionalna Strategia Innowacji Województwa Śląskiego [online, dostęp: 12.03.2024]:
<<https://rpo.slaskie.pl/file/download/8644>>.





Rycina 35. Ranking European Innovation Scoreboard 2023

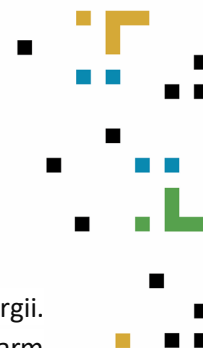
Źródło: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_23_3683

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 śląska²³. 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

²³ Plan odbudowy dla Europy, Komisja Europejska: <https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_pl>.



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.

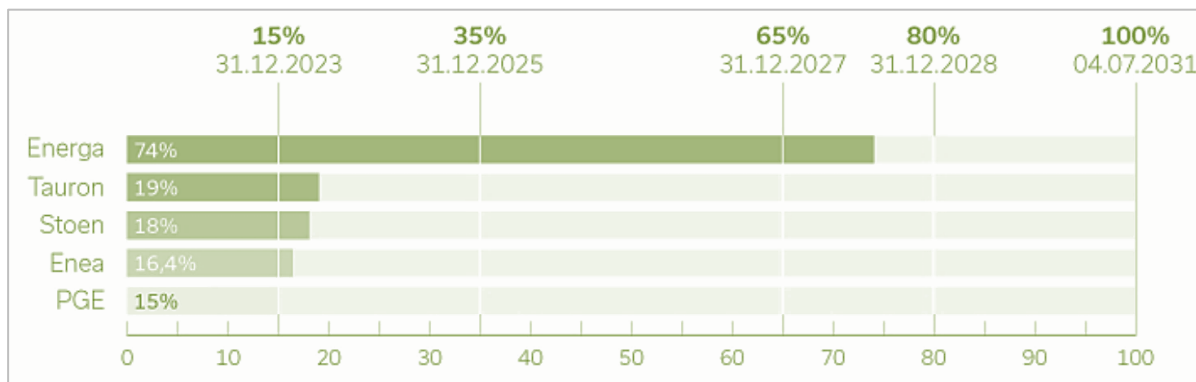
Krajowa Izba Gospodarcza Elektroniki i Telekomunikacji (KIGeIT) podkreśla, że choć Polska ma odpowiednie środki techniczne do cyfryzacji sieci, kluczowe jest zaangażowanie lokalnych władz i budowanie zaufania społecznego, by zapewnić skuteczność zmian. Transformacja energetyczna, poprzez przejście na 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 zakłada, że do końca 2023 roku 15% odbiorców ma 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 (Rycina 36). Ta sytuacja pokazuje, że chociaż cele zostały wyznaczone, ich realizacja napotyka na trudności w niektórych obszarach. Wdrożenie inteligentnych liczników wymaga zaangażowania wszystkich operatorów dystrybucyjnych oraz dostosowania się do wymogów technicznych i prawnych²⁴.



Rycina 36. 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:

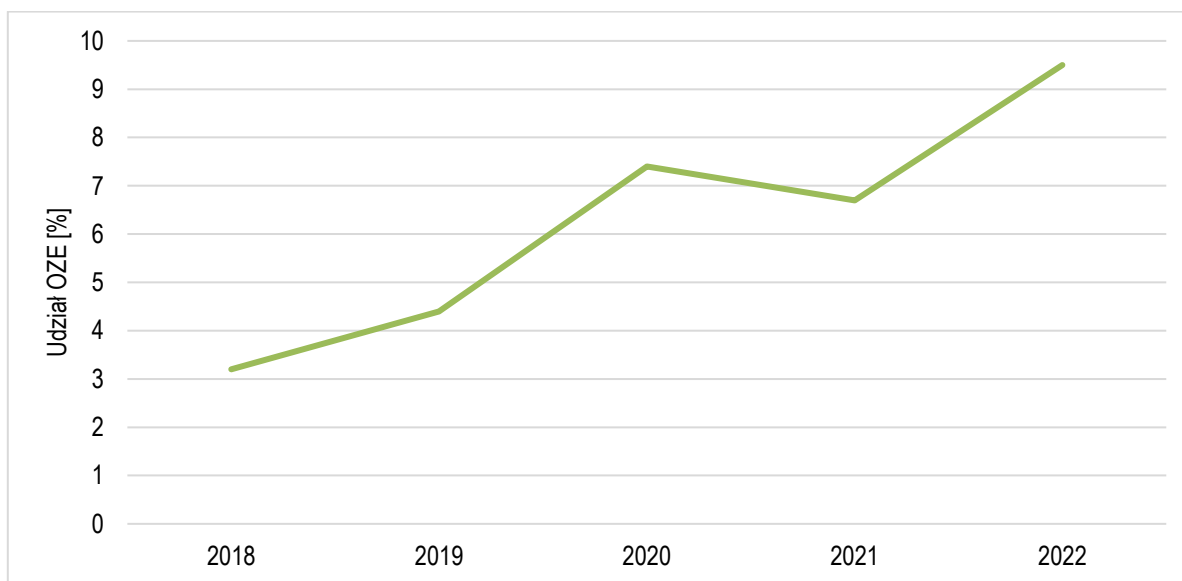
- Przejście na odnawialne źródła energii,
- Modernizację przemysłu,
- Zagospodarowanie terenów poprzemysłowych,
- Poprawę jakości powietrza.

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

²⁴ <https://wysokienapiecie.pl/96908-mamy-juz-5-mln-inteligentnych-licznikow/>

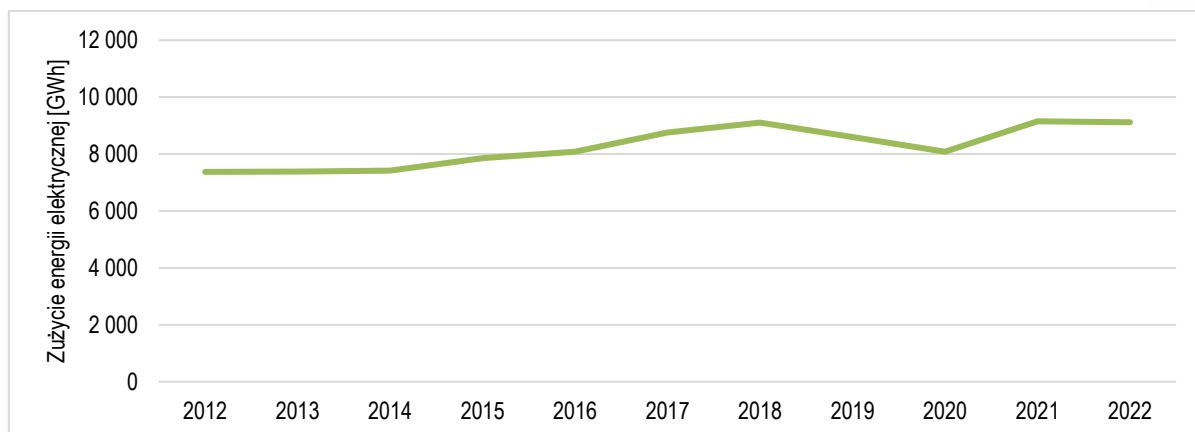
szkodliwych gazów, smog (szczególnie podczas spalania w gospodarstwach domowych nie posiadających systemów oczyszczania spalin), a dodatkowo proces wydobywania węgla może prowadzić do zanieczyszczenia wód powierzchniowych i gruntowych. Proces produkcji energii elektrycznej z węgla generuje także ogromne 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 37).



Rycina 37. Udział energii niekonwencjonalnej w produkcji energii elektrycznej ogółem w województwie śląskim
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 cieplnej. W procesie transformacji w kierunku Zielonego Śląska konieczna jest modernizacja przemysłu, szczególnie pod względem jego efektywności energetycznej oraz wyznaczaniu nowych kierunków rozwoju.



Rycina 38. Zużycie energii elektrycznej przez sektor przemysłowy w województwie śląskim
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych GUS

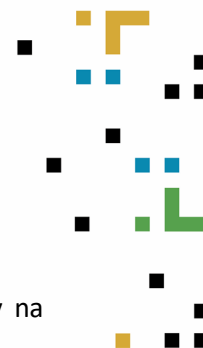
Konsumpcja energii elektrycznej przez sektor przemysłowy w województwie śląskim w 2022 roku osiągnęła porównywalne wartości co w 2018 roku, pomimo rozwoju gospodarczego oraz powstawaniu nowych przedsiębiorstw w tym sektorze (Rycina 38). W latach 2018 – 2020 zauważalny był trend spadkowy w zużyciu energii 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.

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 Śląskie²⁵ 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 Mysłowicach²⁶. Farma zostanie zbudowana na zrekultywowanym składowisku odpadów paleniskowych, i stanie się jedną z największych farm fotowoltaicznych w Polsce.

²⁵ <https://www.slaskie.pl/content/strategia-rozwoju-wojewodztwa-slaskiego-slaskie-2030> [dostęp 02.03.2024]

²⁶ https://inzynieria.com/energetyka/odnawialne_zrodla_energii/wiadomosci/65148,myslowice-budowa-najwiekszej-farmy-fotowoltaicznej-w-kraju [dostęp: 02.03.2024]



Poprawa jakości powietrza

Transformacje w kierunku Zielonego Śląska można również oceniać przez pryzmat poprawy jakości powietrza w regionie. Według raportu Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska²⁷ 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 2022 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.

²⁷ <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/publications/card/1877> [dostęp: 02.03.2024]



Rycina 39. Liczba gmin w pierwszej setce rankingu programu Czyste Powietrze w roku 2022

Źródło: Polski Alarm Smogowy

Według Polskiego Alarmu Smogowego²⁸ województwo śląskie było antysmogowym liderem w 2022 roku (Rycina 39). 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.

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 w międzynarodowych łańcuchach wartości energetyki odnosi się do sposobu, w jaki dany podmiot uczestniczy w globalnych strukturach dostaw, produkcji i dystrybucji energii. Obejmuje to zarówno aspekty związane z wydobyciem i przetwarzaniem surowców energetycznych, jak również rozwój i implementację nowych technologii, infrastrukturę sieciową, efektywność energetyczną oraz handel energią na rynkach międzynarodowych. W kontekście energetyki, pozycja w międzynarodowych łańcuchach wartości może być określana przez wiele czynników, takich jak posiadane zasoby surowców energetycznych, innowacje i badania naukowe, zdolności technologiczne, infrastruktura sieciowa,

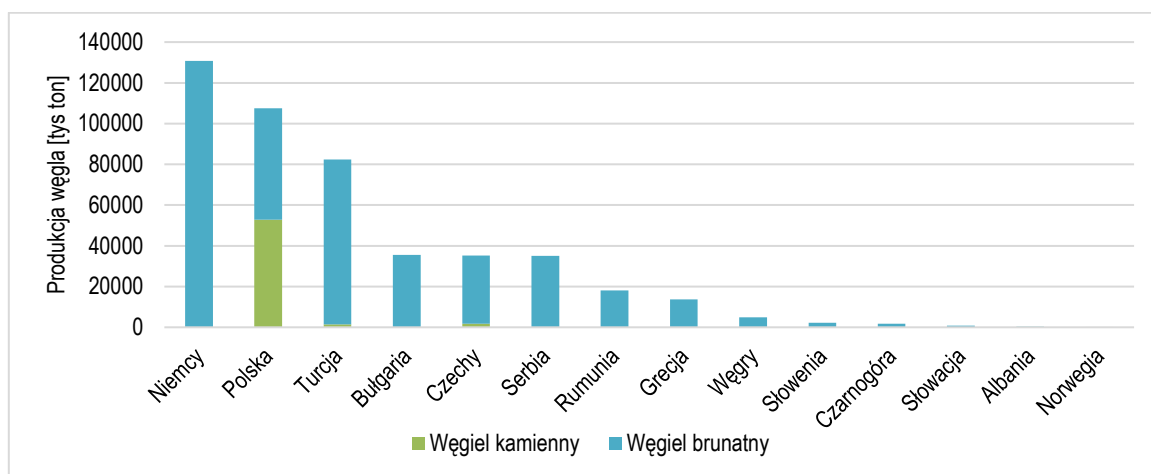
²⁸ <https://polskialarmsmogowy.pl/2023/03/wojewodztwo-slaskie-antysmogowym-liderem-w-2022-roku/> [dostęp 02.03.2024]

polityka energetyczna, oraz umiejętność dostosowania się do zmieniających się warunków rynkowych i regulacyjnych. W przypadku województwa śląskiego, które jest jednym z kluczowych regionów energetycznych w Polsce, jego pozycja w międzynarodowych łańcuchach wartości jest niezwykle istotna.

Zasoby 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 52,8 mln ton węgla kamiennego spośród 55 mln ton w całej Unii Europejskiej.

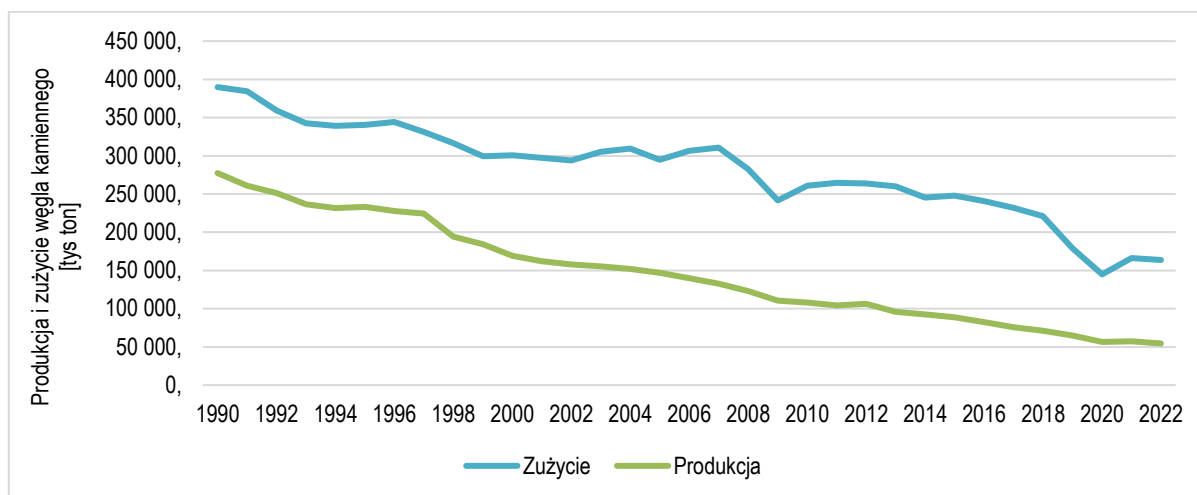
Węgiel kamienny, w przeciwieństwie do węgla brunatnego jest wykorzystywany również w innych gałęziach przemysłu, a nie służy jedynie do produkcji energii. W związku z czym, węgiel kamienny jest przedmiotem handlu i zużycia we wszystkich krajach UE z wyjątkiem Malty.



Rycina 40. Produkcja węgla kamiennego oraz węgla brunatnego przez kraje Europejskie
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu

Polska, a w szczególności Górn Śląskie 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 2022 roku wyniósł 5,6 mln ton, co stanowiło mniej niż 11% wydobycia. Jednocześnie zużycie węgla kamiennego w Unii Europejskiej pomimo tendencji spadkowej w 2022 roku wyniosło 160 mln ton (Rycina 41). Produkcja węgla kamiennego w 2022 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 (głównie Polska, GZW) pokryła zaledwie 34% zapotrzebowania. W 2022 roku kraje UE importowały spoza Unii Europejskiej aż 102,2 mln ton węgla kamiennego²⁹.



Rycina 41. Produkcja i zużycie węgla w krajach UE na przestrzeni lat
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu

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 2022 roku wyniósł maksymalnie 5,5%. Główne kierunki eksportu polskiego węgla kamiennego to Austria, Czechy, Dania, Finlandia, Niemcy, Słowacja, Szwecja, Ukraina, Węgry, Włochy³⁰. W 2021 roku krajach UE zaledwie 52% węgla kamiennego było wykorzystywane w celach energetycznych (86 mln ton). Duża część węgla kamiennego wykorzystywana jest w przemyśle, zwłaszcza w piecach koksowniczych. Pomimo odchodzenia od produkowania energii z węgla, może on w przyszłości odgrywać istotną rolę w europejskim przemyśle.

Do produkcji energii w elektrowniach zawodowych w Unii Europejskiej w większości używa się węgla brunatnego, który charakteryzuje się mniejszą wartością opałową, zawiera w sobie mniej pierwiastka węgla oraz jego spalanie emituje więcej szkodliwych substancji. Elektrownie węglowe zasilane węglem brunatnym znajdują się zazwyczaj w bliskiej odległości od miejsca jego wydobycia, a zużycie węgla brunatnego na cele energetyczne w 2021 roku w krajach UE wyniosło aż 91% (256 mln ton). Produkcja węgla brunatnego, w przeciwieństwie do węgla kamiennego, w niektórych krajach UE nadal jest wysoka (Rycina 40), a jego import i eksport jest nieznaczny. Na terenie województwa śląskiego nie występują aktywne kopalnie tego surowca.

