



**Politechnika
Śląska**

**Obserwatorium specjalistyczne
w obszarze technologicznym
Produkcja i przetwarzanie materiałów**

Raport 2021 - 2022

**Niniejszy raport powstał jako rezultat prac Obserwatorium w obszarze technologicznym
Produkcja i Przetwarzanie Materiałów finansowanego z projektu pt. „Sieć
Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych w Procesie Przedsiębiorczego
Odkrywania w województwie śląskim (SO RIS w PPO – II)” WND-RPSL.01.04.01-24-
06C8/19-005, realizowanego w ramach Działania 1.4 Wsparcie ekosystemu innowacji
Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020.**

Opracowanie
Dr hab. inż. Lilla KNOP
Prof. dr hab. Jan BRZÓSKA
Dr hab. inż. Sławomir OLKO
Wydział Organizacji i Zarządzania
Politechnika Śląska
ul. Roosevelta 26-28
41-800 Zabrze

Zabrze, 2024

Wstęp

Po okresie pandemii, która w Europie wpłynęła na istotny spadek produkcji oraz produktu krajowego brutto w 2020 roku, kolejne lata 2021 oraz 2022 stanowiły odbicie dla gospodarki. Duże zakłady wytwórcze, odbiorcy produktów sektora produkcji i przetwarzania materiałów ustabilizowały produkcję. Obserwowane w okresie po pandemicznym zerwanie łańcuchów dostaw lub znaczące opóźnienia w tych łańcuchach dotyczyły zdecydowanie mocniej sektorów oferujących bardziej przetworzone wyroby.

Regionalne Obserwatoria Technologiczne powstały jako instrumenty monitorowania strategii rozwoju na szczeblu samorządu regionalnego. Zakres gromadzonych informacji może być użyteczny dla sektora przedsiębiorstw, które są jednym z najistotniejszych interesariuszy realizowanej polityki proinnowacyjnej. Ponieważ zakres gromadzonych informacji o inteligentnych specjalizacjach w regionach europejskich jest podobny, zaprezentowane rekomendacje mogą być użyteczne w innych regionach na zasadzie analogii, nawet jeżeli nie występują w nich obserwatoria specjalistyczne lub inne inicjatywy, których zadaniem jest monitorowanie danych gospodarczych w zakresie badań i rozwoju, innowacji oraz rozwoju poszczególnych sektorów.

Niniejszy raport jest zgodny z treścią zawartego Porozumienia na rzecz partnerskiej współpracy w ramach Sieci Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych (SO RIS) z dnia 13 marca 2013 r., numer 14/FS/2013. Załącznik Nr 2 tego porozumienia określa zakres merytoryczny tego opracowania.

I. Diagnoza regionalna. Wskaźniki charakteryzujące potencjał rozwojowy obszaru technologicznego produkcja i przetwarzanie materiałów

1. Diagnoza regionalna dla obszaru technologicznego produkcja i przetwarzanie materiałów

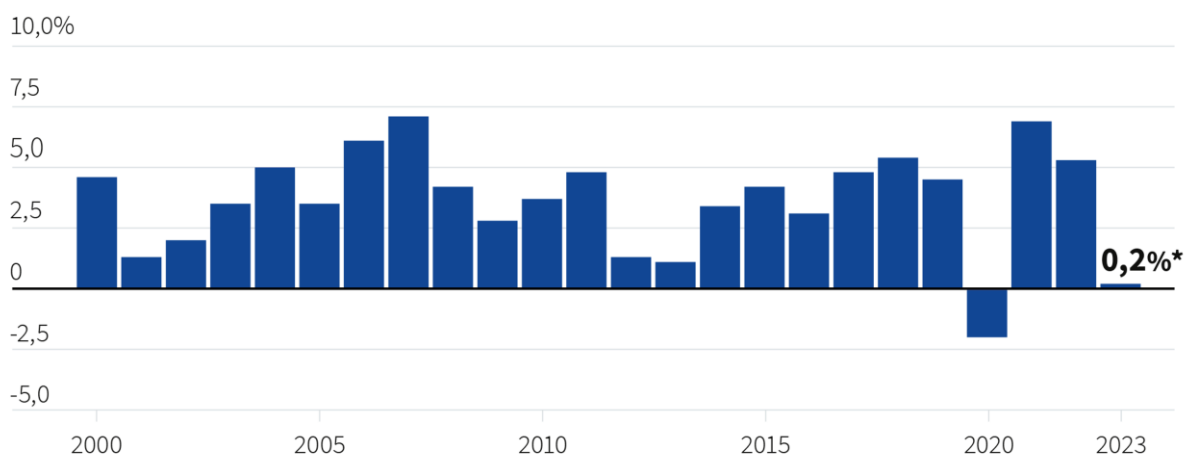
Lata 2021 i 2022 były w Polsce okresem gospodarczego „odbicia” po okresie pandemii 2020 roku. W 2021 roku wzrost gospodarczy wyniósł 6,7% co było jedną z najwyższych wartości od 2000 roku. W 2022 roku wzrost gospodarczy wyniósł 5,1%, co również odnotowane było jako wartość pozytywna. Jest to szczególnie istotne ponieważ dane za ostatni rok czyli 2023 wskazują wzrost gospodarczy na poziomie 0,2%.

Rys. 1 Wzrost gospodarczy w Polsce

Wzrost gospodarczy w Polsce

PRODUKT KRAJOWY BRUTTO (PKB)

Zmiana procentowa rok do roku



Źródło: GUS

*dane wstępne



Źródło: Polska Agencja Prasowa za GUS

Materiały stosowane w przemyśle, które stanowią podstawę wytwarzania wszystkich produktów materialnych, najogólniej można podzielić na: metale, polimery, ceramikę oraz kompozyty, które powstają poprzez połączenie dwóch dowolnych materiałów z poprzednich grup. Każdy materiał posiada pewną strukturę, która zawsze związana jest z właściwościami tego materiału. Najczęściej spotykaną strukturą metali jest tzw. struktura krystaliczna. Przy spełnieniu pewnych warunków można

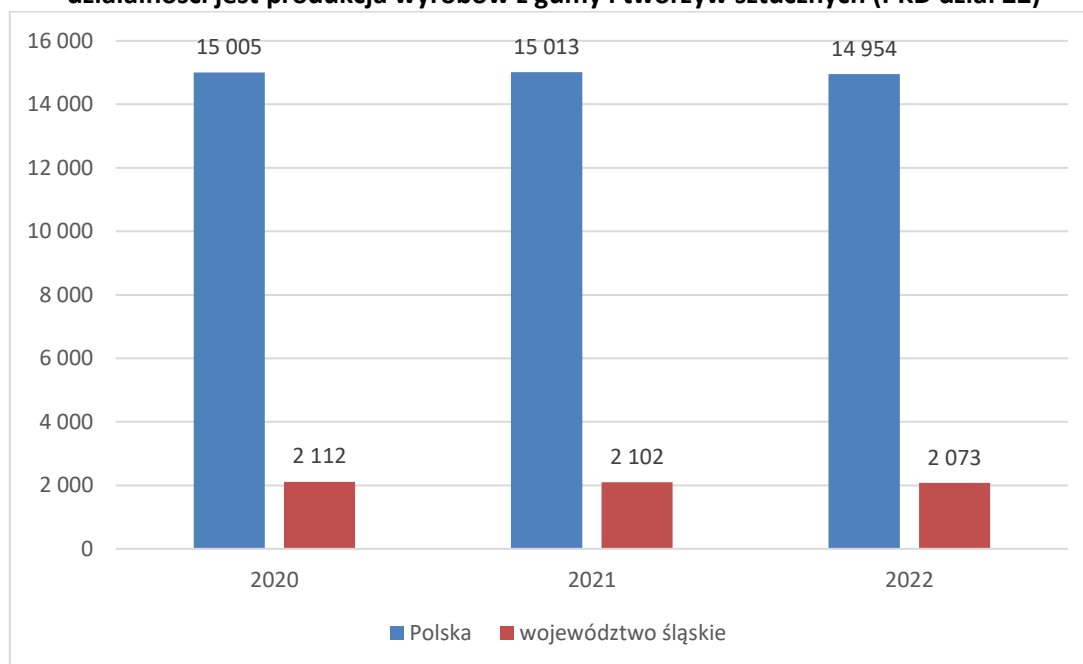
jednak uzyskać strukturę o zupełnie odmiennych właściwościach – strukturę amorficzną. Stopy metali o takiej strukturze nazywa się szklami metalicznymi. Ogólny podział materiałów stosowanych w gospodarce wpływa istotnie na podział sektora który ogólnie zwany jest sektorem produkcji i przetwarzania materiałów.

Sektor produkcji i przetwarzania materiałów jest reprezentowany przez przedsiębiorstwa, których główne rodzaje działalności według Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD) należą do następujących działów:

- 22 produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych,
- 23 produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych,
- 24 produkcja metali,
- 25 produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń.

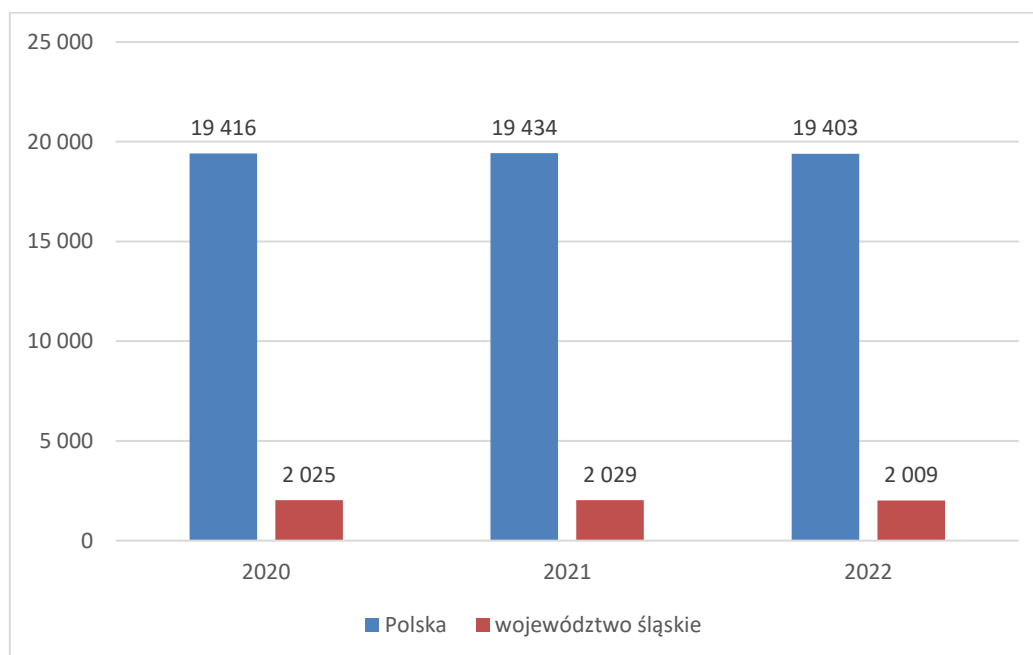
Sektor ten jest skoncentrowany na produktach materialnych o niewielkim stopniu przetworzenia, które stanowią komponenty do dalszego przetwarzania. Biorąc pod uwagę znaczną koncentrację w województwie śląskim sektorów przemysłu wysokiej wartości dodanej (samochodowy, maszynowy, wyrobów medycznych), jest bardzo istotnym elementem łańcuchów tworzenia wartości. Na rys. 2 ÷ 5 przedstawiono zmiany demografii przedsiębiorstw w latach 2021-2022. Zmiany liczby podmiotów wynikają w głównej mierze z przekształceń strukturalnych (łączenia lub dzielenia) występujących podmiotów lokalnych. Najmniej liczny sektorem jest sektor produkcji metali, zatrudnia on jednak bardzo wielu pracowników ponieważ obejmuje huty surowcowe oraz przedsiębiorstwa przetwórstwa hutniczego.

