

RAPORT SPECJALISTYCZNY DLA OBSZARU TECHNOLOGICZNEGO: TECHNOLOGIE MEDYCZNE ZA LATA 2023-2024

**Raport Monitoringowy
Sieci Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych (SO RIS)**

opracowany przez partnerów Sieci w składzie:

Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej sp. z o.o.

Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii im. prof. Zbigniewa Religi

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach

Sieć Badawcza Łukasiewicz - Krakowski Instytut Technologiczny

Wydział Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej w Gliwicach.

Gliwice, kwiecień 2025

SPIS TREŚCI:

1. Wprowadzenie	4
2. Diagnoza regionalna (aktualizacja). REGIONALNEGO MEDYCZNEGO OBSZARU TECHNOLOGICZNEGO. Wskaźniki charakteryzujące potencjał rozwojowy medycznego obszaru technologicznego.	7
A. Dynamika rozwoju gospodarczego	8
B. Potencjał sfery badawczo-rozwojowej.	9
C. Poziom innowacyjności.....	14
D. Transformacja cyfrowa.	17
E. Transformacja w kierunku Zielonego Śląska.....	18
F. Pozycja w międzynarodowych łańcuchach wartości.	20
G. Wyzwania społeczne.....	21
H. Kompetencje na rzecz rozwoju innowacji.....	21
3. Analiza SWOT dla obszaru technologicznego „technologie dla medycyny” (aktualizacja).	24
4. Regionalny ekosystem na rzecz innowacji. Wskaźniki charakteryzujące kluczowy potencjał instytucjonalny medycznego obszaru technologicznego.	27
Technologie przyszłości w medycynie Górnego Śląska	30
Główne podmioty lecznicze działających na terenie woj. śląskiego	32
A. Sektor naukowo-badawczy i edukacja.....	33
B. Instytucje Otoczenia Biznesu, w tym klastry.....	43
Klastry i konsorcja medyczne województwa śląskiego	43
C. Finansowanie badań i innowacji.	45
D. Kluczowe przedsiębiorstwa w medycznym obszarze technologicznym.	61
5. Trendy regionalne medycznego obszaru technologicznego.	63
5.1 Trendy regionalne w zakresie usług medycznych na Śląsku	71
Opieka długoterminowa.....	73
Opieka transgraniczna – doświadczenia i perspektywy rozwoju	76
6. Rekomendacje dla rozwoju medycznego obszaru technologicznego.	79
7. Procesy przedsiębiorczego odkrywania w województwie śląskim. Inteligentne specjalizacje regionu.	82
A. Opis dobrych praktyk w ramach technologicznych/ inteligentnych specjalizacji województwa śląskiego.....	83
8. Podsumowanie działań zrealizowanych w ramach Obserwatorium.....	87

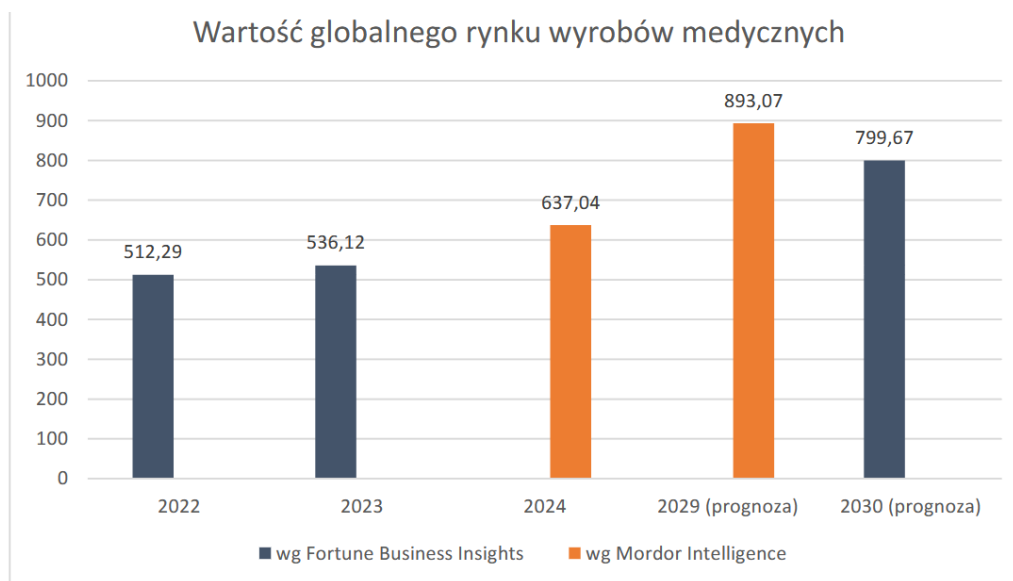
1



Wprowadzenie.

