

RAPORT SPECJALISTYCZNY DLA OBSZARU TECHNOLOGICZNEGO: TECHNOLOGIE DLA OCHRONY ŚRODOWISKA ZA ROK 2020

Raport w ramach „Sieci Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych”
opracowany został przez: Główny Instytut Górnictwa

KATOWICE, grudzień 2021

Autorzy:

dr inż. Jan Bondaruk
mgr Małgorzata Deska
dr Marcin Głodniok
mgr Monika Janicka
dr inż. Beata Kończak
dr inż. Mariusz Kruczek
mgr Małgorzata Markowska
dr Łukasz Pierzchała
mgr Anna Pilch
mgr Łukasz Siodłak
mgr Anna Tetlak
mgr inż. Elżbieta Uszok
mgr inż. Piotr Zawadzki
dr inż. Paweł Zawartka
dr inż. Aleksandra Zgórska

Publikacja bezpłatna

Spis treści

1.	Wprowadzenie	6
2.	Diagnoza regionalna	8
	Analiza i ocena stanu środowiska	9
	Podsumowanie i wnioski	16
3.	Realizowane projekty	17
	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko	19
	Regionalne Programy Operacyjne	20
	Program Operacyjny Wiedza, Edukacja, Rozwój	21
	Program Operacyjny Inteligentny Rozwój	22
	Program Operacyjny Polska Cyfrowa	23
	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju	23
	Narodowe Centrum Nauki	24
	Program INTERREG V-A Republika Czeska – Polska	24
	Program INTERREG V-A Polska-Słowacja 2014-2020	25
	Program INTERREG Europa Środkowa	25
	Program Region Morza Bałtyckiego	26
	Program INETRREG EUROPA	27
	Horyzont 2020	28
	Fundusz Badawczy Węgla i Stali	29
	Program LIFE	30
4.	Trendy regionalne	45
5.1	Analiza aktualnego stanu rozwoju technologii	46
5.2	Przykłady technologii polskich i zagranicznych determinujących rozwój technologii dla ochrony środowiska w województwie śląskim	52
6.	Rekomendacje dla rozwoju obszaru technologicznego	56
7.	Podsumowanie działań w ramach obserwatorium (raport z pracy)	59

Spis tabel

Tabela 1 Zestawienie projektów realizowanych w latach 2014-2020 r. w województwie śląskim w obszarach tematycznych związanych z ochroną środowiska	20
Tabela 2 Zestawienie projektów realizowanych i zakończonych (w latach 2014-2020 r.) w województwie śląskim w obszarach tematycznych związanych z ochroną środowiska.....	21
Tabela 3 Projekty realizowane z Programu INTERREG V-A Polska-Słowacja w 2020 na terenie województwa śląskiego.....	25
Tabela 4 Wybrane projekty z województwa śląskiego realizowane w okresie programowania 2014-2020 w ramach Programu dla Europy Środkowej	26
Tabela 5 Projekty zrealizowane przy współudziale partnera z województwa śląskiego w ramach programu Interreg Region Morza Bałtyckiego 2014-2020.....	27
Tabela 6 Projekty realizowane w ramach Programu Interreg Europa 2014-2020 przy współudziale instytucji z województwa śląskiego	28
Tabela 7 Projekty realizowane przy współudziale instytucji z województwa śląskiego w ramach Programu Horyzont 2020 w obszarach związanych z ochroną środowiska.....	29
Tabela 8 Wybrane projekty realizowane w 2020 r. przez instytucje z województwa śląskiego w obszarach związanych z ochroną środowiska w ramach programu RFCS	29
Tabela 9 Realizowane i zakończone w 2020 roku projekty dofinansowanego w ramach Programu LIFE.	30
Tabela 10 Uczelnie w województwie śląskim kształcące w zakresie szeroko pojętej ochrony środowiska.....	40
Tabela 11 Instytuty w województwie śląskim.....	40
Tabela 12 Klastry związane z szeroko pojętą ochroną środowiska w województwie śląskim	41
Tabela 13 Parki technologiczne w województwie śląskim związane z działalnością na rzecz ochrony środowiska	44
Tabela 14 Jednolite wskaźniki dla obserwatoriów w ramach obszarów technologicznych o charakterze sprawozdawczym	60
Tabela 15 Wskaźniki charakteryzujące potencjał danego obszaru technologicznego w ujęciu rocznym.....	62

Spis rysunków

Rysunek 1 Projekty PO IR w województwie śląskim z uwzględnieniem dziedziny działalności gospodarczej, której dotyczy projekt	22
Rysunek 2 Rozmieszczenie na terenie województwa śląskiego uczelni publicznych i niepublicznych oraz instytutów badawczych i jednostek PAN prowadzących działalność w zakresie ochrony środowiska	39
Rysunek 3 Technologie dla ochrony środowiska w województwie śląskim	47
Rysunek 4 Procentowy udział technologii w poszczególnych obszarach technologicznych ...	48
Rysunek 5 Liczba rozwijanych, opracowanych i wdrożonych technologii w poszczególnych podgrupach technologicznych	49

Rysunek 6 Udział poszczególnych podmiotów w rozwijaniu, opracowywaniu i wdrażaniu technologii dla ochrony środowiska w województwie śląskim 50
Rysunek 7 Ekokostka brukowa Vjetra 53

Wykaz skrótów

B+R	badania i rozwój
B+R+I	badania, rozwój i innowacje
CRM	Zarządzanie Relacjami z Klientami, ang. <i>Customer Relationship Management</i>
EFRR	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego
EFS	Europejski Fundusz Społeczny
ERP	Planowanie Zasobów Przedsiębiorstwa, ang. <i>Enterprise Resource Planning</i>
EWT	Europejska Współpraca Terytorialna
FS	Fundusz Spójności
GIG	Główny Instytut Górnictwa w Katowicach
GUS	Główny Urząd Statystyczny
ICT	Technologie Informacyjno-Komunikacyjne, ang. <i>Information and Communication Technologies</i>
JCWP	Jednolite Części Wód Powierzchniowych
JCWPd	Jednolite Części Wód Podziemnych
KPO	Krajowy Program Operacyjny
MŚP	Sektor Małych i Średnich Przedsiębiorstw
NCBiR	Narodowe Centrum Badań i Rozwoju
NCN	Narodowe Centrum Nauki
OZE	Odnawialne źródła energii
PO IR	Program Operacyjny Innowacyjny Rozwój
PO PC	Program Operacyjny Polska Cyfrowa
PO WER	Program Operacyjny Wiedza, Edukacja, Rozwój
POIS	Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko
RFCs	Fundusz Badawczy Węgla i Stali, ang. <i>The Research Fund for Coal and Steel</i>
RPO	Regionalny Program Operacyjny
RPO WS	Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego
UE	Unia Europejska
UP	Umowa Partnerstwa
woj.	Województwo

1.

WPROWADZENIE

Niniejszy dokument stanowi Raport specjalistyczny dla obszaru technologicznego: Technologie dla Ochrony Środowiska w ramach wdrożenia Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020.

Raport specjalistyczny zawiera przekrojową diagnozę potencjału obszaru technologicznego Technologie dla Ochrony Środowiska oraz streszczenie prac obserwatorium specjalistycznego. Działalność sieci obserwatoriów regionalnych koncentruje się na gromadzeniu i przetwarzaniu specjalistycznej wiedzy, monitoringu trendów technologicznych i gospodarczych oraz ocenie endogenicznego potencjału technologicznego województwa śląskiego.

Nowoczesna i konkurencyjna gospodarka regionalna wymaga aktywnej współpracy i porozumienia pomiędzy środowiskami gospodarczymi, innowatorami oraz ośrodkami naukowo-badawczymi a władzami regionu i decydentami odpowiedzialnymi za formułowanie i realizację polityki rozwojowej regionu. Raport specjalistyczny dedykowany jest aktorom regionalnego ekosystemu innowacji w województwie śląskim. Zorientowany został on, w głównej mierze, na określeniu potencjału technologicznego województwa śląskiego w obszarze technologii środowiskowych oraz ocenie skuteczności współpracy środowisk i podmiotów, które funkcjonują w sektorze B+R+I w regionie.

2.

DIAGNOZA REGIONALNA

Na potrzeby diagnozy określenia poziomu rozwoju technologicznego regionu przeprowadzono analizę stanu środowiska województwa śląskiego oraz przekrojową analizę stanu technologii dla ochrony środowiska. Analiza stanu środowiska województwa śląskiego została dokonana w celu identyfikacji obszarów problemowych w zakresie ochrony środowiska. Zestawienie tych informacji z wynikami przekrojowej analizy stanu technologii środowiskowych w regionie pozwoliło na ocenę adekwatności podejmowanych działań w zakresie opracowywania i wdrażania technologii środowiskowych oraz wykazanie deficytowych obszarów technologicznych.

Analiza i ocena stanu środowiska

Z uwagi na wysoki stopień zurbanizowania i uprzemysłowienia, a także dużą gęstość zaludnienia województwo śląskie należy do regionów o największej antropopresji. Intensywny rozwój przemysłu przyczynił się do znaczącej, często nieodwracalnej, degradacji środowiska. Zanieczyszczenie chemiczne oraz degradacja morfologiczna, w postaci deformacji powierzchni lub elementów ukształtowania terenu stanowią najczęstsze przyczyny degradacji. Krajobraz województwa zdominowany jest przez tereny poprzemysłowe i zdegradowane, w związku z powyższym głównym wyzwaniem dla całego regionu jest próba przekształcenia tych terenów do pełnienia nowych funkcji gospodarczych, przyrodniczych lub rekreacyjnych, przeobrażając się w alternatywę dla zagospodarowywania kolejnych terenów zielonych.

Podstawowym źródłem **zanieczyszczenia powietrza** w województwie śląskim jest emisja antropogeniczna, złożona przede wszystkim z emisji pochodzącej z przemysłu, jak również z sektora komunalno-bytowego oraz emisji komunikacyjnej. W 2019 roku, podobnie jak w latach poprzednich województwo śląskie uplasowało się na pierwszym miejscu w Polsce pod względem ilości zanieczyszczeń pyłowych wyemitowanych z zakładów szczególnie uciążliwych (5,6 tys. Mg), co stanowi o 2,3 tys. Mg mniej niż w roku poprzedzającym. Podobnie w przypadku zanieczyszczeń gazowych najwięcej wyemitowanych zostało w województwie śląskim 611 tys. Mg¹. Jednym z elementów wpływających na zanieczyszczenie powietrza jest emisja pochodząca z gospodarstw domowych. W celu jej ograniczenia w województwie śląskim w roku 2017 przyjęto uchwałę antysmogową². Uchwałą zostały objęte wszystkie kotły, piece i kominki na paliwo stałe niezależnie od przeznaczenia (tj. ogrzewanie budynków lub wody, przygotowywanie posiłków, procesy produkcyjne lub techniczne). Uchwała zakazuje spalania w gospodarstwach domowych m.in. mułów i flotokonzentratów oraz określa obowiązek wymiany palenisk węglowych

¹ Ochrona środowiska 2020, Analizy statystyczne, GUS, Warszawa 2020.

² Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr V/36/2017 z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

(z podziałem na 4 terminy ostatni upływa wraz z końcem 2027 roku) na piece spełniające wymagania klasy 5³.

W przypadku emisji zanieczyszczeń pochodzących ze środków transportu drogowego, w roku 2018 nastąpił wzrost następujących zanieczyszczeń w porównaniu do roku poprzedniego: dwutlenek węgla (2,93%), metan (2,72%), podtlenek azotu (15,58%), tlenek węgla (13,35%), niemetanowe lotne związki organiczne (11,59%), tlenek azotu (4,5%), pyły (2,03%), dwutlenek siarki (3,51%) oraz ołów (4,51%)⁴.

Kolejnym dokumentem przyczyniającym się do ochrony powietrza jest Program Ochrony Powietrza dla województwa śląskiego⁵. Nowy Program został opracowany w roku 2020 w związku z odnotowaniem w 2018 roku przekroczenia standardów jakości powietrza oraz docelowego poziomu benzo(a)pirenu w województwie śląskim. Realizacja działań określonych w ww. Programie wskazuje na konieczność podjęcia działań zmierzających do ograniczenia emisji z sektora komunalno-bytowego, poprzez zastąpienie nisko sprawnych urządzeń grzewczych siecią ciepłowniczą, urządzeniami opalаныmi gazem lub też urządzeniami spełniającymi minimum wymogów jakościowych dla urządzeń na paliwa stałe spełniające wymagania ekoprojektu, prowadzenie działań inwestycyjnych związanych z termomodernizacją obiektów ogrzewanych w sposób indywidualny oraz propagowanie instalowania odnawialnych źródeł energii. Zakłada się, iż sukcesywna realizacja założeń wymienionych w powyższych programach spowoduje ograniczenie niekorzystnego wpływu zanieczyszczeń powietrza na zdrowie i życie mieszkańców województwa śląskiego.

W roku 2018 na terenie województwa śląskiego działało 328 zakładów szczególnie uciążliwych dla czystości powietrza, tj. 17,3% ogółu zakładów tego typu w kraju. Emisja z ww. zakładów stanowiła 53% emisji krajowej zanieczyszczeń gazowych (bez dwutlenku węgla) i ok. 25% krajowej emisji pyłów. Największy udział w ładunku emisji tlenków siarki, tlenków azotu oraz pyłu PM10 ze źródeł punktowych odnotowany został w Dąbrowie Górniczej (ok. 20% ładunku poszczególnych zanieczyszczeń gazowych i ponad 30% ładunku pyłów PM10) oraz w Rybniku (ok. 10% ogólnej emisji pyłów PM10 w województwie)⁶.

Głównymi źródłami emisji zanieczyszczeń pyłowych w roku 2018 według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD 2007) były zakłady: przetwórstwa przemysłowego (ok. 60% emisji ogółem), wytwarzania i zaopatrywania w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych (29%) oraz górnictwa i wydobywania (10%).

³ Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr V/36/2017 z dnia 7 kwietnia 2017 r. w sprawie wprowadzenia na obszarze województwa śląskiego ograniczeń w zakresie eksploatacji instalacji, w których następuje spalanie paliw.

⁴ Ochrona środowiska 2020, Analizy statystyczne, GUS, Warszawa 2020.

⁵ Uchwała Nr VI/21/12/2020 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 22 czerwca 2020 r. w sprawie przyjęcia „Programu ochrony powietrza dla województwa śląskiego”.

⁶ Stan środowiska w województwie śląskim raport 2020 r., Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Departament Monitoringu Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Katowicach, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice 2020.

Wśród zakładów szczególnie uciążliwych zlokalizowanych na terenie województwa śląskiego (emitujących do atmosfery pyły, gazy lub równocześnie pyły i gazy), 192 wyposażonych było w urządzenia do redukcji zanieczyszczeń pyłowych, a 55 do redukcji zanieczyszczeń gazowych. Dzięki wykorzystaniu tych urządzeń zatrzymano oraz zneutralizowano 99,7% wytworzonych zanieczyszczeń pyłowych i 25,2% gazowych (bez dwutlenku węgla).

Do głównych przyczyn przekroczeń dopuszczalnych stężeń pyłu zawieszonego PM₁₀ i PM_{2,5} w okresie zimowym jest emisja z indywidualnego ogrzewania budynków. W okresie letnim jest to bliskość głównej drogi o wysokim natężeniu ruchu, emisja wtórna z powierzchni odkrytych, jak również niekorzystne warunki meteorologiczne. Przyczynę występowania przekroczeń stężenia dopuszczalnego dwutlenku azotu stanowi głównie emisja ze źródeł komunikacyjnych.

Do fundamentalnych problemów **gospodarki wodno-ściekowej** w województwie śląskim należą te związane z działalnością przemysłową (obecną oraz minioną). Do zagrożeń należy również zaliczyć powierzchniowe źródła zanieczyszczeń, na które składają się m.in. tereny przemysłowe, składowiska odpadów, hałdy, zanieczyszczenia pochodzące z obszarów rolniczych i stawów rybnych. Kolejny problem stanowią zrzuty nieoczyszczonych ścieków z sektora komunalnego poprzez kanalizację ogólnospławną do środowiska. Mając na uwadze powyższe konieczna jest kontynuacja procesu kanalizowania śląskich miejscowości, podłączanie budynków zabudowy jednorodzinnej do odbiorników wodnych, jak również zmniejszenie ładunku odprowadzanych zanieczyszczeń. Na obszarach, gdzie budowa zbiorczych systemów nie jest uzasadniona ekonomicznie (na terenach poza wyznaczonymi aglomeracjami), powinny być zapewnione indywidualne rozwiązania takie jak przydomowe oczyszczalnie ścieków.

Z analizy badań monitoringowych wynika, iż wody powierzchniowe w województwie śląskim charakteryzują się znacznym stopniem degradacji, spowodowanym m.in. poborem wód na cele przemysłowe, eksploatacją sieci wodociągowej oraz napełnianiem i uzupełnianiem stawów rybnych. W roku 2018 największe zużycie wody w przemyśle, pod względem rodzaju prowadzonej działalności zarejestrowano w podmiotach wytwarzania i zaopatrywania w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych – 57,2 hm³ (48,8% zużycia wody ogółem w przemyśle), drugie miejsce zajęły podmioty zajmujące się przetwórstwem przemysłowym 41,6 hm³, natomiast trzecie miejsce zajęło górnictwo i wydobywanie 41,3 hm³. Największą ilość ścieków przemysłowych wymagających oczyszczania w województwie śląskim w roku 2018 odprowadzono bezpośrednio do wód lub do ziemi z zakładów górnictwa i wydobywania (146,0 hm³), podmiotów zajmujących się działalnością z zakresu przetwórstwa przemysłowego (31,1 hm³), przedsiębiorstw zajmujących się dostawą wody, gospodarowaniem ściekami i odpadami oraz działalnością związaną z rekultywacją (24,8 hm³). Z terenu województwa śląskiego w 2018

roku odprowadzono 132,0 hm³ wód zasolonych, co stanowiło 72,4% ogółu odprowadzonych wód zasolonych w skali kraju (wzrost o 5,5% w stosunku do roku poprzedniego)⁷.

Zgodnie z Programem Państwowego Monitoringu Środowiska województwa śląskiego na lata 2016-2020, w roku 2018 badaniami objęto 139 JCWP zlokalizowanych w 6 regionach wodnych, natomiast klasyfikację stanu/potencjału ekologicznego wykonano dla 72 JCWP (20 w dorzeczu Wisły oraz 52 w dorzeczu Odry). Klasyfikacja stanu/potencjału ekologicznego wykazała bardzo dobry stan ekologiczny 3 JCWP, dobry stan 10 JCWP, dobry potencjał 3 JCWP, umiarkowany stan 24 JCWP, umiarkowany potencjał 10 JCWP, słaby stan 12 JCWP, słaby potencjał 7 JCWP, zły stan 2 JCWP i zły potencjał 1 JCWP⁸.

Klasyfikację stanu chemicznego w 2018 roku dokonano dla 87 JCWP, gdzie badane były substancje priorytetowe oraz tzw. inne zanieczyszczenia, dla których określono środowiskowe normy jakości. Wyniki klasyfikacji wykazały dobry stan chemiczny w 6 JCWP, (1 w dorzeczu Wisły oraz 5 w dorzeczu Odry)⁹.