Rys. 2. Liczba przedsiębiorstw w Polsce i województwie śląskim, których wiodącym rodzajem działalności jest produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych (PKD dział 22)



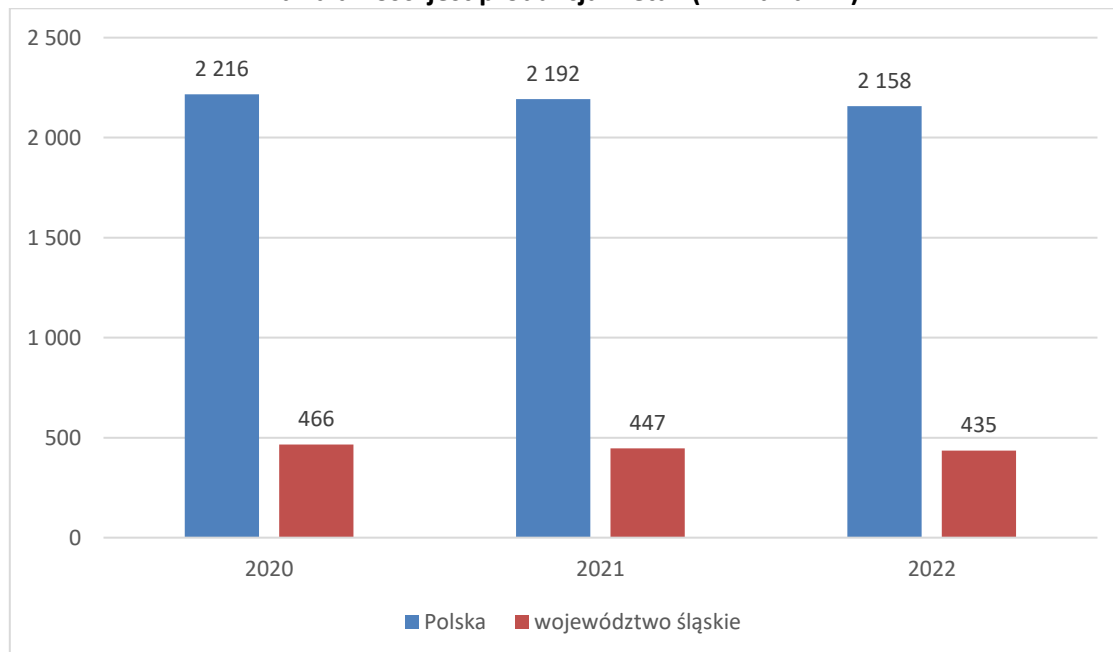
Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/>

Rys. 3. Liczba przedsiębiorstw w Polsce i województwie śląskim, których wiodącym rodzajem działalności jest produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych (PKD dział 23)



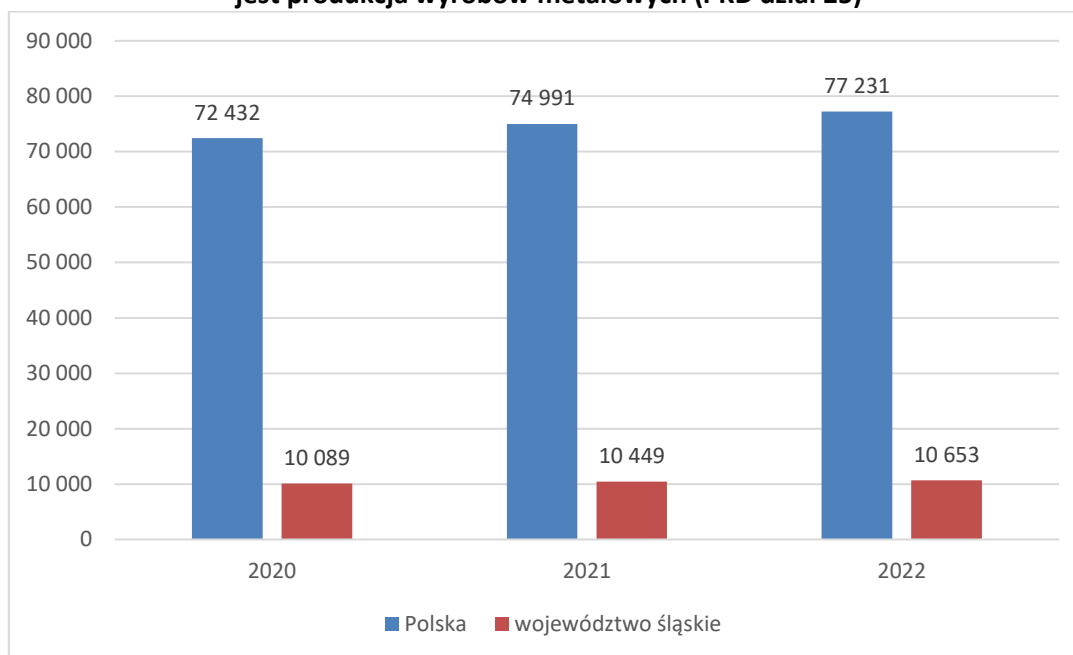
Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/>

Rys. 4. Liczba przedsiębiorstw w Polsce i województwie śląskim, których wiodącym rodzajem działalności jest produkcja metali (PKD dział 24)



Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/>

Rys. 5. Liczba przedsiębiorstw w województwie śląskim, których wiodącym rodzajem działalności jest produkcja wyrobów metalowych (PKD dział 25)

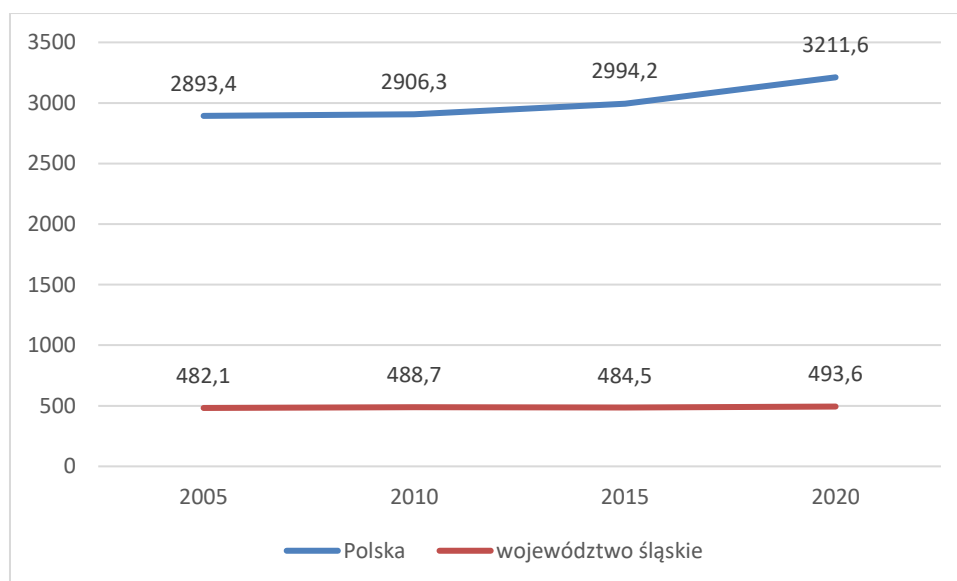


Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS, <https://bdl.stat.gov.pl/>

Najliczniejszym sektorem jest **sektor produkcji wyrobów z metali** za wyjątkiem maszyn i urządzeń (rys. 5). W tym sektorze występuje najwięcej małych i średnich przedsiębiorstw – mamy też do czynienia z rosnącą liczbą przedsiębiorstw związaną z powoływaniem nowych przedsiębiorstw zlokalizowanych w województwie śląskim. Jest to bardzo dobry wskaźnik prognostyczny dla tego sektora.

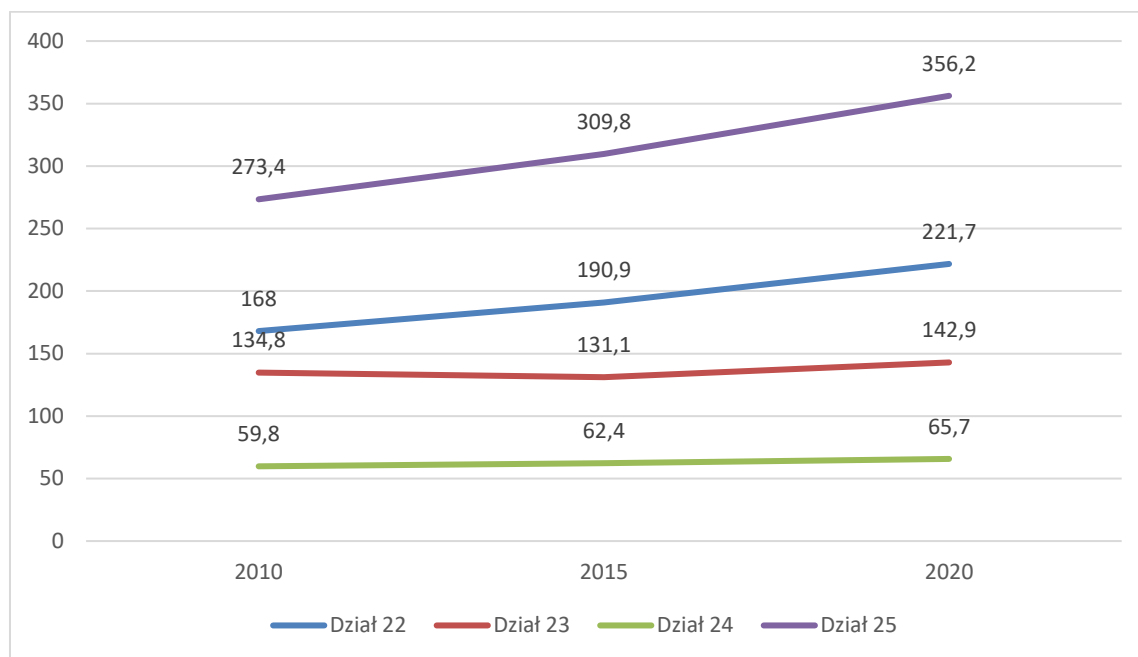
Jeśli chodzi o strukturę zatrudnienia województwo śląskie jest regionem o najwyższym zatrudnieniu osób w przemyśle w porównaniu z innymi regionami Polski. W przemyśle pracuje prawie 0,5 mln osób. W 2019 roku czyli przed pandemią liczba zatrudnionych w przemyśle w województwie śląskim przekroczyła nawet 0,5. Ponadto wartość ta systematycznie wzrasta.

