

# **Perspektywy rozwoju obszaru technologicznego Technologie lotnicze i przemysł kosmiczny w województwie śląskim**

Raport został opracowany i sporządzony w ramach projektu „Proces przedsiębiorczego odkrywania w obszarze technologii lotniczych i z nimi powiązanych” współfinansowanego ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Działania 1.3 Profesjonalizacja IOB Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020

Opracowanie: Business @ Witański Consulting Group

Czechowice-Dziedzice, marzec 2019

---

## Spis treści:

1. Obszar technologiczny „Technologie lotnicze i przemysł kosmiczny” w pracach nad aktualizacją Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego.....	3
2. Opis znaczących podmiotów sektora lotniczego i kosmicznego w Województwie Śląskim .....	7
3. Charakterystyka ery „Space 4.0” w rozwoju przemysłu kosmicznego .....	13
4. Analiza dokumentów o charakterze strategicznym mających znaczenie dla rozwoju sektora kosmicznego w Polsce.....	17

## **1. Obszar technologiczny „Technologie lotnicze i przemysł kosmiczny” w pracach nad aktualizacją Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego**

W marcu 2011r. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego Uchwałą Zarządu Województwa Śląskiego Nr 729/35/IV/2011 z dnia 29 marca 2011 roku przyjął dokument „Program Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020”. Dokument ten jest jednym z istotniejszych rozwiązań systemowych wspierających kształtowanie nowoczesnej gospodarki województwa śląskiego, wyznaczając kierunki jego protechnologicznego rozwoju w oparciu o 8 kluczowych obszarów technologicznych:

- technologie medyczne (ochrony zdrowia),
- technologie dla energetyki i górnictwa,
- technologie dla ochrony środowiska,
- technologie informacyjne i telekomunikacyjne,
- produkcja i przetwarzanie materiałów,
- transport i infrastruktura transportowa,
- przemysł maszynowy, samochodowy, lotniczy i górniczy,
- nanotechnologie i nanomateriały.

Dokument zawiera zestaw rekomendacji programowych o charakterze zasad i rozwiązań systemowych, a także propozycji przedsięwzięć, które znajdą odzwierciedlenie w kryteriach oraz warunkach udzielania wsparcia przedsięwzięciom innowacyjnym w latach 2014 - 2020.<sup>1</sup>

Jak można zauważyć w powyższym zestawieniu, jednym z elementów obszarów technologicznych jest także przemysł lotniczy, który występuje jako jeden z elementów obszaru technologicznego „Przemysł maszynowy, samochodowy, lotniczy i górniczy”. Jest to bardzo duży obszar technologiczny, o dużej rozpiętości wytwarzanych produktów, w którym większy nacisk kładzie się na automatykę oraz maszyny i urządzenia górnicze i energetyczne, zaś przemysł lotniczy jest jednak marginalizowany. Biorąc pod uwagę analizę SWOT w tym

<sup>1</sup> <https://ris.slaskie.pl/file/download/341>

obszarze, jako szanse wskazano tylko popyt ze strony lotnictwa na zautomatyzowane linie produkcyjne. Na podstawie badań potencjału gospodarczego i technologicznego, których elementem była także wskazana analiza SWOT, wyodrębniono w ramach obszaru grupę technologiczną „Technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle lotniczym”.<sup>2</sup> Jak więc widać, przemysł lotniczy został połączony z innymi przemysłami związanymi z budową maszyn i urządzeń, dzięki czemu z jednej strony stał się elementem pozytywnie ocenianego obszaru technologicznego, z dużymi tradycjami w województwie śląskim, z drugiej strony jest on traktowany w kontekście całego obszaru jako dodatek, a nie wiodący czynnik rozwoju.

Aktualnie trwają prace nad dokumentem „Program Rozwoju Technologii w perspektywie 2020+”. W trakcie prac analitycznych eksperci doszli do wniosku, iż w obowiązującym dokumencie obszar technologiczny, w ramach którego funkcjonuje przemysł lotniczy, został zdefiniowany zbyt szeroko, co nie pozwalało na jednoznaczne wydzielenie technologii charakteryzujących się faktycznym potencjałem innowacyjnym. W związku z tym zwrócono uwagę na konieczność wyodrębnienia nowego obszaru technologicznego „Technologie lotnicze i przemysł kosmiczny”. Wyodrębnienie i połączenie tych dwóch obszarów jest uzasadnione ich wysokim potencjałem innowacyjnym oraz możliwością wspólnego zastosowania rozwiązań powstających w tymże obszarze, zarówno w przemyśle lotniczym, jak i kosmicznym.

Postulując wyodrębnienie obszaru technologicznego „Technologie lotnicze i przemysł kosmiczny” należy mieć na uwadze zaobserwowane zjawiska gospodarcze i trendy technologiczne, związane z rozwojem technologii wytwarzania statków powietrznych i kosmicznych, które w województwie śląskim opierają się na bogatych tradycjach przemysłu lotniczego, w szczególności wytwarzanie lekkich statków powietrznych, ale także potrafią wykorzystywać możliwości, jakie stwarza otwartość rynków światowych i wielopoziomowa kooperacja, zarówno w aspekcie geograficznym, jak i technologicznym. W województwie

---

<sup>2</sup> <https://ris.slaskie.pl/file/download/327>

śląskim funkcjonują sieci współpracy przedsiębiorstw, które rozwijają współpracę badawczo-rozwojową z jednostkami naukowymi w zakresie rozwoju nowoczesnych materiałów dla lotnictwa, budowy lekkich statków powietrznych oraz platform bezzałogowych.

Wyodrębnienie nowego obszaru technologicznego odpowiada również na pojawienie się nowej ery w rozwoju przemysłu kosmicznego, tzw. „Space 4.0”, która cechuje się przede wszystkim komercjalizacją kosmosu i pojawieniem się nowych podmiotów w sektorze kosmicznym, tj. niezależnych i prywatnych przedsiębiorstw, które kreują nowego rodzaju spersonalizowane produkty i usługi oparte na danych satelitarnych, pozyskanych dzięki technologii miniaturyzacji satelitów. Nowa era rozwoju przemysłu kosmicznego jest niepowtarzalną szansą dla firm w województwie śląskim do wejścia na rynek kosmiczny i wykorzystania powstających nisz rynkowych. W tym aspekcie szczególnie ważna jest współzależność technologii lotniczych i kosmicznych z technologiami ICT, co z pewnością przełoży się na uzyskanie dodatkowej przewagi konkurencyjnej województwa śląskiego.

