

Ewaluacja pt. Branże przyszłości o potencjale pobudzenia rozwoju technologicznego województwa śląskiego, z uwzględnieniem potencjału innowacyjnego sektorów tradycyjnych – transport oraz przemysł maszynowy regionu

Raport Końcowy

Wykonawca: Ecorys Polska Sp. z o.o
oraz Seendico Doradcy Radło & Wspólnicy

Zamawiający: Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego,
Wydział Rozwoju Regionalnego,
Jednostka Koordynująca Wdrażanie RIS

Warszawa, 2018

Zespół autorski:

Niniejszy raport został wykonany przez konsorcjum firm

ECORYS Polska Spółka z o.o. i SEENDICO Doradcy Radło&Wspólnicy sp. j.



Zamawiający:

Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego

Wydział Rozwoju Regionalnego

Jednostka Koordynująca Wdrażanie RIS

Współpraca merytoryczna:

Barbara Szafir

Monika Ptak-Kruszelnicka

dr Bogumiła Kowalska

Publikacja bezpłatna

© Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego 2018

Spis treści

Spis treści	3
1. Streszczenie – executive summary.....	6
2. Wprowadzenie	8
3. Opis wybranej i zastosowanej metodologii.....	9
4. Obszar technologiczny: logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa) ..	12
4.1. Wstęp	12
4.2. Charakterystyka obszaru technologicznego w odniesieniu do uwarunkowań gospodarczych, środowiskowych, społecznych.....	13
4.3. Priorytety dotyczące obszaru technologicznego wynikające z dokumentów strategicznych krajowych i UE	15
4.4. Uzasadnienie znaczenia obszaru technologicznego dla województwa śląskiego	15
4.5. Identyfikacja obszaru technologicznego PRT	16
4.6. Potencjał gospodarczy obszaru technologicznego	26
4.7. Potencjał B+R obszaru technologicznego	32
4.8. Potencjał innowacyjny obszaru technologicznego	35
4.9. Analiza SWOT potencjału technologiczno-innowacyjnego regionu	39
4.10. Podsumowanie diagnozy	40
5. Obszar technologiczny: przemysł maszynowy.....	42
5.1. Wstęp	42
5.2. Charakterystyka obszaru technologicznego w odniesieniu do uwarunkowań gospodarczych, środowiskowych, społecznych.....	43
5.3. Priorytety dotyczące obszaru technologicznego wynikające z dokumentów strategicznych krajowych i UE	45
5.4. Uzasadnienie znaczenia obszaru technologicznego dla województwa śląskiego	45
5.5. Identyfikacja obszaru technologicznego PRT	46
5.6. Potencjał gospodarczy obszaru technologicznego	53
5.7. Potencjał B+R obszaru technologicznego	58
5.8. Potencjał innowacyjny obszaru technologicznego	60
5.9. Analiza SWOT potencjału technologiczno-innowacyjnego regionu	64
5.10. Podsumowanie diagnozy	65

6. Obszar technologiczny: przemysł motoryzacyjny	68
6.1. Wstęp	68
6.2. Charakterystyka obszaru technologicznego w odniesieniu do uwarunkowań gospodarczych, środowiskowych, społecznych.....	69
6.3. Priorytety dotyczące obszaru technologicznego wynikające z dokumentów strategicznych krajowych i UE	71
6.4. Uzasadnienie znaczenia obszaru technologicznego dla województwa śląskiego	72
6.5. Identyfikacja obszaru technologicznego PRT	72
6.6. Potencjał gospodarczy obszaru technologicznego	77
6.7. Potencjał B+R obszaru technologicznego	80
6.8. Potencjał innowacyjny obszaru technologicznego	82
6.9. Analiza SWOT potencjału technologiczno-innowacyjnego regionu	84
6.10. Podsumowanie diagnozy	85
7. Rekomendacje	87
7.1. Rekomendacje programowe	89
7.2. Dobre praktyki	91
7.3. Rekomendacje w zakresie finansowania	93
7.4. Plan wdrożenia rekomendacji	94
7.5. Wyniki konsultacji proponowanych działań	94
7.6. Graficzna wizualizacja wyników przeprowadzonych analiz	95
7.7. Katalog dostępnych i niedostępnych danych statystycznych niezbędnych w realizacji badania	96
7.8. Demarkacja obszarów technologicznych wg PKD 2007	97
7.9. Demarkacja między zidentyfikowanymi obszarami technologicznymi a zakresem inteligentnych specjalizacji regionu wg PKD 2007	98
7.10. Obszary i kryteria wsparcia na potrzeby RPO WSL 2014-2020 obszarów dotyczących transportu oraz przemysłu maszynowego	112
8. Źródła informacji wykorzystanych w badaniu	113

Wykaz skrótów

Skrót	Rozwinięcie
B + R	Badania i Rozwój
BDL	Bank Danych Lokalnych
GUS	Główny Urząd Statystyczny
IDI	Indywidualny wywiad pogłębiony (ang. <i>Individual in-Depth Interview</i>)
IOB	Instytucje Otoczenia Biznesu
PIK	Portal Informacyjno-Komunikacyjny
PKD	Polska Klasyfikacja Działalności
PPO	Proces przedsiębiorczego odkrywania
PRT	Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020
RIS	Regionalna Strategia Innowacji
RPO	Regionalny Program Operacyjny
RSI WSL	Regionalna Strategia Innowacji Województwa Śląskiego
TRL	Poziom gotowości technologicznej (ang. <i>Technology readiness level</i>)

1. Streszczenie – executive summary

Niniejsze badanie przeprowadzone zostało w związku z pracami nad aktualizacją *Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*. Głównym celem badania było zdiagnozowanie i uszczegółowienie obszarów technologicznych dotyczących: logistyki i transportu (w tym szczególnie infrastruktury transportowej), przemysłu maszynowego oraz przemysłu motoryzacyjnego regionu.

W wyniku przeprowadzonej analizy i diagnozy obszaru technologicznego logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa) wyszczególnione zostały 33 technologie wpisujące się w 6 grup. Podział na grupy technologii oraz technologie w omawianym obszarze ma charakter macierzowy. W układzie takim podział na grupy technologii został dokonany w oparciu o kryterium opisujące specyfikę procesu lub produktu, jakiego dana technologia dotyczy, w tym (1) zarządzania, (2) poboru opłat, (3) monitorowania, (4) sterowania, (5) identyfikacji oraz (6) nowych technologii i materiałów. Należy przy tym odnotować, że o ile grupy 1-5 wyróżniono na podstawie specyfiki procesu, o tyle grupa 6 ma charakter produktowy. Wskazano też, że podział na technologie w każdej z tych grup powinien zostać dokonany ze względu na segmenty branży transportowo-logistycznej. Wśród segmentów tych w ramach obszaru technologicznego transport i logistyka wyróżniono kolejno: transport drogowy, szynowy, lotniczy, wodny śródlądowy, intermodalny i logistykę. W efekcie wyodrębniono 30 rodzajów technologii odnoszących się do procesów w różnych segmentach branży transportowo-logistycznej. Jednocześnie zdecydowano się na wyróżnienie jednej grupy – nowe technologie i materiały – która nie dotyczy procesów, ale produktów. W kategoriach portfela orientacji strategicznych omawiane technologie odpowiadają orientacji strategicznej C – Akwizycja technologiczna na rzecz dywersyfikacji. Wynika to z faktu, że technologie te cechują się wysokim poziomem współzależności z innymi kluczowymi technologiami regionu. Ponadto kładzie się coraz większy nacisk na ich stosowanie w celu poprawy wzrostu atrakcyjności produktów innowacyjnych w regionie.

Analiza i diagnoza obszaru technologicznego doprowadziła do poszerzenia katalogu technologii w przemyśle maszynowym. W efekcie podział na technologie znajdujący się w *Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*

This study has been conducted in connection to works on actualization of the *Technology Development Program of the Śląskie Voivodeship for the years 2010 - 2020*. The main aim of this study was to diagnose and to specify technological areas related to: logistics and transport (including chiefly transportation infrastructure), machine industry and automotive industry in the region.

The results of the conducted analysis and diagnosis of the area the technological area of logistics and transport (including chiefly transportation infrastructure) allowed to specify 33 technologies belonging to six technological groups. The division into technological groups and technologies in the discussed area has a matrix-like design. In this setup, the division into technological groups was carried out based on the criterion describing the specificity of a process or of a product related to a given technology – including: (1) management, (2) collection of fees, (3) monitoring, (4) steering, (5) identification and (6) new technologies and materials. It needs to be noted that as much as groups 1-5 have been found based on the specificity of processes, group number 6 was distinguished using product characteristics. It has been shown that the division into technologies in all of the groups should be conducted from the perspective of segments of the transportation and logistics industry. From these segments of the technological area of transport and logistics, the following have been found: road transport, rail transport, air transport, water and midland transport, intermodal transport and logistics. As a result, 30 types of technologies related to processes in various segments of the transport and logistics industry have been identified. At the same time, it has been decided to distinguish one group – new technologies and materials – that does not relate to processes, but to products. In terms of strategic orientations' categories, discussed technologies can be classified as strategic orientation C – technological activation towards diversification. This results from the fact that these technologies are characterized by a high level of interdependence with other key technologies of the region as well as with the increasing pressure to use them to increase the attractiveness of innovative products in the region.

Analysis and diagnosis of the technological area led to the increase in size of the catalog of technologies in the machine industry. As a results, the set proposed in

odnoszący się do obszaru technologicznego: przemysł maszynowy uznano za niepełny. Po pierwsze zaproponowano dodanie do istniejącej listy technologii wskazanej w dokumencie *Program Rozwoju Technologii*, a dokładnie w obszarze technologicznym transport i infrastruktura transportowa – rozwój technologii pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego. Dodatkowo, w oparciu o Międzynarodową Klasyfikację Patentową w Procesie Przedsiębiorczego Odkrywania, wyselekcjonowano obszary technologiczne związane z przemysłem maszynowym. W efekcie zaproponowano rozszerzenie katalogu technologii wskazanych w *Programie Rozwoju Technologii* o grupę technologii z Międzynarodowej Klasyfikacji Patentów. Obydwe te grupy częściowo się pokrywają, co stanowi mankament zaproponowanego wyszczególnienia technologii w omawianym obszarze. Jednak próba ich połączenia w celu wyeliminowania części wspólnych mogłaby spowodować, że lista technologii stałaby się niepełna. Dodatkowo z grupy technologii należących do przemysłu maszynowego wyodrębniono technologie odnoszące się do przemysłu motoryzacyjnego. W grupie tej znalazły się 2 technologie wskazane w *Programie Rozwoju Technologii*, jak i 6 dodatkowych technologii wskazanych na podstawie MKP. W trakcie dalszej oceny wskazano, że w kategoriach portfela orientacji strategicznych większość technologii należących do omawianych obszarów ma charakter węzłowy. Ponad 2/3 to technologie egzogeniczne, a endogeniczne – mniej niż 1/3. Oznacza to, że zalecane orientacje strategiczne w odniesieniu do tych technologii to orientacja C – na akwizycję technologiczną na rzecz dywersyfikacji oraz orientacja D na akwizycję technologiczną na rzecz doskonałości.

Technology Development Program of the Śląskie Voivodeship for the years 2010 - 2020 and related to the technological area: machine industry division into technologies has been found incomplete. Firstly, it has been proposed to add to the list of identified technologies one technology highlighted in the document *Technology Development Program* – in the technological area of transport and transport infrastructure – development of technologies related to vehicles with engines for alternative fuels (e.g. hydrogen) or ones that use electronic drive system. In addition, basing on International Patent Classification w Entrepreneurial Discovery Process technological areas related to machine industry have need selected. As a results, it has been put forward to extend the catalog of technologies presented in *Technology Development Program* with a group of technologies according to International Patent Classification. Both groups overlay on to top of each other partially, which is the drawback of the proposed identification of technologies in the discussed area. However, an attempt to combine them as a way of eliminating common parts could result in incomplete list of technologies. Additionally, from the group of technologies belonging to the machine industry, technologies related to the motor industry have been extracted. Two technologies shown in *Technology Development Program* as well as 6 additional technologies pointed based on MKP have been included. During further study, it has been shown that in terms of strategic orientations' categories most of technologies belonging to the discussed areas have a nodal character. From this, over 2/3 are exogenous technologies and less than 1/3 consists of endogenous technologies. This means that suggested strategic orientation in relation to these technologies are classified as orientation C – for technological activation towards diversification – and orientation D – for technological activation towards excellence.

2. Wprowadzenie

Niniejsze badanie przeprowadzone zostało w związku z pracami nad aktualizacją *Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*. Głównym celem badania było zdiagnozowanie i uszczegółowienie obszarów technologicznych dotyczących: logistyki i transportu (w tym szczególnie infrastruktury transportowej), przemysłu maszynowego oraz przemysłu motoryzacyjnego regionu¹.

W oparciu o tę diagnozę – w ramach Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania – dokonana została demarkacja powyższych obszarów technologicznych uwzględniająca ich mapowanie. Przedstawiona została również diagnoza poszczególnych obszarów technologicznych podsumowana w formie macierzy SWOT dla każdego z opisanych obszarów. W części końcowej zaprezentowane zostały rekomendacje wynikające z przeprowadzonej analizy.

Rezultatem tego badania stało się także zapewnienie spójności metodologicznej w realizacji regionalnej polityki innowacyjnej w obszarze identyfikacji i weryfikacji specjalizacji regionalnych (technologicznych), ze szczególnym uwzględnieniem specjalizacji inteligentnych.

Wyniki badania zostaną wykorzystane w aktualizowanym *Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*, który umożliwi podejmowanie decyzji dotyczących wyboru bądź zredefiniowania regionalnych inteligentnych specjalizacji. Będzie to podstawa do kierunkowania wsparcia przez Samorząd Województwa do wybranych grup lub obszarów technologicznych w ramach orientacji strategicznych I oraz III Osi Priorytetowej RPO WSL 2014-2020.

Wyniki badań powyższych prac analitycznych powinny również stać się punktem wyjścia do dalszej pogłębionej dyskusji opartej na faktach nad wizją rozwojową województwa śląskiego w perspektywie 2020+.

¹ W całym opracowaniu stosowano nazwy obszarów technologicznych zgodne z SPOZ.

3.Opis wybranej i zastosowanej metodologii

W badaniu zostały zastosowane następujące metody badawcze:

- analiza danych zastanych,
- analiza statystyczna,
- analiza łańcuchów wartości i RCA,
- proces przedsiębiorczego odkrywania: indywidualne wywiady pogłębione, warsztaty inno-LAB,
- ankieta delficka.

Powiązanie metod z problemami badawczymi przedstawia Tab. 1.

Tab. 1 Powiązanie problemów badawczych z metodami i technikami badawczymi

Problem badawczy / Metoda	1. Diagnoza potencjału technologicznego i innowacyjnego	2. PPO - Demarkacja	3. Rekomendacje do dokumentów strategicznych
Analiza danych zastanych	X	X	X
Analiza statystyczna	X		
Indywidualne wywiady pogłębione		X	
Warsztaty branżowo technologiczne InnoLAB		X	X
Analiza delficka			X
Analiza łańcuchów wartości i RCA	X	X	
Synteza wyników badań			X

Źródło: opracowanie własne.

Indywidualne wywiady pogłębione

Proces przedsiębiorczego odkrywania przede wszystkim charakteryzuje się wspieraniem oddolnych inicjatyw i działań oraz integrowaniem różnych interesariuszy, w tym przedsiębiorców, przedstawicieli instytucji otoczenia biznesu, izb branżowych i instytutów naukowych. Z powyższych względów w centrum procesu znalazł się sektor prywatny. Z tego również powodu w trakcie wywiadów pogłębionych główny nacisk położono na grupę przedsiębiorstw. Na potrzeby wywiadów zastosowano dobór celowy. Kryteria doboru osób do IDI objęły:

- przynależność do jednej z 4 kategorii: (1) przedsiębiorcy, (2) IOB, (3) izby branżowe, (4) ośrodki badawczo-rozwojowe lub inne instytuty naukowe;
- działalność w zakresie jednego z obszarów tematycznych: (1) logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa), (2) przemysł maszynowy, (3) przemysł motoryzacyjny;
- przedsiębiorstwa zarejestrowane w województwie śląskim; instytucje zarejestrowane lub prowadzące działalność na terenie województwa śląskiego.

Ankieta delficka

Ankieta delficka jest ściśle zorganizowanym procesem komunikacji grupowej na temat, na który dostępna wiedza jest niepełna, a który zostaje poddany ocenie ekspertów. Zwykle wyniki pierwszej rundy badania stanowią źródło i podstawę kolejnej. Z tego powodu na odpowiedzi ekspertów udzielone w etapie drugim i każdym następnym miały wpływ poprzednie opinie ekspertów i to jest istotny element, który odróżnia tę metodę od innych badań ankietowych. Zgodnie z założeniami respondenci mogą opierać się na opiniach innych uczestników, jednak nie będąc pod nadmiernym wpływem osób najbardziej wyróżniających się. Wszystkim ekspertom uczestniczącym w badaniu po pierwszej rundzie została dostarczona informacja na temat grupowej opinii.

Badanie delfickie posłużyło do pogłębienia diagnozy potencjału innowacyjnego i technologicznego województwa śląskiego w obszarze transportu oraz przemysłu maszynowego, a także do diagnozy gotowości obszarów technologicznych do wyzwań Przemysłu 4.0. Badanie przeprowadzono w 2 rundach. Pierwsza z nich odbyła się na początku realizacji projektu. Respondenci otrzymali zaproszenie do badania z prośbą o wcześniejsze zapoznanie się z тезami badawczymi opracowanymi przez zespół. Eksperti wypowiadali się za pomocą elektronicznego kwestionariusza dostępnego na stronie internetowej. Został on oparty na wnioskach z analizy *desk research*, i zawierał m.in. listę czynników mogących wpływać na kształtowanie się potencjału wskazanych branż. Eksperti zostali poproszeni o ocenę siły i kierunku wpływu czynników, a także o bieżące wskazywanie kwestii, których nie udało się zidentyfikować w ramach analizy danych zastanych. Runda druga badania została zrealizowana po przeprowadzeniu części wywiadów pogłębionych na potrzeby PPO. Oprócz wyników z pierwszej rundy badania delfickiego zawiera wnioski z płynące z innych realizowanych równolegle badań i analiz. Eksperti zostali poproszeni o ustosunkowanie się do uzupełnionych wniosków i zweryfikowanie swoich odpowiedzi udzielonych w pierwszej rundzie badania.

Dobór próby miał charakter celowy. Do udziału w badaniu delfickim zostali zaproszeni eksperci, których obszary specjalizacji są spójne z zagadnieniami transportu oraz przemysłu. Byli to reprezentanci środowiska naukowego (np. z ośrodków badawczo-rozwojowych) i eksperci branżowi z dużym doświadczeniem praktycznym.

Warsztaty inno-LAB

Warsztaty stanowiły domknięcie procesu badawczego, zapewniły weryfikację wstępnych wniosków i dopracowanie rekomendacji, a z drugiej strony – bardziej niż tradycyjny panel ekspercki – uwzględniały podejście PPO.

Ze względu na udział przedsiębiorstw z obszarów transportu i przemysłu maszynowego (obszarów zidentyfikowanych w PRT 2010-2020) oraz tematykę warsztatów technika ta wpisała się w realizację idei „przedsiębiorczego odkrywania”, równocześnie uwzględniając podsumowanie aktualnego zasobu wiedzy w dziedzinie interwencji opartej na dowodach naukowych. Dzięki zapewnieniu wysokiego stopnia interakcji między członkami grupy (uczestnikami) technika ta służyła poszukiwaniu, odkrywaniu i wypracowaniu (w grupie) rozwiązań analizowanych problemów, a następnie opracowaniu ich w formie wniosków i rekomendacji.

Warsztat inno-LAB bazował na metodologii interdyscyplinarnej, międzysektorowej pracy zespołowej, której celem i oczekiwanym efektem było odkrycie unikalnych cech i atrybutów poszczególnych obszarów PRT 2010-2020, w szczególności ocena technologii oraz orientacje strategiczne dla obszaru technologicznego. Inno-LAB, prowadzone z wykorzystaniem metod warsztatowych, wymagających aktywnego uczestnictwa, bazowały na wysokim potencjale kompetencyjnym ekspertów reprezentujących 2 obszary PRT 2010-2020 (tj. transportu i przemysłu maszynowego), wiedzy praktycznej przedsiębiorców oraz na dynamice grupy (tj. procesach i interakcjach zachodzących między ekspertami i przedsiębiorcami).

Ze względu na planowany udział przedsiębiorstw oraz tematykę warsztatów technika ta przyczyniła się do realizacji idei przedsiębiorczego odkrywania. Warsztaty inno-LAB były metodą domykającą badania, kiedy została zebrana już większość materiału badawczego. Założono, że im więcej materiału i danych

zostanie przekazanych ekspertom, tym większa wartość zostanie uzyskana dzięki zastosowaniu tej metody. Celem warsztatów inno-LAB było też sformułowanie ocen podsumowujących, a częściowo – wniosków i rekomendacji.

Dobór próby miał charakter celowy, co stanowiło pochodną konieczności wyboru osób, które ze względu na swoją wiedzę i doświadczenie mogły udzielić niezbędnych informacji, zapewniając pozyskanie materiału badawczego wspierającego proces wnioskowania i udzielania rekomendacji w zakresie kluczowych problemów badawczych. Podstawowym kryterium doboru uczestników warsztatów strategicznych inno-LAB było doświadczenie (praktyczne lub eksperckie) w dziedzinach odpowiadających 2 obszarom zidentyfikowanym w *Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*, tj. dotyczących: transportu oraz przemysłu maszynowego.

W każdym warsztacie wzięli udział zarówno przedsiębiorcy (działający w obszarach zidentyfikowanych w PRT 2010-2020), jak i eksperci branżowi, którzy aktywnie działają w ww. obszarach, np. autorzy ekspertyz, raportów z badań poświęconych problematyce tożsamej z poszczególnymi obszarami, prowadzący badania w danym zakresie. Dzięki połączeniu różnych doświadczeń i innego zakresu wiedzy możliwe było zidentyfikowanie unikalnych cech poszczególnych obszarów oraz unikalnych zasobów, jakie są wykorzystywane przez przedsiębiorstwa działające w ich obszarze. Zrealizowane zostały 2 warsztaty inno-LAB – po jednym dla każdego obszaru.

4. Obszar technologiczny: logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa)

4.1. Wstęp

Obszar technologiczny logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa)² odpowiada co do zakresu obszarowi technologicznemu Transport i infrastruktura transportowa, który wskazano w Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020. W dokumencie tym skonstruowany on został z propozycji zestawu grup technologicznych oraz powiązanych z nimi działań PKD i obszarów technologicznych (według OECD). Zgodnie z tym ujęciem obszar obejmować miał zintegrowane, inteligentne systemy transportowe (w tym: technologie poboru opłat w transporcie publicznym oraz za korzystanie z infrastruktury transportowej; systemy monitoringu zarządzania ruchem, informacji dla użytkowników oraz identyfikacji potoków ruchu i popytu na przewozy; technologie tramwajowo-kolejowe i lekkich kolei miejskich w obsłudze obszarów metropolitalnych; technologie szybkich połączeń kolejowych w ruchu regionalnym; technologie intermodalne oraz nową generację wyposażenia terminali kontenerowych; technologie inteligentnych systemów zarządzania transportem; technologie zarządzania informacją przestrzenną), a także nowoczesne rozwiązania napędów środków transportu, w tym paliwa alternatywne (przede wszystkim technologie pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne – np. wodór – lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego).

Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), zastępująca długookresową strategię Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności, a będąca aktualizacją średniookresowej Strategii Rozwoju Kraju 2020. Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo oraz powiązany z nią Program dla Śląska potwierdzają diagnozy prowadzone na użytek Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego, a odnoszące się do transportu i infrastruktury transportowej. Część z nich stanowiła podstawę wyłonienia inteligentnych specjalizacji województwa śląskiego, np. w inteligentnej specjalizacji Technologie informacyjne i telekomunikacyjne w grupie technologii Technologie informacyjne znalazły się Informatyczne systemy zarządzania transportem publicznym, w grupie technologii Modelowanie i symulacje procesów i zjawisk miejsce znalazło Modelowanie i symulacja systemów logistycznych. Z kolei w zakresie inteligentnej specjalizacji Zielona Gospodarka ujęto grupę technologii określonych mianem Technologii transportu zrównoważonego, składającą się z Technologii wytwarzania i magazynowania paliw alternatywnych dla zasilania pojazdów, Technologii budowy środków transportu wykorzystujących alternatywne paliwa oraz Systemów inteligentnego zarządzania transportem.

Znaczenie omawianego obszaru technologicznego dla rozwoju gospodarki województwa śląskiego trudno przecenić. Gęsta sieć miast, wysoki poziom urbanizacji i uprzemysłowienia tego regionu tworzą naturalny popyt na usługi transportowe i logistyczne zarówno ze strony podmiotów prywatnych, jak i sektora publicznego. Istotne znaczenie ma przy tym połączenie możliwości technologicznych i

² Nazwa zgodna z Szczegółowym Opisem Przedmiotu Zamówienia – Załącznik nr 3 (Załącznik nr 1 do wzoru umowy – Usługa wykonania badania ewaluacyjnego pt. „Branże przyszłości o potencjale pobudzenia rozwoju technologicznego województwa śląskiego, z uwzględnieniem potencjału innowacyjnego sektorów tradycyjnych – transport oraz przemysł maszynowy regionu” SIWZ ZN-ZP.272.1.36.2018.MKC).

kapitałowych z poziomem rozwoju infrastruktury. Jak wskazano w *Planie utworzenia jednolitego europejskiego obszaru transportu*, nazywanym też *Białą Księgą Transportu*, to infrastruktura kształtuje mobilność, a więc to inwestycje w środki trwałe niezbędne do wykonania określonych zadań transportowych i logistycznych stanowią bazę innych działań rozwojowych podejmowanych w tym obszarze. Inwestycje takie pozytywnie wpływają na wzrost gospodarczy, ułatwiają handel, zwiększają geograficzną dostępność regionu i stanowią zachętę do kształtowania się proaktywnej i promobilnej postawy wśród osób mających dostęp do nowoczesnej sieci transportowej. Pozytywna ocena roli transportu i infrastruktury transportowej znalazła się również w średniookresowej *Strategii Rozwoju Kraju 2020. Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo*, w której wskazano na niemalże liniową zależność między dostępnością transportową i infrastrukturalną a rozwojem (w tym rozwojem technologicznym), wzrostem gospodarczym i poprawą pozycji konkurencyjnej kraju (regionu). Transport, a w tym nowoczesna (również w znaczeniu multimodalności) infrastruktura transportowa stanowi krwioobieg każdej gospodarki – od lokalnej, przez regionalną i krajową, aż po europejską i światową. Jest ona również kluczowa z punktu widzenia włączania regionu w krajowe i międzynarodowe łańcuchy produkcyjne i w tym sensie decyduje o rozwoju innych branż – w tym maszynowej i motoryzacyjnej, które są przedmiotem analizy w innych częściach tego opracowania.

4.2. Charakterystyka obszaru technologicznego w odniesieniu do uwarunkowań gospodarczych, środowiskowych, społecznych³

4.2.1. Uwarunkowania gospodarcze

Pomimo relatywnie niewielkiej powierzchni (niecałe 4% powierzchni kraju) województwo śląskie wygenerowało w 2016 roku ponad 12% PKB polskiej gospodarki, odpowiedzialne było również za podobny udział w wartości dodanej brutto (większy udział w obu wskaźnikach miało jedynie Mazowsze). Choć dynamika przewozów samochodowych krajowych i międzynarodowych nieco spadła w porównaniu roku 2016 do 2015, to jednak – przynajmniej w przypadku przewozów ładunków – wielkość przewozów utrzymała się na relatywnie wysokim poziomie (blisko 15 mln ton). Utrzymała się również wysoka pozycja regionu pod względem liczby zarejestrowanych pojazdów: w 2016 roku w Śląskiem zarejestrowano prawie 2,5 mln pojazdów samochodowych (II miejsce w kraju) i 317 tys. samochodów ciężarowych (III miejsce w kraju). Za to tendencja spadkowa widoczna jest w przypadku przewozów pasażerskich malejących sukcesywnie od roku 2005 (jednakże bez uwzględnienia komunikacji miejskiej). Pod względem liczby pasażerów przewiezionych w ramach transportu miejskiego województwo śląskie wyróżniło się pozytywnie, przekraczając w 2016 roku liczbę 400 mln pasażerów (więcej osób przewiozła jedynie komunikacja miejska na Mazowszu). W świetle powyższych danych można wskazać, że region o tak znacznym potencjale branży transportowej powinien cechować się doskonale rozwiniętą i efektywną siecią transportowo-logistyczną.

³ Wszystkie dane statystyczne pochodzą z Głównego Urzędu Statystycznego i jego publikacji: Rocznik Statystyczny Województwa Śląskiego 2017, Rocznik Statystyczny Województw 2017, Rocznik Statystyczny Przemysłu 2017, Mały Rocznik Statystyczny Polski 2018.

4.2.2. Uwarunkowania środowiskowe

4.2.2.1. Uwarunkowania środowiskowo-przyrodnicze

Cechą wyróżniającą województwo śląskie i jednocześnie sprzyjającą rozwojowi logistyki i transportu jest najwyższy – w porównaniu z innymi regionami – udział terenów przemysłowych w całkowitej powierzchni. Jednocześnie jednak najniższy jest udział powierzchni o szczególnych walorach przyrodniczych (prawnie chronionej) na 1 mieszkańca (jedynie 596 m² na 1 mieszkańca). Śląsk to także najbardziej zurbanizowany region w Europie Środkowo-Wschodniej (w 2016 roku zamieszkiwało go 371 osób/km²) – udział ludności miejskiej w populacji ogółem województwa wynosił w przywołanym okresie ponad 77%. Wspomniane cechy powodują, że z jednej strony region ma rozwinięty system transportowo-logistyczny, ale z drugiej strony – musi w taki sposób kierować rozwojem technologii w omawianym obszarze, by ograniczać negatywny wpływ na otoczenie przyrodnicze. Taka sytuacja stanowi argument za przyjęciem proekologicznego kierunku rozwoju transportu. Województwo cechuje się ponadto bardzo zróżnicowaną rzeźbą terenu (niziny, wyżyny, góry) oraz poważnym zagrożeniem wystąpienia osuwisk i powodzi na jego obszarze. Czynniki te uważa należy za istotne z punktu widzenia podwyższonych wymagań, jakie powinna spełniać infrastruktura transportowa budowana i użytkowana na takim obszarze.

4.2.2.2. Uwarunkowania środowiskowo-infrastrukturalne

Również krajowe i międzynarodowe położenie województwa śląskiego sprzyja rozwojowi transportu. Leży ono w obszarze węzłowym dwóch paneuropejskich korytarzy: Zachód – Wschód (III Korytarz: Bruksela – Berlin – Wrocław – Katowice – Kraków – Kijów) i Północ – Południe (VI Korytarz: Sztokholm – Gdańsk – Katowice – Żylica). To także teren o wysokim zagęszczeniu dróg, zdecydowanie największym zagęszczeniu torów kolejowych w Polsce (15,9 km torów na 100 km² powierzchni) oraz najdłuższej sieci komunikacji miejskiej (ponad 11 tys. km, z czego jedynie nieco ponad 400 km to linie tramwajowe).

4.2.3. Uwarunkowania społeczne

Wśród uwarunkowań społecznych konieczne jest wskazanie kilku czynników mogących silnie wpływać na przyszły stan transportu w województwie śląskim. Za pierwszy z nich uważa należy stale malejącą liczbę mieszkańców regionu: o ile w 2016 roku zamieszkiwało tu nieco ponad 4,5 mln osób, to w 2050 (czyli roku kończącym europejski projekt stworzenia Transeuropejskiej Sieci Transportowej TEN-T) liczba ta zmniejszy się do około 3,68 mln. Tendencja do zmniejszania się liczby mieszkańców Śląska będzie uwarunkowana jednak nie tylko naturalnym ruchem ludności (przyrost naturalny w przywołanym okresie wynosił -1,4‰ i był jednym z najniższych w kraju), lecz także ujemnym saldem migracji. Dodatkowo województwo śląskie wyróżniało się trzecią najwyższą medianą wieku mieszkańców w kraju (wynoszącą 41,6 lat), co może skutkować w przyszłości wyraźnym zachwianiem równowagi między poszczególnymi kohortami wiekowymi w regionie (ludność w wieku poprodukcyjnym będzie jedyną grupą wiekową na Śląsku, która stale będzie zwiększała swoją liczebność). Z punktu widzenia długofalowego rozwoju transportu i infrastruktury transportowej konieczne będzie zatem odpowiednie sprofilowanie oferty przewozowej (tak ładunków, jak i osób) pod oczekiwania i potrzeby ludzi starszych. Zważywszy jednak na wspomniany wcześniej wysoki stopień urbanizacji i gęstość zaludnienia, celem relatywnie pilniejszym do zrealizowania powinno być zwiększenie efektywności działań transportowych (udrożnienie arterii komunikacyjnych, wydajny transport publiczny itp.).

4.3. Priorytety dotyczące obszaru technologicznego wynikające z dokumentów strategicznych krajowych i UE

4.3.1. Dokumenty europejskie

Analiza dokumentów europejskich (*Komunikat Komisji, EUROPA 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu; Biała Księga Transportu. Plan utworzenia jednolitego obszaru transportu – dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu; Zielona Księga TEN-T: Przegląd polityk. W kierunku lepiej zintegrowanej transeuropejskiej sieci transportowej w służbie wspólnej polityki transportowej; Zielona Księga: W kierunku nowej kultury mobilności w mieście*) pozwoliła na wyraźne wyodrębnienie priorytetów związanych z omawianym obszarem technologicznym. Można do nich zaliczyć:

- nacisk na modernizację i rozbudowę elementów infrastruktury transportowej zaliczonej do sieci TEN-T,
- rozwój infrastruktury umożliwiającej transport multimodalny,
- zmniejszenie negatywnego oddziaływania transportu na środowisko (szczególnie w miastach),
- poprawę zarządzania siecią transportową zarówno w kontekście przewożenia ładunków, jak i zwiększania płynności ruchu na najbardziej obciążonych elementach.

4.3.2. Dokumenty krajowe

Wnioski najważniejszych dokumentów krajowych (*Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), zastępująca długookresową strategię Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności, a będąca aktualizacją średniookresowej Strategii Rozwoju Kraju 2020. Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo; Strategia Rozwoju Transportu do 2020 roku (z perspektywą do 2030 roku); Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony, miasta, obszary wiejskie, Umowa Partnerstwa – Programowanie perspektywy finansowej 2014-2020; Program dla Śląska*) pokrywają się w swym ogólnym wymiarze z rozkładem akcentów z dokumentów unijnych. Krajowe priorytety w obszarze transportu i infrastruktury transportowej to przede wszystkim:

- zwiększenie zewnętrznej i wewnętrznej dostępności kraju poprzez rozbudowę elementów sieci bazowej Transeuropejskiej Sieci Transportowej TEN-T,
- rozwój infrastruktury w zakresie transportu multimodalnego,
- rozwój inteligentnych systemów transportowych,
- rozwój alternatywnych form transportu (sprzyjających obniżeniu emisyjności oraz udrożnieniu obszarów metropolitalnych),
- rozwój systemu transportu zbiorowego z naciskiem na jego niskoemisyjność (autobusy elektryczne, tramwaje, rozwój Śląskiej Kolei Aglomeracyjnej).

4.4. Uzasadnienie znaczenia obszaru technologicznego dla województwa śląskiego

Zgodnie z wnioskami zamieszczonymi w raporcie *Analiza przepływów międzygałęziowych w kontekście rozwoju innowacyjności w województwie śląskim do roku 2020* Transport i gospodarka magazynowa (działy PKD 49-53) to jedna z tych branż gospodarki Śląska, która generowała najwyższe wartości tzw.

zużycia pośredniego (bardziej pożądanego z punktu widzenia oddziaływania na potencjał gospodarczy regionu niż popyt finalny). Biorąc pod uwagę dodatkowo prognozy popytu na przewozy w Polsce zamieszczone w *Strategii Rozwoju Transportu do 2020 roku* (z perspektywą do 2030 roku) wskazujące na wzrosty w każdej gałęzi transportu (w lotniczym o 48,8%, w wodnym śródlądowym o 34,9%, samochodowym o 22,3% – w 2030 roku), można stwierdzić, iż obranie przez Śląsk logistyki i transportu, w tym szczególnie infrastruktury transportowej, za jedną z branż przyszłości jest w pełni uzasadnione. Wskazywały na to już diagnozy prowadzone w trakcie tworzenia *Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020* (dokonane na podstawie *Foresightu regionalnego, Priorytetowe technologie dla zrównoważonego rozwoju województwa śląskiego* oraz *Analizy sektorów wzrostowych województwa śląskiego*). Znalazło to swoje potwierdzenie w *Programie dla Śląska*, który w ramach Celu 4 wskazał na transport i infrastrukturę transportową jako jeden z obszarów priorytetowego wsparcia i rozwoju w regionie. Pomimo widocznego obecnie oraz prognozowanego na przyszłość dynamicznego wzrostu znaczenia transportu lotniczego, wodnego śródlądowego i morskiego (nie ujętego w tej analizie, choć transport wodny śródlądowy ma być wspierany dzięki *Programowi dla Śląska*) prym w Polsce dźwiznąć będzie i tak transport samochodowy, którego udział (mierzony liczbą przewiezionych ton ładunku) szacuje się na 82-83%. Drugi pod względem znaczenia – transport kolejowy – odpowiedzialny będzie już zaledwie za około 10-11% przewożonych ładunków. Województwo śląskie charakteryzuje się szczególnie korzystnymi uwarunkowaniami gospodarczymi i środowiskowymi (zwłaszcza w aspekcie środowiskowo-infrastrukturalnym), mocno rozwiniętym potencjałem do obsługi transportu samochodowego i kolejowego. Uznać je należy za miejsce dające wyjątkową szansę na rozkwit branży transportowej – zarówno w kontekście zwiększania ekonomicznego potencjału zaangażowanych w nią podmiotów, jak i tworzenia nowych technologii i ich dyfuzji. Do osiągnięcia tego celu konieczna będzie jednak kooperacja interesariuszy różnego szczebla: od przedsiębiorstw regionalnych należących do tego sektora (np.: Kuźnia Trans, Duda Transport & Logistic), przez przedsiębiorstwa międzynarodowe, dla których województwo śląskie jest jednym z obszarów działania (np. Raben Group, DB Schenker), aż po regionalne podmioty badawczo-rozwojowe zaangażowane w poszukiwanie nowych rozwiązań dla branży transportowej (np. Wydział Transportu Politechniki Śląskiej – kategoria A w ocenie parametrycznej jednostek naukowych w 2017 roku, Ośrodek Centrum Projektowo-Wdrożeniowe „Detrans” Sp. z o. o., Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL Sp. z o. o. – kategoria B w ocenie parametrycznej jednostek naukowych w 2017 roku i działające w ramach BOSMAL Sp. z o.o. Laboratorium Badawcze), struktury klastrowe (np. Śląski Klaster Transportu Miejskiego, Klaster Nowoczesnych Systemów Transportowych czy Południowy Klaster Kolejowy), władze samorządowe i krajowe.

4.5. Identyfikacja obszaru technologicznego PRT

4.5.1. Założenia metodyczne dla identyfikacji zakresu obszaru technologicznego

Zdefiniowanie zakresu obszaru technologicznego, a także ocena grup technologicznych i orientacji strategicznych przeprowadzone zostały w kilkuetapowym procesie. Pierwszym etapem była analiza danych zastanych, w tym w szczególności dokumentów strategicznych i publikacji. W następnym etapie dokonano krytycznej analizy delimitacji obszaru według działów PKD. Opierała się ona zarówno na analizie specyfiki technologii stosowanych w branży, jak i identyfikacji działów PKD, w których one faktycznie powstają. Podstawą stała się także ocena siły powiązań międzygałęziowych, które wskazują na znaczenie działów powiązanych z transportem i logistyką – zarówno wstecz, jak i do przodu łańcucha produkcyjnego. Delimitacja obszaru technologicznego w ujęciu PKD 2007 pozwoliła na wskazanie działów, w których obszar technologiczny jest skoncentrowany, jak i działów silnie z nim powiązanych.

Założenia metodyczne identyfikacji zakresu obszaru technologicznego pochodzą z dokumentu *Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*. Zgodnie z tą metodyką w kroku pierwszym przyjęto dwuwymiarowy układ możliwości, który pozwolił na opis i analizę

technologicznej sytuacji regionu. Podstawą definiowania możliwości była ocena trzech poziomów potencjałów: technicznego, organizacyjnego i intelektualnego, jakimi w omawianym obszarze technologicznym dysponuje region. Definiowanie potrzeb uwidocznione jest w eksperckiej ocenie znaczenia, jaki ma dla regionu dany obszar technologiczny, na ile jest kluczowy dla realizacji polityki rozwoju regionu. W tym celu zastosowano wybrane wskaźniki rezultatu nakreślone dla poszczególnych celów strategicznych *Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+”*. Kompleksowa ocena technologii, grup technologii i obszarów technologicznych objęła 2 wymiary: *znaczenie dla rozwoju województwa i potencjał regionu*. W każdym z wymiarów przyjęto 2 oceny, co w efekcie prowadzi do powstania macierzy klasyfikacyjnej 2x2, w której poszczególne technologie, grupy technologii i/lub obszary technologiczne przypisano do jednej z 4 kategorii:

- Grupa A – grupa technologii potencjalnie rozwojowych i „eksportowych”; które mimo relatywnie niskiego znaczenia dla protechnologicznego rozwoju województwa, charakteryzują się wysokim stopniem zainwestowania na poziomie technicznym oraz wysokim potencjałem organizacyjnym i intelektualnym;
- Grupa B – grupa technologii stagnacyjnych lub zagrożonych upadkiem; które równocześnie charakteryzują się niskim znaczeniem dla protechnologicznego rozwoju województwa i niskim stopniem „zaawansowania” potencjału technicznego, organizacyjnego i intelektualnego;
- Grupa C – grupa technologii o charakterze ekspansywnym; gromadząca zarówno cechy pożądane w kontekście protechnologicznego rozwoju województwa, jak i wykazujące się relatywnie wysokim stopniem zainwestowania technicznego. Ich potencjał organizacyjny i intelektualny jest oceniany jako wysoki;
- Grupa D – grupa technologii nowych możliwości. Są to technologie o dużym znaczeniu dla protechnologicznego rozwoju województwa, gdzie w obecnym czasie jednocześnie obserwować można relatywnie niski poziom potencjału technicznego, organizacyjnego i intelektualnego.