1. WPROWADZENIE

Przemysł wyrobów medycznych w globalnej gospodarce należy do najbardziej rentownych i szybko rozwijających się obszarów. Zgodne z danymi zebranymi przez Fortune Business Insights¹ prognozuje się rozmiar światowego rynku wyrobów medycznych wzrosnąć z 536,12 miliarda dolarów w 2023 roku do 799,67 miliarda dolarów do 2030 roku, co oznacza średnioroczną stopę wzrostu (CAGR) na poziomie 5,9%.



Wykres 1. Wartość globalnego rynku wyrobów medycznych (lata 2022,2023 z prognozą dla roku 2030) – źródło Podlaskie Centrum Eksportera

Jest to sektor zaawansowanych technologii, szczególnie intensywnie rozwijający się w krajach wysoko uprzemysłowionych o innowacyjnych gospodarkach i wysokim dochodzie narodowym na głowę mieszkańca. Obszar ten został uznany za jedną z Krajowych Inteligentnych Specjalizacji (KIS) – KIS 1 – Zdrowe Społeczeństwo, co oznacza, że może on stać się motorem zrównoważonego rozwoju kraju. KIS polega na określeniu priorytetów gospodarczych w obszarze B+R+I oraz skupieniu inwestycji na obszarach zapewniających zwiększenie wartości dodanej gospodarki i jej konkurencyjności na rynkach zagranicznych. Inteligentne specjalizacje mają przyczyniać się do transformacji gospodarki krajowej poprzez jej unowocześnianie, przekształcanie strukturalne, zróżnicowanie produktów i usług oraz tworzenie innowacyjnych rozwiązań społeczno-gospodarczych, również wspierających transformację w kierunku gospodarki efektywnie wykorzystującej zasoby, w tym surowce naturalne.

Województwo śląskie dysponuje dużymi zasobami intelektualnymi i gospodarczymi w obszarze medycyny i powiązanych z nią zaawansowanych technologii inżynierii biomedycznej, co było podstawą wyboru tego obszaru w ramach Regionalnej Strategii Innowacji jako jednej z pięciu inteligentnych specjalizacji regionu.

Regionalne Obserwatorium Specjalistyczne Technologii dla Medycyny (www.obserwatorium-medyczne.pl) działa w ramach Sieci Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych powołanej 13

¹ <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/medical-devices-market-100085>

marca 2013r. jako jeden z rezultatów projektu systemowego: „Zarządzanie, wdrażanie i monitorowanie Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego”. Gromadzi ono wiedzę z szeroko rozumianej branży medycznej, udostępniając ją wszystkim zainteresowanym bezpłatnie. Obserwatorium stanowi platformę wymiany informacji dla regionalnych przedsiębiorców, umożliwiając im pozyskiwanie sprawdzonej i aktualnej wiedzy, poszukiwanie ekspertów oraz partnerów biznesowych i naukowych.

Niniejszy raport Obserwatorium zawiera przekrojową diagnozę potencjału obszaru technologicznego „Technologie dla Medycyny” oraz przegląd prac obserwatorium specjalistycznego w latach 2023-2024 w zakresie monitorowania trendów technologicznych i gospodarczych oraz oceny potencjału technologicznego województwa śląskiego w odniesieniu do danych krajowych.

Rozwój społeczno-gospodarczy regionu stanowi podstawowe zadanie i jednocześnie cel jednostek samorządu terytorialnego. Oczekuje się, że rozwój ten będzie miał charakter trwały i będzie realizowany w sposób zrównoważony, racjonalnie wykorzystując trzy podstawowe obszary: ekonomiczny, społeczny oraz środowisko naturalne (zasoby naturalne). W kształtowaniu trwałego rozwoju coraz większe znaczenie nabiera wiedza, która staje się kluczowym czynnikiem decydującym o kreatywności, przedsiębiorczości oraz innowacyjności gospodarki.

Regionalna inteligentna specjalizacja jaką jest medycyna ma i będzie miała kluczowe znaczenie dla rozwoju województwa śląskiego, będąc jednym z filarów w aspekcie badawczo-rozwojowym oraz istotnym czynnikiem determinującym jego innowacyjność i konkurencyjność na rynku zarówno krajowym, jak i międzynarodowym.

2.

Diagnoza regionalnego medycznego obszaru technologicznego.

2. DIAGNOZA REGIONALNA (AKTUALIZACJA). REGIONALNEGO MEDYCZNEGO OBSZARU TECHNOLOGICZNEGO. WSKAŹNIKI CHARAKTERYZUJĄCE POTENCJAŁ ROZWOJOWY MEDYCZNEGO OBSZARU TECHNOLOGICZNEGO.