Rys. 6. Zatrudnienie w przemyśle w Polsce i województwie śląskim [tys. osób]



Źródło: Rocznik Statystyczny Przemysłu 2021, www.stat.gov.pl

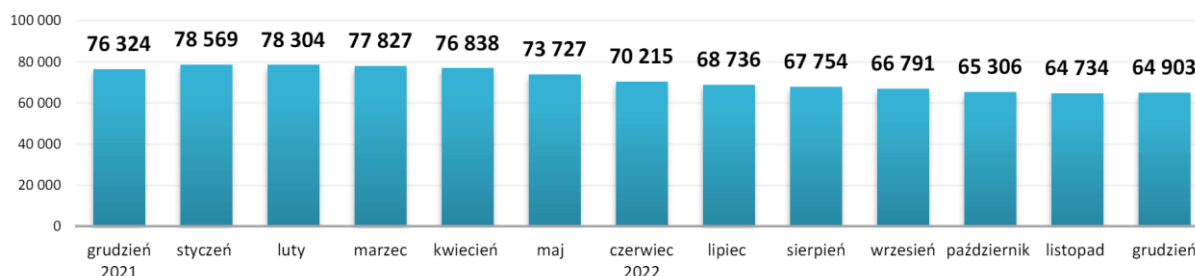
Rys. 6. Zatrudnienie w działach 22, 23, 24 i 25 w Polsce [tys. osób]



Źródło: Rocznik Statystyczny Przemysłu 2021, www.stat.gov.pl

Niskie bezrobocie w kontekście społecznym i gospodarczym jest dobrym zjawiskiem, jednak dla sektora przedsiębiorstw oznacza to również problem znalezienia pracowników. Przedsiębiorstwa konkurują o pracowników przede wszystkim dobrymi stawkami wynagrodzenia lecz ostatnio liczy się również organizacja dojazdu do pracy oraz dobre warunki socjalne. Trudności w znalezieniu wykwalifikowanej kadry technicznej są istotnym zagrożeniem dla rozwoju przedsiębiorstw z sektora produkcji i przetwarzania materiałów. Całkowita liczba bezrobotnych miała w okresie grudzień 2021 – grudzień 2022 tendencję spadkową w województwie śląskim (Rys. 7).

Rys. 7. Liczba bezrobotnych w województwie śląskim w okresie grudzień 2021 – grudzień 2022



Źródło: Rynek pracy w województwie śląskim w 2022r. Wojewódzki Urząd Pracy w Katowicach, marzec 2023, s. 9, <https://wupkatowice.praca.gov.pl/>

Sektor produkcji i przetwarzania materiałów wydaje na badania i rozwój znacznie mniej niż sektory wysokich technologii, wynika to niskich wartości marży oraz wymagań rynkowych dla materiałów. Jedynie innowacyjne materiały takie jak kompozyty oraz materiały do specjalnych zastosowań pozwalają na stosowanie wyższych marż oraz zawierają w sobie poniesione koszty badań i rozwoju.

2. Analiza SWOT dla obszaru technologicznego produkcja i przetwarzanie materiałów (aktualizacja)

Aktualizację analizy SWOT przeprowadzono w oparciu o czynniki analizy dla obszaru technologicznego produkcja i przetwarzanie materiałów w Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2019-2030. Ocena ekspercka pozwoliła stwierdzić, czy znaczenie danego czynnika rośnie ($\nearrow$), maleje ($\searrow$), pozostaje na podobnym poziomie ($\leftrightarrow$), czy też pojawiają się nowy czynnik, nie wskazywany w 2019 roku ($\star$).

Tabela 1 Ocena aktualizująca analizę SWOT dla obszaru technologicznego produkcja i przetwarzanie materiałów w Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2019-2030

Silne strony		Słabe strony	
Czynnik	Ocena znaczenia	Czynnik	Ocena znaczenia
Wieloletnie doświadczenie i tradycja w produkcji i przetwarzaniu materiałów	↔	Niewystarczające środki własne na rozwój, w tym zwłaszcza na inwestycje technologiczne	↗
Dobre relacje z klientami - znajomość ich potrzeb i oczekiwań	↔	Relatywnie niski stopień wykorzystywania innowacji zewnętrznych	↗
Duże znaczenie dla rynku pracy	↔	Kapitałochłonność i energochłonność produkcji	↗
Wieloletnie doświadczenie we współpracy z jednostkami naukowymi	↘	Brak rozwiązań proekologicznych, stosowanie jeszcze wielu technologii zagrażających środowisku	↘
Szeroka oferta produktowa i światowa rozpoznawalność śląskich marek	↘	Konieczność wysokonakładowych inwestycji	↗
Świadomość znaczenia innowacji dla rozwoju przedsiębiorstw	★	Wysokie koszty stałe	↗
		Wyczerpujące się wykwalifikowane zasoby ludzkie i fluktuacja kadry	↗
		Małe własne zaplecze badawcze	↘
		Małe wykorzystanie innowacji tworzonej przez użytkownika (user-driven innovation)	★

Szanse		Zagrożenia	
Czynnik	Ocena znaczenia	Czynnik	Ocena znaczenia
Popyt na innowacyjne materiały w wielu segmentach rynku	↗	Nasilająca się konkurencja, w tym z krajów azjatyckich	↗
Wsparcie finansowe rozwoju ze strony macierzystych grup kapitałowych	↔	Niestabilne ceny komponentów i surowców	↗
Szybki zwrot z inwestycji (zwłaszcza w obszarze przetwórstwa)	↔	Wprowadzanie tańszych substytutów kosztem jakości, trwałości i ekologii	↔

Pozyskiwanie środków unijnych na inwestycje proekologiczne i energooszczędne	↗	Niedostateczna aktywność otoczenia biznesu dla wsparcia wdrażania innowacji	↗
Robotyzacja i automatyzacja procesów	↗	Nieatrakcyjne instrumenty zewnętrznego finansowania	↗
Rozwój wielokierunkowej współpracy	↗	Oslabienie koniunktury gospodarczej w Polsce i na świecie	↗
Nearshoring – pozyskiwanie dostawców w krajach ościennych	★	Pogarszająca się sytuacja na rynku pracy	↗
Rozwój infrastruktury logistycznej podnoszącej konkurencyjność oferty sektora	★	Niewystarczające możliwości rozwoju pracowników	★
		Zagrożenie zakłócenia łańcuchów dostaw spowodowane konfliktami zbrojnymi	★

Źródło: opracowanie własne zespołu eksperckiego Obserwatorium w obszarze produkcji i przetwarzania materiałów w oparciu o analizę SWOT Programu Rozwoju Technologii

Podsumowaniem przeprowadzonej oceny jest zamieszczona w Tabeli analiza SWOT dla obszaru technologicznego produkcja i przetwarzanie. Dodano łącznie sześć czynników do tabeli. W przypadku trzech czynników zmieniono ich brzmienie aby właściwie oddawały jakościową ocenę sytuacji dla ocenianego obszaru technologicznego. Jeden z czynników w obszarze słabych stron „Małe własne zaplecze badawcze” usunięto, gdyż w obecnej sytuacji współpracy z podmiotami naukowymi, badawczymi i rozwojowymi utrzymywanie własnego zaplecza badawczego straciło w tym sektorze na znaczeniu. Przedsiębiorstwa utrzymują własne zaplecze badawcze na wystarczającym poziomie, ponadto wiele przedsiębiorstw wprowadziło skutecznie innowacje podnoszące konkurencyjność oferty bez własnego zaplecza badawczego.

Tabela 2. Analiza SWOT dla obszaru technologicznego produkcja i przetwarzanie materiałów w województwie śląskim w okresie 2021-2022.

Silne strony	Słabe strony
Wieloletnie doświadczenie i tradycja w produkcji i przetwarzaniu materiałów	Niewystarczające środki własne na rozwój, w tym zwłaszcza na inwestycje technologiczne
Dobre relacje z klientami - znajomość ich potrzeb i oczekiwań	Relatywnie niski stopień wykorzystywania innowacji zewnętrznych
Duże znaczenie dla rynku pracy	Kapitałochłonność i energochłonność produkcji
Wieloletnie doświadczenie we współpracy z jednostkami naukowymi	Niski poziom rozwiązań proekologicznych, stosowanie jeszcze wielu technologii zagrażających środowisku
Szeroka oferta produktowa i światowa rozpoznawalność śląskich marek	Konieczność wysokonakładowych inwestycji
Świadomość znaczenia innowacji dla rozwoju przedsiębiorstw	Wysokie koszty stałe

	Wyczerpujące się wykwalifikowane zasoby ludzkie i fluktuacja kadry
	Małe wykorzystanie innowacji tworzonej przez użytkownika (user-driven innovation)
Szanse	Zagrożenia
Popyt na materiały w wielu segmentach rynku	Nasilająca się konkurencja, w tym z krajów azjatyckich
Wsparcie finansowe rozwoju ze strony inwestorów	Niestabilne ceny komponentów i surowców
Szybki zwrot z inwestycji (zwłaszcza w obszarze przetwórstwa)	Wprowadzanie tańszych substytutów kosztem jakości, trwałości i ekologii
Pozyskiwanie środków unijnych na inwestycje proekologiczne i energooszczędne	Niedostateczna aktywność otoczenia biznesu dla wsparcia wdrażania innowacji
Robotyzacja i automatyzacja procesów	Nieatrakcyjne instrumenty zewnętrznego finansowania
Rozwój wielokierunkowej współpracy	Oslabienie koniunktury gospodarczej w Polsce i na świecie
Nearshoring – pozyskiwanie dostawców w krajach ościennych	Pogarszająca się sytuacja na rynku pracy
Rozwój infrastruktury logistycznej podnoszącej konkurencyjność oferty sektora	Niewystarczające możliwości rozwoju pracowników
	Zagrożenie zakłócenia łańcuchów dostaw spowodowane konfliktami zbrojnymi

Źródło: opracowanie własne ekspertów obserwatorium w obszarze technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów

II. Regionalny ekosystem na rzecz innowacji. Wskaźniki charakteryzujące kluczowy potencjał instytucjonalny obszaru technologicznego produkcja i przetwarzanie materiałów

W województwie śląskim funkcjonuje ponad 20 podmiotów należących do sfery naukowej i badawczo-rozwojowej. Uczelnie publiczne, które prowadzą badania oraz kształcą studentów w obszarze technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów to:

1. Politechnika Śląska – uczelnia publiczna o długoletniej tradycji posiadająca ponad 10 tys studentów i posiadająca status Uczelni Badawczej (Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza – IDUB). W ramach IDUB Uczelnia określiła Priorytetowe Obszary Badawcze (POB) z których dwa są powiązane z obszarem technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów:
 - POB3 - Materiały przyszłości
 - POB5 - Automatyzacja procesów i Przemysł 4.0

2. Politechnika Częstochowska – uczelnia publiczna kształcąca ponad 5 tys studentów prowadzącą badania związane z procesami produkcyjnymi, produkcją polimerów i innych tworzyw.
3. Uniwersytet Bielsko-Bialski (do 1.09.2023 Akademia Techniczno-Humanistyczna) – prowadzi badania i kształci studentów z zakresu mechaniki i budowy maszyn, zastosowania systemów komputerowych w produkcji powiązane z obszarem technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów.
4. Uniwersytet Śląski – prowadzi badania podstawowe w zakresie materiałów (Instytut Fizyki im. Augusta Chełkowskiego) oraz badania w obszarach powiązanych z obszarem technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów (głównie na Wydziale Nauk Ścisłych i Technicznych).
5. Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach – badania w obszarze innowacji, konkurencyjności przedsiębiorstw, badania regionalne i lokalne związane z rozwojem lokalnym i regionalnym.