Drugi etap polegał na ocenie technologii, grup technologii według kryterium współzależności i kryterium oddziaływania na rozwój regionu. Podstawą oceny współzależności były wzajemne powiązania między technologiami lub grupami technologii „objawiające się w procesach generowania i absorpcji wiedzy, umiejętności i kompetencji użytecznych w powstawaniu i technicznym wdrażaniu innowacji technicznych do sfery biznesowej”. Zastosowanie pierwszego kryterium w ocenie eksperckiej prowadziło do określenia:

- technologii węzłowych – silnie zależne od rozwoju innych technologii w regionie lub warunkujące rozwój innych technologii w województwie śląskim;
- technologii wyspowych – niepowiązane z innymi technologiami regionu i niewarunkujące rozwoju innych technologii w województwie śląskim.

Drugie z przyjętych kryteriów odnosiło się do oceny technologii i grup technologii, które są podstawą tworzenia nowych produktów regionu lub produktów dostępnych na rynkach światowych. Zastosowanie tego kryterium prowadziło w ocenie eksperckiej do wyodrębnienia:

- technologii endogenicznych – powstających w województwie śląskim, których produkty mają dobrą pozycję na rynkach zewnętrznych;
- technologii egzogenicznych – pochodzących spoza województwa śląskiego, które w perspektywie *Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego* winno się traktować jako warte rozwijania w regionie.

Zastosowanie obydwu powyższych kryteriów łącznie prowadzi do powstania macierzy orientacji strategicznych, w której wyodrębnić można 4 pola:

- Orientacja „A” to orientacja na „Przywództwo przez dywersyfikację”, ze względu na technologie cechujące się jednocześnie wysokim poziomem współzależności z innymi kluczowymi technologiami regionu i użyteczności dla budowania na rynkach zewnętrznych nowej pozycji technologicznej regionu. Technologie tej grupy strategicznej są jednocześnie technologiami węzłowymi i endogenicznymi;

- Orientacja „B” to orientacja na „Przywództwo przez doskonałość”, ze względu to technologie cechujące się jednocześnie niskim poziomem współzależności z innymi kluczowymi technologiami regionu i wysokim poziomem użyteczności dla budowania na rynkach globalnych nowej pozycji technologicznej regionu. Technologie tej grupy strategicznej są jednocześnie technologiami wyspowymi i endogenicznymi;
- Orientacja „C” to orientacja na „Aktywizację technologiczną na rzecz dywersyfikacji”, ze względu na technologie cechujące się jednocześnie wysokim poziomem współzależności z innymi kluczowymi technologiami regionu i wzrastającym naciskiem na ich stosowanie dla poprawy wzrostu atrakcyjności produktów innowacyjnych w regionie. Technologie tej grupy strategicznej są jednocześnie technologiami węzłowymi i egzogenicznymi;
- Orientacja „D” to orientacja na „Aktywizację technologiczną na rzecz doskonałości”, ze względu na technologie cechujące się jednocześnie niskim poziomem współzależności z innymi kluczowymi technologiami regionu i wzrastającym naciskiem na ich stosowanie dla poprawy wzrostu atrakcyjności produktów innowacyjnych w regionie. Technologie tej grupy strategicznej są jednocześnie technologiami wyspowymi i egzogenicznymi.

4.5.2. Zakres obszaru technologicznego

Dokonując oceny zakresu obszaru technologicznego logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa), należy wziąć pod uwagę zarówno jego delimitację dokonaną przez pryzmat Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD 2007), jak i przez pryzmat rodzajów technologii, które w tym obszarze są stosowane lub powstają.

Uwzględniając perspektywę PKD 2007, za *Programem Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*, należy wskazać, że omawiany obszar obejmuje takie działy, jak: H.49 – Transport lądowy oraz transport rurociągowy, J.61 – Telekomunikacja oraz J.63 – Działalność usługowa w zakresie informacji. Biorąc pod uwagę fakt, że w omawianym obszarze wyszczególniono dodatkowo logistykę, należy jednak podczas delimitacji omawianego obszaru uwzględnić również dział H.52 – Magazynowanie i działalność usługowa wspomagająca transport. Z kolei specyfika technologii wyszczególnionych w omawianym obszarze powoduje, że należy w jego ramach uwzględnić także J.62 – Działalność związaną z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki oraz działalność powiązana, a także C.26 – Produkcję komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych. Dodatkowo w trakcie przeprowadzonych analiz zidentyfikowano także powiązania tego obszaru w ramach przepływów międzygałęziowych z takimi działami jak: B.5-9 Górnictwo i wydobywanie, C.19 Wytwarzanie i przetwarzanie koksu i produktów rafinacji ropy naftowej, C.20 Produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych, C.24 Produkcja metali, C.29 Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli, C.30 Produkcja pozostałego sprzętu transportowego, C.33 Naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń, D.35 Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych, F.41-43 Budownictwo, w tym (41) roboty budowlane związane ze wznoszeniem budynków, (42) roboty związane z budową obiektów inżynierii lądowej i wodnej i (43) roboty budowlane specjalistyczne, G.45-47 Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle, H.50 Transport wodny, H.51 Transport lotniczy, H.52 Magazynowanie i działalność usługowa wspomagająca transport, L.68 Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości, N.77 Wynajem i dzierżawa.

Opisana wyżej demarkacja obszaru technologicznego logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa) według działów PKD 2007 odbiega nieco od demarkacji obszaru technologicznego transport i infrastruktura transportowa, który zawarto w *Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*. We wspomnianym dokumencie wskazano na powiązanie tego obszaru jedynie z 3 działami PKD, w tym: H.49 Transport lądowy oraz transport rurociągowy, J.61 Telekomunikacja oraz J.63 Działalność usługowa w zakresie informacji. Szerszy zakres obszaru logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa) wynika z 3 powodów. Po pierwsze obszar ten oprócz transportu obejmuje też logistykę, po drugie w nowym podziale uwzględniono specyfikę technologii transportowych i fakt, że powstają one w działach powiązanych z

rozwojem IT, a nie telekomunikacją i informacją, i po trzecie w nowej demarkacji uwzględniono powiązania międzygałęziowe.

Delimitacja omawianego obszaru pod kątem technologii została dokonana w oparciu o wyniki badania delfickiego oraz panelu ekspertów. W konsekwencji zastosowania tych 2 metod – zaproponowany w *Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*, odnoszący się do obszaru technologicznego: transport i infrastruktura transportowa – podział na grupy i technologie uznano za niepełny i niespójny. Jednocześnie przyjęto ustalenia panelu ekspertów, zgodnie z którymi podział na grupy technologii oraz technologie w omawianym obszarze powinien mieć charakter macierzowy. W układzie takim podział na grupy technologii został dokonany w oparciu o kryterium opisujące specyfikę procesu lub produktu, jakiego dana technologia dotyczy – w tym (1) zarządzania, (2) poboru opłat, (3) monitorowania, (4) sterowania, (5) identyfikacji oraz (6) nowych technologii i materiałów. Należy przy tym odnotować, że o ile grupy 1-5 wyróżniono na podstawie specyfiki procesu, o tyle grupa 6 ma charakter produktowy. Wskazano też, że podział na technologie w każdej z tych grup powinien zostać dokonany ze względu na segmenty branży transportowo-logistycznej. Wśród segmentów tych w ramach obszaru technologicznego transport i logistyka wyróżniono kolejno: transport drogowy, szynowy, lotniczy, wodny śródlądowy, intermodalny i logistykę. Zdecydowano się jednocześnie nie brać pod uwagę transportu morskiego ze względu na jego niewielkie znaczenie dla województwa śląskiego. W efekcie wyróżniono 30 rodzajów technologii odnoszących się do sterowania procesami w różnych segmentach branży transportowo-logistycznej. Jednocześnie zdecydowano się na wyróżnienie jednej grupy – nowe technologie i materiały – która nie dotyczy procesów, ale produktów. W takiej grupie postanowiono – korzystając z ustaleń *Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020* – wyróżnić 3 rodzaje technologii, w tym odnoszące się do: (1) pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór), (2) pojazdów wykorzystujących systemy napędu elektrycznego oraz (3) inne. W efekcie – jak pokazano w

Tab. 2 – w obszarze technologicznym logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa) wyróżniono 6 grup technologicznych i 28 technologii. Należy przy tym dodać, że uczestnicy panelu byli jednocześnie przeciwni na wskazywanie bardziej szczegółowych technologii w ramach przyjętego podziału. Argumentem na rzecz takiego ograniczenia było z jednej strony to, że istnieje bardzo duża liczba technologii w omawianym obszarze i nie jest możliwe bezpośrednie wskazanie wszystkich. Z drugiej zaś strony wskazywano, że w omawianym obszarze możemy wskazać tylko istniejące, a nie przyszłe technologie. Powoduje, że istniejące listy gotowych technologii byłyby z punktu widzenia celów wzmacniania inteligentnej specjalizacji nieaktualne. Rodziłyby też zagrożenie tym, że polityka wspierania rozwoju inteligentnej specjalizacji byłaby nieefektywna. Za zaletę nowego podziału na grupy i technologie uczestnicy panelu uznali również fakt, że praktycznie wszystkie grupy technologiczne z PRT mieszczą się w zaproponowanej klasyfikacji grup i technologii. Należy przy tym wskazać, że oryginalnie w PRT wyróżniono 2 grupy technologii, w tym: (1) zintegrowane, inteligentne systemy transportowe oraz (2) nowoczesne rozwiązania napędów środków transportu, w tym na paliwa alternatywne. W ramach tej pierwszej znalazło się 7 technologii: (1) poboru opłat w transporcie publicznym oraz za korzystanie z infrastruktury transportowej, (2) systemy monitoringu zarządzania ruchem, informacji dla użytkowników oraz identyfikacji potoków ruchu i popytu na przewozy, (3) technologia tramwajowo-kolejowa i lekkich kolei miejskich w obsłudze obszarów metropolitalnych, (4) technologia szybkich połączeń kolejowych w ruchu regionalnym, (5) technologie intermodalne oraz nowa generacja wyposażenia terminali kontenerowych, (6) technologie inteligentnych systemów zarządzania transportem oraz (7) technologie zarządzania informacją przestrzenną. W drugiej ze wspomnianych grup były natomiast technologie pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego.

Tab. 2 Zakres obszaru technologicznego: logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa)

Obszar technologiczny	Transport i logistyka					
Obszar technologiczny w ujęciu Polskiej Klasyfikacji Działalności z 2007 r. (sekcje, działy, klasy)	Obszar technologiczny koncentruje się w: H.49 Transport lądowy oraz transport rurociągowy; J.61 Telekomunikacja; J.63 Działalność usługowa w zakresie informacji, a także H.52 Magazynowanie i działalność usługowa wspomagająca transport i J.62 Działalność związana z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki oraz działalność powiązana i C.26 Dodatkowo w trakcie przeprowadzonych analiz zidentyfikowano także powiązania z: B.5-9 Górnictwo i wydobywanie, C.19 Wytwarzanie i przetwarzanie koksu i produktów rafinacji ropy naftowej, C.20 Produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych, C.24 Produkcja metali, C.29 Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli, C.30 Produkcja pozostałego sprzętu transportowego, C.33 Naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń, D.35 Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych, F.41-43 Budownictwo, w tym (41) roboty budowlane związane ze wznoszeniem budynków, (42) roboty związane z budową obiektów inżynierii lądowej i wodnej i (43) roboty budowlane specjalistyczne, G.45-47 Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle, H.50 Transport wodny, H.51 Transport lotniczy, H.52 Magazynowanie i działalność usługowa wspomagająca transport, L.68 Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości, N.77 Wynajem i dzierżawa.					
Grupa technologii	Technologie zarządzania TZ	Technologie poboru opłat TPO	Technologie monitorowania i TM	Technologie sterowania TS	Technologie identyfikacji TI	Nowe technologie i materiały NTM
Technologie w transporcie drogowym	TZ w transporcie drogowym	TPO w transporcie drogowym, w tym TPO w transporcie publicznym oraz za korzystanie z infrastruktury transportowej	TPO w transporcie drogowym, w tym systemy monitoringu zarządzania ruchem, informacji dla użytkowników w oraz identyfikacji potoków ruchu i popytu na przewozy	TS w transporcie drogowym	TI w transporcie drogowym	TM pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór)
Technologie w transporcie szynowym	TZ w transporcie szynowym	TPO w transporcie szynowym, w tym TPO w transporcie publicznym oraz za korzystanie z infrastruktury transportowej	TPO w transporcie szynowym, systemy monitoringu zarządzania ruchem, informacji dla użytkowników w oraz identyfikacji potoków ruchu i popytu na przewozy	TS w transporcie szynowym	TI w transporcie szynowym	NTM pojazdów wykorzystujących systemy napędu elektrycznego

Technologie w transporcie lotniczym	TZ w transporcie lotniczym	TPO w transporcie lotniczym	TPO w transporcie lotniczym	TS w transporcie lotniczym	TI w transporcie lotniczym	Inne NTM
Technologie w transporcie wodnym śródlądowym	TZ w transporcie wodnym śródlądowym	TPO w transporcie wodnym śródlądowym	TPO w transporcie wodnym śródlądowym	TS w transporcie wodnym śródlądowym	TI w transporcie wodnym śródlądowym	
Technologie w transporcie intermodalnym	TZ w transporcie intermodalnym	TPO w transporcie intermodalnym	TPO w transporcie intermodalnym	TS w transporcie intermodalnym	TI w transporcie intermodalnym	
Technologie w logistyce	TZ w logistyce	TPO w logistyce	TPO w logistyce	TS w logistyce	TI w logistyce	

Źródło: opracowanie własne na podstawie PRT oraz wyników panelu ekspertów i badania delfickiego.

4.5.3. Ocena technologii oraz orientacje strategiczne dla obszaru technologicznego

4.5.3.1. Macierz oceny technologii w obszarze technologicznym

W przypadku technologii uczestnicy panelu ekspertów mieli rozbieżne oceny dotyczące potencjału (technicznego, organizacyjnego i intelektualnego) poszczególnych obszarów technologicznych, a także zróżnicowane zdanie na temat znaczenia, jaki ma dla regionu dany obszar technologiczny. W efekcie, by pokazać pełny obraz, należy zastosować kilkustopniową skalę przyporządkowania obszarów do różnych grup technologii.

Jak wynika z danych zaprezentowanych w Tab. 3, technologie zarządzania cechowały się przeciętną i równą liczbą wskazań zaliczających je do grup C i D. Technologie poboru opłat cechowały się wysoką liczbą wskazań przyporządkowujących je do grupy B, ale odnotowano niską liczbę wskazań zaliczających je do grup C i D. Technologie monitorowania cechowały się przeciętną liczbą wskazań zaliczających je do grup A i C oraz niską liczbą wskazań zaliczających je do grupy B. Technologie sterowania cechowały się przeciętną liczbą wskazań zaliczających je do grupy C i niską liczbą wskazań zaliczających je do grup A i D. Technologie identyfikacji cechowała przeciętna liczba wskazań zaliczających je do grupy A i niska liczba wskazań zaliczających je do grup C i D. Nowe technologie i materiały cechowała natomiast wysoka liczba wskazań zaliczających je do grupy D i przeciętna liczba wskazań zaliczających je do grupy C.

Tab. 3 Macierz oceny technologii w obszarze technologicznym: logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa)

OBSZAR TECHNOLOGICZNY	A - Grupa technologii potencjalnie rozwojowych i „eksportowych”	Grupa B - Grupa technologii stagnacyjnych lub zagrożonych upadkiem	Grupa C - Grupa technologii o charakterze ekspansywnym	Grupa D - Grupa technologii nowych możliwości
Technologie zarządzania			**	**

OBSZAR TECHNOLOGICZNY	A - Grupa technologii potencjalnie rozwojowych i „eksportowych”	Grupa B - Grupa technologii stagnacyjnych lub zagrożonych upadkiem	Grupa C - Grupa technologii o charakterze ekspansywnym	Grupa D - Grupa technologii nowych możliwości
Technologie poboru opłat		***	*	*
Technologie monitorowania	**	*	**	
Technologie sterowania	*		**	*
Technologie identyfikacji	**		*	*
Nowe technologie i materiały			**	***

Uwagi: *** wysoka liczba wskazań; ** przeciętna liczba wskazań; * niska liczba wskazań; pole puste brak wskazań.

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników panelu ekspertów i badania delfickiego.

4.5.3.2. Portfel orientacji strategicznych województwa śląskiego – część diagnostyczna

W przypadku oceny technologii z punktu widzenia współzależności i oddziaływania na rozwój regionu uczestnicy panelu ekspertów mieli podobne zdanie. Po krótkiej dyskusji na zasadzie konsensusu uznali oni, że praktycznie wszystkie opisane grupy technologii należy uznać za węzłowe, gdyż z natury swojej w transporcie i logistyce silnie zależą one od rozwoju innych technologii w regionie lub warunkują rozwój innych technologii w województwie śląskim. Jednocześnie wskazali oni, że praktycznie wszystkie ze wspomnianych grup technologii mają charakter egzogeniczny i pochodzą spoza Śląska. Uznali przy tym, że w perspektywie *Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego* winno się je traktować jako wartości rozwijania w regionie. W efekcie przyjęto zgodnie, że w całym omawianym obszarze technologicznym należy przyjąć orientację „C” na „Aktywizację technologiczną na rzecz dywersyfikacji”. Uzasadnieniem tej orientacji jest fakt, że technologie te cechują się jednocześnie wysokim poziomem współzależności z innymi kluczowymi technologiami regionu i wzrastającym naciskiem na ich stosowanie w celu poprawy wzrostu atrakcyjności produktów innowacyjnych w regionie. Technologie tej grupy strategicznej są jednocześnie technologiami węzłowymi i egzogenicznymi.

Tab. 4 Portfel orientacji strategicznych województwa śląskiego w obszarze technologicznym: logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa)

OBSZAR TECHNOLOGICZNY	Kryterium: wzajemne powiązania pomiędzy technologiami		Kryterium: tworzenie nowych produktów regionu	
	Technologie węzłowe	Technologie wyspowa	Technologie endogeniczne	Technologie egzogeniczne
	1	2	3	4

OBSZAR TECHNOLOGICZNY	Kryterium: wzajemne powiązania pomiędzy technologiami		Kryterium: tworzenie nowych produktów regionu	
	Technologie węzłowe	Technologie wyspowa	Technologie endogeniczne	Technologie egzogeniczne
	1	2	3	4
Technologie zarządzania	X			X
Technologie poboru opłat	X			X
Technologie monitorowania	X			X
Technologie sterowania	X			X
Technologie identyfikacji	X			X
Nowe technologie i materiały	X			X

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników panelu ekspertów obszaru technologicznego transport i logistyka.

Podsumowując powyższe analizy, należy wskazać, że cały omawiany obszar technologiczny – zdaniem uczestników panelu ekspertów oraz uczestników badania delfickiego – trzeba uznać za węzłowy i egzogeniczny. Oznacza to, że w kategoriach portfela orientacji strategicznych omawiane technologie odpowiadają orientacji strategicznej C – Akwizycja technologiczna na rzecz dywersyfikacji. Wynika to z faktu, że technologie te cechują się zarówno wysokim poziomem współzależności z innymi kluczowymi technologiami regionu, jak i wzrastającym naciskiem na ich stosowanie dla poprawy wzrostu atrakcyjności produktów innowacyjnych w regionie.

4.5.4. Identyfikacja technologii węzłowych

Wszystkie technologie wyróżnione w omawianym obszarze uznane zostały za węzłowe i egzogeniczne – mają one zastosowanie w takich procesach i produktach, jak: zarządzanie, pobór opłat, monitorowanie, sterowanie, identyfikacja oraz nowe technologie i materiały. Należy jednocześnie odnotować, że szczególną cechą analizowanego obszaru technologicznego jest fakt, że główne technologie wykorzystywane w branży transportowej i logistycznej powstają w branżach powiązanych z nią. Szczególnie istotne dla omawianej branży są technologie wykorzystujące rozwiązania i urządzenia IT, które powstają w działach: J.62 (działalność związana z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki oraz działalność powiązana), a także C.26 (produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych). Co znamienne, obydwa te działy nie wyróżniają się szczególnie w analizie przepływów międzygałęziowych. Mimo to uznać należy, że współpraca z przedsiębiorstwami dostarczającymi np. wyspecjalizowanych rozwiązań IT dla branży logistycznej i transportowej jest źródłem przenikania innowacji w omawianym obszarze technologicznym. Trzeba też odnotować, że w zakresie nowych technologii i materiałów istotne znaczenie mogą mieć branże wchodzące w skład innych działów przetwórstwa przemysłowego, w tym C.19 (wytwarzanie i przetwarzanie koksu i produktów rafinacji ropy naftowej), C.20 (produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych), C.24 (produkcja metali), C.29 (produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem

motocykli), C.30 (produkcja pozostałego sprzętu transportowego) czy C.33 (naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń). Wiele z powyższych działów ma istotne znaczenie w przepływach międzygałęziowych branży transportowej i logistycznej. Wśród takich branż wymienić należy także całą sekcję B (górnictwo i wydobywanie – działy od 5 do 9), dział D.35 (wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych), całą sekcję F (budownictwo – działy od 41 do 43), całą sekcję G (handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle – działy od 45 do 47), a także działy: H.50 (transport wodny), H.51 (transport lotniczy), H.53 (działalność pocztowa i kurierska), L.68 (działalność związana z obsługą rynku nieruchomości) i N.77 (wynajem i dzierżawa).

4.5.5. Ocena dojrzałości technologicznej obszaru

W zgodnej ocenie uczestników panelu ekspertów ocena poziomu dojrzałości technologicznej na poziomie grupy technologii czy nawet konkretnej technologii nie jest możliwa. Wynika to z faktu, że ocena z wykorzystaniem TRL (technology readiness level) może dotyczyć konkretnego projektu związanego z daną technologią. Jednocześnie poziom analizy przyjęty w badaniu uniemożliwia dokonywania oceny TRL dla szerzej zdefiniowanych technologii, np. technologii poboru opłat w transporcie drogowym, gdyż wiele z tych technologii może być na najwyższym 9. poziomie TRL, inne z kolei mogą znajdować się na poziomie 1. Jednocześnie pozyskanie danych o poziomie dojrzałości technologicznej konkretnych technologii rozwijanych przedsiębiorstwach nie jest możliwe, gdyż stanowi to tajemnicę przedsiębiorstw.

4.5.6. Prognoza rozwoju obszaru technologicznego ze wskazaniem potrzeb poprawy jego konkurencyjności

Jednym z głównych czynników, który wzmacnia rozwój obszaru technologicznego logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa) po stronie popytowej jest rosnące zapotrzebowanie na usługi transportowe zgłaszane przez branże współpracujące z przedsiębiorstwami z tego obszaru, a także polityka publiczna. Rola tej ostatniej jest szczególnie istotna w odniesieniu do rozwoju transportu publicznego oraz infrastruktury transportowej, w tym w szczególności inwestycji w wymianę taboru, tworzenie infrastruktury transportowej czy wdrażanie technologii pozwalających na lepsze wykorzystanie infrastruktury i środków transportu. Rozwojowi omawianego obszaru technologicznego sprzyjają również czynniki obiektywne związane z ulokowaniem województwa śląskiego w miejscu krzyżowania się korytarzy transportowych (które stymuluje popyt na usługi transportowe i logistyczne) oraz wysoki stopień urbanizacji (która jest czynnikiem rozwoju ruchu pasażerskiego w regionie). Przyszły rozwój obszaru technologicznego będzie więc warunkowany kształtowaniem się struktury popytu, w tym w szczególności – rosnącymi oczekiwaniami klientów (zarówno osób fizycznych, jak i przedsiębiorstw) – dotyczącymi wprowadzania rozwiązań nowej generacji w usługach transportowych i logistycznych, a także rosnącą presją konkurencyjną, w tym kosztową. W efekcie należy oczekiwać wprowadzania nowych rozwiązań w zakresie zarządzania, poboru opłat, monitorowania, sterowania, identyfikacji czy adaptowania nowych technologii i materiałów. Po stronie podaży zmiany technologiczne stymulować mogą programy finansowane ze środków publicznych związane z inwestycjami w infrastrukturę, tabor i konkretne technologie. Te pozytywne trendy mogą jednak być spowalniane w przypadku ograniczenia inwestycji w rozwój infrastruktury transportowej czy rozdrobnienia działań wspierających rozwój branży. Należy też odnotować, że przyszły rozwój omawianego obszaru jest ściśle związany z rozwojem innych branż, które obsługiwane są przez transport i logistykę – zarówno w wymiarze krajowym, jak i międzynarodowym. Tym samym w przypadku wystąpienia spowolnienia wzrostu gospodarki, ewentualnie kłopotów w rozwoju branż powiązanych sytuacja taka będzie negatywnie wpływała na bieżącą kondycję obszaru transportu i logistyki. W najbliższej przyszłości oczekiwać należy też dalszego wzrostu zatrudnienia w omawianym obszarze, któremu towarzyszyć będzie wzrost wytwarzanej wartości sprzedaży. Zwiększenie zatrudnienia może jednak napotkać istotną barierę w postaci malejącej podaży siły roboczej oraz rosnącą presję związaną z oczekiwaniami płacowymi. Czynniki powyższe będą sprzyjały wprowadzaniu

rozwiązań technologicznych, które zastępują pracę ludzką. Jednocześnie spadać będzie liczba podmiotów działających w tym obszarze, a proces ten wiązał się będzie z postępującymi procesami konsolidacji przedsiębiorstw w branży transportowej i logistycznej.

4.6. Potencjał gospodarczy obszaru technologicznego

Województwo śląskie charakteryzuje się dobrze rozwiniętą infrastrukturą transportową oraz posiada duży potencjał do prowadzenia inwestycji w systemy logistyczne, w szczególności w rozbudowę centrów logistycznych. W regionie istnieją bardzo dobre warunki dla funkcjonowania przedsiębiorstw, które mogą wykonywać złożone procesy logistyczne obejmujące zarówno rozładunek towarów, jak i przygotowanie do ich wysłania oraz szereg dodatkowych usług. Składają się na nie rozwinięta infrastruktura transportowa (drogowa, kolejowa, śródlądowa i lotnicza) oraz zaplecze technologiczne przemysłu ciężkiego, środków transportu, a także doświadczenia zawodowe mieszkańców. Województwo śląskie jest najbardziej uprzemysłowionym regionem w Polsce z rozwiniętym przemysłem elektronicznym, samochodowym, hutniczym oraz górniczym, a system komunikacji, zarówno kolejowej, jak i drogowej, jest najlepiej rozwinięty właśnie w tej części kraju. Do szybkiego rozwoju infrastruktury transportowej znacząco przyczyniło się przystąpienie Polski do Unii Europejskiej, a istotne znaczenie odegrało także zlokalizowanie 2 specjalnych stref ekonomicznych – katowickiej i wałbrzyskiej, gdzie zostały ulokowane miliardowe inwestycje przy jednoczesnym wysokim wskaźniku zatrudnienia⁴. Dane statystyczne dla podstawowych wskaźników dla działów PKD 2007 zaliczanych zgodnie z *Programem Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*⁵, przyjętego Uchwałą Nr 729/35/IV/2011 Zarządu Województwa Śląskiego, do Obszaru Technologicznego 6. Transport i infrastruktura transportowa zostały przedstawione w Tab. 5.

Tab. 5 Liczba podmiotów, pracujących oraz przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów dla działów PKD 2007 zaliczanych do Obszaru Technologicznego „Transport i infrastruktura transportowa” w województwie śląskim

Sektor PKD: sekcja i dział	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Liczba podmiotów								
H.49 Transport lądowy oraz transport rurociągowy	28 947	27 135	26 783	26 469	26 072	25 991	26 002	26 031
J.61 Telekomunikacja	1 077	1 181	1 233	1 277	1 273	1 359	1 383	1 439
J.63 Działalność usługowa w zakresie informacji	1 525	1 617	1 687	1 827	1 819	1 794	1 790	1 773
Liczba pracujących								
H.49 Transport lądowy oraz transport rurociągowy	28 590	30 537	31 222	32 531	32 611	33 997	36 151	38 506
J.61 Telekomunikacja	1 224	1 433	1 414	1 110	1 420	1 386	1 481	1 416
J.63 Działalność usługowa w zakresie informacji	1 947	2 195	2 564	2 814	3 273	3 434	3 921	4 014
Przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów (w mln zł)								
H.49 Transport lądowy oraz transport rurociągowy	5 460	5 833	6 377	6 636	7 228	7 648	8 281	-
J.61 Telekomunikacja	223	322	250	193	230	277	275	-
J.63 Działalność usługowa w	207	296	345	414	503	583	676	-

⁴ Węgrzyn T., Burdzik R. (2010), Znaczenie lokalizacji centrów logistycznych na Śląsku, Logistyka, nr 2.

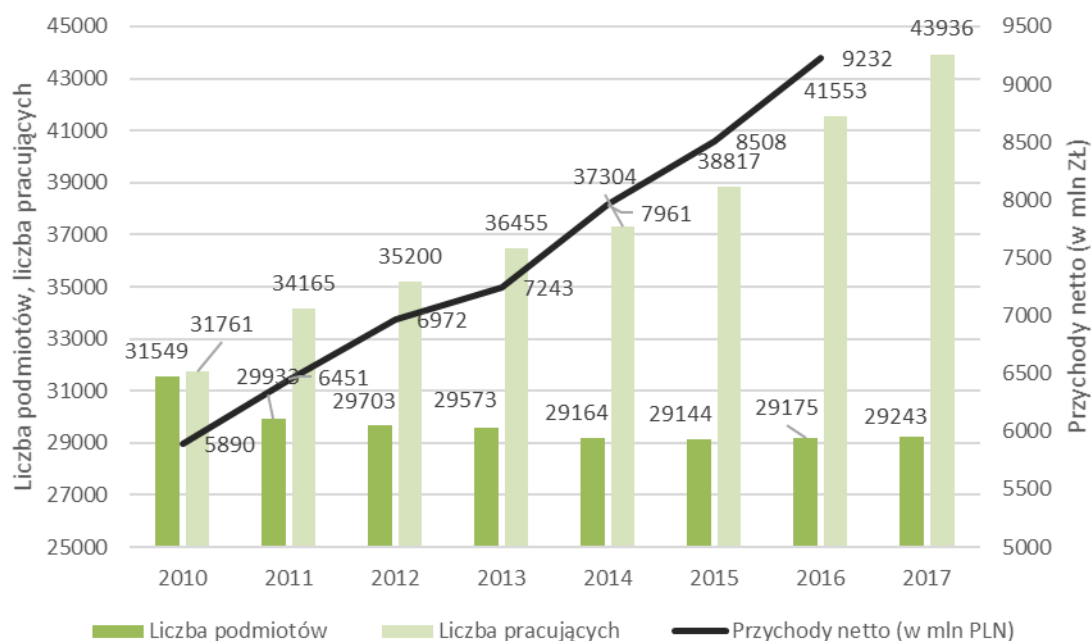
⁵ Zarząd Województwa Śląskiego (2011), Program Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010–2020, Katowice.

zakresie informacji

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS dla wskaźnika „Liczba podmiotów”, dane dotyczą podmiotów gospodarki narodowej zarejestrowanych w rejestrze REGON, deklarujących prowadzenie działalności, stan w dniu 31 XII; Dane uzyskane od Urzędu Statystycznego w Katowicach dla wskaźników: „Liczba pracujących” - dane obejmują stan w dniu 31 XII, bez podmiotów gospodarczych o liczbie pracujących do 9 osób. „Przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów (w mln zł)” źródłem danych za lata 2010-2015 są połączone sprawozdania F-02 - Statystyczne sprawozdanie finansowe oraz SP - Roczna ankieta przedsiębiorstwa; za rok 2016 całość danych ze sprawozdania SP - Roczna ankieta przedsiębiorstwa. Dane za rok 2017 będą dostępne w listopadzie br.

Dane z **Tab. 5**, zsumowane dla wszystkich 3 działów PKD 2007 zaliczonych do Obszaru Technologicznego Transport i infrastruktura transportowa zostały przedstawione na **Rys. 1**.

Rys. 1 Liczba podmiotów, pracujących oraz przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów dla Obszaru Technologicznego 6. „Transport i infrastruktura transportowa” w województwie śląskim



Źródło danych: jak w **Tab. 5**.

Analiza danych statystycznych z **Tab. 5** pozwala zauważyć, że po 2010 r. nastąpił dynamiczny wzrost liczby pracujących w przedsiębiorstwach zatrudniających powyżej 9 osób funkcjonujących w obszarze technologicznym logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa) – z 31 761 zatrudnionych w 2010 r. do 43 936 w 2017 r. Zwiększeniu uległy także przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów – z 5 890 zł w 2010 r. do 9 232 zł w 2016 r. Jednocześnie zauważalny jest nieznaczny spadek liczby podmiotów gospodarki narodowej – z 31 549 w 2010 r. do 29 243 w 2017 r.

Analizując rozwój infrastruktury transportowej w województwie śląskim, należy zauważyć, że w regionie tym odnotowuje się najwyższą wartość wskaźnika gęstości sieci dróg ekspresowych i autostrad w Polsce, wynoszącą 25 km na 1000 km², w porównaniu do średniej krajowej wynoszącej 10 km na 1000

km² ⁶. Śląsk charakteryzuje się unikalnym w skali krajowej systemem połączeń drogowych. Szczególne znaczenie nie tylko w skali regionu czy państwa, lecz także całej Europy odgrywa węzeł autostradowy Gliwice – Sośnica, który łączy autostradę A1 z autostradą A4, drogą krajową nr 44 i Drogową Trasą Średnicową, poprowadzoną przez centrum aglomeracji śląskiej i łączącej Katowice, Chorzów, Świętochłowice, Rudę Śląską, Zabrze i Gliwice. Do najważniejszych tras komunikacyjnych należy zaliczyć również:

- Drogę Krajową nr 1 (Gdańsk – Łódź – Aglomeracja Górnośląska – Cieszyn),
- Drogę Ekspresową S1 (Wschodnia obwodnica Aglomeracji w ciągu DK 1),
- Drogę Krajową nr 86 (Węzeł z DK 1 – Sosnowiec – Katowice – Tychy),
- Drogę Krajową nr 79 (Bytom – Katowice – Chrzanów – Kraków – Sandomierz – Warszawa),
- Drogę Krajową nr 44 (Gliwice – Tychy – Oświęcim – Kraków),
- Drogę Krajową nr 81 (Katowice – Żory – Skoczów),
- Drogę Krajową nr 78 (Chałupki – Rybnik – Gliwice – Tarnowskie Góry – Siewierz – województwo świętokrzyskie),
- Drogę Krajową nr 94 (Legnica – Wrocław – Gliwice – Bytom – Dąbrowa Górnicza – Olkusz – Kraków).

Aglomerację Górnośląską przecinają również ważne szlaki kolejowe, w szczególności:

- Centralna Magistrala Kolejowa, łącząca Zawiercie z Grodziskiem Mazowieckim, stanowiąca część linii kolejowej E 65, która należy do VI Europejskiego Korytarza Transportowego,
- Linia Hutnicza Szerokotorowa łącząca terminal w Sławkowie z Europą Wschodnią i Azją,
- z Gdańska do Katowic przez Zduńską Wolę,
- z Berlina przez Wrocław, Aglomerację Górnośląską i Kraków do Lwowa.

Dobrze rozwinięta infrastruktura transportowa sprzyja rozwojowi logistyki. Należy zwrócić uwagę na centra logistyczne, z których 2 najważniejsze to⁷:

- Euroterminal w Sławkowie, który jest wyposażony w nowoczesny kolejowy terminal kontenerowy i umożliwia bezpośrednie połączenie z magistralą transsyberyjską i Jedwabnym Szlakiem sięgającym do Chin,
- Śląskie Centrum Logistyki w Gliwicach, doskonale skomunikowane z trzema gałęziami transportu dzięki połączeniom drogowym (Autostrada A4 oraz Drogowa Trasa Średnicowa), wodnym (Kanał Gliwicki) oraz kolejowym.

Do innych, mniejszych centrów logistycznych można zaliczyć: Śląskie Centrum Logistyczne w Sosnowcu, zlokalizowane w pobliżu skrzyżowania autostrady A4 z drogą S1 Warszawa – Cieszyn oraz Centrum Logistyczne ProLogis Chorzów, które posiada bezpośredni dostęp do autostrady A4 i znajduje się w odległości ok. 40 km od lotniska w Katowicach, obsługującego loty do wielu najważniejszych miast w Europie. Istotną cechą śląskich centrów logistycznych jest to, że są one przeważnie zlokalizowane na obszarach z dużą rezerwą terenu, co umożliwia ich rozbudowywanie w miarę potrzeb. W szczególności istnieje możliwość kolejnych inwestycji w budowę terminali kolejowych w śląskich centrach logistycznych, dzięki czemu może powiększyć się ich „parametr multimodalności”.

W województwie śląskim funkcjonują liczne obiekty techniczne, które mogą przyczyniać się do rozwoju systemów logistyki, np.: Millennium Logistic Park (MLP) w Tychach, Tulipan Park Gliwice, Alliance Silesia Logistics Center w Czeladzi, Panattoni Park Czeladź, Panattoni Bielsko-Biała, Panattoni Park Mysłowice, ProLogis Park Dąbrowa, Prologis Park Będzin i Będzin II, ProLogis Park Sosnowiec⁸.

⁶ GUS, Bank Danych Lokalnych.

⁷ Burdzik R., Macioszek E., Sierpiński G. i in. (2013), Analiza rozbudowy i lokalizacji centrów i obiektów logistycznych w Aglomeracji Śląskiej, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, z. 78.

⁸ Fajczak-Kowalska A. (2015), Wybrane aspekty zarządzania centrami logistycznymi na przykładzie Śląskiego Centrum Logistyki, Logistyka (3), 1278-1285.

Reasumując, za tworzeniem centrów logistycznych na terenie Śląska przemawiają m.in. takie czynniki, jak⁹:

- położenie w centralnej części Europy,
- dobrze rozwinięta sieć infrastruktury transportowej i łączności,
- duża koncentracja ośrodków akademickich i wysoka podaż wykwalifikowanej siły roboczej,
- stabilna i szybko rozwijająca się gospodarka regionu,
- rynek zbytu, liczący ponad 8,5 mln mieszkańców,
- duże możliwości współpracy funkcjonującymi w regionie przedsiębiorstwami.

Należy zwrócić uwagę na pozytywny wpływ rozwoju systemu transportowego i sieci centrów logistycznych w województwie śląskim na pobudzenie lokalnej gospodarki, tworzenie miejsc pracy, wzrost poziomu dochodów mieszkańców i konsumpcji, a w konsekwencji na rozwój społeczno-gospodarczy. W sąsiedztwie nowej infrastruktury transportowej powstają hotele, sieci sklepów, stacje benzynowe, stacje obsługi pojazdów itd. Centra logistyczne są z kolei bazą lub ogniwem różnego typu łańcuchów dostaw. Pozwala to na większą integrację lokalnych podmiotów gospodarczych z korporacjami międzynarodowymi i przyciąganie kapitału zagranicznego.

Dla oceny znaczenia obszaru transportu i logistyki dla gospodarki regionu bardzo istotne znaczenie mają powiązania międzygałęziowe – zarówno do przodu, jak i wstecz łańcucha produkcyjnego. Powiązania do przodu łańcucha wartości obrazują dane zaprezentowane w **Tab. 6**, która prezentuje główne działy będące odbiorcami produktów oraz usług wytworzonych w działach powiązanych z transportem i logistyką¹⁰. Identyfikacja działów komplementarnych jest kluczowa, ponieważ wskazuje ona na obszary i działy, których wspieranie w sposób pośredni przyczyni się do wzrostu transportu i logistyki.

Tab. 6 Powiązania międzygałęziowe obszaru transportu i logistyki – główni odbiorcy, 2014

Dział PKD kupujący											
Dział PKD (2007) sprzedający	26	26	27	33	29	62	41-43	61	19	49-53	35
		48,45 %	15,91 %	5,45%	5,28%	3,35%	2,76%	2,56%	1,82%	1,73%	1,71%
	49-53	49-53	46	47	5-9	24	19	29	20	41-43	35
		26,22 %	12,28 %	9,79%	7,01%	4,42%	4,10%	3,91%	3,58%	3,13%	2,99%
	61	49-53	45	46	61	64	29	19	86	41-43	25
		13,59 %	8,99%	7,13%	5,42%	5,32%	5,16%	4,25%	4,15%	3,62%	3,27%
	62	19	62	46	47	69	61	35	45	64	49-53
		23,80 %	9,86%	8,88%	4,76%	4,36%	4,36%	3,88%	3,22%	3,08%	2,91%
	63	49-53	63	68	46	47	64	19	60	62	85
		15,64 %	8,78%	8,19%	7,96%	6,69%	6,68%	6,52%	5,96%	3,67%	3,46%
	Logistyka i transport	49-53	46	19	47	5-9	45	29	24	35	41-43
		18,75 %	10,19 %	7,37%	7,33%	4,90%	3,50%	3,45%	2,93%	2,90%	2,85%

⁹ Burdzik R., Macioszek E., Sierpiński G i in. (2013), Analiza rozbudowy i lokalizacji centrów i obiektów logistycznych w Aglomeracji Śląskiej, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, z. 78.