Analiza i ocena stanu branży medycznej w regionie

W gospodarce krajowej wyróżnia się dwa obszary przemysłowe wytwarzające produkty stosowane w ochronie zdrowia: przemysł wyrobów medycznych i przemysł farmaceutyczny produktów leczniczych i kosmetycznych. W przemyśle farmaceutycznym rosnący udział mają biotechnologie medyczne (tzw. czerwone) wykorzystywane w procesie produkcji biofarmaceutyków, diagnostyce genetycznej, terapii genowej czy ksenotransplantologii (przeszczepiania tkanek lub narządów między osobnikami należącymi do różnych gatunków).

Niewątpliwie pandemia COVID-19 wymusiła konieczność daleko idących zmian w systemie ochrony zdrowia związanego z wdrożeniem rozwiązań z obszaru telemedycyny, automatyzacji – jak wskazują analizy w tym zakresie pandemia przyspieszyła przynajmniej o dekadę tempo cyfryzacji systemu zdrowotnego. Pandemia nie zmieniła natomiast struktury demograficznej i tego z jakimi wyzwaniami borykała się do tej pory Europa. Jak pokazują dane statystyczne wraz z wydłużeniem się trwania życia Europejczyków wydłuża się też okres, w którym doświadczają problemów zdrowotnych i wymagają bardziej intensywnej opieki medycznej. Dzieje się to po osiągnięciu mniej więcej 64. roku życia i trwa średnio przez kolejnych 17 lat, a trzeba zaznaczyć, że ponad 50 mln ludzi w UE cierpi na więcej niż jedną przewlekłą chorobę.

Województwo śląskie jest ogólnopolskim liderem w takich dziedzinach medycyny jak kardiologia i kardiochirurgia, ortopedia i traumatologia narządu ruchu, transplantologia, rehabilitacja medyczna oraz onkologia. Szpitale zajmujące się zwłaszcza kardiochirurgią i onkologią przodują w ogólnopolskich rankingach, ponadto Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich jest wiodącym w Polsce ośrodkiem leczącym urazy oparzeniowe i ich skutki.

Na terenie województwa śląskiego funkcjonuje klaster MedSilesia - Śląska Sieć Wyrobów Medycznych, posiadający status Krajowego Klastra Kluczowego. Jest to platforma efektywnej współpracy dla przedsiębiorstw, uczelni oraz jednostek badawczo-rozwojowych. Klaster pomaga w tworzeniu nowych firm, jak również rozwoju tych już istniejących. MedSilesia zajmuje się takimi zagadnieniami jak: choroby cywilizacyjne, ICT w medycynie, robotyka medyczna, telemedycyna oraz specjalizuje się w technologii medycznej i rehabilitacji. Skutecznie realizuje projekty w zakresie internacjonalizacji.

Stabilny rozwój gospodarczy regionu, dostępność do wysoko wykwalifikowanej kadry, kluczowe jednostki badawczo-rozwojowe, uczelnie (II pozycja w kraju pod względem ilości jednostek B+R, uczelni) stanowią bardzo ważny aspekt dla rozwoju regionu. Największa liczba studentów kształciła się na kierunkach: biznesu i administracji (20%), medycznych (13%) oraz inżynierijno-technicznych (11%). Pozostałymi najczęściej wybieranymi kierunkami studiów były kierunki m.in.: społeczne (8%), pedagogiczne (7%), językowe (6%), produkcji i przetwórstwa (4%) czy architektura i budownictwo (4%).

Udział zatrudnienia w przemyśle wysokich technologii jest wskaźnikiem gospodarki produkcyjnej, opierającej się na ciągłej innowacji poprzez aktywność twórczą i wynalazczą. Zatrudnienie w sektorach

wysokiej technologii w województwie śląskim charakteryzowało się w latach 2010-2017 dynamiką na poziomie 131,8%, natomiast w sektorze usług wiedzochłonnych dynamika zmian wyniosła 129,4%.

A. DYNAMIKA ROZWOJU GOSPODARCZEGO

Na potrzeby diagnozy określenia poziomu rozwoju technologicznego regionu w zakresie specjalizacji Obserwatorium przeprowadzono analizę stanu szeroko rozumianej branży medycznej województwa śląskiego oraz przekrojową analizę potencjału rozwojowego branży medycznej, szczególnie w obszarze technologiczno-produkcyjnym i innowacyjnym powiązanych z medycyną.