W ramach sieci regionalnej w 2018 roku przeprowadzono uzupełniające badania w 6 JCWPd. Spośród 19 badanych punktów, zlokalizowanych w utworach triasu i czwartorzędu w 18 punktach wystąpił dobry stan chemiczny (klasa I – III). Ponadto kontynuowano badania wód podziemnych w 27 punktach sieci badawczych, których celem jest stała obserwacja zmian zachodzących w środowisku gruntowo – wodnym, w miejscach w których stwierdzono przekroczenia norm dla tri- i tetrachloroetyleny oraz rtęci¹⁰.

Duża gęstość zaludnienia regionu wpływa na zwiększenie ilości wytwarzanych ścieków, czego efektem jest wysoki stopień **degradacji i zanieczyszczenia zasobów wodnych**. W 2018 roku do wód lub do ziemi odprowadzono z terenu województwa śląskiego odprowadzono 56,9 hm³ ścieków nieoczyszczonych.

W 2018 roku ilość ścieków przemysłowych ponownie wykorzystanych ukształtowała się na poziomie 19,2 hm³. Ogólna ilość odprowadzonych ścieków przemysłowych w roku 2018 wynosiła 231,9 hm³, w tym 220,6 hm³ wymagało oczyszczenia. W efekcie do wód lub do ziemi wprowadzono następujące ładunki zanieczyszczeń: 0,4 tys. Mg BZT₅, 2,2 tys. Mg ChZT, 1,7 tys. Mg zawiesiny ogólnej, 1477,8 tys. Mg sumy jonów chlorków i siarczanów oraz 0,02 tys. Mg metali ciężkich¹¹.

W przeciągu ostatnich kilku lat zaobserwowano korzystne zmiany w zakresie **gospodarki ściekami komunalnymi**, zarówno w ilości jak i sposobie oczyszczania ścieków w oczyszczalniach. W miastach w roku 2018 z oczyszczalni ścieków korzystało 91,2%

⁷ Ocena stanu środowiska w województwie śląskim w 2020 r., Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Departament Monitoringu Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Katowicach, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice 2020.

⁸ Ibidem

⁹ Ibidem

¹⁰ Ibidem

¹¹ Stan środowiska w województwie śląskim w 2020 r., Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice 2020.

ludności, natomiast na wsi 47,9% ludności. W tożsamym roku do wód lub do ziemi emisja ścieków komunalnych odprowadzonych siecią kanalizacyjną wyniosła 155,4 hm³ (99,2% z nich zostało oczyszczonych). Zdecydowana większość ścieków oczyszczana była w oczyszczalniach biologicznych z zastosowaniem metody podwyższonego usuwania biogenów tj. 154,0 hm³ ścieków (99,1% wszystkich ścieków odprowadzonych siecią kanalizacyjną). Wykorzystanie oczyszczalni z podwyższonym usuwaniem biogenów w oczyszczaniu ścieków komunalnych powoduje poprawę stanu wód powierzchniowych i podziemnych, jednak generowane są znaczne ilości odpadów w postaci osadów ściekowych.

W województwie śląskim (w przekroju terytorialnym według powiatów) w roku 2018 odnotowano wysoki odsetek ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków w miastach na prawach powiatu: Dąbrowa Górnicza (100%), Piekary Śląskie (99,5%), Zabrze (99,3%), Katowice (98,4%). Do powiatów z niskim odsetkiem ludności korzystającej z oczyszczalni ścieków należą powiaty: częstochowski (47,2%), kłobucki (51,9%) oraz rybnicki (52,8%).

Z przeprowadzonej analizy zgłaszanych interwencji do WIOŚ w latach: 2016 - 2018 w zakresie **gospodarki odpadami** wynika, że w odniesieniu do lat poprzednich nasiliło się zjawisko porzucania odpadów na terenach poprzemysłowych i ogólnie dostępnych, a także przekazywania odpadów przedsiębiorcom, którzy w oparciu o umowy najmu i dzierżawy zgromadzili odpady w wielu miejscach do tego nieprzeznaczonych (tereny hal i magazynów). Uprzemysłowienie oraz wysoki stopień urbanizacji województwa powoduje zanieczyszczenie środowiska dużą ilością odpadów (głównie przemysłowych), które stanowią dominujący strumień wytwarzanych, a następnie składowanych odpadów w regionie. Na przestrzeni ostatnich lat, obserwuje się systematyczną poprawę w tym zakresie. Porządkowanie gospodarki odpadowej realizowane jest przede wszystkim poprzez podejmowanie działań na rzecz minimalizacji powstawania odpadów, ograniczania ich składowania oraz większego procentu ich odzysku.

W 2020 roku na terenie województwa śląskiego wytworzono i dotychczas składowano 27,6 tys. Mg odpadów, z wyłączeniem odpadów komunalnych. W porównaniu z rokiem poprzednim ilość wytworzonych odpadów spadła o 9,5%.

W roku 2020 udział odpadów poddanych odzyskowi w ilości odpadów wytworzonych w ciągu roku według danych GUS wynosił 51%, co stanowi o 6,3% więcej niż w roku 2019.

Zgodnie z danymi GUS na obszarze województwa śląskiego w 2020 roku zebrano ogółem 1780,5 tys. Mg odpadów komunalnych, tj. o 4,7% więcej w porównaniu z 2019 rokiem. Zmieszanych odpadów komunalnych zebrano 994,2 tys. Mg (prawie 4% mniej niż roku poprzedzającym). Na jednego mieszkańca województwa przypadło 220,5 kg zmieszanych odpadów komunalnych. W 2020 roku funkcjonowało 18 składowisk przyjmujących odpady komunalne, które zajmowały obszar 128,8 ha (powierzchnia składowisk zmalała o 1,4% w odniesieniu do roku 2019). Na przestrzeni ostatnich kilku lat odnotowuje się wzrost ilości odpadów zebranych selektywnie. W 2020 roku odpady te stanowiły 44,2% wszystkich

odpadów zebranych. Wśród zebranych odpadów 786,3 tys. Mg (ok. 92%) pochodziło z gospodarstw domowych.

Zgodnie z przyjętą w 2002 roku dyrektywą nr 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady odnoszącą się do oceny i zarządzania poziomem **hałasu** w środowisku, państwa członkowskie w tym Polska, zobowiązane zostały do opracowywania strategicznych map akustycznych. Do końca 2018 roku w województwie śląskim następujące podmioty przekazały mapy akustyczne w ramach III etapu mapowania:

- aglomeracje powyżej 100 tysięcy mieszkańców: Rybnik, Ruda Śląska, Bytom, Dąbrowa Górnicza, Gliwice, Bielsko-Biała, Częstochowa, Sosnowiec, Katowice, Tychy;
- zarządzający drogami: Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach, STALEXPORT Autostrada Małopolska, Jaworzno, Żory, Jastrzębie Zdrój oraz Świętochłowice;
- zarządzający liniami kolejowymi: Polskie Linie Kolejowe.

Wypełniając obowiązek prawny przygotowania i przekazania programu ochrony środowiska przed hałasem w terminie do 1 roku od przedstawienia mapy akustycznej, do końca 2018 roku wspomniany dokument przedłożyły aglomeracje: Ruda Śląska, Rybnik, Gliwice, Dąbrowa Górnicza.

Sumarycznie na terenie województwa śląskiego w latach 2017-2018 na przebadano ponad 55 km dróg w 54 punktach pomiarowych. Analiza ilościowa pomiarów hałasu drogowego wykazała, że najczęściej wyników w porze dnia zakwalifikowanych zostało do klasy zawierającej wyniki poniżej poziomu dopuszczalnego, natomiast w przypadku pory nocy do klasy zawierającej wyniki do 5 dB powyżej poziomu dopuszczalnego. Dla pory dnia jak i nocy nie zarejestrowano wyników z przekroczeniami dopuszczalnych poziomów powyżej 15 dB¹².

Łagodzenie uciążliwości związanych z hałasem odbywa się m.in. poprzez budowę obwodnic miast oraz przebudowywanie dróg, co powoduje ograniczanie emisji hałasu, na który narażeni są mieszkańcy województwa. Pomimo znacznych nakładów na środki trwałe przyczyniające się poprawy środowiska akustycznego, część mieszkańców województwa nadal jest narażona na przekroczenia dopuszczalnych norm poziomu hałasu. Jednocześnie przeprowadzona analiza potencjału technologicznego wykazała deficyt nowoczesnych technologii przyczyniających się do poprawy środowiska akustycznego.¹³

¹² Stan środowiska w województwie śląskim w 2020 r., Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice 2020.

¹³ Uchwała Sejmiku nr VI/12/8/2019 z dnia 26.08.2019 w sprawie przyjęcia „Programu ochrony środowiska przed hałasem dla województwa śląskiego do roku 2023 dla terenów poza aglomeracjami, położonych wzdłuż odcinków dróg o natężeniu ruchu powyżej 3 000 000 pojazdów rocznie i odcinków linii kolejowych o natężeniu ruchu powyżej 30 000 pociągów rocznie”.

Na terenie województwa śląskiego powstała znaczna ilość **terenów przemysłowych**, charakteryzujących się różnym stopniem degradacji gleby. W zdecydowanej większości są to tereny wielko powierzchniowe o niekorzystnych walorach krajobrazowych. Niejednokrotnie stanowią one zagrożenie dla wód podziemnych i powierzchniowych. Do najczęstszych przyczyn degradacji gleb należą zmiany morfologiczne w postaci deformacji powierzchni lub elementów ukształtowania terenu, a także zanieczyszczenie chemiczne. Najliczniejszą grupę skażonych chemicznie terenów stanowią składowiska odpadów niebezpiecznych, nieprzystosowane do pełnienia tej roli i stanowiące poważne zagrożenie dla wód powierzchniowych i podziemnych. Ponowne wykorzystanie lub nadanie nowych funkcji użytkowych tego typu obiektom wymaga przeprowadzenia działań rekultywacyjnych, których celem jest w pierwszym rzędzie oczyszczenie skażonego terenu. Do kluczowych wyzwań w zakresie rozwoju technologii dla ochrony środowiska jest rozwój nowoczesnych, dostosowanych do lokalnych uwarunkowań ekonomicznie oraz ekologicznie efektywnych technologii w zakresie remediacji gruntów skażonych. Pozytywnym aspektem tego typu działań jest fakt, że przekształcanie terenów przemysłowych przez przydzielanie im nowych funkcji gospodarczych, stwarza realną alternatywę dla zajmowania przez produkcję kolejnych terenów zielonych. Rewitalizacja wpływa na zmianę postrzegania dawnych obszarów przemysłowych.

Jakość gleb i ziemi monitorowana jest w 5-letnich odstępach czasowych w ramach programu „Monitoring chemizmu gleb ornych Polski” oraz stanowi element Państwowego Monitoringu Środowiska. W 2015 r. przypadła 5 edycja poboru próbek. Na obszarze województwa śląskiego zlokalizowanych zostało 18 stałych punktów kontrolnych¹⁴. Z wyników badań wynika m.in., że działalność przemysłowa doprowadziła do degradacji gleb, w tym gleb rolniczych. Stan gleb rolniczych województwa śląskiego wykazuje lokalne zanieczyszczenia metalami ciężkimi, pestycydami i wielopierścieniowymi węglowodorami aromatycznymi. W trzech punktach pomiarowych odnotowano zanieczyszczenia metalami ciężkimi. Przekroczenia arsenu wystąpiły w Szymocicach (powiat Raciborski), cynku i kadmu: Tarnowskich Górach i Piekarach Śląskich oraz ołowiu - Tarnowskich Górach. W Siewierzu oraz Tychach odnotowano przekroczenia zawartości pestycydów. Zidentyfikowano 4 punkty w województwie na obszarze, których przekroczone zostały normy WWA (Aleksandrowice, Cięcina, Katowice, Zawieszka)¹⁵.

Efektom działania **nawozów mineralnych** w połączeniu z zanieczyszczeniami komunikacyjnymi, przemysłowymi oraz naturalnymi warunkami glebowo-klimatycznymi jest wymywanie magnezu i wapnia z gleby oraz zakwaszenie gleb. W skutek czego ograniczone jest plonowanie upraw oraz zwiększa się emisja NO₂ do atmosfery oraz wymywany jest azot do wód. W 2018 roku pod zbiory w województwie śląskim zużyto 124,9 kg NPK

¹⁴ Raport z III etapu realizacji zamówienia „Monitoring chemizmu gleb ornych w Polsce w latach 2015-2017”, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, Puławy 2017.

¹⁵ Ibidem

w przeliczeniu na 1 ha użytków rolnych (0,6% więcej niż w roku poprzednim). Zużycie nawozów azotowych wyniosło 69,1 kg na 1 ha użytków rolnych (więcej o 0,6% niż w poprzednim roku gospodarczym), nawozów fosforowych 21,9 kg na 1 ha użytków rolnych (więcej o 4,8% niż w roku gospodarczym 2016/2017), a nawozów potasowych 33,9 kg na 1 ha użytków rolnych (mniej o 2% niż w poprzednim roku gospodarczym)¹⁶. Celem zapobiegania zakwaszaniu gleb, stosuje się procesy wapnowania, które wpływają na odczyn gleby¹⁷. W latach 2016-2019 nawożenie wapnem było konieczne dla 27% przebadanych próbek z województwa śląskiego, dla 15% - potrzebne, dla 19% - wskazane, a dla 17% ograniczone. Natomiast dla 22% potrzeba wapnowania była zbędna¹⁸.

Podsumowanie i wnioski

Diagnoza stanu środowiska oparta o analizę raportów stanu środowiska i dokumentów strategicznych wykazała następujące obszary problemowe w zakresie ochrony środowiska:

- nadmierne obciążenie powietrza zanieczyszczeniami pyłowymi oraz gazowymi,
- zły stan wód powierzchniowych wynikający z nieuporządkowania gospodarki wodno-ściekowej w gminach (odprowadzanie wód o znacznym stopniu zanieczyszczenia substancjami biogennymi i organicznymi) oraz nadmiernym odprowadzaniem zasolonych wód kopalnianych do wód powierzchniowych,
- nasilenie zjawiska porzucania odpadów na terenach przemysłowych i na terenach ogólnie dostępnych,
- przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu (głównie drogowego) zarówno w porze dziennej, jak i nocnej,
- niewystarczające działania w zakresie przywracania terenów przemysłowych i zdegradowanych do ponownego obiegu gospodarczego,
- zanieczyszczenie gleb metalami ciężkimi, pestycydami i WWA.

Obszary te stanowią miejsca potencjalnej aplikacji nowoczesnych rozwiązań technologicznych.

¹⁶ Stan środowiska w województwie śląskim w 2020 r., Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach, Katowice 2020.

¹⁷ Uchwała Sejmiku Województwa Śląskiego nr V/11/8/2015 z dnia 31 sierpnia 2015 roku „Program Ochrony Środowiska dla Województwa Śląskiego do roku 2019 z uwzględnieniem perspektywy do roku 2024”.

¹⁸ Ochrona środowiska 2020, Analizy statystyczne, GUS, Warszawa 2020.

3.

REALIZOWANE
PROJEKTY

Umowa Partnerstwa (UP) stanowi dokument, który określa strategię funduszy europejskich w ramach trzech polityk unijnych w Polsce w perspektywie finansowej 2014–2020 (polityki spójności, wspólnej polityki rolnej i wspólnej polityki rybołówstwa). Instrumentami, które wraz z UP tworzą spójny system dokumentów strategicznych i programowych są krajowe programy operacyjne (KPO) i regionalne programy operacyjne (RPO). Cele UP są zgodne z celami Strategii Rozwoju Kraju 2020 i jednocześnie korespondują ze Strategią Europa 2020. Dokument UP zakłada zwiększenie środków, które będą zarządzane przez województwa, co z kolei przekłada się na wzrost odpowiedzialności za realizację celów UP i nakłada obowiązek wypracowania odpowiednich mechanizmów zapewniających właściwą koordynację interwencji¹⁹.

W perspektywie finansowej na lata 2014-2020 w ramach polityki spójności zostało ustalonych 11 celów tematycznych wspierających wzrost gospodarczy.

- I. Wspieranie badań naukowych, rozwoju technologicznego i innowacji.
- II. Zwiększanie dostępności, stopnia wykorzystania i jakości technologii informacyjno-komunikacyjnych.
- III. Podnoszenie konkurencyjności małych i średnich przedsiębiorstw.
- IV. Wspieranie przechodzenia na gospodarkę niskoemisyjną.
- V. Propagowanie przystosowywania się do zmian klimatu, zapobiegania zagrożeniom i zarządzania ryzykiem.
- VI. Ochrona środowiska naturalnego i wspieranie efektywności wykorzystywania zasobów.
- VII. Promowanie zrównoważonego transportu oraz poprawa najważniejszych infrastruktur sieciowych.
- VIII. Promowanie trwałego i wysokiej jakości zatrudnienia oraz wspieranie mobilności siły roboczej.
- IX. Promowanie włączenia społecznego oraz zwalczanie ubóstwa i wszelkich form dyskryminacji.
- X. Inwestowanie w edukację, umiejętności i uczenie się przez całe życie.
- XI. Poprawa wydajności administracji publicznej.

Alokacja środków dla Polski na lata 2014-2020 z polityki spójności wynosi 82,5 mld euro, czyli ok. 349 miliardów złotych²⁰. Polityka spójności realizowana jest poprzez następujące fundusze strukturalne: Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR), Europejski Fundusz Społeczny (EFS) oraz Fundusz Spójności (FS).

Zakłada się, że środki z EFRR będą inwestowane we wszystkie cele, ze szczególnym naciskiem na cele 1-4. Za główne priorytety dla EFS uznano cele 8-11, natomiast wsparcie z Funduszu Spójności dotyczy celów 4-7 i 11.

¹⁹ <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/dokumenty/umowa-partnerstwa/> (dostęp: 01.12.2021).

²⁰ <http://www.power.gov.pl/strony/wiadomosci/start-funduszy-europejskich-2014-2020-miliardy-na-rozwoj/> (dostęp: 01.12.2021).

Perspektywa na lata 2014-2020 jest wdrażana w Polsce poprzez 6 krajowych programów operacyjnych zarządzanych przez Ministerstwo Rozwoju oraz 16 programów regionalnych zarządzanych przez Urzędy Marszałkowskie.

Dla projektów związanych z tematyką ochrony środowiska najważniejszym źródłem finansowania z programów krajowych jest Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014–2020. Ponadto szeroko rozumiane działania w obszarze ochrony środowiska są realizowane w ramach projektów finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki oraz Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. W ramach Europejskiej Współpracy Terytorialnej również finansowane są projekty o tematyce, uwzględniającej aspekty ochrony środowiska, które służą wspieraniu, promocji i realizacji wspólnych międzynarodowych projektów, na terytorium UE.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko

W ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko realizowane są projekty infrastrukturalne o znaczeniu krajowym i międzynarodowym. Główne obszary, na które przekazywane są środki to przede wszystkim: gospodarka niskoemisyjna, ochrona środowiska, przeciwdziałanie i adaptacja do zmian klimatu, transport zrównoważony i bezpieczeństwo energetyczne oraz ochrona zdrowia i dziedzictwo kulturowe.

Raport udostępniony na stronie Programu POIiS ma charakter ogólnopolski, brak jest podziałów dedykowanych poszczególnym województwom i konieczna jest samodzielna filtracja oraz weryfikowanie poprawności danych.