¹⁰ Dla analizy powiązań międzygałęziowych obszaru transportu i logistyki przyjęto nieco inny niż wynikający z PRT zakres PKD (26, 49-53, 61-63) takie podejście wynikało zarówno z dostępności danych (brak wyodrębnionych danych dla działu 49) jak i analizy technologii wchodzących w skład omawianego obszaru, które powoduje, że powinien on obejmować również dział 62.

Źródło: opracowanie własne na podstawie tablic z badania Bluehill i Quality Watch (2017).

Analiza danych o regionalnych przepływach międzygałęziowych w roku 2014 (Bluehill i Quality Watch, 2017) pozwala na wskazanie, że całkowite zużycie pośrednie¹¹ dla obszaru logistyki i transportu (tj. kodów PKD 2007: 26, 49-53, 61, 62 i 63) w 2014 r. wyniosło 18 941 864 tys. zł. Głównymi odbiorcami analizowanego obszaru były działy 49-53 (transport i infrastruktura transportowa), odpowiedzialne za 18,75% zużycia pośredniego. Na drugim miejscu w opisywanej klasyfikacji znajduje się dział 46 (handel hurtowy, z wyłączeniem handlu pojazdami) z udziałem 10,19%. Trzecim najważniejszym działem popytowym był dział 19, w skład którego wchodzi wytwarzanie i przetwarzanie koksu i produktów rafinacji ropy naftowej. Analizując udział pozostałych działów PKD, należy zwrócić uwagę na 2 kwestie. Po pierwsze – 3 najważniejsze pod względem badanych przepływów gałęzie odpowiadają jedynie za 36,31% całkowitego zużycia pośredniego. Przy rozwinięciu tej listy do 10 najważniejszych działów odsetek ten wzrasta do 64,18%. Ta obserwacja prowadzi do drugiej konkluzji, tj. relatywnie umiarkowanego stopnia koncentracji przepływów międzygałęziowych obszaru transportu i logistyki (pozycje 11 i dalsze zajmują działy ze średnim udziałem równym jedynie 0,62%).

Tab. 7 Powiązania międzygałęziowe obszaru transportu i logistyki – główni dostawcy

Dział PKD (2007) sprzedający											
Dział PKD (2007) kupujący	26	46	26	27	22	47	24	35	49-53	25	64
		26,44 %	19,34 %	11,76 %	9,84%	6,89%	5,07%	2,41%	2,27%	1,98%	1,13%
	49-53	49-53	20	77	33	35	47	41-43	45	46	68
		19,84 %	17,87 %	7,50%	6,15%	5,48%	4,94%	4,66%	4,02%	3,13%	2,80%
	61	77	61	62	82	73	68	46	41-43	69	35
		9,72%	9,53%	8,29%	8,16%	7,49%	6,88%	6,27%	5,57%	4,49%	4,04%
	62	62	61	68	70	46	63	58	82	77	73
		27,77 %	7,16%	6,89%	4,34%	4,16%	3,95%	3,81%	3,32%	3,29%	3,23%
	63	63	70	62	68	77	69	73	61	82	64
		33,37 %	12,75 %	11,54 %	5,29%	4,17%	4,02%	2,68%	2,51%	1,90%	1,86%
	Transport i logistyka	49-53	20	77	46	35	33	47	41-43	61	68
		15,13 %	13,30 %	6,63%	5,98%	4,77%	4,76%	4,65%	4,07%	3,21%	3,13%

Źródło: opracowanie własne na podstawie tablic z badania Bluehill i Quality Watch (2017).

Przechodząc do analizy poszczególnych działów wchodzących w skład transportu i logistyki, bardzo interesujący jest dział 26 (ICT – produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych), gdyż prawie połowa zużycia pośredniego z punktu widzenia sprzedaży (dokładnie 48,45%) odbywa się wewnątrz działu. Dział 26 jest relatywnie silnie powiązany z działem 27 (Energetyka – produkcja urządzeń elektrycznych; 15,91%). Przedstawione 2 działy odpowiadają za 64,36% zakupów produktów działu 26, co wskazuje na silniejszą niż w przypadku całego obszaru transportu i logistyki koncentrację, a przez to – zależność funkcjonowania tego działu. Dokonując analogicznej analizy dla działów 49-53,

¹¹ Zużycie pośrednie definiowane przez Główny Urząd Statystyczny – za rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 549/2013 z dnia 21 maja 2013 r. w sprawie europejskiego systemu rachunków narodowych i regionalnych w Unii Europejskiej (Tekst mający znaczenie dla EOG) „Obejmuje wartość wyrobów i usług wykorzystanych jako nakłady w procesie produkcji, wyłączając środki trwałe, których zużycie jest rejestrowane jako amortyzacja środków trwałych. Wyroby i usługi są albo przekształcone, albo wykorzystane w procesie produkcji”.

można zauważyć, że rynek zbytu dla tej grupy jest bardziej rozproszony. Główne – pod analizowanym względem – 3 działy odpowiadają za 48,29% zużycia pośredniego, jednak 26,22% to przepływy wewnątrzdziałowe. Innymi działami komplementarnymi pod względem połączeń do przodu w łańcuchu wartości dla działów 49-53 są działy 46 (handel hurtowy, z wyłączeniem handlu pojazdami samochodowymi; 12,28%) i 47 (handel detaliczny, z wyłączeniem handlu detalicznego pojazdami samochodowymi; 9,79%). Działy 61 (ICT – telekomunikacja), 62 (ICT – działalność związana z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki oraz działalność powiązana) i 63 (ICT – działalność usługowa w zakresie informacji) wyróżnia to, że ich głównymi działami zbytu nie są one same. W przypadku działu 61 jest to grupa działów 49-53 (13,59%), dla działu 62 jest to dział 19 (23,8%), a w przypadku działu 63 jest to grupa działów 49-53 (15,64%). Działy te, zwłaszcza dział 63, są bardziej zróżnicowane pod względem koncentracji odsetka działów zbytu.

Przechodząc do analizy powiązań wstecz łańcuchów produkcyjnych, tj. źródeł, z których obszar logistyka i transport pozyskuje produkty i usługi (w 2014 r. wartość tych zakupów była równa 19 677 651 tys. zł.), na pierwszym miejscu znajduje się grupa działów 49-53 (15,13%), która była również głównym podmiotem kupującym produkty i usługi wytwarzane w ramach badanego obszaru. Drugie miejsce to dział 20 (Energetyka – produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych; 13,30%), a trzecie – dział 77 (wynajem i dzierżawa). Średni udział działów wychodzących poza główne 10 źródeł produktów i usług wynosi 0,64%, co potwierdza hipotezę, że obszar transportu i logistyki jest relatywnie symetryczny pod względem koncentracji przepływów międzygałęziowych do przodu i do tyłu w ramach łańcucha wartości.

Dział 46 jest głównym źródłem produktów i usług dla działu 26, gdyż odpowiada on aż za 26,44% zakupów ogółem. Na drugim miejscu znajduje się dział 26 (19,34%), co potwierdza wysokie znacznie przepływów wewnątrzdziałowych. Podobnie jak przy analizie odbiorców, tak i przy analizie dostawców działem komplementarnym dla działu 26 jest dział 27 (11,76%). Analogicznie do wcześniejszych obserwacji, działy 49-53 dokonują znacznej części zakupów wewnątrzdziałowo (19,84%). Zakupy te są uzupełniane produktami i usługami z działów 20 (17,87%) oraz 77 (7,5%). Należy tu podkreślić, że ostatnie 2 działy nie pokrywają się z kluczowymi działami zbytu. Dział 77 odpowiada za 9,72% zakupów dokonywanych przez dział 61, który w przypadku 9,53% dokonuje zakupów wewnątrzdziałowo. Działy 62 i 82 posiadają prawie równy odsetek pod względem dostaw dla działu 61 (8,29% i 8,16%, odpowiednio). Podobnie jak w przypadku działów 49-53, główni dostawcy różnią się od głównych odbiorców. Zarówno dział 62, jak i dział 63 charakteryzują się istotną rolą jednego działu jako dostawcy oraz wysokim udziałem zakupów wewnątrzdziałowych (27,77% i 33,37%, odpowiednio).

Logistyka i transport wykazują wyraźne powiązania wewnątrzbranżowe. Jednocześnie jednak branża ta ma istotne znaczenie dla rozwoju dużej liczby działów. W statystykach potwierdza to niska koncentracja powiązań międzygałęziowych. Taki wynik stanowi potwierdzenie faktu, że rozwój transportu i logistyki towarzyszy rozwojowi innych branż. Ponadto duża część sprzedaży w branży – szczególnie w transporcie publicznym – kierowana jest do odbiorców finalnych (przewozy osób), którzy nie są identyfikowani na poziomie PKD. Przewóz osób wiąże się z obsługą dojazdów do pracy, szkół itp. Te przepływy oczywiście związane są z przenoszeniem zasobów ludzkich i obsługą innych działów gospodarki.

Na koniec podkreślić należy, że transport i logistyka ma bardzo istotne znaczenie dla pomyślnego rozwoju całej gospodarki regionu – w tym w szczególności rozwoju wynikającego z przepływów międzygałęziowych w innych branżach. Wynika to z tego, że transport i logistyka odgrywają kluczową rolę w obsłudze krajowych i międzynarodowych powiązań międzygałęziowych innych branż istotnych dla rozwoju gospodarki województwa śląskiego. Dotyczy to w szczególności powiązań międzygałęziowych z innymi regionami Polski, ale także z powiązaniami kooperacyjnymi z partnerami z Czech, Niemiec czy innych krajów.

4.7. Potencjał B+R obszaru technologicznego

Dobłą bazą dla rozwoju logistyki i transportu (w tym szczególnie infrastruktura transportowa) w województwie śląskim stanowi wysoki potencjał intelektualny regionu i możliwości kształcenia licznej kadry inżynierskiej, m.in. za pośrednictwem dużych ośrodków akademickich. Zestawienie wszystkich projektów badawczych przeprowadzanych przez instytucje ze Śląska na tle danych ogólnopolskich w obszarach 4.4, 4.5 i 4.9 klasyfikacji GBAORD (*Government Budget Appropriations or Outlays for Research and Development*) zostało przedstawione w Tab. 8.

Tab. 8 Liczba i wartość projektów badawczych w obszarze transportu w województwie śląskim i w Polsce

GBOARD	Polska		Projekty z uczestnictwem podmiotów z woj. śląskiego		Projekty z liderem z woj. śląskiego	
	Liczba	Wartość (w mln zł)	Liczba	Wartość (w mln zł)	Liczba	Wartość (w mln zł)
4.4 Systemy transportu	418	855,6	59	84,1	55	18,6
4.5 Systemy telekomunikacyjne	260	699,9	5	13,8	5	13,8
4.9 Inne badania nad transportem, telekomunikacją i pozostałą infrastrukturą	975	1638,0	16	14,6	17	25,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy POL-on [stan na sierpień 2018 r.].

Najbardziej aktywną jednostką w regionie pod kątem realizowanych projektów B+R w obszarze transportu jest Wydział Transportu Politechniki Śląskiej, który prowadzi zaawansowane badania w następujących grupach tematycznych: badania transportowe, sterowanie ruchem w transporcie, eksploatacja pojazdów, budowa maszyn i pojazdów, transport przemysłowy, systemy informatyczne transportu czy telematyka transportu. O wysokiej jakości tych badań świadczą dane z sytemu POL-on, zgodnie z którymi jednostka ta zrealizowała 53 projekty o łącznej wartości przekraczającej 16 milionów zł. Oprócz działalności badawczej Wydział Transportu Politechniki Śląskiej prowadzi aktywną działalność dydaktyczną, co ma znaczenie w kontekście kształcenia kadr na potrzeby działalności innowacyjnej w obszarze logistyki i transportu w regionie. W tym kontekście szczególnie istotne są 2 kierunki oferowane przez tę jednostkę:

- kierunek transport, którego absolwenci mają wykształcenie z zakresu funkcjonowania nowoczesnego transportu, a w szczególności inżynierii środków transportowych, inżynierii ruchu oraz analizy systemów transportowych,
- kierunek transport kolejowy, którego absolwenci uzyskują kwalifikacje w zakresie funkcjonowania nowoczesnego transportu kolejowego, w tym budowy i eksploatacji pojazdów szynowych, ze szczególnym uwzględnieniem komputerowego wspomaganie projektowania i wytwarzania CAD/CAM, diagnostyki, materiałów i technologii wytwarzania.

Inną jednostką naukową, która ma znaczenie w rozwoju potencjału B+R w obszarze logistyki i transportu w województwie śląskim, jest Wydział Zarządzania i Transportu Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej. Oferta badawcza tej jednostki w dziedzinie nauk technicznych obejmuje m.in.

- pomiar warunków ruchu drogowego z wykorzystaniem 2 radarowych stacji pomiaru i 12 stref detekcji,
- modelowanie ruchu potoków pojazdów,
- modelowanie emisji zanieczyszczeń z silników pojazdów i zużycia paliwa,
- analiza i modelowanie stopnia oddziaływania transportu na jakość powietrza w obszarach miejskich w mikro- i mezoskali.

Do rozwoju kadr dla przedsiębiorstw funkcjonujących w obszarze logistyki i transportu przyczynia się z kolei działalność dydaktyczna Wydziału Zarządzania i Transportu Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej, w szczególności studia I i II stopnia na specjalności zarządzanie logistyką i jakością na kierunku zarządzanie oraz studia inżynierskie na kierunku transport, na którym oferowane są następujące specjalności:

- eksploatacja i bezpieczeństwo w transporcie,
- inteligentne systemy transportowe,
- logistyka i systemy komputerowe.

Wiedzę o ekonomicznych problemach transportu, funkcjonowaniu rynków logistycznych oraz działalności i rozwoju przedsiębiorstw sektora transportu, spedycji i logistyki zapewniają z kolei studia na kierunku logistyka na Uniwersytecie Ekonomicznym w Katowicach. Studenci w szczególności uzyskują wiedzę w zakresie:

- trendów rozwojowych, nowoczesnych technologii logistycznych i rozwiązań telematycznych w sektorze Transport – Spedycja – Logistyka (TSL),
- organizacji przewozów międzynarodowych i funkcjonowania krajowych i międzynarodowych rynków logistycznych,
- zarządzania ryzykiem w łańcuchach dostaw, narzędzi jego oceny oraz sposobów jego ograniczania, eliminowania i zwiększania bezpieczeństwa procesów logistycznych,
- narzędzi badań operacyjnych w logistyce oraz ich znaczenia w procesie podejmowania decyzji,
- rachunku kosztów w logistyce i jego znaczenia w procesie podejmowania decyzji.

4.8. Potencjał innowacyjny obszaru technologicznego

Pomimo tego, że w ostatnich latach branża logistyczno-transportowa przechodzi bardzo dynamiczny rozwój, działalność badawczo-rozwojowa reprezentujących ich przedsiębiorstw jest niewielka i większość innowacji produktowych czy procesowych jest „zasysana” z sektora przemysłowego¹². Jednocześnie innowacje stają się ważnym czynnikiem przewagi konkurencyjności przedsiębiorstw funkcjonujących w tym obszarze, co wiąże się m.in. z koniecznością podnoszenia standardów obsługi, wzrostem wydajności i obniżaniem kosztów¹³. Ma to szczególne znaczenie dla rozwoju branży logistycznej i transportowej w województwie śląskim, m.in. z uwagi na zwiększoną intensywność konkurencji, co powoduje, że tradycyjne metody konkurowania są mało efektywne. W związku z tym coraz większego znaczenia nabiera możliwość szybkiego i elastycznego dostosowywania się do potrzeb klientów oraz nowych warunków rynkowych poprzez tworzenie i wdrażanie innowacji, m.in. w ramach współpracy z innymi jednostkami. Jednocześnie innowacyjność przedsiębiorstw logistycznych czy transportowych ma nieco inny charakter niż przedsiębiorstw przemysłowych ze względu na specyfikę świadczonych usług, których cechy to niematerialność i nietrwałość¹⁴. Tym niemniej w obszarze tym istnieje pilna potrzeba wdrażania rozwiązań innowacyjnych, które przyczynią się do poprawy jakościowej i technologicznej świadczonych usług, polepszenia wizerunku i wzmocnienia pozycji rynkowej zarówno poszczególnych przedsiębiorstw, jak i całej branży¹⁵. Sprostanie temu wyzwaniu wymaga aktywności innowacyjnej podmiotów gospodarczych – dane statystyczne przedstawiające odsetek przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie z Obszaru Technologicznego 6. Transport i infrastruktura transportowa zostały przedstawione w Tab. 9.

Tab. 9 Odsetek przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie (dla jednostek powyżej 49 pracujących) dla działów PKD 2007 zaliczanych do Obszaru Technologicznego Transport i infrastruktura transportowa w województwie śląskim

Sektor PKD: sekcja i dział	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
H.49 Transport lądowy oraz transport rurociągowy	10,8	6,3	4,1	5,9	3,1	3,3	11,9
J.61 Telekomunikacja	100,0	25,0	x	x	x	x	x
J.63 Działalność usługowa w zakresie informacji	50,0	42,9	28,6	30,0	50,0	40,0	44,4

Źródło: Dane uzyskane od Urzędu Statystycznego w Katowicach. Źródłem danych są badania statystyczne o działalności innowacyjnej przedsiębiorstw przemysłowych i usługowych przeprowadzone przez GUS na formularzach o symbolu PNT-02 - Innowacje w przemyśle oraz PNT-02/u - Innowacje w sektorze usług. Dane za rok 2017 będą dostępne w listopadzie 2018 r. Znak (x) oznacza, że wypełnienie pozycji jest niemożliwe lub niecelowe.

Dane statystyczne w Tab. 9 wskazują na ogólny wzrost odsetka przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie w Dziale H.49 „Transport lądowy oraz transport rurociągowy” z 10,8 w 2010 r. do 11,9 w 2016 r. oraz spadek z 50 do 44 dla działu J.63 Działalność usługowa w zakresie informacji. Wydaje się jednak, że do interpretacji tych danych należy podchodzić z dużą ostrożnością, gdyż znaczące fluktuacje zaprezentowanych wartości w trakcie badanego okresu świadczą o braku wypracowanych w statystyce

¹² Koźlak A. (2008), Innowacyjność w podaży usług jako czynnik konkurencyjności przedsiębiorstw sektora TSL, referat z konferencji Eurotrans, Warszawa.

¹³ Przybylska E. (2016), Innowacyjność branży TSL, Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie, (24, t. 2), 235-245.

¹⁴ Dziekoński K., Chwiećko J. (2013), Innowacyjność przedsiębiorstw z branży TSL, Ekonomia i Zarządzanie, 5(2).

¹⁵ Antonowicz M. (2015), O innowacjach produktowych i marketingowych w usługach transportowo-logistycznych, Logistyka, 2, 1131-1139; Przybylska E. (2016), Innowacyjność branży TSL, Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie, (24, t. 2), 235-245.

publicznej metod, które pozwalałyby na precyzyjne badanie innowacyjności podmiotów przy dużych poziomach dezagregacji branżowej (działy PKD 2007) i regionalnej.

Bardzo interesujące dane dotyczące innowacyjności zaprezentowano w Tab. 10. Z jej analizy wynika, że działy bezpośrednio związane z działalnością transportową i logistyczną w okresie 2011-2018 otrzymały niewiele patentów. Wiąże się to z opisanym wcześniej faktem, że technologie wykorzystywane w omawianym obszarze technologicznym powstają w innych działach gospodarki niż te zajmujące się transportem i logistyką. Z powyższego powodu w zawartym we wspomnianej tabeli zestawieniu uwzględniono podklasy należące także do działów PKD mieszczących się w szerszej definicji omawianego obszaru technologicznego, a także takie, które wyróżniają się szczególnie wysoką aktywnością patentową. W tym zakresie w szczególności należy zwrócić uwagę na dużą aktywność patentową podmiotów z podklasy 2651Z – Produkcja instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych. Należy też odnotować, że w województwie śląskim szczególnie wyróżniająca jest aktywność patentowa podmiotów należących do takich podklas jak: 7112Z – Działalność w zakresie inżynierii i związane z nią doradztwo techniczne, 7219Z – Badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie pozostałych nauk przyrodniczych i technicznych oraz 8542B – Szkoły wyższe. W powyższym kontekście istotne jest wspieranie współpracy podmiotów z omawianego obszaru technologicznego z podmiotami należącymi do wspomnianych wyżej czterech podklas.

Tab. 10 Patenty udzielone podmiotom z województwa śląskiego według PKD, 2011-2018

PKD 2007	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Suma końcowa
2611Z Produkcja elementów elektronicznych						1	1		2
2620Z Produkcja komputerów i urządzeń peryferyjnych								1	1
2651Z Produkcja instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych	1	2	2	6	3	3	8	4	33
4941Z Transport drogowy towarów			1						1
4950B Transport rurociągowy pozostałych towarów	1					1	1		4
5210B Magazynowanie i przechowywanie pozostałych towarów				1					1
5223Z Działalność usługowa wspomagająca transport lotniczy								1	1
5229B Działalność śródlądowych agencji transportowych						2			2
6201Z Działalność związana z oprogramowaniem				1	1	2		1	5
6202Z Działalność związana z doradztwem w zakresie informatyki						1	1		2
7112Z Działalność w zakresie inżynierii i związane z nią doradztwo techniczne	21	15	23	14	14	18	16	5	141
7219Z Badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie pozostałych nauk przyrodniczych i technicznych	69	45	70	95	67	146	73	57	668
8542B Szkoły wyższe	60	43	62	92	90	137	106	68	705
Brak informacji o PKD	83	53	74	55	37	44	30	25	455

Wszystkie działy PKD	327	219	309	386	317	489	363	22 6	2872
----------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---------	------

Uwagi: Dane dla roku 2018 za niepełny rok. Dane są przygotowane wg wszystkich zgłaszających/uprawnionych, tzn. liczba udzielonych praw dla poszczególnych PKD nie da tej samej wartości dla całego roku - kilka podmiotów o różnych PKD może dostać prawa na ten sam wynalazek. W raporcie rocznym UPRP podział regionalny przedstawiany jest w oparciu o metodologię wg 1 zgłaszającego.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Patentowego RP.

Jednym z ważniejszych wymiarów działalności innowacyjnej w województwie śląskim, od lat uznawanym za jeden z najbardziej zaniedbanych obszarów Polski, jest wdrażanie ekoinnowacji, wpływających na ochronę środowiska przyrodniczego. W obszarze logistyki proekologiczne działania są podejmowane m.in. w:

- ArcelorMittal Poland, oddział Dąbrowa Górnicza (dawna Huta Katowice), w której odbywa się produkcja kształtowników, szyn, akcesoriów kolejowych oraz wyrobów płaskich wykorzystywanych przez przemysł motoryzacyjny, AGD i przemysł budowlany,
- Kirchoff Polska Assembly (zakład w Głowicach), uczestniczący w procesie opracowywania i produkcji dla przemysłu samochodowego struktur metalowych i hybrydowych, od koncepcji konstrukcyjnych poprzez analizę produktu końcowego do przedprodukcyjnej fazy prototypu i ostatecznego zatwierdzenia jakościowego, z jednoczesnym wdrażaniem nowoczesnych technologii produkcji, charakteryzujących się pozytywnym wpływem na środowisko przyrodnicze,
- DB Schenker, Oddział Katowice, który jest jednym z największych i najważniejszych w logistycznej sieci firmy Schenker. Jednym z kluczowych celów przedsiębiorstwa jest zapewnienie innowacyjnych rozwiązań dla łańcucha dostaw, dodatkowo z roku na rok coraz więcej energii w logistyce uzyskuje ona ze źródeł odnawialnych.

Zastosowanie nowoczesnych technologii produkcyjnych umożliwia nie tylko ograniczenie emisji szkodliwych substancji lub zwiększenie wydajności, lecz także segregację i redukcję odpadów już u źródeł ich powstawania. Takie podejście stosuje się np. w wymienionych powyżej firmach: ArcelorMittal i Kirchoff Polska. Rozwój systemów transportu intermodalnego minimalizuje z kolei kongestię transportową i emisję spalin, a także umożliwia zmniejszenie kosztów, czego dobrym przykładem są rozwiązania wdrażane przez przedsiębiorstwo DB Schenker¹⁶.

Inicjatywą, która może przyczynić się do pobudzenia kooperacji w ramach regionalnego ekosystemu innowacji w branży logistycznej, jest Śląski Klaster Logistyczny, który powstał w 2012 r. w Gliwicach. Klaster stanowi perspektywiczne forum współpracy na rzecz rozwoju branży logistycznej w całym regionie, jednak wskazana jest aktywizacja jego działalności, gdyż obecnie klaster ten pozostaje w dużej mierze nieaktywny. W obszarze transportu działa również klaster „Silesia Automotive & Advanced Manufacturing (SA&AM)” przy Katowickiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej SA (KSSE SA). Należy jednocześnie zauważyć, że obszar specjalizacji tego klastra pokrywa się także z przemysłem motoryzacyjnym, w związku z czym klaster ten jest także omawiany (w kontekście przemysłu motoryzacyjnego) w rozdziale 5 niniejszego raportu. W ramach klastra tworzone są możliwości nawiązywania nowych relacji biznesowych między dostawcami usług specjalistycznych a członkami klastra. Podczas spotkań B2B członkowie klastra rozmawiają z potencjalnymi dostawcami, którzy wcześniej zostali zidentyfikowani przez biuro inicjatywy klastrowej na podstawie potrzeb zgłoszonych przez członków. Dzięki temu członkowie klastra mogą optymalizować łańcuchy dostaw i angażować kompetencje lokalnych specjalistów w realizowanych projektach. Dostawcy usług specjalistycznych, którzy przekazują profil swoich usług drogą elektroniczną do biura klastra, po rozpatrzeniu i rozmowie, mogą zostać uwzględnieni w bazie dostawców.

¹⁶ Kurcz S., Lipok D. (2013), Zielone aspekty logistyki w przedsiębiorstwach województwa śląskiego, Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie, (60), 55-62.

W kategorii „TSL – Transport, logistyka, spedycja” w bazie potencjalnych partnerów umieszczonych zostało 14 przedsiębiorstw:

- ABC-Czepczyński Sp. z o.o. Sp. Komandytowa,
- Air Container Logistics Poland Sp. z o.o.,
- Crusar Sp. z o.o.,
- Detruck Sp. z o.o.,
- ESA s.r.o. Sp. z o.o.,
- Grupa Delta Trans,
- Müller – Die lila Logistik Polska Sp. z o.o.,
- PACKSYSTEM Sp. z o.o.,
- POSkładani.pl A.T. Nowak Spółka Jawna,
- Raben Logistics Polska sp. z o.o.,
- Safety First Sp. z o.o.,
- Schenker Sp. z o.o.,
- Seifert Polska Sp. z o.o.,
- ŚLĄSKIE CENTRUM LOGISTYKI SA.

4.9. Analiza SWOT potencjału technologiczno-innowacyjnego regionu

Tab. 11 Macierz SWOT dla obszaru technologicznego: transport i logistyka (w tym szczególnie infrastruktura transportowa)

	Pozytywne	Negatywne
Wewnętrzne	Silne strony • Dostępność finansowania publicznego, np. środków unijnych na tworzenie centrów kompetencji, centrów B+R, modernizację transportu publicznego • Kształtowanie zintegrowanej struktury transportowej w Aglomeracji Górnośląskiej • Rozwinięta infrastruktura transportowo-logistyczna • Wykształcona siła robocza • Finansowanie rozwoju transportu ze środków krajowych oraz środków Unii Europejskiej • Popyt na usługi transportowe wynikający ze zlokalizowania przedsiębiorstw i znacznej liczby ludności • Oczekiwania mieszkańców regionu na rozwiązania nowej generacji • Usytuowanie na obszarze województwa aktywnego potencjału wytwórczego w branży nowoczesnych środków transportu oraz ITS	Słabe strony • Dekapitalizacja fragmentów infrastruktury, zwłaszcza w transporcie wodnym (śródlądowym) oraz szynowym • Rozdrobnienie działań w zakresie rozwoju transportu szynowego w Aglomeracji Górnośląskiej i brak wsparcia inicjatyw podejmowanych przez samorząd terytorialny • Słaba pozycja regionu przy pozyskiwaniu funduszy krajowych oraz funduszy UE • Dekapitalizacja majątku operatorów transportu pasażerskiego oraz szynowego • Niedostatek projektów transportowych, w tym wdrażania do praktyki nowych technologii • Bariery formalno-prawne, polegające na dopuszczaniu pewnych rozwiązań na rynek (np. pojazdów bezzałogowych, kolei podwieszanej itp.)
Zewnętrzne	Szanse • Stabilny wzrost gospodarczy powodujący systematyczne zwiększanie się popytu na usługi logistyczne i transportowe ze strony branż powiązanych (górnictwo, energetyka, koncerny paliwowe, chemiczne, firmy budowlane, kopalnie kruszyw itp.) • Duże możliwości wpływania na segmenty branży transportowej kontrolowane przez sektor publiczny (transport publiczny) tworzą szansę na skuteczne sterowanie postępem technologicznym w branży transportowej • Proekologiczna polityka transportowa sprzyja rozwojowi nowych technologii w transporcie publicznym • Rozwój branży IT, która jest głównym dostawcą nowoczesnych systemów stosowanych w branży transportowo-logistycznej • Rozwój zastosowań nowych technologii w transporcie europejskim i światowym • Energooszczędne technologie w transporcie, wywołujące przełom technologiczny i zmieniające rynek: alternatywne, napędy hybrydowe, silniki wodorowe	Zagrożenia • Silna konkurencja w branży, w tym o wymiarze krajowym i europejskim • Niedostateczny ogólny poziom nakładów na sferę B+R w województwie • Wyczerpywanie się zasobów siły roboczej w regionie • Kapitałochłonność nowych technologii transportowych • Niedostateczna koordynacja działań struktur samorządowych i administracji rządowej w regionie • Dalszy rozwój transportu indywidualnego przy zmniejszeniu przewozów transportem publicznym • Biurokratyzacja państwa prowadząca do zmniejszenia aktywności władz publicznych w zakresie rozwoju transportu • Uzależnienie rozwoju branży od polityki technologicznej globalnych i europejskich koncernów – decyzje o rozwoju nowych technologii, lokalizacji centrów B+R, angażowaniu partnerów zewnętrznych, zapadają na poziomie korporacyjnym, a oddziały zlokalizowane w różnych miejscach świata (lub wyspecjalizowani podwykonawcy) rywalizują o swoją pozycję

Źródło: opracowanie własne.

4.10. Podsumowanie diagnozy

4.10.1. Stan obszaru technologicznego

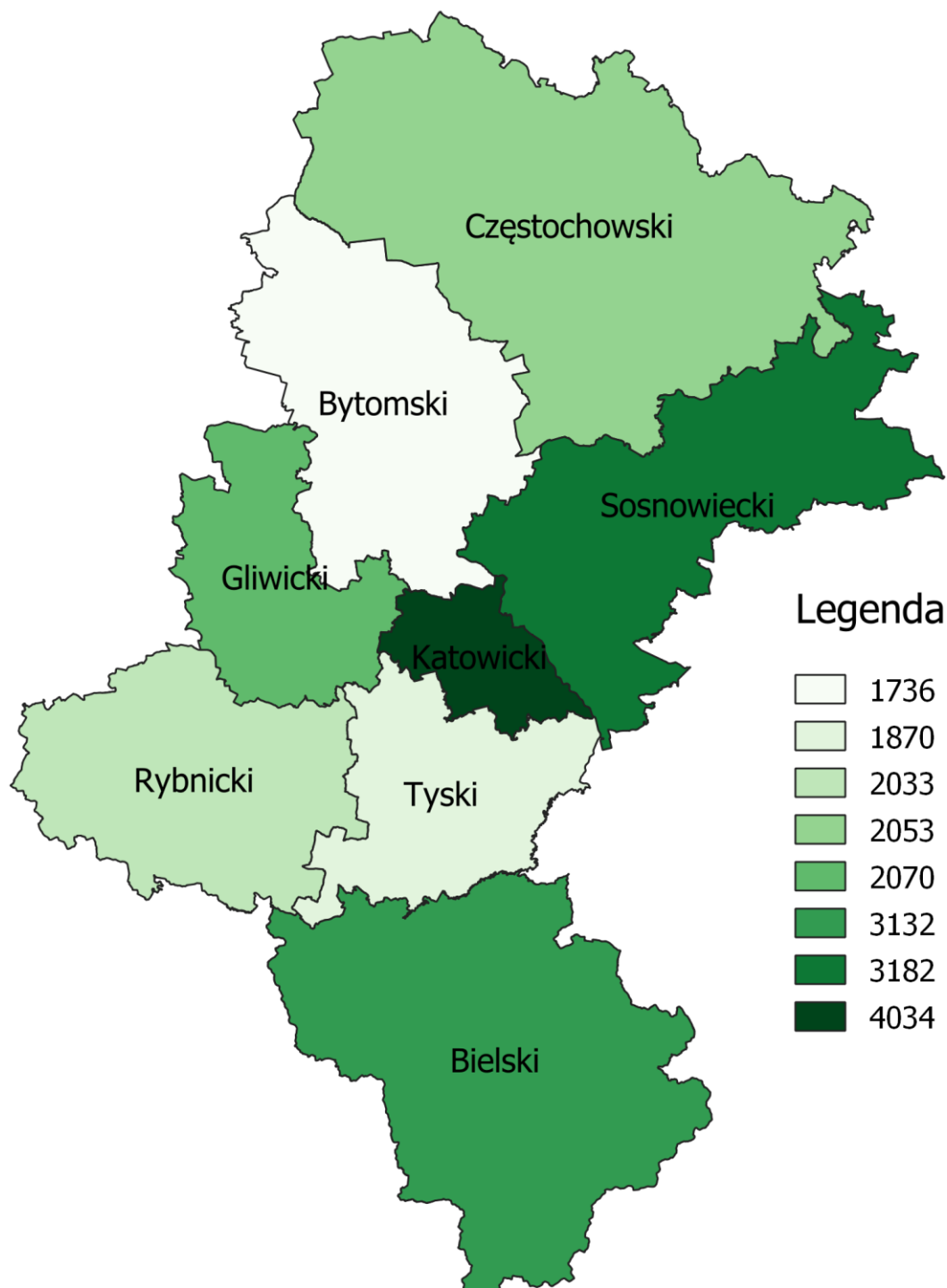
Tab. 12 Prezentacja syntetycznych wniosków opisujących stan obszaru technologicznego w latach 2010-2018

Zagadnienie:	Wnioski
potencjał gospodarczy	- Województwo śląskie cechuje się dobrze rozwiniętą infrastrukturą transportową i ma duży potencjał dla prowadzenia inwestycji w systemy logistyczne (w tym centra logistyczne). - Warunki funkcjonowania przedsiębiorstw, które mogą wykonywać złożone procesy logistyczne, są dobre. Składa się na nie rozwinięta infrastruktura transportowa oraz zaplecze technologiczne przemysłu ciężkiego, środków transportu, a także doświadczenia zawodowe mieszkańców. - Branża logistyczno-transportowa cechuje się systematycznym wzrostem liczby zatrudnionych w niej osób oraz wzrostem przychodów – przy jednoczesnej stabilnej od lat liczbie podmiotów w niej działających. Oznacza to, że przeciętna wielkość działających w niej przedsiębiorstw rośnie.
potencjał naukowy	- Potencjał naukowy omawianego obszaru należy ocenić jako wysoki. W województwie śląskim uczelnie wyższe – w tym przede wszystkim techniczne. - Istotna z punktu widzenia potrzeb obszaru jest działalność edukacyjna w zakresie kierunków i specjalności istotnych dla logistyki i transportu.
potencjał technologiczny	Cechą szczególną obszaru transport i logistyka jest relatywnie niska samodzielna działalność badawczo-rozwojowa prowadzona w przedsiębiorstwach tej branży przy jednoczesnym dążeniu do adaptowania rozwiązań technologicznych powstających w innych branżach – w tym w szczególności IT, a także produkcji środków transportu.
dostępne zasoby ludzkie i infrastrukturalne	Wysokie i rosące zasoby infrastruktury są istotnym atutem obszaru technologicznego – Śląsk charakteryzuje się unikalnym w skali krajowej systemem połączeń transportowych. Szczególnie istotny element tego systemu to: węzeł autostradowy Gliwice – Sośnica, znaczące szlaki kolejowe oraz rozwinięte centra logistyczne.
istniejące sieci współpracy	- W zakresie logistyki próby uruchomienia inicjatywy klastrowej zakończyły się raczej uzgodnieniem opinii, że kluczowi gracze preferują indywidualne podejście do rozwoju, przy zachowaniu dbałości o renomę branży w regionie. - Dyfuzja nowych rozwiązań technologicznych następuje w obszarze w wyniku adaptowania technologii IT tworzonych w branżach współpracujących, a także w wyniku presji konkurencyjnej. - Osobnym źródłem dyfuzji nowoczesnych technologii jest trwająca modernizacja transportu publicznego i wprowadzenie w tym transporcie nowych rozwiązań opartych na nowoczesnych technologiach.

Źródło: opracowanie własne.

4.10.2. Mapa potencjału technologiczno-innowacyjnego regionu

Mapa 1. Liczba przedsiębiorstw działających w obszarze technologicznym Logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa)



Źródło: opracowanie własne.

5. Obszar technologiczny: przemysł maszynowy

5.1. Wstęp

Przemysł maszynowy jest jedną z gałęzi przemysłu ciężkiego i dzieli się na 5 podstawowych segmentów: maszyny ogólnego przeznaczenia, pozostałe maszyny ogólnego przeznaczenia, pozostałe maszyny specjalnego przeznaczenia, maszyny dla rolnictwa i leśnictwa oraz maszyny i urządzenia mechaniczne. Choć przemysł maszynowy jest jedną z tzw. tradycyjnych gałęzi przemysłu nie oznacza to pełnienia przez ten sektor roli drugorzędnej w nowoczesnej gospodarce. Blisko 44% działających w Polsce przedsiębiorstw (w których liczba zatrudnionych przekroczyła 49 osób) zajmujących się produkcją maszyn i urządzeń wprowadziła w latach 2014-2016 nowe lub istotnie ulepszone produkty, a blisko 40% ulepszyło istniejące lub wprowadziło zupełnie nowe procesy (w województwie śląskim 33,3% przedsiębiorstw produkujących maszyny i urządzenia wprowadziło w tym okresie nowe lub istotnie produkty, zaś 34,8% – nowe procesy). Wśród przedsiębiorstw krajowych trudniących się produkcją urządzeń elektrycznych odsetek ten był jeszcze wyższy: blisko połowa podmiotów gospodarczych z tego obszaru wprowadziła w omawianym okresie nowe lub istotnie ulepszone produkty, a ponad 45% dokonało innowacji procesowych¹⁷. Przedsiębiorstwa ze Śląska z działu producentów urządzeń elektrycznych uzyskały wyniki lepsze niż w całym kraju (w latach 2014-2016): prawie 58% z nich wprowadziło nowe lub istotnie ulepszone produkty, zaś 49,1% – nowe procesy. Odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych w tych działach był jednym z najwyższych w obrębie sekcji C *Przetwórstwo przemysłowe*, a tym samym dość wyraźnie przewyższał wartości wyznaczone dla całej sekcji, w której jedynie nieco ponad 28% przedsiębiorstw wprowadziło w latach 2014-2016 innowacje produktowe, zaś 31,3% – innowacje procesowe. Analogiczna sytuacja zarysowała się w województwie śląskim: w ramach całej sekcji C *Przetwórstwa przemysłowego* odsetek przedsiębiorstw, które wprowadziły w okresie 2014-2016 nowe lub istotnie ulepszone produkty, wyniósł 28,5%, zaś nowe procesy – 32,7%.

Ogromny potencjał leżący w polskim (a także śląskim – z racji dużej koncentracji przedsiębiorstw tego sektora w województwie) przemyśle maszynowym wynika z jego specyfiki. Jest to bowiem jedna z tych branż gospodarki, która – z jednej strony – tworzy popyt na surowce i podzespoły niezbędne do wytworzenia własnego produktu ostatecznego (określonej maszyny lub urządzenia), natomiast z drugiej strony – dostarcza innym branżom środków trwałych (w postaci wyprodukowanych maszyn i urządzeń) niezbędnych do wypełniania swoich funkcji. Istotność przemysłu maszynowego dla regionalnej, polskiej, a nawet europejskiej gospodarki stale rośnie – szczególnie w perspektywie podejmowanych przez Unię Europejską wysiłków zmierzających do reindustrializacji. Koniecznością w niniejszej diagnozie jest jednakże precyzyjne zdefiniowanie zakresu tego obszaru technologicznego, oszacowanie jego potencjału oraz znaczenia dla ekonomicznego rozwoju województwa śląskiego, a także czynników determinujących konkurencyjność i rozwój tej branży.

¹⁷ Rocznik Statystyczny Przemysłu 2017, GUS.