Instytuty badawcze województwa śląskiego związane z obszarem technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów:

1. Sieć Badawcza Łukasiewicz Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach
2. Sieć Badawcza Łukasiewicz Górnośląski Instytut Technologiczny w Gliwicach – powstały 1.01.2023 poprzez połączenie Instytutu Metalurgii Żelaza, Instytutu Spawalnictwa oraz Instytutu Napędów i Maszyn Elektrycznych Komel. Wszystkie te podmioty działały w ramach Sieci Badawczej Łukasiewicz.
3. Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze

Uczelnie prywatne nie prowadzą badań naukowych lecz coraz więcej podmiotów prywatnych prowadzi kształcenie na kierunkach technicznych powiązanych z obszarem technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów. Przykładowo Akademia WSB prowadzi studia na kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji. Jest to istotne uzupełnienie rynku pracy w zakresie studiów wyższych.

III. Trendy regionalne w obszarze technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów

Trendy rozwoju badanego obszaru technologicznego determinują trzy związane ze sobą zjawiska (wyzwania). Są to:

- bardzo silna i rosnąca konkurencja producentów spoza UE w tym głównie z krajów azjatyckich ,
- zmiany potrzeb i oczekiwań klientów dotyczące zarówno samych produktów jak i logistyki dostaw i szeroko rozumianych relacji z klientami.
- dynamiczny rozwój innowacyjnego otoczenia w tym sfery badań i rozwoju , gospodarki cyfrowej i kompetencji kapitału intelektualnego .

Opierając się na badaniach ilościowych i studiach przypadku można zauważyć, że wobec tych wyzwań obserwuje się następujące tendencje zmian i rozwoju badanego sektora :

1. Wydłużanie , zmiany budowy i komponentów łańcucha tworzenia wartości. .Dotyczą one samego procesu produkcyjnego , systemu zaopatrzenia , kwalifikacji pracowników oraz obsługi i relacji z klientami umożliwiające trafne rozpoznanie ich potrzeb ale także starając się rozwiązywać ich problemy .Budowanie dobrych relacji z klientami prowadzi do możliwości wykorzystania innowacji tworzonych przez użytkowników (user-driven innovation).
2. Orientacja na tworzenie lub modyfikację istniejących modeli biznesu opartych na innowacjach tworzących wartość dla klienta i przedsiębiorstwa .Dominować będą innowacje procesowe i produktowe z wynika z charakteru badanego sektora , podkreśla się wzrastające znaczenie innych rodzajów innowacji w tym innowacji społecznych;
3. Kontynuacja strategii rozwoju przedsiębiorstwa opartego o innowacje umożliwiającą konkutowanie poprzez wyróżnianie się. Związana z tą strategią jest aplikacja nowych technologii i produktów poprzez transfer stosownych innowacji ze sfery B+R co wymaga intensyfikacji współpracy .zwiększenia i różnorodności finansowania oraz wzrostu poziomu kompetencji.
4. Kierunkowanie się zastosowanie proekologicznych technologii i produktów .Jest to możliwe poprzez aplikacje innowacji procesowych i produktowych głównie są to innowacje otwarte .co wiąże się ze zdolnością do współpracy i pozyskiwania finansowania zewnętrznego.
5. Wobec wysokich kosztów energii przedsiębiorstwa deklarują inwestowanie w OZE a więc rozwój prosumeryzmu przemysłowego.
6. Zwiększenie wykorzystania instrumentów gospodarki cyfrowej ., potencjału kapitału ludzkiego orientującej polskie firmy na podmioty Przemysłu 4.0
7. Wykorzystanie zasobów globalnych i regionalnych oraz instrumentów cyfrowych do obszaru dostaw, współpracy, sprzedaży i obsługi klienta.

Trendy w obszarze wyrobów metalowych

Wzrost znaczenia stali o wysokiej wytrzymałości. Jak wpłynie to na zastosowanie metali w przemyśle?

Stal o wysokiej wytrzymałości (HSLA) pozwala na realne zmniejszenie zużycia metalu wykorzystywanego w przemyśle metalowym. Mocne postawienie na ten materiał prowadzi również do ograniczenia emisji CO₂, co z kolei wpisuje się doskonale w coraz popularniejszą w naszej branży ideę zrównoważonego rozwoju. Jednak wzrost popularności stali HSLA to również korzyść dla odbiorców i użytkowników. Stal o wysokiej wytrzymałości jest bowiem bardziej odporna na korozję, dzięki czemu możliwe jest wydłużenie żywotność wykonywanych z niej elementów.

Patrząc na ten temat bardziej technicznie, należy również wspomnieć, że stal o wysokiej wytrzymałości jest rodzajem stali charakteryzującej się wysoką wytrzymałością na rozciąganie w stosunku do swojej gęstości. Wytwarzana jest poprzez zastosowanie różnych metod, takich jak dodawanie pierwiastków stopowych, zmiana struktury krystalicznej czy zmiana procesu obróbki. Już dziś ze stali HSLA produkuje się:

konstrukcje stalowe – stal o wysokiej wytrzymałości stosowana jest często w konstrukcjach takich jak mosty, wieżowce i budynki przemysłowe;

pojazdy – stal HSLA to doskonały materiał do produkcji pojazdów, w tym samochodów osobowych i ciężarówek;

maszyny – ze stali o wysokiej wytrzymałości wytwarzane są rozmaite obrabiarki, maszyny budowlane czy urządzenia przemysłowe.

Już dziś mówi się o tym, że w najbliższych latach zastosowanie stali o wysokiej wytrzymałości w przemyśle metalowym będzie ciągle rosło. Jest to spowodowane zwiększającym się zapotrzebowaniem na lekkie, wytrzymałe i odporne na korozję materiały, a stal HSLA spełnia każdy z tych wymogów.

Sektor metalowy podąża również za pewnymi trendami. Lokalne i międzynarodowe podmioty wytwarzające i obrabiające elementy metalowe i nie tylko muszą uważnie zwracać uwagę na potencjał branży ze względu na nieustanną walkę konkurencyjną. Jakże zatem najważniejsze trendy rozwoju występują w branży metalowej?

Outsourcing i dominacja małych podmiotów

Branża metalowa według statystyk dzieli się na ogrom małych podmiotów (praktycznie osiemdziesiąt procent to małe i średnie przedsiębiorstwa, wystarczy dla potwierdzenia spojrzeć do statystyk międzynarodowych), które wykonują zlecenia w formie zintegrowanej (wymiana know how, wymiana zleceń, itp). Specjalizacja w branży metalowej to trend właściwie nieustanny. Dlaczego specjalizacja jest tak ważna? W obróbce metali nie ma mowy o skrajnych pomyłkach, a nauka obsługi jednej maszyny trwa niestety od kilku do kilkunastu lat, aby uzyskać mistrzowski poziom eksploatacji.

Produkcja i dystrybucja różnych rodzajów stali

Stal jako materiał przeżywa obecnie renesans, szczególnie przez sektor budowlany, który wykonuje lekkie konstrukcje stalowe, np. hale magazynowe, rolnicze, sportowe, komercyjne. Dla stali nie ma właściwie żadnych architektonicznych ograniczeń. Poprawia się też jakość i asortyment stali, przez co rośnie jej popularność.

Rozwój rzemiosła estetycznego (spersonalizowanych serii)

Wielu konsumentów domaga się od rynku metalowego wyrobów spersonalizowanych. Małe serie i bardzo wysoka jakość to właśnie ważna pozycja rozwoju sektora metalowego. Dużą popularnością cieszą się zamówienia na dedykowany sprzęt sportowy, muzyczny, elementy wystroju wnętrza czy nawet militaria kolekcjonerskie.

Walka technologiczna i innowacyjne know how

Koncerny metalowe uzyskują dużą przewagę poprzez wdrażanie nowych technologii. Wystarczy wskazać, chociażby azotowanie LPN, wykorzystywanie energii elektrycznej przy obróbce metali (ekologia, stała dostępność paliwa, precyzja, pełna automatyzacja). Do tego coraz częściej odchodzi się od manualnej obróbki na rzecz pełnej automatyzacji systemu produkcyjnego. W Polsce tematyka wprowadzania innowacji w branży metalowej praktycznie nie istnieje ze względu na ogromną dominację kapitału zagranicznego.

Trendy w obszarze kompozytów metalowych

Technologie **produkcji kompozytów metalowych MMC** Metal Matrix Composites polegają na wytworzeniu materiału, którego osnowa posiada własności elastyczne natomiast zbrojenie to metal o wysokiej odporności mechanicznej np. na ścieranie. Typowe zastosowania to sprężarki tłokowe, gniazda zaworów silników spalinowych. Oprócz wkładek gniazd zaworowych MMC nie były dotychczas stosowane w przemyśle samochodowym na szeroką skalę ze względu na brak zrozumienia technologii, koszty i trudność procesów obróbkowych. Badania są w toku i jak dotąd na rynek trafiło niewiele praktycznych zastosowań kompozytów metalowych.

Trendy technologiczne produkcji gumy i kauczuku

Jednym z najbardziej zauważalnych trendów na rynku gumy i kauczuku, jest trend ekologiczny. Przejawia się on w potrzebie istnienia operacyjnych i zamkniętych cykli w całym łańcuchu materiałowym. Ma to na celu zwiększenie kompatybilności ze środowiskiem, ochronę zasobów, a także redukcję odpadów.

Następnym przykładem takiej właśnie taktyki są działania Grupy Synthos, która jest drugim co do wielkości producentem na globalnym rynku kauczuków syntetycznych. Grupa ta przyjęła strategię zrównoważonego rozwoju, która zakłada m.in. redukcję emisji gazów cieplarnianych o 28% do 2030 roku oraz całkowite odejście od węgla do 2028 roku. Dodatkowo w ostatniej dekadzie firma ta, wydała 7 mln rocznie na badania i rozwój w obszarze kauczuków. Dzięki czemu możemy korzystać z kauczuku styrenowo-butadienowymi, z którego powstają zaawansowane technologicznie opony o niskich oporach toczenia, co pozwala na zmniejszenie zużycia paliwa i emisji spalin.