Wartość realizowanych projektów w 2020 roku w województwie śląskim w obszarach związanych z ochroną środowiska wyniosła w sumie 1 404 887 946,94 zł. Najwięcej projektów jest realizowanych w ramach obszaru *Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach (około 1,3 mld złotych)*. W tabeli poniżej (Tabela 1) przedstawiono łączną liczbę projektów (realizowanych i zakończonych) w Programie Infrastruktura i Środowisko 2014-2020. Zaprezentowane dane uwzględniają priorytety odnoszące się do zagadnień ochrony środowiska. W 2020 roku liczba realizowanych projektów w obszarach tematycznych związanych z ochroną środowiska wynosiła 18.

Tabela 1 Zestawienie projektów realizowanych w latach 2014-2020 r. w województwie śląskim w obszarach tematycznych związanych z ochroną środowiska

Działanie	Oś priorytetowa	Liczba umów o dofinansowanie	Wartość ogółem (zł)
Gospodarka wodno-ściekowa w aglomeracjach	POIS.02.03.00	15	1 310 076 286,86
Kompleksowa likwidacja niskiej emisji na terenie województwa śląskiego	POIS.01.07.00.00	1	527609,22
Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska	POIS.02.01.00	2	94 284 050,86

Źródło: opracowanie własne na podstawie Listy projektów realizowanych w Programie Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 wg stanu na 05.08.2021 r. (założenie: projekty realizowane i zakończone w 2020 roku, nie uwzględniono projektów zakończonych przed 2020r.)

Regionalne Programy Operacyjne

Wysokość budżetu Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020, na który składają się środki z dwóch funduszy (Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz Europejskiego Funduszu Społecznego) wynosi ok. 3,47 mld euro.

W ramach RPO WS o dotację mogą starać się mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa, Jednostki Samorządu Terytorialnego, służby publiczne inne niż administracja, instytucje ochrony zdrowia, instytucje wspierające biznes, instytucje nauki i edukacji, partnerstwa, przedsiębiorstwa realizujące cele publiczne, organizacje społeczne i związki wyznaniowe.

W ramach RPO WS wyszczególniono 13 obszarów wsparcia (osi priorytetowych). Realizacja projektów związanych z ochroną środowiska odbywa się głównie w ramach osi priorytetowej **V. Ochrona środowiska i efektywne wykorzystywanie zasobów**.

Na podstawie raportu zawierającego zestawienia o stanie wdrażania funduszy strukturalnych, generowanego cyklicznie przez Instytucję Koordynującą Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia i udostępnionego w Krajowym Systemie Informatycznym, zostało przygotowane sumaryczne zestawienie projektów realizowanych i zakończonych w ramach RPO WS w zakresie obszarów tematycznych związanych z ochroną środowiska (2014-2020r.). Przeprowadzona analiza wykazała, że najwięcej projektów w regionie jest realizowanych w ramach działań związanych z priorytetem: *Efektywność energetyczna, produkcja skojarzona (kogeneracja), zarządzanie energią*. Całkowita wartość wszystkich projektów związanych z ochroną środowiska realizowanych w województwie śląskim wyniosła 2 431 331 344,17 zł. Liczba realizowanych projektów w obszarach tematycznych

związanych z ochroną środowiska wynosiła 629. Zestawienie wspomniany projektów zawarte zostało w poniższej tabeli (Tabela 2).

Tabela 2 Zestawienie projektów realizowanych i zakończonych (w latach 2014-2020 r.) w województwie śląskim w obszarach tematycznych związanych z ochroną środowiska

Temat priorytetu	Oś priorytetowa	Liczba umów o dofinansowanie	Wartość ogółem (zł)
Energia odnawialna: słoneczna	RPSL.04.00.00	118	158 727 636.43
Efektywność energetyczna w infrastrukturze publicznej i mieszkaniowej, w tym wysokosprawna kogeneracja	RPSL.04.00.00	275	855 206 710.69
Oczyszczanie ścieków	RPSL.05.00.00	45	261 802 942.77
Ochrona różnorodności biologicznej	RPSL.05.00.00	18	110 682 855.75
Niskoemisyjny transport miejski oraz efektywne oświetlenie	RPSL.04.00.00	93	902 420 907.17
Nowoczesna gospodarka, w tym wzmacnianie badań naukowych, rozwoju technologicznego i innowacji	RPSL.01.00.00	80	142 490 291.36

Źródło: opracowanie własne na podstawie Listy projektów realizowanych w Programie Infrastruktura i Środowisko 2014-2020 – stan na 1 grudnia 2021 r. (założenie: projekty realizowane i zakończone w latach 2014-2020, nie uwzględniono projektów trwających)

Program Operacyjny Wiedza, Edukacja, Rozwój

Program został przyjęty przez Komisję Europejską 17 grudnia 2014 r. łącznie ze środkami krajowymi budżet ww. Programu wynosi ponad 5,4 mld euro. PO WER realizowany jest w ramach 6 osi priorytetowych:

- 1) Osoby młode na rynku pracy,
- 2) Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji,
- 3) Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju,
- 4) Innowacje społeczne i współpraca ponadnarodowa,
- 5) Wsparcie dla obszaru zdrowia,
- 6) Pomoc techniczna.

Zgodnie z informacjami przedstawionymi w dokumencie pn. *Sprawozdanie z wdrażania PO WER w 2020 r.* do końca 2020 r. pomoc dzięki udziałowi w Programie otrzymało 1,6 mln osób, z czego ponad 1/3 to osoby długotrwale bezrobotne oraz 558,3 tys. biernych zawodowo, nieuczestniczących w kształceniu lub szkoleniu. Oszacowano, że 456,2 tys. osób po zakończeniu udziału w PO WER podjęło pracę (42,6% to osoby bierne zawodowo i bezrobotne). 313 tys. os. w niekorzystnej sytuacji społecznej rozpoczęło poszukiwanie

pracy, wzięło udział w kształceniu lub szkoleniu, zdobyło kwalifikacje lub podjęło zatrudnienie po opuszczeniu projektu.

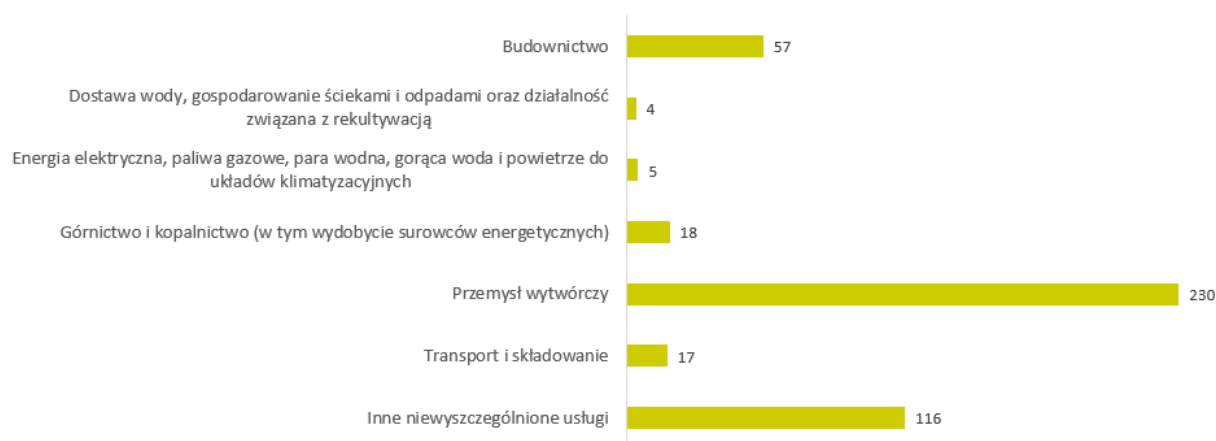
Do końca 2020 r. realizowano **6 919** umów o wartości **ponad 5,2 mld euro** – najwięcej w osi I *Osoby młode na rynku pracy*.

W ramach Programu **nie przewiduje** się realizacji projektów środowiskowych oraz projektów innowacyjnych w zakresie technologii środowiskowych.

Program Operacyjny Inteligentny Rozwój

Program Operacyjny Inteligentny Rozwój jest kontynuacją Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka. PO IR wspiera prowadzenie badań naukowych, rozwój nowych, innowacyjnych technologii oraz działania na rzecz podnoszenia konkurencyjności małych i średnich przedsiębiorstw. O wsparcie z PO IR występować mogą przede wszystkim: przedsiębiorstwa (w szczególności MŚP), jednostki naukowe, konsorcja przedsiębiorstw oraz jednostek naukowych, instytucji otoczenia biznesu. Przewidziane w PO IR obszary wsparcia to: budowa nowych i wzmacnianie istniejących powiązań między sektorem nauki a przedsiębiorstwami, rozwój innowacyjności przedsiębiorstw, wzmocnienie jakości badań oraz pozycji krajowych jednostek naukowych w ramach Europejskiej Przestrzeni Badawczej.

Na rysunku poniżej (Rysunek 1) pokazano podział projektów według Dziedziny działalności gospodarczej, której dotyczy projekt. Do 2020 roku najwięcej projektów dotyczy przemysłu wytwórczego. Analizując dane pod względem celu projektu, 26% grupy stanowią projekty mające na celu wzmacnianie badań naukowych, rozwoju technologicznego i innowacji, a 74% projekty, których celem jest wzmacnianie konkurencyjności MŚP.



Rysunek 1 Projekty PO IR w województwie śląskim z uwzględnieniem dziedziny działalności gospodarczej, której dotyczy projekt

Źródło: opracowanie własne na podstawie Listy projektów realizowanych z Programu Inteligentny Rozwój 2014-2020 – stan na 01.06.2021r. (założenie: projekty realizowane i zakończone w latach 2014-2020; nie uwzględniono projektów trwających)

Program Operacyjny Polska Cyfrowa

W ramach Programu Operacyjnego Polska Cyfrowa realizowany jest cel tematyczny nr 2 *Zwiększanie dostępności, stopnia wykorzystania i jakości technologii informacyjno-komunikacyjnych*, będący jednym z 11 celów interwencji funduszy unijnych na lata 2014-2020. Program finansowany jest z dwóch źródeł: Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (2 172,5 mln euro) oraz środków krajowych – publicznych i prywatnych (394,4 mln euro). Nadrzędnym celem POPC jest wzmocnienie cyfrowych fundamentów dla społeczno-gospodarczego rozwoju kraju. O dotację w ramach PO PC wnioskować mogą podmioty takie jak przedsiębiorstwa telekomunikacyjne, jednostki administracji rządowej oraz jednostki im podległe lub przez nie nadzorowane, jednostki naukowe, państwowe organizacje kultury oraz organizacje pozarządowe.

W ramach Programu nie przewiduje się realizacji działań w obszarach związanych z ochroną środowiska.

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBiR) stanowi agencję wykonawczą Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego, odpowiedzialną za realizację zadań z zakresu polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa. Głównym celem NCBiR jest zapewnienie skutecznej współpracy pomiędzy światem nauki i biznesu. Ponadto instytucja dysponuje środkami finansowymi w ramach strategicznego programu badań. Centrum pełni funkcję Instytucji Pośredniczącej w programach operacyjnych: PO IR oraz PO WER w perspektywie finansowej 2014-2020.

23

Łączny budżet projektów realizowanych w regionie do 2020r. w obszarach związanych z ochroną środowiska (wg klasyfikacji GBOARD *środowisko naturalne* oraz *eksploracja i eksploatacja ziemi*) wyniósł około 90 mln złotych²¹. W 2020 roku realizowano następujące projekty:

- Opracowanie platformy prototypu prognozowania i monitorowania zanieczyszczeń powietrza (Abakus Systemy Teleinformatyczne Sp. z o.o. oraz Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej; Wydział Zarządzania i Transportu) w okresie 2019-2021;
- Opracowanie systemu ekonomizacji przedsięwzięć ograniczających występowanie sytuacji smogowych (Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla) w okresie 2019-2020;
- Zaawansowane technologie wspomagające przeciwdziałanie zagrożeniom związanym z powodzią (Centralna Szkoła Państwowej Straży Pożarnej w Częstochowie) w okresie 2015-2020;
- Zintegrowany system wsparcia polityki i programów ograniczenia niskiej emisji (Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla) w okresie 2018-2020.

²¹ <https://polon.nauka.gov.pl/opi/aa/pn?execution=e1s1> (dostęp: 02.12.2021)

Narodowe Centrum Nauki

W ramach Narodowego Centrum Nauki realizowane są projekty badawcze, tematycznie pokrywających cały obszar badań naukowych, w trzech głównych działach:

- HS – Nauki Humanistyczne, Społeczne i o Sztuce,
- ST – Nauki Ścisłe i Techniczne, w tym m.in. obejmujące panele takie jak: ST8 - Inżynieria procesów i produkcji (modelowanie, projektowanie, sterowanie, konstrukcje i procesy budowlane, inżynieria materiałowa, systemy energetyczne), ST10 – Nauki o Ziemi (nauki geologiczne, nauki o atmosferze i klimacie, geochemia, geodezja, geoekologia, geofizyka, geografia fizyczna, geoinformatyka, geologia planetarna, gleboznawstwo, górnictwo, oceanologia chemiczna i fizyczna, zmiany i ochrona środowiska),
- NZ – Nauki o Życiu.

Liczba wniosków złożonych w 2020 roku przez instytucje z województwa śląskiego w ramach NCN w zakresie Nauk Ścisłych i Technicznych (ST) wyniosła 325²². Liczba grantów pozyskanych w 2020 roku wyniosła 44 (współczynnik sukcesu 14%). Największą liczbę wniosków (186) złożyła Politechnika Śląska. Największy współczynnik sukcesu (50%) przypadł na Instytut Techniki Budowlanej (2 złożone wnioski, przyznano 1 grant). Łącznie na realizację projektów NCN w 2020 roku przyznano około 35 mln złotych dofinansowania.

Program INTERREG V-A Republika Czeska – Polska

Program zarządzany jest przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego Republiki Czeskiej i umożliwia finansowanie projektów transgranicznych na pograniczu czesko-polskim. Interreg V-A Republika Czeska – Polska został zatwierdzony przez Komisję Europejską w dniu 23 czerwca 2015 r. i obejmuje swym zasięgiem m.in. część województwa śląskiego. Budżet ww. Programu wynosi: ok. 226 mln euro z EFRR. Ze środków tych można korzystać do 2020 roku. W ramach ww. Programu udzielane jest wsparcie na działania z zakresu zarządzania ryzykiem, rozwoju potencjału przyrodniczego i kulturowego na rzecz zatrudnienia, edukacji i kwalifikacji oraz współpracy instytucji i społeczności. **W ramach współpracy transgranicznej w 2020 roku realizowano projekty takie jak²³:**

- i-AIR REGION: Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla, Stowarzyszenie Rozwoju i Współpracy Regionalnej Olza oraz Województwo Śląskie (2018-2020);

²² <https://www.ncn.gov.pl/finansowanie-nauki/analizy/zestawienie-wnioskodawcow-2011-2020> (dostęp: 02.12.2021)

²³ https://ewt.slaskie.pl/czytaj/realizowane_projekty_interreg_v_a_republika_czeska___polska (dostęp: 02.12.2021).

- SUWAT (Współpraca transgraniczna w monitorowaniu skażenia chemicznego i radiacyjnego wód powierzchniowych przez wody kopalniane): Główny Instytut Górnictwa (2019-2021).

Program INTERREG V-A Polska-Słowacja 2014-2020

Program Interreg V-A Polska-Słowacja 2014-2020 jest programem współpracy transgranicznej, który kontynuuje działania realizowane w poprzednim okresie finansowania przez Program Współpracy Transgranicznej Rzeczpospolita Polska-Republika Słowacka. Program wspiera działania z zakresu ochrony i rozwoju zasobów środowiska i dziedzictwa kulturowego, rozwoju transportu transgranicznego oraz edukacji. Budżet ww. Programu wynosi ok. 155 mln euro z EFRR²⁴. Priorytety Programu obejmują: 1. „Ochrona i rozwój dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego obszaru pogranicza”; 2. „Zrównoważony transport transgraniczny”; 3. „Rozwój edukacji transgranicznej i uczenia się przez całe życie”; 4. „Pomoc techniczna”. **W 2020 roku partnerzy z województwa śląskiego uczestniczyli w 6 projektach²⁵**, które wyszczególniono w poniższej tabeli (Tabela 3).

Tabela 3 Projekty realizowane z Programu INTERREG V-A Polska-Słowacja w 2020 na terenie województwa śląskiego

Priorytet	Uczestnictwo partnerów z województwa śląskiego
DZIEDZICTWO KULTUROWE I PRZYRODNICZE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Otvorené múzeá – rozšírenie programových možností kultúrnych inštitúcií v poľsko-slovenskom pohraničí ▪ Spoločne v harmónii prírody, tela a duše ▪ Komplexná ochrana a rozvoj prírodného a kultúrneho dedičstva priamo v PL-SK pohraničí ▪ Efektívna spolupráca pohraničných partnerských obcí - pokračovanie
ZRÓWNOWAŻONY TRANSPORT TRANSGRANICZNY	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poprawa spójności komunikacyjnej pomiędzy powiatem cieszyńskim i okresem Čadca a drogą ekspresową D3 w ramach sieci TEN-T
ROZWÓJ EDUKACJI TRANSGRANICZNEJ I UCZENIA SIĘ PRZEZ CAŁE ŻYCIE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ GAME JAM jako nowa metoda dydaktyczna. Poprawa jakości kształcenia w dziedzinie nowych technologii na pograniczu polsko-słowackim

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://pl.plsk.eu/-/baza-projektow> (dostęp: 03.12.2021) (analiza nie obejmuje priorytetu 4. Pomoc techniczna)

Program INTERREG Europa Środkowa

Program wspiera projekty transnarodowe zmierzające do wdrażania inteligentnych rozwiązań stanowiących odpowiedź na wyzwania regionalne w obszarze innowacyjności,

²⁴ <https://pl.plsk.eu/o-programie> (dostęp: 03.12.2021).

²⁵ <https://pl.plsk.eu/-/baza-projektow> (dostęp: 03.12.2021)

gospodarki niskoemisyjnej, środowiska, kultury i transportu. Program został opracowany w ramach celu Europejskiej Współpracy Terytorialnej Unii Europejskiej. Budżet Programu wynosi 246 mln euro i pochodzi z EFRR. Celem programu Interreg Europa Środkowa jest wspieranie działań o charakterze nieinwestycyjnym, aczkolwiek w ramach projektów możliwa jest również realizacja inwestycji o charakterze pilotażowym lub demonstracyjnym. **W 2020 roku realizowano 16 projektów o łącznej wartości 32 089 381,09 euro.**

W poniższej tabeli (Tabela 4) zestawiono **wybrane projekty** realizowane w 2020 roku ramach Programu dla Europy Środkowej w okresie programowania 2014-2020, w zakresie priorytetu środowisko, którego partnerami lub liderami są instytucje z województwa śląskiego.