5.2. Charakterystyka obszaru technologicznego w odniesieniu do uwarunkowań gospodarczych, środowiskowych, społecznych¹⁸

5.2.1. Uwarunkowania gospodarcze

O ile całkowita wartość produkcji sprzedanej w Sekcji C – przetwórstwo przemysłowe wykazywała w województwie śląskim stałą tendencję wzrostową (od nieco ponad 90 mld złotych w 2005 roku, przez blisko 160 mld złotych w 2015 roku, aż do ponad 171 mld w roku 2016), to produkcja sprzedana w dziale produkcja maszyn i urządzeń w okresie lat 2005-2016 stale spadała i w 2016 roku wyniosła nieco ponad 4,6 mld złotych. W roku 2017 nastąpiło niewielkie odbicie (4,9 mld), ale tylko do poziomu z roku 2015. Wartość z roku 2016 stanowiła jedynie 2,7% całkowitej wartości produkcji sprzedanej wygenerowanej w ramach przetwórstwa przemysłowego w regionie. Wystarczyło to jednak do wypracowania blisko 11-procentowego udziału w krajowej wartości sprzedanej działu produkcja maszyn i urządzeń. Podobna sytuacja zarysowała się w przypadku przeciętnego zatrudnienia: choć w latach 2005-2016 stale rosło ono w całej Sekcji C - przetwórstwo przemysłowe (z 261 tys. do 309 tys. osób), to systematycznie spadało w dziale C 28 (z 25 tys. do 15,7 tys. zatrudnionych). Jednak podobnie jak w przypadku całkowitej wartości sprzedanej, tak i w odniesieniu do przeciętnego zatrudnienia rok 2017 okazał się przełomowy, gdyż zapoczątkował zmianę trendu w tym obszarze: w marcu 2018 roku w dziale produkcja maszyn i urządzeń pracowało w województwie śląskim 16,1 tys. osób¹⁹.

5.2.2. Uwarunkowania środowiskowe

5.2.2.1. Uwarunkowania środowiskowo-przyrodnicze

Ze względu na występowanie bogatych złóż rud metali (cynku i ołowiu, molibdenowo-wolframowo-miedziowych i żelaza) oraz surowców energetycznych (złóż węgla kamiennego, brunatnego, gazu ziemnego i torfu) województwo śląskie stało się obszarem zapewniającym doskonałe warunki do rozwoju przemysłu ciężkiego, a w tym i przemysłu maszynowego. Wpływ przemysłu maszynowego (oraz innych gałęzi przemysłu ciężkiego działającego w regionie) na środowisko naturalne jest jednoznacznie negatywny. Konieczne jest jednak – szczególnie w przypadku mocno zdegradowanego środowiska przyrodniczego regionu – wprowadzanie takich zmian w funkcjonowaniu przemysłu maszynowego, które zmniejszą jego presję na środowisko.

5.2.2.2. Uwarunkowania środowiskowo-lokalizacyjne

Zgodnie z wynikami analiz zawartych w *Raporcie końcowym II etap badania ewaluacyjnego pn. Realizacja procesu przedsiębiorczego odkrywania (PPO) w województwie śląskim w kontekście rozwoju innowacyjnego do roku 2020* województwo śląskie charakteryzuje się wysokim współczynnikiem lokalizacji LQ w odniesieniu do przemysłu maszynowego: 1,44 dla kryterium *liczba firm*, 1,7 dla kryterium *podmioty nowo zarejestrowane*, 1,36 dla *liczby osób pracujących*, gdzie wartość współczynnika lokalizacji wyższa od 1,25 oznacza wysoką koncentrację przemysłu danego rodzaju na określonym terenie²⁰.

¹⁸ Wszystkie dane statystyczne pochodzą z Głównego Urzędu Statystycznego i jego publikacji: Rocznik Statystyczny Województwa Śląskiego 2017, Rocznik Statystyczny Województw 2017, Rocznik Statystyczny Przemysłu 2017, Mały Rocznik Statystyczny Polski 2018 (chyba że osobny przypis wskaże inne źródło).

¹⁹ Biuletyn statystyczny województwa śląskiego I kwartał 2018.

²⁰ Procesy przedsiębiorczego odkrywania w kontekście rozwoju innowacyjnego województwa śląskiego do roku 2020. Raport końcowy. II etap badania ewaluacyjnego pn. Realizacja procesu przedsiębiorczego odkrywania

5.2.2.3. Uwarunkowania społeczno-technologiczne

Uwarunkowaniem społecznym o szczególnym znaczeniu dla przemysłu maszynowego (ale również i dla każdej innej gałęzi przemysłu) jest konieczność włączenia do standardu projektowania, wytwarzania oraz specyfiki samego produktu technologii cyfrowych i internetowych. Upowszechnianie się tzw. Internetu rzeczy (Internet of Things – IoT) czy rosnąca popularność tzw. Cyfrowych Ekwivalentów (Digital Twin), czyli wirtualnych odpowiedników fizycznych elementów, stworzonych przy użyciu zaawansowanych czujników i specjalistycznego oprogramowania to kierunek, w którym podążać będą wszystkie podmioty gospodarcze zamierzające poprawić swoją pozycję konkurencyjną. Do pełnego wykorzystania szans, jakie daje korzystanie z najnowocześniejszych technologii, potrzeba jednak odpowiednio wykwalifikowanej kadry pracowniczej, a więc i wydajnego, dopasowanego do oczekiwań rynkowych systemu edukacji. I choć województwo śląskie dysponuje obecnie jednym z najlepiej rozwiniętych systemów szkolnictwa zawodowego w kraju, to niezbędne będzie stałe monitorowanie jego stanu i modyfikowanie w kierunku przygotowania absolwentów do korzystania z konkretnych, nowoczesnych rozwiązań. Podjęto już w tym kierunku działania – zgodne również z oczekiwaniami społecznymi: jednym z wyzwań rozwojowych regionu uczyniono *zapewnienie wysokiej jakości kapitału ludzkiego i społecznego dla potrzeb zmian zachodzących na rynku pracy (Program dla Śląska)*, zaś szczegółowy Cel 2 *Zwiększenie aktywności zawodowej i podniesienie kwalifikacji mieszkańców regionu* ma przełożyć się na konkretne efekty w tym zakresie.

Rozwój tzw. Przemysłu 4.0 to zbiór uwarunkowań środowiskowych istotnych dla rozwoju omawianego obszaru technologicznego. Należy w tym miejscu wskazać, że głównym trendem w rozwoju branży maszynowej i szerzej – przemysłu jest automatyzacja procesów produkcyjnych – zarówno u tzw. producentów oryginalnego wyposażenia (OEM), jak i w firmach kooperujących z nimi. Obejmuje ona nie tylko automatyzację produkcji, lecz także automatyzację interpretowania danych przychodzących na bieżąco od maszyn z produkcji i przekładanie tego na decyzje biznesowe. Towarzyszy temu wspomniany rozwój tzw. Internetu rzeczy, który umożliwia bieżące śledzenie procesu produkcji oraz działania maszyn u klienta. Z punktu widzenia poddostawców istotna jest nie tyle automatyzacja produkcji, ile dostosowanie wytwarzanych przez nich rozwiązań dla potrzeb klientów, dzięki którym mogą oni automatyzować swoją produkcję. Należy też odnotować, że możliwości automatyzacji zależą też od skali i specyfiki procesów. Bariery dla automatyzacji jest brak produkcji masowej – np. w branży motoryzacyjnej automatycznie zamawiane są części, ale w górnictwie, gdzie dostarczane są części do maszyn, automatyzacji nie ma. Zautomatyzować można natomiast zarządzanie materiałami. Osobnym zjawiskiem jest też rozwój sztucznej inteligencji umożliwiający automatyzację i wydłużanie okresu eksploatacji maszyn. Na przykład kombajn ścianowy można zaprogramować tak, by zwalniał sam przy twardszych skałach. Człowiek go obsługujący zwykle ma skłonność do działania odwrotnego, które powoduje szybsze zużycie kombajnu.

W powyższym kontekście pozytywnie utworzenie *Centrum Kompetencyjno-Demonstracyjnego* wspomagającego przystosowanie regionalnej kadry pracowniczej do wymagań Przemysłu 4.0 czy projekt TOP Konstruktor umożliwiający młodym ludziom z wykształceniem technicznym m.in. zdobycie doświadczenia (w formie stażu) w rozwijających się przedsiębiorstwach przemysłowych regionu uznać należy za współgrające z przywołanym wcześniej Celem 2 i inteligentną specjalizacją regionu.

5.3. Priorytety dotyczące obszaru technologicznego wynikające z dokumentów strategicznych krajowych i UE

5.3.1.1. Dokumenty europejskie

Wśród dokumentów europejskich (*Komunikat Komisji, EUROPA 2020 Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu; Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego, Komitetu Regionów i Europejskiego Banku Inwestycyjnego Inwestowanie w inteligentny, innowacyjny i zrównoważony przemysł. Odnowiona strategia dotycząca polityki przemysłowej UE*) uwagę zwracają następujące priorytety dla przemysłu, w tym obszaru przemysłu maszynowego:

- inteligentny i zrównoważony rozwój przemysłu maszynowego dzięki stałej i efektywnej edukacji pracowników przynależących do różnych kohort wiekowych,
- nacisk na wprowadzanie rozwiązań technologicznych zwiększających efektywność produkcji oraz zmniejszających stopień obciążenia dla środowiska,
- zwiększenie konkurencyjności przemysłu maszynowego dzięki nastawieniu na generowanie rozwiązań innowacyjnych, z rosnącą rolą cyfryzacji i technologii IT.

5.3.1.2. Dokumenty krajowe

Analiza najważniejszych dokumentów krajowych (*Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.)*, zastępująca długookresową strategię *Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności*, a będąca aktualizacją średniookresowej *Strategii Rozwoju Kraju 2020. Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo; Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki – Dynamiczna Polska 2020; Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony, miasta, obszary wiejskie; Strategia Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2020; Umowa Partnerstwa – Programowanie perspektywy finansowej 2014-2020; Krajowe Inteligentne Specjalizacje*) wskazała na wysoki stopień odpowiedniości priorytetów europejskich i krajowych w obszarze przemysłu maszynowego. Wśród priorytetów krajowych najistotniejsze są:

- zwiększenie potencjału przemysłu maszynowego do tworzenia, dyfuzji i absorpcji innowacji,
- nacisk na wykorzystanie materiałów i technologii wpływających pozytywnie na efektywność procesu produkcyjnego,
- stymulowanie innowacyjności przemysłu maszynowego przez towarzyszące temu procesowi inwestowanie w kapitał ludzki (np. promowanie szkół i kierunków studiów o profilach pokrywających się z zapotrzebowaniem przemysłu maszynowego, budowanie świadomości konieczności „uczenia się przez całe życie”, rozwój postaw przedsiębiorczych i kreatywnych).

5.4. Uzasadnienie znaczenia obszaru technologicznego dla województwa śląskiego

Wysoka koncentracja przemysłu maszynowego na terenie województwa śląskiego przyczyniła się do uznania przemysłu maszynowego za jedną z regionalnych branż przyszłości. Pomimo widocznego przez wiele lat trendu spadkowego w podstawowych wskaźnikach ekonomicznych przełom roku 2017 pozwala mieć nadzieję na odrodzenie się przemysłu maszynowego w regionie poprzez poprowadzenie jego rozwoju w kierunku unowocześnienia i wykorzystania technologii cyfrowych i internetowych. Nacisk na ciągłe unowocześnianie każdej branży przemysłu widoczny jest tak w dokumentach Unii Europejskiej, jak i dokumentach krajowych i stanowi odzwierciedlenie tendencji obserwowanych przez ekspertów rynkowych. W raporcie *Stan aktualny możliwości rozwojowe regionalnych i inteligentnych specjalizacji województwa śląskiego* zaprezentowano prognozowane kierunki przemian dla ujętych zbiorczo

sektorów: maszynowego, samochodowego, lotniczego i górniczego. Lista ta, obejmująca m.in.: rozwój specjalistycznych zasobów technologii ICT, automatyki i robotyki, innowacyjnych technologii przetwarzania metali i stopów oraz nowoczesnych technologii metod produkcji pozwala potwierdzić zgodność tych prognoz z proponowanym przez UE kierunkiem przemian i oczekiwaniami rynkowymi. Potencjał województwa śląskiego dla rozwoju przemysłu maszynowego uwzględniono choćby w ramach inteligentnej specjalizacji regionu Technologie informacyjne i komunikacyjne. Grupa technologii modelowanie i symulacje procesów i zjawisk zawiera w sobie takie podgrupy, jak projektowanie komputerowe maszyn i urządzeń i modelowanie i symulacja systemów produkcyjnych, zaś regionalna inteligentna specjalizacja przemysłu wschodzące składa się z takich grup technologii, jak: automatyka przemysłowa, zautomatyzowane linie produkcyjne, technologie projektowania i wytwarzania obrabiarek i pomocy warsztatowych. Każda z wymienionych może stanowić bodziec do rozwoju przemysłu maszynowego na Śląsku i stanowić dobry punkt wyjścia pod profilowanie edukacji w regionie. Zapewnienie właściwie wykwalifikowanych kadr dla realizacji wyżej zaprezentowanych celów będzie zadaniem obecnego i przyszłego systemu edukacji, natomiast innowacyjne technologie stanowić będą pokłosie współpracy sektora przemysłu z instytucjami badawczo-rozwojowymi. Już w tej chwili (a ściślej na koniec 2016 roku) województwo śląskie było krajowym liderem pod względem udziału nakładów na badania i rozwój w obszarze nauk inżynieryjnych i technicznych w całości nakładów przeznaczonych na sferę B+R (74%). Średnia dla Polski w tym zakresie nie przekroczyła 50%. Utrzymanie tego priorytetu, zachowanie regionalnej struktury edukacji (najwięcej zasadniczych szkół zawodowych w kraju, II miejsce pod względem liczby techników) w przynajmniej niezmiennym formie oraz zwiększenie dbałości o dostosowanie kierunków kształcenia do wyzwań przyszłości będzie decydować o szansach rozwoju przemysłu maszynowego na Śląsku.

5.5. Identyfikacja obszaru technologicznego PRT

5.5.1. Założenia metodyczne dla identyfikacji zakresu obszaru technologicznego

Patrz str. 15.

5.5.2. Zakres obszaru technologicznego

Dokonując oceny zakresu obszaru technologicznego przemysł maszynowy należy wziąć pod uwagę zarówno jego delimitację dokonaną przez pryzmat Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD 2007), jak i przez pryzmat rodzajów technologii, które w tym obszarze są stosowane lub powstają.

Uwzględniając perspektywę PKD 2007, za *Programem Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020* należy wskazać, że omawiany obszar obejmuje takie działy jak C.26 – produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych, C.27 – produkcja urządzeń elektrycznych, C.28 – produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana, C.29 – produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli, C.30 – produkcja pozostałego sprzętu transportowego, M.74 – pozostała działalność profesjonalna, naukowa. Dodatkowo w trakcie przeprowadzonych analiz zidentyfikowano także powiązania wymienionych wyżej działów w ramach przepływów międzygałęziowych z takimi działami jak: B.5-9 Górnictwo i wydobywanie, C.19 Wytwarzanie i przetwarzanie koksu i produktów rafinacji ropy naftowej, C.22 Produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych, C.24 Produkcja metali, C.25 produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń, C.33 Naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń, C.35 Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych, F.41-43 Budownictwo, w tym (41) roboty budowlane związane ze wznoszeniem budynków, (42) roboty związane z budową obiektów inżynierii lądowej i wodnej i (43) roboty budowlane specjalistyczne, G.45-47 Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle, H.49-53 transport i gospodarka magazynowa, w tym: (49)

transport lądowy oraz transport rurociągowy, (50) transport wodny, (51) transport lotniczy, (52) magazynowanie i działalność usługowa wspomagająca transport oraz (53) działalność pocztowa i kurierska.

Opisana wyżej demarkacja obszaru technologicznego przemysł maszynowy według działów PKD 2007 jest bardzo podobna do demarkacji obszaru technologicznego przemysł maszynowy, samochodowy, lotniczy i górniczy, który zawarto w *Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*. Główna różnica dotyczy rozszerzenia zakresu tego obszaru o działy PKD cechujące się wysokimi powiązaniami międzygałęziowymi z działami PKD C.26-30 oraz M.74.

Delimitacja omawianego obszaru pod kątem technologii została dokonana w oparciu o wyniki badania delfickiego oraz panelu ekspertów. Podział na grupy i technologie powstały w wyniku zastosowania tych 2 metod, zaproponowany w *Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*, odnoszący się do obszaru technologicznego: przemysł maszynowy uznano za niepełny. Pierwszą zmianą, jaką zaproponowano, było dodanie do listy technologii jednej technologii wskazanej w dokumencie *Programie Rozwoju Technologii*, a konkretnie w obszarze technologicznym transport i infrastruktura transportowa – rozwój technologii pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego. Dodatkowo w celu weryfikacji wskazanych wcześniej i identyfikacji ewentualnych nowych technologii w tym obszarze posłużono się Międzynarodową Klasyfikacją Patentową (MKP)²¹. Na podstawie jej analizy wyselekcjonowano obszary technologiczne związane z przemysłem maszynowym należące do 2 działów MKP: B (różne procesy przemysłowe; transport) oraz F (budowa maszyn; oświetlenie; ogrzewanie; uzbrojenie; technika minerska). Następnie nową listę technologii zawierającą zarówno te uwzględnione w *Programie Rozwoju Technologii*, jak i te pochodzące z MKP poddano weryfikacji na panelu ekspertów oraz w badaniu delfickim. W trakcie tego procesu przygotowano ostateczną listę technologii – przedstawioną w Tab. 13. Objęła ona zarówno technologie wskazane pierwotnie w *Programie Rozwoju Technologii*, jak i 12 dodatkowych technologii wyróżnionych na podstawie MKP. Jednocześnie zdecydowano się na podzielenie technologii na 2 grupy: (1) technologie wskazane w *Programie Rozwoju Technologii* oraz (2) grupa technologii według Międzynarodowej Klasyfikacji Patentów. Obydwie te grupy częściowo się pokrywają, co stanowi mankament zaproponowanego wyszczególnienia technologii w omawianym obszarze. Jednak próba ich połączenia w celu wyeliminowania części wspólnych mogłaby spowodować, że lista technologii stałaby się niepełna.

Należy też odnotować, że uczestnicy panelu nie wskazywali na inne technologie nieuwzględnione w wykazie i byli przeciwni wskazywaniu bardziej szczegółowych technologii w ramach przyjętego podziału. Argumentem na rzecz takiego ograniczenia było z jednej strony to, że istnieje bardzo duża liczba technologii w omawianym obszarze i nie jest możliwe bezpośrednie wskazanie wszystkich z nich. Z drugiej zaś strony wskazywano, że w omawianym obszarze możemy wskazać tylko istniejące a nie przyszłe technologie. Powoduje to, że listy gotowych technologii mogłyby w krótkim czasie okazać się nieaktualne, a polityka wspierania rozwoju inteligentnej specjalizacji byłaby nieefektywna.

Tab. 13 Zakres obszaru technologicznego: przemysł maszynowy

Obszar technologiczny	Przemysł maszynowy
Obszar technologiczny w ujęciu Polskiej Klasyfikacji Działalności z 2007 r. (sekcje, działy, klasy)	Obszar technologiczny koncentruje się w: C.26 - produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych; C.27 - produkcja urządzeń elektrycznych; C.28 - produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana; C.29 - produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli; C.30 - produkcja pozostałego sprzętu transportowego; M.74 - pozostała działalność profesjonalna, naukowa i techniczna Dodatkowo w trakcie przeprowadzonych analiz zidentyfikowano także powiązania z:

²¹ Elektroniczna postać obowiązującej wersji MKP w języku polskim: MKP - Internetowy Portal Usługowy UPRP, Internet: <http://mkp.uprp.pl/#refresh=page>.

	B.5-9 Górnictwo i wydobywanie, C.19 Wytwarzanie i przetwarzanie koksu i produktów rafinacji ropy naftowej, C.22 Produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych, C.24 Produkcja metali, C.25 produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń, C.33 Naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń, C.35 Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych, F.41-43 Budownictwo, w tym (41) roboty budowlane związane ze wznoszeniem budynków, (42) roboty związane z budową obiektów inżynierii lądowej i wodnej i (43) roboty budowlane specjalistyczne, G.45-47 Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle, H.49-53 transport i gospodarka magazynowa, w tym: (49) transport lądowy oraz transport rurociągowy, (50) transport wodny, (51) transport lotniczy, (52) magazynowanie i działalność usługowa wspomagająca transport oraz (53) działalność pocztowa i kurierska.	
Grupa technologii	Grupa technologii wskazanych w PRT	Grupy technologii według Międzynarodowej Klasyfikacji Patentów
Technologie	Automatyka przemysłowa, zautomatyzowane linie produkcyjne	Maszyny lub silniki ogólnie; siłownie ogólnie; silniki parowe
	Sensory i roboty	Silniki spalinowe; zespoły silników na gorący gaz lub na produkty spalania
	Technologie projektowania i wytwarzania maszyn i urządzeń górniczych oraz energetycznych	Płynowo-ciśnieniowe urządzenia wykonawcze; hydraulika lub pneumatyka, ogólnie
	Technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle lotniczym	Urządzenia do spalania; sposoby spalania
	Technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle motoryzacyjnym	Ogrzewanie; piece; wentylacja
	Technologie projektowania i wytwarzania obrabiarek i pomocy warsztatowych	Sprzęt bojowy
	Technologie projektowania i wytwarzania środków przenoszenia napędów, maszyn i urządzeń specjalnych	Amunicja; technika minerska
	Przemysł obronny i zbrojeniowy	Pojazdy silnikowe i przyczepy
	Technologie pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego, pojazdów autonomicznych, hybrydowych	Układy kierownicze pojazdów silnikowych lub przyczep
		Podwozia; nadwozia; karoserie
		Pojazdy silnikowe lub przyczepy według typu; ich części lub akcesoria nieprzewidziane gdzie indziej

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników panelu ekspertów.

5.5.3. Ocena technologii oraz orientacje strategiczne dla obszaru technologicznego

5.5.3.1. Macierz oceny technologii w obszarze technologicznym

W trakcie panelu ekspertów oceny dotyczące przyporządkowania poszczególnych technologii do różnych grup ze względu na potencjał poszczególnych technologii (techniczny, organizacyjny i intelektualny), a także oceny dotyczące znaczenia, jakie ma dla regionu dana technologia, były stosunkowo jednolite. Zdecydowano się więc na przyjęcie ocen poszczególnych technologii na zasadzie konsensusu. Wyniki wspomnianych ustaleń zawarto w Tab. 14. Wśród zbadanych technologii najliczniejszą grupę stanowią te zaliczane do technologii o charakterze ekspansywnym, które gromadzą

zarówno cechy pożądanego w kontekście protechnologicznego rozwoju województwa, jak i wykazujące się relatywnie wysokim stopniem zainwestowania technicznego. Ich potencjał organizacyjny i intelektualny jest oceniany jako wysoki. Poza tą grupą znalazło się jedynie 6 technologii. 3 z nich należą do grupy D – technologie nowych możliwości. To technologie o dużym znaczeniu dla protechnologicznego rozwoju województwa, gdzie w chwili obecnej jednocześnie obserwować można relatywnie niski poziom potencjału technicznego, organizacyjnego i intelektualnego. Trzy następne to technologie z grupy B – stagnacyjne lub zagrożone upadkiem. Charakteryzują się niskim znaczeniem dla protechnologicznego rozwoju województwa i niskim stopniem zaawansowania potencjału technicznego, organizacyjnego i intelektualnego.

Tab. 14 Macierz oceny technologii w obszarze technologicznym: przemysł maszynowy

OBSZAR TECHNOLOGICZNY	A - Grupa technologii potencjalnie rozwojowych i „eksportowych”	B - Grupa technologii stagnacyjnych lub zagrożonych upadkiem	C - Grupa technologii o charakterze ekspansywnym	D - Grupa technologii nowych możliwości
Automatyka przemysłowa, zautomatyzowane linie produkcyjne			X	
Sensory i roboty				X
Technologie projektowania i wytwarzania maszyn i urządzeń górniczych oraz energetycznych			X	
Technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle lotniczym				X
Technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle motoryzacyjnym			X	
Technologie projektowania i wytwarzania obrabiarek i pomocy warsztatowych		X		
Technologie projektowania i wytwarzania środków przenoszenia napędów, maszyn i urządzeń specjalnych			X	
Przemysł obronny i zbrojeniowy			X	
Technologie pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego, pojazdów autonomicznych, hybrydowych			X	
Maszyzny lub silniki ogólnie; siłownie ogólnie; silniki parowe			X	
Silniki spalinowe; zespoły silników na gorący gaz lub na produkty spalania			X	
Płynowo-ciśnieniowe urządzenia wykonawcze; hydraulika lub pneumatyka, ogólnie			X	
Urządzenia do spalania; sposoby spalania			X	
Ogrzewanie; piece; wentylacja			X	
Sprzęt bojowy			X	
Amunicja; technika minerska		X		
Pojazdy silnikowe i przyczepy			X	
Układy kierownicze pojazdów silnikowych lub przyczep				X
Podwozia; nadwozia; karoserie		X		
Pojazdy silnikowe lub przyczepy według typu; ich części lub akcesoria nieprzewidziane gdzie indziej			X	

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników panelu ekspertów.

5.5.3.2. Portfel orientacji strategicznych województwa śląskiego – część diagnostyczna

W trakcie oceny orientacji strategicznych dokonano podziału technologii według kryterium powiązania pomiędzy technologiami oraz kryterium tworzenia nowych produktów regionu. Ustalenia dotyczące zaklasyfikowania poszczególnych technologii podejmowane były w trakcie dyskusji na zasadzie konsensusu. W efekcie zastosowanej klasyfikacji technologie w analizowanym obszarze można przyporządkować 3 orientacjom strategicznym (patrz Tab. 15).

Tab. 15 Portfel orientacji strategicznych województwa śląskiego w obszarze technologicznym: przemysł maszynowy

OBSZAR TECHNOLOGICZNY	Kryterium: wzajemne powiązania pomiędzy technologiami		Kryterium: tworzenie nowych produktów regionu	
	Technologie węzłowe	Technologie wyspowa	Technologie endogeniczne	Technologie egzogeniczne
	1	2	3	4
Automatyka przemysłowa, zautomatyzowane linie produkcyjne	X			X
Sensory i roboty		X		X
Technologie projektowania i wytwarzania maszyn i urządzeń górniczych oraz energetycznych	X		X	
Technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle lotniczym	X			X
Technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle motoryzacyjnym	X			X
Technologie projektowania i wytwarzania obrabiarek i pomocy warsztatowych		X		X
Technologie projektowania i wytwarzania środków przenoszenia napędów, maszyn i urządzeń specjalnych		X		X
Przemysł obronny i zbrojeniowy	X		X	
Technologie pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego, pojazdów autonomicznych, hybrydowych	X		X	
Maszyny lub silniki ogólnie; siłownie ogólnie; silniki parowe	X			X
Silniki spalinowe; zespoły silników na gorący gaz lub na produkty spalania	X			X
Płynowo-ciśnieniowe urządzenia wykonawcze; hydraulika lub pneumatyka, ogólnie	X			X
Urządzenia do spalania; sposoby spalania	X			X
Ogrzewanie; piece; wentylacja	X			X
Sprzęt bojowy	X		X	
Amunicja; technika minerska	X			X
Pojazdy silnikowe i przyczepy	X			X
Układy kierownicze pojazdów silnikowych lub przyczep	X			X

OBSZAR TECHNOLOGICZNY	Kryterium: wzajemne powiązania pomiędzy technologiami		Kryterium: tworzenie nowych produktów regionu	
	Technologie węzłowe	Technologie wyspowa	Technologie endogeniczne	Technologie egzogeniczne
	1	2	3	4
Podwozia; nadwozia; karoserie	X		X	
Pojazdy silnikowe lub przyczepy według typu; ich części lub akcesoria nieprzewidziane gdzie indziej	X			X

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników panelu ekspertów.

Najliczniejszą grupę stanowią technologie egzogeniczne i węzłowe. Odpowiadają one orientacji C – na akwizycję technologiczną na rzecz dywersyfikacji. Są to technologie cechujące się wysokim poziomem współzależności z innymi kluczowymi technologiami regionu i wzrastającym naciskiem na ich stosowanie dla poprawy wzrostu atrakcyjności produktów innowacyjnych w regionie. Wśród nich znalazły się:

- automatyka przemysłowa, zautomatyzowane linie produkcyjne,
- technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle lotniczym,
- technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle motoryzacyjnym,
- maszyny lub silniki ogólnie; siłownie ogólnie; silniki parowe,
- silniki spalinowe; zespoły silników na gorący gaz lub na produkty spalania,
- płynowo-ciśnieniowe urządzenia wykonawcze; hydraulika lub pneumatyka, ogólnie,
- urządzenia do spalania; sposoby spalania,
- ogrzewanie; piece; wentylacja,
- amunicja; technika minerska,
- pojazdy silnikowe i przyczepy,
- układy kierownicze pojazdów silnikowych lub przyczep,
- pojazdy silnikowe lub przyczepy według typu; ich części lub akcesoria nieprzewidziane gdzie indziej.

Kolejną grupę stanowią technologie, które są jednocześnie wyspowe i egzogeniczne. Stanowią one orientację D – na akwizycję technologiczną na rzecz doskonałości. Są to technologie cechujące się jednocześnie niskim poziomem współzależności z innymi kluczowymi technologiami regionu i wzrastającym naciskiem na ich stosowanie dla poprawy wzrostu atrakcyjności produktów innowacyjnych w regionie. W grupie tej znalazły się:

- sensory i roboty,
- technologie projektowania i wytwarzania obrabiarek i pomocy warsztatowych,
- technologie projektowania i wytwarzania środków przenoszenia napędów, maszyn i urządzeń specjalnych.

Technologie węzłowe i endogeniczne należą do orientacji A – na przywództwo przez dywersyfikację. Są to technologie cechujące się jednocześnie wysokim poziomem współzależności z innymi kluczowymi technologiami regionu i użyteczności dla budowania na rynkach zewnętrznych nowej pozycji technologicznej regionu. W grupie tej znalazły się:

- sprzęt bojowy,
- przemysł obronny i zbrojeniowy,
- technologie projektowania i wytwarzania maszyn i urządzeń górniczych oraz energetycznych,
- technologie pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego, pojazdów autonomicznych, hybrydowych,
- podwozia; nadwozia; karoserie.

5.5.4. Identyfikacja technologii węzłowych

Technologie węzłowe w obszarze technologicznym przemysł maszynowy zidentyfikowane zostały zarówno wśród technologii egzo-, jak i endogenicznych. Wśród węzłowych technologii egzogenicznych wyróżnić należy takie technologie, jak:

- automatyka przemysłowa, zautomatyzowane linie produkcyjne,
- technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle lotniczym,
- technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle motoryzacyjnym,
- maszyny lub silniki ogólnie; siłownie ogólnie; silniki parowe,
- silniki spalinowe; zespoły silników na gorący gaz lub na produkty spalania,
- płynowo-ciśnieniowe urządzenia wykonawcze; hydraulika lub pneumatyka, ogólnie,
- urządzenia do spalania; sposoby spalania,
- ogrzewanie; piece; wentylacja,
- amunicja; technika minerska,
- pojazdy silnikowe i przyczepy,
- układy kierownicze pojazdów silnikowych lub przyczep,
- pojazdy silnikowe lub przyczepy według typu; ich części lub akcesoria nieprzewidziane gdzie indziej.

Z kolei wśród technologii endogenicznych za węzłowe uznano takie jak:

- sprzęt bojowy,
- przemysł obronny i zbrojeniowy,
- technologie projektowania i wytwarzania maszyn i urządzeń górniczych oraz energetycznych,
- technologie pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego, pojazdów autonomicznych, hybrydowych,
- podwozia; nadwozia; karoserie.

5.5.5. Ocena dojrzałości technologicznej obszaru

W ocenie uczestników panelu ekspertów ocena poziomu dojrzałości technologicznej na poziomie grupy technologii czy nawet konkretnej technologii nie jest możliwa. Wynika to z faktu, że ocena z wykorzystaniem TRL (technology readiness level) może dotyczyć konkretnego projektu związanego z daną technologią. Jednocześnie poziom analizy przyjęty w badaniu uniemożliwia dokonywania oceny TRL dla szerzej zdefiniowanych technologii (np. technologii poboru opłat w transporcie drogowym), gdyż wiele z tych technologii może być na najwyższym 9. poziomie TRL, inne z kolei mogą znajdować się na poziomie 1. Jednocześnie pozyskanie danych o poziomie dojrzałości konkretnych technologii rozwijanych przedsiębiorstwach nie jest możliwe, gdyż stanowi to tajemnicę przedsiębiorstw.

5.5.6. Prognoza rozwoju obszaru technologicznego ze wskazaniem potrzeb poprawy jego konkurencyjności

Rozwój przemysłu maszynowego w regionie stymulowany jest zarówno inwestycjami zagranicznymi, jak i akumulacją krajowego kapitału, w tym inwestycjami MŚP. Popyt na produkty przemysłu pochodzi od przedsiębiorstw branży maszynowej, a także innych branż z nią powiązanych. Barię w rozwoju obszaru technologicznego może okazać się dominacja dużych zagranicznych firm w branży, która powoduje ryzyko relokacji firm i technologii za granicę. Barię może także być wysoka kapitałochłonność inwestycji dotyczących jej rozwoju, a także narastające problemy demograficzne związane z niskim przyrostem naturalnym i migracjami. Pomimo opisanych wyżej barier należy oczekiwać, że w najbliższych latach rosnać będzie zarówno zatrudnienie, wartość dodana, jak i liczba

przedsiębiorstw działających w omawianej branży. Oczekiwać należy ponadto wzrostu liczby przedsiębiorstw i zatrudnienia w omawianym obszarze, a także sprzedaży. Od tego trendu dla całego obszaru odstawać mogą jednak trendy w działach C.28 (produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana) oraz C.26 (produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych), w których odnotowywana była stagnacja, a nawet spadek sprzedaży. Omawiany obszar technologiczny cechują wysokie powiązania międzygałęziowe z innymi branżami w ramach regionalnych i międzynarodowych łańcuchów produkcyjnych. W tym zakresie kluczowym wyzwaniem dla rozwoju obszaru technologicznego będzie zwiększenie jego zdolności do przesuwania się przedsiębiorstw do góry w ramach łańcuchów wartości – tak, by rosła ich rola w wykonywaniu działań cechujących się wyższą wartością dodaną. W tym kontekście szczególnie istotny jest rozwój konkurencyjnych lokalnych przedsiębiorstw.

5.6. Potencjał gospodarczy obszaru technologicznego

Zachodzące procesy restrukturyzacyjne powodują systematyczne zmiany w strukturze gospodarki województwa śląskiego. Przyczyniło się to do dywersyfikacji struktury przemysłowej tego regionu, który przekształca się z monofunkcyjnego zdominowanego przez przemysł górniczo-hutniczy w taki o wielofunkcyjnej działalności przemysłu. Na terenie Śląska skoncentrowany jest poważny potencjał branży maszynowej w Polsce. Region ten przez wiele dekad był zapleczem przemysłowym kraju, przy czym na bazie restrukturyzowanych tradycyjnych gałęzi przemysłu rozwinęły się branże związane z jego obsługą, czyli przede wszystkim nowoczesny przemysł maszynowy, do którego zalicza się produkcję maszyn wykorzystywanych w innych gałęziach przemysłu. Do rozwoju branży maszynowej w województwie śląskim przyczyniło się to, że dysponuje ono znaczącą liczbą funkcjonujących w tym obszarze przedsiębiorstw oraz doświadczoną kadrą pracowniczą. Po trudnościach transformacji na początku lat 90. XX wieku branża ta zaistniała na wielu rynkach zagranicznych i stanowi dziś ważny element gospodarczego krajobrazu województwa²². Śląsk jest w czołówce najwięcej eksportujących regionów w Polsce, a wśród najważniejszych produktów eksportowych są maszyny, w tym urządzenia dla górnictwa, sprzęt elektryczny i elektroniczny oraz części dla sektora automotive. Kluczowym kierunkiem eksportowym śląskich przedsiębiorstw są kraje Europy Zachodniej. Aż 312 przedsiębiorstw z regionu ma filie i spółki poza granicami kraju. Najwięcej w Czechach – 58, w Niemczech – 56 oraz na Ukrainie – 29²³.

Zgodnie z *Programem Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020* przemysł maszynowy jest częścią Obszaru Technologicznego 7 *Przemysł maszynowy, samochodowy, lotniczy i górniczy*. W obszar ten zostało włączonych 6 działów PKD 2007, dla których dane dot. liczby podmiotów, liczby pracujących oraz przychodów netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów zostały przedstawione w **Tab. 16**, **Tab. 17** i **Tab. 18**.

Tab. 16 Liczba podmiotów dla działów PKD 2007 zaliczanych do Obszaru Technologicznego 7 „Przemysł maszynowy, samochodowy, lotniczy i górniczy” w województwie śląskim

Sektor PKD: sekcja i dział	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
C.26 Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych	823	843	893	925	909	926	926	899
C.27 Produkcja urządzeń elektrycznych	672	665	670	674	689	718	743	745
C.28 Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana	1 346	1 351	1 402	1 424	1 460	1 517	1 533	1 543
C.29 Produkcja pojazdów samochodowych,	393	396	398	403	397	400	416	420

²² Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Śląskie Centrum Obsługi Inwestora i Eksportera, Województwo Śląskie informacje gospodarcze, file:///C:/Users/PC/Downloads/SILESIA%20VOIVODESHIP-economic%20information%20(3).pdf

²³ <https://www.rp.pl/Zycie-Slaska/303079841-Kolebka-polskiego-przemyslu.html> [ostatni dostęp: 2018.09.19].

Sektor PKD: sekcja i dział	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli								
C.30 Produkcja Pozostałego sprzętu transportowego	292	288	312	327	337	334	338	342
M.74 Pozostała działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	8 712	8 131	8 295	8 493	8 639	8 841	9 003	9 220

Źródło danych: Bank Danych Lokalnych GUS, dane dotyczą podmiotów gospodarki narodowej zarejestrowanych w rejestrze REGON, deklarujących prowadzenie działalności, stan w dniu 31 XII.

Tab. 17 Liczba pracujących dla działów PKD 2007 zaliczanych do Obszaru Technologicznego 7 „Przemysł maszynowy, samochodowy, lotniczy i górniczy” w województwie śląskim

Sektor PKD: sekcja i dział	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
C.26 Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych	2656	2748	2846	2722	2911	3072	3245	3387
C.27 Produkcja urządzeń elektrycznych	15673	15732	16040	16200	15896	16920	16575	17197
C.28 Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana	19280	17266	17574	17214	17104	17240	15933	15820
C.29 Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli	45998	48846	49828	51919	55445	58340	64102	67308
C.30 Produkcja Pozostałego sprzętu transportowego	4086	4250	4412	4756	4941	4876	4871	4779
M.74 Pozostała działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	725	690	674	794	822	1002	953	1042

Źródło: dane uzyskane od Urzędu Statystycznego w Katowicach; dane obejmują stan w dniu 31 XII, bez podmiotów gospodarczych o liczbie pracujących do 9 osób.

Tab. 18 Przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów dla działów PKD 2007 zaliczanych do Obszaru Technologicznego 7 „Przemysł maszynowy, samochodowy, lotniczy i górniczy” w województwie śląskim (w mln Zł)

Sektor PKD: sekcja i dział	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
C.26 Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych	1192	774	1023	1109	1167	1242	1195
C.27 Produkcja urządzeń elektrycznych	5292	6805	6812	6982	6792	7976	7234
C.28 Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana	5646	5080	5969	5817	5443	4896	4568
C.29 Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli	48027	54636	48189	47981	49735	55880	63530
C.30 Produkcja Pozostałego sprzętu transportowego	1904	1985	2436	2315	2525	2666	2480
M.74 Pozostała działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	92	65	54	81	107	137	143

Źródło: dane uzyskane od Urzędu Statystycznego w Katowicach; źródłem danych za lata 2010-2015 są połączone sprawozdania F-02 - Statystyczne sprawozdanie finansowe oraz SP - Roczna ankieta przedsiębiorstwa; za rok 2016 całość danych ze sprawozdania SP - Roczna ankieta przedsiębiorstwa. Dane za rok 2017 będą dostępne w listopadzie br.

W toku analizy potencjału gospodarczego w przemyśle maszynowym, na **Rys. 2** przedstawiono 4 działy PKD z Obszaru Technologicznego 7:

- C.27 – produkcja urządzeń elektrycznych,

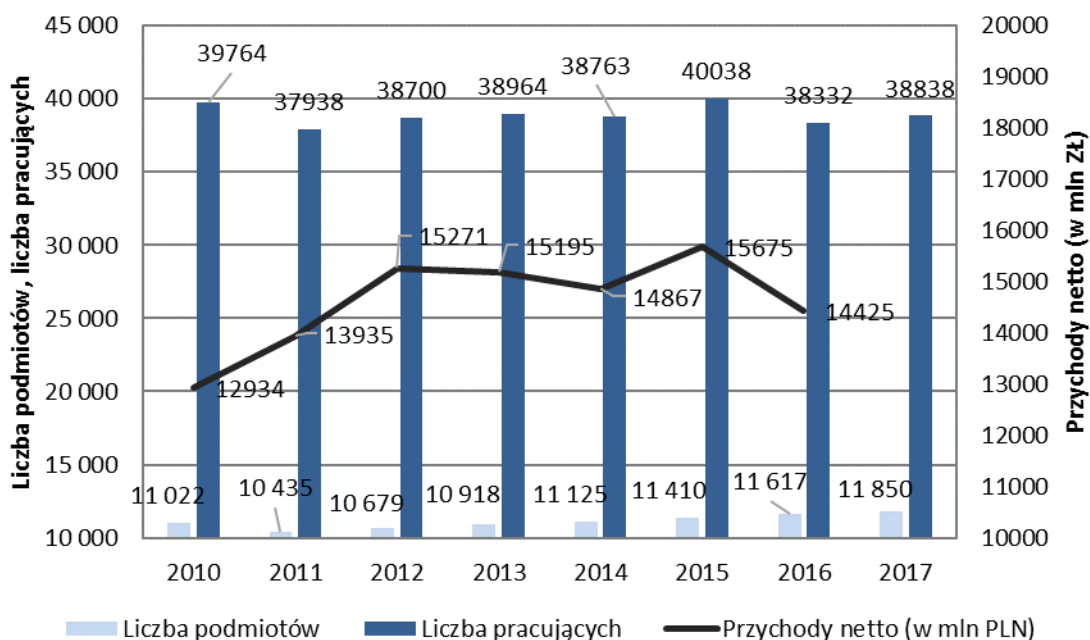
- C.28 – produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana,
- C.30 – produkcja pozostałego sprzętu transportowego,
- M.74 – pozostała działalność profesjonalna, naukowa i techniczna.