²⁹ https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Coal_production_and_consumption_statistics#Consumption_and_production_of_hard_coal [dostęp 05.03.2024]

³⁰ <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 05.03.2024]

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 (Tabela 8). Działania w tym kierunku podejmowane są przez samorząd regionu od wielu lat, czego dowodem jest katalog inteligentnych specjalizacji RIS, obejmujący między innymi energetykę.

Tabela 8. Kluczowe dane ekonomiczne specjalizacji eksportowej energia dla przyszłości województwa śląskiego

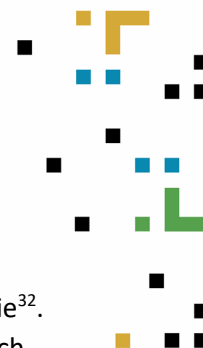
Specjalność	Energia dla przyszłości
Lokalne oddziały przedsiębiorstw działających w branży w 2014 roku	415
Lokalne oddziały przedsiębiorstw działających w branży w 2018 roku	500
Przyrost liczby przedsiębiorstw w latach 2014-2018	20,50%
Eksport w 2014 roku [mln PLN]	3568,8
Eksport w 2019 roku [mln PLN]	6211,1
Średnioroczne tempo wzrostu eksportu (CARG) branży w latach 2014-2019	11,70%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie raportu „Województwo Śląskie – kierunek: eksport” 2021 rok

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 rozwiązań³¹

Przykładem rosnących inwestycji w tej branży jest inwestycja SK IE Technology należącej 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. Pierwsza fabryka została otwarta w październiku 2021 roku, a kolejne fabryki są w trakcie budowy. SK hi-tech battery materials Poland planuje utworzyć tysiąc nowych miejsc pracy do 2024 roku z deklarowanym budżetem na inwestycję 7 mld zł, a fabryki uzyskają roczną zdolność produkcyjną separatorów na

³¹ Raport „Województwo Śląskie – kierunek: eksport” 2021 rok



poziomie 1.54 mld m², tym samym osiągając największą moc produkcyjną separatorów w Europie³². Akumulatory to zresztą jeden z najdynamiczniej rozwijających się polskich produktów eksportowych.

W województwie śląskim istnieje wiele firm z branży energetycznej oraz okołoenerygetycznej, 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 Silesia³³.

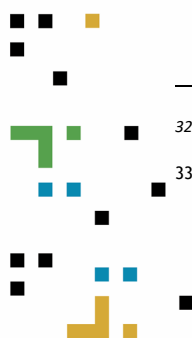
- THERMOSILESIA sp. z o.o. sp.k.
- ELHAND TRANSFORMATORY sp. z o.o.
- ZPBE ENERGOPOMIAR- -ELEKTRYKA sp. z o.o.
- P.P.H.U. MARTECH-PLUS MARCIN MISTARZ sp. j.
- ELIKO MOŃKA sp. j.
- DOSPEL s.a.
- BERLUF sp. z o.o.
- EKOINWENTYKA sp. z o.o.
- SUNEX s.a.
- HEWALEX sp. z o.o. sp.k.

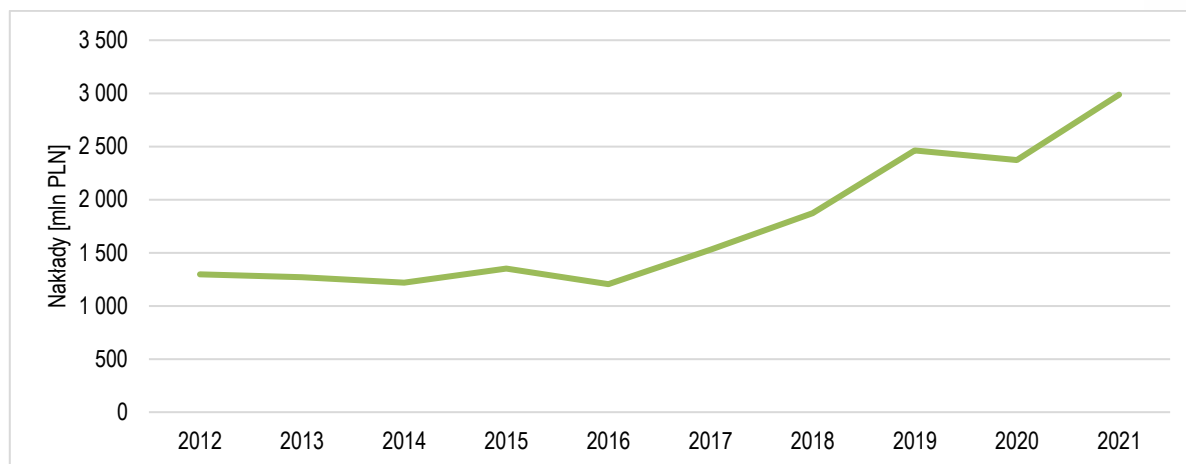
Innowacje i badania naukowe

Według danych Eurostatu nakłady finansowe na badania i rozwój w 2021 roku w województwie śląskim wyniosły prawie 3 miliardy złotych (Rycina 42). Dane te zawierają wydatki na (B+R) pochodzące zarówno od instytucji publicznych, sektora prywatnego jak i uczelni wyższych. Od 2016 roku zauważalny jest znaczący wzrost nakładów finansowych na badania i rozwój, których znaczącą część stanowią badania ukierunkowane na nowe technologie energetyczne. Warto zaznaczyć, że środki przeznaczone na innego rodzaju badania naukowe również przynoszą rozwój kompetencji w innych dziedzinach, powodujący wzrost konkurencyjności regionu.

³² https://www.paih.gov.pl/news/20211011-ceremonia_otwarcia_fabryki_skbmp/ [dostęp 05.03.2024]

³³ Raporty: „made inSilesia 2024” oraz „made inSilesia 2022”





Rycina 42. Nakłady na badania i rozwój w województwie śląskim
Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Eurostatu

Badania naukowe i rozwojowe prowadzone są nie tylko przez uczelnie wyższe specjalizujące się w danych dziedzinach, ale także przez przedsiębiorstwa prywatne oraz spółki skarbu państwa. Dobrym przykładem takiej działalności jest działająca w ramach grupy Jastrzębskiej Spółki Węglowej spółka JSW Nowe Projekty S.A., której działalność skupia na się projektach dotyczących produkcji energii w sposób zrównoważony z poszanowaniem środowiska naturalnego oraz przy zastosowaniu najnowszych technologii. Przykładowym projektem spółki było opracowanie technologii wytwarzania ekologicznego pelletu (EKomPell) dla ogrzewnictwa indywidualnego na bazie drobnodziarnistych sortymentów węgla kamiennego, które – zgodnie z obowiązującymi i przewidywanymi regulacjami prawnymi – są lub będą wykluczone z rynku paliw w postaci nieprzetworzonej³⁴. Wynikiem zakończonego projektu było powstanie nowego produktu, który przyczyni się do pozycji w międzynarodowym łańcuchu wartości województwa śląskiego.

1.7. Wyzwania społeczne.

Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego "Śląskie 2030"- Zielone Śląskie jest wynikiem prac rozpoczętych w czerwcu 2018 roku i stanowi aktualizację poprzedniej strategii rozwoju zatytułowanej "Śląskie 2020+". Ostateczny kształt dokumentu został ustalony na podstawie szczegółowych badań i analiz dotyczących różnych aspektów życia społeczno-gospodarczego w regionie, a także uwzględniono opinie i uwagi społeczności lokalnej. Dokument ma na celu określenie konkretnych celów i ścieżek rozwoju, które będą prowadzić do pozytywnych zmian na wielu płaszczyznach życia społecznego, gospodarczego i przestrzennego. W szczególności podkreśla się potrzebę przeprowadzenia transformacji, czyli fundamentalnych zmian w różnych obszarach działalności, oraz promowanie "zielonego" rozwoju, który kładzie nacisk na ochronę środowiska i zrównoważony rozwój.

Uchwałą Zarządu Województwa Śląskiego Nr 2326/383/VI/2022 z dnia 21 grudnia 2022 r. przyjęto Terytorialny Plan Sprawiedliwej Transformacji Województwa Śląskiego 2030. Jest to poszerzony

³⁴ <https://www.jswnoweprojekty.pl/o-nas/projekty/ekompell> [dostęp 05.03.2024]

dokument o charakterze strategicznym, który stanowił mandat negocjacyjny regionu w rozmowach z Komisją Europejską. Plan ten stanowi ramy dla procesu transformacji, który ma zostać przeprowadzony w określonych podregionach do roku 2030. Opracowano go w zgodności z Krajowym Planem na rzecz Energii i Klimatu, co oznacza, że opisuje drogę prowadzącą do osiągnięcia neutralności klimatycznej w gospodarce. Ponadto, wskazuje obszary, które będą wymagały dodatkowego wsparcia podczas tego procesu transformacji. W odniesieniu do każdego z tych obszarów, plan identyfikuje wyzwania społeczne, gospodarcze i środowiskowe, jak również określa potrzeby związane z zmianami gospodarczymi, przekwalifikowaniem pracowników oraz rekultywacją terenów zdegradowanych. Oznacza to, że plan uwzględnia szeroki zakres aspektów, które należy wziąć pod uwagę podczas transformacji, mając na uwadze zarówno kwestie społeczne, jak i ekonomiczne, oraz troskę o środowisko naturalne.

Województwo Śląskie charakteryzuje się specyficznym układem osadniczym, wysokim poziomem urbanizacji oraz dużym potencjałem ludzkim. Ponadto, jest obszarem silnie rozwiniętym gospodarczo, posiadającym zdywersyfikowaną strukturę gospodarczą i cenne walory przyrodnicze. Jednakże, region ten od ponad 30 lat doświadcza intensywnych procesów restrukturyzacji gospodarczej, które wpływają na jego potencjał rozwojowy oraz powodzą zmiany społeczne. Kluczowym wyzwaniem jest dynamizacja procesów sprawiedliwej transformacji regionu w kierunku nowoczesnej, zielonej gospodarki. Oznacza to konieczność efektywnego zarządzania zmianami na poziomie gospodarczym i społecznym, aby zapewnić harmonijny i zrównoważony rozwój Województwa Śląskiego.

Osiągnięcie neutralności klimatycznej do 2050 roku jest zgodne z zobowiązaniami UE wynikającymi z porozumienia paryskiego. Dodatkowo, Rada Europejska zatwierdziła wiążący cel UE dotyczący redukcji emisji gazów cieplarnianych do roku 2030. W Polsce, Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021-2030 określa cele klimatyczno-energetyczne, obejmujące redukcję emisji, zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych, wzrost efektywności energetycznej oraz ograniczenie wykorzystania węgla w produkcji energii elektrycznej. Region Śląski staje przed ogromnym wyzwaniem przeprowadzenia sprawiedliwej transformacji energetycznej, której celem jest przejście z wysokoemisyjnych gałęzi przemysłu na czyste technologie energetyczne. Proces ten będzie wymagał zmian na poziomie społecznym, gospodarczym i technologicznym, zwłaszcza związanych z redukcją wydobycia węgla oraz restrukturyzacją sektora energetycznego. Planowane działania wymagają etapowania i wsparcia dla dywersyfikacji gospodarki regionu oraz rozwój innowacyjnych technologii. Oczekuje się, że proces transformacji przyczyni się do redukcji emisji gazów cieplarnianych oraz poprawy bezpieczeństwa energetycznego, jednak wiąże się również z koniecznością zmniejszenia liczby miejsc pracy w sektorze górniczym oraz konwencjonalnym. Zmiana systemu energetycznego będzie skutkować koniecznością rozwijania odnawialnych źródeł energii. Dzięki temu będzie możliwe zapewnienie miejsc pracy dla osób dotkniętych procesem transformacji. Zarówno pracodawcy, którzy chcą zapłacić lukę w sektorze energetycznym po zamknięciu kopalń, jak i pracownicy, będą zmuszeni przestawić się z sektora energetyki opartej na węglu na odnawialne źródła energii. Aby poradzić sobie z wyzwaniami transformacji sektora energetycznego i adaptacji do nowych warunków gospodarczych i ekologicznych, istotne jest podjęcie kilku kluczowych działań. Konieczne jest rozwinięcie kształcenia branżowego we współpracy z przedsiębiorcami, aby dostosować ofertę edukacyjną do potrzeb rynku pracy, szczególnie w sektorze opartym na odnawialnych źródłach energii. Dodatkowo, istnieje potrzeba rozwijania kształcenia wyższego zorientowanego na potrzeby zielonej gospodarki oraz

stworzenia warunków do rozwoju zawodowego, wspierając infrastrukturę i wsparcie dla osób chcących rozwijać się zawodowo w nowych dziedzinach. Ponadto, kluczowy jest rozwój nowych kompetencji pracowników branży górniczej i pokrewnych, aby dostosować się do zmieniających się warunków, w tym nowych technologii i przepisów ekologicznych. Wzmożenie aktywności zawodowej mieszkańców podregionów jest również istotne, aby zrównoważyć skutki transformacji sektora energetycznego poprzez stworzenie alternatywnych możliwości zatrudnienia i wspieranie lokalnej przedsiębiorczości.

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 2022 roku w Polsce sektor energetyki (H02) posiada 324 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 Polsce³⁵

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 Odnawialna”. 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 wyzwaniem 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

³⁵ <https://worldwide.espacenet.com/patent/cpc-browser#>



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.

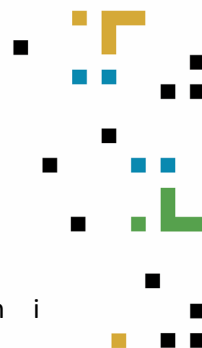
Silne strony

- 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 OZE
- 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
-

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.

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

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
- ~~Sprawiedliwa~~ 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
- Niska świadomość społeczna w zakresie potrzeb, celów i skutków transformacji energetycznej powodująca niechęć i obawy wśród mieszkańców regionu



- Energetyka oparta na węglu i innych paliwach kopalnych jako obciążenie transformacji i generator kosztów transformacji
- 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.

(II) Regionalny ekosystem na rzecz innowacji. Wskaźniki charakteryzujące kluczowy potencjał instytucjonalny danego obszaru technologicznego

Niniejszy rozdział zawiera zestawienie ofert uczelni wyższych w zakresie kształcenia w obszarze energetyki, wykaz przedsięwzięć priorytetowych, źródła finansowania przewidziane w najbliższych latach oraz krótkie przedstawienie znaczących firm z sektora energetycznego w regionie.

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 9. Kierunki studiów w obszarze energetyki w Polsce

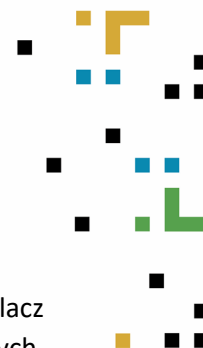
Studia inżynierskie i magisterskie na kierunku Energetyka	Studia na kierunku Odnawialne źródła energii i gospodarka odpadami	Studia na kierunku Ekoenergetyka	Studia na kierunku Energetyka Odnawialna i Zarządzanie Energią	Studia na kierunku Technologie Energii Odnawialnej
• Akademia Górniczo-Hutnicza 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 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 Wydział	• 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	• Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Wydział Inżynierii Produkcji

• Politechnika Gdańska • Politechnika Koszalińska • Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki • Politechnika Łódzka • Politechnika Opolska • Politechnika Poznańska • Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza • Politechnika Śląska w Gliwicach • Politechnika Świętokrzyska • Politechnika Warszawska • Politechnika Wrocławska • Uczelnia Łazarskiego w Warszawie • Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy • Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie • Uniwersytet Warszawski • Uniwersytet Zielonogórski • Wojskowa Akademia Techniczna w Warszawie • Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie	Przyrodniczo-Technologiczny • Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie Wydział Inżynierii Produkcji i Energetyki • Uniwersytet Rzeszowski Wydział Biologiczno-Rolniczy • Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa • Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa			
---	---	--	--	--

Źródło: opracowanie własne

Dodatkowo na Politechnice Śląskiej od roku akademickiego 2023/2024 na II stopniu studiów otwarty ma zostać kierunek Energetyka Jądrowa. Oferta studiów będzie 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.