Tabela 4 Wybrane projekty z województwa śląskiego realizowane w okresie programowania 2014-2020 w ramach Programu dla Europy Środkowej

Akronim projektu	Instytucja z woj. śląskiego	Wartość projektu (EUR)	Czas realizacji
SALUTE4CE	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych Śląski Ogród Botaniczny Miasto Chorzów – Miasto na Prawach Powiatu	2 195 850,00	2019-2022
boDEREC-CE	Górnośląskie Przedsiębiorstwo Wodociągów S.A. Uniwersytet Śląski	2 328 140,81	2019-2022
HealingPlaces	Główny Instytut Górnictwa	2 135 547,29	2019-2022
Boost4BSO	Silesia Automotive & Advanced Manufacturing	972 159,36	2020-2022

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy (do pobrania) https://keep.eu/api/programme/5?response_type=lop_wg_stanu na 2020-01-07 (dostęp: 03.12.2021)

Program Region Morza Bałtyckiego

Celem Programu Region Morza Bałtyckiego w okresie programowania 2014-2020 jest wzmocnienie zintegrowanego rozwoju terytorialnego i współpracy na rzecz bardziej innowacyjnego, lepiej dostępnego i zrównoważonego rozwoju Regionu Morza Bałtyckiego. Program ten został zatwierdzony przez Komisję Europejską 18 grudnia 2014 roku. Program swym zasięgiem obejmuje kraje takie jak: Dania, Estonia, Finlandia, Łotwa, Litwa, Polska, Szwecja, północne regiony Niemiec oraz kraje spoza UE, tj. Norwegia, Białoruś oraz Rosja (wybrane obwody). Budżet Programu wynosi 264 mln euro i pochodzi z EFRR.

W programie w latach 2014-2020 wspierane są projekty dotyczące współpracy w dziedzinach: innowacyjności, efektywnego gospodarowania zasobami naturalnymi oraz zrównoważonego transportu. **W 2020 roku w ramach programu Interreg Baltic Sea Region, realizowane były projekty, które wyszczególnione zostały w poniższej tabeli (Tabela 5).**

Tabela 5 Projekty zrealizowane przy współdziałaniu partnera z województwa śląskiego w ramach programu Interreg Region Morza Bałtyckiego 2014-2020

Akronim projektu	Pełna nazwa projektu	Nazwa Programu	Instytucja z woj. śląskiego	Czas trwania
MAMBA	Maximised Mobility and Accessibility of Services in Regions Affected by Demographic Change	Sustainable Transport	Powiat Bielski Agencja Rozwoju Regionalnego SA w Bielsku-Białej	2017-2020
HAZBREF	Hazardous industrial chemicals in the IED BREFs	Efficient management of natural resources	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych	2017-2020
BSUIN	Baltic Sea Underground Innovation Network	Capacity for innovation	Uniwersytet Śląski w Katowicach	2017-2020
ProVaHealth	Product Validation in Health	Capacity for innovation	Górnośląska Agencja Przedsiębiorczości i Rozwoju sp. z o.o.	2017-2020
ECOLABNET	Network of Service Providers for Eco-innovations in Manufacturing SMEs	Capacity for innovation	Politechnika Częstochowska	2019-2021
EmPaci	Empowering Participatory Budgeting in the Baltic Sea Region	Capacity for innovation	Agencja Rozwoju Regionalnego S.A. Bielsko Biała	2019-2021
StratKIT	Innovative Strategies for Public Catering: Sustainability Toolkit across Baltic Sea Region	Capacity for innovation	Miasto Rybnik	2019-2021

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy <https://projects.interreg-baltic.eu/search.html> (dostęp: 01.12.2021)

Program INETREG EUROPA

Program Interreg Europa na lata 2014-2020 jest programem współpracy międzyregionalnej, który ma na celu poprawę procesu wdrażania polityki programów rozwoju regionalnego. Obszar ww. Programu obejmuje swym zasięgiem 28 państw członkowskich UE, w tym również Szwajcarię i Norwegię. Nadrzędnym celem Programu jest wzmacnianie efektywności polityki spójności poprzez zachęcanie do wymiany doświadczeń pomiędzy podmiotami regionalnymi w zakresie celów tematycznych. Zgodnie z założeniami, realizacja Programu Interreg Europa powinna przyczyniać się do transferu dobrych praktyk głównie do krajowych oraz regionalnych programów operacyjnych. Alokacja środków z EFRR na realizację ww. Programu w latach 2014-2020 wynosi 359 mln euro. W poniższej tabeli (Tabela 6) zawarto projekty realizowane w 2020 roku w ramach Programu Interreg Europa w województwie śląskim.

Tabela 6 Projekty realizowane w ramach Programu Interreg Europa 2014-2020 przy współdziałaniu instytucji z województwa śląskiego

Akronim projektu	Pełna nazwa projektu	Instytucja z woj. śląskiego	Czas trwania
MOLOC	Low carbon urban morphologies	Główny Instytut Górnictwa	2017-2021
UL2L	UrbanLinks 2 Landscape	Park Śląski	2018-2022
LINDANET	European Network of Lindane waste affected regions working together towards a greener environment	Główny Instytut Górnictwa	2019-2023
40Ready	Strengthening SME capacity to engage in Industry 4.0	Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego	2019-2023
InnoHEIs	Improving Research and Innovation Infrastructure Performance: from Fragmented to Integrated and Sustainable Cooperation InnoHEIs	Uniwersytet Śląski w Katowicach Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego	2019-2023
COMPETE IN	Competitive territories through internationalisation: SMEs competitiveness in globalised regions	Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej sp. z o. o.	2016-2021
Design 4 Innovation	Design for Innovation	Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego	2017-2021
Medtech4 Europe	Optimizing the impact of public policies in favour of research and innovation facilities in the field of medical technologies	Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej sp. z o. o.	2018-2022

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy Projektów Interreg Europa. Baza Projektów dostępna do pobrania: https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/idb/list_of_operations.xlsx (dostęp: 02.12.2021)

Horyzont 2020

Program Ramowy Unii Europejskiej Horyzont 2020 stanowi największy w UE program w zakresie badań naukowych i innowacji. Budżet programu na lata 2014-2020 wynosi prawie 80 mln euro.

Realizacja działań na rzecz środowiska odbywa się w ramach priorytetu Wyzwania społeczne (*Challenge: Climate Action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials*). Wysokość budżetu tego obszaru wynosi 3 081,1 mln euro.

Zgodnie z informacjami zawartymi w bazie danych POL-on w zakresie realizowanych w 2020 roku projektów naukowych, zidentyfikowano 18 projektów realizowanych w ramach Programu Horyzont 2020, w których instytucje z województwa śląskiego są partnerami bądź liderami konsorcjów projektowych. Łączne środki finansowe przeznaczone na realizację projektów, których beneficjentami były instytucje w województwie śląskim wyniosło około 224 mln złotych. **W poniższej tabeli (Tabela 7) przedstawiono przykładowe projekty realizowane w ramach Horyzont 2020 w województwie śląskim** (wg klasyfikacji GBOARD: 1. Eksploracja i eksploatacja Ziemi oraz 2. Środowisko naturalne).

Tabela 7 Projekty realizowane przy współudziale instytucji z województwa śląskiego w ramach Programu Horyzont 2020 w obszarach związanych z ochroną środowiska

Tytuł projektu	Instytucja z woj. śląskiego	Czas trwania
Novel green polymeric materials for medical packaging and disposables to improve hospital sustainability	Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN	2020-2023
Towards a FAIR and open data ecosystem in the low-carbon energy research community	Główny Instytut Górnictwa	2020-2023
Innovative Optical/Quasioptical Technologies and Nano Engineering of Anisotropic Materials for Creating Active Cells with Substantially Improved Energy Efficiency	Politechnika Częstochowska	2018-2022
Gospodarka o obiegu zamkniętym w zarządzaniu cyklem życia produktów i usług / A circular economy approach for lifecycles of products and services - CIRC4LIFE	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych	2018-2021

Źródło: Baza POL-on (<https://polon.nauka.gov.pl/opi/aa/pn?execution=e1s2>, dostęp: 02.12.2021)

Fundusz Badawczy Węgla i Stali

Program Badawczy Funduszu Badawczego Węgla i Stali (RFCS) funkcjonuje jako kontynuacja programów badań i rozwoju technicznego w dziedzinie węgla i stali Europejskiej Wspólnoty Węgla i Stali (programy BRT EWWiS). Nadrzędnym celem ww. Programu jest kontynuacja programów badań i rozwoju technologicznego, wspierającego konkurencyjność wspólnotowego sektora węgla i stali. W raporcie Komisji Europejskiej pn.: „Synopsis of RFCS Projects 2017-2020” zostało przygotowane zestawienie projektów, które realizowane były w 2020 roku oraz których liderami bądź partnerami konsorcjów projektowych są jednostki z województwa śląskiego. **Zgodnie z raportem, środki finansowe ogółem przeznaczone na realizację projektów realizowanych w 2020 roku wyniosły około 83 mln euro.** W tabeli poniżej (Tabela 8) przedstawiono przykładowe projekty realizowane w 2020 roku.

29

Tabela 8 Wybrane projekty realizowane w 2020 r. przez instytucje z województwa śląskiego w obszarach związanych z ochroną środowiska w ramach programu RFCS

Akronim projektu	Pełna nazwa projektu	Instytucja z woj. śląskiego	Czas trwania
TEXMIN	The impact of extreme weather events on mining operations	Główny Instytut Górnictwa Politechnika Śląska Spółka Restrukturyzacji Kopalń S.A Tauron Wydobycie S.A.	2019-2022
RECOVERY	RECOVERY of degraded and transformed ecosystems in coal mining-affected areas	Główny Instytut Górnictwa TAURON Wydobycie S.A.	2019-2023
MINRESCUE	From Mining Waste to Valuable Resource: New Concepts for a Circular Economy	Główny Instytut Górnictwa Polska Grupa Gornicza SA	2020-2023
I2MON	Integrated Mining Impact Monitoring	Polska Grupa Gornicza SA	2018-2022

Akronim projektu	Pełna nazwa projektu	Instytucja z woj. śląskiego	Czas trwania
SUMAD	Sustainable use of mining waste dumps	Główny Instytut Górnictwa	2019-2022

Źródło: Raport Komisji Europejskiej pn.: „Synopsis of RFCS Projects 2017-2020”

Program LIFE

Program LIFE stanowi instrument finansowy UE dedykowany wyłącznie współfinansowaniu projektów z obszaru ochrony środowiska i klimatu. Program wspiera proces wdrażania wspólnotowego prawa ochrony środowiska oraz realizuje unijne polityki w tym zakresie, a także identyfikuje i promuje nowe rozwiązania dla problemów związanych ze środowiskiem przyrodniczym. W ramach obecnej perspektywy finansowej Programu LIFE 2014-2020 możliwe jest dofinansowanie, oprócz projektów tradycyjnych - podobnych do tych w ubiegłych perspektywach Programu LIFE, również projektów zintegrowanych oraz pomocy technicznej. W poniższej tabeli (Tabela 9) zostały przedstawione obecnie realizowane i zakończone projekty dofinansowane w ramach Programu LIFE związane z obszarem ochrony środowiska, których beneficjentami są instytucje z województwa śląskiego.

Tabela 9 Realizowane i zakończone w 2020 roku projekty dofinansowanego w ramach Programu LIFE.

Nazwa projektu	Instytucja z woj. śląskiego	Czas trwania
LIFE17 CCM/PL/000049 - LIFE BIOBCOMPO - Lightweight bio-based polymer composites for lower emission vehicles	SAPA POLSKA sp. z o.o.	2018-2021
LIFE16 NAT/PL/000766 - LIFE.VISTULA.PL - Protection of waterbird habitats in the Upper Vistula River Valley (Dolina Górnej Wisły)	Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Katowicach	2017-2022
LIFE18 ENV/GR/000019 - LIFE BRINE-MINING - Demonstration of an advanced technique for eliminating coal mine wastewater (brines) combined with resource recovery	Główny Instytut Górnictwa	2019 -2023

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji umieszczonych w bazie projektów LIFE na stronie <http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm> (dostęp 03.12.2021)

4.

POSIADANE ZASOBY

W niniejszej analizie dla zobrazowania potencjału województwa śląskiego pod kątem posiadanych zasobów w obszarze technologii dla ochrony środowiska posłużono się danymi statystycznymi GUS. Ponieważ ogólnodostępne dane prezentowane są na wysokim poziomie agregacji i nie odnoszą się bezpośrednio do obszaru technologicznego dla ochrony środowiska, analiza obejmowała informacje o zasobach ludzkich w działalności B+R, edukacji o profilu ochrona środowiska, nakładach na działalność B+R, zapleczu badawczym i rozwojowym oraz o instytucjach wspierających.

Analiza zasobów ludzkich w działalności B+R pozwala określić potencjał regionu dla realizacji polityki w zakresie nauki i innowacji oraz podejmowania działań stymulujących rozwój gospodarki. Według definicji GUS działalność B+R są to systematycznie prowadzone prace twórcze, podjęte dla zwiększenia zasobu wiedzy, w tym wiedzy o człowieku, kulturze i społeczeństwie, jak również dla znalezienia nowych zastosowań dla tej wiedzy. Działalność ta obejmuje trzy rodzaje badań - podstawowe, stosowane oraz prace rozwojowe. Działania prowadzone w sferze B+R mają na celu zapewnienie wzrostu wiedzy niezbędnej dla rozwoju i wdrażania innowacji w obrębie procesów i produktów. Pojęcie związane jest z wdrożonymi już produktami i procesami, jak również ze znaczącymi udoskonaleniami technologicznymi dotyczącymi tych produktów i procesów. Ze względu na brak danych statystycznych dotyczących zasobów ludzkich odnoszących się bezpośrednio do rodzajów działalności gospodarczej czy dziedzin nauki związanych z obszarem technologicznym ochrona środowiska, niniejsza analiza przeprowadzona została pod kątem zasobów personelu dla całej sfery B+R. Zgodnie z definicją GUS personel zatrudniony w działalności B+R są to wszystkie osoby związane bezpośrednio z działalnością B+R, zarówno pracownicy merytoryczni, jak i personel pomocniczy. Do pracowników związanych bezpośrednio z działalnością B+R zaliczani są pracownicy przeznaczający na tę działalność co najmniej 10% swojego ogólnego czasu pracy. W poniższej tabeli przedstawiono personel B+R według głównych grup i funkcji w województwie śląskim w 2019 r.:

Personel B+R według głównych grup i funkcji w województwie śląskim w 2019 r.								
Województwa	Personel B+R		Personel wewnętrzny				Personel zewnętrzny	
	ogółem	w tym badacze	razem	badacze	technicy i pracownicy równorzędni	pozostały personel pomocniczy	razem	w tym badacze
	w osobach							
OGÓŁEM								
Polska	271025	194607	214823	153243	39820	21760	56202	41364
Śląskie	24836	19626	18541	14161	2825	1555	6295	5465
w tym kobiety								
Polska	105685	73175	81131	55078	13354	12699	24554	18097
Śląskie	9204	7284	6077	4553	793	731	3127	2731

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS

W 2019 r. w województwie śląskim widoczny był wysoki udział podmiotów posiadających personel B+R. Dominującą grupą osób pracujących w działalności B+R w województwie były osoby pełniące funkcję badaczy. Stosunkowo wysoki udział pracowników na stanowiskach naukowo-badawczych wskazuje, że województwo śląskie posiada wysoki potencjał w postaci specjalistów zajmujących się pracą koncepcyjną i tworzeniem nowej wiedzy, wyrobów, usług, procesów, metod i systemów, a także kierowaniem projektami badawczymi.

Z kolei udział techników i pracowników równorzędnych również jest w województwie na dosyć wysokim poziomie. Technicy i pracownicy równorzędni zostali zdefiniowani przez GUS jako osoby, których główne zadania wymagają wiedzy technicznej i doświadczenia w co najmniej jednej dziedzinie nauk technicznych, fizycznych i przyrodniczych lub też nauk społecznych i humanistycznych. Uczestniczą oni w działalności B+R poprzez wykonywanie zadań naukowych oraz technicznych związanych z zastosowaniem pojęć i metod operacyjnych, zazwyczaj pod kierunkiem badaczy. Wzrost liczby personelu w działalności B+R w sektorze przedsiębiorstw może stanowić podstawę do poprawy pozycji konkurencyjnej regionu na rynku krajowym oraz może świadczyć o wysokim potencjale dla procesu opracowywania i wdrażania innowacyjnych technologii, również technologii z obszaru ochrony środowiska. Wielkość zasobów ludzkich sfery B+R wskazuje, że województwo śląskie posiada znaczny potencjał w zakresie kreowania i wdrażania nowych oraz udoskonalonych technologii.

Zgodnie z definicją GUS termin zasoby ludzkie dla nauki i techniki oznacza ogół osób aktualnie zajmujących się lub potencjalnie mogących zająć się pracą związaną z tworzeniem, rozwojem, rozpowszechnianiem i zastosowaniem wiedzy naukowo-technicznej. Zasoby te odgrywają kluczową rolę dla rozwoju gospodarki regionu opartej na wiedzy ze względu na posiadane wykształcenie, kwalifikacje i umiejętności. W rozwoju społeczno-gospodarczym regionu zasoby ludzkie dla nauki i techniki odgrywają kluczową rolę dla funkcjonowania systemów innowacji. Analiza zasobów ludzkich pod tym kątem jest szczególnie ważna, ponieważ pozwala określić potencjał dla tworzenia i wdrażania innowacji, prowadzący do wzrostu produktywności i konkurencyjności gospodarki regionu. Obecność wykwalifikowanej i profesjonalnej kadry stwarza warunki dla rozwoju nowych technologii i obszarów badawczych.

Zgodnie z przyjętymi przez GUS zaleceniami wg Podręcznika Canberra do zasobów ludzkich dla nauki i techniki można zaliczyć osoby spełniające przynajmniej jeden z dwóch kryteriów²⁶:

- osoby posiadające wykształcenia wyższe w dziedzinach nauki i techniki (N+T), tzn. wykształcenie na poziomie 5-8 ISCED 2011,
- osoby nie posiadające formalnego wykształcenia, ale pracujące w zawodach nauki i techniki, gdzie takie wykształcenie jest zazwyczaj wymagane, tzn. praca w zawodach klasyfikowanych do wielkich grup 2 i 3 ISCO.

²⁶ Nauka i Technika 2019, GUS.

Głównym źródłem zasilania zasobów ludzkich dla nauki techniki (HRST) są osoby, które ukończyły edukację na poziomie 5 lub wyższym (według klasyfikacji ISCED 2011).

Ze względu na fakt, że rozwój nowych technologii, w tym związanych z ochroną środowiska jest uzależniony od jakości posiadanego kapitału ludzkiego w regionie, niniejsza analiza została przeprowadzona pod kątem posiadanych w województwie śląskim zasobów ludzkich z wykształceniem wyższym i/lub osób pracujących w zawodach nauki i techniki.

Poniższa analiza została przeprowadzona w oparciu o dane Eurostat, które nie odnoszą się bezpośrednio do obszarów technologicznych i dziedzin nauki związanych z ochroną środowiska. Analiza została przeprowadzona dla następujących kategorii zasobów ludzkich dla nauki i techniki (HRST)²⁷:

- **HRSTE** Zasoby ludzkie dla nauki i techniki wyróżnione ze względu na wykształcenie (*Human Resources for Science and Technology - Education*) - grupa ta obejmuje osoby posiadające wykształcenie wyższe (ISCED 2011 na poziomie 5-8).
- **HRSTO** Zasoby ludzkie dla nauki i techniki wyróżnione ze względu na zawód (*Human Resources for Science and Technology - Occupation*) - do tej grupy należą osoby pracujące w zawodach ze sfery nauka i technika zaliczane, zgodnie z ISCO, do grupy 2 (specjaliści) i 3 (technicy i inny średni personel).
- **HRSTC** Rdzeń zasobów ludzkich dla nauki i techniki (*Core of Human Resources in Science and Technology*) - stanowią osoby, które posiadają wykształcenie wyższe (ISCED 2011 na poziomie 5-8) i pracują w sferze nauka i technika (ISCO grupy zawodów 2 i 3).