Biorąc pod uwagę związki pomiędzy technologiami lotniczymi i kosmicznymi, a także mając na uwadze specyfikę i charakter podmiotów funkcjonujących w województwie śląskim w tym obszarze, w ramach obszaru „Technologie lotnicze i przemysł kosmiczny” zaproponowano wyodrębnienie następujących grup technologicznych:

- technologie projektowania i wytwarzania w przemyśle lotniczym i kosmicznym,
- technologie związane z awioniką statków powietrznych i kosmicznych,
- technologie lotniczego i satelitarnego zobrazowania Ziemi oraz usług z tym związanych.

Wspólnymi cechami wytwarzania w przemyśle lotniczym i kosmicznym są metody projektowania oraz metody analiz numerycznych, wymagania produkowanych elementów, dopuszczalne metody wytwarzania, metody inżynierii powierzchni i zastosowania

nowoczesnych materiałów, metody badań nieniszczących i wymagania dotyczące procesów specjalnych.

W kontekście awioniki zbieżność sektora lotniczego i kosmicznego nie jest już tak jednoznaczna, gdyż różnice wynikają z przeznaczenia tych obiektów i ich środowiska pracy. Zauważalnych jest jednak sporo podobieństw, gdyż zawsze wymagane są dokładne systemy kontroli położenia oparte na danych satelitarnych. Wśród podobieństw można też wymienić używane języki i procedury programowania oraz konieczność użycia systemów czasu rzeczywistego.

Odrębną zidentyfikowaną grupę stanowią usługi budowane w oparciu o równolegle rozwijające się technologie zobrazowania Ziemi, i to zarówno na poziomie lotniczym (samoloty oraz bezzałogowe statki powietrzne), jak i kosmicznym (satelity), a także nawigacji i łączności satelitarnej. Usługi oparte na tych technologiach znajdują obecnie zastosowanie praktycznie we wszystkich aspektach życia gospodarczego, a bariery wejścia na ten rynek dla polskich podmiotów są znacznie niższe niż w technologiach tradycyjnych. W grupie technologii lotniczego i satelitarnego zobrazowania Ziemi oraz usług z tym związanych, podmioty działające w województwie śląskim w konkurencji z krajowymi i zagranicznymi przedsiębiorstwami mogą wykorzystywać swoje mocne strony w postaci m.in. rozwiniętych technologii ICT, elektroniki oraz automatyki i robotyki.

## **2. Opis znaczących podmiotów sektora lotniczego i kosmicznego w Województwie Śląskim**

*Aero Login Sp. z o.o.* to nowoczesna firma zaangażowana w rozwój Bezzałogowych Statków Powietrznych i ich wyposażenia pokładowego, znajdujących zastosowanie głównie w aplikacjach cywilnych. Powstała w 2011 roku w odpowiedzi na rosnące zainteresowanie tematyką systemów bezzałogowych i niemal nieograniczonymi możliwościami ich zastosowania. Korzystając z własnego zaplecza naukowo-technologicznego oraz zaplecza Śląskiego Centrum Naukowo-Technologicznego Przemysłu Lotniczego Sp. z o.o., a także dzięki bliskiej współpracy ze światowymi potentatami branży bezzałogowych systemów powietrznych, doświadczona kadra inżynierska opracowuje i wdraża innowacyjne projekty wszędzie tam, gdzie z przyczyn technicznych zastosowanie bezzałogowych statków powietrznych nie było dotychczas możliwe. W ofercie firmy są platformy bezzałogowe, systemy łączności oraz głowice obserwacyjne.

*Avio Aero* to marka GE Aviation odpowiedzialna za projektowanie, produkcję i serwisowanie komponentów oraz kompleksowych systemów wykorzystywanych w lotnictwie cywilnym, jak i wojskowym. Dostarcza klientom innowacyjne rozwiązania technologiczne umożliwiające im szybkie sprostanie ciągle zmieniającym się wymogom rynku: wytwarzanie przyrostowe, błyskawiczne modelowanie oraz technologie wyspecjalizowane w produkcji przekładni mechanicznych, turbin i zespołów komór spalania. Zakład Avio Aero w Polsce (*Avio Polska Sp. z o.o.*) znajduje się w Bielsku-Białej i jest częścią biznesu Avio Aero. Specjalizuje się w projektowaniu oraz w rozwoju komponentów i modułów silników lotniczych. Produkuje łopatki statory i rotory do turbin niskociśnieniowych silników cywilnych i wojskowych.

*Bielski Park Technologiczny Lotnictwa, Przedsiębiorczości i Innowacji sp. z o.o.* powstał w 2008 roku jako odpowiedź na potrzeby branży lotniczej i nowoczesnych gałęzi polskiej

---

gospodarki. Korzystne położenie na skrzyżowaniu szlaków komunikacyjnych Europy, ze stosunkowo słabo rozwiniętą siecią lotniczej infrastruktury w naszym kraju, a przede wszystkim lawinowo rosnące zainteresowanie cywilnym lotnictwem, powodują, że producenci, handlowcy i usługodawcy lotniczy wykorzystują każdą możliwość profesjonalnego wsparcia, jakie oferuje jej park technologiczny. Park dysponuje obiektami o powierzchni blisko 10.500 m<sup>2</sup> (hale produkcyjne i hangary, pas startowy oraz stacja paliw), w których prowadzona może być działalność produkcyjna, handlowa, usługowa, szkoleniowa, naukowo-badawcza i doświadczalna. Ponadto istnieje możliwość wynajmu nowoczesnych powierzchni biurowych w budynku kontroli lotów. Park oferuje także szkolenia lotnicze w zakresie uprawnień PPL(A) oraz CPL(A). Bielski Park Technologiczny Lotnictwa, Przedsiębiorczości i Innowacji sp. z o.o. jest doskonałym miejscem zarówno na założenie nowego biznesu, jak i na rozwinięcie już istniejącego. Firmy, które zdecydują się na długotrwałą współpracę mogą liczyć na doradztwo, jak i na preferencyjne warunki najmu hal i powierzchni biurowych.

***Biuro Projektowe "B" Bogumił Bereś*** zajmuje się projektowaniem i produkcją konstrukcji kompozytowych zbrojonych włóknami szklanymi, węglowymi i aramidowymi o wysokich parametrach technicznych. Obecna oferta produkcyjna obejmuje wysokowyczynowy szybowiec klasy 15-metrowej oraz szybowcowy wózek transportowy. Całkowicie węglowy szybowiec jest najlżejszym w świecie, seryjnie budowanym szybowcem 15-metrowej Klasy Wyścigowej FAI.