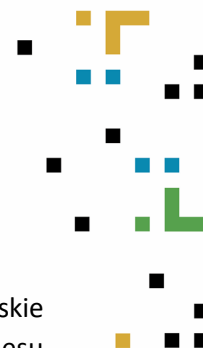
Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum w Katowicach oferuje nowoczesne zaplecze laboratoryjne do testowania innowacyjnych rozwiązań związanych z odnawialnymi źródłami energii. Działa tu Centrum Testowania Systemów Solarnych, gdzie badane są kolektory słoneczne zgodnie z normami europejskimi. Ponadto,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

2.2. Instytucje Otoczenia Biznesu, w tym klastry.

Instytucje Otoczenia Biznesu

Istotną rolę w regionalnym systemie innowacji odgrywają parki technologiczne tworzone przy znaczącym udziale finansowania unijnego, dostępnego tuż po polskiej akcesji do UE. W Katowicach swoją ofertę, przede wszystkim do firm z sektora nowej energetyki oraz ICT, kieruje Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum sp. z o.o., Technopark Gliwice skupia się na zagadnieniach cyfryzacji, a szczególnie jej zastosowaniach przemysłowych. W Sosnowcu działa Sosnowiecki Park Naukowo-Technologiczny, natomiast nieopodal Bielska-Białej, na lotnisku w Kaniowie, Bielski Park Technologiczny Lotnictwa, Przedsiębiorczości i Innowacji Sp. z o.o. Wybrane usługi, charakterystyczne dla parków technologicznych, świadczą również [Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej](#)





Sp. z o.o. z siedzibą w Gliwicach (medycyna, ICT) oraz działające w ramach jej ekosystemu: Śląskie Centrum Naukowo-Technologiczne Przemysłu Lotniczego Sp. z o.o. oraz Centrum Edukacji i Biznesu „Nowe Gliwice”, także Bielski Park Technologiczny Lotnictwa, Przedsiębiorczości i Innowacji Sp. z o.o. z siedzibą w Kaniowie (lotnictwo) oraz Agencja Rozwoju Regionalnego SA z siedzibą w Bielsku-Białej (ICT, technologie zarządzania produkcją).

Parki technologiczne skoncentrowane są wokół inteligentnych specjalizacji województwa śląskiego, w tym w ramach SO RIS. Ofertę parków technologicznych 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

Głównym celem klastrów energii jest współpraca inwestycyjna, naukowa i badawcza prowadząca do rozwoju nowoczesnej, efektywnej, zdywersyfikowanej, niskoemisyjnej lokalnej gospodarki energetycznej, poprawa lokalnego i subregionalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz wzmocnienie lokalnej gospodarki dzięki optymalizacji wykorzystywania lokalnie dostępnych zasobów energetycznych, w tym pochodzących z odnawialnych źródeł energii. Formuła klastra umożliwia także wspólne ubieganie się o dofinansowania na inwestycje.

W województwie śląskim istnieją klastry energetyczne, jednym z większych jest działający w Katowicach Śląski Klaster Energii, który skupia w sobie duże spółki podległe samorządowi woj. śląskiego - wśród nich Koleje Śląskie, Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów, Fundusz Górnośląski i Park Śląski³⁶. W liczne projekty klastrowe zaangażowana jest Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna. Szacuje się, że tylko w Katowicach w ramach klastra mogą powstać instalacje o łącznej mocy ok. 25-30 megawatów.

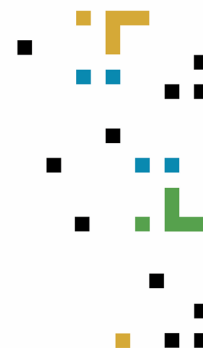
Innym przykładem klastra energetycznego działającego w województwie śląskim jest powstały w 2021 roku Klaster Energii Aglomeracji Częstochowskiej, wśród założycieli znajduje się pięć gmin członkowskich oraz Związek Gmin i Powiatów Subregionu Północnego Województwa Śląskiego.

Inne klastry energetyczne działające w województwie śląskim:

- Klaster Przyjazna Energia w Powiecie Gliwickim,
- Klaster Energii Ziemi Wodzisławskiej,
- Klaster Energii Powiatu Myszkowskiego,
- Innowacyjny Śląski Klaster Czystych Technologii Węglowych,
- Klaster energii i wodoru w Rudzie Śląskiej,
- Tarnogórski Klaster Energii Ciepłej,
- Brenergia - Klaster Lokalnego Systemu Energetycznego w Brennej,

³⁶ <https://samorząd.pap.pl/kategoria/aktualnosci/duze-samorzadowe-spolki-wsrod-zalozycieli-slaskiego-klastra-energii>
[dostęp: 06.03.2024]





- Klaster Energii „Żywiecka Energia Przyszłości”,
- Cieszyński Klaster Energii,
- Otwarty Klaster Energii OKE Zbrostawice,
- Klaster Zielonej Energii Czechowice-Dziedzice.

Na terenie województwa śląskiego tworzą się również spółdzielnie energetyczne, przykładem działających spółdzielni jest Spółdzielnia Energetyczna - Nasza Energia zrzeszająca 10 członków skupiająca się na produkcji energii elektrycznej z instalacji fotowoltaicznych oraz Pawłowicka Spółdzielnia Energetyczna skupiająca 3 członków³⁷.

W przyszłości przewiduje się zwiększenie liczby aktywnych klastrów oraz spółdzielni energetycznych w regionie ze względu na rosnące ceny energii. Klastry energetyczne pozwalają w pewnym zakresie optymalizować oraz wytwarzać energię na własne potrzeby w celu ograniczenia kosztów. Fundusze Europejskie na lata 2021-2027 przewidują alokację 2 mln EUR dla wsparcia klastrów innowacyjnych.

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.

Szacuje się, że koszty restrukturyzacji sektora okołogórniczego w Polsce w latach 2021–2024 wyniosą 200-250 miliardów złotych³⁸, taka kwota wynika z opracowania Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach na zlecenie Górniczej Izby Przemysłowo-Handlowej. 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 wносить spodziewane, korzystne dla tych firm efekty, a działania powinny być wdrażane możliwie szybko.

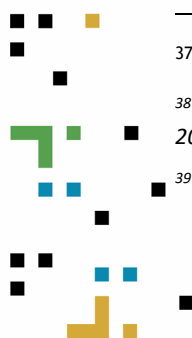
W ramach zaakceptowanego przez Komisję Europejską regionalnego programu „Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027”, województwo śląskie ma otrzymać 5,1 mld euro (22 mld PLN po kursie w marcu 2024 roku). To największe dofinansowanie dla jednego regionu nie tylko w Polsce, ale w całej Unii Europejskiej. W ramach programu cel: „Rozwijanie i wzmacnianie zdolności badawczych i innowacyjnych oraz wykorzystywanie zaawansowanych technologii” przewiduje finansowanie³⁹:

- B+R dla organizacji badawczych 50,5 mln EUR,
- Badania, rozwój i innowacje w przedsiębiorstwach 119,86 mln EUR,

³⁷ Wykaz Spółdzielni Energetycznych

³⁸ Raport: „Analiza konsekwencji likwidacji górnictwa węgla kamiennego dla Polski i przedsiębiorstw sektora okołogórniczego” 2021 rok

³⁹ Szczegółowy Opis Priorytetów Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027





- 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.

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.

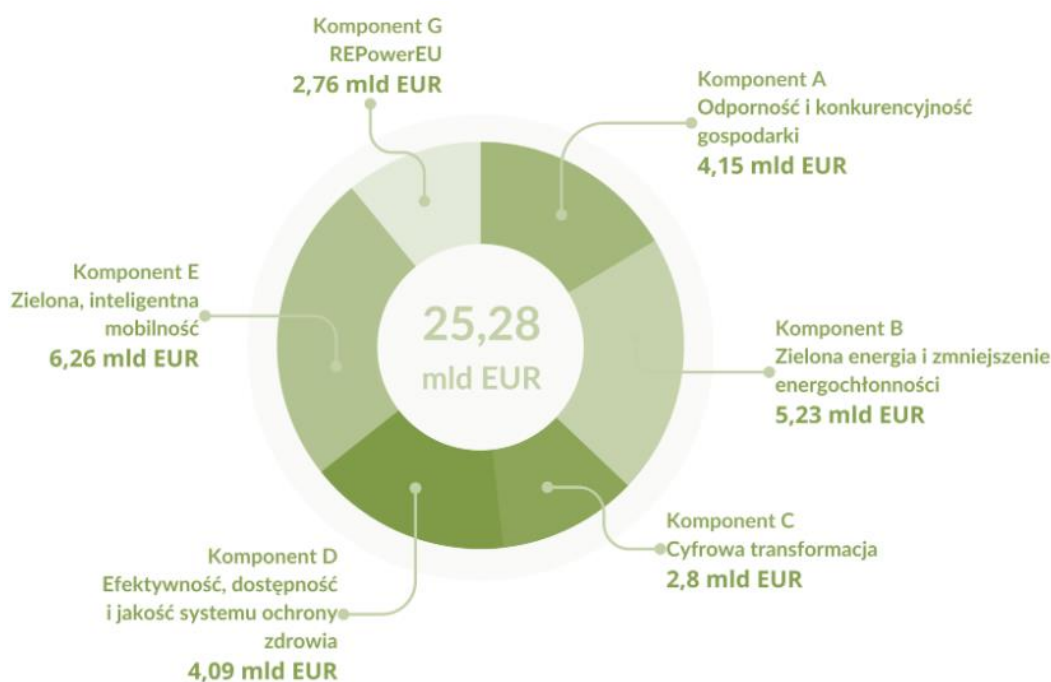
Jak wynika z umowy partnerstwa, fundusze polityki spójności będą wspierać transformację ekologiczną Polski. 17,9 mld euro zostanie zainwestowanych w odnawialne źródła energii i gospodarkę o obiegu zamkniętym w celu ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Dla województwa śląskiego dla realizacji tych 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)

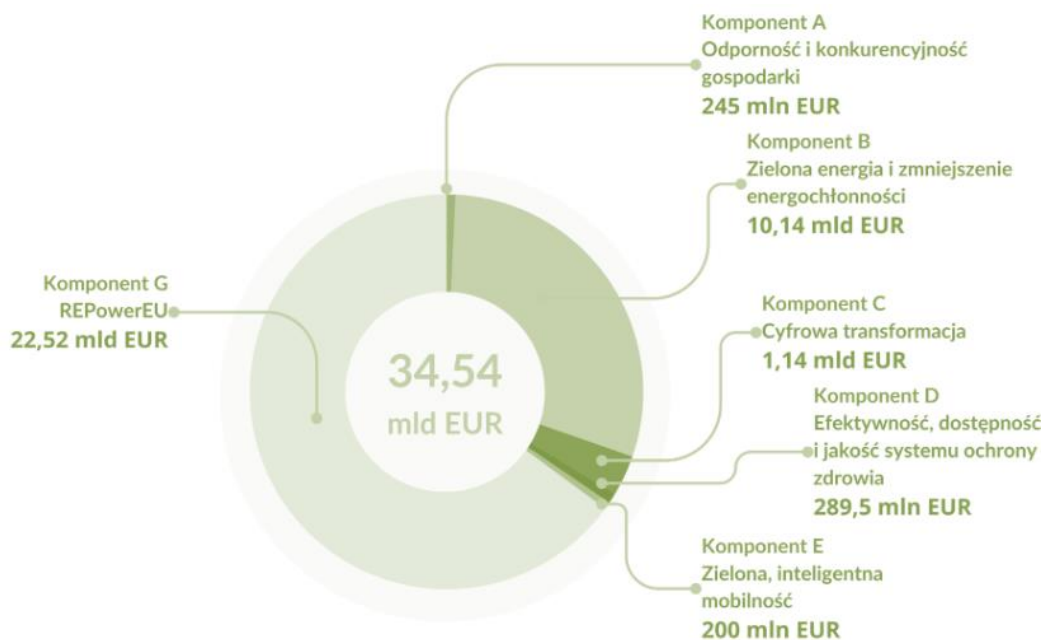
Krajowy Plan Odbudowy i Zwiększania Odporności (KPO) został przyjęty przez Radę UE. KPO składa się z 55 inwestycji i 55 reform, których znaczna część koncentruje się na sektorze energetycznym, uwzględniając kluczowe wyzwania związane z transformacją energetyczną, takie jak redukcja emisji CO₂, zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych oraz poprawa efektywności energetycznej. W ramach KPO Polska uzyska 59,8 mld euro funduszy, w tym 25,27 mld euro dotacji oraz 34,54 mld euro w formie preferencyjnych pożyczek. Zgodnie z celami UE aż 46,6% funduszy zostanie przeznaczonych na zieloną transformację⁴⁰.



Rycina 43. Podział środków z KPO pochodzących z dotacji
Źródło: <https://www.gov.pl/web/planodbudowy/o-kpo>

Jednym z największych beneficjentów grantów pochodzących z KPO jest komponent B (Rycina 43), 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.

⁴⁰ <https://www.gov.pl/web/planodbudowy/o-kpo> [dostęp 06.03.2024]



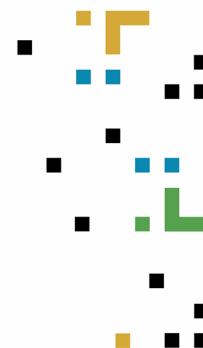
Rycina 44. Podział środków z KPO pochodzących z pożyczek
Źródło: <https://www.gov.pl/web/planodbudowy/o-kpo>

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 44). 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).



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.

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.

2.4. Kluczowe przedsiębiorstwa w danym obszarze technologicznym.

Kluczowe przedsiębiorstwa w sektorze energetycznym mają znaczący wpływ na rozwój regionu Śląskiego, który jest znanym ośrodkiem przemysłowym w Polsce.

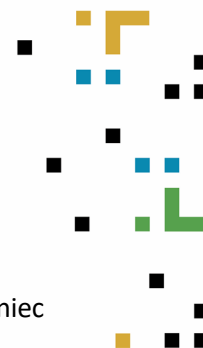
Tauron Polska Energia S.A. wyłania się jako wiodąca firma w sektorze, dominująca nie tylko pod względem liczby zatrudnionych pracowników, ale także pod względem generowanych przychodów. Zatrudnienie w Tauron Polska Energia S.A. w roku 2021 wynosiło 25 324 osób, a przychody firmy osiągnęły około 8 miliardów USD. Pozostałe przedsiębiorstwa w sektorze energetycznym mają znacznie mniejszy udział w zatrudnieniu. Ponad połowa firm to jednoosobowe działalności, co sugeruje, że choć istnieje wiele podmiotów w sektorze energetyki na Śląsku, to Tauron Polska Energia S.A. dominuje pod względem skali działalności i wpływu na gospodarkę regionu.

Grenevia SA FAMUR 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. Końcem roku 2022 zatrudniali 1 562 pracowników⁴¹.

RAFAKO S.A. to czołowa firma z Raciborza, specjalizująca się w dostarczaniu wyspecjalizowanych rozwiązań dla sektora energetycznego, ciepłownictwa oraz przemysłu ropy i gazu, zarówno w kraju, jak i za granicą. Korzystając z ponad 70-letniego doświadczenia i unikalnych kompetencji, RAFAKO jest

⁴¹ Krajowy Rejestr Sądowy: https://ekrs.ms.gov.pl/rdf/pd/search_df





kluczowym dostawcą technologii związanych z produkcją energii oraz ochroną środowiska. Na koniec roku 2022 zatrudniano w firmie 824 pracowników⁴¹.

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. W roku 31.12.2022 przedsiębiorstwo zapewniało 369 etatów.

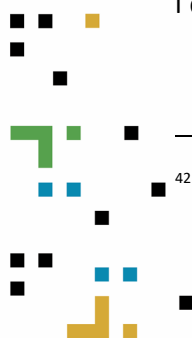
Analizując dane dotyczące sektora energetycznego w województwie śląskim oraz ich wpływ na gospodarkę regionu, można zauważyć, że ten obszar ma istotne znaczenie dla całej Polski. Spośród 500 największych firm w kraju, aż 53 z nich ma swoją siedzibę w województwie śląskim. To świadczy o znaczącym stopniu centralizacji dużych przedsiębiorstw w tym regionie, co potwierdza jego rolę jako głównego centrum przemysłowego 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, również przynoszą duże zyski. Stabilność pozycji śląskich firm w rankingu przychodów świadczy o solidnych fundamentach sektora energetycznego i przemysłowego w regionie. To potwierdza, że sektor ten utrzymuje swoją pozycję w gospodarce Polski przez wiele lat, co wpływa na rozwój i stabilność regionu. W XXIV edycji rankingu "Lista 500", Tauron Polska Energia S.A. zajęła czternaste miejsce, co świadczy o jej istotnej roli w sektorze energetycznym kraju⁴².

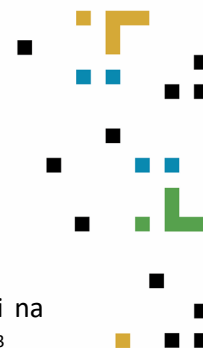
Propozycja rozwoju sektora energetycznego obejmuje rozwinięcie mniejszych przedsiębiorstw, co może przyczynić się do znaczącej transformacji w tym sektorze. Rozwój mniejszych przedsiębiorstw może przynieść wiele korzyści, takich jak większa konkurencja na rynku, innowacje technologiczne oraz zwiększenie 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.