Należy zauważyć, że wyszczególniony w powyższych tabelach, wchodzący także do Obszaru Technologicznego 7 dział C.29 – produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli będzie uwzględniony w kolejnej sekcji, dot. przemysłu motoryzacyjnego.

Zgodnie z danymi z **Tab. 16**, **Tab. 17** i **Tab. 18** oraz **Rys. 2**, liczba podmiotów w województwie śląskim funkcjonująca w 4 działach związanych z przemysłem maszynowym nieznacznie wzrosła, z 11 022 firm w 2010 r. do 11 850 w 2017., podobnie jak przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów, z 12 934 Zł w 2010 r. do 14 425 w 2016 r. Nieznaczny spadek jest z kolei obserwowany dla liczby pracujących, z 39 764 osób w 2010 r. do 38 838 w 2017 r. W porównaniu z analizowanym w poprzednich sekcjach obszarem dot. transportu i logistyki widać natomiast większą koncentrację zatrudnienia w mniejszej liczbie podmiotów. Zlokalizowane w regionie przedsiębiorstwa funkcjonują w różnych obszarach przemysłu maszynowego, wśród których do wiodących zaliczyć należy producentów:

- łożysk (Timken Polska w Sosnowcu),
- kotłów fluidalnych (Foster Wheeler Energy Fakop),
- maszyn górniczych (Katowice, Zabrze, Gliwice),
- wagonów tramwajowych, wagonów metra, autobusów szynowych Konstal (przejęty przez koncern GEC ALSTOM),
- sprzętu wojskowego w Gliwicach (Zakłady Mechaniczne Bumar-Łabędy).

Rys. 2 Liczba podmiotów, pracujących oraz przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów dla czterech działów PKD zaliczonych do przemysłu maszynowego w województwie śląskim



Źródło danych: jak w tabelach 4-6.

Przemysł maszynowy tradycyjnie cechuje się wysokim poziomem powiązań międzygałęziowych zarówno do przodu, jak i wstecz łańcucha produkcyjnego²⁴.

Tab. 19, która prezentuje główne działy będące odbiorcami produktów oraz usług wytworzonych w działach powiązanych z przemysłem maszynowym. Analiza wspomnianej tabeli wskazuje, że dział 29 (produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli) odpowiada aż za 53,77% sprzedaży produktów i usług przemysłu maszynowego, które w 2014 r. wyniosły 17 507 297 tys. zł. Mając na uwadze, że na dział 33 (naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń), który jest drugi w analizowanym zestawieniu odpowiada tylko za 6,02%, bez wahania można powiedzieć, iż rynek zbytu dla przemysłu maszynowego (tj. działów 26-30 i 74) jest wysoce skoncentrowany. W przypadku działu 27 – 4 kluczowe pod względem połączeń do przodu w łańcuchu wartości działu (tj. 27, 26, 28 i 41-43) odpowiadają za 58,26% całkowitego popytu, a blisko jedna trzecia (30,36%) to popyt wewnątrzdziałowy. 3 kluczowe działy będące odbiorcami produktów i usług wykonanych w ramach działu 28 (Przemysł maszynowy, samochodowy, lotniczy i górniczy – produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana) odpowiadają za blisko 60% całkowitej sprzedaży (dokładnie: dział 33 za 24,26%, dział 28 za 21,92% i dział 29 za 11,97%). Widać tu nie tylko znaczną koncentrację popytu, lecz także wysokie znaczenie dla popytu wewnątrzdziałowego. Te 2 obserwacje w jeszcze większym stopniu mają zastosowanie w przypadku działu 29, w którym udział popytu wewnątrzdziałowego wynosi 86,20%. Dla działu 30 (produkcja pozostałego sprzętu transportowego), 3 główni odbiorcy (działy 30, 84 i 49-53) reprezentują aż 85,02% rynku (40,21%, 23,08% i 21,74%, odpowiednio). Jedynie w przypadku działu 74 nie można zaobserwować wysokiej koncentracji oraz znacznej roli popytu wewnątrzdziałowego. Otrzymane wyniki pozwalają na konkluzję, iż działy wchodzące w skład przemysłu mechanicznego mają wysoce skoncentrowane rynki zbytu i dużą rolę odgrywa dla nich popyt wewnątrzdziałowy.

Tab. 19 powiązania międzygałęziowe przemysłu maszynowego – główni odbiorcy

		Dział PKD kupujący									
Dział PKD (2007) sprzedający	26	26	27	33	29	62	41-43	61	19	49-53	35
		48,45%	15,91%	5,45%	5,28%	3,35%	2,76%	2,56%	1,82%	1,73%	1,71%
	27	27	26	28	41-43	29	35	33	24	5-9	46
		30,36%	10,48%	8,73%	8,69%	7,24%	6,51%	5,51%	4,40%	2,76%	2,64%
	28	33	28	29	5-9	19	41-43	47	30	27	25
		24,26%	21,92%	11,97%	9,50%	4,68%	3,06%	2,54%	2,40%	2,31%	2,30%
	29	29	33	49-53	45	5-9	41-43	84	64	46	10
		86,20%	4,77%	3,63%	1,09%	0,38%	0,34%	0,31%	0,27%	0,24%	0,24%
	30	30	84	49-53	5-9	33	22	29	37-39	35	41-43
		40,21%	23,08%	21,74%	8,86%	3,17%	0,36%	0,29%	0,25%	0,25%	0,19%
Przemysł maszynowy	74	19	24	5-9	47	49-53	74	46	45	86	20
		14,18%	13,59%	11,66%	6,87%	6,86%	5,75%	4,84%	4,47%	3,20%	3,06%
		29	33	27	49-53	26	28	5-9	24	19	41-43
		53,77%	6,02%	5,35%	3,96%	3,88%	3,27%	2,88%	2,20%	2,03%	1,84%

Źródło: opracowanie własne na podstawie tablic z badania Bluehill i Quality Watch (2017).

²⁴ Powiązanie wstecz łańcucha produkcyjnego to z perspektywy danego przedsiębiorstwa to nabywanie przez nie dóbr i usług pośrednich wykorzystywanych dalej w procesach produkcyjnych. Jeśli dane przedsiębiorstwo samo sprzedaje takie dobra i usługi innemu przedsiębiorstwu, które korzysta z tych dóbr i usług w swoich procesach produkcyjnych wtedy mowa będzie o powiązaniu do przodu łańcucha produkcyjnego. Tym samym każde przedsiębiorstwo może wykazywać zarówno powiązania wstecz jak i do przodu łańcucha produkcyjnego.

Tab. 20 Powiązania międzygałęziowe przemysłu maszynowego – główni dostawcy

		Dział PKD sprzedający									
Dział PKD (2007) kupujący	26	46	26	27	22	47	24	35	49-53	25	64
		26,44%	19,34%	11,76%	9,84%	6,89%	5,07%	2,41%	2,27%	1,98%	1,13%
	27	27	46	24	22	25	47	41-43	33	21	35
		12,74%	11,99%	11,73%	9,90%	6,42%	5,44%	5,17%	3,88%	3,45%	3,27%
	28	25	24	28	46	27	35	33	71	47	41-43
		20,62%	10,50%	8,75%	7,03%	5,89%	5,66%	5,59%	4,90%	3,87%	3,55%
	29	29	45	25	46	22	24	35	47	49-53	33
		35,77%	15,56%	13,87%	7,09%	4,95%	4,34%	2,36%	1,79%	1,70%	1,23%
	30	30	24	25	35	46	33	45	28	69	47
		21,20%	9,17%	8,32%	7,43%	5,05%	4,64%	3,88%	3,30%	3,21%	2,62%
	74	74	68	69	73	41-43	49-53	77	33	70	19
		19,13%	8,97%	8,41%	6,58%	6,39%	5,99%	4,56%	4,28%	4,13%	3,98%
	Przemysł maszynowy	29	25	45	46	24	22	27	35	47	33
		23,65%	12,36%	10,50%	8,81%	6,15%	5,65%	3,63%	2,93%	2,84%	2,14%

Źródło: opracowanie własne na podstawie tablic z badania Bluehill i Quality Watch (2017).

Podobnie jak w przypadku powiązań do przodu, tak i w przypadku powiązań wstecz w łańcuchu produkcyjnym przemysł mechaniczny w największym stopniu (23,65% z 38 334 535 tys. zł.) jest powiązany z działem 29, ale już w mniejszym stopniu niż w przypadku sprzedaży. W drugiej kolejności znajduje się dział 25 (produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń; 12,36%), a następnie dział 45 (handel hurtowy i detaliczny pojazdami samochodowymi; naprawa pojazdów samochodowych; 10,50%). Pomimo tej ostatniej obserwacji, przemysł mechaniczny, jako grupa indywidualnych analizowanych działów jest relatywnie skoncentrowany pod względem dostawców, gdyż 3 kluczowe działy odpowiadają za 46,51% wartości zamówień. Dział 27 – w porównaniu do analizy odbiorców – nie polega aż w takim stopniu na aktywności wewnątrzdziałowej w przypadku dostawców. Jego udział wynosi tylko 12,74% i jest niewiele większy niż w przypadku działu 46 (handel hurtowy, z wyłączeniem handlu pojazdami samochodowymi; 11,99%) czy działu 24 (produkcja i przetwarzanie materiałów – produkcja metali; 11,73%). Głównym dostawcą dla działu 28 jest grupa podmiotów z działów 25 (20,62%), 24 (10,50%) i 28 (8,75%). Jedynie w przypadku działu 29, aktywność wewnątrzdziałowa w perspektywie powiązań z dostawcami jest na wysokim poziomie – 35,77%. Znaczący wkład mają tu jednak również działy 45 (15,56%) i 25 (13,87%). Analizowana aktywność wewnątrzdziałowa jest na mniejszym niż w przypadku analizy odbiorców poziomie w dziale 30, ale nadal 21,20% pozyskanych dóbr i usług pochodzi z własnego działu. Podobnie jak w przypadku innych działów wchodzących w skład przemysłu mechanicznego, tak i w przypadku działu 30 jest brak analogii pomiędzy kluczowymi rynkami zbytu i dostawcami z perspektywy działów. O ile dział 74 nie był sam dla siebie znaczącym źródłem zbytu, o tyle w przypadku dostawców aktywność wewnątrzdziałowa odpowiada za 19,13%. W następnej kolejności są działy 68 (8,97%) i 69 (8,41%).

Przemysł maszynowy wykazuje bardzo silne powiązania wewnątrzgałęziowe zarówno w ramach poszczególnych działów, jak i w ramach całej grupy działów wchodzących w skład przemysłu maszynowego (działy 26-30). Dodatkowo przemysł maszynowy tworzy duży popyt na produkty z działów 22 (produkcja wyrobów gumowych), 24 (produkcja metali) i 25 (produkcja metalowych wyrobów gotowych). Silne są też powiązania z działami handlowymi. Należy jednocześnie wskazać, że dział 29 (produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli) wyróżnia się na tle pozostałych w przemyśle maszynowym tym, że jest zdominowany przez powiązania wewnątrzdziałowe. Taka sytuacja wynika z silnie rozbudowanych łańcuchów produkcyjnych w przemyśle motoryzacyjnym. Oznacza to, że przemysł ten stanowi wyróżniającą się część przemysłu maszynowego. Należy w tym miejscu dodać, że kluczowym wyzwaniem dla rozwoju omawianego obszaru jest wzmacnianie zdolności przedsiębiorstw z tej branży do przesuwania się w

kierunku wykonywania bardziej zaawansowanych i unikalnych procesów produkcyjnych i usługowych. Dzięki temu będą one w stanie przejmować wyższą część wartości dodanej wytwarzanej w ramach łańcuchów produkcyjnych, do których należą. Taka zdolność warunkować będzie też to, czy będą one w stanie przyciągać do regionu lub zatrzymywać w nim wysokokwalifikowaną siłę roboczą dzięki możliwości oferowania wyższych płac i atrakcyjnego rozwoju zawodowego swoim pracownikom. Dla wzmacniania takiej zdolności istotne znaczenie będzie miało też adaptowanie rozwiązań typowych dla przemysłu 4.0, które stanowią warunek dla zaistnienia wielu przedsiębiorstw w ramach rozbudowanych łańcuchów produkcyjnych.

5.7. Potencjał B+R obszaru technologicznego

Wysoki potencjał B+R ma szczególne znaczenie dla rozwoju przemysłu maszynowego, ponieważ w przypadku tego obszaru wiedza potrzebna do wytworzenia różnego rodzaju produktów jest bardziej zróżnicowana niż w innych gałęziach gospodarki i wymaga często łączenia rozwiązań z inżynierii elektrycznej, mechanicznej, oprogramowania itp. Do kluczowych podmiotów tworzących bazę B+R na obszarze przemysłu maszynowego w województwie śląskim należą uczelnie oraz jednostki badawcze:

- Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki na Politechnice Częstochowskiej (uczestnictwo w 193 projektach o całkowitej wartości wynoszącej 365 782 876,40 zł)²⁵,
- Wydział Budowy Maszyn i Informatyki na Akademii Techniczno-Humanistycznej w Bielsku-Białej (uczestnictwo w 124 projektach o całkowitej wartości wynoszącej 34 579 600,68 zł),
- Wydział Mechaniczny Technologiczny na Politechnice Śląskiej (uczestnictwo w 102 projektach o całkowitej wartości wynoszącej 330 660 014,92 zł);
- Instytut Napędów i Maszyn Elektrycznych KOMEL (uczestnictwo w 21 projektach o całkowitej wartości wynoszącej 19 857 217 zł),
- Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Urządzeń Mechanicznych "OBRUM" sp. z o.o. (uczestnictwo w 10 projektach o całkowitej wartości wynoszącej 275 726 931 zł).

Kształtowanie się nakładów na działalność badawczą i rozwojową (B+R) w mln zł dla działów PKD 2007 zaliczanych do omawianego obszaru technologicznego w województwie śląskim zostało przedstawione w Tab. 21.

Tab. 21 Nakłady na działalność badawczą i rozwojową (B+R) w mln zł dla działów PKD 2007 zaliczanych do Obszaru Technologicznego 7 „Przemysł maszynowy, samochodowy, lotniczy i górniczy” w województwie śląskim (w mln zł)

Sektor PKD: sekcja i dział	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
C.26 Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych	3,2	2,7	2,7	3,5	6,7	5,6	7,4
C.27 Produkcja urządzeń elektrycznych	28,5	26,0	78,1	35,0	40,6	37,3	31,1
C.28 Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana	101,5	26,6	33,4	36,2	36,8	35,4	17,4
C.29 Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli	912,9	#	263,8	373,3	305,0	655,4	589,3
C.30 Produkcja Pozostałego sprzętu transportowego	20,5	13,4	#	#	#	49,7	29,6

Źródło: dane uzyskane od Urzędu Statystycznego w Katowicach; Źródłem danych są badania statystyczne o działalności innowacyjnej przedsiębiorstw przemysłowych i usługowych przeprowadzone przez GUS na formularzach o symbolu PNT-02 - Innowacje w przemyśle oraz PNT-02/u - Innowacje w sektorze usług. Podmioty

²⁵ Na podstawie bazy POL-on [stan na sierpień 2018 r.].

zaklasyfikowane według PKD 2007 do Sekcji M, Działu 74 „Pozostała działalność profesjonalna, naukowa i techniczna” nie są objęte badaniem. Dane za rok 2017 będą dostępne w listopadzie 2018 r. Znak # oznacza, że dane nie mogą być opublikowane ze względu na konieczność zachowania tajemnicy statystycznej w rozumieniu ustawy o statystyce publicznej.

5.8. Potencjał innowacyjny obszaru technologicznego

Przemysł maszynowy jest jedną z najlepiej rozwiniętych gałęzi przemysłu w województwie śląskim. Jednak trwała poprawa i utrzymanie jego konkurencyjności wymagają ciągłego rozwoju i absorpcji nowych technologii, pozwalających na zaspokajanie coraz to nowych potrzeb klientów. Dane dotyczące odsetka przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie (dla jednostek powyżej 49 pracujących) dla działów PKD 2007 zaliczanych do Obszaru Technologicznego 7 „Przemysł maszynowy, samochodowy, lotniczy i górnictwo” w województwie śląskim zostały przedstawione w Tab. 22.

Tab. 22 Odsetek przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie (dla jednostek powyżej 49 pracujących) dla działów PKD 2007 związanych z przemysłem maszynowym w województwie śląskim

Sektor PKD: sekcja i dział	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
C.27 Produkcja urządzeń elektrycznych	60,3	56,9	65,5	60,3	72,2	72,0	70,2
C.28 Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana	42,9	43,9	52,7	52,6	51,4	47,9	51,5
C.30 Produkcja pozostałego sprzętu transportowego	72,7	57,1	38,5	46,2	61,5	58,3	63,6

Źródło: dane uzyskane od Urzędu Statystycznego w Katowicach. Źródłem danych są badania statystyczne o działalności innowacyjnej przedsiębiorstw przemysłowych i usługowych przeprowadzone przez GUS na formularzach o symbolu PNT-02 - Innowacje w przemyśle oraz PNT-02/u - Innowacje w sektorze usług. Dane za rok 2017 będą dostępne w listopadzie 2018 r.

W latach 2010-2016, w województwie śląskim nastąpił wzrost odsetka przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie dla 3 działów PKD 2007 związanych z przemysłem maszynowym:

- C.27 – produkcja urządzeń elektrycznych, z 60,3% w 2010 r. do 70,1% w 2016 r. (w porównaniu do 39,3% w Polsce),
- C.28 – produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana, z 42,9% do 51,5% (w porównaniu do 30,6% w Polsce).

W badanym okresie zmniejszeniu uległ z kolei wskaźnik przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie C.30 – produkcja pozostałego sprzętu transportowego, z 72,7% w 2010 r. do 63,6% w 2016 r. (w porównaniu do 29,1% w całej Polsce²⁶). Z powyższego opisu wynika wniosek o znacząco wyższym odsetku przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie funkcjonującym w przemyśle maszynowym w województwie śląskim w porównaniu do średniej krajowej. Ponadto aktywność innowacyjna przedsiębiorstw w województwie śląskim w przemyśle maszynowym znacząco przewyższa aktywność innowacyjną wszystkich przedsiębiorstw przemysłowych, zarówno w województwie śląskim (gdzie aktywne innowacyjnie przedsiębiorstwa przemysłowe stanowiły 22,9% ogólnej liczby tych podmiotów), jak i w całym kraju (20,3%).

Aktywność patentowa podmiotów należących do omawianego obszaru technologicznego należy ocenić jako wysoką. W Tab. 23 przedstawiono dane na temat patentów udzielonych podmiotom należącym do omawianego obszaru według podklas PKD, a także takich podklas PKD, które wyróżniają się szczególnie wysoką aktywnością patentową. W tym zakresie w szczególności należy zwrócić uwagę na dużą aktywność patentową podmiotów z podklasy 2651Z – produkcja instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych (33 patenty), 2711Z – produkcja elektrycznych silników, prądnic i transformatorów (15 patentów), 2712Z – produkcja aparatury rozdzielczej i sterowniczej

²⁶ Główny Urząd Statystyczny (2017), *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2014–2016*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa.

energii elektrycznej (10 patentów), 2790Z – produkcja pozostałego sprzętu elektrycznego (8 patentów), 2811Z – Produkcja silników i turbin, z wyłączeniem silników lotniczych, samochodowych i motocyklowych (9 patentów), 2829Z – produkcja pozostałych maszyn ogólnego przeznaczenia, gdzie indziej niesklasyfikowana (14 patentów). Szczególnie wyróżnia się natomiast podklasa 2892Z – Produkcja maszyn dla górnictwa i do wydobywania oraz budownictwa (83 patenty). Należy też odnotować, że w województwie śląskim szczególnie wyróżniająca się jest aktywność patentowa podmiotów należących do takich podklas, jak: 7112Z – działalność w zakresie inżynierii i związane z nią doradztwo techniczne, 7219Z – badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie pozostałych nauk przyrodniczych i technicznych oraz 8542B – szkoły wyższe. W powyższym kontekście istotne jest wspieranie współpracy podmiotów z omawianego obszaru technologicznego z podmiotami należącymi do wspomnianych wyżej podklas.

Tab. 23 Patenty udzielone podmiotom z województwa śląskiego według PKD, 2011-2018

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Suma końcowa
2611Z	Produkcja elementów elektronicznych						1	1		2
2620Z	Produkcja komputerów i urządzeń peryferyjnych								1	1
2651Z	Produkcja instrumentów i przyrządów pomiarowych, kontrolnych i nawigacyjnych	1	2	2	6	3	3	8	4	33
2711Z	Produkcja elektrycznych silników, prądnic i transformatorów		2		3		6	1		15
2712Z	Produkcja aparatury rozdzielczej i sterowniczej energii elektrycznej	1					4	1		10
2732Z	Produkcja pozostałych elektronicznych i elektrycznych przewodów i kabli					1	1	1		3
2733Z	Produkcja sprzętu instalacyjnego									1
2740Z	Produkcja elektrycznego sprzętu oświetleniowego			2				1		4
2751Z	Produkcja elektrycznego sprzętu gospodarstwa domowego					2	1	2		5
2790Z	Produkcja pozostałego sprzętu elektrycznego			1	2	1	1	3		8
2811Z	Produkcja silników i turbin, z wyłączeniem silników lotniczych, samochodowych i motocyklowych			3	3		3			9
2812Z	Produkcja sprzętu i wyposażenia do napędu hydraulicznego i pneumatycznego									1
2813Z	Produkcja pozostałych pomp i sprężarek				2			2	3	7
2814Z	Produkcja pozostałych kurków i zaworów	1				1		1		4
2815Z	Produkcja łożysk, kół zębatach, przekładni zębatach i elementów napędowych					2	1	1	1	5
2821Z	Produkcja pieców, palenisk i palników piecowych	3	1	1				1		6
2825Z	Produkcja przemysłowych urządzeń chłodniczych i wentylacyjnych	1						2	3	6
2829Z	Produkcja pozostałych maszyn ogólnego przeznaczenia, gdzie indziej niesklasyfikowana		1	2	2	1	3	3	1	14
2841Z	Produkcja maszyn do obróbki metalu					1				1
2849Z	Produkcja pozostałych narzędzi							1		1

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Suma końcowa
	mechanicznych									
2891Z	Produkcja maszyn dla metalurgii							1		2
2892Z	Produkcja maszyn dla górnictwa i do wydobywania oraz budownictwa	7	5	5	11	14	19	11	9	83
2893Z	Produkcja maszyn stosowanych w przetwórstwie żywności, tytoniu i produkcji napojów							1		1
2896Z	Produkcja maszyn do obróbki gumy lub tworzyw sztucznych oraz wytwarzania wyrobów z tych materiałów							5		5
2899Z	Produkcja pozostałych maszyn specjalnego przeznaczenia, gdzie indziej niesklasyfikowana			1				3	3	7
2910E	Produkcja pozostałych pojazdów samochodowych, z wyłączeniem motocykli				3	4	8	4	1	20
2932Z	Produkcja pozostałych części i akcesoriów do pojazdów silnikowych, z wyłączeniem motocykli		1				1			2
3020Z	Produkcja lokomotyw kolejowych oraz taboru szynowego			1				1		2
3030Z	Produkcja statków powietrznych, statków kosmicznych i podobnych maszyn						3		1	4
3092Z	Produkcja rowerów i wózków inwalidzkich					3				3
7112Z	Działalność w zakresie inżynierii i związane z nią doradztwo techniczne	21	15	23	14	14	18	16	5	141
7219Z	Badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie pozostałych nauk przyrodniczych i technicznych	69	45	70	95	67	146	73	57	668
7410Z	Działalność w zakresie specjalistycznego projektowania		2		2					4
7490Z	Pozostała działalność profesjonalna, naukowa i techniczna, gdzie indziej niesklasyfikowana			1	1	1	2	3	2	10
8542B	Szkoły wyższe	60	43	62	92	90	137	106	68	705
Brak informacji o PKD		83	53	74	55	37	44	30	25	455
Wszystkie działy PKD		327	219	309	386	317	489	363	226	2872

Uwagi: dane dla roku 2018 za niepełny rok. Dane są przygotowane wg wszystkich zgłaszających/uprawnionych, tzn. liczba udzielonych praw dla poszczególnych PKD nie da tej samej wartości dla całego roku - kilka podmiotów o różnych PKD może dostać prawa na ten sam wynalazek. W raporcie rocznym UPRP podział regionalny przedstawiany jest w oparciu o metodologię wg 1 zgłaszającego.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Patentowego RP.

W celu zwiększenia potencjału innowacyjnego przemysłu maszynowego w województwie śląskim podejmowane są różne działania i inicjatywy. Przykładem jest przeprowadzenie pilotażu projektu pn. *Inteligentna Kopalnia*. To jeden z projektów flagowych przewidzianych do realizacji w ramach *Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju*. Podmiotem odpowiedzialnym jest Departament Innowacyjności (DIN) w Ministerstwie Rozwoju, natomiast podmioty realizujące to Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR) oraz Polski Fundusz Rozwoju. Projekt ma na celu wdrożenie do produkcji w polskim przemyśle maszynowym i w sektorach z nim powiązanych nowoczesnych, bazujących na rozwiązaniach cyfrowych, technologii, które mogą istotnie wpłynąć na poprawę produktywności i bezpieczeństwa pracy.

Rozwiązania te mają prowadzić do zastępowania pracowników maszynami w miejscach, gdzie warunki środowiskowe oraz zagrożenia uniemożliwiają bezpieczną pracę ludzi. Efekt realizacji przedsięwzięcia to zwiększenie stopnia wykorzystania potencjału technicznego infrastruktury produkcyjnej poprzez wprowadzanie zaawansowanego monitoringu, telemechaniki i automatycznych obiektów wykonawczych, wyposażonych w sztuczną inteligencję²⁷.

²⁷ Ministerstwo Rozwoju (2017), *Program dla Śląska*, Warszawa.

5.9. Analiza SWOT potencjału technologiczno-innowacyjnego regionu

Tab. 24 Macierz SWOT dla obszaru technologicznego

	Pozytywne	Negatywne
Wewnętrzne	Silne strony 1. Wysoka informatyzacja i wykorzystanie technologii IT do zarządzania produkcją umożliwiające zwiększenie efektywności i dojście do standardów światowych w zakresie organizacji produkcji, a także projektowanie własnych rozwiązań informatycznych 2. Elastyczność śląskich firm w dostosowaniu technologii do potrzeb klientów: zdolność do tworzenia tańszych by-passów, jeżeli dany element stosowanej technologii jest zbyt drogi 3. Bezpośrednia współpraca z klientami i tworzenie indywidualnych rozwiązań wymusza wysoką innowacyjność i szybkie nabywanie wysokiej kultury technicznej 4. Obecność branży automotive i możliwości poprawy (niestety wciąż niskiej) pozycji lokalnych producentów w łańcuchach dostaw sektora maszynowego 5. Duża koncentracja podmiotów gospodarczych z nowoczesnym parkiem maszynowym, wykształcone kadry, których jednak brakuje, choć szkolnictwo zawodowe zaczęło się odradzać 6. Potencjał luki technologicznej – kupno starszych urządzeń na Zachodzie i dostosowywanie ich do własnej specyfiki dzięki własnym rozwiązaniom projektowym i IT 7. Silne tendencje do współpracy w ramach samorutnie powstających klastrów (wzajemne korzystanie z różnych maszyn u różnych producentów, zamawianie u lokalnych partnerów) 8. Wciąż niższe koszty pracy niż w krajach zachodnich 9. Bliska współpraca z dostawcami pozwalająca na kontrolowanie procesu produkcji i elastyczne reagowanie na zapotrzebowanie zgłaszane przez klientów 10. Rozbudowa elektroniki pozwalająca projektować maszyny, które pracują efektywniej	Słabe strony 1. Bardzo wysoka specjalizacja technologiczna 2. Niski poziom dofinansowania publicznego na B+R w tym sektorze 3. Słaby marketing z uwagi na skupienie się na rynku lokalnym przy wdrażaniu produktów 4. Brak kapitału przy wysokich nakładach na wdrożenie nowych rozwiązań czy wysokich kosztach oprogramowania 5. Słabość kapitałowa i wciąż niski potencjał przedsiębiorstw krajowych – ograniczająca możliwości bycia globalnym partnerem dla globalnych graczy 6. Ograniczone możliwości wypromowania własnych standardów technologicznych, choć potencjalnie takie możliwości istnieją 7. Brak produkcji masowej, pozwalającej na wykorzystanie efektu skali (za wyjątkiem maszyn górniczych) 8. Brak strategii B+R – w chwili obecnej firmy uczą się na zasadzie learning-by-doing, ale może to nie być perspektywiczne 9. Nie do końca odbudowany przemysł po zapaści w latach 90. i wciąż trwająca restrukturyzacja związana z wejściem w nowe obszary i budowaniem nowych kompetencji, w których jeszcze nie jesteśmy potentatem

Zewnętrzne	Szanse	Zagrożenia
	1. Szybki postęp techniczny i wzrastająca kultura techniczna regionalnych kooperantów dużych graczy 2. Mniejsza dostępność siły roboczej generuje zapotrzebowanie na technologie umożliwiające automatyzację 3. Odbudowanie kompetencji technicznych w ramach kształcenia branżowego 4. Duży potencjał Śląska w zakresie zasobów ludzkich, infrastruktury i instytucji naukowych 5. Istnienie klastrów i inicjatyw typu parki technologiczne 6. Rozwój elektromobilności i wykorzystanie doświadczeń z zastępowania w kopalniach napędów spalinowych elektrycznymi 7. Rozwój technologii ogniw paliwowych i włączenie się kopalń ze swoim wodorem powstającym jako produkt uboczny 8. Trend do redukcji masy w motoryzacji i lotnictwie – zwiększa zapotrzebowanie na materiały kompozytowe 9. Zwiększone zastosowanie technik teleinformatycznych w zakresie ochrony zdrowia i edukacji 10. Synergia z niektórymi innymi proponowanymi technologiami	1. Uzależnienie od rynków zagranicznych i uzależnienie od kapitału na rozwój (wysoka kapitałochłonność) 2. Ryzyko popełnienia kosztownych błędów przy definiowaniu i projektowaniu produktów 3. Konkurencja światowa 4. Słaba pozycja negocjacyjna wobec dużego odbiorcy 5. Szybkie zmiany w technologii powodujące ryzyko dezaktualizacji 6. Trudne do zdobycia licencje, których posiadanie jest nieodzowne 7. Odpływ kapitału ludzkiego za granicę ze względu na różnice płac 8. Systemowe i instytucjonalne ograniczenia w finansowaniu B+R 9. Brak stosowania rachunku ciągłego w wielu instytucjach, także ze względu na wadliwe procedury (PZP) – wygrywają maszyny najtańsze, ale drogie w eksploatacji 10. Duże bariery biurokratyczne, m.in. w zakresie certyfikacji

Źródło: opracowanie własne.

5.10. Podsumowanie diagnozy

5.10.1. Stan obszaru technologicznego

Tab. 25 Prezentacja syntetycznych wniosków opisujących stan obszaru technologicznego w latach 2010-2018

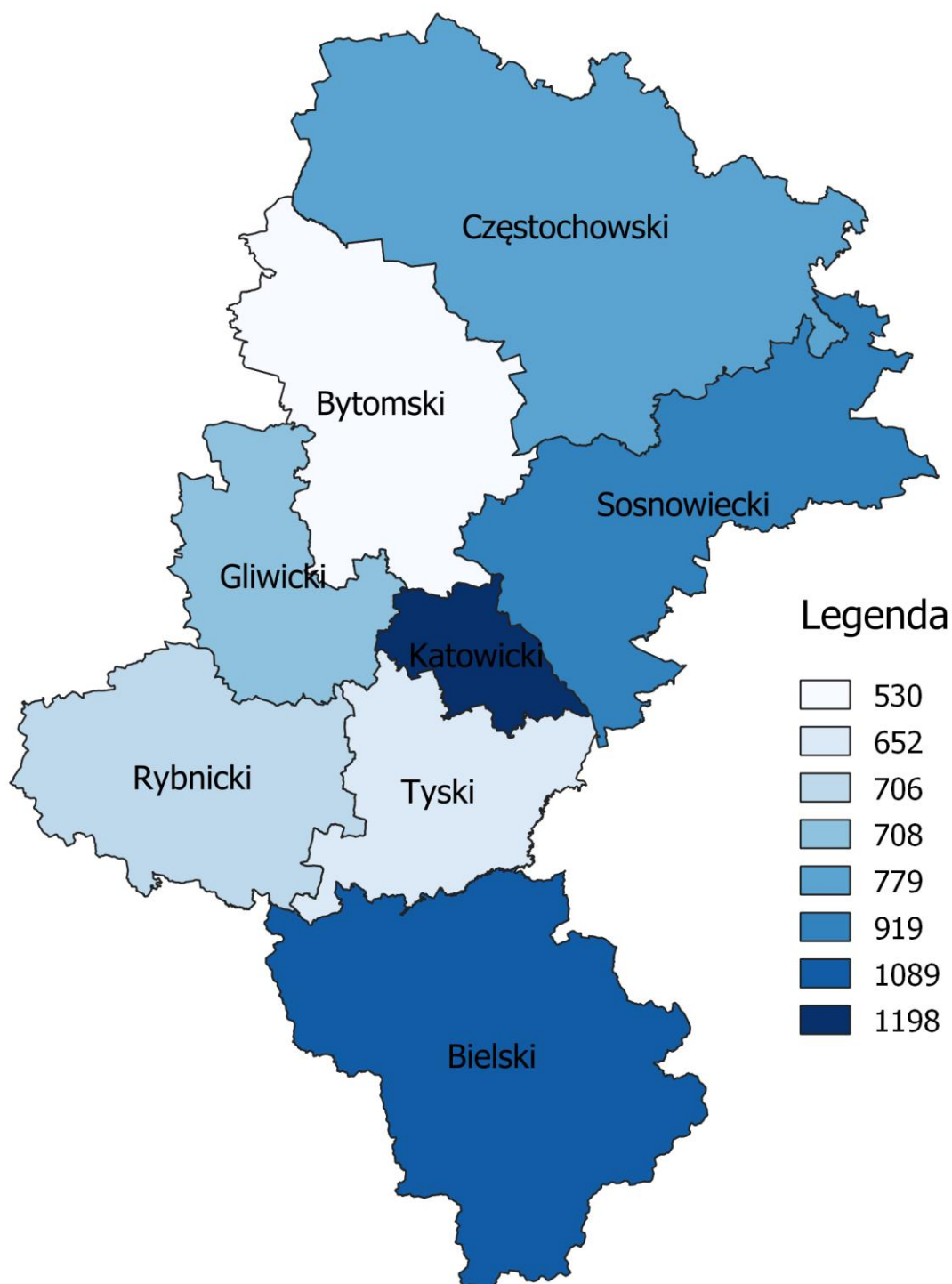
Zagadnienie	Wnioski
potencjał gospodarczy	• Potencjał gospodarczy obszaru technologicznego – przemysł maszynowy w województwie śląskim jest dobrze rozwinięty na tle gospodarki całego kraju, na tle państw wysokorozwiniętych jest to jednak potencjał niski, choć stale rosnący • Konieczność restrukturyzacji dawnego przemysłu ciężkiego w województwie spowodowała rozwój nowych segmentów w przemyśle maszynowym – było to stymulowane inwestycjami zagranicznymi (w tym w branży automotive), które wiązały się z tworzeniem nowych przedsiębiorstw i powstaniem lokalnego popytu na usługi i produkty dostarczane przez przemysł maszynowy • Duży udział inwestorów zagranicznych w przemyśle maszynowym przyniósł jego szybki rozwój, ale uzależnienie od nich oraz niska liczba lokalnych dużych krajowych przedsiębiorstw w tym obszarze powodują, że konieczne jest wspieranie rozwoju krajowych przedsiębiorstw przemysłu maszynowego— istotny potencjał stanowią MŚP w przemyśle maszynowym, które cechują się dużą dynamiką rozwoju i poprawiają swoją pozycję na rynkach

Zagadnienie	Wnioski
potencjał naukowy	- Potencjał naukowy obszaru jest wysoki na tle kraju niemniej wymaga wzmocnienia – w szczególności w kontekście intensyfikacji współpracy z przedsiębiorstwami - Szczególnie istotna z punktu widzenia przemysłu maszynowego – obok aktywności patentowej – jest działalność edukacyjna w zakresie kierunków i specjalności istotnych dla przemysłu maszynowego (zarówno na poziomie szkół średnich jak i wyższych)
potencjał technologiczny	- Szkoły wyższe i instytuty badawcze to najbardziej aktywne podmioty zgłaszające największą liczbę patentów - Potencjał technologiczny przedsiębiorstw krajowych jest wciąż słabszy niż zagranicznych, niemniej systematycznie rośnie - Konieczne jest realizowanie ukierunkowanej polityki wspierania działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw oraz współpracy pomiędzy przedsiębiorstwami a instytutami badawczymi oraz szkołami wyższymi
dostępne zasoby ludzkie i infrastrukturalne	- Województwo śląskie cechuje się relatywnie wysoką dostępnością zasobów ludzkich i kapitału ludzkiego dla przemysłu maszynowego, niemniej zasoby te szybko się wyczerpują, w tym z powodu migracji. Zatrzymanie tego procesu wymaga jednak wzrostu atrakcyjności płac oferowanych pracownikom w regionie - Jakość infrastruktury dla rozwoju branży systematycznie się poprawia, co sprzyja rozwojowi przemysłu maszynowego, w tym zarówno infrastruktury drogowej, jak i infrastruktury IT
istniejące sieci współpracy	- W regionie działają sieci współpracy przedsiębiorstw, w tym klastry i inicjatywy klastrowe - Wysoka jest też skłonność przedsiębiorstw do podejmowania współpracy
ryzyko	- Uzależnienie branży od inwestorów zagranicznych i rynków zagranicznych zwiększa ryzyko dla rozwoju przemysłu maszynowego - Wysokie bariery kapitałowe, a także możliwość popełnienia kosztownych błędów przy definiowaniu i projektowaniu produktów zwiększa ryzyko kapitałowe

Źródło: opracowanie własne.

5.10.1. Mapa potencjału technologiczno-innowacyjnego regionu

Mapa 2. Liczba przedsiębiorstw działających w obszarze technologicznym przemysł maszynowy



Źródło: opracowanie własne.

6. Obszar technologiczny: przemysł motoryzacyjny

6.1. Wstęp

Przemysł motoryzacyjny to nie tylko jedna z branż przyszłości województwa śląskiego, lecz także jedno z kół zamachowych gospodarki krajowej. Branża samochodowa wygenerowała w 2016 roku około 8% PKB i była odpowiedzialna za 13% całkowitego eksportu Polski. Polska jest niekwestionowanym liderem Europy Środkowej w produkcji samochodów dostawczych i ciężarowych, ma silną pozycję w zakresie produkcji autobusów i autokarów oraz produkcji części i akcesoriów. Aż 10% pracowników zatrudnionych w polskim przemyśle (w 2016 roku) było zatrudnionych w przemyśle motoryzacyjnym²⁸.

Duży nacisk na kreowanie i implementowanie rozwiązań proekologicznych, jaki wywierany jest obecnie na branżę samochodową przez struktury unijne, administrację państwową czy władze samorządowe, nie ma charakteru hamującego dla rozwoju sektora, lecz stanowi raczej bodziec do rozszerzenia dotychczasowej działalności badawczo-rozwojowej i produkcyjnej o nowe elementy lepiej dopasowane do aktualnych oczekiwań i wymagań. Choć zgodnie z danymi Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Pojazdów (ACEA), w Polsce w 2016 roku sprzedano niecałe 10 tys. samochodów hybrydowych (oraz 114 w pełni elektrycznych i 392 auta typu „plug-in”), to była to liczba o 77% wyższa niż rok wcześniej²⁹. Tak wysoka dynamika wzrostu sprzedaży samochodów o napędzie wykorzystującym alternatywne źródła energii oznacza duży potencjał rozwojowy tego segmentu i to w sytuacji, kiedy w Polsce brakuje systemu zachęt finansowych sprzyjających zakupowi aut o niskiej lub zerowej emisji.

W raporcie *Ile polskiego genu w polskim przemyśle motoryzacyjnym?* zrealizowanym we współpracy z Agencją Rozwoju Przemysłu S.A. w 2017 roku województwo śląskie uznane zostało za lidera w 10 z 23 kategorii, na jakie podzielono produkty i usługi branży motoryzacyjnej w Polsce (produkcja podwozi, kół/opon, elementów wyposażenia, części metalowych, części gumowych, części metalowo-gumowych, części z tworzyw sztucznych, usług inżynierskich i instalacyjnych, certyfikacji oraz planowania i rozwoju produktów) i za jednego z liderów w kolejnych 7 kategoriach (silniki, napęd, nadwozia, elementy technologiczne do budowy auta, obróbka powierzchniowa, obróbka mechaniczna oraz projektowanie i wykonawstwo).