***Centralnoeuropejski Demonstrator Dronów (CEDD)*** powstał na terenie Górnos Śląsko-Zagłębiowskiej Metropolii jako odpowiedź na rosnący rynek dronów i przewidywane w niedalekiej przyszłości zapotrzebowanie na usługi wykonywane przez BSP. W pierwszym etapie funkcjonowania pozwoli na integrację środowiska bezzałogowych statków powietrznych na obszarze testowym, obejmującym Górny Śląsk i Zagłębie Dąbrowskie. Demonstrator to miejsce, w którym podmioty skupione wokół technologii bezzałogowych i



autonomicznych, od dostawców i integratorów, przez klientów, instytucje naukowe, samorządy i administrację publiczną, na instytucjach finansowych i inwestorach kończąc, będą mogły testować warunki dla przyszłej współpracy i praktycznych zastosowań w ramach tworzącego się nowego rynku. Demonstrator dronów jest też pierwszą w Polsce platformą wymiany wiedzy oraz wsparcia dla pozyskiwania i rozwoju rozwiązań technologicznych, a także płaszczyzną komunikacji i współpracy różnych interesariuszy.

**Drony Sp. z o.o.** to firma zaangażowana w rozwój nowoczesnych technologii w dziedzinie bezzałogowych statków powietrznych, znajdujących zastosowanie głównie w aplikacjach cywilnych, a także świadcząca usługi sprzedaży i serwisu produktów własnych i konstrukcji konkurencyjnych. Została utworzona, aby oferować kompleksowe usługi związane z cywilnym wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych. Dotychczasowymi osiągnięciami spółki było stworzenie szerokiej gamy rewolucyjnych systemów stabilizacji do głowic optoelektronicznych. Obecnie w Dziale Badań i Rozwoju dobiegają końca prace badawczo-rozwojowe nad nowymi Bezzałogowymi Statkami Powietrznymi w układzie hybrydowym, dedykowanym służbom mundurowym, jak również mającym zastosowanie na rynku cywilnym.

**Flytronic S.A.** działa na rynku od 2008r. Jest ona wiodącym polskim ośrodkiem projektującym i produkującym specjalistyczne bezzałogowe systemy powietrzne. Prowadzone w firmie badania przemysłowe i prace rozwojowe w zakresie elektroniki, informatyki oraz mechaniki lotniczej charakteryzują się innowacyjnością na skalę światową. Jest to dynamiczna i nowoczesna firma inżynierska, skupiająca najwyższej klasy specjalistów. Działając na bazie doświadczeń zawodowych oraz pasji wybitnych specjalistów, firma stworzyła niepowtarzalne warunki rozwoju dla swojej kadry, zapewniające możliwość realizacji innowacyjnych przedsięwzięć. W ramach Grupy WB spółka stanowi ośrodek badawczo-rozwojowy w obszarze systemów obserwacyjno-rozpoznawczych, bazujących na bezzałogowych platformach latających. Dzięki doświadczonej kadrze inżynierskiej i

kreatywnemu zespołowi programistów spółka posiada unikalne w skali światowej kompetencje w obszarze projektowania i produkcji bezzałogowych platform latających, projektowania i programowania systemów kontroli i sterowania lotem, projektowania i programowania systemów transmisji danych oraz projektowania i produkcji głowic obserwacyjnych. Wśród zrealizowanych przez firmę prac badawczo-rozwojowe dla potrzeb lotnictwa wyróżnić należy opracowanie prototypu układu lokalizowania pojazdów bezzałogowych wraz z oprogramowaniem czy opracowanie projektu magnetometru trzyosiowego.

***FP Instruments Sp. z o.o.*** od 2008 roku działa na rynku urządzeń elektronicznych, przeznaczonych na różne rynki i dla różnych branż. Zajmuje się tworzeniem kompletnych rozwiązań dla dedykowanych układów, specjalizuje się w usługach R&D, dostarcza prototypy wraz z obudowami, implementuje dedykowane algorytmy, testuje urządzenia i przygotowuje wymaganą dokumentację. Interesuje się projektami zarówno krótkoterminowymi, jak i długoterminowymi, wymagającymi złożonych analiz oraz zaawansowanych prac badawczo-rozwojowych. Dzięki uczestnictwu w konsorcjum FP Space, firma swoje projekty realizuje także dla przemysłu kosmicznego.

***Future Processing Sp. z o.o.*** to firma informatyczna założona w 2000 roku, która specjalizuje się w tworzeniu dedykowanego oprogramowania dla swoich klientów. Zakres oferowanych usług jest bardzo szeroki, od oprogramowania do akwizycji i analizy danych po zaawansowane systemy obrazowania medycznego i inspekcji wizyjnej. Jednym z produktów oferowanych przez Future Processing Sp. z o.o. są systemy wbudowane, które tworzy spółka-córka FPI. Ponadto Future Processing Sp. z o.o., już własnymi siłami, tworzy wysokowydajne systemy bazodanowe, interaktywne wizualizacje oparte o wirtualną, rozszerzoną i mieszaną rzeczywistość, a także przekształca abstrakcyjne pojęcia w rzeczywiste rozwiązania technologiczne. Będąc członkiem konsorcjum FP Space, firma swoje produkty oferuje także

na rynku sektora przemysłowego. W swoim portfolio Future Processing Sp. z o.o. posiada ponad 150 klientów, z różnych branż technologicznych.

**KP Labs** została założona w 2016 roku przez grupę inżynierów związanych z Politechniką Śląską, którzy dostrzegli potencjał tkwiący w połączeniu ich naukowych pasji i biznesu. Działalność spółki skupia się na wytwarzaniu zaawansowanych rozwiązań informatycznych w zakresie wizji komputerowej i uczenia maszynowego, a także oprogramowania lotnego. Metodyczne i innowacyjne podejście, które sprawdziło się w realizowanych wcześniej projektach badawczych przekłada się na najwyższą jakość oprogramowania dostarczanego klientom. Misją firmy jest przyspieszenie eksploracji kosmosu poprzez rozwój autonomicznych sond kosmicznych i technologii robotycznych. Firma jest członkiem konsorcjum FP Space, które składa się z trzech śląskich przedsiębiorstw, Future Processing, FP Instruments oraz KP Labs. Celem konsorcjum jest wspieranie sektora kosmicznego poprzez świadczenie usług w zakresie tworzenia wysokiej jakości oprogramowania i sprzętu. Wśród produktów firmy KP Labs znajdują się zarówno instrumenty do obrazowania Ziemi, jak i usługi związane z opracowywaniem algorytmów analizy i przetwarzania obrazów satelitarnych i tworzeniem oprogramowania dla podzespołów i instrumentów satelitarnych.