(III) Trendy regionalne danego obszaru technologicznego

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 prawie 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

⁴² Raport IBS 2020 Źródło: https://ibs.org.pl/wp-content/uploads/2022/12/IBS_Research_Report_02_2020.pdf





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 partnerskich⁴³.

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 jakie 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.)

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

W oparciu o 4 cele strategiczne⁴⁴ 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 przewidują⁴⁵ rekordowe 5,14 mld EUR dla regionu, na które składa się :

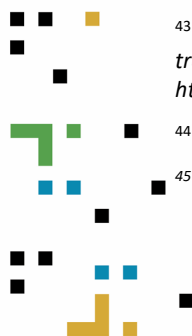
- 2,09 mld euro z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego,
- 0,83 mld euro z Europejskiego Funduszu Społecznego,
- 2,22 mld euro z Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji.

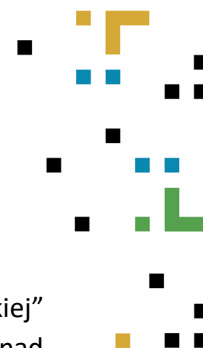
Priorytetem związanym z energetyką jest Fundusz Europejski na zielony rozwój, którego celem jest: „Bardziej przyjazna dla środowiska, niskoemisyjna i przechodząca w kierunku gospodarki zeroemisyjnej oraz odporna Europa dzięki promowaniu czystej i sprawiedliwej transformacji energetycznej, zielonych i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

⁴³ REPowerEU: Plan prowadzący do szybkiego ograniczenia zależności od rosyjskich paliw kopalnych oraz do szybkiej transformacji ekologicznej. Komunikat prasowy, 18 maja 2022, Bruksela https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/ip_22_3131

⁴⁴ Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030

⁴⁵ Szczegółowy Opis Priorytetów Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027





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.

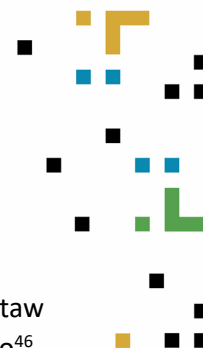
Kolejnym priorytetem związanym z energetyką jest Fundusz Europejski na transformację, którego celem jest: „Umożliwienie regionom i ludności łagodzenia wpływających na społeczeństwo, zatrudnienie, gospodarkę i środowisko skutków transformacji w kierunku osiągnięcia celów Unii na rok 2030 w dziedzinie 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 najbardziej 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 przeznaczają 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 śląskiego⁴⁶.

3.2. Wybrane trendy technologiczne

Stały, znaczący wzrost zastosowania pomp ciepła w budownictwie i innych obszarach wskazuje, że technologia ta w najbliższych dekadach stanie się podstawowym rozwiązaniem technicznym do produkcji ciepła i chłodu. Jest to efektem wielu czynników, m.in.: wzrostu zaufania i akceptacji technologii pomp ciepła przez inwestorów, wzmocnienia tendencji budowy coraz mniejszych domów bez piwnic i miejsca na kotły na paliwa stałe i opał, rosnącej świadomości ekologicznej, zbliżeniem się kosztów inwestycyjnych w instalację pomp ciepła do instalacji wykorzystujących kotły gazowe lub biomasowe, dążeniem do obniżania kosztów eksploatacyjnych. W obowiązującej ustawie o OZE również wskazuje się tą technologię jako pożądaną ze względu na stabilność produkcji energii z pomp ciepła, niezależnie od pogody, pory dnia czy roku. Przygotowywane w UE strategię Zielonego Ładu (Green Deal) oraz budowana na tej bazie bardzo mocna promocja, skutecznie powodowały zwiększenie zainteresowania tą technologią także na polskim rynku urządzeń grzewczych. Fakty te nie zmniejszają jednak potrzeby ciągłego unowocześniania i doskonalenia tej technologii.

Rekomendowane kierunki prac badawczo-rozwojowych, innowacji i działań w zakresie rozwoju technologii pomp ciepła:

Konstrukcja i instalacja pomp ciepła

- Opracowanie konstrukcji pomp ciepła ze zmniejszoną ilością czynnika roboczego z grupy A3 (np. propan R290) i o współczynniku GWP < 304,
- Opracowanie konstrukcji pomp ciepła do budynków istniejących,
- Opracowanie konstrukcji pomp ciepła o obniżonej mocy akustycznej,
- Kompaktowość urządzeń i uproszczenie instalacji,
- Optymalizacja dolnych źródeł ciepła,
- Rozwój automatyki i sterowania systemów instalacyjnych,
- Integracja pomp ciepła z elementami infrastruktury budynku.

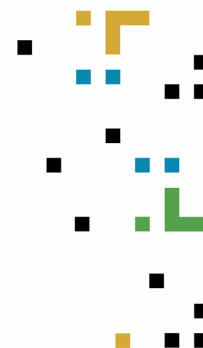
Działania wspierające rozwój rynku technologii niskoemisyjnych

Widoczna zależność między rozwojem rynku a prowadzeniem szeroko zakrojonych działań służących upowszechnianiu wiedzy (patrz działalność PORT PC) i poprawie jakości instalacji z wykorzystaniem technologii niskoemisyjnych powoduje, że powstaje potrzeba:

- stworzenia i wdrożenia systemu szkoleń,
- stworzenia systemu odbioru instalacji,

⁴⁶ NextGenerationEU: Komisja Europejska zatwierdza polski plan odbudowy i zwiększania odporności na kwotę 35,4 mld euro, Komunikat prasowy, 1 czerwca 2022, Bruksela, https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/ip_22_3375





- monitoringu instalacji z pompami ciepła,
- standaryzacji i typizacji instalacji,
- stworzenia i rozwoju akredytowanych laboratoriów do certyfikacji urządzeń,
- opracowania map potencjału geotermalnego,
- skutecznego wdrożenia procedury przekazywania informacji geologicznej i jej archiwizowania po wykonaniu odwiertów pod pionowe GWC,
- opracowania taryfy elektrycznej dedykowanej dla pomp ciepła,
- rozwinięcia współpracy na poziomie międzynarodowym.

Zmiany w otoczeniu prawnym

Dla zdynamizowania rozwoju rynku pomp ciepła w Polsce i ułatwienia inwestowania w tą technologię, konieczne jest wprowadzenie zmian w obowiązującym prawie. Chodzi między innymi o:

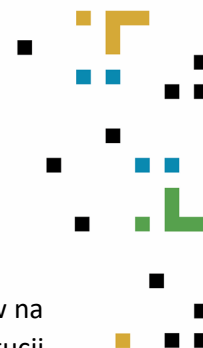
- zmniejszenie współczynnika nakładu energii pierwotnej dla energii elektrycznej pobranej z sieci elektrycznej z wartości $w_i = 3$ do wartości $w_i = 2,5$ (podobnie jak w przypadku rozporządzenia o audytach energetycznych). Ułatwi to promocję pomp ciepła oraz układów hybrydowych, np. kotłów na biomasę z powietrznymi pompami ciepła, a jednocześnie pozwoli na ujednolicenie analiz w zakresie certyfikatów i audytów energetycznych, zarówno dla nowych, jak i istniejących budynków mieszkalnych,
- wprowadzenie obowiązku stosowania niskotemperaturowych instalacji c.o. w nowych budynkach, z projektową temperaturą zasilania nie wyższą niż 55°C. Dzięki temu można będzie przygotować budynki do zastosowania pomp ciepła teraz lub w przyszłości,
- wprowadzenie obowiązku równoważenia hydraulicznego instalacji c.o. i c.w.u. oraz chłodzących co doprowadzi do zmniejszenia zużycia ciepła o około 10%, a zarazem zmniejszy emisję zanieczyszczeń. Wskazano by wprowadzenie przez branżę grzewczą certyfikacji instalatorów w zakresie optymalizacji pracy instalacji grzewczych,
- wprowadzenie wskaźnika SRI (wskaźnik gotowości Smart) do polskiego prawa budowlanego (zgodnie z zapisami znowelizowanej dyrektywy EPBD o charakterystyce energetycznej budynków). To istotna zmiana w systemie certyfikacji budynków, która może skutecznie promować stosowanie bezemisyjnych rozwiązań, jak instalacje z pompami ciepła i fotowoltaiką, w nowych budynkach jednorodzinnych i wielorodzinnych.

Wnioski i rekomendacje

Biorąc pod uwagę dynamiczny rozwój branży niskoemisyjnych urządzeń grzewczych w Europie i na świecie oraz konieczność realizacji celów klimatycznych 2030 i 2050, a zarazem znaczący potencjał polskich producentów urządzeń grzewczych oraz bariery rynkowe, z którymi się borykają, autorzy raportu postulują wsparcie dla rozwoju niskoemisyjnej techniki grzewczej w Polsce na wielu płaszczyznach, m.in. poprzez:

- udzielenie wsparcia producentom (i jednostkom naukowym) realizującym w Polsce prace z zakresu B+R, które doprowadzą do powstania polskich rozwiązań dedykowanych niskoemisyjnej technice grzewczej; rekomendowane jest przygotowanie dedykowanego i odrębnego programu dla tego typu urządzeń,





- udzielenie wsparcia przedsiębiorcom (w formie dopłat) na certyfikację pomp ciepła i kotłów na biomasę w akredytowanych laboratoriach; istotne jest też wsparcie dla polskich instytucji badawczych starających się o uzyskanie statusu akredytowanych jednostek certyfikacyjnych,
- wdrażanie systemu szkoleń dla branżystów, realizację programów badawczych monitorujących pracę urządzeń w rzeczywistych warunkach, a także prowadzenie szerokich kampanii informacyjnych: o technologiach grzewczych, budynkach plus-energetycznych itp.

Pompy ciepła w ciepłownictwie

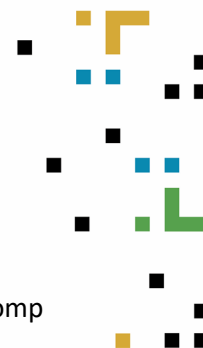
Konieczność poprawy efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach ciepłowniczych, możliwości wykorzystania ciepła odpadowego i OZE w przemyśle i ciepłownictwie, zasilanie w ciepło obiektów rozproszonych (w tym nowobudowanych i istniejących budynków mieszkalnych), dążenie do obniżenia kosztów, to tylko niektóre powody dla których pompy ciepła będą odgrywać coraz większą rolę ww. obszarach. Istotnym ograniczeniem dla stosowania pomp ciepła w ciepłownictwie (zarówno w Polsce jak i w UE) są zbyt wysokie wartości temperatury zasilania i powrotu. Konieczne jest więc rozpoczęcie prac B+R nad:

- konstrukcjami pomp ciepła o mocy grzewczej powyżej 100 kW i temperaturze zasilania ponad 70°C. Rozwinięcie technologii pomp ciepła w tym zakresie przyczyni się do transformacji sieci ciepłowniczych w kierunku obniżenia parametrów zasilania i rozbudowy sieci umożliwiającej transport chłodu do odbiorców,
- opracowaniem technologii pomp ciepła o temperaturze zasilania powyżej 100 °C co umożliwi szerokie ich zastosowanie w obszarach technologicznych i przemysłowych, gdzie wykorzystuje się wysokotemperaturową wodę technologiczną oraz parę nisko- i wysokoprężną,
- tworzeniem rozwiązań hybrydowych polegających na połączeniu kogeneracji, OZE (w zakresie energii elektrycznej) oraz tradycyjnych kotłów technologicznych. Umożliwi to transformację wielu gałęzi przemysłu i procesów przemysłowych.

Rezultatem realizacji powyższych badań powinno być opracowanie następujących rozwiązań:

- pomp ciepła dużej mocy (powyżej 100 kW),
- wysokotemperaturowych pomp ciepła o temperaturze zasilania wody grzewczej powyżej 70°C,
- pomp ciepła do samodzielnej produkcji pary wodnej niskoprężnej lub wysokoprężnej,
- pomp ciepła i instalacji dla budynków wielorodzinnych i zespołów budynków (w zakresie c.o., c.w.u., chłodu i kombinacji tych funkcji), z uwzględnieniem rozwiązań hybrydowych,
- systemu sieci niskotemperaturowej dla budynków wielorodzinnych i zespołu budynków (osiedli), z uwzględnieniem takich rozwiązań jak: system pętli wodnej (sieć jednoczesnego grzania i chłodzenia wielu odbiorników), płytka geotermia jako zbiorcze dolne źródło ciepła w połączeniu z innymi OZE, magazyny ciepła i/lub chłodu,
- wykorzystujących ciepło odpadowe jako dolne źródło ciepła oraz ciepło ze ścieków komunalnych i procesów przemysłowych.





Opisane wyżej prace badawcze są prowadzone zarówno przez jednostki B+R jak i producentów pomp ciepła, jednak na chwilę obecną ich rezultaty nie zostały jeszcze wdrożone na szeroką skalę⁴⁷.

(IV) Rekomendacje dla rozwoju danego obszaru technologicznego

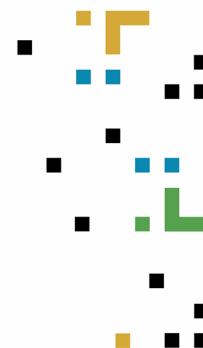
Energetyka jest ważnym sektorem gospodarczym regionu i gospodarki narodowej, dla której województwo śląskie ze względu na istniejące wyposażenie infrastrukturalne do produkcji, przesyłu i konsumpcji energii oraz dużą gęstość zaludnienia i lokalizację przemysłu, jest doskonałym zapleczem testowania i pełnoskalowego wdrażania rozwiązań innowacyjnych. Ważnym obszarem rozwoju energetyki w regionie jest jej aspekt technologiczny. Analiza dokumentów krajowych i Unii Europejskiej pozwoliła opracować Listę Priorytetów dotyczących obszaru technologicznego ENERGETYKA. Przy ich identyfikacji brano pod uwagę potencjał danej grupy technologii dla innowacyjnego rozwoju województwa śląskiego. Wyróżniono następujące priorytety:

1. wysokosprawne technologie ograniczające emisje gazów cieplarnianych i pozostałych zanieczyszczeń do środowiska („czyste technologie”),
2. rozwój wysokosprawnej poligeneracji i kogeneracji,
3. wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych, poprawa efektywności pozyskiwania energii z OZE, rozwój energetyki prosumenckiej,
4. wytwarzanie energii z odpadów i paliw alternatywnych,
5. magazynowanie energii z wykorzystaniem różnych technologii. Rozwój inteligentnych sieci i połączeń międzysystemowych, szczególnie połączeń między siecią i odnawialnymi źródłami energii,
6. upowszechnienie i rozwój budownictwa efektywnego energetycznie.

Włączenie do powyższej listy priorytetu 6. *Upowszechnienie i rozwój budownictwa efektywnego energetycznie* wynika z faktu, że budownictwo zużywa około 40% energii, zatem znacząco wpływa na sektor energetyczny w Polsce. Poprawa efektywności energetycznej budynków istniejących i nowobudowanych w istotny sposób wpłynie na wielkość produkcji i zużycie energii. Energooszczędne budynki wyposażone w instalacje OZE przyczynią się do rozwoju energetyki opartej o odnawialne i rozproszone źródła energii, co jest jednym ze światowych megatrendów w energetyce. Wreszcie, firmy z województwa śląskiego należą do prekursorów i liderów rozwoju budownictwa energooszczędnego w Polsce. Wśród nich warto wymienić Saint-Gobain Polska, Knauf Polska, Rockwool Polska oraz Budimex SA. Saint-Gobain dostarcza rozwiązania izolacyjne, energooszczędne okna i systemy wentylacji. Knauf specjalizuje się w produkcji materiałów izolacyjnych, takich jak płyty gipsowo-kartonowe oraz systemy ociepleń zewnętrznych. Velux oferuje innowacyjne dachowe okna połaciowe oraz systemy oświetlenia naturalnego. Rockwool produkuje izolacje termiczne i akustyczne z kamienia wulkanicznego. Natomiast Budimex, jedna z największych firm budowlanych w Polsce, aktywnie uczestniczy w projektach budownictwa energooszczędnego, wprowadzając nowoczesne technologie i rozwiązania zwiększające efektywność energetyczną budynków.

⁴⁷ : Opracowano na podstawie raportu: „Mapa drogowa dotycząca przygotowania i wdrażania studiów wykonalności inwestycji badawczo-rozwojowych i innowacyjnych (Business Technology Roadmaps – BTR) dla branży producentów niskoemisyjnych urządzeń grzewczych do 2030 roku”.





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

Obecna sytuacja na poszczególnych rynkach OZE, opisana szerzej w poprzednich częściach Raportu, jawi się jako bardzo perspektywiczna, z dużym potencjałem wzrostu.