Analiza zasobów ludzkich dla nauki i techniki (HRST) wykazywała rosnący trend zarówno dla kraju, jak i województwa śląskiego. W roku 2019 dla województwa śląskiego HRST wynosiło 11,9 % i było drugie w kraju pod względem wielkości, przy czym należy mieć na względzie, że liczebność zasobów zależy w dużej mierze od liczby ludności danego województwa.

Szczególnie istotnym czynnikiem warunkującym wzrost ekonomiczny, innowacyjny, wzrost zatrudnienia i spójność społeczną jest wykształcenie i posiadane kwalifikacje siły roboczej. Wysoka jakość kadry gwarantuje rozwój nauki, tworzenie wynalazków oraz zapewnia transfer technologii. Ponadto dobre wykształcenie ułatwia zdobycie lepszej pracy i wyższych dochodów. Województwo śląskie pod kątem zasobów ludzkich w postaci osób posiadających wykształcenie wyższe (ISCED 2011 na poziomie 5-8) plasowało się w roku 2019 na drugim miejscu, osiągając wynik 11,5%. Duży potencjał kapitału ludzkiego zbliżony do wartości uzyskanych dla poziomu kraju, świadczy o potencjale do podnoszenia produktywności pracy w danym obszarze oraz zwiększenia zdolności gospodarki do generowania i absorbowania innowacji w obszarach gospodarki. Analiza danych w zakresie zasobów ludzkich dla nauki i techniki wyróżnionych ze względu na zawód (HRSTO) wykazała, że udział osób zaliczanych do tej grupy w roku 2019 wynosił 12,1% i po raz kolejny województwo znajduje się na drugim miejscu w kraju, zaraz za województwem mazowieckim, gdzie ten wskaźnik wynosił 19,7%.

²⁷ Nauka i Technika 2019, GUS.

Najważniejszą kategorię zasobów stanowią osoby tworzące rdzeń HRSTC, które posiadają wyższe wykształcenie i pracują w sektorze B+R. Analiza zasobów województwa śląskiego pod tym kątem wykazała, że w latach 2011-2019 udział osób należących do kategorii HRSTC systematycznie się zwiększał. Wartość wskaźnika dla województwa śląskiego w roku 2019 wynosiła 11,4%, plasując tym samym województwo na drugim miejscu w kraju. Wskazuje to na duży zasób wykwalifikowanej i wykształconej siły roboczej.

Zasoby ludzkie dla nauki i techniki w Polsce według województw						
Województwa	2018			2019		
	ogółem	w tym kobiety		ogółem	w tym kobiety	
	Polska=100	województwo=100		Polska=100	województwo=100	
ZASOBY LUDZKIE DLA NAUKI I TECHNIKI HRST						
POLSKA	100,0	100,0	57,5	100,0	100,0	57,2
Śląskie	12,1	11,9	56,5	11,9	11,9	57,2
RDZEŃ HRSTC						
POLSKA	100,0	100,0	60,0	100,0	100,0	60,3
Śląskie	11,1	11,1	60,2	11,4	11,3	59,7
WYRÓŻNIONE ZE WZGLĘDU NA WYKSZTAŁCENIE HRSTE						
POLSKA	100,0	100,0	59,2	100,0	100,0	58,9
Śląskie	11,4	11,3	58,7	11,5	11,5	58,9
WYRÓŻNIONE ZE WZGLĘDU NA ZAWÓD HRSTO						
POLSKA	100,0	100,0	57,0	100	100	57,1
Śląskie	12,4	12,2	56,2	12,1	12,0	56,8
SPECJALIŚCI I INŻYNIEROWIE						
POLSKA	100,0	100,0	48,5	100,0	100,0	47,8
Śląskie	12,2	12,4	49,0	13,0	13,0	47,9

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS

Przeprowadzona analiza danych statystycznych nie odnosi się bezpośrednio do obszaru związanego z technologiami dla ochrony środowiska, jednak pozwala ocenić potencjał województwa śląskiego pod kątem posiadanych zasobów ludzkich dla nauki i techniki, który odgrywa kluczową rolę w procesie rozwoju technologicznego, naukowego i ekonomicznego regionu.

Zasoby ludzkie odgrywają istotną rolę w kształtowaniu poziomu konkurencyjności regionu, jak również stwarzają warunki dla zapewnienia zrównoważonego wzrostu gospodarczego. Szczególne znaczenie dla kreowania procesów innowacyjnych, a także rozwoju gospodarki

opartej na wiedzy ma jakość zasobów – posiadane wykształcenie, umiejętności, kompetencje i kwalifikacje. Znaczny potencjał w postaci wysoko wykwalifikowanej kadry naukowej, m.in. o profilu technicznym, świadczy o potencjale województwa śląskiego do kreowania innowacji i rozwoju nowych technologii w obszarach związanych z ochroną środowiska.

Województwo śląskie charakteryzuje się również dużymi zasobami ludzkimi w dziedzinach nauki i techniki. Wartości charakteryzujące te zasoby były często zbliżone bądź wyższe od wartości średnich dla kraju. Należy mieć na uwadze, że zasoby te posiadają największy potencjał dla tworzenia i dyfuzji innowacji. Ponadto województwo śląskie cechuje wysoki udział studentów oraz absolwentów na uczelniach inżyniersko-technicznych. Świadczy to o wysokiej jakości zasobów ludzkich zdolnych do generowania i absorpcji nowych technologii w obszarach potencjalnie związanych z ochroną środowiska. Wyniki analizy pod kątem posiadanych zasobów ludzkich wskazują, że województwo śląskie posiada wysoki potencjał w postaci kapitału ludzkiego, który powinien mieć przełożenie na rozwój gospodarczy i technologiczny regionu, również w obszarze technologii dla ochrony środowiska. Posiadane zasoby są niezbędnym elementem do kreowania wiedzy na odpowiednio wysokim poziomie oraz procesu tworzenia, transferu i wdrażania technologii.

Zgodnie z definicją GUS działalność badawcza i rozwojowa (B+R) jest to ogół działań polegających na prowadzeniu i wspieraniu badań naukowych i prac rozwojowych. Jest to praca twórcza, prowadzona w sposób metodyczny, podejmowana w celu zwiększenia zasobów wiedzy, w tym wiedzy o człowieku, kulturze i społeczeństwie oraz w celu tworzenia nowych zastosowań dla wiedzy już istniejącej. W 2019 r. odnotowano wzrost nakładów wewnętrznych na działalność B+R w skali roku oraz w przeliczeniu na 1 mieszkańca. Najwięcej nakładów wewnętrznych na działalność B+R pochodziło z sektora przedsiębiorstw. Nakłady poniesione na innowacje w przedsiębiorstwach przemysłowych oraz w sektorze usług były wyższe niż w roku poprzednim.

W województwie śląskim w 2019 r. wartość nakładów wewnętrznych na działalność badawczo-rozwojową (B+R) wyniosła 2461,3 mln zł. W strukturze nakładów na działalność B+R według sektorów finansujących dominowały środki sektora przedsiębiorstw (50,3%) oraz sektora rządowego (39,1%).

Nakłady wewnętrzne na działalność B+R według rodzajów kosztów w 2019 r.				
Województwo	Liczba podmiotów w działalności B+R	Nakłady		
		ogółem	bieżące	inwestycyjne
w tys. zł				
Polska	5863	30284822,1	24962926,8	5321895,3
Śląskie	662	2461333,6	2039360,1	421973,5

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS

Nakłady wewnętrzne na działalność B+R według rodzajów działalności B+R w 2019 r.				
Województwo	Ogółem	Nakłady przeznaczone na		
		badania	badania stosowane	prace rozwojowe

		podstawowe		
w tys. zł				
Polska	30284822,1	12146532,9	4064805,1	14073484,1
Śląskie	2461333,6	929839,6	434431,9	1097062,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS

Nakłady wewnętrzne na działalność B+R według dziedzin B+R w 2019 r.					
Województwo	Dziedziny B+R				
	ogółem	nauki przyrodnicze	nauki inżynieryjne i techniczne	nauki medyczne i o zdrowiu	nauki społeczne
w tys. zł					
Polska	30284822,1	6830115,5	15317834,6	3557419,0	1974124,0
Śląskie	2461333,6	250178,3	1742948,6	220129,2	89412,5

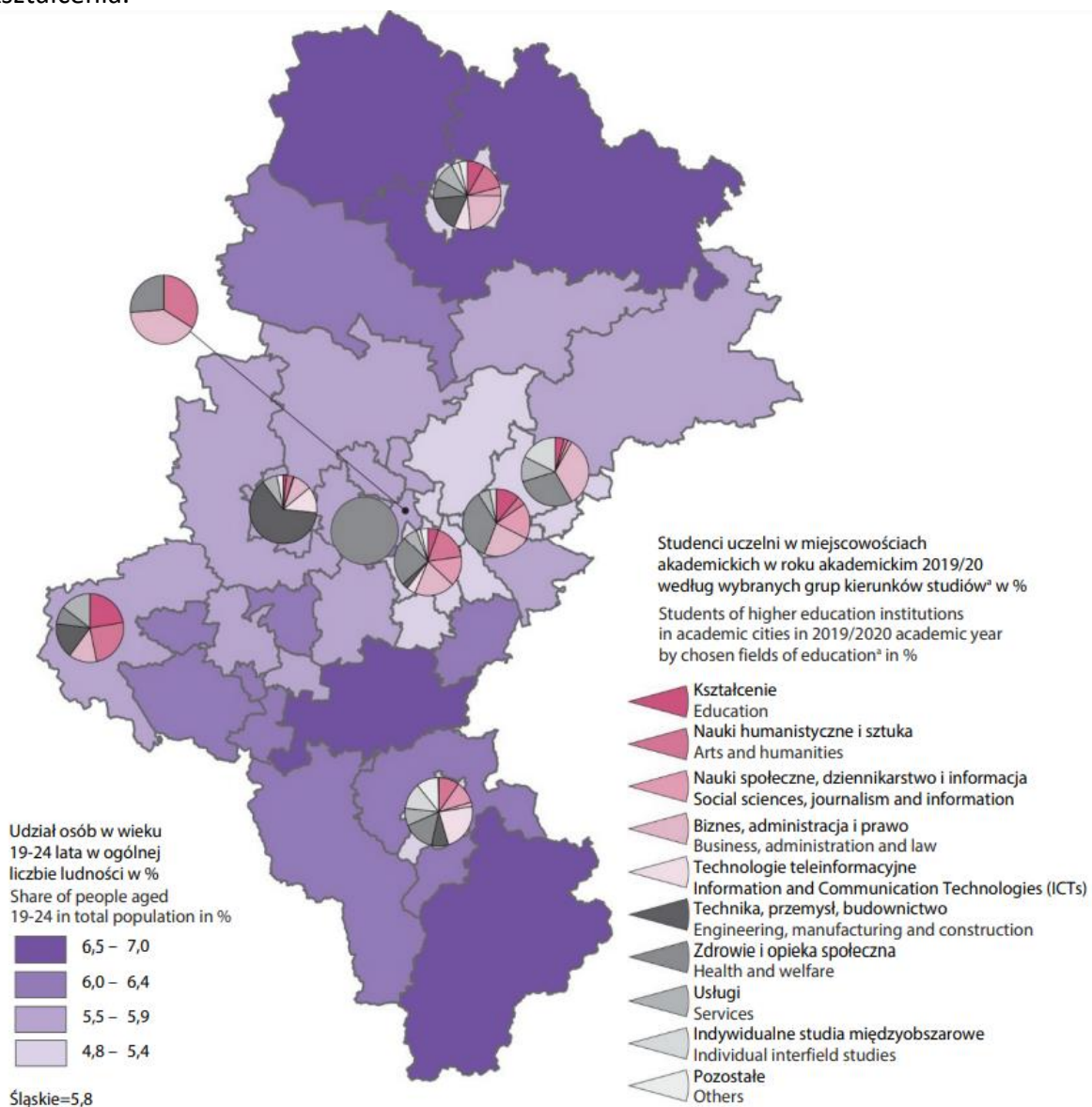
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z GUS

Jednostki i firmy zlokalizowane w województwie śląskim generują nowe technologie i rozwiązania technologiczne w zakresie ochrony środowiska. Pomijając fakt znacznej absorpcji gotowych rozwiązań wykorzystywanych w ochronie środowiska, zauważalna jest rola podmiotów działających na terenie województwa śląskiego jako generatora nowych rozwiązań i koncepcji w zakresie ekologii i ochrony środowiska. Zgodnie z dokumentami strategicznymi przyjętymi w województwie ochrona środowiska stanowi jeden z priorytetowych obszarów rozwoju. Oprócz inwestycji w zaplecze naukowo-badawcze, dedykowane pracom związanym z ochroną środowiska, w regionie przeznaczono znaczące środki finansowe na inwestycje w zaplecze infrastrukturalne tzn. w środki trwałe przyczyniające się do ochrony środowiska.

Uczelnie wyższe, ze względu iż odpowiedzialne są za tworzenie kapitału intelektualnego, stanowią kluczowy element wzrostu gospodarczego i jeden z ważniejszych czynników rozwoju regionu. Analiza zasobów ludzkich pod kątem studentów oraz absolwentów kierunków potencjalnie związanych z ochroną środowiska pozwoliła ocenić region w zakresie posiadanego potencjału do kreowania i rozwoju obszaru technologicznego związanego z ochroną środowiska, jak również określić potencjał edukacyjny regionu pod kątem analizowanego obszaru technologicznego. Analiza zasobów ludzkich w tym zakresie jest szczególnie ważna ze względu na wysoki potencjał umożliwiający generowanie wiedzy, nowych technologii i budowania procesów innowacyjnych. Stan potencjału naukowego szkół wyższych jest istotnym czynnikiem wpływającym na innowacyjność regionu, szczególnie w aspekcie wykorzystywania nowych technologii, jak również określania potencjalnych obszarów rozwoju i prognozowania przyszłych zmian.

Stosunkowo wysoki udział studentów oraz absolwentów na kierunkach inżynieryjno-technicznych pozwala zakładać, że województwo śląskie posiada duży potencjał w postaci zasobów ludzkich z wyższym wykształceniem w obszarach związanych z technologiami dla ochrony środowiska. Należy podkreślić, że wykształcenie oraz ciągłe podnoszenie kwalifikacji

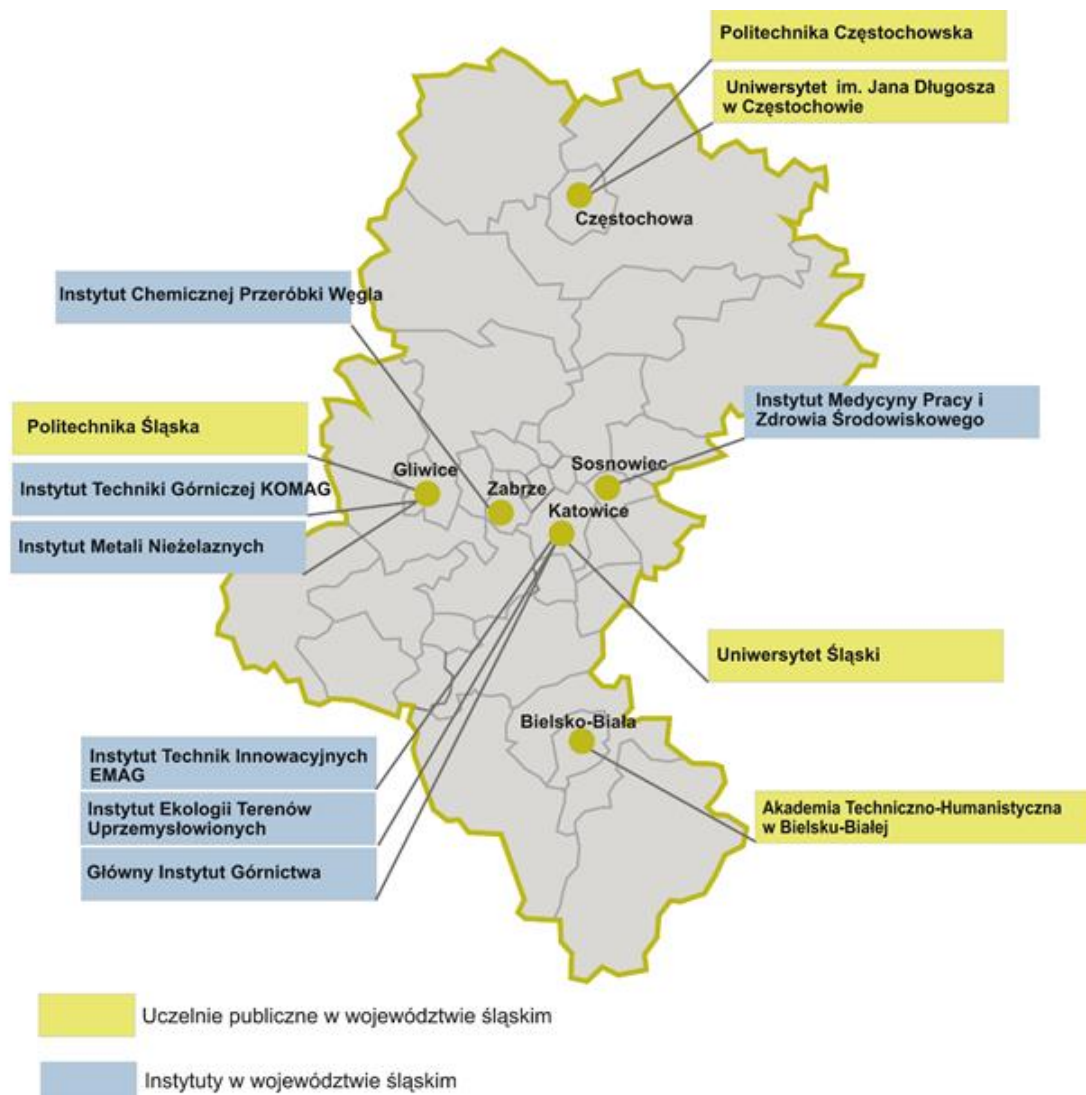
są ważnymi czynnikami rozwoju regionu, mającymi wpływ na wzrost gospodarczy i postęp techniczny. W roku akademickim 2019/20 w województwie śląskim w 30 uczelniach studiowało 105,7 tys. studentów, o 2,1% mniej niż w poprzednim roku akademickim (w kraju – 1204,0 tys., o 2,1% mniej). W 11 uczelniach publicznych kształciło się 78,1 tys. osób, a w 19 uczelniach niepublicznych - 27,6 tys. studentów. Poniżej rozmieszczenie uczelni w województwie wraz z udziałem osób w wieku 19-24 lata oraz wybranymi kierunkami kształcenia.



a Zgodnie z Międzynarodową Klasyfikacją Kierunków Kształcenia (ISCED-F 2013).