Województwo śląskie [2][3], położone jest w południowej części Polski i graniczy z województwami: opolskim od zachodu, łódzkim od północy, świętokrzyskim od północno-wschodu i małopolskim od wschodu. Południowa granica województwa jest wspólną granicą państwową z Republiką Czeską i Republiką Słowacką. Powierzchnia województwa wynosi 12,3 tys. km², co stanowi 3,9% powierzchni kraju. Województwo śląskie jest jedynym województwem w kraju gdzie jest więcej powiatów grodzkich (19) niż powiatów ziemskich (17). W układzie przestrzennym województwo dzieli się na 4 subregiony czyli tzw. obszary polityki rozwoju określone przez władze samorządowe województwa śląskiego w roku 2000: północny, południowy, środkowy i zachodni.

W województwie śląskim nadal utrzymuje się tendencja spadkowa w kwestii liczby mieszkańców i z badań statystycznych wynika, że w grudniu 2023 roku województwo śląskie uplasowało się na czwartej pozycji w kolejności województw, w których odnotowano w roku 2023 największy ubytek naturalny ludności. [52]

Niestety nadal przoduje ono w najniższym poziomie urodzeń i województwo śląskie razem z województwem zachodniopomorskim na grudzień 2023 roku notuje przyrost ludności w wysokości (6,4‰). [52]

Podobnie jak w latach poprzednich – tylko w pięciu województwach: mazowieckim, pomorskim, małopolskim, dolnośląskim i wielkopolskim, napływ ludności był większy od odpływu. Migracje wewnętrzne na pobyt stały powodowały zatem wzrost liczby ludności tych województw. Pozostałe województwa na skutek migracji notowały ubytek liczby ludności. Najwięcej ludności utraciło województwo lubelskie, a w dalszej kolejności świętokrzyskie, podkarpackie i śląskie. Wiodącymi docelowymi kierunkami migracji międzywojewódzkich są zazwyczaj najlepiej rozwinięte gospodarczo regiony kraju. W regionach słabych ekonomicznie skala ruchu migracyjnego jest mniejsza. O kierunkach przemieszczeń ludności decydują przede wszystkim względy ekonomiczne (możliwość znalezienia pracy), ale także skomunikowanie transportem publicznym. Niemniej jednak migracje międzywojewódzkie stanowią jedynie 24,3% migracji wewnętrznych na pobyt stały. Główny ruch migracyjny w ramach przemieszczeń na pobyt stały odbywa się w obrębie województwa. [52]

W grudniu 2024 r. liczba ludności województwa śląskiego wyniosła 4 291,4 tys. osób (11,4% ludności kraju) - spadek o 28,7 tys. do roku poprzedniego i w porównaniu z 2023 r. zmniejszyła się o 0,7% (w kraju była mniejsza o 0,4%). Z tego 75,8 % to ludność miejska i 24,2% ludność wiejska. [58]

Największym miastem w województwie są Katowice zamieszkiwane przez 279,2 tys. osób (GUS, 31.12.2023). Ponadto w województwie śląskim znajduje się jeszcze 11 innych miast, których populacja przekracza 100 tys. mieszkańców: Częstochowa (205,9 tys.), Sosnowiec (187,1 tys.), Gliwice (169,9 tys.), Bielsko-Biała (165,7 tys.), Zabrze (153,8 tys.), Bytom (147,7 tys.), Rybnik (130,8 tys.), Ruda Śląska

(130,3 tys.), Tychy (122,0 tys.), Dąbrowa Górnicza (113,4 tys.) i Chorzów (100,5 tys.). W województwie znajdują się łącznie 32 miasta powiatowe, w tym 19 miast na prawach powiatu. W tych dziewiętnastu miastach zamieszkuje łącznie ok. 54,97% populacji śląskiego.

W większości wymienionych miast obserwuje się w ostatnich latach spadek ilości mieszkańców, nie przekraczający 1% rocznie.

O dynamice rozwoju regionu decyduje również Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia (GZM), która jest zespołem 41 miast i gmin o łącznej powierzchni 2,5 tys. km kw., w których mieszka 2,1 mln mieszkańców, działa 270 tys. firm i przedsiębiorstw, wytwarzających ok. 8% PKB naszego kraju. Górnośląsko-Zagłębiowska Metropolia, jako pierwsza metropolia w Polsce, realizację ustawowych zadań rozpoczęła 1 stycznia 2018 roku.

Najważniejszym celem podejmowanych przez GZM działań jest poprawa jakości i komfortu życia mieszkańców poprzez wprowadzanie wspólnych rozwiązań. Swoje działania opiera na wykorzystaniu potencjału gmin członkowskich, poprzez pobudzanie kreatywności mieszkańców oraz inspirowanie zmian, umożliwiających przyspieszenie procesów gospodarczych i społecznych, prowadzących do stworzenia ośrodka wzrostu, mogącego konkurować z innymi obszarami metropolitalnymi w kraju i na świecie.