Promowanie energetyki odnawialnej ze strony Unii Europejskiej jest bardzo ważnym bodźcem dla rządów poszczególnych państw, w celu przeprowadzenia zmian polityki energetycznej i zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii w produkcji energii ogółem. Dzięki energetyce odnawialnej, kraj może uniezależnić się od dostaw energii zza granicy. Od lutego 2022 roku stwierdzenie to nabrało szczególnego znaczenia w związku z inwazją Rosji na Ukrainę i wynikającymi z tego konsekwencjami gospodarczymi, szczególnie w obszarze energetyki. Podjęte działania międzynarodowe zmierzające do wyeliminowania z rynku rosyjskich surowców energetycznych (gazu ziemnego, ropy naftowej i węgla) spowodowały drastyczne braki tych paliw na rynku, głównie europejskim, załamanie się rynku obrotu surowcami energetycznymi na skutek konieczności zmiany kierunku dostaw z rosyjskiego na inne, skokowy wzrost cen surowców i energii pozyskiwanej metodami konwencjonalnymi. W tej sytuacji zaistniała potrzeba szybkiego zastąpienia energii pochodzącej ze spalania paliw kopalnych energią ze źródeł odnawialnych. Ponadto, wzrost produkcji energii z OZE może pozytywnie wpłynąć na środowisko, poprzez redukcję emisji zanieczyszczeń do środowiska, przy pomocy zeroemisyjnych mikrosystemów zaopatrywania gospodarstw domowych w energię. Ciągłe wzrastający poziom sprzedaży instalacji OZE może zapewnić osiągnięcie celów wynikających z Europejskiego Zielonego Ładu oraz polityki klimatyczno-energetycznej UE, w tym osiągnięcia neutralności klimatycznej do roku 2050 oraz zabezpieczyć kraj przed bardzo realnymi brakami energii, będącymi następstwem aktualnej sytuacji geopolitycznej. Lecz by tak się stało, konieczne będzie szybkie wprowadzenie istotnych dla rynku zmian w prawie energetycznym oraz ustawie o odnawialnych źródłach energii (m.in. odejście od zasady 10H w lądowej energetyce wiatrowej, przyspieszenie prac legislacyjnych w odniesieniu do morskiej energetyki wiatrowej, wprowadzenie zmian w zakresie przyłączy instalacji OZE do publicznej sieci elektroenergetycznej i możliwości budowy bezpośrednich połączeń pomiędzy wytwórcami energii z OZE i jej odbiorcami, regulacji rynku magazynów energii, zwiększeniu udziału OZE w ciepłownictwie itp.). Podejmowane w ostatnim czasie działania wskazują na większą troskę rządu o zwiększenie generacji energii z OZE i są oceniane przez ekspertów jako krok w dobrą stronę.

Energetyka w Polsce stoi obecnie przed wyborem drogi dalszego rozwoju. Z jednej strony rządzący i eksperci dostrzegają potrzebę pilnych zmian wymuszanych m.in. wzrastającym zapotrzebowaniem na energię, starzejącą się infrastrukturą, zmniejszającymi się zasobami surowców kopalnych, zobowiązaniami międzynarodowymi w zakresie polityki klimatycznej, koniecznością zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego i ograniczenia zależności od importu surowców energetycznych (jest to szczególnie ważne w obecnej sytuacji geopolitycznej), z drugiej - istnieje poważna obawa i opór przed radykalnymi zmianami, które powinny zajść w polskiej energetyce, zgodnie ze zdefiniowanymi światowymi megatrendami.

Dylemat, czy w Polsce nadal powinniśmy rozwijać energetykę opartą o spalanie węgla (wbrew europejskim i światowym trendom - według danych Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej IRENA do końca 2021 r. odnawialne źródła energii stanowiły 38% mocy zainstalowanej w świecie, obecnie na świecie funkcjonują instalacje OZE o łącznej mocy zainstalowanej wynoszącej 3 064 GW co oznacza przyrost r-r o 265 GW czyli 9,5%) czy też zdecydujemy się na stopniowe przechodzenie na energetykę opartą o rozproszone i odnawialne źródła energii?, pozostaje nadal otwarty. A może do naszego miksu energetycznego wprowadzimy kontrowersyjne źródło jakim jest energia jądrowa? Sytuacja w polskiej i europejskiej energetyce w 2022 r. dała odpowiedź twierdzącą na to ostatnie pytanie. W listopadzie 2022 r. rząd podjął decyzję, że w Polsce, w ciągu 10-11 lat, powstaną elektrownie jądrowe oparte o technologie z USA i Korei Południowej. Zapowiedziano trzy inwestycje w atom, m.in. na Pomorzu oraz w Pątnowie.

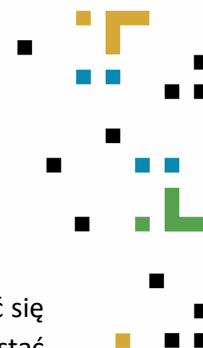
Te dylematy polskiej energetyki w zasadniczym stopniu dotyczą rozwoju energetyki w województwie śląskim, w którym sektor górnictwa i energetyki konwencjonalnej jest jedną z najważniejszych gałęzi gospodarki regionu.

4.2. Głos Forum Nowej Gospodarki

Zrównoważony rozwój gospodarki kraju i regionu wymaga stabilnych fundamentów ze strony sektora energetycznego. Obecnie sektor ten staje przed intensywnymi wyzwaniami, które wynikają z lat zaniedbań i opóźnień w modernizacji systemu. Te problemy przynoszą widoczne konsekwencje, takie jak dotkliwe podwyżki rachunków za energię elektryczną i ciepłą, które obciążają zarówno firmy, jak i gospodarstwa domowe.

Transformacja energetyczna staje się nieuchronną koniecznością, gdyż udział węgla w krajowym miksie energetycznym musi i będzie się zmniejszać. Wypełnienie powstałej luki wymagać będzie korzystania z innych, bardziej zrównoważonych źródeł energii. Pytanie brzmi, jakie technologie mają największy potencjał do zastąpienia węgla: czy będą to odnawialne źródła energii, wodór, energetyka jądrowa, czy też gaz? Dla Śląska, który od dziesięcioleci był centralnym filarem krajowego systemu energetycznego, zmiany te oznaczają duże wyzwanie. Czy region jest odpowiednio przygotowany na taką transformację? Jakie zmiany ekonomiczne i społeczne będą miały miejsce i jak można je kształtować, aby przekuć je w szansę dla regionu?

XVI edycja Forum Nowej Gospodarki odbywała się w okresie od marca do listopada 2021 roku w formie debaty i warsztatów, które z uwagi na ograniczenia pandemiczne były prowadzone online. Tematem XVI edycji Forum Nowej Gospodarki były przemiany i innowacje w energetyce prowadzące do przeobrażenia tradycyjnej polskiej energetyki opartej o paliwa kopalne w „zieloną” wykorzystującą odnawialne źródła energii. W ramach Forum prowadzone były warsztaty o tematykach: „Nowe trendy w OZE z uwzględnieniem zapisów dyrektywy RED II”, „Efektywność energetyczna w budownictwie z uwzględnieniem Nowego Europejskiego Bauhausu” oraz „Zielone ciepło”. Serie warsztatów podsumowywała debata pod tematem „Zielona energetyka – przemiany i innowacje w energetyce”. Efektem XVI edycji Forum Nowej Gospodarki miało być opracowanie rekomendacji dotyczących polityki wspierania innowacji w obszarze „energetyka” w województwie śląskim.



Na 2023 rok zaplanowana jest organizacja XVIII edycja Forum Nowej Gospodarki, która ma odbyć się w Parku Naukowo-Technologicznym Euro-Centrum. Głównym tematem dyskusji ma zostać wprowadzenie "Zielonej Transformacji Województwa Śląskiego". Podczas wydarzenia eksperci, przedstawiciele biznesu, naukowcy oraz przedstawiciele administracji samorządowej będą uczestniczyć w warsztatach, debatach oksfordzkich i dyskusjach eksperckich, gdzie poruszane mają zostać zagadnienia związane z gospodarowaniem w obiegu zamkniętym, rolą wodoru jako przyszłościowej technologii dla regionu oraz trendach w odnawialnych źródłach energii, szczególnie w kontekście zielonego zwrotu w kierunku wodoru.

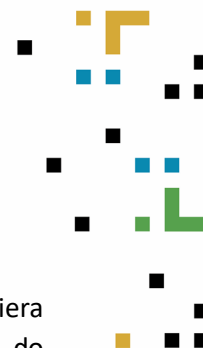
(V) Procesy przedsiębiorczego odkrywania w województwie śląskim. Inteligentne specjalizacje regionu

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

Proces przedsiębiorczego odkrywania jest kontynuowaniem działań mających na celu identyfikację przewag regionalnych, zwłaszcza o charakterze technologicznym. W województwie śląskim ten proces rozpoczął się poprzez realizację projektu "Priorytetowe technologie dla zrównoważonego rozwoju województwa śląskiego", który stanowił fundament dla opracowania Planu Rozwoju Technologicznego na lata 2010-2020. W ramach tego planu wprowadzono różne narzędzia wspierające proces przedsiębiorczego odkrywania, takie jak audyt technologiczno-innowacyjny, a także utworzono Sieć Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych, aby zapewnić instytucjonalne wsparcie dla kontynuacji tych działań. Głównymi uczestnikami tego ekosystemu innowacji są przedsiębiorcy, instytucje naukowe oraz instytucje otoczenia biznesu. Ich potrzeby kształtują regionalną politykę wsparcia badań, rozwoju i innowacji. Podejście oddolne (bottom-up) umożliwia dostosowanie systemu wspierania do realnych potrzeb regionu, co prowadzi do inteligentnego i zrównoważonego rozwoju. Skupia się na wykorzystaniu endogenicznych zasobów regionalnych oraz efektywnym zaangażowaniu sektora prywatnego w badania i innowacje. Obecnie, proces przedsiębiorczego odkrywania jest kluczowym elementem określania inteligentnych specjalizacji, które wyróżniają region na rynkach krajowym i międzynarodowym. Kontynuacja i profesjonalizacja tego procesu są niezbędne w dynamicznym otoczeniu społecznym, politycznym, środowiskowym i gospodarczym. Integracja zebranych informacji umożliwi szybsze i bardziej efektywne podejmowanie strategicznych decyzji. Dlatego też, główne działania na najbliższą przyszłość powinny skupiać się na kontynuacji integracji lokalnych i ponadregionalnych systemów bazodanowych, zapewnieniu aktualności zawartych w nich informacji oraz rozwinięciu dotychczasowych i wytworzeniu nowych narzędzi identyfikacji i oceny obszarów przewagi.

Program "Wiatr - kopalnia możliwości" jest przykładem dobrych praktyk na Śląsku, mający na celu wsparcie pracowników sektora wydobywczego w przekwalifikowaniu się i dostosowaniu do zmieniających się realiów rynku pracy. Projekt skupia się na umożliwieniu górnikom i innym pracownikom tego sektora zdobycia nowych umiejętności i wiedzy, które pozwolą im na przejście do pracy w branży energii odnawialnej. Konkretnie, program ten oferuje szkolenia z obsługi i serwisowania instalacji farm wiatrowych na lądzie, co pozwala na rozwój kompetencji zgodnych z potrzebami





rozwijającego się sektora energii ze źródeł odnawialnych. Dzięki temu inicjatywa ta nie tylko wspiera pracowników w znalezieniu nowych perspektyw zawodowych, ale także przyczynia się do zrównoważonego rozwoju regionalnego poprzez promowanie ekologicznych technologii i pracy⁴⁸.

W Katowicach powstanie nowoczesna elektrownia słoneczna o powierzchni 17,5 tysiąca metrów kwadratowych, zlokalizowana na terenie zrekultywowanego składowiska odpadów. Firma MPKG podpisała umowę z Eko-Solar na budowę farmy fotowoltaicznej, która będzie składała się z 2 160 paneli fotowoltaicznych zamontowanych na blokach betonowych. Oprócz paneli, inwestycja obejmie również inwertery o mocy 90 kW, stacje transformatorową nN/SN oraz instalację elektryczną. Całość zostanie ogrodzona, a planowana moc instalacji wyniesie 1 MW. Dzięki tej inwestycji, Zakład Odzysku i Unieszkodliwiania Odpadów, będący w bezpośrednim sąsiedztwie elektrowni, będzie mógł korzystać z ekologicznej energii słonecznej. Elektrownia słoneczna będzie przekształcać energię słoneczną w prąd zmienny, który może być wykorzystywany do zasilania różnych urządzeń elektrycznych, przyczyniając się do redukcji emisji gazów cieplarnianych i promując zrównoważony rozwój energetyczny regionu⁴⁹.

Miejski Zakład Zasobów Lokalowych w Sosnowcu kontynuuje proces termomodernizacji miejskich budynków, rozpoczęty pod koniec 2021 roku. Projekt obejmuje budynki przy Szczecińskiej 1, Wierzbowej 3, Sobieskiego 18 oraz inne lokale. W sierpniu 2022 roku podpisano umowę na modernizację kolejnych budynków, włączając te przy ulicach Szczecińskiej, Lipowej, Andersa i Pułaskiego. Koszt inwestycji przekracza 2,5 miliona złotych, a dofinansowanie w wysokości prawie 8,4 miliona złotych otrzymano od Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Katowicach. Prace obejmują wymianę źródeł ciepła na bardziej ekologiczne oraz estetyczne zmiany wyglądu budynków. Działania te mają na celu poprawę jakości życia mieszkańców, co przyczyniło się m.in. do likwidacji 6500 pieców w ciągu ostatnich 8 lat i zmniejszenia liczby dni z przekroczeniami pyłu zawieszonego z 106 w 2013 roku do 12 w 2022 roku. Prezydent Sosnowca podkreśla, że to powód do dumy dla całego miasta⁵⁰.

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

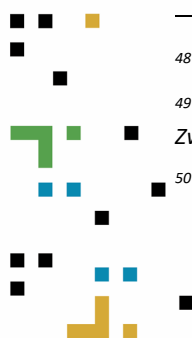
Przemysły wschodzące, zwane również "branżami przyszłości", stanowią kluczową część analizy obszarów działalności gospodarczej, które wykazują potencjał rozwojowy. Wśród tych branż w regionie śląskim wyróżnia się kilka istotnych obszarów.

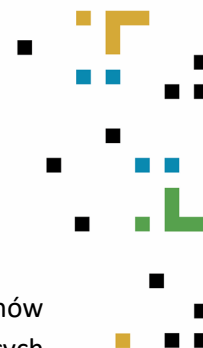
Pierwszym z nich jest technologie wytwarzania ogniw paliwowych, obejmujące produkcję nowych lub ulepszonych ogniw paliwowych oraz tworzenie układów hybrydowych wykorzystujących te ogniwa. Kolejnym istotnym obszarem jest wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych i poprawa efektywności pozyskiwania energii z OZE, które obejmuje innowacyjne technologie zwiększające sprawność procesu konwersji energii z promieniowania słonecznego oraz technologie produkcji biogazu i zgazowania

⁴⁸ Źródło: <https://www.wnp.pl/gornictwo/kolejni-gornicy-z-kopalni-moga-trafic-na-wiatraki,813616.html>

⁴⁹ Źródło: <https://www.wkatowicach.eu/informacje/index/Elektrownia-sloneczna-w-Katowicach-powstanie-przy-ulicy-Zwirowej/idn:1632>

⁵⁰ Źródło: <https://dwakwadrans.pl/sosnowiec-bedzie-eko-i-estetycznie>





biomasy. Energetyka prosumencka, z kolei, skupia się na rozwijaniu wysokosprawnych systemów konwersji i użytkowania energii w małej skali oraz tworzeniu efektywnych systemów umożliwiających dostosowanie ilości energii wytwarzanej do zapotrzebowania odbiorcy. Następnie, technologie inteligentnych sieci i połączeń międzysystemowych koncentrują się na rozwijaniu metod zarządzania popytem na energię elektryczną oraz integracji różnych systemów zasilania i dostępu do nośników energii. Kolejne obszary to technologie magazynowania energii oraz technologie wytwarzania energii z odpadów i paliw alternatywnych, które skupiają się na rozwijaniu metod magazynowania energii oraz wykorzystaniu odpadów jako źródła energii. Wreszcie, inteligentne i energooszczędne budownictwo koncentruje się na rozwoju technologii zwiększających efektywność energetyczną budynków oraz integracji systemów inteligentnego budynku z systemami obsługi energetyki prosumenckiej. Te obszary działalności gospodarczej wykazują znaczący potencjał rozwojowy, który może wpłynąć na dalszy rozwój regionu śląskiego⁵¹.