**Zakłady Lotnicze Margański & Mysłowski S.A.** to jeden z polskich producentów szybowców. Przedsiębiorstwo zostało założone w Bielsku-Białej w 1986 roku, początkowo jako zakład remontowy, potem jako producent szybowców. W swoim portfolio posiada także odrzutowy samolot szkolno-treningowy. Obecnie produkuje szybowce akrobacyjne oraz cztermiejskowy, kompozytowy dwusilnikowy samolot dyspozycyjny. Obok produkcji lotniczej, firma uczestniczyła w wytworzeniu łopaty wirnika siłowni wiatrowej z kompozytu zbrojonego włóknem szklanym.

**Śląskie Centrum Naukowo-Technologiczne Przemysłu Lotniczego Sp. z o.o.** działa od 2013 roku i świadczy usługi badawczo-rozwojowe na rzecz przedsiębiorców w obszarze wdrażania

---

i wytwarzania struktur z zaawansowanych kompozytów dla nowoczesnego przemysłu, czyli przede wszystkim dla lotnictwa oraz dla przemysłu kosmicznego. Dzięki najwyższym standardom jakości, Śląskie Centrum Naukowo-Technologiczne Przemysłu Lotniczego Sp. z o.o. gwarantuje najwyższy poziom oferowanych usług i wyrobów. Uznanie klientów zdobywa stosując nowoczesne technologie oraz techniki badawcze zapewniające realizację zleceń zgodnie z obowiązującymi standardami, w warunkach przyjaznych dla środowiska. W ofercie Śląskiego Centrum Naukowo-Technologicznego Przemysłu Lotniczego Sp. z o.o. znajduje się m.in. projektowanie CAD, wytwarzanie struktur kompozytowych, testy wibracyjne na wzbudniku elektrodynamicznym, eksperymentalna i eksploatacyjna analiza modalna, badanie materiałów kompozytowych, tworzyw sztucznych, elastomerów, drewna, włókien, metali i kompozytów, testy starzeniowe w komorze klimatycznej oraz badania termowizyjne.

*Śląski Klaster Lotniczy* został założony przez przedstawicieli przemysłu lotniczego w celu wzmocnienia współpracy pomiędzy przedsiębiorstwami, stworzenia optymalnych warunków dla ciągłego transferu wiedzy i innowacyjnych rozwiązań pomiędzy członkami klastra pochodzącymi nie tylko z branży lotniczej, ale i z innych gałęzi nauki i przemysłu. Efektem jest wzrost konkurencyjności i rozwój lotnictwa w Polsce. Obecnie do klastra należy kilkadziesiąt podmiotów, w tym uczelnie wyższe i instytucje otoczenia biznesu. Liderem klastra jest Federacja Firm Lotniczych, będąca efektem rzeczywistej i konkretnej współpracy 15 firm prywatnych, które w wyniku transformacji ustrojowej zostały założone w regionie Bielska-Białej. Wśród obszarów działalności klastra wymienia się m.in. stałą współpracę z instytucjami mającymi bezpośredni i pośredni wpływ na rozwój branży, instytucjami otoczenia biznesu, instytucjami finansowymi, instytucjami sfery nauki i B+R, wsparcie członków klastra w obszarach pozyskiwania środków finansowych, promocji projektów na szczeblu regionalnym, krajowym i międzynarodowym, rozwój zasobów ludzkich oraz zapewnienie dostępu do nowoczesnej infrastruktury badawczej.

### 3. Charakterystyka ery „Space 4.0” w rozwoju przemysłu kosmicznego

Obecnie w badaniach kosmicznych świat wszedł erę rozwoju przemysłu kosmicznego „Space 4.0”. Wg tej terminologii, za pierwszą fazę ery kosmosu „Space 1.0” można uznać wczesne studium astronomii. Za następną erę „Space 2.0” uznaje się kosmiczny wyścig między Stanami Zjednoczonymi i Związkiem Radzieckim. Trzecia era rozwoju przemysłu kosmicznego „Space 3.0” to ustalenie przestrzeni kosmicznej jako granicy współpracy i eksploatacji międzynarodowej. Era „Space 4.0” to międzynarodowa kooperacja podmiotów publicznych i prywatnych oraz komercjalizacja wyników badań kosmicznych.

4 października 1957r. z kosmodromu Bajkonur został wystrzelony na orbitę okołozemską radziecki satelita Sputnik 1. Moment ten uznać można za początek ery badań kosmicznych. Jednak pierwszą próbę zdobycia przestrzeni kosmicznej podjęli Niemcy podczas II wojny światowej. Start pierwszego raketowego pocisku balistycznego V2 dowiódł, że loty kosmiczne są jak najbardziej możliwe. Niemieckie rakiety V-2 wzniosły się na wysokość ponad 100 km do linii Kármána (granica przestrzeni kosmicznej), a następnie spadły na Londyn. Tak rozpoczął się międzynarodowy wyścig w kosmos.

Prawdziwy wyścig kosmiczny rozpoczął się wraz z nastaniem ery „zimnej wojny” i amerykańsko-radzieckiej rywalizacji. Ideologiczna, polityczna i militarna rozgrywka przeniosła się także w przestrzeń kosmiczną. Pierwsze sukcesy należą do Rosjan: pierwszy sztuczny satelita, pierwsze zwierzę w kosmosie, kulminacją pierwszy człowiek na orbicie Ziemi. Potem inicjatywę przejmują Amerykanie, którzy dokonali niemożliwego – na Księżycu ląduje pierwszy człowiek. W Stanach Zjednoczonych planuje się kolejne kroki podboju kosmosu – budowa wahadłowca i stacji kosmicznej.

W połowie lat 70-tych XX wieku amerykańsko-radziecka rywalizacja przeradza się w międzynarodową kooperację. Do eksploracji kosmosu włączają się kolejne państwa, powstaje

Europejska Agencja Kosmiczna (ESA). Wspólne eksperymenty w przestrzeni kosmicznej, promy kosmiczne wielokrotnego użytku z międzynarodowymi załogami, wreszcie międzynarodowa stacja kosmiczna. To sprawiło, że kosmos stał się, podobnie do Antarktydy, miejscem współpracy w zakresie eksploracji, a nie narodowej rywalizacji. Nadal jednak o kształcie tej współpracy decydowały agendy rządowe zainteresowanych państw.