Źródło: Raport o sytuacji społeczno-gospodarczej województwa śląskiego 2021, GUS

W województwie śląskim umiejscowionych zostało sześć uczelni wyższych (pięć publicznych oraz jedna niepubliczna), w których realizowane jest kształcenie w ramach kierunku ochrona środowiska, inżynieria środowiska lub pokrewnych. Ważną rolę w środowisku naukowym województwa pełni siedem Instytutów oraz dwie jednostki Polskiej Akademii Nauk. Poniższy rysunek przedstawia rozmieszczenie ww. podmiotów w województwie śląskim.



Rysunek 2 Rozmieszczenie na terenie województwa śląskiego uczelni publicznych i niepublicznych oraz instytutów badawczych i jednostek PAN prowadzących działalność w zakresie ochrony środowiska

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.polon.nauka.gov.pl/siec-polon>

Realizowane przez uczelnie projekty naukowo-badawcze często zorientowane są na biznes, co wpływa na komercjalizację potencjalnych ich rezultatów. Uczelnie realizują prace

dydaktyczne i naukowo-badawcze oraz generują rozwiązania techniczne, wraz z odpowiednim know-how. Współpraca międzynarodowa oraz realizacja wielu projektów badawczych daje silne podstawy do współpracy z sektorem przemysłu. Uczelnie realizujące kształcenie w zakresie ochrony środowiska często współpracują również z jednostkami przemysłowymi w celu zapewnienia np. odpowiedniej oferty praktyk zawodowych dla studentów. W poniżej tabeli zamieszczono zestawienie uczelni publicznych i niepublicznych kształcących w województwie śląskim.

Tabela 10 Uczelnie w województwie śląskim kształcące w zakresie szeroko pojętej ochrony środowiska

Lp.	Uczelnia	Adres	Zakres
1	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej	ul. Willowa 2 43-309 Bielsko-Biała	m. in.: Inżynieria środowiska, Ochrona środowiska, Ekspertyzy środowiskowe, Rolnictwo ekologiczne i agroturystyka
2	Politechnika Częstochowska	ul. J.H. Dąbrowskiego 69 42-201 Częstochowa	m. in.: Energetyka, Inżynieria środowiska, Ekoinnowacje w infrastrukturze środowiska, Biotechnologia
3	Politechnika Śląska	ul. Akademicka 2A 44-100 Gliwice	m. in.: Biotechnologia, Energetyka, Ochrona środowiska, Inżynieria środowiska
4	Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza w Częstochowie	ul. Waszyngtona 4/8 42-200 Częstochowa	m. in.: Biotechnologia, Turystyka i rekreacja
5	Uniwersytet Śląski	ul. Bankowa 12 40-007 Katowice	m. in.: Biotechnologia, Ochrona środowiska

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://polon.nauka.gov.pl>

Instytuty prowadząc prace naukowo-badawcze i usługowe są silnie związane z rynkiem regionalnym. Zaplecze badawcze i know-how jakim dysponują umożliwiają wsparcie rozwoju obszaru technologicznego związanego z ochroną środowiska, a zwłaszcza w doposażenie go w innowacyjne rozwiązania, które znajdują coraz większe praktyczne zastosowania w przedsiębiorczości.

Tabela 11 Instytuty w województwie śląskim

Lp.	Instytut	Adres	Zakres
-----	----------	-------	--------

1	Instytut Technik Innowacyjnych EMAG	ul. Leopolda 31 40-189 Katowice	m. in. ochrona i inżynieria środowiska
2	Instytut Techniki Górniczej KOMAG	ul. Pszczyńska 37 44-101 Gliwice	m. in. systemy ekologiczne, inżynieria środowiska
3	Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego	ul. Kościelna 13 41-200 Sosnowiec	m. in. zdrowie środowiskowe
4	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych	ul. Kossutha 6 40-844 Katowice	m. in. ochrona, inżynieria środowiska
5	Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla	ul. Zamkowa 1 41-803 Zabrze	m. in. energetyka, racjonalizacja wykorzystania paliw
6	Główny Instytut Górnictwa	Plac Gwarków 1 40-166 Katowice	m. in. ochrona i inżynieria środowiska, energetyka
7	Instytut Metali Nieżelaznych	ul. Sowińskiego 5 44-100 Gliwice	m. in. ochrona, inżynieria środowiska

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://polon.nauka.gov.pl/>

Wyszczególnione podmioty stosunkowo łatwo można zidentyfikować oraz scharakteryzować ogólny profil ich działalności. Informacje dotyczące realizowanych prac naukowo-badawczych oraz ich rezultatów są łatwo dostępne.

Województwo śląskie posiada znaczny potencjał w zakresie realizacji badań z dziedziny inżynierii i ochrony środowiska, które wykonywane są przez uczelnie wyższe, instytuty, jednostki badawczo-rozwojowe oraz parki technologiczne zlokalizowane w regionie. Jednostki te posiadają bogate zaplecze badawcze i są naturalnymi miejscami generowania wiedzy oraz nowych rozwiązań, które powinny przekładać się na wdrażanie nowych technologii i rozwiązań. W ostatnich latach zauważyć można było intensywny rozwój nowych dziedzin gospodarki, wśród których na plan pierwszy wysunęły się: biotechnologia, elektronika, nanotechnologia, przemysł lotniczy, innowacyjne technologie energooszczędne. Ponadto do rozwoju regionu wydatnie przyczyniła się działalność nowopowstałych centrów badawczych, klastrów oraz parków technologicznych.

Ważnym elementem składającym się na innowacyjność regionu i jego zaplecze związane z ochroną środowiska jest działalność klastrów i parków technologicznych. Głównym ich celem jest podnoszenie konkurencyjności poszczególnych branż oraz rozwój małych i średnich przedsiębiorstw zrzeszonych w ramach klastra. Pomimo tematycznego i branżowego zaangażowania klastrów oferta przygotowana dla firm członkowskich obejmuje głównie usługi doradcze i konsultingowe, a także szeroki zakres usług szkoleniowych. Dodatkowo klastry udzielają podstawowych i specjalistycznych informacji z zakresu pozyskiwania środków na działalność badawczo-rozwojową czy usługi finansowe.

Tabela 12 Klastry związane z szeroko pojętą ochroną środowiska w województwie śląskim

Lp.	Nazwa	Koordinat or klastra	Adres koordynatora	e-mail/www	Liczba członków klastra	Dominująca branża
1	Innowacyjny Śląski Klaster Czystych Technologii Węglowych	Główny Instytut Górnictwa	Plac Gwarków 1 40-166 Katowice	i.pyka@gig.eu / www.coal.silesia.pl	liczba przedsiębiorstw 10 liczba jednostek naukowo-badawczych 10 liczba instytucji otoczenia biznesu 2 liczba innych członków klastra 7	górnictwo i energetyka
2	Klaster Energetyczny	Zespół Doradców Klastra Energetycznego Sp. z o.o.	ul. Konduktorska 39a 40-155 Katowice	biuroklastra@klaster-energetyczny.pl / www.klaster-energetyczny.pl	liczba przedsiębiorstw 10 liczba jednostek naukowo-badawczych 1 liczba instytucji otoczenia biznesu 3 liczba innych członków klastra 2	odnawialne źródła energii
3	Klaster Technologii Energooszczędnych Euro-Centrum	Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum Sp. z o.o.	ul. Ligocka 103 40-568 Katowice	klaster@euro-centrum.com.pl / http://www.euro-centrum.com.pl	liczba przedsiębiorstw 89 liczba jednostek naukowo-badawczych 9 liczba instytucji otoczenia biznesu 5 liczba innych członków klastra 0	odnawialne źródła energii, technologie energooszczędne
4	Pierwszy Polski Klaster Budownictwa Pasywnego i Energooszczędnego	Górnośląski Park Przemysłowy Sp. z o.o. w Katowicach	ul. Konduktorska 39a 40-155 Katowice	klaster@klasterbudownictwa.pl / klasterbudownictwa.pl	liczba przedsiębiorstw 27 liczba jednostek naukowo-badawczych 3 liczba instytucji otoczenia biznesu 4 liczba innych członków klastra 0	badania i analizy zapotrzebowania na energię do ogrzewania i klimatyzacji budynków audyty energetyczne

Lp.	Nazwa	Koordinat or klastra	Adres koordynatora	e-mail/www	Liczba członków klastra	Dominująca branża
5	Polish Wood Cluster	Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości Sp. z o.o.	ul. Boczna 8 44-240 Żory	biuro@polish-wood-cluster.pl / www.polish-wood-cluster.pl	liczba przedsiębiorstw 97 liczba jednostek naukowo-badawczych 5 liczba instytucji otoczenia biznesu 10 liczba innych członków klastra 0	wykorzystanie biomasy
6	Śląski Klaster Ekologiczny	Europejskie Forum Odpowiedzialności Ekologicznej	ul. Dąbrówki 10 40-081 Katowice	koordynator@ecocluster.com.pl ; www.ecocluster.com.pl	liczba przedsiębiorstw 37 liczba jednostek naukowo-badawczych 7 liczba instytucji otoczenia biznesu 2 liczba innych członków klastra 1	ochrona środowiska (ekoinnowacja), gospodarka wodno-ściekowa, gospodarka odpadami oraz gospodarka energetyczna
7	Śląski Klaster Gospodarki Odpadami	Stowarzyszenie „Zrzeszenie Ekspertów Ekologii?”	ul. Dąbrówki 10 40-081 Katowice	biuro@skgo.pl / www.skgo.pl	liczba przedsiębiorstw 28 liczba jednostek naukowo-badawczych 5 liczba instytucji otoczenia biznesu 0 liczba innych członków klastra 0	ekologia, ochrona środowiska, odnawialne źródła energii, gospodarka odpadami, recykling odpadów, czyste technologie środowiskowe, transport i dysponowanie odpadami

Lp.	Nazwa	Koordinat or klastra	Adres koordynatora	e-mail/www	Liczba członków klastra	Dominująca branża
8	Śląski Klaster Rewitalizacji i Technologii Środowiskowych	Park Przemysłowo Technologiczny EkoPark Sp. z o.o.	ul. W. Roździeńskiego 38 41-946 Piekary Śląskie	tomasz.cejner@ekopark.piekary.pl / www.ekopark.piekary.pl, www.revitaklastery.pl	liczba przedsiębiorstw 11 liczba jednostek naukowo-badawczych 1 liczba instytucji otoczenia biznesu 1 liczba innych członków klastra 0	tereny poprzemysłowe, rewitalizacja i technologie środowiskowe
9	Śląski Klaster Wodny	Górnośląskie Przedsiębiorstwa Wodociągów S.A. w Katowicach	ul. Wojewódzka 19 40-026 Katowice	gpw@gpw.katowice.pl / www.gpw.katowice.pl	liczba przedsiębiorstw 39 liczba jednostek naukowo-badawczych 6 liczba instytucji otoczenia biznesu 15 liczba innych członków klastra 6	woda

Źródło: opracowanie własne na podstawie http://ris.slaskie.pl/czytaj/ekosystem_innowacji_klastry

Tabela 13 Parki technologiczne w województwie śląskim związane z działalnością na rzecz ochrony środowiska

Lp.	Park Technologiczny	Adres	Zakres
1	Eko-Park	ul. W. Roździeńskiego 38 41-946 Piekary Śląskie	aktywizowanie terenów poprzemysłowych
2	Euro-Centrum	Euro – Centrum S.A. ul. Ligocka 103 40-568 Katowice	pro-środowiskowe technologie energetyczne
3	Śląski Park Przemysłowo-Technologiczny	ul. Szyb Walenty 26 41-700 Ruda Śląska	m. in. ochrona i inżynieria środowiska

Źródło: opracowanie własne na podstawie <https://polon.nauka.gov.pl/>

Bardzo ważną rolę w zakresie transferu wiedzy w obszarze wdrażania rozwiązań ekologicznych w przedsiębiorstwach pełnią ośrodki innowacji. Pod względem liczebności ww. ośrodków, województwo śląskie (obok mazowieckiego i wielkopolskiego) zaliczane jest do czołowych miast w Polsce

5.

TRENDY REGIONALNE

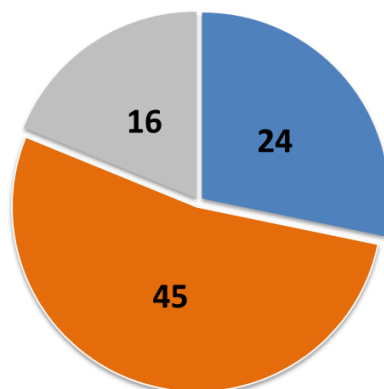
5.1 Analiza aktualnego stanu rozwoju technologii

Działania w zakresie zbierania danych o rozwijanych, opracowanych i wdrożonych technologiach dla ochrony środowiska w województwie śląskim pozwoliły na określenie aktualnego stanu rozwoju potencjalnie innowacyjnych technologii w regionie. **Aktualnie obserwatorium posiada informacje o 614 technologiach dla ochrony środowiska.** Zebrane dane ujęto w strukturę bazodanową obejmującą następujące atrybuty:

- stan technologii (badania naukowe, opracowana technologia, opatentowana technologia, wdrożona technologia),
- nazwa technologii,
- opis technologii,
- nazwa Instytucji,
- typ technologii (know-how, produkt, proces),
- rok zaobserwowania na rynku,
- słowa kluczowe,
- źródło informacji.

W poprzednich latach połowa spośród zidentyfikowanych technologii znajdowała się w fazie rozwoju. W roku 2020 w fazie rozwoju pozostawało tylko 19% technologii (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). Zdecydowana większość technologii jest w fazie opracowania 53% technologii. 28% technologii zostało wdrożonych – jest to niższa wartość w porównaniu do 2019 roku, gdy ilość wdrożonych technologii wynosiła 37%. W kategorii technologii materialnych obejmującej wynalazki, procesy technologiczne oraz oprogramowanie komputerowe zidentyfikowano łącznie 71 technologie (80% wszystkich technologii). Pozostałe 19 technologii (20%) obejmuje kategorie technologii niematerialnych (know-how²⁸). Wartości te są porównywalne do 2019 roku, gdzie technologie niematerialne stanowiły 22% wszystkich technologii, a technologie materialne 78%.

²⁸ Źródło: <http://mfiles.pl/pl/index.php/Technologia> (dostęp: 18.03.2020).

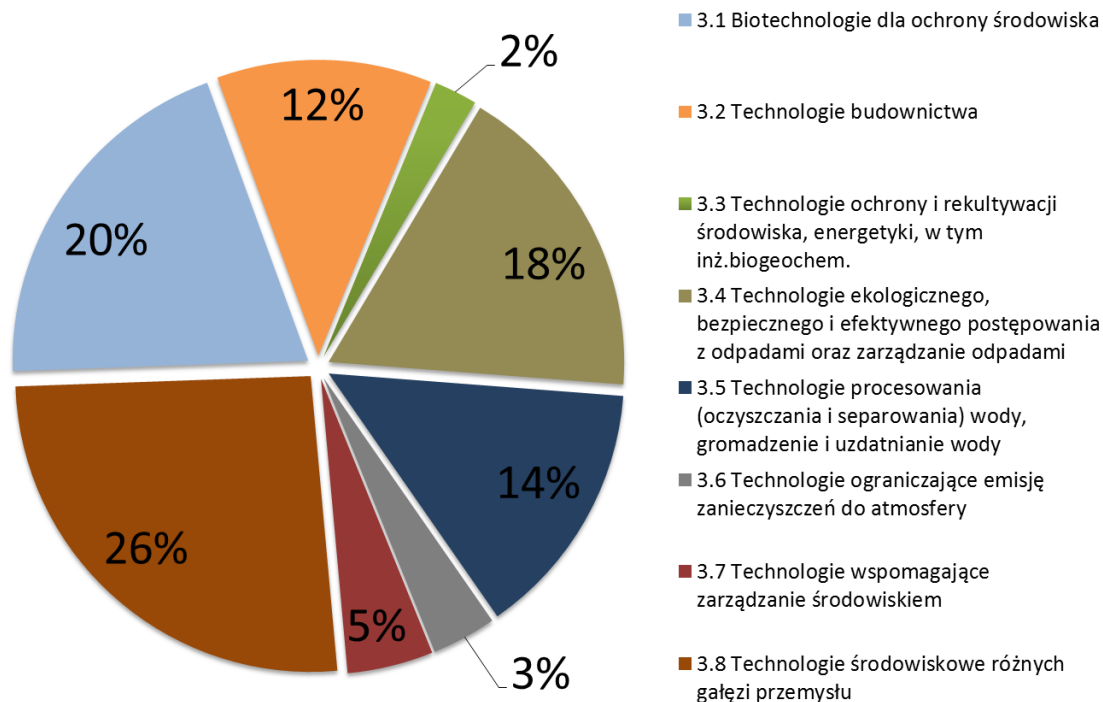


- Rozwijane technologie
- Opracowane i opatentowane technologie
- Wdrożone technologie

Rysunek 3 Technologie dla ochrony środowiska w województwie śląskim

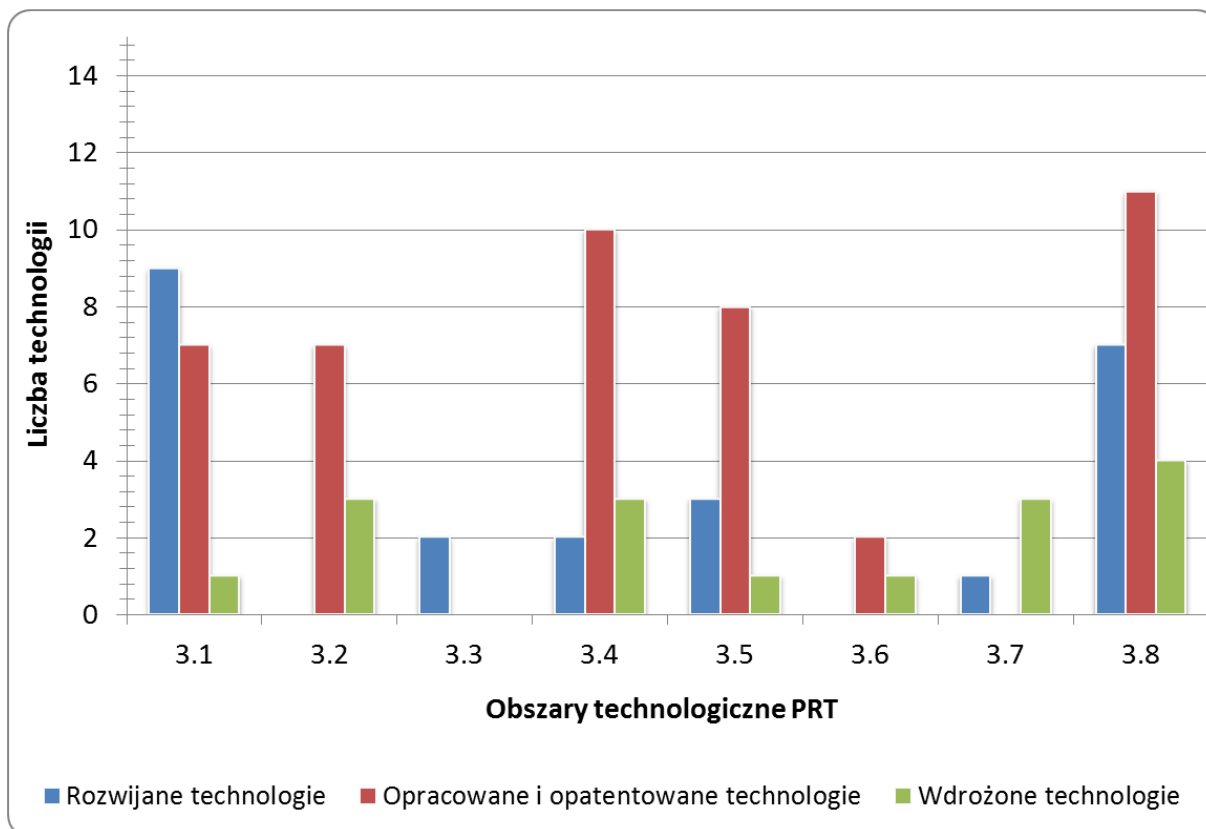
Źródło: opracowanie własne

Klasyfikacja zidentyfikowanych technologii zgodnie z Programem Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego (PRT) na poszczególne podgrupy technologiczne wykazała, że najliczniej reprezentowaną grupą technologii w obszarze technologii dla ochrony środowiska są podgrupy 3.1 – biotechnologie dla ochrony środowiska (20% wszystkich zidentyfikowanych technologii) i 3.8 - Technologie środowiskowe różnych gałęzi przemysłu (26% wszystkich technologii). Wynikać to może z dużego zapotrzebowania na technologie 4.0. dla różnych gałęzi przemysłu. Nowe technologie powstające w podgrupie 3.1 stanowią wsparcie dla innych gałęzi przemysłu – np. innowacyjne nośniki leków. W 2020 roku dominowały technologie z podgrupy 3.4 - technologie ekologicznego, bezpiecznego i efektywnego postępowania z odpadami oraz zarządzanie odpadami, które stanowiły 18% spośród wszystkich zidentyfikowanych technologii. W 2018 r. ta podgrupa technologii stanowiły 10% wszystkich technologii. Najmniejszą liczbę technologii zidentyfikowano w podgrupie 3.3 – technologie ochrony i rekultywacji środowiska, energetyki, w tym inżynieria biogeochemiczna – zaledwie 2% oraz 3.6. W pozostałych podgrupach technologii nowe rozwiązania stanowiły ok. 3-14% wszystkich technologii. Graficzną prezentację udziału technologii w poszczególnych obszarach technologicznych przedstawiono na poniższym rysunku (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**).