(VI) 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 była w ramach projektu "Sieć Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych w Procesie Przedsiębiorczego Odkrywania w województwie śląskim" (SO RIS w PPO II) współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 w ramach Osi Priorytetowej I Nowoczesna gospodarka, Działanie 1.4. Wsparcie ekosystemu innowacji, Poddziałanie 1.4.1. Zarządzanie i wdrażanie regionalnego ekosystemu innowacji. Celem projektu jest:

- Usprawnienie zarządzania rozwojem naukowo-technologicznym regionu.
- Zacieśnienie współpracy sieciowej poprzez budowanie kompetencji oraz kreowanie marki Sieci Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych (SO RIS).
- Zwiększenie liczby obserwatoriów technologicznych zgodnych z obszarami technologicznymi i oczekiwaniami jednostek naukowych oraz przedsiębiorstw.
- Kontynuacja realizacji procesu przedsiębiorczego odkrywania mającego na celu wyłonienie sektorów wzrostowych gospodarki, które mogą wpłynąć na aktualizację inteligentnych specjalizacji wskazanych w Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego (RIS WSL).
- Rozwój działań mających na celu inicjowanie i wzmacnianie współpracy biznesu oraz jednostek B+R i instytucji otoczenia biznesu na rzecz rozwijania inteligentnych specjalizacji poprzez identyfikację obszarów/tematów biznesowych, w ramach których możliwe byłoby wspólne działanie i realizacja nowych innowacyjnych pomysłów biznesowych.

⁵¹ Źródło: <https://www.scp-slask.pl/file/download/790>



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.

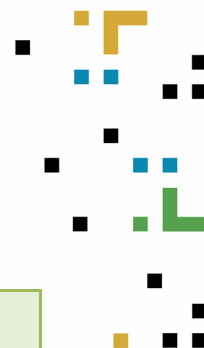
Raport Monitoringowy SO RIS obejmuje podsumowanie istotnych działań zrealizowanych w danym roku sprawozdawczym zaprezentowane zgodnie z poniższą tabelą.

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

Lp.	Data działania	Rodzaj działania (zgodny z poniższym wykazem*)	Tytuł	Krótki opis (2-3 zdania)	Źródło finansowania	Link do wydarzenia
1	18.03.2021	6.4.1	Nowe trendy w OZE z uwzględnieniem zapisów dyrektywy RED II	Warsztat I w ramach XVI Forum Nowej Gospodarki dot. nowych trendów w OZE z uwzględnieniem zapisów dyrektywy RED II	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
2	22.04.2021	6.4.1	Rada Programowa	Warsztat II dot. dyskusji i ewaluacji efektów warsztatu I wraz z wypracowaniem rekomendacji do Warsztatu III i IV z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych, środowiskowych i społecznych w ramach XVI Forum Nowej Gospodarki	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
3	10.06.2021	6.4.1	Efektywność energetyczna w budownictwie z uwzględnieniem Nowego Europejskiego Bauhausu	Warsztat III w ramach XVI Forum Nowej Gospodarki dot. efektywności energetycznej w budownictwie z uwzględnieniem zmian w otoczeniu prawnym, technologicznym i rynkowym. Efektem warsztatu są rekomendacje dotyczące zmian i rozwoju innowacji w sektorze energetyki w województwie śląskim	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
4	23.09.2021	6.4.1	Zielone ciepło	Warsztat IV w ramach XVI Forum Nowej Gospodarki dot. transformacji sektora ciepłowniczego, aby stał się nowoczesny, konkurencyjny cenowo i z ograniczonym negatywnym wpływem na środowisko	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
5	21.10.2021	6.4.1	Rada Programowa	Warsztat V dot. scenariusza debaty na zakończenie XVI Forum Nowej Gospodarki i ewaluacją efektów zakończonych warsztatów z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych,	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	

				środowiskowych i społecznych		
6	26.11.2021	6.4.1	Zielona energetyka – przemiany i innowacje w energetyce	Debata z udziałem ekspertów podsumowująca dyskusje prowadzone w ramach XVI Forum Nowej gospodarki oraz analizą wniosków wypracowanych w trakcie Warsztatów oraz opracowaniem rekomendacji pomocnych do realizacji w Polsce idei zielonej energetyki	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
7	03.06.2022	6.4.1	Widmo luki węglowej	Wykład wprowadzający do I części XVII Forum Nowej Gospodarki pn. Luka węglowa - jak wyjść z kryzysu energetycznego?	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
8	03.06.2022	6.4.1	Warsztaty w ramach I części XVII Forum Nowej Gospodarki pn. Luka węglowa - jak wyjść z kryzysu energetycznego?	Warsztaty obejmowały zagadnienia: Jakie zmiany ekonomiczne i społeczne w regionie spowoduje ograniczenie/zakończenie produkcji energii pochodzącej ze spalania węgla kamiennego? Jakie nowe technologie energetyczne wprowadzić w regionie w miejsce energetyki węglowej? Jak dostosować gospodarkę regionu do „importu” energii z nowych miejsc wytwórczych, znajdujących się poza województwem? Który z tych scenariuszy będzie korzystniejszy dla rozwoju gospodarczego regionu? Jak wykorzystać infrastrukturę zlikwidowanych zakładów energetycznych w nowej rzeczywistości gospodarczej regionu (po zakończeniu produkcji energii z węgla)? Proponycja działań do podjęcia w regionie w celu złagodzenia skutków zmian w energetyce	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
9	03.06.2022	6.4.1	Śląskie Forum dla transformacji – jak wyjść z kryzysu energetycznego	Debata z udziałem ekspertów podsumowująca dyskusje prowadzone w ramach I części XVII Forum Nowej	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	

10	28.10.2022	6.4.1	Transformacja energetyczna Nadrenii Północnej-Westfalii	Wykład wprowadzający do II części XVII Forum Nowej Gospodarki wraz z rekomendacjami dla województwa śląskiego	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
11	28.10.2022	6.4.1	Warsztaty w ramach II części XVII Forum Nowej Gospodarki pn. Czy w województwie śląskim istnieje realna alternatywa dla energetyki opartej na paliwach kopalnych?	Warsztaty obejmowały zagadnienia: Jak województwo śląskie jest przygotowane do zmian w energetyce (w kontekście zmiany struktury gospodarki i jej skutków ekonomicznych i społecznych)? Jakie mogą być skutki zmiany pozycji regionu z lidera w produkcji energii na odbiorcę energii, w dużej części produkowanej poza nim (morskie farmy wiatrowe, elektrownie atomowe)? Jakie skutki ekonomiczne i społeczne w regionie spowoduje powyższa zmiana? Skutki środowiskowe zmiany miksu energetycznego regionu	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
12	28.10.2022	6.4.1	Czy w województwie śląskim istnieje realna alternatywa dla energetyki opartej na paliwach kopalnych?	Deбата z udziałem ekspertów podsumowująca dyskusje prowadzone w ramach II części XVII Forum Nowej	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
13	2020-2022		Usługa komercjalizacji projektów	Opracowanie metodologii przeprowadzenia badania ankietowego i recenzji uzyskanych wyników. Projekt procesu świadczenia usługi komercjalizacji technologii wraz z pilotażowym procesem wdrożenia usługi komercjalizacji projektu pn. Innowacyjna stacja produkcji EE i ładowania EV.	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
14	2020-2022	6.1.1	Usługa akceleracji innowacji	Analiza trendów technologicznych, analiza rynku, ocena stopnia innowacyjności, ocena czystości patentowej oraz rekomendacje projektu: Solarne wiaty samochodowe – technologie i nowoczesne rozwiązania do pozyskiwania i magazynowania energii ze źródeł odnawialnych	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	



15	2020-2022	6.1.1	Usługa akceleracji innowacji	Analiza trendów technologicznych, analiza rynku, ocena stopnia innowacyjności, ocena czystości patentowej oraz rekomendacje projektu: μ pec – sprzedaż ciepła z ekologicznych źródeł rozproszonych	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
16	2020-2022	6.1.1	Usługa akceleracji innowacji	Analiza trendów technologicznych, analiza rynku, ocena stopnia innowacyjności, ocena czystości patentowej oraz rekomendacje projektu: Napęd elektryczny zintegrowany z kołem pojazdu	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
17	2020-2022	6.1.1	Usługa akceleracji innowacji	Analiza trendów technologicznych, analiza rynku, ocena stopnia innowacyjności, ocena czystości patentowej oraz rekomendacje projektu: Prefabrykowany kompozytowy stropodach SUN dużych rozpiętości z funkcją fotowoltaiki	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	
18	2020-2022	6.1.1	Usługa akceleracji innowacji	Analiza trendów technologicznych, analiza rynku, ocena stopnia innowacyjności, ocena czystości patentowej oraz rekomendacje projektu: Budowa innowacyjnej turbiny wiatrowej z pionową osią obrotu do pracy w zurbanizowanym otoczeniu	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego	

Źródło: Opracowanie własne.

(VII) 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.



(VIII) 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.

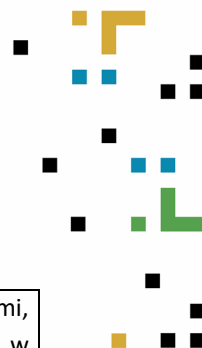
Monitoring warunku umożliwiającego korzystanie ze środków EFRR związanych z Celem 1. Polityki Spójności Unii Europejskiej na lata 2021-2027 (CP1) raportowany przez Regionalne Obserwatoria Specjalistyczne obejmuje następujące wybrane wskaźniki: **Warunek nr 1, 5, 6 oraz nr 7.**

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?

Do potencjalnych barier w rozpowszechnianiu innowacji, w tym digitalizacji, w obszarze energetyki można zaliczyć:

- koszty początkowe - Wprowadzenie nowych technologii często wymaga znacznych inwestycji początkowych, co może być barierą dla mniejszych firm lub rynków o mniejszej płynności finansowej.
- brak standardów - Brak ustandaryzowanych norm i protokołów może utrudnić interoperacyjność między różnymi systemami, co prowadzi do trudności w wdrażaniu nowych rozwiązań.
- bezpieczeństwo danych - W obszarze energetyki bezpieczeństwo danych jest kluczowym aspektem. Obawy dotyczące cyberbezpieczeństwa mogą opóźniać adaptację nowych technologii, zwłaszcza jeśli chodzi o przesyłanie danych przez sieci.
- regulacje i polityka - Złożone przepisy i brak elastyczności w regulacjach mogą stanowić barierę dla wprowadzenia innowacji. Procesy regulacyjne mogą być długotrwałe i kosztowne, co opóźnia wprowadzenie nowych rozwiązań.
- kultura organizacyjna - W niektórych firmach może istnieć opór wobec zmiany ze strony personelu lub zarządu. Brak zrozumienia korzyści płynących z innowacji może prowadzić do oporu przed jej wdrażaniem.
- infrastruktura istniejąca - Istniejące infrastruktury mogą być przestarzałe lub nieprzystosowane do integracji z nowymi technologiami, co komplikuje proces wdrażania innowacji.
- edukacja i świadomość - Brak wiedzy na temat nowych technologii i ich potencjalnych korzyści może ograniczyć popyt na innowacje w obszarze energetyki. Edukacja i świadomość są kluczowe dla przyspieszenia adaptacji nowych rozwiązań.
- ryzyko operacyjne - Wprowadzanie nowych technologii wiąże się z ryzykiem operacyjnym, zwłaszcza w sektorze energetycznym, gdzie awarie mogą mieć poważne konsekwencje dla bezpieczeństwa i stabilności systemu.
- trudności w skalowaniu - Nawet jeśli innowacyjne rozwiązania są udane na małą skalę, mogą pojawić się trudności w ich skalowaniu do większych systemów lub sieci, co stanowi kolejną barierę dla ich rozpowszechniania.
- akceptacja społeczna - Ostatecznie, innowacje w obszarze energetyki muszą być akceptowane przez społeczeństwo, co może stanowić barierę, zwłaszcza jeśli nowe technologie są postrzegane jako ryzykowne lub szkodliwe dla środowiska.



Rozwiązanie tych wyzwań wymaga współpracy między różnymi interesariuszami, w tym firmami, rządami, instytucjami badawczymi i społeczeństwem, aby stworzyć sprzyjające warunki dla rozwoju innowacji w obszarze energetyki.

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

W celu rozwiązania problemu wyżej opisanych barier konieczne jest podejmowanie kompleksowych działań, obejmujących zarówno aspekty finansowe, regulacyjne, technologiczne, jak i społeczne. Wymaga to współpracy między różnymi interesariuszami oraz podejmowania środków zaradczych na wielu płaszczyznach. Konieczne jest również stworzenie bardziej sprzyjającego środowiska dla innowacji poprzez promowanie elastyczności regulacyjnej, edukację i świadomość społeczną, inwestycje w nowe technologie oraz budowanie zaufania społecznego.

Z uwagi na kluczowe znaczenie energetyki w polityce UE, prowadzonych jest wiele badań i analiz w obszarze energetyki – zarówno pod kątem wskazania potencjalnych korzyści jak również barier stanowiących istotną przeszkodę dla przedsięwzięć. Poniżej przykłady tego typu opracowań:

- EC (2016) Open innovation, open science, open to the world – a vision for Europe
- Necula S. C. (2023) Assessing the Potential of Artificial Intelligence in Advancing Clean Energy Technologies in Europe: A Systematic Review
- P. Berrone, A. Fosfuri, L. Gelabert, L.R. Gomez-Mejia (2013) Necessity as the mother of 'green' inventions: institutional pressures and environmental innovations
- C. Ades, A. Figlioli, R. Sbragia, G. Porto, G. Ary Plonski, K. Celadon (2013) Implementing open innovation: the case of natura, IBM and Siemens
- Calvo-Gallardo E., Arranz N., Fernández de Arroyabe J. C. (2021) Analysis of the European energy innovation system: Contribution of the Framework Programmes to the EU policy objectives
- EC, European Innovation Scoreboard Exploratory (2021), Report How to measure environmental innovation;
- Jan Rosenow and Florian Kern (2017) EU energy innovation policy: the curious case of energy efficiency
- Kolosok S., Myroshnychenko J., Mishenina H. and Yarova I. (2020) Renewable energy innovation in Europe: Energy efficiency analysis

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

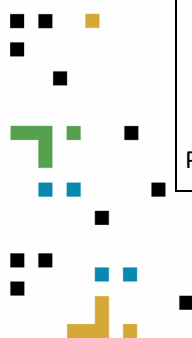
5.1. Propozycje działań w danym obszarze technologicznym dla poprawy funkcjonowania systemu B+R+I.

Aby usprawnić regionalny system badań i innowacji w obszarze energetyki w województwie śląskim, należy skoncentrować się na następującym szeregu działań.

Wzmocnienie:

- Inwestowanie w nowoczesną infrastrukturę badawczą, zwłaszcza w laboratoria i centra technologiczne, aby umożliwić przeprowadzanie zaawansowanych badań.
- Rozwój kompetencji specjalistów poprzez programy szkoleń i stypendia dla naukowców oraz inżynierów zajmujących się badaniami w dziedzinie energetyki.
- Zacieśnianie współpracy między sektorem publicznym a prywatnym poprzez organizowanie wspólnych projektów i wydarzeń, w których udział brałyby uniwersytety, jednostki badawcze i firmy.
- Zachęcanie do tworzenia konsorcjów badawczych w celu prowadzenia projektów strategicznych w obszarze energetyki.
- Zwiększanie środków na regionalne programy finansowania badań i innowacji w dziedzinie energetyki.

Promocja:



- Kampanie informacyjne, które będą promować korzyści wynikające z inwestycji w badania i rozwój w dziedzinie energetyki, skierowane do przedsiębiorców, społeczności lokalnych i innych interesariuszy.
- Organizacja konferencji, warsztatów i targów mających na celu przedstawienie najnowszych osiągnięć technologicznych w energetyce i budowanie świadomości o możliwościach regionalnych.
- Tworzenie platform umożliwiających wymianę wiedzy i doświadczeń między różnymi podmiotami (uniwersytety, instytuty badawcze, przedsiębiorstwa) działającymi w regionie.
- Zachęcanie sektora prywatnego do aktywności badawczej poprzez organizowanie rankingów, konkursów, ulgi podatkowe i inne mechanizmy wsparcia.

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

Analizy usług proinnowacyjnych w danym obszarze technologicznym, wykazały zapotrzebowanie na które odpowiedzią były: badania przeprowadzone przez 3 przedsiębiorstwa w komorach klimatycznych, testy termiczne – sztuczne słońce zrealizowane przez 1 przedsiębiorstwo, badania cieplne kolektorów wykonane przez 2 przedsiębiorstwa oraz szkolenia z zakresu pomp ciepła, z których skorzystało 67 podmiotów.

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

W latach 2021-2022 animowano współpracę badawczo-przemysłową w danym obszarze technologicznym w sposób sformalizowany i niesformalizowany. Uczestnictwo w spotkaniach, konferencjach i wydarzeniach służyło zawiązywaniu i zacieśnianiu współpracy badawczo-przemysłowej. Działania sformalizowane skupiały się na wykonaniu usługi zarządzania projektem termomodernizacji budynku Kościoła, usługi doradczej MiniLab dla Śląska oraz przeprowadzenie prezentacji na temat pakietu legislacyjnego „Fit for 55”.