Era „Space 4.0” charakteryzuje się wzmożonymi relacjami pomiędzy rządami, przedsiębiorstwami a społeczeństwami korzystającymi z nowatorskich rozwiązań. Jest to etap, w którym dorobek poprzednich epok zaczyna być w pełni wykorzystywany przez biznes i mniejsze państwa. Jednym słowem rośnie ilość podmiotów, które aktywnie uczestniczą w badaniach kosmicznych. Już nie są to tylko agencje rządowe, ale także środowisko akademickie, firmy prywatne oraz obywatele. Era „Space 4.0” jest powiązana z erą „Industry 4.0”, która jest uważana za rozwijającą się czwartą rewolucję przemysłową produkcji i usług. Wchodzący w coraz większą symbiozę z biznesem sektor kosmiczny podzielił się na dwie dziedziny, określane jako upstream i downstream. Upstream oznacza to wszystko, co wiąże się z wysyłaniem obiektów poza Ziemię (napęd, aparatura, komputery pokładowe) oraz z samą eksploracją kosmosu. Z kolei downstream to opracowywanie wyników, dostarczanych mu przez upstream, czyli głównie analizy danych i ich późniejsza sprzedaż.

Coraz częściej do głosu dochodzi idea ery „Space 4.0i” (ang. innovate, inform, interact, inspire), którą definiuje się jako kolejny etap rozwoju sektora kosmicznego. Ma się ona charakteryzować łatwiejszym dostępem do technologii kosmicznych, w której nie są one domeną wyłącznie organizacji rządowych z kilku najlepiej rozwiniętych krajów. W wyniku zachodzących w sektorze rewolucyjnych zmian w erze „Space 4.0” dostęp do sektora kosmicznego ma zostać bardziej podzielony, a dostęp do niego ma być możliwy dla wielu prywatnych firm, instytutów naukowych oraz mieszkańców. Branża ma więc zostać ściśle zintegrowana z europejską gospodarką i społeczeństwem.

---

Przemysł kosmiczny (branża kosmiczna, sektor kosmiczny) ery „Space 4.0” to według OECD Space Forum typowe działania związane z produkcją urządzeń kosmicznych, w tym systemów wynoszenia satelitów, a także działania, które wykorzystują dane pozyskiwane za pomocą urządzeń satelitarnych lub wiążą się ze świadczeniem innych usług za pośrednictwem urządzeń kosmicznych. W wąskim ujęciu przemysł kosmiczny bywa kojarzony głównie z działalnością kosmiczną, tj. z badaniem przestrzeni kosmicznej, technologiami wynoszenia statków kosmicznych i pojazdami kosmicznymi czy aparaturą. W szerszym ujęciu przemysł ten obejmuje też świadczenie wszelkich usług, w których wykorzystuje się dane i techniki kosmiczne, w tym różnego typu usługi dla rolnictwa, nawigacji, zarządzania flotą, gospodarki nieruchomościami itp.

Przemysł kosmiczny należy do najbardziej zaawansowanych technologicznie branż gospodarki, której rozwój poprzez efekty komercjalizacji i rozlewania się technologii prowadzi do postępu technicznego w innych branżach. Między innymi z tego powodu wspieranie rozwoju przemysłu kosmicznego dla wielu państw stanowi element polityki innowacyjnej. Dzieli się na trzy segmenty o zróżnicowanym udziale w rynku:

- usługi dla konsumentów (58% rynku – 149,6 miliarda USD w 2013 r.) – obejmują przesyłanie sygnałów satelitarnych, przetwarzanie danych satelitarnych na potrzeby komercyjne i sprzedaż usług,
- produkcja sprzętu kosmicznego oraz usługi w zakresie wynoszenia (33% rynku – ponad 85 miliardów USD w 2013 r.) – odbywającą się głównie w ramach dużych programów kosmicznych, finansowanych głównie ze środków publicznych; obejmują one budowę rakiet, satelitów, systemy sterowania, a także usługi wynoszenia w przestrzeń kosmiczną,
- usługi operatorów satelitarnych (9% rynku – 21,6 miliardów USD w 2013 r.) – obejmują zbieranie i przesyłanie danych, świadczone na rzecz sektora publicznego i przedsiębiorców.

Programy kosmiczne realizowane przez poszczególne państwa stanowią istotny czynnik rozwoju narodowych przemysłów kosmicznych. Największy udział w nakładach na programy kosmiczne miały Stany Zjednoczone (61%), Chiny (9,5%), Rosja (8,2%), Japonia (5,6%). Łączny udział krajów Unii Europejskiej w tych nakładach to około 11%, z czego większość przypada na Francję, Niemcy, Włochy i Wielką Brytanię. Nakłady Polski ok. 0,07%, co przekłada się na kwotę 46 mln USD.



#### **4. Analiza dokumentów o charakterze strategicznym mających znaczenie dla rozwoju sektora kosmicznego w Polsce**

Najbardziej istotnym wydarzeniem w rozwoju polskiej polityki kosmicznej to wejście Polski do Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA) w 2012 roku. Pozwoliło to polskim podmiotom uczestniczyć w programach ESA i otrzymywać środki na wsparcie realizacji projektów kosmicznych. Ważne było także przyjęcie rządowego Programu działań na rzecz rozwoju technologii kosmicznych i wykorzystywania systemów satelitarnych w 2012 roku, a także przyjęcie w 2014 roku Krajowego Planu Rozwoju Sektora Kosmicznego. Nie mniej istotnym wydarzeniem było także powołanie pod koniec 2014 roku Polskiej Agencji Kosmicznej, która ma wspierać realizację programów i polityki kosmicznej w Polsce.