Siedzibą władz Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii są Katowice. W dniu 16 grudnia 2022r. uchwałą Zgromadzenia GZM został przyjęty dokument Strategii Rozwoju Górnośląsko-Zagłębiowskiej Metropolii na lata 2022-2027 z perspektywą do 2035 r., którego podstawową funkcją jest wspieranie procesu zarządzania obszarem metropolitalnym [51]. Potrzeba opracowania dokumentu tej rangi wynikała przede wszystkim z delegacji ustawowej, nadanej ustawą kompetencyjną o związku metropolitalnym w województwie śląskim oraz ustawą o zasadach prowadzenia polityki rozwoju. Była też wyrazem potrzeby współpracy wszystkich gmin członkowskich, na rzecz przyjęcia wspólnych kierunków rozwoju całego obszaru metropolitalnego.

Specjalnie dedykowana ustawa, na mocy której Metropolia GZM powstała, określiła listę zadań, do których realizacji została powołana:

- transport publiczny,
- rozwój społeczno-gospodarczy,
- kształtowanie ładu przestrzennego oraz
- promocja.

Region jest bardzo dobrze skomunikowany z ogólnoeuropejską siecią transportową. W promieniu 600 km od Katowic znajduje się sześć środkowoeuropejskich stolic: Warszawa, Praga, Bratysława, Wiedeń, Budapeszt i Berlin.

B. POTENCJAŁ SFERY BADAWCZO-ROZWOJOWEJ.

Analiza potencjału sfery badawczo-rozwojowej województwa śląskiego w obszarze technologii medycznych została dokonana na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego w podziale na sektor rządowy, sektor prywatnych instytucji niekomercyjnych oraz sektor szkolnictwa wyższego, a także zbieranych przez Obserwatorium Technologii dla Medycyny danych.

Pod pojęciem sektor rządowy rozumie się wszystkie departamenty, urzędy i inne organy, które świadczą na rzecz ogółu obywateli usługi publiczne, a ponadto podmioty, na których spoczywa

odpowiedzialność za administrację państwa oraz politykę gospodarczą i społeczną w danym społeczeństwie oraz instytucje niekomercyjne kontrolowane i finansowane głównie przez władze ale nieadministrowane przez sektor szkolnictwa wyższego. Przedsiębiorstwa publiczne zaliczane są do sektora przedsiębiorstw, a jednostki bezpośrednio związane ze szkolnictwem wyższym do sektora szkolnictwa wyższego.

Sektor szkolnictwa wyższego - obejmuje wszystkie uniwersytety, uczelnie techniczne i inne instytucje oferujące kształcenie na poziomie wyższym niż średnie (post-secondary), niezależnie od źródeł ich finansowania i statusu prawnego. Zalicza się tu także wszystkie instytuty badawcze, stacje doświadczalne i kliniki działające pod bezpośrednią kontrolą instytucji szkolnictwa wyższego, administrowane przez te instytucje bądź afiliowane przy nich.

Sektor prywatnych instytucji niekomercyjnych obejmuje nierynkowe prywatne instytucje niekomercyjne działające na rzecz gospodarstw domowych (czyli ogółu obywateli) oraz osoby prywatne i gospodarstwa domowe.

W 2023 r. w województwie działały 872 podmioty prowadzące działalność badawczą i rozwojową (B+R), tj. o 8,6% więcej niż rok wcześniej. Podmioty te stanowiły 11,6% wszystkich tego typu podmiotów w kraju, co uplasowało je na 2. miejscu (po województwie mazowieckim z udziałem wynoszącym 23,0%) wśród wszystkich województw.

Nakłady wewnętrzne na działalność B+R poniesione w 2023 r. wyniosły 4039,6 mln zł i zwiększyły się w skali roku o 16,5%. W strukturze nakładów według rodzajów kosztów dominowały nakłady bieżące. Stanowiły one 86,8% wszystkich nakładów poniesionych na realizację projektów badawczych i rozwojowych. Sektorem wykonawczym charakteryzującym się najwyższymi nakładami na prace B+R był sektor przedsiębiorstw, który wydał na ten cel 2781,8 mln zł (o 20,8% więcej niż przed rokiem), tj. 68,9% wszystkich nakładów na działalność B+R. W sektorze szkolnictwa wyższego udział ten wyniósł 29,9%, w sektorze rządowym – 1,2%, a w sektorze prywatnych instytucji niekomercyjnych – 0,1%².