Tworzony w dużej mierze z wykorzystaniem konsultacji społecznych *Program dla Śląska* uwzględnia także i elementy mające wspomóc rozwój przemysłu samochodowego w regionie. Cel 1 Programu – *Wzrost innowacyjności przemysłu i inwestycji rozwojowych w regionie* realizowany jest m.in. przy pomocy sektorowego programu B+R INNOMOTO, koncentrującego się przede wszystkim na obszarach badawczych dotyczących: innowacyjnych technologii produkcji, regeneracji, odzysku i recyklingu, innowacyjnych pojazdach i napędach oraz innowacyjnych częściach i komponentach (a także systemach) do zastosowania w pojazdach. Siła tych działań będzie znacznie wzmocniona dzięki realizacji (w ramach tego samego Celu 1) wielosektorowego *Planu Rozwoju Elektromobilności*, kierującego podejmowane działania na tworzenie, wdrażanie i upowszechnianie nowoczesnych technologii o zielonym charakterze.

²⁸ *Ile polskiego genu w polskim przemyśle motoryzacyjnym?* Agencja Rozwoju Przemysłu S. A., Warszawa 2017.

²⁹ *Ibidem*.

Przytoczone wyżej fakty w znacznym stopniu legitymizują uznanie przemysłu motoryzacyjnego za jedną z branż przyszłości w województwie śląskim. Przywoływane poniżej dane, analizy i wnioski mają za zadanie dokładne zdefiniowanie tego obszaru, określenie jego potencjału i wagi dla zrównoważonego rozwoju województwa śląskiego oraz wskazanie barier dla zwiększenia jego konkurencyjności na rynku krajowym i europejskim.

6.2. Charakterystyka obszaru technologicznego w odniesieniu do uwarunkowań gospodarczych, środowiskowych, społecznych³⁰

6.2.1. Uwarunkowania gospodarcze

W 2016 roku województwo śląskie charakteryzowało się nie tylko najwyższą w Polsce wartością brutto środków trwałych w przemyśle (ponad 193 mld złotych), lecz także najwyższymi nakładami inwestycyjnymi w obrębie przemysłu (przekraczającymi 15,5 mld złotych), a także sekcji przetwórstwa przemysłowego (ok. 9,3 mld złotych). Jeżeli dodać do tego najwyższe w kraju przeciętne miesięczne wynagrodzenie brutto wynoszące w śląskim przemyśle w 2016 roku 4669,33 zł oraz wyższy udział zatrudnionych w przemyśle w regionie (38,7%) od średniej krajowej (34,33%), to wyraźnie zarysowuje się obraz województwa szczególnie sprzyjającego rozwojowi każdego z działów przemysłu. O szczególnej roli przemysłu motoryzacyjnego dla rozwoju gospodarczego Śląska świadczyć może wysoki, ponad 30-procentowy udział działu C 29 *Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli* w całkowitej wartości produkcji sprzedanej przemysłu regionu w 2017 roku³¹. Dodatkowo wartość produkcji sprzedanej wygenerowanej w ramach działu produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli w województwie śląskim stanowiła ponad 41% krajowej produkcji sprzedanej w tym dziale. Przytoczne wyżej dane jasno wskazują na bardzo silną pozycję śląskiego sektora motoryzacyjnego w gospodarce regionu.

6.2.2. Uwarunkowania środowiskowe

6.2.2.1. Uwarunkowania środowiskowo-przyrodnicze

Warunki geograficzno-środowiskowe charakteryzujące województwo śląskie sprzyjają wprost rozwojowi branż komplementarnych wobec przemysłu samochodowego, np. przemysłu maszynowego (co związane jest z relatywnie łatwym dostępem do surowców i półproduktów). Wpływ przemysłu samochodowego na środowisko jest jednak negatywny. Przyczynia się on do zanieczyszczenia powietrza w regionie, stanu wód i wysokiej emisji hałasu. Powoduje to, że należy rekomendować proekologiczną ścieżkę jego rozwoju zarówno w kontekście samych procesów produkcyjnych, jak i jakości ich efektów końcowych (czyli wytworzonych pojazdów samochodowych).

6.2.2.2. Uwarunkowania środowiskowo-lokalizacyjne

Województwo śląskie jest regionem nie tylko o największej gęstości sieci transportowej, ale i obszarem wysokiej koncentracji podmiotów działających w przemyśle motoryzacyjnym. Współczynnik lokalizacji LQ dla działu produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli w

³⁰ Wszystkie dane statystyczne pochodzą z Głównego Urzędu Statystycznego i jego publikacji: Rocznik Statystyczny Województwa Śląskiego 2017, Rocznik Statystyczny Województw 2017, Rocznik Statystyczny Przemysłu 2017, Mały Rocznik Statystyczny Polski 2018 (chyba że osobny przypis wskaże inne źródło).

³⁰ Biuletyn statystyczny województwa śląskiego I kwartał 2018.

³¹ Ibidem.

województwie śląskim jest jednym z najwyższych w kraju³². O specjalizacji regionu w tym obszarze świadczyć może również wartość współczynnika LQ wyliczona dla kategorii *liczba pracujących w głównym miejscu pracy*, która wyniosła niemal dwukrotnie więcej aniżeli wartość 1,25 uznawana za dolną granicę przedziału wyników świadczących o regionalnej specjalizacji w danym zakresie³³. Dodawszy do tego znaczną koncentrację przedsiębiorstw przemysłu maszynowego w województwie oraz gęstą sieć transportową, można stwierdzić, iż trudno o inne miejsce w kraju o tak sprzyjających warunkach do rozwoju dla przemysłu samochodowego.

6.2.2.3. Uwarunkowania społeczne

Wśród uwarunkowań społecznych wyboru przemysłu motoryzacyjnego za jedną z branż przyszłości dla województwa śląskiego wyróżnić należy grupę czynników związanych z potencjałem edukacyjnym regionu. Trudno bowiem zakładać rozwój jakiegokolwiek branży bez odpowiednio przygotowanej kadry pracowniczej (aspekt ten jest również podkreślany w dokumentach europejskich i krajowych analizowanych poniżej). Śląsk dysponuje dobrym potencjałem edukacyjnym do zapewnienia przemysłowi motoryzycznemu odpowiednio wykwalifikowanych kadr: województwo miało (w roku szkolnym 2016/2017) największą w kraju liczbę zasadniczych szkół zawodowych (140) i zajmowało II miejsce pod względem liczby techników (207). W tym samym roku szkolnym zasadnicze szkoły zawodowe w regionie ukończyło 5533 uczniów (III miejsce w kraju), zaś technika – 13359 uczniów (I miejsce w kraju). Śląsk zajął też IV miejsce w Polsce pod względem liczby studentów uczących się na kierunkach technicznych i przyrodniczych. W województwie w 2016 roku działało ponadto 528 instytucji badawczo-rozwojowych (II miejsce w kraju).

6.2.2.4. Przemysł 4.0

Rozwój tzw. Przemysłu 4.0 to osobny zbiór uwarunkowań środowiskowych istotnych dla rozwoju omawianego obszaru technologicznego. Należy w tym miejscu wskazać, że głównym trendem jaki obserwowany jest w przemyśle jest automatyzacja procesów produkcyjnych - zarówno u tzw. producentów oryginalnego wyposażenia (OEM), jak i w firmach kooperujących z nimi. Osobnym trendem jest także rozwój systemów on-line zbierania danych od maszyn u klienta, tak by móc na bieżąco korygować ich pracę. Automatyzacja obejmuje więc nie tylko automatyzację produkcji, ale też automatyzację interpretowania danych przychodzących na bieżąco od maszyn z produkcji - i przekładanie tego na decyzje biznesowe. Towarzyszy temu rozwój tzw. Internetu rzeczy, który umożliwia bieżące śledzenie procesu produkcji oraz działania maszyn u klienta. Z punktu widzenia poddostawców istotna jest nie tyle automatyzacja produkcji ile dostosowanie wytwarzanych przez nich rozwiązań dla potrzeb klientów, dzięki którym mogą oni automatyzować swoją produkcję. Należy też odnotować, że możliwości automatyzacji zależą też od skali i specyfiki procesów. Barię dla automatyzacji jest brak produkcji masowej - np. w branży motoryzacyjnej automatyczne zamawiane są części, ale w górnictwie gdzie dostarczane są części do maszyn automatyzacji nie ma. Należy też odnotować, że badane przedsiębiorstwa wskazywały, że ich praca jest mało zautomatyzowana, ale w perspektywie 2 lat zamierzają automatyzować procesy produkcji. Przeszkodami dla tego procesu jest infrastruktura (odpowiednie podłączenie do sieci energetycznej) oraz finanse.

W powyższym kontekście pozytywnie należy ocenić utworzenie Centrum Kompetencyjno-Demonstracyjnego wspomagające przystosowanie regionalnej kadry pracowniczej do wymagań Przemysłu 4.0, czy projekt TOP Konstruktor umożliwiający młodym ludziom z wykształceniem technicznym m.in. zdobycie doświadczenia (w formie stażu) w rozwijających się przedsiębiorstwach

³² Procesy przedsiębiorczego odkrywania w kontekście rozwoju innowacyjnego województwa śląskiego do roku 2020. Raport końcowy. II etap badania ewaluacyjnego pn. Realizacja procesu przedsiębiorczego odkrywania (PPO) w województwie śląskim w kontekście rozwoju innowacyjnego do roku 2020, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2017.

³³ Analiza przepływów międzygałęziowych w kontekście rozwoju innowacyjności w województwie śląskim do roku 2020, Bluehill Sp. z o. o. & Quality Watch Sp. z o. o., Warszawa 2017.

przemysłowych regionu uznać należy za współgrające z przywołanym wcześniej Celem 2 i inteligentną specjalizacją regionu.

6.3. Priorytety dotyczące obszaru technologicznego wynikające z dokumentów strategicznych krajowych i UE

6.3.1.1. Dokumenty europejskie

Analiza dokumentów europejskich (*Komunikat Komisji, EUROPA 2020 Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu; Biała Księga Transportu. Plan utworzenia jednolitego obszaru transportu - dążenie do osiągnięcia konkurencyjnego i zasobooszczędnego systemu transportu; Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady: Ramy prawne podstawą do zwiększania konkurencyjności przemysłu motoryzacyjnego w XXI wieku; CARS 2020: Plan działania na rzecz konkurencyjnego i zrównoważonego przemysłu motoryzacyjnego w Europie; Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego, Komitetu Regionów i Europejskiego Banku Inwestycyjnego - Inwestowanie w inteligentny, innowacyjny i zrównoważony przemysł. Odnowiona strategia dotycząca polityki przemysłowej UE*) wskazała na istnienie następujących priorytetów w obszarze przemysłu motoryzacyjnego:

- stały nacisk na wprowadzanie rozwiązań technologicznych umożliwiających zmniejszanie emisji zanieczyszczeń (w tym dwutlenku węgla) i hałasu generowanego przez samochody,
- opracowywanie i wdrażanie rozwiązań wpływających na zwiększenie bezpieczeństwa ruchu drogowego,
- nacisk na inwestycje w sferze badań i rozwoju w sektorze motoryzacyjnym jako środek prowadzący do generowania konkurencyjnych innowacyjnych rozwiązań,
- inwestowanie w kapitał ludzki jako drogę do zapewnienia wysoko wykwalifikowanej kadry pracowniczej dla sektora motoryzacji.

6.3.1.2. Dokumenty krajowe

Analiza najważniejszych dokumentów krajowych (*Strategia na rzecz odpowiedzialnego rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), zastępująca długookresową strategię Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności, a będąca aktualizacją średniookresowej Strategii Rozwoju Kraju 2020. Aktywne społeczeństwo, konkurencyjna gospodarka, sprawne państwo; Strategia Innowacyjności i Efektywności Gospodarki – Dynamiczna Polska 2020; Krajowa Strategia Rozwoju Regionalnego 2010-2020: Regiony, miasta, obszary wiejskie; Strategia Rozwoju Kapitału Ludzkiego 2020; Umowa Partnerstwa – Programowanie perspektywy finansowej 2014-2020; Krajowe Inteligentne Specjalizacje; Program dla Śląska*) wskazała na wysoki stopień odpowiedniości priorytetów europejskich i krajowych w obszarze przemysłu motoryzacyjnego. Wśród priorytetów krajowych najistotniejsze są:

- zwiększenie potencjału przemysłu motoryzacyjnego do tworzenia, dyfuzji i absorpcji innowacji,
- stymulowanie innowacyjności przemysłu motoryzacyjnego przez towarzyszące temu procesowi inwestowanie w kapitał ludzki (np. promowanie szkół i kierunków studiów o profilach pożądanych przez sektor motoryzacyjny, *lifelong learning*, rozwój przedsiębiorczości i kreatywności),
- zorientowanie na tworzenie rozwiązań sprzyjających projektowaniu i konstruowaniu pojazdów przyjaznych dla środowiska.

6.4. Uzasadnienie znaczenia obszaru technologicznego dla województwa śląskiego

Województwo śląskie ma szczególny potencjał do rozwoju przemysłu. Gęstość sieci transportowej i lokalizacja wielu podmiotów branży samochodowej uczyniła jednak z tego regionu obszar o warunkach wyjątkowo sprzyjających rozwojowi przemysłu motoryzacyjnego. Uwidacznia się to szczególnie dzięki działającej na terenie Śląska Katowickiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej. To podmioty gospodarcze działające w branży samochodowej w ramach SSE dokonały w sumie (stan na koniec 2016 roku) inwestycji na ponad 6 mld złotych, zapewniając tym samym kilkadziesiąt tysięcy miejsc pracy. Zarówno Katowicka Specjalna Strefa Ekonomiczna, jak i Strefa Mielecka uwzględniają w swoich celach rozwojowych inwestowanie w zaawansowane technologie, co współgra z kierunkiem rozwoju przemysłu wytyczanym na poziomie krajowym i unijnym. W tworzeniu takich innowacyjnych rozwiązań podmioty gospodarcze mogą uzyskać wsparcie od lokalnych instytucji badawczo-rozwojowych i klastrów. Wśród podmiotów mogących potencjalnie wesprzeć sektor motoryzacyjny województwa śląskiego wymienić można m.in.: Wydział Mechaniczny Technologiczny Politechniki Śląskiej, Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL Sp. z o. o., Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki Politechniki Częstochowskiej, Instytut Napędów i Maszyn Elektrycznych KOMEL, Instytut Technik Innowacyjnych EMAG, klaster Silesia Automotive & Advanced Manufacturing. Natomiast imponującą listę przedsiębiorstw działających w ramach przemysłu samochodowego w regionie można ograniczyć w tym miejscu do najbardziej znanych: koncernu FCA (marki takie jak np.: Fiat, Lancia, Dodge, Chrysler, Alfa Romeo), Kirchhoff, Nexteer, Magna, Hutchinson, Magneti Marelli, Rockwell i innych.

Choć województwo śląskie zdaje się mieć wystarczający potencjał do wyedukowania i wyszkolenia kompetentnych pracowników dla podmiotów branży samochodowej działających na jego terenie, to zwrócić uwagę należy na konieczność równoległego, ciągłego rozwoju sektora edukacyjnego w tym obszarze. Stawianie na innowacyjność i dobrze wykształcone kadry to bowiem konieczność w sektorze motoryzacyjnym. Jak wskazuje raport Komisji Europejskiej *Przemysł w Europie. Fakty i liczby dotyczące konkurencyjności i innowacji*, pomimo prognozowanego corocznego zapotrzebowania europejskiego sektora samochodowego na około 100 tys. nowych pracowników ich profil będzie się znacząco różnił od profilu pracowników branży wchodzących w okres poprodukcyjny. W związku ze stopniowym (choć stałym) wprowadzaniem proekologicznych linii produkcyjnych i pojazdów w większym stopniu przyjaznych dla środowiska zanika zapotrzebowanie na zatrudnianie pracowników o najniższych kwalifikacjach. Rośnie natomiast rola kadry o średnim i wysokim poziomie kompetencji. Wydaje się, że trend ten będzie aktualny przez długi czas. Na jego znaczenie wskazywać może też obranie przez województwo śląskie kierunku proekologicznego w inteligentnej specjalizacji *Zielona Gospodarka* (podgrupa technologii *Środowiskowe technologie przemysłu motoryzacyjnego*).

6.5. Identyfikacja obszaru technologicznego PRT

6.5.1. Założenia metodyczne dla identyfikacji zakresu obszaru technologicznego

Patrz str. 15.

6.5.2. Zakres obszaru technologicznego

Dokonując oceny zakresu obszaru technologicznego przemysł motoryzacyjny należy zastrzec, że stanowi on część szerszego obszaru, jakim jest przemysł maszynowy. Tym samym jego delimitacja delimitację dokonana przez pryzmat Polskiej Klasyfikacji Działalności (PKD 2007), jak i przez pryzmat rodzajów technologii, które w tym obszarze są stosowane lub powstają będzie częściowo pokrywała się z delimitacją obszaru przemysł maszynowy.

Uwzględniając perspektywę PKD 2007, za *Programem Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020* należy wskazać, że omawiany obszar technologiczny koncentruje się w dziale C.29 – produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli. Dodatkowo w trakcie przeprowadzonych analiz zidentyfikowano powiązania wymienionych wyżej działów w ramach przepływów międzygałęziowych z takimi działami jak: B.5-9 Górnictwo i wydobywanie, C.10 Produkcja artykułów spożywczych, C.22 Produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych, C.24 Produkcja metali, C.25 Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń, C.30 Produkcja pozostałego sprzętu transportowego, C.33 Naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń, D.35 Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych, F.41-43 Budownictwo, w tym (41) roboty budowlane związane ze wznoszeniem budynków, (42) roboty związane z budową obiektów inżynierii lądowej i wodnej i (43) roboty budowlane specjalistyczne, G.45-47 Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle, H.49-53 transport i gospodarka magazynowa, w tym: (49) transport lądowy oraz transport rurociągowy, (50) transport wodny, (51) transport lotniczy, (52) magazynowanie i działalność usługowa wspomagająca transport oraz (53) działalność pocztowa i kurierska., K.64 Finansowa działalność usługowa, z wyłączeniem ubezpieczeń i funduszy emerytalnych, O.84 Administracja publiczna oraz polityka gospodarcza i społeczna.

Opisana wyżej demarkacja obszaru technologicznego przemysł motoryzacyjny według działów PKD 2007 w naturalny sposób jest zawężona w porównaniu do demarkacji obszaru technologicznego przemysł maszynowy, samochodowy, lotniczy i górniczy, który zawarto w *Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*. Obejmuje ona jeden główny dział C.29 – produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli oraz te działy, które cechują się wysokimi powiązaniami międzygałęziowymi ze wspomnianym działem.

Delimitacja omawianego obszaru pod kątem technologii została dokonana w oparciu o wyniki badania delfickiego oraz panelu ekspertów. W wyniku zastosowania tych 2 metod badania zaproponowany w *Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020* podział na grupy i technologie obszaru technologicznego: przemysł motoryzacyjny uznano za niepełny. Pierwszą zmianą, jaką zaproponowano, było dodanie do listy technologii jednej technologii wskazanej w obszarze transport i infrastruktura transportowa – rozwój technologii pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego. Dodatkowo w celu weryfikacji wskazanych wcześniej i identyfikacji ewentualnych nowych technologii w tym obszarze posłużono się Międzynarodową Klasyfikacją Patentową (MKP)³⁴. Na podstawie jej analizy wyselekcjonowano obszary technologiczne związane z przemysłem maszynowym należące do 2 działów MKP: B (różne procesy przemysłowe; transport) oraz F (budowa maszyn; oświetlenie; ogrzewanie; uzbrojenie; technika minerska). Następnie nową taką listę technologii zawierającą zarówno te uwzględnione w *Programie Rozwoju Technologii*, jak i te pochodzące z MKP poddano weryfikacji w trakcie panelu ekspertów oraz w badaniu delfickim. W trakcie tego procesu przygotowano ostateczną listę technologii przedstawioną w Tab. 26. Ostatecznie objęła ona 8 technologii, w tym dwie wskazane pierwotnie w *Programie Rozwoju Technologii*, jak i 6 dodatkowych technologii wskazanych na podstawie MKP. Jednocześnie zdecydowano się na zgrupowanie technologii w 2 grupy: (1) technologie wskazane w *Programie Rozwoju Technologii* oraz (2) grupa technologii według Międzynarodowej Klasyfikacji Patentów. Obydwie częściowo się pokrywają, co stanowi mankament zaproponowanego wyszczególnienia technologii w omawianym obszarze. Jednak próba ich połączenia w celu wyeliminowania części wspólnych mogłaby spowodować, że lista technologii stałaby się niepełna.

Należy też odnotować, że uczestnicy panelu nie wskazywali na inne technologie nieuwzględnione w wykazie i byli przeciwni wyróżnianiu bardziej szczegółowych technologii w ramach przyjętego podziału. Argumentem na rzecz takiego ograniczenia było z jednej strony to, że istnieje bardzo duża liczba technologii w omawianym obszarze i nie jest możliwe bezpośrednie wskazanie wszystkich z nich. Z

³⁴ Elektroniczna postać obowiązującej wersji MKP w języku polskim: MKP – Internetowy Portal Usługowy UPRP, Internet: <http://mkp.uprp.pl/#refresh=page>.

drugiej zaś strony – w omawianym obszarze możemy wskazać tylko istniejące, a nie przyszłe technologie. Listy gotowych technologii mogłyby w krótkim czasie okazać się nieaktualne. Polityka wspierania rozwoju inteligentnej specjalizacji mogłaby być nieefektywna.

Tab. 26 Zakres obszaru technologicznego: przemysł motoryzacyjny

Obszar technologiczny	Przemysł motoryzacyjny	
Obszar technologiczny w ujęciu Polskiej Klasyfikacji Działalności z 2007 r. (sekcje, działy, klasy)	Obszar technologiczny koncentruje się w: C.29 Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli Dodatkowo w trakcie przeprowadzonych analiz zidentyfikowano także powiązania z: B.5-9 Górnictwo i wydobywanie, C.10 Produkcja artykułów spożywczych, C.22 Produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych, C.24 Produkcja metali, C.25 Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń, C.30 Produkcja pozostałego sprzętu transportowego, C.33 Naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń, D.35 Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych, F.41-43 Budownictwo, w tym (41) roboty budowlane związane ze wznoszeniem budynków, (42) roboty związane z budową obiektów inżynierii lądowej i wodnej i (43) roboty budowlane specjalistyczne, G.45-47 Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle, H.49-53 transport i gospodarka magazynowa, w tym: (49) transport lądowy oraz transport rurociągowy, (50) transport wodny, (51) transport lotniczy, (52) magazynowanie i działalność usługowa wspomagająca transport oraz (53) działalność pocztowa i kurierska., K.64 Finansowa działalność usługowa, z wyłączeniem ubezpieczeń i funduszy emerytalnych, O.84 Administracja publiczna oraz polityka gospodarcza i społeczna.	
Grupa technologii	Elektrotechnika, elektronika, inżynieria informatyczna	Nowoczesne rozwiązania napędów środków transportu, w tym paliwa alternatywne
	Technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle motoryzacyjnym	Pojazdy silnikowe i przyczepy
	Technologie pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego, pojazdów autonomicznych, hybrydowych	Układy kierownicze pojazdów silnikowych lub przyczep
		Podwozia; Nadwozia; Karoserie
		Pojazdy silnikowe lub przyczepy według typu; Ich części lub akcesoria nieprzewidziane gdzie indziej
		Maszyny lub silniki ogólnie; siłownie ogólnie; silniki parowe
		Silniki spalinowe; zespoły silników na gorący gaz lub na produkty spalania

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników panelu ekspertów.

6.5.3. Ocena technologii oraz orientacje strategiczne dla obszaru technologicznego

6.5.3.1. Macierz oceny technologii w obszarze technologicznym

W trakcie panelu ekspertów oceny dotyczące przyporządkowania technologii do grup ze względu na potencjał (techniczny, organizacyjny i intelektualny) poszczególnych technologii, a także oceny dotyczące znaczenia, jaki ma dla regionu dana technologia, były stosunkowo jednolite. Zdecydowano się więc na przyjęcie ocen poszczególnych technologii na zasadzie konsensusu. Wyniki wspomnianych ustaleń zawarto w Tab. 14. Wśród zbadanych technologii najliczniejszą grupę stanowią te mające charakter ekspansywny, które gromadzą zarówno cechy pożądane w kontekście protechnologicznego rozwoju województwa, jak i wykazujące się relatywnie wysokim stopniem zaawansowania technicznego. Ich potencjał organizacyjny i intelektualny jest oceniany jako wysoki. Poza tą grupą

znalazło się jedynie 2 technologie. Jedna z nich należy do grupy D – technologii nowych możliwości. To technologie o dużym znaczeniu dla protechnologicznego rozwoju województwa, gdzie w obecnym czasie jednocześnie obserwować można relatywnie niski poziom potencjału technicznego, organizacyjnego i intelektualnego. Druga natomiast to technologia z grupy B – stagnacyjna lub zagrożona upadkiem. Technologie te charakteryzują się niskim znaczeniem dla protechnologicznego rozwoju województwa i niskim stopniem „zaawansowania” potencjału technicznego, organizacyjnego i intelektualnego.

Tab. 27 Macierz oceny technologii w obszarze technologicznym: przemysł motoryzacyjny

OBSZAR TECHNOLOGICZNY	A – Grupa technologii potencjalnie rozwojowych i „eksportowych”	B – Grupa technologii stagnacyjnych lub zagrożonych upadkiem	C – Grupa technologii o charakterze ekspansywnym	D – Grupa technologii nowych możliwości
Maszyny lub silniki ogólnie; siłownie ogólnie; silniki parowe			X	
Silniki spalinowe; zespoły silników na gorący gaz lub na produkty spalania			X	
Technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle motoryzacyjnym			X	
Technologie pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego, pojazdów autonomicznych, hybrydowych			X	
Pojazdy silnikowe i przyczepy			X	
Układy kierownicze pojazdów silnikowych lub przyczep				X
Podwozia; nadwozia; karoserie		X		
Pojazdy silnikowe lub przyczepy według typu; ich części lub akcesoria nieprzewidziane gdzie indziej			X	

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników panelu ekspertów.

6.5.3.2. Portfel orientacji strategicznych województwa śląskiego – część diagnostyczna

W trakcie oceny orientacji strategicznych dokonano podziału technologii według kryterium powiązania pomiędzy technologiami oraz kryterium tworzenia nowych produktów regionu. Ustalenia dotyczące zaklasyfikowania poszczególnych technologii podejmowane były w trakcie dyskusji na zasadzie konsensusu. W efekcie zastosowanej klasyfikacji technologie w analizowanym obszarze można przyporządkować 4 orientacjom strategicznym.

Najliczniejszą grupę stanowią technologie egzogeniczne i węzłowe. Odpowiadają one orientacji C – na akwizycję technologiczną na rzecz dywersyfikacji. Są to technologie cechujące się wysokim poziomem współzależności z innymi kluczowymi technologiami regionu i wzrastającym naciskiem na ich stosowanie dla poprawy wzrostu atrakcyjności produktów innowacyjnych w regionie. Wśród nich znalazły się:

- technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle motoryzacyjnym,
- maszyny lub silniki ogólnie; siłownie ogólnie; silniki parowe,
- silniki spalinowe; zespoły silników na gorący gaz lub na produkty spalania,
- pojazdy silnikowe i przyczepy,
- układy kierownicze pojazdów silnikowych lub przyczep,

- pojazdy silnikowe lub przyczepy według typu; ich części lub akcesoria nieprzewidziane gdzie indziej.

Technologie węzłowe i endogeniczne należą do orientacji A – na przywództwo przez dywersyfikację. Są to technologie cechujące się jednocześnie wysokim poziomem współzależności z innymi kluczowymi technologiami regionu i użyteczności dla budowania na rynkach zewnętrznych nowej pozycji technologicznej województwa. W grupie tej znalazły się:

- rozwój technologii pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego,
- podwozia; nadwozia; karoserie.

Tab. 28 Portfel orientacji strategicznych województwa śląskiego w obszarze technologicznym: przemysł motoryzacyjny

OBSZAR TECHNOLOGICZNY	Kryterium: wzajemne powiązania pomiędzy technologiami		Kryterium: tworzenie nowych produktów regionu	
	Technologie węzłowe	Technologie wyspowa	Technologie endogeniczne	Technologie egzogeniczne
	1	2	3	4
Technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle motoryzacyjnym	X			X
Technologie pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego, pojazdów autonomicznych, hybrydowych	X		X	
Maszyny lub silniki ogólnie; siłownie ogólnie; silniki parowe	X			X
Silniki spalinowe; zespoły silników na gorący gaz lub na produkty spalania	X			X
Pojazdy silnikowe i przyczepy	X			X
Układy kierownicze pojazdów silnikowych lub przyczep	X			X
Podwozia; nadwozia; karoserie	X		X	
Pojazdy silnikowe lub przyczepy według typu; ich części lub akcesoria nieprzewidziane gdzie indziej	X			X

Źródło: opracowanie własne na podstawie wyników panelu ekspertów.

6.5.4. Identyfikacja technologii węzłowych

Technologie węzłowe w obszarze technologicznym przemysł motoryzacyjny zidentyfikowane zostały zarówno wśród technologii egzo-, jak i endogenicznych. Wśród węzłowych technologii egzogenicznych wyróżnić należy takie technologie, jak:

- technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle motoryzacyjnym,
- maszyny lub silniki ogólnie; siłownie ogólnie; silniki parowe,
- silniki spalinowe; zespoły silników na gorący gaz lub na produkty spalania,
- pojazdy silnikowe i przyczepy,
- układy kierownicze pojazdów silnikowych lub przyczep,
- pojazdy silnikowe lub przyczepy według typu; ich części lub akcesoria nieprzewidziane gdzie indziej.

Z kolei wśród technologii endogenicznych za węzłowe uznano takie jak:

- technologie pojazdów z silnikami na paliwa alternatywne (np. wodór) lub wykorzystujących systemy napędu elektrycznego, pojazdów autonomicznych, hybrydowych,
- podwozia; nadwozia; karoserie.

6.5.5. Ocena dojrzałości technologicznej obszaru

W ocenie uczestników panelu ekspertów ocena poziomu dojrzałości technologicznej na poziomie grupy technologii czy nawet konkretnej technologii nie jest możliwa. Wynika to z faktu, że ocena z wykorzystaniem TRL (*technology readiness level*) może dotyczyć konkretnego projektu związanego z daną technologią. Jednocześnie poziom analizy przyjęty w badaniu uniemożliwia dokonywania oceny TRL dla szerzej zdefiniowanych technologii, np. technologii poboru opłat w transporcie drogowym, gdyż wiele z tych technologii może być na najwyższym 9. poziomie TRL, inne z kolei mogą znajdować się na poziomie 1. Jednocześnie pozyskanie danych o poziomie dojrzałości technologicznej znaczących technologii rozwijanych w przedsiębiorstwach nie jest możliwe, gdyż stanowi to tajemnicę przedsiębiorstw.

6.5.6. Prognoza rozwoju obszaru technologicznego ze wskazaniem potrzeb poprawy jego konkurencyjności

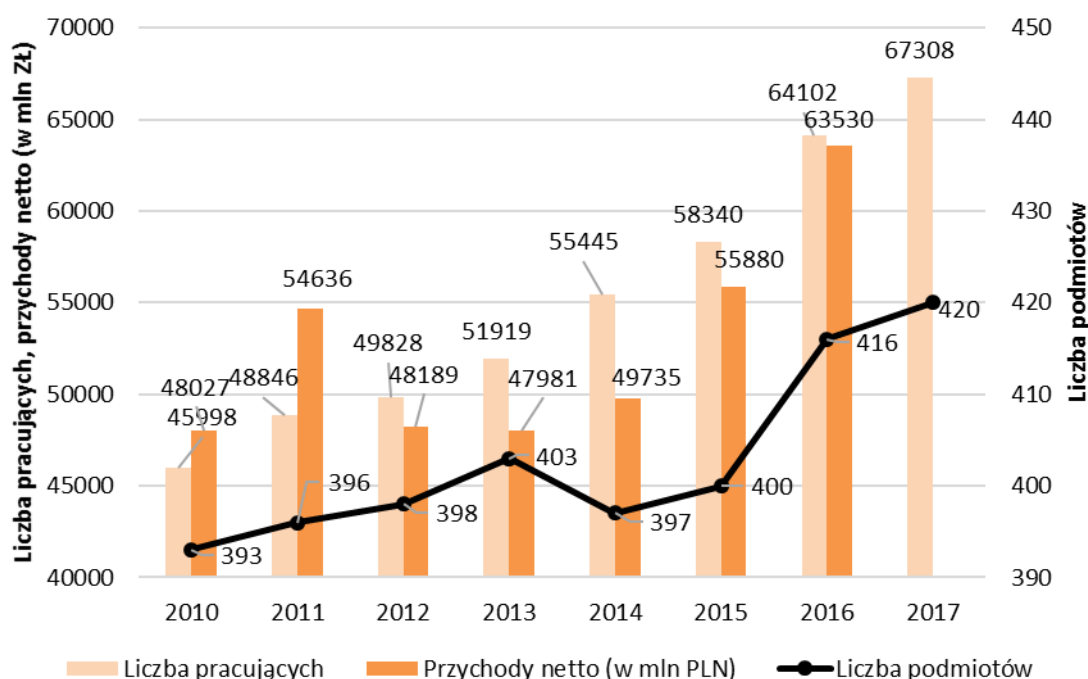
Obszar technologiczny – przemysł motoryzacyjny – odnotowuje od lat systematyczny wzrost w województwie śląskim. Jest on stymulowany popytem zarówno wewnętrznym (regionalnym i krajowym), jak i zagranicznym. W dużym stopniu jest on następstwem inwestycji zagranicznych w branżę motoryzacyjną i branżach powiązanych z nią. Cechą szczególną omawianej branży jest wysoki stopień jej powiązania wewnątrzbranżowego do przodu łańcucha wartości, a także silne powiązania wstecz z innymi działami branży maszynowej i metalowej. W najbliższych latach można oczekiwać dalszego rozwoju branży, w tym nowych inwestycji zagranicznych czy rozwoju krajowych firm kooperujących w dużymi przedsiębiorstwami z tej branży. Będzie to miało swoje odzwierciedlenie zarówno we wzroście zatrudnienia, liczby przedsiębiorstw, jak i sprzedaży. Nowym trendem, który może wynikać z rozwoju technologii pojazdów o napędzie elektrycznym, może być uproszczenie łańcuchów produkcyjnych oraz zmniejszenie popytu na usługi i produkty oferowane przez poddostawców do produkcji pojazdów na paliwa tradycyjne. Paradoksalnie ten kierunek ewolucji w branży motoryzacyjnej może prowadzić do uproszczenia i skrócenia łańcuchów dostaw. To z kolei może zaowocować spowolnieniem rozwoju branży w regionie, jeśli nie rozwiną się w nim przedsiębiorstwa zdolne do włączenia się w produkcję samochodów elektrycznych. Niezależnie od powyższych zmian istotne znaczenie dla rozwoju omawianej branży będzie miało zwiększenie zdolności polskich poddostawców z branży motoryzacyjnej do przesuwania się do góry w ramach łańcuchów wartości – tak, by rosła ich rola w wykonywaniu działań cechujących się wyższą wartością dodaną. Istotne będzie więc przesuwanie się od oferowania mniej skomplikowanych podzespołów dla koncernów motoryzacyjnych do projektowania i oferowania całych rozwiązań. W tym zakresie istotne jest także zwiększenie potencjału tych podmiotów i wzmocnienie ich autonomii w relacjach z kluczowymi odbiorcami i możliwości dokonywania sprzedaży wypracowanych rozwiązań innym klientom – np. w przemyśle obronnym.

6.6. Potencjał gospodarczy obszaru technologicznego

Początek rozwoju przemysłu samochodowego w województwie śląskim sięga XX wieku, co wiązało się z lokalizacją w regionie zakładów światowych producentów samochodów takich jak Fiat, produkujący od 1973 w Bielsku Białej samochody Fiat 126p oraz General Motors, który w 1996 r. zainwestował w budowę zakładów Opel Polska w Gliwicach. Przedsiębiorstwa te przyciągnęły innych producentów związanych z przemysłem samochodowym, m.in.: Isuzu, Delphi Automotive Systems, Magnetti Marelli, TRW, prowadzących działalność przede wszystkim na obszarze Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej utworzonej w 1996 roku. Napływ kapitału zagranicznego spowodował rozwój sekcji

przemysłu o orientacji rynkowej, głównie samochodowego. Z przemysłem motoryzacyjnym związanych jest 65% zakładów zlokalizowanych w Katowickiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej, obejmujących inwestorów z 20 krajów świata, najwięcej pochodzenia amerykańskiego (48% wartości wszystkich inwestycji), włoskiego (14%) oraz polskiego (12%)³⁵. Inwestycje przemysłowe wywarły duży wpływ na zmiany struktury przemysłu regionu, kształtując nową specjalizację samochodową³⁶. W całym przemyśle zmniejsza się udział do niedawna dominującego górnictwa i hutnictwa, natomiast wzrasta pozycja przemysłu elektromaszynowego, informatycznego, energetyki czy spożywczego, a najszybciej przemysłu motoryzacyjnego, dzięki czemu region stał się największym w Polsce producentem samochodów³⁷. Znajduje to odzwierciedlenie w danych statystycznych, które wskazują na 38% udział województwa śląskiego w krajowej produkcji pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli (Sekcja C, Dział 29 PKD) w 2017 r. (57 227,9 mln zł w województwie śląskim w porównaniu do 149 724,2 zł dla Polski)³⁸. Na Rys. 3 przedstawiono dane dot. liczby podmiotów, pracujących oraz wielkości przychodów netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów w dziale C.29.

Rys. 3 Liczba podmiotów, pracujących oraz przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów dla działu C.29 „Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli” w województwie śląskim



³⁵ M. Tkocz, *Śląsk jako przykład regionu przemysłowego i jego rola w procesach modernizacyjnych XIX XX i XXI wieku*, www.men.gov.pl

³⁶ K. Wiedermann (2008), *Czynniki i skutki rozwoju przemysłu motoryzacyjnego na terenie województwa śląskiego*, w: Z. Ziolo i T. Rachwał (red.), *Procesy transformacji układów przestrzennych przemysłu na tle zmieniającego się otoczenia*, Warszawa-Kraków, s. 93-108.

³⁷ Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Śląskie Centrum Obsługi Inwestora i Eksportera, Województwo Śląskie informacje gospodarcze, file:///C:/Users/PC/Downloads/SILESIA%20VOIVODESHIP-economic%20information%20(3).pdf

³⁸ Urząd Statystyczny w Katowicach (2018), *Biuletyn Statystyczny Województwa Śląskiego I kwartał 2018*, Katowice, Tabl. 26, s. 56 oraz Główny Urząd Statystyczny (2018), *Biuletyn Statystyczny 07/2018*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa, Tabl. 51, s. 145.

Źródło danych: jak w **Tab. 16** i **Tab. 18**.

Zgodnie z danymi przedstawionymi na Rys. 3, liczba podmiotów w województwie śląskim funkcjonująca w dziale C.29 produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli wzrosła w badanym okresie – z 393 do 420. Zwiększeniu uległa także liczba pracujących – z 45 998 w 2019 r. do 67 308 w 2017 r. oraz przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów – z 48 027 mln zł w 2010 r. do 63 530 mln zł w 2016 r., co świadczy o dynamicznym rozwoju przemysłu motoryzacyjnego w regionie.

Dalszemu rozwojowi przemysłu motoryzacyjnego w województwie śląskim sprzyja obecność licznych przedsiębiorstw o ugruntowanej renomie i rozwinięta sieć poddostawców: FCA Powertrain Poland Sp. z o.o. w Bielsko-Białej, FCA Poland S.A. oraz Lear w Tychach, General Motors Manufacturing w Gliwicach, Magneti Marelli w Sosnowcu i Bielsku-Białej, oddziały firmy ZF TRW Automotive w Czechowicach-Dziedzicach (o nazwie: Steering Systems), w Częstochowie (Occupant Safety Systems) i w Gliwicach (Braking Systems), Valeo w Czechowicach-Dziedzicach, NGK Ceramics Polska Sp. z o.o. w Gliwicach, Brembo Poland Sp. z o.o. w Dąbrowie Górniczej i Częstochowie³⁹.

Przemysł motoryzacyjny cechuje się wysokim poziomem powiązań międzygałęziowych zarówno do przodu, jak i wstecz łańcucha produkcyjnego. Powiązania do przodu łańcucha wartości obrazują dane zaprezentowane w Tab. 29 prezentująca główne działy, które są odbiorcami produktów oraz usług wytworzonych w działach powiązanych z przemysłem maszynowym. Analiza wspomnianej tabeli wskazuje, że dział 29 cechuje się bardzo wysokim udziałem popytu wewnątrzdziałowego (86,20%), a z pozostałych działów wyróżnia się jedynie dział 30 (produkcja pozostałego sprzętu transportowego). Powiązania wstecz łańcucha produkcyjnego – zaprezentowane w Tab. 30 – w dziale 29 są bardziej zdywersyfikowane. Powiązania wewnątrzdziałowe są bardzo wysokie (35,77%) niemniej niższe niż powiązania do przodu. Warto jednocześnie wskazać, że znaczącymi dostawcami dla działu 29 są takie działy jak 45 (15,56%), 25 (13,87%), a także 46 (7,09%), 22 (4,95%) 9 24 (4,34%). Powyższe potwierdza, że głównymi odbiorcami dla przedsiębiorstw z przemysłu motoryzacyjnego są inne przedsiębiorstwa z branży, a dostawcami są także przedsiębiorstwa reprezentujące działy związane z handlem i naprawami (45, 46), produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń (25), a także produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych (22) oraz produkcja metali (24).