Kolejnym przejawem ekologicznego trendu na rynku gumy i kauczuku, są działania firmy Goodyear Tire & Rubber Company i Farmed Materials z Ohio. Firmy te będą współdziałać nad stworzeniem źródła kauczuku naturalnego z określonego gatunku mniszka lekarskiego (Mniszek kok-sagiz). Roślina ta jest świetną alternatywą dla kauczukowca naturalnego, który potrzebuje siedmiu lat, aby wytworzyć lateks, podczas gdy mniszek lekarski można zbierać już co sześć miesięcy. Dodatkowo jest on odporniejszy od kauczukowca i może rosnąć w bardziej umiarkowanym klimacie. Na razie produkcja ta jest w fazie testów, ale specjaliści widzą w niej potencjał stosowania jej we wszystkich rodzajach opon.

Trendy technologiczne związane z infrastrukturą logistyczną

Rozwój infrastruktury logistycznej podnoszącej konkurencyjność oferty sektora Konkurencyjność przedsiębiorstw w sektorze produkcji i przetwarzania materiałów wzmacniana jest poprzez odporne na zakłócenia przepływy materiałowe. W tym obszarze obserwuje się dynamiczne zmiany, zwłaszcza wśród przedsiębiorstw logistycznych. Zadanie kompensacji zakłóceń oraz wygładzania odchyleń aktualnie przejmują przedsiębiorstwa branży TSL. Stanowią one zabezpieczenie przed zmiennym popytem a także oddziaływaniem szeregu czynników egzogenicznych i endogenicznych w łańcuchach dostaw. W budowaniu odporności systemów logistycznych wyróżnia się aktualnie cztery wiodące strategie: nadwyżka zasobów, elastyczne zasoby, nadwyżka podwykonawców oraz elastyczne systemy transportowe umożliwiające realizację transportu nadzwyczajnego. Wszystkie te cztery strategie są stosowane przez przedsiębiorstwa kooperujące w sieciach logistycznych, które planują, organizują i realizują przepływy w sektorze produkcji i przetwarzania materiałów.

Coraz częściej obserwowanym trendem w logistyce jest zmiana podejścia do zarządzania zapasami w przedsiębiorstwach i związana z nim strategia Just in Case (JIC). Fakt ten jest spowodowany burzliwym otoczeniem w jakim funkcjonują przedsiębiorstwa, w tym także sektora produkcji i przetwarzania materiałów, a szczególnie stanowi konsekwencję pandemii Covid-19. Pandemia wywołała chaos, przestoje w funkcjonowaniu przedsiębiorstw, a w konsekwencji spowodowała szereg zaburzeń, prowadzących do nieterminowości, a nawet do zrywania łańcuchów dostaw. Tym samym zwróciła uwagę menadżerów na konsekwencje braku zapasów na magazynie. Stąd wcześniejszemu podejściu do zarządzania zapasami bazującemu na ich minimalizacji, a w wielu sytuacjach opartemu na dostawach zgodnie z zasadą Just in Time, została przeciwstawiona strategia Just in Case. JIC to podejście określane jako „na wszelki wypadek”. To strategia zarządzania zapasami, która polega na produkcji i magazynowaniu surowców, komponentów czy wyrobów gotowych z wyprzedzeniem tak, aby cały czas mieć pewność ich dostępności i być przygotowanym na wypadek różnych

nieprzewidzianych sytuacji. Zakupy we wspomnianej strategii dokonywane są w celu utrzymania ustalonego poziomu zapasów i uniknięcia wyczerpania surowców czy produkcji w toku oraz spowolnienia lub zatrzymania produkcji. JIC pozwala obniżyć koszty ze względu na możliwość masowego produkowania wyrobów z wyprzedzeniem oraz możliwość realizacji zakupów w większych ilościach. Przedsiębiorstwa korzystając ze strategii JIC są często bardziej zwinne, lepiej przygotowane do reagowania na nagłe wzrosty popytu czy też różnego rodzaju problemy z dostawami surowców czy komponentów w łańcuchu dostaw. Wpływa to również na poziom oferowanej obsługi klienta, co pozwala na umacnianie pozycji na rynku i uzyskanie przewagi konkurencyjnej. Strategia przedkłada gotowość nad konsekwencje związane z kosztami i przepływami pieniężnymi związanymi z utrzymywaniem zapasów w magazynie. Szczególnie jest korzystna w sytuacjach trudnego do przewidzenia popytu, wyczerpywania się surowca lub nagłych wzrostów cen na rynku. JIC umożliwia również lepsze planowanie wydatków na przykład związanych z transportem, ponieważ pozwala na wcześniejsze przygotowanie poszczególnych etapów produkcji czy wysyłki do klientów. Niestety przyjmowana strategia JIC, poza tym, że pozwala zabezpieczyć przedsiębiorstwo przed potencjalnymi opóźnieniami czy brakami dostaw jednocześnie posiada istotną wadę związaną z ponoszeniem większych kosztów magazynowania. Jednocześnie jej wdrożenie napotyka w przedsiębiorstwach problem związany z samą organizacją przestrzeni magazynowej pod kątem przechowywania różnorodnych surowców czy komponentów. Tym samym przedsiębiorstwa sektora produkcji i przetwarzania materiałów stają przed wyzwaniem dostosowania strategii do swoich potrzeb i możliwości.

Istotnym trendem w obsłudze logistycznej, którą oferują przedsiębiorstwa logistyczne uczestnikom łańcuchów dostaw sektora produkcji i przetwarzania materiałów są usługi co-packingu (kompleksowe pakowanie wyrobów gotowych, przygotowywaniu zestawów promocyjnych pakietów i standów oraz etykietowanie) oraz co-manufacturing (konfekcjonowanie surowca w produkt gotowy; wyręcza klientów z funkcji produkcyjnych poprzez wdrażanie dedykowanych rozwiązań i współtworzenie gotowych wyrobów). Wiodący operatorzy logistyczni oferują nowe powierzchnie magazynowe wraz z niezbędną infrastrukturą pod tego typu procesy dodające wartość. Ten trend widoczny jest w obszarze produkcji i przetwarzania wyrobów stalowych. Dotychczas wykonywane przez przedsiębiorstwa hurtowe usługi serwisowe związane z cięciem, gięciem, profilowaniem stali pod konkretne zamówienie pojawiają się w ofercie przedsiębiorstw logistycznych jako dodatkowa wartość konfekcjonowania. Ponadto zauważalny jest także trend zlecania pakowania własnych produktów na zewnątrz. Contract Packaging zapewnia niezliczoną ilość usług związanych z pakowaniem, od prostych do złożonych projektów.

Analiza zachodzących procesów w globalnej gospodarce i chęć do minimalizowania ryzyka z tym związanego może przełożyć się na zainteresowanie firm działających w sektorze produkcji i przetwarzania materiałów – nearshoringiem, czyli przenoszeniem produkcji i dystrybucji blisko rynków zbytu. Koncepcja nearshoringu zaczęła pojawiać się w strategiach globalnych dostawców w momencie wystąpienia trudności w dostawach spowodowanych pandemią Covid-19, która doprowadziła do niedoborów surowców i komponentów, opóźnień w dostawach, blokad portów, a nawet braku

wystarczającej liczby kierowców. Łańcuchy dostaw nie były w stanie dostosować się do ogromnych wahań popytu. Niezwykle istotne dla procesu nearshoringu stały się również napięcia geopolityczne, takie jak agresja ze strony Rosji wobec Ukrainy czy rosnące zaniepokojenie na Zachodzie związane z potencjalną aneksją Tajwanu przez Chiny. Obawy dotyczące uzależnienia gospodarek od reżimów autokratycznych oraz zagrożeń dla ciągłości dostaw wskazują na potrzebę zwiększenia odporności łańcuchów dostaw oraz eliminacji istniejących wąskich gardeł w logistyce transkontynentalnej. Przedstawiciele sektora produkcyjnego coraz bardziej zdają sobie sprawę z korzyści płynących z lokalizacji produkcji bliżej ostatecznych odbiorców. W rezultacie obok nearshoringu, obserwuje się tendencję do przenoszenia produkcji z odległych regionów świata, głównie z obszarów Azji, do krajów macierzystych (reshoring) lub zaprzyjaźnionych (friendshoring). Ta zmiana kierunku produkcji jest reakcją na ryzyka związane z globalnymi napięciami geopolitycznymi oraz wzrostem świadomości konieczności zwiększenia bezpieczeństwa i niezależności w dziedzinie zaopatrzenia. Należy podkreślić, że Polska, szczególnie dla europejskiego sektora produkcji i przetwarzania materiałów, jest najlepszym na świecie miejscem dla nearshoringu. Sprzyja temu przede wszystkim położenie geograficzne, dobre połączenia transportowe, duża dostępność wykwalifikowanej kadry, w tym wysokiej klasy inżynierów czy programistów, a także wysoko rozwinięta branża transportowo-logistyczna, w tym dostępność powierzchni magazynowych oraz bliskość dużych rynków produkcyjnych. Ponadto Polska posiada zachodnią kulturę prowadzenia biznesu, co na pewno ułatwia komunikację na szczeblu międzynarodowym. Wraz z upływem czasu można przypuszczać, że większość producentów będzie preferować współpracę z dostawcami, którzy działają bliżej ich ostatecznych rynków zbytu, nawet kosztem koniecznej rekonfiguracji łańcuchów dostaw, która może generować presję inflacyjną w krótkim okresie. Taki kierunek działań pozwoli na zmniejszenie zależności od logistyki transkontynentalnej oraz podniesienie odporności biznesowej na potencjalne zakłócenia w dostawach na kolejnych poziomach łańcucha dostaw. Zatem, priorytetem stanie się nie tyle tanie produkcja, co raczej zapewnienie odporności łańcucha dostaw, co będzie decydujące dla długoterminowego sukcesu przedsiębiorstw.

Kolejnym istotnym trendem w obsłudze logistycznej branży produkcji i przetwórstwa materiałów, mającym wpływ na zwiększenie efektywności operacyjnej, elastyczności oraz odporności łańcuchów dostaw jest obsługa transportowa. Obecnie istotne znaczenie dla branży zyskuje dywersyfikacja wykorzystanych do obsługi transportowej gałęzi transportu. Szczególnie dotyczy to wykorzystania transportu intermodalnego, który zyskuje na popularności i znaczeniu, gdyż jest bardziej przewidywalny i gwarantuje większą regularność przejazdów niż transport drogowy. Pozwala bowiem tworzyć nowoczesne łańcuchy łączące dwa lub więcej gałęzi transportu, czyli morski, drogowy i kolejowy, w jeden system.

Z powyższych powodów związanych z rozwojem infrastruktury logistycznej jako nowa szansa w analizie SWOT został wskazany czynnik określony jako **„Rozwój infrastruktury logistycznej podnoszącej konkurencyjność oferty sektora”**.

W ramach prac nad aktualizacją Programu Rozwoju Technologii przeprowadzono ekspercką ocenę technologii wchodzących w zakres sektora produkcji i przetwarzania materiałów. W analizach posłużono się podejściem do oceny technologii opisanym w pierwszej wersji Programu Rozwoju Technologii (do 2020 roku). Zakłada ono, że każdą technologię oraz grupę technologii można przyporządkować do czterech grup przedstawionych w tabeli.