Tabela 1. Nakłady na działalność B+R według dziedzin w 2023 r. (ceny bieżące)

Wyszczególnienie	Ogółem	Dziedziny B+R					
		nauki przyrodnicze	nauki inżynieryjne i techniczne	nauki medyczne i nauki o zdrowiu	nauki rolnicze i weterynaryjne	nauki społeczne	nauki humanistyczne i sztuka
		w mln zł					
Polska	53115,9	14091,5	25640,5	6814,7	1763,8	3061,3	1744,2
Śląskie	4039,6	486,6	2831,6	346,0	34,5	188,4	152,4

„Źródło danych GUS”

Województwo śląskie należy do województw, gdzie mamy do czynienia z wieloma prężnie działającymi ośrodkami badawczo-rozwojowymi. Są to podmioty zatrudniające najwyższej klasy specjalistów, posiadające zaawansowany sprzęt specjalistyczny, wykonujący specjalistyczne,

² Źródło danych GUS

a niekiedy pionierskie w danej dziedzinie zabiegi, realizujące projekty innowacyjne na skalę międzynarodową.

W poniższej tabeli uwzględniono rodzaj specjalizacji i wskazano podmioty wiodące w danej specjalizacji uwzględniając wybrane placówki lecznicze.

Tabela 2. Rodzaj specjalizacji wraz z podmiotami wiodącymi

LP.	Rodzaj specjalizacji	Podmioty wiodące w obszarze specjalizacji
1	Specjalizacja medyczna w zakresie kardiologii, kardiologii dziecięcej i kardiochirurgii	• Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrzu, • Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii im. prof. Zbigniewa Religi w Zabrzu, • American Heart of Poland S.A. w Ustroniu, • Bank Tkanek Regionalnego Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa w Katowicach, • Sieć Badawcza Łukasiewicz – Krakowski Instytut Technologiczny, • FRK Intra-Cordis sp. z o. o, • NZOZ FRK Homograft sp. z o.o.
2	Specjalizacja medyczna w zakresie ortopedii i traumatologii narządu ruchu:	• Samodzielny Publiczny Szpital Chirurgii Urazowej im. dra Janusza Daaba w Piekarach Śląskich, • Bank Tkanek Regionalnego Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa w Katowicach, • Sieć Badawcza Łukasiewicz – Krakowski Instytut Technologiczny, • NZOZ FRK Homograft sp. z o.o.
3	Specjalizacja medyczna w zakresie transplantologii:	• Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrzu, • Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. Andrzeja Mielęckiego ŚUM w Katowicach, • Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich, • American Heart of Poland S.A. w Ustroniu, • Bank Tkanek Regionalnego Centrum Krwiodawstwa i Krwiolecznictwa w Katowicach, • FRK Intra-Cordis Sp. z o. o, • Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii im. prof. Zbigniewa Religi w Zabrzu, • NZOZ FRK Homograft Sp. z o. o.
4	Specjalizacja medyczna w zakresie rehabilitacji medycznej	• SP ZOZ „Repty” Górnośląskie Centrum Rehabilitacji im. gen. J. Ziętki w Tarnowskich Górach, • Śląski Szpital Reumatologiczno- Rehabilitacyjny im. gen. J. Ziętki w Ustroniu, • Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich, • AMED Górnośląskie Centrum Medycyny i Rehabilitacji w Katowicach, • Samodzielny Publiczny Szpital Chirurgii Urazowej im. dra Janusza Daaba w Piekarach Śląskich, • Sieć Badawcza Łukasiewicz – Krakowski Instytut Technologiczny.
5	Specjalizacja medyczna w zakresie onkologii	• Narodowy Instytut Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie Państwowy Instytut Badawczy Oddział w Gliwicach, • Katowickie Centrum Onkologii, • Uniwersyteckie Centrum Kliniczne im. prof. K. Gibińskiego SUM w Katowicach - Oddział Onkologii Klinicznej.

6	Specjalizacja medyczna w zakresie okulistyki	• Uniwersyteckie Centrum Kliniczne im. Prof. K. Gibińskiego SUM w Katowicach - Oddział Okulistyki Dorosłych, • Okręgowy Szpital Kolejowy w Katowicach SP ZOZ, • Wojewódzki Szpital Specjalistyczny Nr 5 im. Św. Barbary w Sosnowcu.
---	--	---

Źródło: opracowanie własne

Zasoby ludzkie

Zasoby kadrowe są ważnym elementem stanowiącym o skuteczności funkcjonowania każdego systemu opieki zdrowotnej. Efektywność systemu ochrony zdrowia i jakość realizowanych świadczeń medycznych uzależnione są w głównej mierze od wiedzy, umiejętności i motywacji pracowników służby zdrowia. Istotna jest zarówno liczba osób uprawnionych do wykonywania zawodu medycznego, liczba osób faktycznie pracujących z pacjentem, jak i poziom wykształcenia zasobów kadrowych w ochronie zdrowia. Postępujący proces starzenia się populacji oraz wzrost liczby zachorowań na choroby przewlekłe skłaniają do prognozowania wzrostu popytu na świadczenia zdrowotne, a tym samym zwiększonego zapotrzebowania na personel medyczny.