Jednak pierwszym dokumentem, który regulował współpracę między ESA a polskim rządem było podpisane 28 stycznia 1994r. „Porozumienie między Europejską Agencją Kosmiczną i Rządem Rzeczypospolitej Polskiej dotyczące Współpracy Kosmicznej dla Celów Pokojowych”. Drugim dokumentem regulującym rolę Polski w badaniach kosmicznych było „Porozumienie między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Europejską Agencją Kosmiczną o współpracy w dziedzinie badania i użytkowania przestrzeni kosmicznej do celów pokojowych”. Podpisane zostało ono 24 stycznia 2002r., ratyfikowane ustawą z dnia 24 lipca 2002r. Porozumienie to sankcjonowało i rozszerzało wcześniejsze porozumienie z 1994r.. Celem porozumienia było umacnianie i rozszerzanie obopólnie korzystnej współpracy w dziedzinie badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej do celów pokojowych. W ramach porozumienia wskazane zostały następujące dziedziny współpracy w ramach porozumienia:

- nauki dotyczące badań Kosmosu, w szczególności astronomię i astrofizykę z użyciem urządzeń kosmicznych, badania układu słonecznego i fizykę związków Słońce-Ziemia,

- badania związane z obserwacjami Ziemi i ich zastosowania, w szczególności obserwację zjawisk dotyczących środowiska, meteorologii, aeronomii, geodezji i monitorowanie poważnych zagrożeń,
- telekomunikację, w szczególności doświadczalne i będące w fazie przedoperacyjnej satelitarne systemy telekomunikacyjne oraz nawigację satelitarną,
- badania w warunkach mikrogravitacji, w szczególności biologię i medycynę kosmiczną oraz wytwarzanie materiałów,
- naziemne i satelitarne urządzenia techniczne i ich wykorzystanie.

Dokument regulował także współpracę między Agencją a polskim rządem, w tym wymianę informacji między podmiotami, umożliwienie polskiej stronie korzystania z wiedzy i doświadczenia naukowców i inżynierów europejskich, a także szkolenia dla polskich inżynierów i naukowców.<sup>3</sup>

Kontynuacją podjętej w 1994r. współpracy był podpisany 27 kwietnia 2007 dokument „Porozumienie o Europejskim Państwie Współpracującym między Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Europejską Agencją Kosmiczną”. Dokument ten ratyfikowany był przez stronę polską 28 marca 2008. Tym razem Polska występowała w roli członka europejskich struktur, w tym Unii Europejskiej. Konieczność podpisania kolejnego porozumienia wynikało z faktu, iż w styczniu 2007 wygasło wcześniejsze, obowiązujące 5 lat Porozumienie z 2002 roku. Uzasadnieniem podpisania porozumienia regulującego kontynuację współpracy między podmiotami było zaangażowanie strony polskiej w realizację licznych projektów ESA, w których wykorzystywano aparaturę kosmiczną skonstruowaną w Centrum Badań Kosmicznych PAN. Podpisanie dokumentu miało na celu dalsze zwiększenie zaangażowania Polski w europejskie badania kosmiczne, ale także zwiększenie korzyści, jakie czerpać będzie Polska z tych badań. Porozumienie wiązało Polskę z Europejską Agencją Kosmiczną jako partnerem technologicznym i przemysłowym, a nie tylko partnerem naukowym. W dłuższej perspektywie celem obydwu podmiotów było przystąpienie przez Polskę do Konwencji o

<sup>3</sup> [http://bip.imgw.pl/wp-content/uploads/2017/04/045\\_porozumienie.pdf](http://bip.imgw.pl/wp-content/uploads/2017/04/045_porozumienie.pdf)

utworzeniu Europejskiej Agencji Kosmicznej, a w konsekwencji uzyskanie statusu członka tej organizacji.<sup>4</sup>

W tym miejscu warto wspomnieć o Europejskim Programie Kosmicznym, który stanowi zintegrowany plan określający nie tylko rodzaj działań związanych z badaniami kosmicznymi, ale także podział ról i odpowiedzialności między poszczególnych uczestników, źródła finansowania oraz podstawowe zasady jego realizacji. Program skorelowany jest z Perspektywami Finansowymi Unii na lata 2007-2013, w ramach których stanowi on jeden z priorytetów 7-ego Programu Ramowego UE. Realizatorem znacznej części programu jest Europejska Agencja Kosmiczna. Europejski Program Kosmiczny obejmuje następujące obszary:

- poszerzanie wykorzystania usług satelitarnych, a w szczególności nawigacji satelitarnej, obserwacji satelitarnej, łączności satelitarnej, technik o znaczeniu dla bezpieczeństwa;
- zapewnianie podstaw dla działalności kosmicznej przez program rozwoju technologii kosmicznych, utrzymanie i rozwijanie możliwości wynoszenia obiektów w przestrzeń kosmiczną;
- poszerzanie wiedzy naukowej obejmujące programy naukowe, eksplorację kosmosu;
- wzmacnianie „zaplecza” implementacyjnego EPK, a w szczególności tworzenie regulacji prawnych, kształcenie kadr, rozwijanie współpracy międzynarodowej.

Europejska Agencja Kosmiczna odgrywać będzie w realizacji Programu rolę „agencji wykonawczej”, równocześnie proces polityczny, służący określaniu celów polityki kosmicznej Europy zostanie na stałe przeniesiony na forum Unii Europejskiej.

Dokumentem, który stanowi przełom dla polskiego przemysłu kosmicznego jest *„Umowa pomiędzy Rządem Rzeczypospolitej Polskiej a Europejską Agencją Kosmiczną w sprawie przystąpienia Polski do Konwencji o utworzeniu Europejskiej Agencji Kosmicznej i związane*

<sup>4</sup> <https://bip.kprm.gov.pl/ftp/kprm/dokumenty/080221u5uz.pdf>

z tym warunki”. Umowa została podpisana 31 lipca 2012, a ratyfikowana 24 października 2012r. Dzięki tej umowie Polska zyskała pełne prawa członka Europejskiej Agencji Kosmicznej. Przekłada się to na pełny dostęp do wszystkich programów ESA i dostęp do funduszy UE przekazywanych do ESA na realizację uzgodnionych projektów. W praktyce oznacza to, iż z momentem podpisania umowy Polska mogła uczestniczyć w konkursach w ramach 7 Programu Ramowego, w tym w konkursach na budowę segmentu kosmicznego GMES i w budowie systemu nawigacyjnego GALILEO. Polskie firmy w wielu przypadkach realizowanych przez ESA przedsięwzięć dysponowały odpowiednim potencjałem naukowo-technicznym i były konkurencyjne cenowo, ale nie mogły korzystać z doświadczenia organizacji i w pełni uczestniczyć w jej działaniach. Podpisanie umowy było także korzystne z punktu widzenia finansów. Wnosząc składki unijne, Polska de facto współfinansowała kontrakty dla firm z innych państw. Wstąpienie Polski do ESA zmieni tę sytuację, gdyż organizacja stosuje zasadę zrównoważonego zwrotu geograficznego, co oznacza iż większość składki wraca do danego kraju w postaci kontraktów dla jego przemysłu i jednostek naukowo-badawczych. Konsekwencją podpisania umowy z Europejską Agencją Kosmiczną było przygotowanie "Programu działań na rzecz rozwoju technologii kosmicznych i wykorzystywania systemów satelitarnych w Polsce", przyjętego przez Radę Ministrów 22 czerwca 2012r. Został on przygotowany, aby ukierunkować wsparcie rozwoju sektora kosmicznego w Polsce, zarówno przemysłu, jak i jednostek naukowo-badawczych.<sup>5</sup>