Tabela 3. Ekspercka ocena technologii w obszarze produkcja i przetwarzanie materiałów w latach 2021-2022

Id	Grupy technologii i technologie	Powszechność w województwie śląskim	Prognoza
5.1	Tworzywa metaliczne	A	↗
5.1.1	technologie produkcji stali	A	↗
5.1.2	technologie przetwórstwa stali	A	↗
5.1.3	technologie odlewnictwa	A	↗
5.1.4	technologie produkcji metali nieżelaznych i stopów	B	↗
5.1.5	technologie przetwórstwa metali nieżelaznych	B	↗
5.1.6	technologie procesów hydrometalurgicznych	B	↔
5.1.7	technologie konstrukcji metalowych i innych gotowych wyrobów metalowych	A	↗
5.1.8	technologie obróbki metali i nakładania powłok na metale	A	↗
5.1.9	technologie produkcji kompozytów (dominujący materiał metaliczny)	B	↔
5.1.10	technologie recyklingu odpadów metalicznych	A	↗
5.2	Tworzywa polimerowe		
5.2.1	technologie produkcji wyrobów z gumy	B	↔
5.2.2	technologie produkcji wyrobów z tworzyw sztucznych	B	↗
5.2.3	technologie produkcji kompozytów (dominujący materiał polimerowy)	C	↔
5.2.4	technologie recyklingu polimerów	B	↗
5.3	Tworzywa ceramiczne		
5.3.1	technologie produkcji i obróbki szkła	B	↗
5.3.2	technologie produkcji wyrobów ogniotrwałych	B	↔
5.3.3	technologie produkcji ceramicznych wyrobów budowlanych	B	↗
5.3.4	technologie produkcji wyrobów z porcelany i ceramiki	B	↗
5.3.5	technologie produkcji wyrobów z betonu, cementu i gipsu	C	↗
5.3.4	technologie produkcji włókien światłowodowych	C	↔

5.3.5	technologie produkcji kompozytów (dominujący materiał ceramiczny)	C	↔
Legenda: Powszechność w województwie śląskim: A – bardzo powszechne, B – występujące, C – rzadko lub wcale występujące, Tendencja rozwojowa: wzrostowa			

Źródło: opracowanie własne ekspertów obserwatorium produkcji i przetwarzania materiałów

IV. Rekomendacje dla rozwoju obszaru technologicznego produkcja i przetwarzanie materiałów

Na podstawie przeprowadzonych badań i analiz Obserwatorium w obszarze technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów sformułowano następujące rekomendacje dotyczące przede wszystkim dla sektora przedsiębiorstw:

1. Skuteczna aplikacja instrumentów zarządzania związanych z realizacją strategii i systemów zarządzania innowacjami. W szczególności dotyczy to zarządzania projektami, zarządzania wiedzą, zarządzania ryzykiem i zarządzania kompetencjami. Zarządzanie projektami jest bardzo istotnym instrumentem we wdrażaniu innowacji otwartych. Powiązanie systemu zarządzania projektami i systemu zarządzania innowacjami jest więc oczywiste. W zarządzaniu projektami przedsiębiorstwa na ogół nie są dojrzałe do zastosowania podejścia zwinnego wraz z elastycznymi zespołami zadaniowymi (scrum). W przypadku zarządzania wiedzą ważne są takie jej elementy jak tworzenie baz informacji o klientach, dostawcach i partnerach oraz sposobów komunikacji pomiędzy pracownikami. Zalecane jest wykorzystanie zaawansowanych metod zarządzania wiedzą, szczególnie w obszarze przekazywania wiedzy ukrytej (nieformalnej). Wdrażanie innowacji. W zakresie zarządzania ryzykiem należy stosować systemy oceny ryzyka przedsięwzięć innowacyjnych. Podnoszenie i kształtowanie kompetencji pracowników potrzebnych do systemów przemysłu 4.0 to z kolei warunek aplikacji innowacji opartych na instrumentach Gospodarki Cyfrowej.
2. Wykorzystanie w większym stopniu dofinansowania publicznego na wymianę maszyn i urządzeń o wyższej wydajności, niższej energochłonności, lepszych parametrach jakościowych i możliwości integracji z systemami komputerowymi
3. Aplikacja instrumentów przemysłu 4.0, digitalizacja procesu produkcyjnego. Zastępowanie urządzeń tradycyjnych urządzeniami sterowanymi komputerowo, możliwość wprowadzenia elementów MES (Manufacturing Execution System) lub innych systemów do zarządzania produkcją, możliwość przeprowadzania analiz

- statystycznych procesów na podstawie zbieranych danych. Zastosowanie oprogramowania do harmonogramowania i optymalizacji produkcji
4. dalsze doskonalenie procesów obiegu zamkniętego (np. recykling odpadów i wykorzystanie energii odpadami).
 5. W obszarze zrównoważonego rozwoju koncentrować należy się na :
 - Punktowym doskonalenie procesów wytwórczych
 - zarządzaniu przestrzenią przedsiębiorstwa
 - doskonalenie procesów logistycznych i optymalizacja przepływów materiałowych w przedsiębiorstwie
 6. Ważnym rekomendowanym obszarem jest Społeczna Odpowiedzialność Biznesu. Obejmuje ona:
 - podejmowanie i realizacja projektów ograniczając negatywny wpływ przedsiębiorstwa na środowisko
 - doskonalenie warunków pracy w przedsiębiorstwie
 - rozwój pracowników wykorzystujących nowoczesne formy edukacyjne (kształcenie dualne, możliwość realizacji praktyk doskonalących procesy).

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

W ramach prac badawczych Obserwatorium w obszarze technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów zidentyfikowano trzy dobre praktyki przedsiębiorstw należących do sektora.

Fabryka Drutu Gliwice S.A.

Zróżnicowany asortyment produktów przedsiębiorstwa Fabryka Drutu Gliwice S. A. implikuje stosowanie różnego rodzaju innowacji procesowych i produktowych. Nie ma jednak wiodącej technologii lub grup technologii wokół której koncentruje się wartość tworzona dla odbiorcy.

Mimo, że historycznie trzonem produkcji są etykiety samoprzylepne, przewagę konkurencyjną firmy stanowi umiejętność tworzenia konkurencyjnych produktów spełniających standardy i oczekiwania wymagających odbiorców zagranicznych.

Produkty gotowe mają zastosowanie w sektorach produkcyjnych (AGD, automotive, elektronika użytkowa, maszyny i urządzenia, reklama wizualna).

Aktywność patentowa na świecie w obszarze technologii etykiet samoprzylepnych jest niewielka ale systematycznie rosnąca. Jest to technologia ciągle rozwijana ze względu na jej powszechne zastosowanie w przemyśle.

Na uwagę zasługuje aktywność podmiotów z Polski:

- CheMes M. Szperliński Sp. z o.o. Sady
- Etison Sp. z o.o. Piotrków Trybunalski
- Zakład Poligraficzny Flexodruk Żrebiec SJ, Jasło

Aktywność naukowa mierzona liczbą publikacji różnego typu jest również bardzo niska i w ostatnich latach (od 2016 roku) maleje. Mimo istotności drutu stalowego jako materiału podstawowego mającego wiele zastosowań zainteresowanie naukowców jest niewielkie.

Produkcja drutu w Europie maleje – ostatnie dziesięciolecie pokazuje, że ze względu na niskie marże i wysoką konkurencyjność, udział w rynku przejmują producenci azjatyccy. Ten czynnik jest główną barierą rozwoju technologii. Przy niskiej marży inwestycje w różnego rodzaju innowacje (procesowe, produktowe, organizacyjne i marketingowe) są nieopłacalne.

Rozwój Fabryki Drutu Gliwice S.A. nie jest bezpośrednio powiązany ze zidentyfikowanymi w województwie śląskim inteligentnymi specjalizacjami. Występuje natomiast powiązanie z obszarami technologicznymi zidentyfikowanymi w Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2019-2030. W dokumencie tym określono obszar technologiczny Produkcji i przetwarzania materiałów jako istotny dla bieżącego i przyszłego rozwoju województwa śląskiego.

Biorąc pod uwagę zebrane informacje dla przedsiębiorstwa Fabryka Drutu Gliwice S.A. można sformułować następujące zalecenia:

1. Uzupełnienie strategii rozwoju przedsiębiorstwa opartego o innowacje, udoskonalenia i racjonalizacje. W tworzonej strategii rozwoju wykorzystanie celów mierzonych miernikami lub wskaźnikami opisującymi konkurencyjność innowacyjną (np. wartość sprzedaży generowaną przez nowe produkty, liczba nowych lub znacząco ulepszonych produktów).
2. Wykorzystanie dofinansowania publicznego na wymianę maszyn i urządzeń o wyższej wydajności, lepszych parametrach jakościowych i możliwości integracji z systemami komputerowymi.
3. Oparcie się w poszukiwaniach rozwiązań na problemach klientów (user-driven innovation). Tworzenie nowych produktów we współpracy z klientami tak jak przedsiębiorstwo robiło to do tej pory. Wiodące obszary zastosowań produktów to: budownictwo, logistyka i sektor produkcji maszyn i urządzeń.

Demex Sp. z o.o.

Przedsiębiorstwa Demex Sp. z o.o. prowadzi zróżnicowaną działalność w obszarze usług dla górnictwa oraz produkcji opinek metalowych do korytarzy podziemnych. Atutem firmy jest ponad dwudziestoletnie doświadczenie w branży górniczej, gwarantujące wysoką jakość produktów spełniających oczekiwania rynku. Świadczy o tym m. in. uzyskanie w 2004 roku certyfikatu Systemu Zarządzania Jakością ISO. Największym priorytetem firmy jest jej rozwój, inwestycje w badania nad wyrobami górniczymi, ciągłe udoskonalanie swoich produktów oraz wprowadzanie nowych innowacyjnych rozwiązań.

Produkty gotowe produkowane na linii zautomatyzowanej na mają zastosowanie w górnictwie węgla kamiennego – obserwowany jest wzrost popytu na tego typu wyroby obecnie i sytuacja taka utrzyma się w najbliższej przyszłości. Wsadem do produkcji jest walcówka pochodząca z polskich hut – przedsiębiorstwo prowadzi dywersyfikację dostaw tego surowca. Przed montażem opinki stosowane jest tzw. ryflowanie na zimno. Tradycyjne ryflowanie polega na frezowaniu w powierzchni wyraźnych żłobień, które nazywane bywają też rysami, zagłębieniami, szczelinami czy rowkami. Nie jest to technika nowa, ale dopiero od niedawna zyskuje popularność ze względu na wzmocnienie powierzchni materiału. W przypadku obróbki walcówki ryflowanie polega na obróbce plastycznej. Druty ryflowane można już na pierwszy rzut oka odróżnić ich pozostałych rodzajów. Na ich powierzchni są niewielkie, równomiernie rozłożone rowki. Aby uzyskać taki efekt, wykorzystuje się urządzenia zwane rowkarkami lub ryflarkami. Dzięki nim na drucie pojawiają się rowki ułożone względem siebie śrubowo. Podczas tego rodzaju obróbki plastycznej drut zostaje trwale odkształcony. Ryflowanie jest istotnym elementem stosowanej technologii oprócz procesu automatycznej produkcji opinki stalowej.