Rok pandemii wyraźnie podkreślił znaczenie dobrze wykształconego i dostępnego w odpowiedniej ilości personelu medycznego każdego szczebla. Z poziomu krajowego powstały odpowiednie ustawy ułatwiające zapewnienie dostępności personelu zarówno w tymczasowych szpitalach covidowych, jak i w jednostkach podstawowego i specjalistycznego leczenia. Zapewnienie kadr medycznych w czasie epidemii, poprzez uproszczenie zasad powrotu do zawodu personelowi medycznemu, ułatwienia w zatrudnianiu lekarzy, pielęgniarek czy ratowników medycznych, którzy zdobyli kwalifikacje poza UE czy rozwiązania gwarantujące wypłaty dodatków dla personelu.

W roku 2023 odnotowano wzrost liczby lekarzy, pielęgniarek i fizjoterapeutów.

Tabela 3. Pracująca kadra medyczna w 2023 roku w zestawieniu do roku 2022.

	Rok 2022	Rok 2023
Liczba lekarzy	138 283	143 265
Liczba lekarzy dentystów	36 432	37 310
Liczba pielęgniarek	228 016	228 523
Liczba położnych	30 531	30 304
Liczba fizjoterapeutów	66 381	69 098

Tabela 4. Kadra medyczna w 2023 roku w podziale na województwa

Województwo	Liczba lekarzy	Liczba lekarzy dentystów	Liczba pielęgniarek	Liczba położnych	Liczba fizjoterapeutów
śląskie	17007	3 801	29319	3 515	8 791
mazowieckie	31 515	6 563	47346	9 003	12 100
dolnośląskie	12 042	3 006	17832	2 026	5622
pomorskie	9 129	2 255	11676	1 566	3467
lubelskie	8 428	2 064	15509	1 983	3449
małopolskie	13 394	3 279	22227	3 502	7 160
wielkopolskie	11 223	3 022	19114	3033	6 357
kujawsko-pomorskie	6 626	1 287	12083	1529	3 520
podkarpackie	6 336	1 702	15100	2 065	4724
łódzkie	11 174	2 686	14762	2 283	3 823
zachodniopomorskie	5 823	1 760	8568	1133	2809
podlaskie	4 803	1 246	7797	1085	1551
warmińsko- mazurskie	3 821	966	7514	870	1 679
opolskie	2 665	677	5352	634	1686
świętokrzyskie	3 949	1 019	8660	1 029	2570
lubuskie	2 696	790	4920	606	1167

(źródło: Mapa potrzeb zdrowotnych)

W 2024 r. w przychodniach i w ramach praktyk udzielono łącznie 360,6 mln porad z zakresu ambulatoryjnej opieki zdrowotnej – 324,7 mln lekarskich (o 4,0% więcej niż w 2023 r.) i 35,8 mln stomatologicznych (o 2,6% więcej). W podstawowej opiece zdrowotnej udzielono 187,0 mln porad (o 3,2% więcej), a w ramach specjalistycznej opieki lekarskiej – 137,8 mln (o 5,0% więcej).

W podstawowej opiece zdrowotnej dzieciom i młodzieży w wieku do 18 lat udzielono 37,1 mln porad (o 0,6% więcej niż w 2023 r.), natomiast osobom w wieku 65 lat i więcej – 67,3 mln (o 6,1% więcej). W opiece specjalistycznej odnotowano 17,6 mln porad lekarskich udzielonych dzieciom i młodzieży do 18 lat (o 4,1% więcej) oraz 42,5 mln porad świadczonych osobom w wieku 65 lat i więcej (o 7,1% więcej) („Źródło danych GUS”).

C. POZIOM INNOWACYJNOŚCI.

Rozwój innowacyjnych technologii jest siłą napędową współczesnej gospodarki i stanowi o realizacji wizji rozwojowych krajów i regionów. Współczesne wyzwania gospodarcze, społeczne i środowiskowe ukierunkowują zapotrzebowanie na nowe technologie i związane z tym potrzeby. Jednym ze sposobów wspierania innowacyjności jest wyznaczenie tzw. inteligentnych specjalizacji, które są związane z identyfikowaniem wyjątkowych cech i aktywów regionu, podkreślanie źródeł ich przewagi konkurencyjnej oraz skupieniem regionalnych partnerów i zasobów wokół wizji ich przyszłości.