Pierwszym dokumentem regulującym działania w sektorze kosmicznym na gruncie prawa polskiego jest „Krajowy Plan Rozwoju Sektora Kosmicznego na lata 2014–2020”. Plan został przyjęty 6 marca 2014r. przez Komitet Stały Rady Ministrów. Głównym celem planu było wsparcie i aktywizacja polskiego przemysłu w zakresie budowy małych satelitów oraz pomoc w uzyskiwaniu kontraktów m.in. w ramach programów ESA i UE. Uwzględnił on m.in. budowę infrastruktury krajowego sektora kosmicznego. Zawarte w planie nowe priorytety

---

<sup>5</sup> <https://docplayer.pl/10980278-Ministerstwo-gospodarki-program-dzialan-na-rzecz-rozwoju-technologii-kosmicznych-i-wykorzystywania-systemow-satelitarnych-w-polsce.html>

polskiej, kosmicznej polityki przemysłowej ułatwiały wybór najkorzystniejszych sposobów realizacji projektów kosmicznych, zidentyfikowanie instytucji zaangażowanych w ich wdrożenie oraz określenie potencjalnych źródeł finansowania. Do głównych obszarów opisanych w planie należały:

- budowa kompetencji w obszarze technologii kosmicznych – segment kosmiczny i naziemny,
- satelitarna obserwacja Ziemi,
- telekomunikacja satelitarna,
- nowe technologie i eksploracja przestrzeni kosmicznej,
- nawigacja i pozycjonowanie,
- budowa kompetencji w obszarze wykorzystania danych satelitarnych,
- zintegrowane aplikacje,
- działania wspierające rozwój sektora kosmicznego w Polsce,
- wspieranie administracji publicznej we wdrażaniu aplikacji satelitarnych,
- edukacja – stworzenie nowych kierunków kształcenia związanych z technikami kosmicznymi,
- analiza i przeprowadzenie koniecznych zmian w prawie krajowym.

Zgodnie z Planem rozwijane miały być przede wszystkim kompetencje polskich jednostek w obszarze technologii satelitarnych w ramach programów opcjonalnych ESA, a także programów unijnych i programów EUMETSAT. Główny nacisk położony został również na zwiększanie wykorzystania technik satelitarnych dla potrzeb m.in. administracji publicznej. Jednym z priorytetów rozwoju sektora była budowa satelity obserwacyjnego w ramach strategicznego programu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.<sup>6</sup>

Najważniejszym polskim dokumentem regulującym kwestie sektora kosmicznego jest „Polska Strategia Kosmiczna”. Dokument został przyjęty uchwałą Rady Ministrów w dniu 26

---

<sup>6</sup> [https://www.esa.int/pol/ESA\\_in\\_your\\_country/Poland/Mamy\\_plan\\_rozwoju\\_polskiego\\_sektora\\_kosmicznego](https://www.esa.int/pol/ESA_in_your_country/Poland/Mamy_plan_rozwoju_polskiego_sektora_kosmicznego)

stycznia 2017 i reguluje najważniejsze kwestie przemysłu kosmicznego w perspektywie roku 2030. Głównym powodem przyjęcia długofalowej strategii było dążenie do budowy stabilnej i wydajnej współpracy pomiędzy nauką i przemysłem, rozwoju innowacyjnych technologii oraz wspierania współpracy zagranicznej w celu stymulowania wzrostu gospodarczego opartego na innowacjach w sektorze kosmicznym. Polski sektor kosmiczny, jako sektor wysoko technologiczna branża o charakterze niszowym, może przyczynić się do osiągnięcia podstawowego celu Strategii Odpowiedzialnego Rozwoju, czyli stworzenia modelu rozwoju polskiej gospodarki, opartego w większym stopniu na wiedzy, innowacjach i postępie technologicznym niż na niskich kosztach produkcji. Za kluczowe zalety sektora kosmicznego, szczególnie w kontekście realizacji powyższego celu, uznaje się wzmacnianie trwałych kontaktów pomiędzy nauką i przemysłem, tworzenie innowacyjnych technologii oraz stymulowanie współpracy zagranicznej. Dlatego sformułowana w „Polskiej Strategii Kosmicznej” wizja brzmi następująco: „Sektor kosmiczny jest ważnym elementem polskiej gospodarki opartej na wiedzy i innowacyjności, a jego powiązania z innymi obszarami gospodarki sprzyjają zwiększaniu ich konkurencyjności”. Można z tego wywnioskować, że w nadchodzącej przyszłości sektor kosmiczny będzie stawał się głównym kołem napędowym gospodarki. W dokumencie wskazano także cele strategiczne dla sektora kosmicznego:

- Polski sektor kosmiczny będzie zdolny do skutecznego konkurowania na rynku europejskim, a jego obroty wyniosą co najmniej 3% ogólnych obrotów tego rynku (proporcjonalnie do polskiego potencjału gospodarczego).
- Polska administracja publiczna będzie wykorzystywać dane satelitarne dla szybszej i skuteczniejszej realizacji swoich zadań, a krajowe przedsiębiorstwa będą w stanie w pełni zaspokoić popyt wewnętrzny na tego typu usługi oraz eksportować je na inne rynki.
- Polska gospodarka i instytucje publiczne będą posiadały dostęp do infrastruktury satelitarnej umożliwiającej zaspokojenie ich potrzeb, zwłaszcza w dziedzinie bezpieczeństwa i obronności.

oraz cele szczegółowe dla sektora kosmicznego:

- Wzrost konkurencyjności polskiego sektora kosmicznego i zwiększenie jego udziału w obrotach europejskiego sektora kosmicznego.
- Rozwój aplikacji satelitarnych – wkład w budowę gospodarki cyfrowej.
- Rozbudowa zdolności w obszarze bezpieczeństwa i obronności państwa z wykorzystaniem technologii kosmicznych i technik satelitarnych.
- Stworzenie sprzyjających warunków do rozwoju sektora kosmicznego w Polsce.
- Budowa kadr dla potrzeb polskiego sektora kosmicznego.