Druty ryflowane mają bardzo szerokie zastosowanie podczas wyrobu konstrukcji metalowych. W przypadku opinek dla górnictwa uzyskiwany jest dodatkowy efekt w postaci wzmocnienia samej opinki. Z drutu ryflowanego powstaje konstrukcja składanej automatycznie i zgrzewanej opinki. Sama produkcja opinki jest procesem technologicznie zaawansowanym ale nie stanowi innowacji na skalę krajową.

Aktywność patentowa na świecie w obszarze technologii wyrobów metalowych jest niewielka ale systematycznie rosnąca. Jest to technologia ciągle rozwijana ze względu na jej powszechne zastosowanie w przemyśle. Pomimo, że technologia nie jest wysoce innowacyjna przedsiębiorstwo posiada konkurencyjną pozycję na rynku polskim i nie jest w stanie sprostać wysokiemu popytowi. Czynnikiem ograniczającym rozwój jest brak rąk do pracy – przedsiębiorstwo bardzo chętnie zatrudniłoby ponad 10 osób do obsługi produkcji (sytuacja na koniec 2022 roku).

Rzeczywisty rozwój przedsiębiorstwa Demex Sp. z o.o. nie jest bezpośrednio powiązany ze zidentyfikowanymi w województwie śląskim inteligentnymi specjalizacjami. Występuje natomiast powiązanie z obszarami technologicznymi zidentyfikowanymi w Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2019-2030. W dokumencie tym określono obszar technologiczny Produkcji i przetwarzania materiałów jako istotny dla bieżącego i przyszłego rozwoju województwa śląskiego.

Ogólna ocena zarządzania innowacjami w przedsiębiorstwie jest bardzo wysoka we wszystkich analizowanych obszarach, niemniej występują obszary wartę doskonalenia. Przedsiębiorstwo zapewnia sobie konkurencyjność na trudnym rynku poprzez stabilne relacje w odbiorcami oraz elastyczne podejście do wymagań odbiorców. Stosowane metody i narzędzia zarządzania wiedzą, zarządzania pracownikami w obszarze innowacji są adekwatne do sytuacji rozwojowej przedsiębiorstwa i jego pozycji rynkowej.

Obszary wymagające doskonalenia to:

1. Zarządzanie projektami. Powiązanie systemu zarządzania projektami i systemu zarządzania innowacjami. W zarządzaniu projektami przedsiębiorstwo Demex Sp. z o.o. jest dojrzałe do zastosowanie podejścia zwinnego wraz z elastycznymi zespołami zadaniowymi (scrum). W zarządzaniu innowacjami systemem o największej dojrzałości stosowanym przez duże przedsiębiorstwa jest system ISO 56 000 (rys. 5).
2. Zarządzanie wiedzą. Na tym etapie dojrzałości zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie Demex Sp. z o.o. wykorzystującym koncepcję Kaizen i sposób komunikacji pomiędzy pracownikami zalecane jest wykorzystanie zaawansowanych metod zarządzania wiedzą, szczególnie w obszarze przekazywania wiedzy ukrytej (nieformalnej).

Innomat Sp. z o.o.

InnoMAT jest spółką typu spin-off, która powstała w ramach realizacji projektu Inkubator Innowacyjności + oraz przy wsparciu programu projakościowego Politechniki Śląskiej. Spółka mieści się na terenie Politechniki Śląskiej i została założona przez pracowników naukowych tej uczelni. Głównym obszarem działalności spółki jest oferowanie specjalnie dedykowanych rozwiązań technologicznych bazujących na metodzie zawieszinowej wytwarzania kompozytów metalowych, zwłaszcza o osnowie metali lekkich (AIMMC).

Asortyment produktów przedsiębiorstwa to specjalistyczne odlewy mające zastosowanie w przemyśle maszynowym i automotive, w szczególności są to elementy sprężarek, zaworów wymagające wysokiej odporności na ścieranie oraz odporności na wysokie temperatury.

Celem spółki jest również działalność doradcza w zakresie wdrażania nowych rozwiązań materiałowo technologicznych. Dodatkowym obszarem działalności usługowo doradczej są: opinie z zakresu materiałoznawstwa, wsparcia technicznego przy wdrażaniu wyników prac B+R oraz opracowanie raportów na temat wyceny maszyn i urządzeń technicznych oraz wyceny aktywów niematerialnych przedsiębiorstwa.

Produkty przedsiębiorstwa - odlewy kompozytowe w osnowie aluminiowej (AIMMC – Aluminium Metal Matrix Composites) - mają zastosowanie w sektorach produkcji sprężarek tłokowych i silników spalinowych.

Aktywność patentowa na świecie w obszarze metal matrix composites (MMC) jest stosunkowo duża (jak na specyficzny obszar zastosowania kompozytów metalowych) oraz systematycznie rosnąca. Zwraca jednak uwagę, stosunkowo późne rozpoczęcie i wzrost aktywności patentowej – istotny wzrost jest widoczny dopiero na początku lat dziewięćdziesiątych. Łączna liczba dokumentów patentowych w bazie globalnej bazie lens.net to 19 935. Największą aktywność wykazuje przedsiębiorstwo Rolls Royce Plc – brytyjski producent silników lotniczych z wieloletnim doświadczeniem. Wskazuje to zatem na podstawowe obszary zastosowań MMC: lotnictwo, automotive oraz elektronika/elektrotechnika.

Jest to na pewno technologia rozwijana, przy czym istotą są nie tylko materiały stanowiące osnowę lub zbrojenie ale sposób wytwarzania, form i narzędzi stosowanych w produkcji. Czynnikiem napędowym rozwoju technologii jest zmniejszanie masy pojazdów lub statków powietrznych, co powiązane jest z redukcją śladu węglowego w transporcie.

Przedsiębiorstwo Innomat dostarcza wartość poprzez weryfikowanie nowoczesnych rozwiązań praktycznych kompozytów metalowych w skali laboratoryjnej. Po pozytywnej weryfikacji technologia może zostać zastosowana w skali przemysłowej.

Odlewnictwo metali lekkich (PKD 24.53) w Europie raczej ma tendencję spadkową, szczególnie w dużych krajach europejskich (Niemcy, Włochy). Żaden z krajów europejskich nie zanotował wyraźnej tendencji wzrostowej w tym sektorze. Na tym tle wartość produkcji odlewów lekkich w Polsce nieznacznie wzrasta. Utrzymujący się popyt i wartość produkcji pozwala na inwestycje w innowacje. Przy niskich marżach zjawiskiem niekorzystnym w przemyśle jest przejmowanie udziału w rynku przez producentów azjatyckich. Ten czynnik jest główną barierą rozwoju technologii. Przy niskiej marży inwestycje w różnego rodzaju innowacje (procesowe, produktowe, organizacyjne i marketingowe) są nieopłacalne. Przedsiębiorstwo InnoMAT nie konkuruje cenami lecz specjalistycznymi zastosowaniami nowych koncepcji produktów produkowanych w skali laboratoryjnej dlatego jest poza bezpośrednią walką konkurencyjną.

Rozwój przedsiębiorstwa Innomat Sp. z o.o. nie jest bezpośrednio powiązany ze zidentyfikowanymi w województwie śląskim inteligentnymi specjalizacjami. Występuje natomiast powiązanie z obszarami technologicznymi zidentyfikowanymi w Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2019-2030. W dokumencie tym określono obszar technologiczny Produkcji i przetwarzania materiałów jako istotny dla bieżącego i przyszłego rozwoju województwa śląskiego.

VI. Podsumowanie działań zrealizowanych w ramach obserwatorium w obszarze technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów

Tabela

Lp.	Data działania	Rodzaj działania (zgodny z poniższym wykazem*)	Tytuł	Krótki opis (2-3 zdania)	Źródło finansowania	Link do wydarzenia
1	maj-czerwiec 2023	6.1.1.	Badania potrzeb i oczekiwań w przedsiębiorstwach sektora produkcji i przetwarzania materiałów	W ramach projektu SO RIS II przeprowadzono badania potrzeb i oczekiwań przedsiębiorców w województwie śląskim. Celem badań była identyfikacja potrzeb i oczekiwań w obszarze rozwoju technologicznego i innowacji.	Projekt SO RIS w PPO II	brak

VII. Wskaźniki monitoringu dla Działania 3.1. Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego 2030 dla obszaru technologicznego produkcja i przetwarzanie materiałów

Tabela Liczba nowopowstałych podmiotów w województwie w śląskim w sekcji C Przetwórstwo przemysłowe w latach 2021, 2022

Forma prawna podmiotu	2021	2022
Osoby fizyczne	2 231	2 063
Spółki handlowe	430	438
<i>Spółki z ograniczoną odpowiedzialnością</i>	405	391
<i>Spółki akcyjne</i>	2	0
<i>Proste spółki akcyjne</i>	3	8
Spółki cywilne	75	47
Spółdzielnie	0	1

Źródło: Bank Danych Lokalnych, Główny Urząd Statystyczny, <https://bdl.stat.gov.pl/>

VIII. Monitoring warunków umożliwiających korzystanie ze środków EFRR

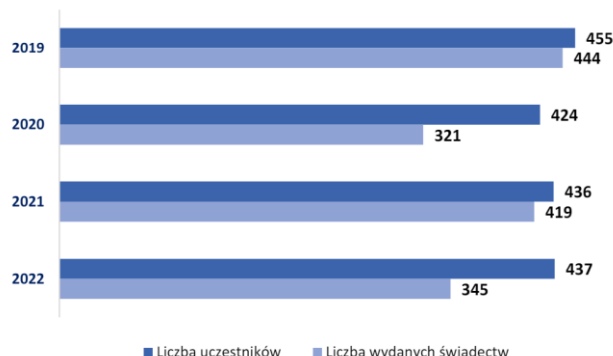
Warunek 5. Działania niezbędne do ulepszenia regionalnego systemu badań i innowacji w danym obszarze technologicznym