Rysunek 4 Procentowy udział technologii w poszczególnych obszarach technologicznych
Źródło: opracowanie własne

W obrębie grupy technologii 3.1 – biotechnologie dla ochrony środowiska dominują technologie będące aktualnie w fazie rozwoju (technologie rozwijane). Ta grupa technologii po krótkotrwałej stagnacji znajduje większe zainteresowanie w jednostkach badawczych. Znacznie mniejsza liczba technologii w tej grupie została opracowana i wdrożona. Liczne, nowe rozwiązania będące w fazie badań i rozwoju zidentyfikowano także w obrębie podgrupy technologii 3.8 – technologie dla różnych gałęzi przemysłu. W tej grupie technologii zidentyfikowano też największą liczbę opracowanych technologii i 4 wdrożenia. Pod względem liczby opracowanych technologii dominuje także podgrupa technologii 3.4 - technologie ekologicznego, bezpiecznego i efektywnego postępowania z odpadami oraz zarządzanie odpadami, 3.2 – technologie budownictwa oraz podgrupa 3.5 - technologie procesowania (oczyszczania i separowania) wody, gromadzenie i uzdatnianie wody. Graficzną prezentację rozwijanych, opracowywanych i wdrożonych technologii w poszczególnych podgrupach technologicznych przedstawiono na poniższym rysunku (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**).

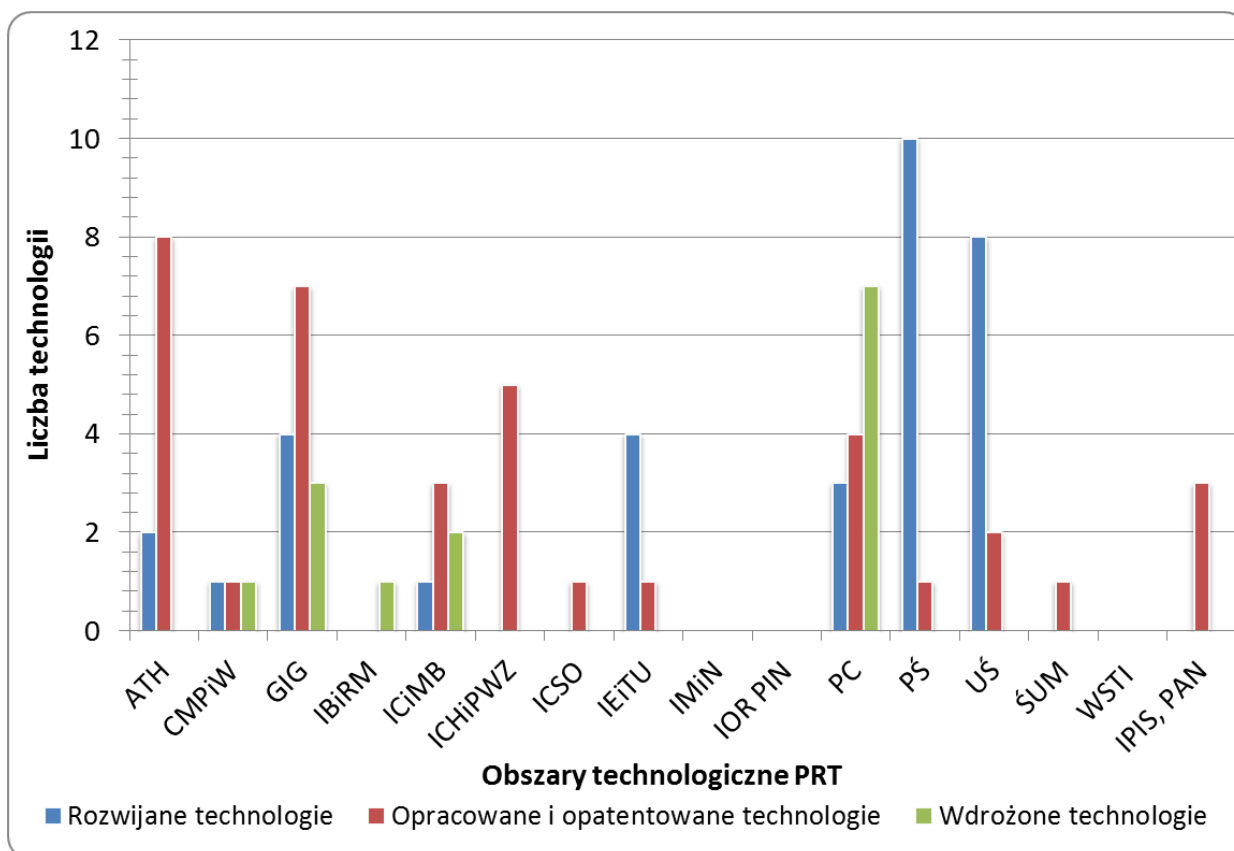


Legenda: 3.1 - biotechnologie dla ochrony środowiska, 3.2 - Technologie budownictwa, 3.3 - technologie ochrony i rekultywacji środowiska, energetyki, w tym inżynieria biogeochemiczna 3.4 - technologie ekologicznego, bezpiecznego i efektywnego postępowania z odpadami oraz zarządzanie odpadami. 3.5 - technologie procesowania (oczyszczania i separowania) wody, gromadzenia i uzdatniania wody, 3.6. - technologie ograniczające emisję zanieczyszczeń do atmosfery, 3.7 - technologie wspomagające zarządzanie środowiskiem, 3.8 - technologie dla różnych gałęzi przemysłu

Rysunek 5 Liczba rozwijanych, opracowanych i wdrożonych technologii w poszczególnych podgrupach technologicznych

Źródło: opracowanie własne

W regionie zidentyfikowano 80 przedsiębiorstw oferujących innowacyjne technologie środowiskowe oraz 16 jednostek realizujących działalność naukowo-badawczą i wdrożeniową w tym zakresie. Pod względem liczby rozwijanych i opracowanych technologii dla ochrony środowiska w 2020 roku najprężniej działające jednostki to Politechnika Śląska, Uniwersytet Śląski, Główny Instytut Górnictwa oraz Akademii Techniczno–Humanistyczna w Bielsku Białej. W 2020 roku obserwowano prężny rozwój technologii realizowanych przez Politechnikę Częstochowską oraz dużą liczbą wdrożeń. Zakres wdrożeń obejmował produkty do dezynfekcji oraz sposoby dezynfekcji pomieszczeń.



Legenda: ATH - Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, CMPIW - Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze, GIG - Główny Instytut Górnictwa w Katowicach, IBiRM - Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji, ICiMB - Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Gliwicach, IChPWZ - Instytut Chemicznej Przeróbki Węgla Zespół Laboratoriów w Zabrzu, ICSO - Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej w Kędzierzynie-Koźlu, IE-TU - Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach, IMiN - Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach, IOR PIN - Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy Oddział Sośnicowice, PC - Politechnika Częstochowska, PŚ - Politechnika Śląska w Gliwicach, UŚ - Uniwersytet Śląski w Katowicach, ŚUM - Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, WSTI - Wyższa Szkoła Technologii Informatycznych w Katowicach, IPIS PAN - Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polska Akademia Nauk w Zabrzu

Rysunek 6 Udział poszczególnych podmiotów w rozwijaniu, opracowywaniu i wdrażaniu technologii dla ochrony środowiska w województwie śląskim

Źródło: opracowanie własne

Pod względem opracowanych technologii większość jednostek naukowo-badawczych województwa śląskiego wykazuje znaczną aktywność.

Największą liczbę wdrożeń odnotowano dla następujących jednostek naukowo-badawczych: Główny Instytut Górnictwa, Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL Sp. z o.o. - Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji, ICiMB - Instytut Ceramiki i Materiałów Budowlanych w

Gliwicach, Politechnika Częstochowska. Udział poszczególnych podmiotów zaangażowanych w rozwój i wdrażanie technologii dla ochrony środowiska w regionie przedstawiono na powyższym rysunku.

Przeprowadzona analiza technologii w obszarze ochrony środowiska wykazała, że:

- rozwijane i wdrożone technologie obejmują wszystkie uznane w PRT za priorytetowe obszary w zakresie ochrony środowiska,
- rynek technologii środowiskowych w województwie śląskim rozwija się prężnie, opracowane rozwiązania są wdrażane, co świadczy o wysokim zapotrzebowaniu na tego typu technologie w województwie,
- opracowywane są nowe technologie, zwłaszcza w obszarach silnie związanych z innymi podgrupami technologii, jak np. biotechnologia,
- województwo śląskie ze względu na liczbę innowacyjnych przedsiębiorstw oraz działalność badawczo-rozwojową ma znaczny potencjał w zakresie rozwijania strategicznych dla województwa śląskiego technologii dla ochrony środowiska,
- poszczególne jednostki naukowo-badawcze w zróżnicowanym stopniu przyczyniają się do rozwijania technologii w przedmiotowym obszarze,
- rośnie liczba jednostek naukowo-badawczych współtworzących potencjał technologiczny w regionie,
- wzrasta liczba jednostek naukowo-badawczych ukierunkowanych na działalność wdrożeniową w ramach współpracy nauki z przemysłem.

Podsumowanie i wnioski

Przeprowadzona analiza technologii w obszarze ochrony środowiska wykazała:

- wzrost liczby technologii we wszystkich obszarach technologicznych,
- w odróżnieniu do poprzednich lata - wyraźny wzrost liczby opracowanych i rozwijanych technologii w grupie technologii dla różnych gałęzi przemysłu (3.8).
- większą niż w poprzednich latach skuteczność jednostek naukowo-badawczych we wdrażaniu rozwijanych technologii,
- najsilniejszy potencjał rozwojowy obszaru technologii ekologicznego, bezpiecznego i efektywnego postępowania z odpadami (3.4), technologii procesowania (oczyszczania i separowania) wody, gromadzenia i uzdatniania wody (3.5), biotechnologii dla ochrony środowiska (3.1) oraz technologii dla różnych gałęzi przemysłu (3.8).

Odnosząc rozwijane i wdrażane technologie dla ochrony środowiska do zidentyfikowanych problemów środowiskowych regionu można stwierdzić, że podejmowane w ramach rozwoju technologicznego działania są zgodne z wyzwaniami, które wyznaczają środowiskowe

obszary problemowe województwa. Główną rolę w procesie rozwoju technologii dla ochrony środowiska odgrywają aktualnie jednostki naukowo-badawcze, które nie tylko potrafią prawidłowo diagnozować wyzwania środowiskowe, ale także rozwijać i wdrażać dedykowane rozwiązania.

5.2 Przykłady technologii polskich i zagranicznych determinujących rozwój technologii dla ochrony środowiska w województwie śląskim

Technologie przyjazne dla środowiska i systemy zarządzania umożliwiają zwiększenie zysków przedsiębiorców poprzez zmniejszenie kosztów i zwiększenie sprzedaży przy równoczesnym spełnieniu wymagań dyrektyw, rozporządzeń UE oraz norm krajowych związanych z ochroną środowiska. Poniżej przedstawiono przykłady technologii opracowanych i stosowanych w województwie śląskim dla wybranych grup technologicznych wskazanych w Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego 2010-2020 w ramach obszaru technologicznego Technologie dla Ochrony Środowiska:

- biotechnologie dla ochrony środowiska,
- technologie budownictwa,
- technologie ochrony i rekultywacji środowiska, energetyki, w tym inżynieria biogeochemiczna,
- technologie ekologicznego, bezpiecznego i efektywnego postępowania z odpadami oraz zarządzanie odpadami,
- technologie procesowania (oczyszczania i separowania) wody, gromadzenia i uzdatniania wody,
- technologie ograniczające emisję zanieczyszczeń do atmosfery,
- technologie wspomagające zarządzanie środowiskiem,
- technologie dla różnych gałęzi przemysłu.

Kostka brukowa Vjetra® Bruk

(grupa: technologie budownictwa)

Innowacyjna kostka brukowa pozwalająca na zwiększenie ilości powierzchni biologicznie czynnej (do nawet 33%)²⁹.

²⁹ <https://www.bruk.info.pl/produkty/kostka-brukowa/vjetra/>



Rysunek 7 Ekokostka brukowa Vjetra³⁰

GEOSTRONG

(grupa: technologie ograniczające emisję zanieczyszczeń do atmosfery)

53

Antybakteryjny, antywirusowy, antygrzybiczny wymiennik ciepła, który dogrzewa powietrze zimą i dostarcza chłód latem. W okresie letnim następuje w wymienniku wytrącanie wilgoci z powietrza i skropliny samoczynnie odprowadzane są do podłoża wymiennika. W okresie zimowym przy niskich temperaturach następuje samoczynne dowilżanie powietrza z gruntu. Obniżenie wilgotności powietrza latem i dowilżenie zimą w zdecydowany sposób poprawia komfort wewnątrz pomieszczeń do których jest ono doprowadzane³¹.

³⁰ <https://www.bruk.info.pl/produkty/kostka-brukowa/vjetra/>

³¹ <https://gruntowe-wymienniki.pl/geostrong.html>

SOLIDWORKS

(grupa: technologie dla różnych gałęzi przemysłu; technologie wspomagające zarządzanie środowiskiem)

Intuicyjne narzędzie stworzone do przeprowadzania szybkich symulacji wytrzymałościowych tworzonych produktów, z jednoczesnym zachowaniem wysokiej rzetelności wyników. Solidworks stanowi wsparcie dla rozwoju aparatury naukowo-badawczej w oparciu o oprogramowanie CAD i CAM. To narzędzie do parametrycznego modelowania trójwymiarowego (CAD 3D); umożliwia złożenie wszystkich elementów w jeden projekt oraz przygotowanie dokumentacji produkcyjnej³².

IMMOBILIZOWANA LAKAZA DO DEGRADACJI BARWNIKÓW

(grupa technologii: biotechnologie środowiskowe)

Prowadzone są prace badawczo-rozwojowe, których celem nadrzędnym jest opracowanie kapsułek polimerowych z immobilizowanym enzymem – lakkazą, do potencjalnego usuwania barwników ze ścieków. Lakkazy to enzymy wykazujące stosunkowo niską specyficzność substratową i posiadające szeroki potencjał aplikacyjny do usuwania szerokiej gamy zanieczyszczeń, w tym barwników. Proces immobilizacji opiera się na utworzeniu nierozpuszczalnego kompleksu i unieruchomieniu biokatalizatora na materiale nośnym w celu zwiększenia stabilności immobilizowanych biokatalizatorów w warunkach procesowych.

54

ODSALANIE WÓD KOPALNIANYCH

(grupa technologii: technologie procesowania (oczyszczania i separowania) wody, gromadzenia i uzdatniania wody,)

W 2020 roku rozpoczęły się prace przygotowawcze do budowy demonstracyjnej instalacji do redukcji ładunku soli i odzyskiwania zasobów z zasolonych wód kopalnianych w ramach projektu LIFE BRINE MINING³³. Instalacja powstaje na terenie KWK Piast-Ziemowit w Łędzinach. Będzie to druga instalacja tego typu w Polsce. Pierwsza powstała i prężnie działa na terenie Zakładu Odsalania „Dębieńsko” PGWIR S.A. Projekt koordynowany jest przez Narodowy Uniwersytet Techniczny w Atenach (Grecja), a polskimi partnerami projektu są: Główny Instytut Górnictwa, Politechnika Śląska i Polska Grupa Górnicza.

³² <https://solidexpert.com/programy/solidworks/>

³³ <https://brinemining.eu/pl/strona-domowa/>

STABILIZACJA ODPADÓW

(grupa technologii: technologie ekologicznego, bezpiecznego i efektywnego postępowania z odpadami oraz zarządzanie odpadami)

Technologia stabilizacji i zestalania odpadów niebezpiecznych to rozwiązanie Głównego Instytutu Górnictwa. Proces polega na homogenizacji mieszanek odpadów niebezpiecznych z reagentami oraz mikrogranulacji i mieszalniku przeciwbieżnym. W procesie uzyskiwany jest produkt do zastosowania w różnych gałęziach przemysłu, w tym jako materiał budowlany, kruszywo.

WETLAND+

(technologie ochrony i rekultywacji środowiska, energetyki, w tym inżynieria biogeochemiczna)

W Jaworznie na terenie składowiska odpadów chemicznych Ruda Góra powstaje instalacja mokradłowa do oczyszczania wód z pestycydów. Instalacja składa się z modułów utleniająco-redukujących oraz systemu mokradeł z roślinnością zdolną do biologicznego rozkładu pestycydów. Instalacja powstaje w ramach projektu Lifepopwat³⁴ koordynowanego przez Uniwersytet Techniczny w Libercu (Czechy) we współpracy z polskimi partnerami: Głównym Instytutem Górnictwa i Urzędem Miasta Jaworzno. Instalacja służyć będzie demonstracyjnej rekultywacji terenu zdegradowanego.

³⁴ <https://cxi.tul.cz/lifepopwat/home>

6.