Tab. 29 Połączenia międzygałęziowe przemysłu motoryzacyjnego – główni odbiorcy

Dział PKD kupujący											
Dział PKD (2007) sprzedający	29	29	33	49-53	45	5-9	41-43	84	64	46	10
		86,20 %	4,77%	3,63%	1,09%	0,38%	0,34%	0,31%	0,27%	0,24%	0,24%

Źródło: opracowanie własne na podstawie tablic z badania Bluehill i Quality Watch (2017).

Tab. 30 Połączenia międzygałęziowe przemysłu motoryzacyjnego – główni dostawcy

Dział PKD sprzedający											
Dział PKD (2007) kupujący	29	29	45	25	46	22	24	35	47	49-53	33
		35,77 %	15,56 %	13,87 %	7,09%	4,95%	4,34%	2,36%	1,79%	1,70%	1,23%

Źródło: opracowanie własne na podstawie tablic z badania Bluehill i Quality Watch (2017).

Dział 29 (produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli) jest zdominowany przez powiązania wewnątrzdziałowe. Potwierdzają to dane, że 86,2% wartości sprzedaży kierowana jest do innych przedsiębiorstw z działu. Jednocześnie 35,77% wartości zakupów

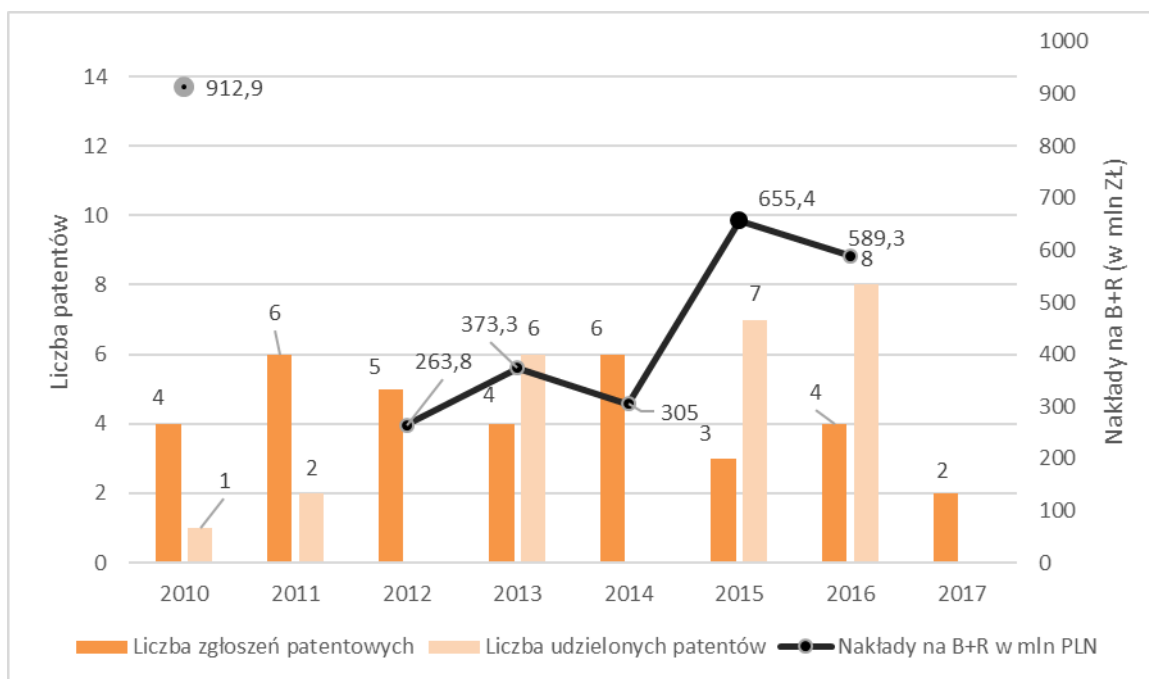
³⁹ Strony internetowe Polskiej Agencji Inwestycji i Handlu S.A., www.paih.gov.pl.

tego działu pochodzi również od przedsiębiorstw z działu. Taka sytuacja wynika z silnie rozbudowanych łańcuchów produkcyjnych w przemyśle motoryzacyjnym. Oznacza to, że rozwój tego działu jest szczególnie istotny dla rozwoju przedsiębiorstw w regionalnych łańcuchach produkcyjnych. Podobnie jak w przypadku branży maszynowej, kluczowym wyzwaniem dla rozwoju omawianego obszaru jest wzmacnianie zdolności przedsiębiorstw z tej branży do przesuwania się w kierunku wykonywania bardziej zaawansowanych i unikalnych procesów produkcyjnych i usługowych. Warunkuje to możliwość przejmowania wyższej części wartości dodanej wytwarzanej w ramach łańcuchów produkcyjnych, do których one należą. Taką zdolność warunkować będzie też to, czy będą one w stanie przyciągać do regionu lub zatrzymywać w nim wysokokwalifikowaną siłę roboczą dzięki możliwości oferowania wyższych płac i atrakcyjnego rozwoju zawodowego swoim pracownikom. Dla wzmacniania takiej zdolności istotne znaczenie będzie miało też adaptowanie rozwiązań typowych dla przemysłu 4.0, które stanowią warunek dla zaistnienia wielu przedsiębiorstw w ramach rozbudowanych łańcuchów produkcyjnych. Istotne jest więc przesuwanie się polskich poddostawców z branży motoryzacyjnej od oferowania mniej skomplikowanych podzespołów dla koncernów motoryzacyjnych do projektowania i oferowania całych rozwiązań. W tym zakresie istotne jest także zwiększenie potencjału tych podmiotów i wzmocnienie ich autonomii w relacjach z kluczowymi odbiorcami.

6.7. Potencjał B+R obszaru technologicznego

Przemysł motoryzacyjny, jako jeden z najbardziej zaawansowanych technologicznie, wymaga stosowania innowacyjnych rozwiązań. Dane statystyczne dot. liczby zgłoszeń patentowych, udzielonych patentów oraz wysokości nakładów na B+R (w mln zł) dla działu C.29 produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli w województwie śląskim zostały przedstawione na Rys. 4. Z jego analizy wynika, że aktywność patentowa podmiotów funkcjonujących w dziale C.29 produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli kształtowała się w regionie na niskim poziomie. Liczba zgłoszeń patentowych oraz udzielonych patentów nie przekraczała 10 rocznie. W całym badanym okresie od 2010 r. do 2017 r., łączna liczba zgłoszeń patentowych w tym obszarze wyniosła 34, natomiast udzielonych patentów – 24. Analizując okres od 2012 r., można natomiast zauważyć wzrost nakładów na B+R z 263,8 mln zł do 589,3 mln zł w 2016 r.

Rys. 4 Liczba zgłoszeń patentowych, udzielonych patentów oraz wysokość nakładów na B+R (w mln Zł) dla Działu C.29 „Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli” w województwie śląskim



Źródło danych: jak w Tab. 16 i 18.

Tab. 31 Podmioty naukowe, które tworzą bazę B+R dla przemysłu motoryzacyjnego w województwie śląskim, wraz z danymi charakteryzującymi ich potencjał badawczy

L.p.	Nazwa jednostki naukowej	Liczba realizowanych projektów	Wartość projektów (Zł)
1	Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej	166	119 210 992
2	Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN	60	170 742 113
3	Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych	48	286 229 257
4	Instytut Spawalnictwa w Gliwicach	26	66 213 703
5	Instytut Metalurgii Żelaza im. Stanisława Staszica	57	126 611 268
6	Instytut Metali Nieżelaznych	517	509 320 450
7	Instytut Technik Innowacyjnych EMAG	92	193 112 397
8	Politechnika Śląska; Wydział Transportu	54	17 756 776
9	Politechnika Częstochowska, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Informatyki	193	365 782 876
10	Instytut Badań i Rozwoju Motoryzacji BOSMAL	4	3 867 070
11	Śląskie Centrum Naukowo-Technologiczne Przemysłu Lotniczego	1	5 271 628

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy POL-on [stan na wrzesień 2018 r.].

Wykaz podmiotów naukowych, które tworzą bazę B+R dla przemysłu motoryzacyjnego w województwie śląskim, wraz z danymi charakteryzującymi ich potencjał badawczy, przedstawiono w Tab. 31. Wymienione powyżej jednostki naukowe funkcjonują w ramach stworzonego przy Kłastrze Silesia Automotive & Advanced Manufacturing (SA&AM) Centrum Technik Automotive, które stanowi

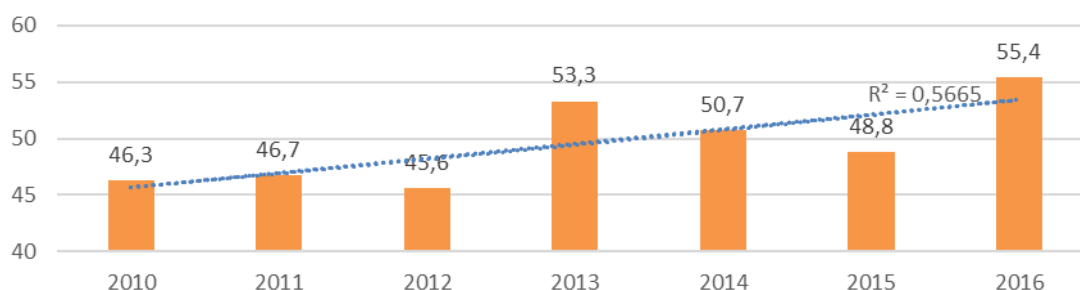
wirtualną platformę kontaktową jednostek naukowych, oferujących m.in. usługi badawczo-rozwojowe, ekspertyzy i doradztwo dla przedsiębiorstw z sektora motoryzacyjnego. Kluczowe obszary tematyczne usług rozwojowych, ekspertyz i doradztwa oferowanych przez Centrum Technik Automotive firmom z przemysłu motoryzacyjnego obejmują:

- nowoczesne materiały i technologie łączenia materiałów,
- zarządzanie zasobami naturalnymi,
- układy napędowe, silniki, nowe paliwa,
- mechatronikę samochodową,
- automatyzację procesów produkcyjnych i nowe technologie produkcji,
- techniki projektowania i szybkiego prototypowania,
- kompatybilność elektromagnetyczną.

6.8. Potencjał innowacyjny obszaru technologicznego

Produkcja pojazdów samochodowych, części, akcesoriów oraz przyczep i naczep (dział C.29) stanowi jeden z najbardziej innowacyjnych sektorów przemysłowych. Innowacje pomagają przedsiębiorstwom motoryzacyjnym zwiększać wydajność procesu produkcyjnego, obniżyć koszty rozwoju, skrócić czas wprowadzania wyrobów na rynek i optymalizować konstrukcje już na wstępnym etapie rozwoju. Na Rys. 5 przedstawiono dane dotyczące odsetka przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie (dla jednostek powyżej 49 pracujących) dla działu C.29 produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli w województwie śląskim.

Rys. 5 Odsetek przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie (dla jednostek powyżej 49 pracujących) dla działu C.29 produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli w województwie śląskim



Źródło: dane uzyskane od Urzędu Statystycznego w Katowicach. Źródłem danych są badania statystyczne o działalności innowacyjnej przedsiębiorstw przemysłowych i usługowych przeprowadzone przez GUS na formularzach o symbolu PNT-02 - Innowacje w przemyśle oraz PNT-02/u - Innowacje w sektorze usług. Dane za rok 2017 będą dostępne w listopadzie 2018 r.

Rys. 5 wskazuje, że w okresie 2010-2016 miał miejsce stały wzrost odsetka przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie dla działu C.29 – produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli w województwie śląskim, z 46,3% do 55,4%. Należy zwrócić uwagę, że wskaźnik ten kształtuje się w tym regionie znacznie powyżej średniej krajowej, która w 2016 r. wyniosła 40,1%⁴⁰, jak również powyżej odsetka przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie w całym przemyśle przetwórczym w kraju (20,3%), jak i w samym województwie śląskim (22,9%).

⁴⁰ Główny Urząd Statystyczny (2017), *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2014–2016*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa.

Innowacyjności przemysłu motoryzacyjnego w województwie śląskim sprzyja dostępność wykwalifikowanej siły roboczej i rozwinięta sieć szkół średnich na poziomie zawodowym oraz szkół wyższych, podejmujących różne inicjatywy na rzecz rozwoju kapitału ludzkiego. Przykładem jest uruchomiony we wrześniu 2018 r. projekt *Politechnika Śląska jako centrum badań w obszarze kształcenia na potrzeby przemysłu motoryzacyjnego*, który ma na celu kształcenie specjalistów dla branży motoryzacyjnej. Głównym celem projektu jest wzrost jakości i efektywności kształcenia dostosowanego do potrzeb Przemysłu 4.0 w firmach produkcyjnych branży motoryzacyjnej poprzez opracowanie i przetestowanie 5 programów kształcenia na 5. poziomie Polskiej Ramy Kwalifikacji (PRK). Uczestnicy kursów spędzą łącznie 6 miesięcy na uczelni, nabywając wiedzę specjalistyczną, oraz odbędą 6-miesięczne praktyki u przedsiębiorcy z przemysłu motoryzacyjnego.

Aktywność patentowa podmiotów należących do omawianego obszaru technologicznego należy ocenić jako przeciętną. W Tab. 32 przedstawiono dane na temat patentów udzielonych podmiotom należącym do omawianego obszaru według podklas PKD, a także takich podklas PKD, które wyróżniają się szczególnie wysoką aktywnością patentową. Należy jednak odnotować, że w województwie śląskim szczególnie wyróżniająca jest aktywność patentowa podmiotów należących do takich podklas, jak: 7112Z – Działalność w zakresie inżynierii i związane z nią doradztwo techniczne, 7219Z – Badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie pozostałych nauk przyrodniczych i technicznych oraz 8542B – Szkoły wyższe. W powyższym kontekście istotne jest wspieranie współpracy podmiotów z omawianego obszaru technologicznego z podmiotami należącymi do wspomnianych wyżej podklas.

Tab. 32 Patenty udzielone podmiotom z województwa śląskiego według PKD, 2011-2018

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Suma końcowa
2910E	Produkcja pozostałych pojazdów samochodowych, z wyłączeniem motocykli				3	4	8	4	1	20
2932Z	Produkcja pozostałych części i akcesoriów do pojazdów silnikowych, z wyłączeniem motocykli		1				1			2
7112Z	Działalność w zakresie inżynierii i związane z nią doradztwo techniczne	21	15	23	14	14	18	16	5	141
7219Z	Badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie pozostałych nauk przyrodniczych i technicznych	69	45	70	95	67	146	73	57	668
8542B	Szkoły wyższe	60	43	62	92	90	137	106	68	705
Brak informacji o PKD		83	53	74	55	37	44	30	25	455
Wszystkie działy PKD		327	219	309	386	317	489	363	226	2872

Uwagi: Dane dla roku 2018 za niepełny rok. Dane są przygotowane wg wszystkich zgłaszających/uprawnionych, tzn. liczba udzielonych praw dla poszczególnych PKD nie da tej samej wartości dla całego roku - kilka podmiotów o różnych PKD może dostać prawa na ten sam wynalazek. W raporcie rocznym UPRP podział regionalny przedstawiany jest w oparciu o metodologię wg 1 zgłaszającego.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Patentowego RP.

Jedną z ważniejszych inicjatyw sprzyjających zwiększeniu innowacyjności przemysłu motoryzacyjnego w województwie śląskim jest Klaster Silesia Automotive & Advanced Manufacturing (SA&AM), dedykowany podmiotom działającym w sektorze motoryzacyjnym i w obszarze zaawansowanych systemów produkcji (Przemysł 4.0), a w szczególności przedsiębiorstwom produkcyjnym i technologicznym zlokalizowanym na terenie Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Jednym z

celów projektu jest wzmocnienie powiązań sfery nauki i biznesu branży motoryzacyjnej na Śląsku. Adresatem przedsięwzięcia są przede wszystkim przedsiębiorstwa, które chcą nawiązać współpracę z naukowcami, oraz naukowcy, którzy szukają partnera gospodarczego do wspólnych projektów. Inicjatywa stwarza więc firmom możliwości otrzymania rozwiązań odpowiadających ich potrzebom, a naukowcom szansę na efektywną komercjalizację opracowanych technologii. Klaster stanowi więc platformę współpracy, która umożliwia uczestniczącym podmiotom optymalizowanie działań w relacjach science to business i business to business.

6.9. Analiza SWOT potencjału technologiczno-innowacyjnego regionu

Tab. 33 Macierz SWOT dla obszaru technologicznego

	Pozytywne	Negatywne
Wewnętrzne	Silne strony 1. Duże inwestycje zagraniczne i koncentracja przedsiębiorstw z branży motoryzacyjnej 2. Innowacyjność branży, m.in. jako efekt poluzowania polityki zachodnich koncernów motoryzacyjnych w zakresie utrzymywania przewagi technologicznej nad kontrahentami 3. Silne powiązanie krajowych spółek z niemieckimi producentami samochodów – będącymi graczami globalnymi 4. Rozwój zaawansowanej infrastruktury tworzący popyt na nowe rozwiązania 5. Obszar rozwojowy dla MSP 6. Doświadczenie na rynku daje duży efekt biznesowy 7. Niższe koszty pracy niż na Zachodzie	Słabe strony 1. Bardzo wysoka specjalizacja technologiczna 2. Niski poziom dofinansowania publicznego na B+R w tym sektorze 3. Słaby marketing z uwagi na współpracę z niewielkim gronem klientów 4. Przedsiębiorstwa krajowe są raczej biorcą kierunku rozwoju technologii nadawanych przez światowe koncerny 5. Brak kapitału na rozwój 6. Coraz słabsza dostępność kapitału ludzkiego 7. Niższa jakość otoczenia instytucjonalnego, mniej sprzyjająca inwestowaniu i konkutowaniu (podatki, instytucje certyfikujące itp.) 8. Brak możliwości produkcji masowej i czerpania korzyści skali z tego tytułu
Zewnętrzne	Szanse 1. Powszechna troska o bezpieczeństwo ludzi 2. Duże nakłady na B+R (m.in. w ramach programu NCBiR Innomoto) 3. Szybki postęp techniczny i wzrastająca kultura techniczna regionalnych kooperantów dużych graczy 4. Odbudowanie kompetencji technicznych w ramach kształcenia branżowego (m.in. elementem tego jest rada branżowa ds. kompetencji w PARP) 5. Duży udział polskich podmiotów rozwoju elektromobilności 6. Duży potencjał Śląska w zakresie zasobów ludzkich, infrastruktury i instytucji naukowych 7. Wzrost kosztów pracy zachęcający do automatyzacji w krajach zachodnich 8. Mniejsza dostępność siły roboczej generuje zapotrzebowanie na technologie umożliwiające automatyzację – a więc na produkty dostarczane przez śląskie firmy projektujące i wytwarzające wyposażenie fabryk	Zagrożenia 1. Wysoka koncentracja branży na poziomie głównych odbiorców / globalnych graczy 2. Słaba pozycja negocjacyjna wobec dużych odbiorców 3. Uzależnienie od rynków zagranicznych i uzależnienie od kapitału na rozwój (wysoka kapitałochłonność) 4. Rozwój elektromobilności wynikający z polityki redukcji CO₂, a skutkujący zmniejszeniem masy samochodów i uproszczeniem ich konstrukcji – polski przemysł motoryzacyjny to właśnie produkcja części 5. Odpływ kapitału ludzkiego za granicę ze względu na różnice płac 6. Miejsce w łańcuchu wartości wyznacza polskim firmom pozycję śledzącego potrzeby klienta, a nie projektującego własne gotowe produkty 7. Słaba infrastruktura (sieć energetyczna nie umożliwia łatwego podpięcia i realizacji pilnej potrzeby automatyzacji produkcji) 8. Bariery kapitałowe – maszyny umożliwiające automatyzację są b. kosztowne

Źródło: opracowanie własne.

6.10. Podsumowanie diagnozy

6.10.1. Stan obszaru technologicznego

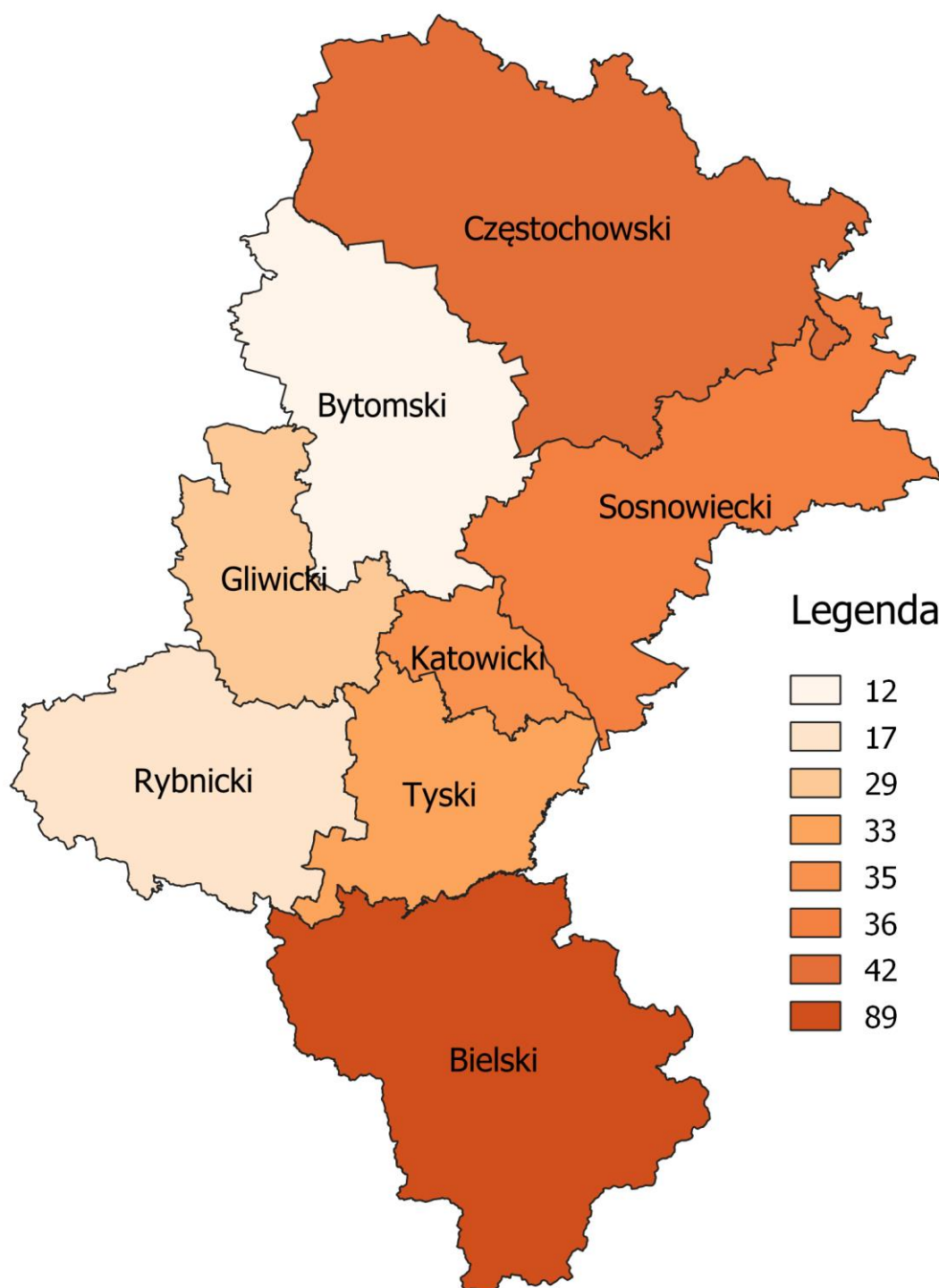
Tab. 34 Prezentacja syntetycznych wniosków opisujących stan obszaru technologicznego w latach 2010 - 2018.

Zagadnienie:	Wnioski
potencjał gospodarczy	- Potencjał gospodarczy obszaru technologicznego – przemysł motoryzacyjny w województwie śląskim jest wysoki na tle gospodarki całego kraju i na tle innych krajów UE - Potencjał przemysłu motoryzacyjnego koncentruje się wokół dużych inwestycji zagranicznych ulokowanych w regionie oraz wokół dużych koncernów branżowych - Potencjał polskich przedsiębiorstw z przemysłu motoryzacyjnego dotyczy przede wszystkim produkcji podzespołów wykonywanych na rzecz producentów samochodów – istotny potencjał stanowią tutaj MŚP - Rozwój elektromobilności stanowi zarówno szansę dla nowych przedsiębiorstw na rynku motoryzacyjnym, jak i zagrożenie dla poddostawców części do samochodów o tradycyjnym napędzie
potencjał naukowy	- Potencjał naukowy obszaru jest wysoki na tle kraju, niemniej wymaga wzmocnienia, w szczególności w kontekście intensyfikacji współpracy z przedsiębiorstwami - Szczególnie istotna z punktu widzenia przemysłu motoryzacyjnego – obok aktywności patentowej – jest działalność edukacyjna w zakresie kierunków i specjalności istotnych dla przemysłu maszynowego (zarówno na poziomie szkół średnich, jak i wyższych)
potencjał technologiczny	- Szkoły wyższe i instytuty badawcze to najbardziej aktywne podmioty zgłaszające największą liczbę patentów - Potencjał technologiczny przedsiębiorstw krajowych jest wciąż słabszy niż zagranicznych - Konieczne jest realizowanie ukierunkowanej polityki wspierania działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw oraz współpracy pomiędzy przedsiębiorstwami a instytutami badawczymi oraz szkołami wyższymi
dostępne zasoby ludzkie i infrastrukturalne	- Województwo śląskie cechuje się relatywnie wysoką dostępnością zasobów ludzkich i kapitału ludzkiego dla przemysłu motoryzacyjnego, niemniej zasoby te szybko się wyczerpują, w tym z powodu migracji. Zatrzymanie tego procesu wymaga jednak wzrostu atrakcyjności płac oferowanych pracownikom w regionie - Jakość infrastruktury dla rozwoju branży systematycznie się poprawia, co sprzyja rozwojowi przemysłu maszynowego, w tym zarówno infrastruktury drogowej, jak i infrastruktury IT
istniejące sieci współpracy	W regionie działają sieci współpracy przedsiębiorstw – Klaster Silesia Automotive & Advanced Manufacturing
ryzyko	- Uzależnienie branży od inwestorów zagranicznych i rynków zagranicznych zwiększa ryzyko dla rozwoju przemysłu maszynowego - Z rozwojem elektromobilności związane są zarówno czynniki pozytywne, jak i ryzyka

Źródło: opracowanie własne.

6.10.2. Mapa potencjału technologiczno-innowacyjnego regionu

Mapa 3. Liczba przedsiębiorstw działających w obszarze technologicznym przemysł motoryzacyjny



7.Rekomendacje

Relacje obszarów technologicznych dotyczących transportu oraz przemysłu maszynowego wobec krajowych inteligentnych specjalizacji w świetle krajowej polityki rozwoju technologicznego oraz rozstrzygnięć Strategii Odpowiedzialnego Rozwoju

Nowy model rozwoju dla Polski przedstawiony w Strategii Odpowiedzialnego Rozwoju tworzy ramy dla prowadzenia krajowej polityki rozwoju technologicznego. Wśród działań mogących prowadzić do uzyskania trwałego wzrostu gospodarczego opartego na wiedzy niezwykle ważne jest zwiększanie nakładów na badania naukowe (przyrost ilościowy), jak również wprowadzenie mechanizmów promujących nowoczesność prowadzonych badań i ich efektywność. Ponadto należy przekształcać strukturę finansowania badań w kierunku większego zaangażowania sektora prywatnego finansowaniem prac badawczo-rozwojowych. Wreszcie niezbędne jest stymulowanie współpracy między nauką a biznesem w celu wykorzystania osiągnięć naukowych w praktyce gospodarczej i budowy przewag konkurencyjnych firm w oparciu o innowacyjność. Przy czym niezmiernie istotne jest, by poziom nowości wykraczał poza poziom przedsiębiorstwa. Jak pokazują wyniki badań brytyjskich, współpraca z uniwersytetami jest skuteczną strategią osiągania tego celu – zwiększa prawdopodobieństwo wprowadzenia przez firmę innowacji nowej dla rynku o 21-24%, niezależnie od wielkości firmy. Dodatkowo w przypadku małych firm taka współpraca umożliwia im osiągnięcie istotnych korzyści z komercjalizacji innowacji, których nie byłyby w stanie uzyskać, działając autonomicznie⁴¹.

Tabela 35 prezentuje powiązanie obszarów technologicznych dotyczących transportu oraz przemysłu maszynowego z krajowymi inteligentnymi specjalizacjami w świetle krajowej polityki rozwoju technologicznego oraz rozstrzygnięć Strategii Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR). Wskazuje, jak wsparcie programów rozwoju technologicznego województwa śląskiego w poszczególnych obszarach technologicznych sprzyja realizacji celów SOR.

⁴¹ N. Hewitt-Dundas, A. Gkypali, S. Roper, Does learning from prior collaboration help firms to overcome the “two worlds” paradox in university-business collaboration?, ERC Research Paper No 55, January 2017.

Tab. 35 Powiązanie wybranych obszarów technologicznych z krajowymi inteligentnymi specjalizacjami w świetle krajowej polityki rozwoju technologicznego oraz rozstrzygnięć Strategii Odpowiedzialnego Rozwoju (SOR)

Obszar technologiczny	Powiązanie z KIS	Relacja z SOR
Transport	KIS 4. Wysokosprawne, niskoemisyjne i zintegrowane układy wytwarzania, magazynowania, przesyłu i dystrybucji energii	Wsparcie zmiany metod konkurencyjności i podniesienie zdolności konkurencyjności Wzrost produktywności przedsiębiorstw, w tym małych i średnich
	KIS 6. Rozwiązania transportowe przyjazne środowisku	Lepsze wykorzystanie potencjału ośrodków akademickich
	KIS 12. Inteligentne sieci i technologie informacyjno-komunikacyjne oraz geoinformacyjne	Większa mobilność społeczeństwa
Przemysł maszynowy	KIS 2. Innowacyjne technologie, procesy i produkty sektora rolno-spożywczego i leśno-drzewnego	Promowanie kooperacji międzygałęziowej zapewniającej większą i szybszą dyfuzję wiedzy
	KIS 4. Wysokosprawne, niskoemisyjne i zintegrowane układy wytwarzania, magazynowania, przesyłu i dystrybucji energii	Lepsze wykorzystanie potencjału naukowo-badawczego
	KIS 5. Inteligentne i energooszczędne budownictwo	Stworzenie lepszych warunków do wzrostu aktywności międzynarodowej przedsiębiorstw
	KIS 7. Nowoczesne technologie pozyskiwania, przetwórstwa i wykorzystywania surowców naturalnych oraz wytwarzanie ich substytutów	Podniesienie stopnia zaawansowania technologicznego przedsiębiorstw i oferowanych przez nie produktów i usług
	KIS 10. Wielofunkcyjne materiały i kompozyty o zaawansowanych właściwościach, w tym nanoprocesy i nanoproducty	
	KIS 11. Sensory (w tym biosensory) i inteligentne sieci sensorowe	
	KIS 12. Inteligentne sieci i technologie informacyjno-komunikacyjne oraz geoinformacyjne	
	KIS 14. Automatyzacja i robotyka procesów technologicznych	

Źródło: opracowanie własne.

7.1. Rekomendacje programowe

Rekomendacje do „Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego na lata 2020+”

Rekomendacja nr 1

Wprowadzenie Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania jako stałej praktyki procesu monitoringu rozwoju technologicznego regionu prowadzonego w cyklach 3-letnich w szerszym, międzynarodowym kontekście poprzez bliższe powiązanie jej z kierunkami wsparcia rozwoju technologicznego na poziomie UE.

Rozwój technologiczny uległ w ostatnich dekadach istotnemu przyspieszeniu, a nowe technologie są szybko weryfikowane przez rynek i społeczeństwo. Jedynie niektóre z nich mają potencjał kreowania szans dla rozwoju regionalnego, który jednak stale musi być monitorowany, bowiem tak szybko jak dany obszar technologiczny pojawia się jako szansa rozwojowa, przeistaczając się w inteligentną specjalizację regionalną, równie szybko może przestać być taką szansą, absorbując inwestycje nietrafione w takiej sytuacji z punktu widzenia polityki innowacyjnej. Wspomniany dynamizm zmian technologicznych wymusza zdecydowanie częstsze niż do tej pory ich monitorowanie na poziomie regionu, przy czym ten proces nie może odbywać się w oderwaniu od szerszego kontekstu zmian obserwowanych na rynkach europejskich i światowych, które znajdują swoje odzwierciedlenie w priorytetowych obszarach finansowania rozwoju badań i innowacji w UE i na świecie.

Prowadzenie skutecznego Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania jako metody identyfikowania priorytetów dla prowadzenia polityki regionalnej w zakresie badań, rozwoju i innowacji nie może być działaniem incydentalnym, podejmowanym ad hoc. Powinien on zostać wprowadzony jako stała praktyka zarządzania innowacyjnym regionem, pozwalając aktualizować zmieniające się priorytety i kierowane w ślad za nimi strumienie finansowania rozwoju regionu, niezależnie od tego, czy działanie to jest obligatoryjne dla samorządu województwa, czy nie.

Podmiotem koordynującym realizację Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania powinien być samorząd województwa śląskiego reprezentowany przez wyznaczony do tego podmiot (Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego), przy czynnym udziale Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych w Procesie Przedsiębiorczego Odkrywania. Warto określić interwały realizacji tego procesu. Rekomenduje się, by proces monitoringu był prowadzony co 3 lata, co pozwoli na ewentualne elastyczne reagowanie na zmieniające się uwarunkowania technologiczne. Warto też przeprowadzić ten proces w szerszym, międzynarodowym wymiarze, śledząc zmiany technologiczne choćby w kontekście zmieniających się priorytetów w zakresie rozwoju technologicznego stosowanych przez agendy UE.

Rekomendacja nr 2

Wzmacnianie sieci powiązań intra- i interregionalnych (w tym głównie międzynarodowych) partnerów regionalnego systemu innowacji poprzez propagowanie i premiowanie działań stymulujących taką współpracę.

Rozwój technologiczny regionu może w pełni być realizowany jedynie w sytuacji synergicznego wykorzystywania powiązań, jakie podmioty w regionie mają pomiędzy sobą (intraregionalnych) oraz z innymi podmiotami stanowiącymi ogniwa łańcuchów wartości funkcjonujących w obszarach związanych z technologiami wyznaczającymi perspektywiczne kierunki rozwoju technologicznego regionu (interregionalnych). Sposobem stymulowania powstawania efektywnych (współpracujących) sieci różnorodnych partnerów regionalnego systemu innowacji jest upowszechnianie przykładów funkcjonujących sieci i uzyskiwanych przez nie korzyści, jak również stosowanie instrumentów, które taką współpracę będą nagradzać. Istotne zwłaszcza wydaje się zachęcanie do podejmowania współpracy międzynarodowej, co przyspieszy proces dyfuzji wiedzy na region.

Rekomendacja nr 3

Wzmocnienie roli instytucji otoczenia biznesu wspierających proces skutecznego przechodzenia kolejnych etapów procesu innowacyjnego przez podmioty podejmujące prace B+R.

Instytucjonalny system wsparcia rozwoju innowacji został już w pełni wykształcony, lecz wciąż nie spełnia on w pełni funkcji, jaka została mu przypisana. W szczególności przeformułowania modelu funkcjonowania wymagają uczelniane jednostki transferu technologii, które działają w bliskości naukowców i mają potencjał do objęcia zakresem wsparcia newralgiczne momenty w przechodzeniu przez kolejne fazy w procesie innowacyjnym (pomiędzy ideą a inkubacją, inkubacją a demonstracją, demonstracją a komercjalizacją/wdrożeniem). Zakres oferowanego przez nie naukowcom wsparcia powinien obejmować przede wszystkim budowanie relacji z biznesem i aspekty związane z komercjalizacją rozwiązania (kwestie prawne, analiza rynku). Jednocześnie należy wzmacniać jakość usług oferowanych przez instytucje otoczenia biznesu, przekształcając model ich dystrybucji z podażowego na popytowy, w którym usługobiorca ma swobodę wyboru dostawcy usługi. Wsparcie publiczne kierowane do instytucji otoczenia biznesu powinno te procesy stymulować i wzmacniać.

Rekomendacja nr 4

Kontynuacja dotychczasowych działań związanych z kształceniem liderów transformacji cyfrowej, którzy mogliby zarządzać kadrą przedsiębiorstw zlokalizowanych w województwie śląskim.

Nowe kierunki studiów (podyplomowych lub studiów dualnych) powinny opierać się na doświadczeniach i wiedzy międzynarodowych ekspertów i praktyków nowoczesnego przemysłu i powinny być nastawione na przekazanie wiedzy o najnowszych rozwiązaniach w przemyśle oraz kompetencji związanych z zarządzaniem i wdrażaniem skutecznych strategii cyfryzacji w czasach czwartej rewolucji przemysłowej. Istotne jest również finansowanie programów stażowych w przedsiębiorstwach kluczowych dla innowacyjnego rozwoju regionu. Ułatwią one włączenie młodych pracowników na rynek pracy i przygotują ich od strony praktycznej.

Rekomendacja nr 5

Rekomenduje się położenie szczególnego nacisku na zapewnienie rozwiązań niskoemisyjnych w poszczególnych sektorach przemysłu.

Niezbędne jest wprowadzanie i rozwijanie rozwiązań minimalizujących emisję zanieczyszczeń gazowych, o wyższej efektywności wytwarzania energii, ponadto wprowadzanie rozwiązań opartych na paliwach niekonwencjonalnych. Jednocześnie rekomendowane jest wprowadzanie rozwiązań poprawiających żywotność maszyn i urządzeń energetycznych, związanych m.in. z redukcją ich masy i rozmiarów przy zachowaniu funkcjonalności (zmniejszenie energochłonności i emisji zanieczyszczeń, materiałochłonności, zwiększanie sprawności).

Jednym z podstawowych zadań, jakie obecnie stawia przed sobą UE, jest dbałość o środowisko naturalne, w tym ograniczenie emisji zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych (m.in. CO₂). Transport, logistyka w tym przemysł motoryzacyjny generują obecnie najwyższe stężenia CO₂ do powietrza.

Wprowadzaniu i rozwijaniu rozwiązań minimalizujących emisję zanieczyszczeń gazowych mogą służyć innowacyjne zamówienia publiczne w obszarze transportu i logistyki dokonywane przez jednostki samorządu terytorialnego. Władze samorządowe powinny zwracać szczególną uwagę na obecność zapisów promujących rozwiązania proekologiczne w specyfikacjach zamówień.

Rekomendacje do „Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego na lata 2013-2020”, ze szczególnym uwzględnieniem wskaźnika horyzontalnego monitoringu wizji strategii tzw. „Smart Indexu dla inteligentnych specjalizacji”

Rekomendacja nr 6

Włączenie w 2018 r. 2 nowych inteligentnych specjalizacji, tj. Zielonej gospodarki oraz Przemysłów wschodzących jako rezultatu przeprowadzenia w 2017 r. Procesów Przedsiębiorczego Odkrywania wymaga zaktualizowania Smart Indexu, stanowiącego syntetyczną miarę innowacyjnego rozwoju województwa śląskiego i ponownych jego obliczeń.

Przeprowadzony w 2017 r. Proces Przedsiębiorczego Odkrywania wskazał na zasadność wyłonienia 2 nowych inteligentnych specjalizacji dla województwa śląskiego, tj. Zielonej gospodarki oraz Przemysłów wschodzących. Wcześniejsze obliczenia wartości Smart Indexu bazowały na trzech subindeksach opartych na istniejących inteligentnych specjalizacjach: energetyce, medycynie i ICT. Włączenie 2 nowych specjalizacji będzie skutkowało nowymi wartościami wskaźników częściowych, co zmienia wartość Smart Indexu (wartość aktualną i wartości historyczne). Dla uzyskania porównywalności jego wartości niezbędne będzie ponowne przekalkulowanie jego wartości dla wcześniejszych lat uwzględniające nowo włączone inteligentne specjalizacje.