Można więc powiedzieć, że dokument stawia przed sektorem kosmicznym bardzo odpowiedzialne zadanie wykreowania w polskiej gospodarce przemysłu wysokich technologii, który pomoże w budowie nowoczesnej i konkurencyjnej gospodarki. Strategia skierowana jest nie tylko dla przedsiębiorstw oraz ośrodków naukowo-badawczych, ale także do administracji publicznej. Strategia bowiem wskazuje kierunki zarówno dla downstream, jak i upstream. Z przeprowadzonej analizy SWOT sektora kosmicznego w Polsce w roku 2016 wynika, że mocne strony i szanse mogą zniwelować słabe strony oraz zapobiec zagrożeniom. Bardzo istotna jest odpowiednia polityka państwa, która powinna wspomagać rozwój sektora kosmicznego (m.in. przez udział w programach Europejskiej Agencji Kosmicznej i wdrożenie Krajowego Programu Kosmicznego) na początkowym etapie jego rozwoju, przewyżczać zidentyfikowane bariery i minimalizować zagrożenia oraz stwarzać warunki do długoterminowego inwestowania w tym sektorze. Doświadczenia z innych krajów pokazują, że nakłady na sektor kosmiczny przynoszą duże korzyści dla całej gospodarki.<sup>7</sup>

Pod koniec 2018r. przyjęty został dokument „Krajowy Program Kosmiczny na lata 2019-2021”, będący dokumentem wykonawczym dla „Polskiej Strategii Kosmicznej”. Dokument definiuje 54 wzajemnie uzupełniające się projekty, których wykonanie warunkuje realizację celów nadrzędnych strategii. Zaprezentowane projekty były konsultowane z polskim sektorem kosmicznym (m.in. ze Związkiem Pracodawców Sektora Kosmicznego). Celem opracowania i wdrożenia dokumentu jest zbudowanie systemu optymalnych narzędzi

<sup>7</sup> [www.monitorpolski.gov.pl/mp/2017/203/M2017000020301.pdf](http://www.monitorpolski.gov.pl/mp/2017/203/M2017000020301.pdf)

wsparcia finansowego, doradczego i edukacyjnego dla sektora kosmicznego i instytucji realizujących oraz wspierających polską politykę kosmiczną. Wskazane w programie projekty mają zostać wdrożone w ciągu najbliższych 3 lat (2019-2021) i ujęte zostały w 8 grup tematycznych: duże projekty, wsparcie sektora downstream, innowacje, otoczenie międzynarodowe, staże i szkolenia, edukacja, promocja oraz pozostałe projekty. Najważniejszą część programu stanowią tzw. projekty duże, których realizacja jest kluczowa dla osiągnięcia pierwszego nadrzędnego celu „Polskiej Strategii Kosmicznej”, czyli uzyskania przez krajową branżę kosmiczną 3% obrotów europejskiego rynku kosmicznego do 2030r., i dotyczą one wsparcia polskiej kosmicznej misji naukowej, rozwoju krajowego systemu świadomości sytuacyjnej w kosmosie, programu projektów zamawianych, rozwoju infrastruktury oraz programu polskich rakiet suborbitalnych.<sup>8</sup>

Wśród dokumentów na poziomie regionalnym, dotyczących rozwoju województwa śląskiego, trudno znaleźć odwołania do rozwoju przemysłu kosmicznego. Pierwszym dokumentem, który prawdopodobnie będzie zawierał odwołanie do przemysłu kosmicznego, jest przygotowywany „Program Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego”. W poprzedniej, obowiązującej w latach 2010-2020 wersji dokumentu próżno szukać odwołania do sektora kosmicznego (patrz rozdz. 1 opracowania). W trakcie aktualizacji są takie dokumenty, jak „Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego. Śląskie 2020+”, w najbliższym czasie wygasa także okres obowiązywania „Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego na lata 2013-2020”. W przypadku tego dokumentu, w pierwszej połowie 2018r. władze województwa śląskiego przyjęły aktualizację „Modelu Wdrożeniowego Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego na lata 2013-2020”, w której to aktualizacji 3 spośród 5 dotychczasowych specjalizacji inteligentnych zostały poszerzone i uaktualnione. Wśród inteligentnych specjalizacji pojawiła się nowa grupa „Przemysły wschodzące”, w ramach której pojawiła się grupa technologiczna „Przemysł kosmiczny”. W dokumencie można

---

<sup>8</sup> <https://polsa.gov.pl/wydarzenia/komunikaty/877-krajowy-program-kosmiczny-2019-2021-54-projekty-wspierajace-rozwoj-polskiej-branzy-kosmicznej-na-3-lata-2>



przeczytać, iż dotyczy to takich technologii, jak zastosowanie zaawansowanych materiałów, innowacyjne procesy integracji materiałów i elementów, projektowanie i testowanie demonstratorów technologicznych, nowoczesne metody analizy numerycznej, fotonika, napędy, w tym napędy deorbitacyjne, metody kontroli i diagnostyka elementów, inteligentne urządzenia do badań nieniszczących oraz inteligentne sieci i technologie teleinformacyjne oraz geoinformacyjne. Zgodnie z charakterystyką przemysłów wschodzących, zawartą w dokumencie, stanowią one nowe lub istniejące sektory gospodarki i łańcuchy wartości, które rozwijają się w nowe gałęzie przemysłu, przyszłościowe dla rozwoju regionu. Przemysły wschodzące są kreowane i wzmacniane przy udziale technologii cross sektorowych, innowacyjnych, kreatywnych usług oraz zmian społecznych wynikających z ekologicznych i zasobooszczędnych rozwiązań. Przemysły wschodzące stanowią branże przemysłowe zazwyczaj oparte na nowych produktach, usługach, technologiach lub pomysłach, na wczesnym etapie rozwoju, charakteryzują się wysokim tempem wzrostu, posiadają potencjał rynkowy do osiągnięcia nowych i globalnych znaczących przewag konkurencyjnych, są kluczowe do przyszłej konkurencyjności i dobrobytu w Europie.<sup>9</sup>

---

<sup>9</sup> [https://www.scp-slask.pl/czytaj/zaktualizowana\\_lista\\_inteligentnych\\_specjalizacji\\_województwa\\_slaskiego](https://www.scp-slask.pl/czytaj/zaktualizowana_lista_inteligentnych_specjalizacji_województwa_slaskiego)