5.1. Propozycje działań w danym obszarze technologicznym dla poprawy funkcjonowania systemu B+R+I.
Działaniem, które poprawiłoby współpracę nauki i biznesu, które jednak pozostaje poza zakresem oddziaływania samorządu regionu byłoby uznanie projektów regionalnych o charakterze rozwojowym lub innowacyjnym w ewaluacji jednostek naukowych. Obecny system ewaluacji jednostek naukowych promuje przede wszystkim publikacje i projekty o charakterze naukowym finansowane ze środków UE i narodowych (NCN i NCBiR). Uznanie projektów regionalnych (finansowych z RPO), których celem są wdrożenia i inne działania innowacyjne zwiększyłoby zainteresowanie jednostek naukowych oraz samych naukowców realizacją tego typu projektów. System ewaluacji pozostaje jednak w gestii Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.
5.2. Czy prowadzono analizy usług proinnowacyjnych (w danym obszarze technologicznym)?
Nie prowadzono szczegółowej analizy usług proinnowacyjnych. W ramach przygotowania prototypu usługi dla przedsiębiorstw sektora produkcji i przetwarzania materiałów w województwie śląskim Monitor Innowacyjnego Rozwoju Organizacji (MIRO) przeprowadzono kwerendę usług proinnowacyjnych w województwie śląskim, która wykazała, że nie ma obecnie usługi proinnowacyjnej skierowanej do przedsiębiorstw sektora produkcji i przetwarzania materiałów.
5.3. Jak animowano współpracę badawczo – przemysłową (w danym obszarze technologicznym)?
W okresie 2021-2022 powróciły (po przerwie pandemicznej) tradycyjne formy animowania współpracy nauka – przemysł w postaci spotkań bezpośrednich: konferencji, spotkań informacyjnych, seminariów, targów. W dalszym ciągu popularne są spotkania on-line prezentujące najnowsze doniesienia technologiczne i naukowe. Spotkania takie są cyklicznie organizowane dla Priorytetowego Obszaru Badawczego Automatyzacja Produkcji i Przemysł 4.0. Systematyczna praca ośrodków innowacji uczelnianych (CTT Politechniki Częstochowskiej, CITT Politechniki Śląskiej, Dział Nauki i Współpracy Zewnętrznej UBB) pomaga w znalezieniu kontaktów z

naukowcami, którzy mogą rozwiązać konkretne problemy naukowo-badawcze i technologiczne, a także inicjuje projekty naukowo-badawcze dla przedsiębiorstw.
5.4. Propozycje działań kierunkowania sektora B+R na komercjalizację wyników (w danym obszarze technologicznym).
Bardzo dobrym sposobem animowania współpracy są systematyczne spotkania w ramach danego tematu ogólnego, gdzie przedstawiane są krótko nowe możliwości. Np. regularnie organizowane są śniadania biznesowe przez Regionalną Izbę Przemysłowo-Handlową w Gliwicach. Każde z obserwatoriów również powinno prowadzić tego typu spotkania dla specjalistów i osób zainteresowanych tematyką obszaru technologicznego.
5.5. Wnioski z funkcjonowania w danym obszarze technologicznym parków technologicznych., inkubatorów, akceleratorów i ich roli w systemie innowacji.

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

6.1. Identyfikacja sektorów o szczególnym potencjale / potrzebie zmian technologicznych w kierunku Przemysłu 4.0, GOZ, Green Deal w danym obszarze technologicznym.
Szczególny potencjał w zakresie dostosowania do koncepcji Przemysłu 4.0, GOZ, Green Deal posiadają przedsiębiorstwa województwa śląskiego: • produkujące elementy, części i zespoły dla przemysłu maszynowego, elektrotechnicznego, elektronicznego, motoryzacyjnego, AGD, budownictwa, • produkujące wyroby z recyklingowanych polimerów. Dostosowanie procesów w przypadku tych przedsiębiorstw polega na wprowadzaniu automatyzacji procesów, digitalizacji procesów, recyklingu odpadów, poprawy gospodarki wodno-ściekowej w przedsiębiorstwie.
6.2. Jakie podejmowane są działania dotyczące zwiększenia kwalifikacji pracowników w danym obszarze technologicznym?
Materials Science Ma(s)ters - developing a new master's degree program Uniwersytet Śląski jest członkiem konsorcjum projektu realizowanego ze środków programu Erasmus+. Opracowanie programu studiów magisterskich dla rozwoju technologii materiałowych. Głównym celem projektu jest podniesienie jakości kształcenia poprzez opracowanie nowego, interdyscyplinarnego programu studiów magisterskich z zakresu inżynierii materiałowej w międzynarodowym konsorcjum, odpowiadającego na potrzeby współczesnej gospodarki, rynku pracy i społeczeństwa. https://us.edu.pl/ksztalcenie/projekty-edukacyjne/dla-pracownikow/materials-science-masters/ https://matsci.us.edu.pl/
Politechnika Śląska oferuje 18 studiów podyplomowych skierowanych przede wszystkim do kandydatów z przemysłu. Chociaż liczba studiów podyplomowych maleje, liczba uczestników utrzymuje się na podobnym poziomie:



Źródło: Raport z realizacji strategii Politechniki Śląskiej w 2022 roku, https://bip.polsl.pl/wp-content/uploads/sites/4/2023/07/Sprawozdanie_z_realizacji_Strategii_Rozwoju_w_2022.pdf

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

Centrum Testowania Technologii Przemysłu 4.0 na Politechnice Śląskiej

Politechnika Śląska wraz z firmą APA Group stworzyła demonstracyjne laboratorium Przemysłu 4.0, na którym można testować parametry cyfrowe wybranych procesów produkcyjnych.

<https://www.polsl.pl/cp4/cttp4/>

Priorytetowy Obszar Badawczy Materiały Przyszłości na Politechnice Śląskiej

W ramach programu Inicjatywa Doskonałości Uczelnia Badawcza (IDUB) Politechnika Śląska uzyskała status Uczelni Badawczej. Wymaga to określenie Priorytetowych Obszarów Badawczych (POB) dla badań podstawowych oraz stosowanych w regionalnym ekosystemie innowacji. Jednym z POBów jest obszar Materiały Przyszłości (POB3), który posiada 6 podobszarów w których pracują zespoły naukowców Politechniki Śląskiej.

<https://www.polsl.pl/pob3/>

Opracowanie nisko-odpadowej technologii platerowania wybuchowego oraz technologii przetwarzania wielowarstwowych, wysokowytrzymałościowych materiałów lekkich i superlekich

Politechnika Częstochowska Wydział Inżynierii Produkcji i Technologii Materiałów była członkiem konsorcjum projektu realizowanego z programu „Nowoczesne technologie materiałowe” – TECHMATSTRATEG finansowanego przez NCBiR. Praktycznym celem projektu jest opracowanie nowych technologii wybuchowego platerowania oraz wybranych technologii stowarzyszonych, związanych z przerobem i docelową aplikacją powstałych w wyniku projektu nowych produktów.

<https://czp.pcz.pl/projekty/projekty-krajowe/technologie-platerowania-wybuchowego-oraz-technologie-przetwarzania-materialow-lekkich-i-superlekich-1.html>

Opracowanie innowacyjnej technologii i uruchomienie produkcji szerokiego asortymentu drutów oraz elementów złącznych ze stali z efektem TRIP

Projekt realizowany przez konsorcjum PPHU Klimas (Lider), Politechnika Częstochowska, Metalurgia S.A. finansowany z POIR. Rezultatem projektu było wdrożenie w przedsiębiorstwie innowacyjnej technologii dwuetapowej obróbki cieplnej drutów, zapewniającej otrzymanie wielofazowej struktury typu TRIP

(Transformation Induced Plasticity) oraz uruchomienie produkcji nowej generacji drutów o znacząco wyższych własnościach wytrzymałościowych i odpowiednio wysokich własnościach plastycznych. Stale TRIP (Transformation induced plasticity) to nowoczesne stale o strukturze drobnoziarnistej, które cechują się jednocześnie dużą wytrzymałością oraz wysoką plastycznością. Okres realizacji: 2018-2021.

<https://czp.pcz.pl/projekty/fundusze-strukturalne/opracowanie-innowacyjnej-technologii-i-uruchomienie-produkcji-szerokiego-asortymentu-drutow-oraz-elementow-zlacznych-ze-stali-z-efektem-trip-11.html>

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

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

Materials Science Ma(s)ters - developing a new master's degree program

Uniwersytet Śląski jest członkiem konsorcjum projektu realizowanego ze środków programu Erasmus+.

Opracowanie programu studiów magisterskich dla rozwoju technologii materiałowych. Głównym celem projektu jest podniesienie jakości kształcenia poprzez opracowanie nowego, interdyscyplinarnego programu studiów magisterskich z zakresu inżynierii materiałowej w międzynarodowym konsorcjum, odpowiadającego na potrzeby współczesnej gospodarki, rynku pracy i społeczeństwa.

<https://us.edu.pl/ksztalcenie/projekty-edukacyjne/dla-pracownikow/materials-science-masters/>

<https://matsci.us.edu.pl/>

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

Brak informacji na temat udziału w pracach eksperckich na poziomie europejskim specjalistów z województwa śląskiego w obszarze technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów. Z pewnością specjaliści w regionie są opiniodawcami i recenzentami projektów naukowych finansowanych bezpośrednio z UE (np. Horyzont 2020).

7.3. Jak doświadczenia te są wdrażane? Przykłady.

Efektem projektu Materials Science Ma(s)ters będzie program studiów z zakresu technologii materiałowych opracowany w międzynarodowym konsorcjum.

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

Do tej pory nie zidentyfikowano łańcuchów wartości na rzecz współpracy międzynarodowej.

IX. Wykaz Raportów Specjalistycznych branżowych opracowanych przez Obserwatorium w obszarze technologicznym produkcja i przetwarzanie materiałów w okresie 2021-2022

Raport okresowy obserwatorium w obszarze produkcja i przetwarzanie materiałów za okres 2021-2022.

Podsumowanie

Biorąc pod uwagę przedstawione informacje dotyczące sektora produkcji i przetwarzania materiałów w latach 2021-2022, a także przesłanki z przeprowadzonych analiz oraz obserwację trendów technologicznych i rynkowych w przedsiębiorstwach tego sektora w województwie śląskim, można sformułować następujące wnioski:

1. W sektorze **brak jest innowacji przełomowych**, pomimo występowania istotnych innowacji o lokalnym znaczeniu. Sektor produkcji i przetwarzania materiałów w województwie śląskim utrzymuje stosunkowo wysoki poziom konkurencyjności, który prawdopodobnie będzie wzrastał w kolejnych latach.
2. Konkurencyjność sektora produkcji i przetwarzania materiałów polega na umiejętnym wykorzystaniu szans na docelowym rynku rzeczywistych zastosowań materiałów oraz elastyczności oferty w stosunku do odbiorców.
3. Pomimo obecności przedsiębiorstw w globalnych łańcuchach produkcyjnych we wszystkich analizowanych obszarach (produkcja metali, tworzyw, materiałów niemetalicznych, wyrobów z metalu, kompozytów) o wiele ważniejsze dla śląskich przedsiębiorców jest pozostawanie w łańcuchach produkcyjnych dla szczególnych zastosowań (górnictwo, energetyka, budownictwo, motoryzacja, AGD), w których liczy się elastyczność techniczna i współpraca.
4. Coraz większą rolę w sektorze produkcji i przetwarzania materiałów odgrywać będą **recycling i upcycling**.

Literatura

1. Raporty Rynek pracy w województwie śląskim w 2021, 2022, 2023r. Wojewódzki Urząd Pracy w Katowicach, <https://wupkatowice.praca.gov.pl/>
2. Bank Danych Lokalnych, Główny Urząd Statystyczny, <https://bdl.stat.gov.pl/bdl/start>
3. Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2019-2030, Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Katowice 2019, https://ris.slaskie.pl/dokument/program_rozwoju_tehnologii_wojewodztwa_slaskiego_na_lata_2019_2030
4. Program Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020, https://ris.slaskie.pl/dokument/program_rozwoju_tehnologii_wojewodztwa_slaskiego_na_lata_2010_2020
5. Stalios, A. (ed.) (2014) Metallurgy made in and for Europe. The Perspective of Producers and End-Users. Roadmap. Brussels: European Commission. <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/18f5ff24-9803-4842-9d54-c110d4c41b92>