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

Aby skutecznie skierować sektor badań i rozwoju (B+R) na komercjalizację wyników w obszarze energetyki w województwie śląskim, należy skoncentrować się na następującym szeregu działań:

- Rozwój i wsparcie centrów transferu technologii przy uczelniach i instytutach badawczych, które będą pomagać w identyfikacji potencjalnych innowacji, ochronie własności intelektualnej i negocjowaniu umów licencyjnych.
- Stworzenie regionalnych funduszy venture capital, które będą inwestować w start-upy i spółki spin-off powstające na bazie wyników badań oraz obiecujących trendów w dziedzinie energetyki.
- Wspieranie, sieciowanie i ewentualnie tworzenie inkubatorów technologicznych, które oferują przestrzeń biurową, laboratoria oraz wsparcie biznesowe dla młodych firm technologicznych.
- Tworzenie partnerstw między instytutami badawczymi a firmami z sektora energetycznego w celu wspólnego rozwoju i wdrażania innowacji.
- Udzielanie dotacji i grantów na etapie rozwoju prototypów i pilotażowych wdrożeń, aby zmniejszyć ryzyko finansowe związane z komercjalizacją.
- Inicjowanie i wspieranie konsorcjów badawczo-przemysłowych, które będą realizować projekty o wysokim potencjale komercjalizacji.
- Regularne prowadzenie warsztatów i seminariów na temat najlepszych praktyk w zakresie transferu technologii, komercjalizacji wyników badań, zarządzania własnością intelektualną i przedsiębiorczości technologicznej dla naukowców i inżynierów.
- Wspieranie tworzenia klastrów technologicznych skupiających firmy i instytucje badawcze z sektora energetycznego, które będą współpracować na rzecz rozwoju i komercjalizacji nowych technologii.

Te działania mogą znacząco przyczynić się do zwiększenia komercjalizacji wyników badań w dziedzinie energetyki, co w efekcie przyniesie korzyści zarówno dla gospodarki regionalnej, jak i dla innowacyjności sektora energetycznego w województwie śląskim.

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

Funkcjonowanie parków technologicznych, inkubatorów oraz akceleratorów w województwie śląskim ma znaczący wpływ na rozwój sektora energetycznego. Współpraca pomiędzy nauką a przemysłem, wsparcie dla start-upów oraz przyspieszenie procesu komercjalizacji innowacyjnych technologii to kluczowe elementy wzmacniające regionalny system badań i innowacji. Parki technologiczne, akceleratory oraz inkubatory stanowią również platformę dialogu oraz współpracy pomiędzy lokalnymi przedsiębiorcami oraz małymi i średnimi firmami, a organami władzy państwowej i samorządowej. Wiodącym celem tych instytucji jest podnoszenie konkurencyjności wybranych branż poprzez rozwój małych i średnich przedsiębiorstw. Cel ten jest osiąganym poprzez świadczenie usług szkoleniowych, doradczych oraz konsultingowych. Przykładowe instytucje otoczenia biznesu działające w województwie śląskim oraz zakres ich usług:

- Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum Sp. z o.o. jest miejscem, które łączy z sobą innowacyjny biznes z nowoczesną technologią, aby skutecznie rozwijać branżę OZE. Do usług jakie świadczy park zaliczają się:
 - badania przeprowadzane w laboratoriach znajdujących się na terenie parku, w tym laboratorium procesów w budownictwie energooszczędnym, laboratorium ogniw fotowoltaicznych, laboratorium badań właściwości cieplnych budynków oraz centrum testowania systemów solarnych
 - szkolenia dla instalatorów pomp ciepła, kolektorów słonecznych i fotowoltaicznych, systemów wentylacji oraz systemów grzewczych C.O. na paliwa stałe
 - wynajem sal szkoleniowo-konferencyjnych oraz pomieszczeń biurowych
 - oferta doradcza dla przedsiębiorstw zajmujących się technologiami OZE oraz dla przedsiębiorstw szukających nowoczesnych rozwiązań energetycznych
 - działalność edukacyjna mająca na celu promocję budownictwa energooszczędnego i pasywnego oraz technologii OZE, która jest realizowana poprzez wizyty studyjne oraz zaangażowanie w kampanie promocyjno-edukacyjne
- Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej Sp. z o.o. wspiera rozwój i przedsiębiorczość poprzez:
 - szkolenia, w tym z zakresu uprawnień energetycznych oraz programów informatycznych
 - świadczenie usług doradczych, w tym z zakresu wsparcia w realizacji procesów innowacyjnych, pozyskiwania środków unijnych, doradztwa biznesowego, współpracy międzynarodowej oraz założenia własnej firmy
 - fundusz pożyczkowy, oferujący niskooprocentowane pożyczki dla małych, średnich oraz mikroprzedsiębiorstw
 - wynajem sal szkoleniowo-konferencyjnych, biur oraz powierzchni magazynowych
- Śląski Inkubator Przedsiębiorczości Sp. z o.o. jest organizacją biznesową, działającą na rzecz rozwoju przedsiębiorczości poprzez tworzenie sprzyjających warunków do jej wzrostu. Inkubator w swojej ofercie posiada:
 - pomoc w pozyskiwaniu zewnętrznego finansowania, w tym pieniędzy z środków unijnych
 - wsparcie w procesie rozliczania projektów unijnych
 - usługi szkoleniowe i doradcze
 - wynajem sal szkoleniowo-konferencyjnych, biur oraz powierzchni magazynowych

Korzyści płynące z funkcjonowania parków technologicznych, inkubatorów oraz akceleratorów w województwie śląskim nie są oczywiste. Poprzez charakter swojej działalności, instytucje te poszerzają kompetencje przedsiębiorstw z którymi współpracują, i dopiero te przedsiębiorstwa w określonym okresie czasu wypracowują klasycznie rozumiany zysk, którego osiągnięcie często byłoby niemożliwe do uzyskania bez skorzystania z usług tych instytucji. Przykładowo Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum w analizowanym okresie znacząco przyczynił się do zwiększenia kompetencji obszarze technologicznym w zakresie nowych form energetyki takich jak pompy ciepła (kilkadziesiąt podmiotów), panele fotowoltaiczne (kilka przedsiębiorstw) oraz inne badania i analizy w oferowanych laboratoriach dla kolejnej grupy przedsiębiorców. Część z tych prac może przybrać postać innowacji, często o charakterze patentowym a inna

(szkolenia) podnosi poziom wiedzy i przyspiesza transformację sektora a wpływ na obszar technologiczny jest złożony.

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 o szczególnym potencjale:

- Magazynowanie energii, w szczególności z OZE - produkcja energii z OZE charakteryzuje się wysoką losowością, co wymusza stosowanie magazynów energii w celu zapewnienia ciągłych dostaw energii elektrycznej do odbiorców. Obecnie, poza elektrowniami szczytowo-pompowymi których budowa z względów geograficznych jest mocno ograniczona, nie istnieją wielkoskalowe uzasadnione ekonomicznie magazyny energii. Potrzebne są nowe technologie, które będą bardziej efektywne, trwałe i ekonomiczne. Perspektywna wydaje się produkcja wodoru w procesie elektrolizy, w czasie chwilowego mniejszego zapotrzebowania na energię elektryczną. Proces ten nie jest jednak magazynowaniem energii elektrycznej, a magazynowaniem energii w celu jej późniejszego przekształcenia w inną formę. Uczenie maszynowe w przyszłości będzie mogło przewidywać wzorce zużycia energii i dostosowywać strategię magazynowania energii w celu optymalizacji wydajności.
- Energetyka odpadowa – polega na przekształceniu energii zawartej w odpadach w energię elektryczną oraz ciepłą, i jest kluczowa w ramach polityki gospodarki obiegu zamkniętego i Green Deal. Energia pozyskiwana z spalania odpadów uznawana jest za częściowo odnawialną oraz zapobiega składowaniu tysięcy ton odpadów na składowiskach. Zaawansowane technologie przetwarzania odpadów umożliwiają produkcję biogazu, który jest efektem fermentacji beztlenowej odpadów.
- SMR – małe reaktory modułowe oferują obiecujące rozwiązania w zakresie elastyczności i skalowania energetyki jądrowej. SMR mają potencjał, aby dostarczać czystą energię w różnych lokalizacjach, w tym odległych lub nieposiadających uwarunkowań geograficznych dla umiejscowienia tradycyjnej elektrowni jądrowej. Reaktory modułowe mogą służyć jako stabilne źródło energii dla systemu energetycznego z dużym udziałem OZE. Integracja zaawansowanych technologii monitorowania i kontroli, automatyzacji, cyberbezpieczeństwa oraz modularności i elastyczności pozwala na zwiększenie bezpieczeństwa, efektywności i dostępności energii.
- Produkcja biopaliw - biopaliwa, produkowane z odpadów rolniczych, leśnych i przemysłowych, oferują zrównoważoną alternatywę dla tradycyjnych paliw kopalnych. Produkcja zaawansowanych biopaliw jest kluczowym elementem transformacji energetycznej w kierunku Przemysłu 4.0, GOZ i Zielonego Ładu. Inwestycje w nowe technologie przetwarzania surowców biomasowych, automatyzację produkcji oraz zaawansowaną analizę danych mogą znacząco zwiększyć efektywność, rentowność i ekologiczność produkcji biopaliw.

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

W celu zwiększenia kwalifikacji pracowników w obszarze energetyki, na terenie województwa prowadzone są liczne kursy umożliwiające pozyskanie uprawnień, takie jak kursy SEP nadające uprawnienia elektryczne G1, uprawnienia energetyczne G2 oraz uprawnienia gazowe G3. Ponadto prowadzone są kursy dla instalatorów pomp ciepła, systemów fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych, systemów grzewczych, a także dla serwisantów pomp ciepła, systemów klimatyzacji oraz układów chłodniczych. W ofertach znajdują się także kursy dotyczące sporządzania świadectw charakterystyki energetycznej budynków. Przykładowymi instytucjami świadczącymi usługi kursów energetycznych są:

- Zakład Doskonalenia Zawodowego w Katowicach
- Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum Sp. z o.o.

- Centrum Szkoleń Energetycznych Usługi Elektroenergetyczne Sp. z o.o.
- Śląskie Stowarzyszenie Energetyków Polskich
- ZIAD Bielsko-Biała SA

Dodatkowo niezbędne kwalifikacje dla pracowników branży energetycznej zapewniają uczelnie wyższe znajdujące się na terenie województwa. Studia dla kierunku energetyka są prowadzone na następujących uczelniach:

- Politechnika Śląska
- Politechnika Częstochowska
- Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach

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

Przykłady projektów:

- „Sieć Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych w Procesie Przedsiębiorczego Odkrywania w województwie śląskim” (SO RIS w PPO II) to projekt, który ma na celu usprawnienie zarządzania rozwojem naukowo-technologicznym regionu, zacieśnienie współpracy sieciowej poprzez budowanie kompetencji i kreowanie marki Sieci Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych (SO RIS), zwiększenie liczby Obserwatoriów Technologicznych zgodnych z potrzebami jednostek naukowych i przedsiębiorstw, kontynuację Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania w celu identyfikacji sektorów wzrostowych gospodarki wpływających na aktualizację inteligentnych specjalizacji Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego (RIS WSL), oraz rozwój działań inicjujących i wzmacniających współpracę między biznesem a jednostkami B+R i instytucjami otoczenia biznesu w celu wspólnej realizacji innowacyjnych pomysłów biznesowych.
- „Wiatr - kopalnia możliwości” ma na celu wspieranie górników oraz pracowników sektora wydobywczego w zdobywaniu umiejętności i wiedzy potrzebnych do zmiany zawodu i pracy w zakresie obsługi i serwisowania lądowych farm wiatrowych. Jest to część szerszych działań na rzecz sprawiedliwej transformacji sektora energetycznego na Śląsku, mającej na celu zapewnienie zrównoważonego rozwoju regionu.
- „Grenevia” to ogłoszona w 2022 roku przez firmę Famur grupa. Nowa struktura obejmuje cztery segmenty zarządzane przez firmy należące do grupy: wielkoskalową fotowoltaikę i rozwiązania PV dla biznesu (Projekt-Solartechnik), systemy bateryjne, magazyny energii i elektromobilność (Impact Clean Power Technology), rozwiązania dla sektora dystrybucji energii (Elgór+Hansen) oraz produkty i usługi dla sektora wydobywczego i energetyki wiatrowej (Famur). Śląski Famur planuje wprowadzenie na rynek polskiej elektrowni wiatrowej, co stanowi kolejny krok w transformacji spółki, która kiedyś specjalizowała się w produkcji maszyn górniczych, a obecnie dynamicznie rozwija się w dziedzinie odnawialnych źródeł energii i magazynowania energii.

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 program 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 2021 XVI Forum Nowej Gospodarki, poświęcone tematyce "Zielona Energetyka: Przemiany i Innowacje w Energetyce", zakończyło się debatą ekspertów, która stanowiła zwieńczenie obrad. Podczas tej dyskusji eksperci omawiali kluczowe wyzwania i możliwości związane z transformacją energetyczną oraz innowacjami w sektorze energetycznym. Debatę charakteryzowała szeroka perspektywa, obejmująca aspekty technologiczne, ekonomiczne, społeczne i polityczne związane z przejściem na zieloną energię oraz wpływem innowacji na kształtowanie przyszłości energetyki.

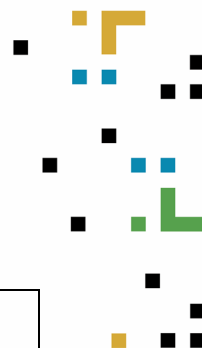
W roku 2022 podczas XVII Forum Nowej Gospodarki, poświęconego dyskusjom o energetycznej przyszłości Śląska, skupiono się na budowaniu strategii opartej na alternatywnych źródłach energii wobec paliw kopalnych. Rozmowy koncentrowały się na identyfikacji potencjalnych środków i rozwiązań, które umożliwią transformację sektora energetycznego regionu. W ramach tego, program Forum obejmował także warsztaty dla młodzieży, które miały na celu zwiększenie świadomości na temat zrównoważonego rozwoju oraz alternatywnych form energii. Dodatkowo, istotną częścią wydarzenia była debata ekspertów, podczas której omawiano kluczowe kwestie związane z przyszłością energetyki na Śląsku, analizując potencjalne wyzwania i możliwości oraz poszukując innowacyjnych rozwiązań. Poprzez te różnorodne elementy programu, Forum Nowej Gospodarki stanowiło platformę do wymiany poglądów, budowania świadomości społecznej oraz inspiracji dla dalszych działań mających na celu stworzenie zrównoważonego i nowoczesnego sektora energetycznego na Śląsku.

Deбата Gospodarcza "Energy In Transition - Powering Tomorrow" to spotkanie, które gromadzi przedsiębiorców oraz przedstawicieli stowarzyszeń branżowych związanych z sektorem energetycznym. Jest to forum, gdzie omawia się szanse i wyzwania wynikające z transformacji energetycznej dla gospodarki. Podczas debaty eksperci dyskutują na temat strategii rozwoju, nowych trendów oraz innowacyjnych rozwiązań w kontekście przyszłości sektora energetycznego. Dodatkowo, debata ta stanowi część imprezy towarzyszącej wystawie "Energy In Transition - Powering Tomorrow", która prezentuje najnowsze osiągnięcia, technologie oraz innowacje związane z transformacją energetyczną. Ta synergia spotkania biznesowego i wystawy umożliwia uczestnikom zdobycie wiedzy, nawiązanie kontaktów oraz inspirację do działań na rzecz zrównoważonej przyszłości energetycznej.

7.3. Jak doświadczenia te są wdrażane? Przykłady.

Województwo śląskie, jako region o silnym zapleczu przemysłowym i technologicznym, aktywnie uczestniczy w międzynarodowej współpracy w obszarze energetyki. Wdrażanie doświadczeń zdobytych na arenie międzynarodowej przyczynia się do wzrostu innowacyjności oraz zrównoważonego rozwoju energetycznego regionu.

- Na terenie województwa realizowane są projekty demonstracyjne, takie jak projekt „Smart Cities”, w którym uczestniczą partnerzy z całej Europy. Przykładem jest miasto Gliwice, gdzie wdrożono nowoczesne systemy zarządzania energią w budynkach użyteczności publicznej, z wykorzystaniem doświadczeń partnerów zagranicznych.
- Realizacja międzynarodowych projektów badawczo-rozwojowych przez śląskie instytucje, takie jak Politechnika Śląska która uczestniczy między innymi w programie Horyzont Europa. Program ten jest największym w zakresie wsparcia badań naukowych i innowacji w historii UE, a jednym z jego celów są badania na rzecz klimatu, energii i mobilności.