REKOMENDACJE DLA
ROZWOJU OBSZARU
TECHNOLOGICZNEGO

Rozwój technologii dla ochrony środowiska to kluczowy element strategicznego planowania rozwoju gospodarczego województwa śląskiego. Region jest istotnym graczem w tym obszarze, a z punktu widzenia poziomu rozwoju technologicznego, który analizować można poprzez liczbę zgłoszonych i udzielonych patentów, zajmuje wiodącą pozycję w obszarze zielonej gospodarki, będąc jednocześnie dostawcą największej liczby rozwiązań. Dalsze wzmacnianie tego obszaru technologicznego powinno być rozpatrywane zarówno w kontekście wymagań nowej perspektywy finansowej UE jak i szerzej z punktu widzenia realizacji polityki zrównoważonego rozwoju. Tworzenie spójnej polityki badań i wdrażania innowacji oraz bieżące koordynowanie rozwoju technologicznego wymaga wypracowania skutecznych narzędzi monitoringu stanu rozwoju tego obszaru technologicznego. Niniejsze opracowanie wykazało szereg ograniczeń w dostępie do informacji, które uniemożliwiają precyzyjną diagnozę aktualnego stanu technologii dla ochrony środowiska w szczególności w zakresie oceny potencjału technologicznego oraz zasobów informacyjnych, ludzkich i rzeczowych. Jednakże w oparciu o przedstawione dane sformułować można główne rekomendacje dla rozwoju obszaru technologicznego Technologia dla Ochrony Środowiska województwa śląskiego, tj.:

1. Ochrona powietrza – rozwój technologii środowiskowych ograniczających emisję zanieczyszczeń, m.in. w transporcie i tzw. niską emisję nadal wiąże się z dofinansowaniem i premiowaniem nowoczesnych rozwiązań w zakresie energooszczędnego budownictwa, materiałów budowlanych oraz konstrukcji i efektywności wykorzystania paliw, a także kształtowaniem na szeroką skalę świadomości ekologicznej społeczeństwa.
2. Gospodarka wodno-ściekowa nadal wymaga rozwoju technologii oczyszczania ścieków komunalnych pozwalających na utrzymanie wysokich standardów ich oczyszczania a zarazem ograniczenia ilości powstawania osadów ściekowych.
3. Zagospodarowanie odpadów i osadów ściekowych nadal wymaga rozwoju technologii odzyskiwania energii z odpadów i osadów ściekowych, co pociąga za sobą konieczność prowadzenia prac badawczo-rozwojowych oraz opracowania i wdrożenia kompleksowych rozwiązań w tym zakresie. Powinny zostać podjęte również prace pozwalające na wdrożenie ekonomicznie i ekologicznie efektywnych technologii związanych z wykorzystaniem wód kopalnianych do celów gospodarczych.
4. Powstające na terenie województwa śląskiego tereny przemysłowe powinny zostać poddane działaniom rekultywacyjnym. Celem tych działań powinno być nadania im nowych funkcji użytkowych, które spowodują, iż staną się one alternatywą dla zajmowania kolejnych terenów zielonych. Kluczowym wyzwaniem w zakresie rozwoju technologii dla ochrony środowiska jest rozwój nowoczesnych, dostosowanych do lokalnych uwarunkowań ekonomicznie oraz ekologicznie efektywnych technologii w zakresie remediacji gruntów skażonych.
5. Hałas – pomimo znacznych nakładów na środki trwale przyczyniające się do poprawy środowiska akustycznego, nadal pewna liczba mieszkańców województwa narażona

jest na przebywanie w miejscach o przekroczonych dopuszczalnych poziomach norm hałasu. Stąd też rozwój technologii pozwalających na ochronę środowiska akustycznego wymaga podjęcia dalszych prac w tym zakresie, m.in. wsparcia finansowego zaplecza naukowo-badawczego. Szczególnie istotne są w tym obszarze prace nad minimalizacją negatywnego wpływu transportu na środowisko.

6. Powinny zostać opracowane i wdrożone systemowe rozwiązania pobudzające proces kreowania innowacji i ich komercjalizację, ze szczególnym naciskiem na rozwiązania ekoinnowacyjne o znaczącym pozytywnym oddziaływaniu na środowisko.
7. Dla przeprowadzenia dalszych diagnoz mających na celu analizę aktualnego stanu technologii dla ochrony środowiska, koniecznym jest wypracowanie skutecznych narzędzi pozyskiwania danych w celu wygenerowania precyzyjnych informacji obrazujących analizowane zagadnienie.

Prezentowane postulaty w zakresie rozwoju technologii dla ochrony środowiska są zgodne z przyjętymi w województwie śląskim wytycznymi oraz wpisują się w oczekiwania różnych środowisk (nauka, przedsiębiorcy, administracja). Nawiązują one również do paradygmatu gospodarki obiegu zamkniętego. Zgodność opinii różnych środowisk, co do istotności jaką odgrywa ochrona środowiska, zwłaszcza na terenie tak zdegradowanym jak województwo śląskie, jest informacją o konieczności prowadzenia dalszych, intensywniejszych działań na rzecz innowacyjnego rozwoju.

7

PODSUMOWANIE DZIAŁAŃ W RAMACH OBSERWATORIUM (RAPORT Z PRACY)

Wykaz jednolitych wskaźników dla obszarów specjalistycznych został sporządzony w oparciu o dostępne dane w podziale na typy wskaźników zgodnie z ustalonym wzorem.

- jednolite wskaźniki dla obserwatoriów w ramach obszarów technologicznych o charakterze sprawozdawczym,
- wskaźniki charakteryzujące potencjał danego obszaru technologicznego w ujęciu rocznym,
- składowe regionalnych wskaźników postępu.

Wskaźniki te zostały przedstawione w poniższych tabelach (Tabela 14, Tabela 15).

Tabela 14 Jednolite wskaźniki dla obserwatoriów w ramach obszarów technologicznych o charakterze sprawozdawczym

Wskaźnik	Jednostka	Wartość				
		2016	2017	2018	2019	2020
Liczba/rodzaj świadczonych usług w danym obszarze technologicznym na rzecz przedsiębiorców w tym MŚP, jednostek sektora B+R	szt.	11 ³⁵	11	bd	bd	bd
Liczba/rodzaj wykonanych raportów na rzecz przedsiębiorców w tym MŚP, jednostek sektora B+R w danym obszarze technologicznym	szt.	1	1	bd	1	bd
Liczba/rodzaj wykonanych publikacji w	szt.	1	1	bd	1	13 ³⁶

³⁵ Liczba oferowanych usług.

³⁶ Bałazińska, M., Markowska, M., Blaut, A., & Głodniok, M. (2020). Life Cycle Assessment of Eco-Innovative Organo-Mineral Granulated Fertilizer's Production Technology. *Rocznik Ochrona Środowiska*, 22(1), 561-588; Błazińska, M., Kruczek, M., & Bondaruk, J. (2020). The environmental impact of various forms of waste PET bottle management. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* (in press). <https://doi.org/10.1080/13504509.2020.1865473>; Deska, M. (2020). Activity of Antioxidant Enzymes under Induced Oxidative Stress. *Journal of Ecological Engineering*, 21(7), 42-51. <https://doi.org/10.12911/22998993/125454>; Deska, M., & Kończak, B. (2020). Stabilność operacyjna lakaz w warunkach immobilizacji. *Przemysł Chemiczny*, 99(3), 472-476. <https://doi.org/10.15199/62.2020.3.22>; Głodniok, M., & Deska, M. (2020). Wpływ oleju kreozytowego na aktywność oddechową osadu czynnego. *Przemysł Chemiczny*, 99(6), 919-922. <https://doi.org/10.15199/62.2020.6.18>; Kończak, B., Zawadzki, P., & Pieczonka, M. (2020). Modelling of wastewater treatment plant operation under variable conditions. *Instal*, 4, 42-49. <https://doi.org/10.36119/15.2020.4.7>; Korol, J., Głodniok, M., Hejna, A., Pawlik, T., Chmielnicki, B., & Bondaruk, J. (2020). Manufacturing of Lightweight Aggregates as an Auspicious Method of Sewage Sludge Utilization. *Materials*, 13(24), article number 5635. <https://doi.org/10.3390/ma13245635>; Pierzchała, Ł., & Sierka, E. (2020). Do submerged plants improve the water quality in mining subsidence reservoirs? *Applied Ecology and Environmental Research*, 18(4), 5661-5672. http://dx.doi.org/10.15666/aer/1804_56615672; Zawadzki, P. (2020). TiO₂ Modified with Organic Acids for the Decomposition of Chlorfenvinphos under the Influence of Visible Light: Activity, Performance, Adsorption, and Kinetics. *Materials*, 13(2), article number 289. <https://doi.org/10.3390/ma13020289>

Wskaźnik	Jednostka	Wartość				
		2016	2017	2018	2019	2020
dany w obszarze technologicznym						
Liczba przedsiębiorstw w tym MŚP, jednostek sektora B+R korzystających z usług w danym obszarze technologicznym	szt.	45	45	bd	bd	bd
Liczba/rodzaj zorganizowanych warsztatów, szkoleń, seminariów w danym obszarze technologicznym	szt.	1	1	bd	5 ³⁷	3 ³⁸
Liczba osób uczestniczących w warsztatach, szkoleniach, seminariach w danym obszarze technologicznym	os.	bd	bd	bd	bd	bd

Źródło: opracowanie własne na podstawie m.in.: „Ewaluacja on-going wdrażania Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020, Raport końcowy”, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2018, archiwum Głównego Instytutu Górnictwa

Zawadzki, P., Kudlek, E., & Dudziak, M. (2020). Titanium(IV) Oxide Modified with Activated Carbon and Ultrasounds for Caffeine Photodegradation: Adsorption Isotherm and Kinetics Study. *Journal of Ecological Engineering*, 21(8), 137-145. <https://doi.org/10.12911/22998993/126985>; Zawartka, P., Burchart-Korol, D., & Blaut, A. (2020). Model of Carbon Footprint Assessment for the Life Cycle of the System of Wastewater Collection, Transport and Treatment. *Scientific Reports*, 10, article number 5799. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-62798-y>; Zgórska, A., & Borgulat, A. (2020). Genotoxicity of wastewater samples from textile industry detected by Vicia Faba micronucleus test assay. *Applied Ecology and Environmental Research*, 18(4), 5315-5323. https://doi.org/10.15666/aeer/1804_53155323; Zgórska, A., Bondaruk, J., Dudziak, M., & Hamerla, A. (2020). Impact of Industrial Discharge on Aquatic Ecosystems of the Kłodnica River with Reference to Water Framework Directive Objectives. *Polish Journal of Environmental Studies*, 29(4), 2945-2953. <https://doi.org/10.15244/pjoes/112931>

³⁷ W 2019 r. GIG uczestniczył w następujących inicjatywach związanych z obszarem środowiska: Akademia samorządowa o powietrzu, źródło: <https://www.gig.eu/pl/newsy/akademia-samorzadowa-o-powietrzu> (dostęp: 23.03.2020); podsumowanie projektu Integraplan związanego z planowaniem partycypacyjnym dla czynnej ochrony i zrównoważonego użytkowania przyrody polskich miast, źródło: <https://www.gig.eu/pl/newsy/podsumowanie-projektu-integraplan> (dostęp: 23.03.2020); prezentacja projektu Amiiga jako przykładu współpracy podczas Forum Miast i Regionów” Investing in Western Balkans – Investing in Europe”, źródło: <https://www.gig.eu/pl/newsy/projekt-amiiga-prezentowany-jako-przyklad-wspolpracy-podczas-forum-miast-i-regionow-investing> (dostęp: 23.03.2020); 24 Śląska Gala Business Center Club odbywająca się pod hasłem: Technologie jutra w perspektywie ochrony środowiska, na której GIG zaprezentował swoje rozwiązania z obszaru inżynierii środowiska, m.in. Eko Patrol, źródło: <https://www.gig.eu/pl/newsy/slaska-gala-business-centre-club> (dostęp: 23.03.2020); V Dni Energii miasta Katowice, źródło: <https://www.gig.eu/pl/newsy/v-dni-energii-z-udzialem-gig> (dostęp: 23.03.2020)

³⁸ W 2020 r. GIG uczestniczył w następujących inicjatywach związanych z obszarem środowiska: 29.01.2020 regionalne warsztaty dla interesariuszy w zakresie przeciwdziałania negatywnym skutkom zanieczyszczenia pestycydami chloroorganicznymi; 27-28.01.2020 konferencja w Katowicach pn. „W kierunku zielonej gospodarki”, 04.11.2020 Jak lepiej wykorzystać infrastrukturę badawczą na Śląsku?

Tabela 15 Wskaźniki charakteryzujące potencjał danego obszaru technologicznego w ujęciu rocznym

Wskaźnik	Jednostka	Wartość				
		2016	2017	2018	2019	2020
Liczba osób podnoszących kwalifikacje zawodowe w danym obszarze technologicznym ³⁹	os.	39	8	bd	bd ⁴⁰	bd
Wielkość i struktura zatrudnienia w danym obszarze technologicznym ⁴¹	os.	19286	19740	19587	10 148	bd ⁴²
Liczba absolwentów w danym obszarze technologicznym ⁴³	os.	161	178	82	bd	bd
Liczba nowo zatrudnionych pracowników w danym obszarze technologicznym ⁴⁴	os.	167	207	500	bd	bd
Liczba publikacji w danym obszarze technologicznym ⁴⁵	szt.	118	118	430	625	bd
Liczba projektów badawczych w danym obszarze technologicznym ⁴⁶	szt.	340	340	186	162	117
Liczba licencji w danym obszarze technologicznym	szt.	bd	bd	bd	bd	bd
Liczba patentów w danym obszarze technologicznym ⁴⁷	szt.	12	7	bd	bd	bd

³⁹ Słuchacze studiów podyplomowych wg podgrup kierunków studiów – nauka o środowisku; Źródło: Rocznik statystyczny Województwa Śląskiego 2017, Rocznik statystyczny Województwa Śląskiego 2018, GUS, Urząd Statystyczny w Katowicach.

⁴⁰ Słuchacze studiów podyplomowych wg podgrup kierunków studiów – nauka o środowisku; Źródło: Rocznik statystyczny Województwa Śląskiego 2018, Rocznik statystyczny Województwa Śląskiego 2019, GUS, Urząd Statystyczny w Katowicach.

⁴¹ Przeciętne zatrudnienie w przemyśle (Dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami; rekultywacja); Źródło: Rocznik statystyczny Województwa Śląskiego 2018, Rocznik statystyczny Województwa Śląskiego 2019, GUS, Urząd Statystyczny w Katowicach.

⁴² Rocznik statystyczny za 2020 nie został opublikowany

⁴³ Absolwenci wg typów szkół (szkoły wyższe), trybu nauczania, płci i kierunku studiów – szkoły publiczne, nauka o środowisku, GUS (BDL), (dostęp: 04.03.2020).

⁴⁴ Na podstawie przyrostu przeciętnego zatrudnienia w przemyśle w sekcji E w woj. Śląskim; Źródło: Rocznik statystyczny Województwa Śląskiego 2018, Rocznik statystyczny Województwa Śląskiego 2019, GUS, Urząd Statystyczny w Katowicach.

⁴⁵ Liczba publikacji w obszarze „*Environmental Protection*” w Polsce, strona internetowa Web of Science <http://apps.webofknowledge.com> (dostęp: 19.03.2020).

⁴⁶ Liczba projektów o tematyce związanej z ochroną środowiska lub zagadnieniami na styku obszaru ochrona środowiska w ramach POIS, RPO WSL, POIR, NCBiR, NCN, Programu dla Europy Środkowej, Programu Regionu Morza Bałtyckiego, Programu Interreg Europa, Horyzon 2020, Funduszu Węgla i Stali, Life.

Wskaźnik	Jednostka	Wartość				
		2016	2017	2018	2019	2020
Liczba firm na terenie województwa śląskiego w danym obszarze technologicznym ⁴⁸	szt.	1678	1676	1617	1600	1587
Poziom nakładów na B+R w danym obszarze technologicznym ⁴⁹	mln zł	2002,9	1130,8	1491,9	2,1 ⁵⁰	4,9
Wielkość nakładów regionalnych środków publicznych wydatkowanych w danym roku na dany obszar technologiczny ⁵¹	mln zł	180,68	244,90	255,13 ⁵²	258,20 ⁵³	245 ⁵⁴
Liczba jednostek deklarujących współpracę w ramach sektora przedsiębiorstw i B+R ⁵⁵	szt.	P ⁵⁶ : 7,9% U ⁵⁷ : 3,2%	P: 6,1% U: 3,1%	P: 7,9% U: 2,4%	P: 6,2% U: 2,6%	bd

Źródło: opracowanie własne na podstawie literatury podanej w przypisach dolnych do wyszczególnionych wskaźników

⁴⁷ Zgłoszone patenty w województwie śląskim z wybranych dziedzin wg międzynarodowej klasyfikacji: B09B utylizacja odpadów stałych; B09C regeneracja zanieczyszczonych gruntów; C02F obróbka wody, ścieków przemysłowych, komunalnych lub osadów kanalizacyjnych; C12Q pomiary lub badanie procesów z udziałem enzymów lub mikroorganizmów; mieszaniny lub papierki wskaźnikowe do tego celu; sposoby wytwarzania takich mieszanin; sterowanie w procesach mikrobiologicznych lub enzymologicznych reagujących na warunki procesu; E02B budownictwo wodne; E03B urządzenia lub sposoby uzyskiwania, gromadzenia lub rozprowadzania wody; E03F kanały ściekowe; zbiorniki asenizacyjne; F24B piece grzewcze lub piece kuchenne na paliwa stałe do użytku domowego; narzędzia do stosowania w połączeniu z piecami grzewczymi lub piecami kuchennymi; F24C inne piece grzewcze lub piece kuchenne do użytku domowego; detale do pieców grzewczych lub pieców kuchennych do użytku domowego ogólnego stosowania; F24D układy ogrzewcze domowe lub przestrzenne, np. układy centralnego ogrzewania; układy zaopatrywania w ciepłą wodę do użytku domowego; elementy lub części składowe do nich.

⁴⁸ Podmioty gospodarki narodowej wg sekcji i działów PKD 2007 oraz sektorów własnościowych – sektor prywatny, sekcja E, źródło: Statystyka regionalna, GUS (dostęp: 04.03.2020).

⁴⁹ Nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska wg kierunków inwestowania - działalność B+R, źródło: Rocznik statystyczny Województwa Śląskiego 2019, Urząd Statystyczny w Katowicach.

⁵⁰ GUS BDL: Nakłady na środki trwałe służące ochronie środowiska wg kierunków inwestowania: działalność badawczo - rozwojowa

⁵¹ Wielkość nakładów EFRR w ramach Osi Priorytetowej V. Ochrona środowiska i efektywne wykorzystanie zasobów (cel tematyczny 5 i 6) RPO WSL 2014-2020.

⁵² RPO WS na lata 2014-2020 Szczegółowy Opis Osi priorytetowych, wersja 15.2, Katowice, maj 2019.

⁵³ RPO WS na lata 2014-2020 Szczegółowy Opis Osi priorytetowych, wersja 18.0, Katowice, grudzień 2019.

⁵⁴ Ewaluacja dotycząca sposobu, w jaki wsparcie w ramach RPO WSL na lata 2014-2020 przyczyniło się do osiągnięcia celów w ramach Osi Priorytetowej V Ochrona środowiska i efektywne wykorzystanie zasobów

⁵⁵ Przedsiębiorstwa, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej w % ogółu przedsiębiorstw, Źródło: <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/temat/10/432/2697> (dostęp: 04.03.2020).

⁵⁶ Z sektora przemysłu.

⁵⁷ Z sektora usług.