7.2. Dobre praktyki

Logistyka i transport (w tym szczególnie infrastruktura transportowa)

Aktualnie w transporcie i logistyce coraz częściej wykorzystywana jest sztuczna inteligencja (ang. Artificial Intelligence), oferująca systemy i programy komputerowe oparte na pobudzaniu i stymulowaniu inteligentnych wzorców zachowań. Dają one możliwość zastosowania zintegrowanego oprogramowania lub aplikacji w maszynach przemysłowych lub automatach. Rozwój Internetu i telekomunikacji umożliwił rozpowszechnienie się systemów przechowywania danych i informacji w tzw. chmurze. Dla firm transportowych cennym okazuje się „cloud computing”, czyli chmura obliczeniowa, który stanowi model przetwarzania danych, zawierający pakiet usług, z których usługobiorca może korzystać bez konieczności zakupu odrębnych urządzeń lub licencji. Szacuje się, że ponad 85% firm na świecie z sektora TSL (transport, spedycja, logistyka) korzysta z powyżej jednej usługi oferowanej w ramach „cloud computer”. Sytuacja w Polsce pokazuje, że sztuczna inteligencja dostarczana w postaci aplikacji mobilnych dla firm, nie jest obca podmiotom z sektora transportu i logistyki, jednak jej wykorzystanie w praktyce jest niewielkie. Polska zajęła 11. miejsce (na 24 badane kraje) w rankingu rządowej polityki wspierającej rozwój tej technologii⁴². Wykorzystanie sztucznej inteligencji dostępnej za pomocą aplikacji mobilnych zwiększa efektywność procesów transportowo-logistycznych, biorąc pod uwagę automatyzację systemu wyboru najszybszych tras lub kalkulacji kosztów w stosunku do czasu przejazdu. W logistyce wymagane są globalne planowanie oraz digitalizacja procesów transportowych związanych przede wszystkim z zarządzaniem oraz monitorowaniem, ze względu na lepszą organizację pracy oraz ograniczanie kosztów i czasu magazynowania towarów. Na rynku istnieją aplikacje oferowane nie tylko spedytorom, lecz też kierowcom oraz klientom. Dla tych ostatnich ważne są punktualność oraz szybkość dostawy, co za tym idzie – rynek e-commerce staje się istotny dla postępu w branży transportowej. Rozwój handlu elektronicznego poprzez wzrost liczby transakcji spowoduje, że

⁴² BSA Global Cloud Computing Scoreboard, 2018.

w przyszłości branża TSL stanie się ważnym elementem w łańcuchu dostaw, biorąc pod uwagę jej udział w segmencie przesyłek kurierskich. Co więcej, rynek ten charakteryzuje się popularyzacją przesyłek natychmiastowych, co powoduje, że branża transportowa będzie rozwijać się dynamicznie w tym kierunku. Istotnym jest tutaj innowacyjność w podejściu do dyspozycji i środków transportu, przy jednoczesnym uwzględnieniu możliwości śledzenia przesyłek. Rozwiązania w transporcie i logistyce zwracające uwagę na maksymalizację efektywności przewozów transportowych, przy jednoczesnym ograniczeniu negatywnego wpływu na środowisko, stanowią jeden z priorytetów związanych z rozwojem tejże branży. Aktualnie ekologiczne pojazdy zaczynają być używane w niewielkim stopniu w logistyce miejskiej, przy wykorzystaniu elektrycznych samochodów kurierskich lub skuterów dostawczych dochodzi do eliminacji emisji zanieczyszczeń do atmosfery. Do 2020 roku rząd Niemiec planuje wprowadzić do użytku milion samochodów zasilanych energią elektryczną, co pokazuje, że ekologiczne podejście do transportu nadal ma znaczenie i powinno być kontynuowane w przyszłości.

Niezwykle ważny staje się również udział robotyki w magazynowaniu i organizacji łańcucha dostaw. Globalne firmy (np. Amazon) wprowadzają do swoich centrów logistycznych roboty rozpoznające zawartość przesyłek w oparciu o ich dane oraz sortujące i dzielące paczki na odpowiednie sektory. Dzięki takim praktykom przewiduje się wzrost wydajności oraz ograniczenie czasu przygotowania oraz wysyłki towaru. Co więcej, koszty pracodawcy zmniejszą się ze względu na niższe zapotrzebowanie na pracowników fizycznych.

Przemysł maszynowy

Polska jest istotnym aktorem na rynku światowym i międzynarodowym pod względem produkcji części samochodowych (pomijając działalność montowni składających gotowe pojazdy), maszyn rolniczych, autobusów, tramwajów i lokomotyw. Krajowi producenci dostarczają innowacyjne rozwiązania, znajdujące swoje zastosowanie w wielu fabrykach w Polsce i za granicą, tj. zintegrowane linie produkcyjne do wytwarzania podzespołów – amortyzatory lub systemy sterowania. Rozwój polskich firm w tym sektorze dotyczy nie tylko dużych podmiotów, lecz także MŚP. Co więcej z roku na rok eksport maszyn i urządzeń dla motoryzacji w Polsce rośnie, dla przykładu w 2017 roku polskie firmy wysłały poza granice kraju maszyny przeznaczenia ogólnego o łącznej wartości 6 mld euro. Przyszłościowy rozwój ogólnoswiatowy oparty jest na wykorzystaniu sztucznej inteligencji oraz chmury obliczeniowej. W Polsce modele te mają swój rosnący, jednak w większości niewykorzystany potencjał. Analizy Eurostatu pokazują, że obecnie tylko 4% polskich podmiotów działających w przemyśle maszynowym korzysta z najbardziej efektywnych mechanizmów sztucznej inteligencji, wykorzystujących chmurę obliczeniową. Istotnym trendem w rozwoju przemysłu maszynowego jest wykorzystanie technologii 3D, która udoskonala produkcję, dzięki szybkości tworzenia prototypów, ale również nowych, najbardziej skomplikowanych części produktów. Popularność tego trendu obrazuje rosnąca liczba sprzedaży profesjonalnych drukarek 3D. Przewiduje się, że wartość światowego rynku drukarek 3D w 2020 będzie wynosić ponad 20 mln dolarów (w 2015 roku stanowił on 4,8 mln dolarów)⁴³. Implementacja technologii 3D umożliwi opłacalne i szybsze prototypowanie i produkcję elementów, potrzebnych w aktualnym miejscu i czasie, z uwzględnieniem lżejszych materiałów i trudniejszej konstrukcji produktu. Ważnym trendem w przemyśle maszynowym jest wykorzystanie predykcji, bazującej na ciągłym gromadzeniu danych, rozwiniętych metodach ich przetwarzania oraz wiedzy, umożliwiającej eliminację wszelkich ryzyk i awarii.

Przemysł motoryzacyjny

Głównym tematem dotyczącym innowacyjności w przemyśle motoryzacyjnym jest wzrost znaczenia elektryfikacji pojazdów. Produkcję samochodów z napędem elektrycznym deklaruje coraz więcej światowych producentów marek samochodowych. Pracują oni nad wprowadzeniem dedykowanych platform z napędem elektrycznym oraz zelektryfikowaniem całej serii pojazdów. Kolejnym krokiem jest ulepszanie akumulatorów trakcyjnych ze stałym elektrolitem, które w założeniu mają mieć lepszy

⁴³ Raport Deloitte, 2015.

zasięg i krótszy czas ładowania niż aktualnie znane nam samochody elektryczne. Krajowe rządy również wpisują się we wspieranie ogólnoświatowego trendu na pojazdy elektryczne. Norwegia po wprowadzeniu ulgi dla posiadaczy samochodów elektrycznych i hybrydowych (np. zwolnienia od podatku VAT), odnotowała w 2017 roku wyższy odsetek w sprzedaży tych pojazdów w stosunku do konwencjonalnych samochodów. NCBiR w ramach konkursu INNOMOTO przeznaczył 240 mln złotych na realizację innowacyjnych pomysłów w ramach polskiego przemysłu motoryzacyjnego, należą do nich m.in.: konstruowanie pojazdu modułowego o napędzie elektrycznym do transportu na obszarach miejskich i przemysłowych, utworzenie autonomicznego systemu ładowania autobusów elektrycznych, opracowanie nowego modelu samochodu osobowego w wersji elektrycznej w oparciu o konstrukcję hybrydową, utworzenie cyfrowego systemu zdalnego monitoringu i sterowania podzespołów przeznaczonych do eksploatacji, w platformach usług „car-sharing”, prace nad innowacyjnymi wymiennikami ciepła dostosowanymi do pojazdów elektrycznych oraz opracowanie *eco-friendly* procesu recyklingu i odzysku wyeksploatowanych opon wielkogabarytowych oraz stworzenie systemu automatycznej kontroli wizualnej z użyciem sztucznej inteligencji. Tematyka dofinansowanych projektów pokazuje, że w przemyśle motoryzacyjnym królują ekologicznie innowacyjne rozwiązania.

7.3. Rekomendacje w zakresie finansowania

Głównym źródłem finansowania proponowanych działań powinien być Regionalny Program Operacyjny dla Województwa Śląskiego na lata 2014-2020, a w kolejnych latach program regionalny stanowiący jego kontynuację. Jednocześnie należy zapewnić, że zaprojektowane narzędzia wsparcia będą mocniej niż dotychczas integrować sferę B+R+I (przedstawicieli przedsiębiorstw i jednostek naukowych). Będą także w stanie mobilizować kapitał prywatny w obszarze B+R+I, zwiększając potencjał rynkowy badań prowadzonych w tym obszarze oraz stopień komercjalizacji wyników prac B+R. Skuteczna i efektywna współpraca obu głównych typów aktorów w procesie innowacyjnym, tj. przedsiębiorstw i jednostek naukowych pozwoli na lepsze wykorzystanie potencjałów obu grup podmiotów i zapewni pomost rozwoju innowacyjnych produktów i technologii przez kolejne etapy procesu innowacyjnego.

Rekomenduje się zaprojektowanie instrumentów wsparcia dedykowanych firmom działającym w obszarze Przemysłu 4.0. Szczególnie warto rozważyć instrumenty finansowe (np. pożyczki), które pozwolą na wzmocnienie bazy przemysłowej na potrzeby rozwoju Przemysłu 4.0. Celem takiego instrumentu powinno być zachęcenie do inwestycji w obszarze automatyzacji, robotyzacji, a także rozwoju oprogramowania i infrastruktury ICT oraz profesjonalizacja procesów biznesowych. Wspierane powinny być projekty, które zakładają zakup wyposażenia i oprogramowania na potrzeby automatyzacji, robotyzacji i adaptacji technologii cyfrowych.

7.3.1. Rekomendacje dotyczące PRT

Grupą docelową powinny być małe i średnie przedsiębiorstwa działające w województwie śląskim. Rekomenduje się również, by wsparcie (w kolejnym okresie programowania) było ukierunkowane przede wszystkim na przedsiębiorstwa rozwijające technologie endogeniczne w regionie, wpisujące się w PRT. Pod uwagę należy wziąć także branże powiązane, z którymi współpracują przedsiębiorstwa rozwijające technologie kluczowe dla regionu. Wsparcie rozwoju technologii powiązanych pozwoli zwiększyć elastyczność i umożliwi dywersyfikację działalności małych i średnich przedsiębiorstw, dla których sektor górniczy jest głównym odbiorcą produktów i usług. Dzięki takiej dywersyfikacji przedsiębiorstwom tym będzie łatwiej rozwijać się w okresach spowolnienia w produkcji górniczej.

Warto również rozważyć wprowadzenie w kolejnej perspektywie finansowej instrumentu finansowego ukierunkowanego na promowanie technologii związanych z projektowaniem maszyn i robotyzacją. Automatyzacja jest bowiem istotna w kontekście niedoborów kadrowych w regionie, które mogą stać

się barierą dla rozwoju przedsiębiorstw. Niezbędne są działania, które ograniczą negatywny wpływ depopulacji na wzrost gospodarczy.

7.4. Plan wdrożenia rekomendacji

Rozwijaniu działalności innowacyjnej towarzyszy ponadprzeciętnie wysokie ryzyko. Efekt zachęty do podejmowania ryzykownych przedsięwzięć mających potencjał opracowania i komercjalizacji wysokoinnowacyjnych rozwiązań zaistnieje wówczas, gdy to ryzyko nie będzie spoczywało wyłącznie na podmiotach podejmujących aktywność innowacyjną z zamiarem opracowania przełomowych produktów i usług. Z tego względu ważne jest zatem, by projektowane narzędzia uwzględniały i dopuszczały w rozsądnym zakresie (przy wcześniejszym zdefiniowaniu tego zakresu) możliwość niepowodzenia podmiotów.

Działania wdrażające proponowane rekomendacje powinny być podjęte niezwłocznie i prowadzone w sposób ciągły (bez ustalonego horyzontu czasowego kończącego działania), przyjmując charakter stałej praktyki postępowania instytucji wdrażającej Regionalną Strategię Innowacji oraz Program Rozwoju Technologii dla województwa śląskiego.

7.5. Wyniki konsultacji proponowanych działań

Po przeprowadzonych warsztatach eksperckich (InnoLAB), na których skupieni byli eksperci reprezentujący różne środowiska (naukowe i biznesowe) w obrębie obszarów technologicznych będących przedmiotem badania, można stwierdzić, że wszyscy widzą potrzebę wspierania finansowego jak najszerzych obszarów w ramach PRT. Wynika to przede wszystkim z szybko zmieniających się technologii i trudności w przewidywaniu kierunków, jakie rozwiną się w najbliższych latach. Istnieje wśród ekspertów zgoda co do konieczności szerszego wspierania rozwoju Przemysłu 4.0 ze względu na coraz powszechniejsze wykorzystywanie technologii związanych z Przemysłem 4.0 na potrzeby rozwoju omawianych obszarów technologicznych. Ekspertki podkreślali też wagę zapewnienia odpowiednich kadr, co oznacza potrzebę inwestowania w kapitał ludzki i zapewnienie możliwości rozwoju kompetencji w regionie (aby zapobiec odpływowi wykształconych kadr zagranicę). Podkreślano, że inwestowanie w rozwój nowoczesnych kadr dla gospodarki jest konieczne ze względu na występowanie luk kompetencyjnych w dostępnych zasobach pracy. Dynamicznie zmieniające się potrzeby rynku pracy w analizowanych obszarach oznaczają konieczność dopasowania kompetencji obecnych i również przyszłych pracowników do wyzwań stojących przed analizowanymi sektorami. Podejmowane działania mają prowadzić do zminimalizowania istniejącej luki kompetencyjnej na rynku pracy.

7.6. Graficzna wizualizacja wyników przeprowadzonych analiz

Mapa innowacji

OBSZAR TECHNOLOGICZNY		LOGISTYKA I TRANSPORT	
Potencjał gospodarczy obszaru technologicznego		Rozwinięta infrastruktura transportowa przyciągająca inwestycje w systemy logistyczne Wysoki poziom gęstości zaludnienia	Wyzwania dla interwencji publicznej: - wspieranie proinnowacyjnych procesów transformacji obszaru technologicznego - stymulowanie efektywnej współpracy z nauką
Potencjał B+R obszaru technologicznego		Wysoki potencjał intelektualny regionu związany z obecnością dużych ośrodków akademickich	
Potencjał innowacyjny obszaru technologicznego		Silna konkurencja wymuszająca zmianę tradycyjnych metod konkutowania z tradycyjnych na innowacyjne	
OBSZAR TECHNOLOGICZNY		PRZEMYSŁ MASZYNOWY	
Potencjał gospodarczy obszaru technologicznego		Wysoki potencjał podmiotów gospodarczych silnie powiązanych w układzie międzygałęziowym	Wyzwania dla interwencji publicznej: - stymulowanie efektywnej współpracy z nauką - utrzymanie już zagospodarowanych i wejście w nowe nisze oferujące wyższą wartość dodaną
Potencjał B+R obszaru technologicznego		Silna baza naukowo-badawcza	
Potencjał innowacyjny obszaru technologicznego		Wysoka aktywność innowacyjna (patentowa)	
OBSZAR TECHNOLOGICZNY		PRZEMYSŁ MOTORYZACYJNY	
Potencjał gospodarczy obszaru technologicznego		Koncentracja silnych graczy rynkowych prowadząca do korzyści skali i zakresu	Wyzwania dla interwencji publicznej: wspieranie innowacyjnego rozwoju w ramach międzynarodowych łańcuchów wartości
Potencjał B+R obszaru technologicznego		Wysokie zaawansowanie technologiczne związane z dyfuzją wiedzy płynącej od kluczowych graczy na rynku	
Potencjał innowacyjny obszaru technologicznego		Wysokie wymagania ze strony rynku wymuszające stałe poszukiwanie możliwości wprowadzania innowacyjnych rozwiązań	

7.7. Katalog dostępnych i niedostępnych danych statystycznych niezbędnych w realizacji badania

Zakres dostępnych danych statystyki publicznej	Ograniczenia dostępności - niedostępne dane statystyki publicznej
Liczba pracujących wg sekcji i działów PKD	podmioty gospodarcze o liczbie pracujących powyżej 9 osób
Przychody netto ze sprzedaży produktów, towarów i materiałów wg sekcji i działów PKD	podmioty gospodarcze o liczbie pracujących powyżej 9 osób
Nakłady na działalność badawczą i rozwojową wg sekcji i działów PKD	brak możliwości udostępnienia niektórych danych (dla działów/sekcji PKD lub poszczególnych lat) ze względu na konieczność zachowania tajemnicy statystycznej w rozumieniu ustawy o statystyce publicznej
Odsetek przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie wg sekcji i działów PKD	podmioty gospodarcze o liczbie pracujących powyżej 49 osób
Liczba jednostek B+R wg sekcji i działów PKD	brak możliwości udostępnienia danych ze względu na konieczność zachowania tajemnicy statystycznej w rozumieniu ustawy o statystyce publicznej
Liczba zatrudnionych w jednostkach B+R wg sekcji i działów PKD	brak możliwości udostępnienia danych ze względu na konieczność zachowania tajemnicy statystycznej w rozumieniu ustawy o statystyce publicznej
Przychody ze sprzedaży produktów nowych lub istotnie ulepszonych wprowadzonych na rynek wg sekcji i działów PKD	brak możliwości udostępnienia danych ze względu na konieczność zachowania tajemnicy statystycznej w rozumieniu ustawy o statystyce publicznej
Liczba podmiotów gospodarki narodowej w rejestrze REGON (wpisanych, nowo zarejestrowanych, wyrejestrowanych) wg sekcji i działów PKD	dostępność w pełnym zakresie
Liczba udzielonych patentów	dostępność w pełnym zakresie

7.8. Demarkacja obszarów technologicznych wg PKD 2007

Logistyka i transport	Przemysł maszynowy	Przemysł motoryzacyjny
49.10	26.11	29.10
49.20	26.12	29.20
49.31	26.20	29.31
49.32	26.30	29.32
49.39	26.40	
49.41	26.51	
49.42	26.52	
49.50	26.60	
52.10	26.70	
52.21	26.80	
52.22	27.11	
52.23	27.12	
52.24	27.20	
52.29	27.31	
61.10	27.32	
61.20	27.33	
61.30	27.40	
61.90	27.51	
62.01	27.52	
62.02	27.90	
62.03	28.11	
62.09	28.12	
63.11	28.13	
63.12	28.14	
63.91	28.15	
63.99	28.21	
26.11	28.22	
26.12	28.23	
26.20	28.24	
26.30	28.25	
26.40	28.29	
26.51	28.30	
26.52	28.41	
26.60	28.49	
26.70	28.91	
26.80	28.92	
	28.93	
	28.94	
	28.95	
	28.96	
	28.99	
	29.10	
	29.20	

Logistyka i transport	Przemysł maszynowy	Przemysł motoryzacyjny
	29.31	
	29.32	
	30.11	
	30.12	
	30.20	
	30.30	
	30.40	
	30.91	
	30.92	
	30.99	

7.9. Demarkacja między zidentyfikowanymi obszarami technologicznymi a zakresem inteligentnych specjalizacji regionu wg PKD 2007

Tabela. Demarkacja między zidentyfikowanymi obszarami technologicznymi a zakresem inteligentnych specjalizacji regionu wg PKD 2007

Energetyka (E)	Medycyna (M)	ICT	Zielona gospodarka (ZG)	Przemysły wschodzące (PW1) Ekoprze- mysły	Przemysły wschodzące (PW2) Przemysły morskie	Przemysły wschodzące (PW3) Przemysły kreatywne	Przemysły wschodzące (PW4) Przemysły mobilności	Przemysły wschodzące (PW5) Przemysły usług mobilnych	Przemysły wschodzące (PW6) Przemysły medycyny spersonali- zowanej	Logistyka i transport (LiT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)	
PKD 2007													
05.10	21.10	26.11	01.1	26.51	06.20 E	03.11	18.11	22.29	22.21	03.21	49.10	26.11	29.10
06.20	21.20	26.12	01.2	27.40	09.10 E	03.12	18.12	24.53	22.22	10.41	49.20	26.12	29.20
09.10	26.60	26.20	01.4	27.51	16.21	03.21	18.13	25.21	22.23	10.89	49.31	26.20	29.31
09.90	32.50	26.30	02.20	27.52	16.29	03.22	18.14	25.94	22.29	20.42	49.32	26.30	29.32
19.10	46.46	26.40	02.40	28.11	17.22	09.10 E	18.20	25.99	26.11	20.59	49.39	26.40	
19.20	47.73	26.80	03.00	28.13	20.14	10.20	20.12	26.11	26.30	21.20	49.41	26.51	
24.46	47.74	46.51	09.	28.14	20.15	22.19	22.29	26.12	26.51	26.11	49.42	26.52	
25.30	86.10	46.52	13.92	28.21 E	20.16	25.99	26.30	26.20	39.00	26.30	49.50	26.60	
27.11	86.21	58.21	13.96	28.25	20.59	28.11	26.40	26.30	41.20	26.51	52.10	26.70	
27.12	86.22	58.29	16.10	28.29	22.29	28.22	26.70	26.51	43.21	26.70	52.21	26.80	
27.20	86.23	61.10	16.23	28.41	23.49	30.11	26.80	27.31		27.90	52.22	27.11	
27.32	86.90	61.20	16.24	29.10	23.51	30.12	27.32	27.32		28.13	52.23	27.12	
27.33	87.10	61.30	16.29	29.32	24.10	33.20	28.29	27.90		28.22	52.24	27.20	
28.11	87.20	61.90	17.	32.30	25.21	35.11	28.99	28.11		28.99	52.29	27.31	
28.21	87.30	62.01	20.14	33.1	25.30	36.00	32.20	28.13		32.50	61.10	27.32	
35.11	88.10	62.02	20.16	33.12	25.99	41.20		28.14			61.20	27.33	
35.12	72.11	62.03	20.59	33.2	26.51	42.13		28.23			61.30	27.40	
35.13	72.19	62.09	22.19	35.11	28.11	42.21		28.25		61.90	27.51		
35.14	77.40	63.11	22.21	35.21	28.29	42.91		28.29		62.01	27.52		
35.21	85.42	63.12	22.22	35.30	28.99	42.99		29.10		62.02	27.90		
35.22		72.19	22.23	36.00	35.11	43.13		29.20		62.03	28.11		
35.23		72.20	22.29	37.00	35.12	43.99		29.32		62.09	28.12		
35.30		77.40	23.12	38.1	35.13		30.20		63.11	28.13			

Energetyka (E)	Medycyna (M)	ICT	Zielona gospodarka (ZG)		Przemysły wschodzące (PW1) Ekoprze- mysły	Przemysły wschodzące (PW2) Przemysły morskie	Przemysły wschodzące (PW3) Przemysły kreatywne	Przemysły wschodzące (PW4) Przemysły mobilności	Przemysły wschodzące (PW5) Przemysły usług mobilnych	Przemysły wschodzące (PW6) Przemysły medycyny spersonali- zowanej	Logistyka i transport (LiT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)
38.21		85.42	23.14	38.21	35.14			30.30			63.12	28.14	
43.13		95.11	23.61	38.22	35.21			30.40			63.91	28.21	
43.21		95.12	23.62	38.32	35.22			30.91			63.99	28.22	
43.22			23.65	39.00	36.00			30.99			26.11	28.23	
46.71			23.99	41.	37.00			33.16			26.12	28.24	
72.19			24.33	42.21	38.11			35.11			26.20	28.25	
77.40			24.51	42.22	38.12			41.20			26.30	28.29	
85.42			25.12	42.99	38.21			42.99			26.40	28.30	
			25.21	43.21	38.22			43.29			26.51	28.41	
			25.29	43.22	38.32						26.52	28.49	
			25.92	43.29	39.00						26.60	28.91	
			25.99	43.99	43.12						26.70	28.92	
			26.11									28.93	
												28.94	
												28.95	
												28.96	
												28.99	
												29.10	
												29.20	
												29.31	
												29.32	
												30.11	
												30.12	
												30.20	
												30.30	
												30.40	
												30.91	
												30.92	
												30.99	

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ewaluacyjnego pt. „Procesy przedsiębiorczego odkrywania w kontekście rozwoju innowacyjnego województwa śląskiego do roku 2020”, Główny Instytut Górnictwa w Katowicach, 2017.

Tabela. Demarkacja między zidentyfikowanymi obszarami technologicznymi a zakresem inteligentnych specjalizacji regionu wg PKD 2007

PKD 2007	Energetyka	Medycyna	ICT	Zielona gospodarka	Przemysły wschodzące						Logistyka i transport (LiT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)
					Ekoprzemysły	Przemysły morskie	Przemysły kreatywne	Przemysły mobilności	Przemysły usług mobilnych	Przemysły medycyny personalizowanej			
01.1													
01.2													
01.4													
02.20													
02.40													
03.00													
03.11													
03.12													
03.21													
03.22													
05.10													
06.20													
09.													
09.10													
09.90													
10.20													
10.41													
10.89													

PKD 2007	Energetyka	Medycyna	ICT	Zielona gospodarka	Przemysły wschodzące						Logistyka i transport (LIT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)
					Ekoprzemysły	Przemysły morskie	Przemysły kreatywne	Przemysły mobilności	Przemysły usług mobilnych	Przemysły medycyny personalizowanej			
13.92													
13.96													
16.10													
16.21													
16.23													
16.24													
16.29													
17.													
17.22													
18.11													
18.12													
18.13													
18.14													
18.20													
19.10													
19.20													
20.12													
20.14													
20.15													
20.16													
20.42													
20.59													

PKD 2007	Energetyka	Medycyna	ICT	Zielona gospodarka	Przemysły wschodzące						Logistyka i transport (LIT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)
					Ekoprzemysły	Przemysły morskie	Przemysły kreatywne	Przemysły mobilności	Przemysły usług mobilnych	Przemysły medycyny personalizowanej			
21.10													
21.20													
22.19													
22.21													
22.22													
22.23													
22.29													
23.12													
23.14													
23.49													
23.51													
23.61													
23.62													
23.65													
23.99													
24.10													
24.33													
24.46													
24.51													
24.53													
25.12													
25.21													

PKD 2007	Energetyka	Medycyna	ICT	Zielona gospodarka	Przemysły wschodzące						Logistyka i transport (LIT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)
					Ekoprzemysły	Przemysły morskie	Przemysły kreatywne	Przemysły mobilności	Przemysły usług mobilnych	Przemysły medycyny personalizowanej			
25.29													
25.30													
25.92													
25.94													
25.99													
26.11													
26.12													
26.20													
26.30													
26.40													
26.51													
26.52													
26.60													
26.70													
26.80													
27.11													
27.12													
27.20													
27.31													
27.32													
27.33													
27.40													

PKD 2007	Energetyka	Medycyna	ICT	Zielona gospodarka	Przemysły wschodzące						Logistyka i transport (LIT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)
					Ekoprzemysły	Przemysły morskie	Przemysły kreatywne	Przemysły mobilności	Przemysły usług mobilnych	Przemysły medycyny personalizowanej			
27.51													
27.52													
27.90													
28.11													
28.12													
28.13													
28.14													
28.21													
28.15													
28.21													
28.22													
28.23													
28.24													
28.25													
28.29													
28.30													
28.41													
28.49													
28.91													
28.92													
28.93													
28.94													

PKD 2007	Energetyka	Medycyna	ICT	Zielona gospodarka	Przemysły wschodzące						Logistyka i transport (LIT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)
					Ekoprzemysły	Przemysły morskie	Przemysły kreatywne	Przemysły mobilności	Przemysły usług mobilnych	Przemysły medycyny personalizowanej			
28.95													
28.96													
28.99													
29.10													
29.20													
29.31													
29.32													
30.11													
30.12													
30.20													
30.30													
30.40													
30.91													
30.99													
32.20													
32.30													
32.50													
33.1													
33.12													
33.16													
33.2													
35.11													

PKD 2007	Energetyka	Medycyna	ICT	Zielona gospodarka	Przemysły wschodzące						Logistyka i transport (LIT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)
					Ekoprzemysły	Przemysły morskie	Przemysły kreatywne	Przemysły mobilności	Przemysły usług mobilnych	Przemysły medycyny personalizowanej			
35.12													
35.13													
35.14													
35.21													
35.22													
35.23													
35.30													
36.00													
37.00													
38.1													
38.11													
38.12													
38.21													
38.22													
38.32													
39.00													
41.													
41.20													
42.13													
42.21													
42.22													
42.91													

PKD 2007	Energetyka	Medycyna	ICT	Zielona gospodarka	Przemysły wschodzące						Logistyka i transport (LIT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)
					Ekoprzemysły	Przemysły morskie	Przemysły kreatywne	Przemysły mobilności	Przemysły usług mobilnych	Przemysły medycyny personalizowanej			
42.99													
43.12													
43.13													
43.21													
43.22													
43.29													
43.99													
46.46													
46.51													
46.52													
46.71													
47.73													
47.74													
49.10													
49.20													
49.31													
49.32													
49.39													
49.41													
49.42													
49.50													
52.10													

PKD 2007	Energetyka	Medycyna	ICT	Zielona gospodarka	Przemysły wschodzące						Logistyka i transport (LIT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)
					Ekoprzemysły	Przemysły morskie	Przemysły kreatywne	Przemysły mobilności	Przemysły usług mobilnych	Przemysły medycyny personalizowanej			
52.21													
52.22													
52.23													
52.24													
52.29													
58.21													
58.29													
61.10													
61.20													
61.30													
61.90													
62.01													
62.02													
62.03													
62.09													
63.11													
63.12													
63.91													

PKD 2007	Energetyka	Medycyna	ICT	Zielona gospodarka	Przemysły wschodzące						Logistyka i transport (LIT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)
					Ekoprzemysły	Przemysły morskie	Przemysły kreatywne	Przemysły mobilności	Przemysły usług mobilnych	Przemysły medycyny personalizowanej			
63.92													
72.19													
72.20													
77.40													
85.42													
86.10													
86.21													
86.22													
86.23													
86.90													
87.10													

PKD 2007	Energetyka	Medycyna	ICT	Zielona gospodarka	Przemysły wschodzące						Logistyka i transport (LIT)	Przemysł maszynowy (PMASZ)	Przemysł motoryzacyjny (PMOT)
					Ekoprzemysły	Przemysły morskie	Przemysły kreatywne	Przemysły mobilności	Przemysły usług mobilnych	Przemysły medycyny personalizowanej			
87.20													
87.30													
88.10													
72.11													
72.19													
77.40													
95.11													
95.12													

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania ewaluacyjnego pt. „Procesy przedsiębiorczego odkrywania w kontekście rozwoju innowacyjnego województwa śląskiego do roku 2020”, Główny Instytut Górnictwa w Katowicach, 2017.

7.10. Obszary i kryteria wsparcia na potrzeby RPO WSL 2014-2020 obszarów dotyczących transportu oraz przemysłu maszynowego

Obszary technologiczne	Obszary wsparcia	Kryteria wsparcia
Transport	Zrównoważony transport miejski	Inwestycje w niskoemisyjne i przyjazne dla środowiska systemy transportu miejskiego
		Redukcja obciążenia dla środowiska
	Inteligentne systemy transportowe	Instalacja inteligentnych systemów transportowych
		Integracja środków transportu miejskiego zwiększająca mobilność oraz jego efektywność ekonomiczną
		Poprawa bezpieczeństwa transportowego
	Efektywne i ekologiczne przewozy transportowe	Wprowadzanie rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji prowadzące do optymalizacji łańcucha dostaw
		Wprowadzanie rozwiązań z zakresu elektromobilności
Przemysł maszynowy	Innowacyjne metody prototypowania i produkcji	Inwestycje w rozwiązania z zakresu technologii 3D
	Doskonalenie procesów przemysłowych	Wzrost automatyzacji procesów produkcyjnych
		Wprowadzanie rozwiązań z zakresu sztucznej inteligencji
		Integracja łańcuchów tworzenia wartości

Źródło: opracowanie własne

8. Źródła informacji wykorzystanych w badaniu

- Dokument Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego na lata 2013-2020.
- Model wdrożeniowy Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego na lata 2013-2020. Wersja 2.0.
- Program Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010 - 2020 (PRT 2010-2020)
- Aktualizowany Program Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010 - 2020 (PRT 2010-2020)
- Model wdrażania Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010 - 2020.
- Strategia Unii Europejskiej Europa 2020.
- Rozporządzenia Komisji Europejskiej dotyczące nowej perspektywy finansowej 2014 - 2020.
- Krajowa Strategia Innowacyjności i Efektowności Gospodarki.
- Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego ŚLĄSKIE 2020+.
- Dokumenty dotyczące RPO WSL na lata 2014-2020 oraz inne dokumenty programowe i wykonawcze:
 - Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2014-2020,
 - Szczegółowy Opis Priorytetów RPO WSL na lata 2014-2020,
 - Umowa Partnerstwa.
- Metodologia Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania (PPO) Banku Światowego opracowana przez Ministerstwo Gospodarki w latach 2014-2015 oraz zmieniona przez Ministerstwo Rozwoju w 2016 roku.
- Model Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania (PPO) zawarty w Przewodniku Komisji Europejskiej dotyczącym strategii RIS3 pt. „Smart Specialisation from design to implementation. Handbook”.
- Raporty z przeprowadzonych w kraju analiz, badań ewaluacyjnych w zakresie pokrywającym się z problematyką badania, literatura przedmiotu.
- Badanie ewaluacyjne udostępnione przez Zamawiającego pt. „Ocena aktualnego stanu oraz możliwości rozwojowych do 2030 roku regionalnych specjalizacji województwa śląskiego, w tym specjalizacji inteligentnych” zrealizowane przez Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową (2015).
- Badanie ewaluacyjne udostępnione przez Zamawiającego pt. „Procesy przedsiębiorczego odkrywania w kontekście rozwoju innowacyjnego województwa śląskiego do roku 2020”, opracowane przez Główny Instytut Górnictwa w Katowicach (2017).
- Badanie ewaluacyjne udostępnione przez Zamawiającego pt. „Analiza przepływów międzygałęziowych w kontekście rozwoju innowacyjności w województwie śląskim do roku 2020”, opracowane przez konsorcjum firm: Bluehill Sp. z o.o. oraz Quality Watch Sp. z o.o. z siedzibą w Warszawie (2017).
- K.B. Matusiak, J. Guliński, Rekomendacje zmian w polskim systemie transferu technologii i komercjalizacji wiedzy, PARP, Warszawa, wrzesień 2010.

- K. Matusiak; E. Stawasz, P. Głodek, Wnioski z badań innowacyjnych MSP, sektora B+R i instytucji wspierających w województwie śląskim przeprowadzonych dla potrzeb regionalnej strategii innowacyjnej.
- Wyzwania strategiczne innowacyjnego rozwoju Województwa Śląskiego, 1. Raport z realizacji zadania V projektu „Zarządzanie, wdrażanie i monitorowanie Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Politechnika Śląska w Gliwicach, 2010.
- Unia innowacji, Inicjatywa w ramach strategii „Europa 2020”, Krótki przewodnik, Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej, 2013.
- Clean Power for Transport: A European alternative fuels strategy, European Commission. Brussels, COM (2013) 17.
- Wybrane publikacje przeglądu ITS Inteligentne Systemy Transportowe
 - J. Mikulski, Ekologiczny transport - samochody z napędem elektrycznym Cz. 1, Prz. ITS [online] 2013 nr 23 kwietnia 2013, (plik html) s. 1-5, bibliogr. 15 poz. i Cz. 2, Prz. ITS [online] 2013 nr 30 kwietnia 2013, (plik html) s. 1-6, bibliogr. 15 poz.
- G. Sierpiński, Wyzwania zrównoważonego systemu transportowego wobec samochodu elektrycznego jako realnej alternatywy dla konwencjonalnego transportu indywidualnego, Logistyka 2014 nr 2, dysk optyczny (CD-ROM) s. 322-328, bibliogr. 49 poz.
- J. Mikulski, Ekologiczny transport - samochody z napędem elektrycznym, W: Systemy transportowe. Teoria i praktyka. IX Konferencja naukowo-techniczna, Katowice, 17 września 2012. Materiały konferencyjne. Streszczenia. Katowice: Katedra Inżynierii Ruchu. Wydział Transportu Politechniki Śląskiej, 2012, s. 39.
- Systemy transportowe. Teoria i praktyka. XII Konferencja naukowo-techniczna, 12-13 października 2015, Katowice. Materiały konferencyjne. Red. Grzegorz Sierpiński, Piotr Czech.
- A. Kurek, J. Jużyniec, Inteligentne systemy transportowe jako narzędzie do usprawniania ruchu w mieście Gliwice, Logistyka 2018 nr 3, s. 69-75, bibliogr. 8 poz.
- R. Janecki, Inteligentne systemy transportowe w polityce transportowej miast, W: Transport systems telematics. TST'11. 11th International conference, Katowice - Ustroń, October 19-22, 2011. Conference proceedings. Silesian University of Technology. Faculty of Transport, Polish Academy of Science. Committee of Transport, Polish Association of Transport Telematics. Katowice: Chair of Automatic Control in Transport. Faculty of Transport. Silesian University of Technology, 2011, s. 48.
- J. Mikulski, T. Wróblewski, Inteligentne Systemy Transportowe Zdaniem ekspertów, Mag. Autostrady 2010 nr 10, s. 18-20.
- J. Gołosz, Zarządzanie ruchem drogowym z wykorzystaniem telematycznych systemów rejestracji i ekspozycji danych, W: Telematyka w transporcie. Ogólnopolskie seminarium naukowe, Szczecin, 8 grudnia 2003. Uniwersytet Szczeciński. Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług. Instytut Transportu i Logistyki. [B.m.]: [b.w.], [2003], s. 35-38, bibliogr. 8 poz.
- M. Tyczka, W. Skarka, Elektryczny samochód zasilany ogniwem wodorowym Alternatywa dla zasilania akumulatorowego?, Mechanik 2016 R. 89 nr 3, s. 238-239, bibliogr. 8 poz.
- G. Karoń, Transport w logistycznym łańcuchu dostaw a zatłoczenie komunikacyjne miast i aglomeracji, W: Sprawność i efektywność zarządzania łańcuchem dostaw. Praca zbiorowa. Pod red. Krystyny Kowalskiej, Sylwestra Markusika. Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej. Dąbrowa Górnicza: Wyższa Szkoła Biznesu, 2011, s. 101-130.
- D. M. Trzmielak, M. Woźniakowski, Innowacje w transporcie: na przykładzie badań w sektorze transportowym. Ekonomiczne Problemy Usług nr 121, 27-42, 2015.

- J. Burniewicz, Perspektywa innowacyjna transportu i logistyki. *Ekonomiczne Problemy Usług* nr 59, 51-63, 2010.
- M. Bąk, Potencjał innowacyjny transportu w Unii Europejskiej. *Logistyka* 3/2015.
- A. Koźlak, Wspieranie innowacyjności przedsiębiorstw sektora TSL w Polsce z funduszy Unii Europejskiej. „*Logistyka*” nr 2, 2014.
- M. Cichosz, Innowacje w logistyce miejskiej - zrównoważony transport publiczny. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu* nr 383, 2015.
- Sejmik Województwa Śląskiego. *Strategia Rozwoju Systemu Transportu Województwa Śląskiego*. Katowice 2014.
- Antonowicz M. (2015), O innowacjach produktowych i marketingowych w usługach transportowo-logistycznych, *Logistyka*, Nr 2/2015, Instytut Logistyki i Magazynowania, s. 1131-1139.
- Burdzik R., Macioszek E., Sierpiński G., Warczek J. (2013), *Analiza rozbudowy i lokalizacji centrów i obiektów logistycznych w Aglomeracji Śląskiej*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Transport, z. 78, s. 19-29.
- Dziekoński K., Chwiećko J. (2013), Innowacyjność przedsiębiorstw z branży TSL, *Ekonomia i Zarządzanie*, Nr 5(2).
- Fajczak-Kowalska A. (2015), Wybrane aspekty zarządzania centrami logistycznymi na przykładzie Śląskiego Centrum Logistyki, *Logistyka*, Nr 3/2015, Instytut Logistyki i Magazynowania, s. 1278-1285.
- Główny Urząd Statystyczny (2017), *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2014-2016*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny (2017), *Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2014-2016*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny (2018), *Biuletyn Statystyczny 07/2018*, Zakład Wydawnictw Statystycznych, Warszawa.
- Koźlak A. (2008), Innowacyjność w podaży usług jako czynnik konkurencyjności przedsiębiorstw sektora TSL, referat z konferencji Eurotrans, Warszawa.
- Kurcz S., Lipok D. (2013), Zielone aspekty logistyki w przedsiębiorstwach województwa śląskiego, *Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie*, Z.60, s. 55-62.
- Ministerstwo Rozwoju (2017), *Program dla Śląska*, Warszawa.
- Przybylska E. (2016), Innowacyjność branży TSL, *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, Z.24, t. 2, s. 235-245.
- Tkocz M., *Śląsk jako przykład regionu przemysłowego i jego rola w procesach modernizacyjnych*
- Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Śląskie Centrum Obsługi Inwestora i Eksportera, Województwo Śląskie informacje gospodarcze,
file:///C:/Users/PC/Downloads/SILESIAN%20VOIVODESHIP-economic%20information%20(3).pdf
- Urząd Statystyczny w Katowicach (2018), *Biuletyn Statystyczny Województwa Śląskiego I kwartał 2018*, Katowice.
- Węgrzyn T., Burdzik R. (2010), Znaczenie lokalizacji centrów logistycznych na Śląsku, *Logistyka*, Nr 2/2010, Instytut Logistyki i Magazynowania, s. 465-473.
- Wiedermann (2008) K., *Czynniki i skutki rozwoju przemysłu motoryzacyjnego na terenie województwa śląskiego*, w: Z. Ziolo i T. Rachwał (red.), *Procesy transformacji układów przestrzennych przemysłu na tle zmieniającego się otoczenia*, Warszawa-Kraków, s. 93-108.
- XIX XX i XXI wieku, www.men.gov.pl

- Zarząd Województwa Śląskiego (2011), *Program Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020*, Katowice.