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

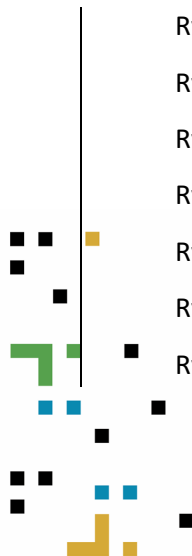
Współpraca międzynarodowa w sektorze energetycznym na Śląsku może być wspierana poprzez rozwój różnorodnych łańcuchów wartości, które integrują działania związane z produkcją, dystrybucją i wykorzystaniem energii. Obejmują one m. in. odnawialne źródła energii, efektywność energetyczną, elektromobilność 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. Integracja tych różnorodnych aspektów współpracy umożliwia Śląskowi efektywne działanie na arenie międzynarodowej, promując innowacje, zrównoważony rozwój oraz bezpieczeństwo energetyczne.

(IX) Wykaz Raportów Specjalistycznych branżowych opracowanych przez Obserwatorium w danym okresie sprawozdawczym

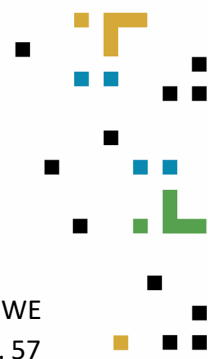
W okresie 2021-2022 nie opracowano żadnych Raportów Specjalistycznych branżowych przez Obserwatorium.

Spis rycin

Rycina 1 Podział energii pierwotnej	87
Rycina 2 Zużycie węgla w 2022 roku w ujęciu regionalnym	98
Rycina 3 Średnioroczna cena detaliczna węgla kamiennego w Polsce w latach 2013-2022	109
Rycina 4 Dynamika miejsc pracy, sprzedaży i produkcji w sektorze górniczym	1140
Rycina 5 Zużycie gazu ziemnego w 2022 roku w ujęciu regionalnym	1312
Rycina 6 Produkcja a zużycie energii elektrycznej w Polsce w latach 2012-2022	1413
Rycina 7 Produkcja energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii	1716



Rycina 8 Zużycie energii przez sektor przemysłowy w Polsce.....	1817
Rycina 9 Zużycie energii elektrycznej przez sektor gospodarstwa domowe w Polsce.....	1918
Rycina 10 Zużycie energii elektrycznej przez sektor rolnictwa w Polsce	2221
Rycina 11 Zużycie energii elektrycznej przez sektor energetyczny w Polsce	2322
Rycina 12 Produkcja i zużycie energii elektrycznej w województwie śląskim w latach 2012-2022..	2625
Rycina 13 Konsumpcja energii elektrycznej dla poszczególnych gałęzi gospodarki w województwie śląskim w 2022 r.	2726
Rycina 14 Zużycie ciepła w Polsce ogółem w zależności od średniorocznej temperatury powietrza	2827
Rycina 15 Zużycie ciepła przez sektor przemysł i budownictwo w Polsce w zależności od średniorocznej temperatury	2928
Rycina 16 Zużycie ciepła przez gospodarstwa domowe w Polsce w zależności od średniorocznej temperatury	2928
Rycina 17 Struktura zużycia energii cieplnej w województwie śląskim w 2022 r.	3029
Rycina 18 Udział energii niekonwencjonalnej w produkcji energii elektrycznej ogółem w województwie śląskim w latach 2012-2022	3130
Rycina 19 Strefy energetyczne wiatru w Polsce	3231
Rycina 20 Energia promieniowania słonecznego w Polsce [kWh/m ² /rok]	3332
Rycina 21 Pozyskanie energii ogółem ze źródeł odnawialnych w Polsce wg nośników w 2022 r.....	3534
Rycina 22 Produkcja energii elektrycznej z OZE w 2022 r.	3635
Rycina 23 Moc instalacji OZE w Polsce w latach 2013-2022 według rodzaju źródeł.....	3736
Rycina 24 Moc zainstalowana w źródłach OZE w 2022 roku	3837
Rycina 25 Udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto	3837
Rycina 26 Przyrost mocy zainstalowanej w mikroinstalacjach OZE w latach 2018-2022	3938
Rycina 27 Ilość energii elektrycznej wprowadzonej do sieci dystrybucyjnych przez wszystkie mikroinstalacje w latach 2018-2022	4039
Rycina 28 Scenariusz konserwatywny i optymistyczny na lata 2023–2026 udziału przyrostu mocy zainstalowanych w PV w krajach UE	4140
Rycina 29 Wyniki aukcji OZE w latach 2016-2022: liczba i moc zwycięskich instalacji, w tym tych, które już powstały.....	4241
Rycina 30 Sprzedaż kolektorów słonecznych ogólnie w okresie 2011 –2022	4443
Rycina 31 Liczba instalacji fotowoltaicznych w Polsce 2022 roku wg województw	48
Rycina 32 Schemat sieci przesyłowej – planowana rozbudowa na rok 2028 – z dostępnymi mocami przyłączeniowymi.....	49



Rycina 33 Liczba podmiotów w rejestrze REGON w województwie śląskim w dziale BADANIA NAUKOWE I PRACE ROZWOJOWE	57
Rycina 34 Nowo zarejestrowane oraz wyrejestrowane w rejestrze REGON podmioty z działu BADANIA NAUKOWE I PRACE ROZWOJOWE w województwie śląskim.....	58
Rycina 35 Ranking European Innovation Scoreboard 2023	61
Rycina 36 Poziom realizacji ustawowych celów instalacji liczników u poszczególnych operatorów (wymagany % liczników zdalnego odczytu – termin obowowiązywania).....	63
Rycina 37 Udział energii niekonwencjonalnej w produkcji energii elektrycznej ogółem w województwie śląskim	64
Rycina 38 Zużycie energii elektrycznej przez sektor przemysłowy w województwie śląskim	65
Rycina 39 Liczba gmin w pierwszej setce rankingu programu Czyste Powietrze w roku 2022.....	68
Rycina 40 Produkcja węgla kamiennego oraz węgla brunatnego przez kraje Europejskie.....	69
Rycina 41 Produkcja i zużycie węgla w krajach UE na przestrzeni lat	70
Rycina 42 Nakłady na badania i rozwój w województwie śląskim.....	73
Rycina 43 Podział środków z KPO pochodzących z dotacji.....	<u>8483</u>
Rycina 44 Podział środków z KPO pochodzących z pożyczek	<u>8584</u>

Spis tabel

Tabela 1 Zasoby oraz zużycie węgla, gazu ziemnego oraz ropy naftowej na świecie, w UE oraz w Polsce w 2022 roku.....	<u>87</u>
Tabela 2 Przepływy rzeczywiste w handlu zagranicznym energią elektryczną w 2022 roku	<u>1413</u>
Tabela 3 Moce zainstalowane i osiągalne w elektrowniach na terenie województwa śląskiego w latach 2012-2022	<u>1514</u>
Tabela 4 Produkcja energii elektrycznej w województwie śląskim w latach 2012-2022.....	<u>1615</u>
Tabela 5 Konsumpcja energii elektrycznej w województwie śląskim, z podziałem na sektory	<u>2625</u>
Tabela 6 Ilość oraz moc mikroinstalacji OZE w 2022 roku	40
Tabela 7 Powierzchnia kolektorów w okresie 2011 –2022	44
Tabela 8 Kluczowe dane ekonomiczne specjalizacji eksportowej energia dla przyszłości województwa śląskiego	<u>7172</u>
Tabela 9 Kierunki studiów w obszarze energetyki w Polsce	<u>7877</u>



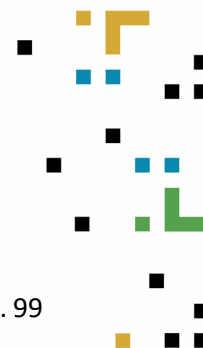
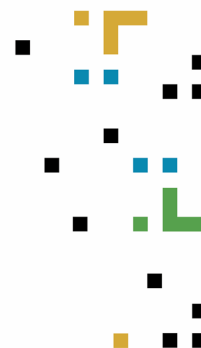


Tabela 10 Podsumowanie istotnych działań zrealizowanych w danym roku sprawozdawczym..... 99

Bibliografia

1. BP „bp Energy Outlook 2023 edition”
2. Energy Institute „Statistical Review of World Energy 2023”
3. Energy Institute „Statistical Review of World Energy” 2023 r.
4. GIPH „Analiza konsekwencji likwidacji górnictwa węgla kamiennego dla Polski i przedsiębiorstw sektora okołogórniczego” 2021 rok
5. Główny Urząd Statystyczny „Zużycie energii w gospodarstwach domowych w 2021 r”
6. Główny Urząd Statystyczny „Zużycie paliw i nośników energii w 2022 r”
7. IEO „Solar Power Europe”
8. IMGW-PIB "KLIMAT POLSKI 2022"
9. Kotyza J., Lachman P., Mirowski T., Miara M., Mirowski A., Koczorowski J., Luboń W., Pełka G., Hałaj E., Jastrzębski P., Smaczna P. : „Mapa drogowa dotycząca przygotowania i wdrażania studiów wykonalności inwestycji badawczo-rozwojowych i innowacyjnych (Business Technology Roadmaps – BTR) dla branży producentów niskoemisyjnych urządzeń grzewczych do 2030 roku”
10. Lorenc H. „Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce” 1996 r
11. Nowak W. "Zastosowania odnawialnych źródeł energii" 2008 r
12. PSE Raport za 2022 rok
13. SPIUG „Raport rynek urządzeń grzewczych w Polsce w 2022 r”
14. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego „made inSilesia 2022”
15. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego „made inSilesia 2024”
16. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego „Regionalny Plan Sprawiedliwej Transformacji Województwa Śląskiego 2030” 2021 r.
17. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego „Województwo Śląskie – kierunek: eksport” 2021 rok
18. Zarząd Województwa Śląskiego „STRATEGIA ROZWOJU WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO „ŚLĄSKIE 2030”” 2020 r
19. Zarząd Województwa Śląskiego „Szczegółowy Opis Priorytetów Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021-2027”



Spis źródeł internetowych

1. Bank Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/start>
2. EUROSTAT <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>
3. <http://rynekbiogazu.pl/2018/03/21/potencjal-rozwoju-sektora-biogazu-w-polsce/> [dostęp 13.02.2024]
4. <http://www.ptpiree.pl/energetyka-w-polsce/energetyka-w-liczbach/mikroinstalacje-w-polsce> [dostęp 21.02.2024]
5. <https://bip.ure.gov.pl/bip/efektywnosc-energetyczn/realizacja-obowiazku/3632,Informacja-o-osiagnietej-oszczednosci-energii-finalnej.html> [dostęp 11.02.2024]
6. <https://dwakwadrans.pl/sosnowiec-bedzie-eko-i-estetycznie> [dostęp 07.03.2024]
7. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_23_3683 [dostęp 13.02.2024]
8. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/ip_22_3131 [dostęp 07.03.2024]
9. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/ip_22_3375 [dostęp 07.03.2024]
10. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Coal_production_and_consumption_statistics#Consumption_and_production_of_hard_coal [dostęp 05.03.2024]
11. https://ekrs.ms.gov.pl/rdf/pd/search_df [dostęp 07.03.2024]
12. https://ibs.org.pl/wp-content/uploads/2022/12/IBS_Research_Report_02_2020.pdf [dostęp 07.03.2024]
13. https://inzynieria.com/energetyka/odnawialne_zrodla_energii/wiadomosci/65148,myslowice-budowa-najwiekszej-farmy-fotowoltaicznej-w-kraju [dostęp: 02.03.2024]
14. <https://media.tauron.pl/pr/781926/tauron-wybuduje-pierwsza-farme-wiatrowa-na-slasku> [dostęp: 29.02.2024]
15. <https://media.tauron.pl/pr/824929/tauron-uruchomil-swoja-najwieksza-farme-fotowoltaiczna-wideo-foto-audio> [dostęp: 29.02.2024]
16. <https://pl.boell.org/pl/2016/06/20/polska-nie-tak-latwo-okreslic-zasoby> [dostęp 17.02.2024]
17. <https://polskialarmsmogowy.pl/2023/03/wojewodztwo-slaskie-antysmogowym-liderem-w-2022-roku/> [dostęp 02.03.2024]
18. <https://polskirynekwegla.pl/raporty-dynamiczne> [dostęp 21.02.2024]
19. <https://powietrze.gios.gov.pl/pjp/rwms/publications/card/1877> [dostęp: 02.03.2024]
20. https://rpo.slaskie.pl/dokument/ris_wsl_2030_inteligentne_slaskie [dostęp: 12.03.2023]
21. <https://rpo.slaskie.pl/file/download/8644> [dostęp 13.02.2024]
22. <https://samorząd.pap.pl/kategoria/aktualnosci/duze-samorzadowe-spolki-wsrod-zalozycieli-slaskiego-klastra-energii> [dostęp: 06.03.2024]
23. https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5485/3/17/1/energia_ze_zrodel_odnawialnych_w_2022_r.pdf [dostęp 17.02.2024]
24. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/energia-ze-zrodel-odnawialnych-w-2022-roku,3,17.html> [dostęp 17.02.2024]
25. <https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/srodowisko-energia/energia/> [dostęp 17.02.2024]
26. <https://wodociagi.eu/baza-wiedzy/energetyka-wodna-woj-slaskiego> [dostęp:29.02.2024]
27. <https://worldwide.espacenet.com/patent/cpc-browser#> [dostęp 07.03.2024]
28. <https://www.gov.pl/web/chronimyrozdiny/rzadowa-tarcza-solidarnosciowa> [dostęp: 26.02.2024]

29. <https://www.gov.pl/web/klimat/bilans-wegla-kamiennego-energetycznego-w-polsce--stan-na-sierpień-2022-r> [dostęp: 25.02.2024]
30. <https://www.gov.pl/web/kowr/rejestr-wytworcow-biogazu-> [dostęp 21.02.2024]
31. <https://www.gov.pl/web/kowr/wykaz-spoldzielni-energetycznych> [dostęp: 06.03.2024]
32. <https://www.gov.pl/web/planodbudowy/o-kpo> [dostęp 06.03.2024]
33. <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/Dlugoterminowa-strategia-renowacji-budynkow> [data dostępu: 25.02.2024]
34. <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/termomodernizacja-budynkow-wielorodzinnych> [dostęp: 26.02.2024]
35. <https://www.irena.org/Publications/2023/Mar/Renewable-capacity-statistics-2023> [dostęp 21.02.2024]
36. <https://www.jswnoweprojekty.pl/o-nas/projekty/ekompell> [dostęp 07.03.2024]
37. https://www.paih.gov.pl/news/20211011-ceremonia_otwarcia_fabryki_skbmp/ [dostęp 05.03.2024]
38. <https://www.pse.pl/obszary-dzialalnosci/krajowy-system-elektroenergetyczny/informacja-o-dostepnosc-mocy-przylaczeniowej> [dostęp 11.02.2024]
39. <https://www.slaskie.pl/content/strategia-rozwoju-wojewodztwa-slaskiego-slaskie-2030> [dostęp 02.03.2024]
40. https://www.slaskie.pl/images/oze/oze_2.pdf [dostęp 21.02.2024]
41. <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosc/Co-wykazala-kontrola-NIK-kwestii-rozwoju-OZE-10732.html#xtor=EPR-1> [dostęp 11.02.2024]
42. <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosc/nabor-wnioski-program-renowacja-gwarancja-oszczednosci-EPC-Plus-11190.html> [dostęp 17.02.2024]
43. <https://www.ure.gov.pl/pl/oze/potencjal-krajowy-oze/5753,Moc-zainstalowana-MW.html> [dostęp: 14.02.2024 r.]
44. <https://www.ure.gov.pl/pl/oze/potencjal-krajowy-oze/8108,Instalacje-odnawialnych-zrodel-energii-wg-stanu-na-dzien-31-grudnia-2021-r.html> [dostęp 11.02.2024]
45. <https://www.ure.gov.pl/pl/urzed/informacje-ogolne/aktualnosc/10739,Aukcje-OZE-2022-Prezes-URE-podsumowuje-wyniki-aukcji-na-sprzedaz-energii-elektry.html> [dostęp 17.02.2024]
46. <https://www.wkatowicach.eu/informacje/index/Elektrownia-sloneczna-w-Katowicach-powstanie-przy-ulicy-Zwirowej/idn:1632> [dostęp 07.03.2024]
47. <https://www.wnp.pl/gornictwo/kolejni-gornicy-z-kopalni-moga-trafic-na-wiatraki,813616.html> [dostęp 07.03.2024]
48. <https://wysokienapiecie.pl/96908-mamy-juz-5-mln-inteligentnych-licznikow/> [dostęp 13.02.2024]
49. <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 05.03.2024]
50. Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku, Ministerstwo Klimatu i Środowiska <https://www.dziennikustaw.gov.pl/M2021000026401.pdf> [dostęp 17.02.2024]
51. Urząd Regulacji Energetyki <https://www.ure.gov.pl/>