Medycyna wskazana została w RSI [7] jako obszar inteligentnej specjalizacji, ponieważ:

- stanowi jeden z wyróżników województwa śląskiego w kraju przez wzgląd na doskonałość w licznych dziedzinach prewencji, leczenia i rehabilitacji oraz rozpoznawalność produktów inżynierii medycznej,
- jest elementem systemu usług publicznych w kontekście przedstawionej w strategii Śląskie 2020 wizji, w której region opisywany jest jako zapewniający dostęp do usług publicznych o wysokim standardzie,
- jest nierozzerwalnie związana z kreowaniem, adaptacją lub absorpcją zaawansowanych technologicznie rozwiązań inżynierii medycznej, biotechnologii, inżynierii materiałowej, informatyki i elektroniki,
- jest wspomagana technologiami informatycznymi i telekomunikacyjnymi w zakresie badań *in silico* (z zastosowaniem komputerów) jak i zdalnej prewencji oraz diagnostyki, a także leczenia skomplikowanych przypadków,
- jest obszarem, w którym rozwijają się systemy inteligentnych rynków lub quasi-rynków związanych z obsługą ubezpieczonego w systemie publicznym lub systemach prywatnych, w tym międzynarodowych.

Wdrażanie działań wspierających tę inteligentną specjalizację zgodnie z modelem wdrożeniowym RSI [10] musi brać pod uwagę:

- Konieczność postrzegania specjalizacji w zakresie szerszym niż tylko przez pryzmat pierwszego celu tematycznego europejskiej polityki spójności, czyli nie tylko jako skupienia się na działalności badawczo-rozwojowej i transferze wyników prac badawczych do sektora przedsiębiorstw.
- Włączenie specjalizacji medycznej w zintegrowany sposób w politykę prowadzoną przez samorząd regionalny i objęcie tą polityką zarówno wsparcie sfery naukowo-biznesowej, jak i bezpośrednie oraz pośrednie oddziaływanie na kształtowanie standardów i oferty usług medycznych w regionie. Oddziaływanie bezpośrednie możliwe jest w przypadku podmiotów, dla których organem założycielskim jest samorząd regionalny.
- Silne akcentowanie szeroko rozumianej medycyny w strategiach krajowych, a w szczególności w „Krajowym Programie Badań”. Należy mieć na uwadze, że wśród siedmiu strategicznych, interdyscyplinarnych kierunków badań naukowych i prac rozwojowych wskazano kierunek „choroby cywilizacyjne, nowe leki oraz medycyna regeneracyjna”, a stosując kategorię łańcuchów wartości należy dodatkowo mieć na uwadze kierunki komplementarne: „zaawansowane technologie informacyjne, telekomunikacyjne i mechatroniczne” oraz „nowoczesne technologie materiałowe”.
- Akcentowanie zagadnień zdrowia i medycyny w strategiach i programach Unii Europejskiej, co bez wątpienia przełoży się na możliwości współpracy międzynarodowej w programie „Horyzont 2020”.

- Konieczność uwzględniania specyfiki dziedziny medycyny, w tym szczególnego oddziaływania dziedzin powszechnie kojarzonych z regionem, takich jak np.: kardiologia, onkologia, leczenie oparzeń.
- Konieczność uwzględnienia specyfiki różnych rynków i quasi-rynków produktów związanych ze specjalizacją medyczną. Do kluczowych należą:
 - rynki własności intelektualnej związanej z rozwiązaniami technicznymi,
 - rynki urządzeń technicznych,
 - rynki usług medycznych co do zasady nieobjętych procedurami finansowania publicznego,
 - quasi-rynków usług, co do których możliwe (i powszechnie stosowane) jest refinansowanie publiczne – w Polsce w ramach NFZ.

Oznacza to potrzebę uruchamiania w regionie różnego typu przedsięwzięć i projektów – począwszy od badań podstawowych przez działalność badawczo-rozwojową oraz standaryzację i atestację po rozwój usług w klinicyście, rehabilitacji i opiece nad pacjentem.

W opracowaniu „Model wdrożeniowy Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego na lata 2013-2020” [10] wykazano liczne powiązania specjalizacji medycznej z celami strategicznymi Regionalnej Strategii Innowacji, a szczególnie celu strategicznego 1.2. „Osiągnięcie doskonałości w zakresie zaawansowanych usług zdrowotnych, realizowanych w partnerstwie ośrodków klinicznych, wysokotechnologicznych jednostek badawczych i innowacyjnych przedsiębiorstw inżynierii medycznej”. Występują one również w celach komplementarnych przyjętych w Regionalnej Strategii Innowacji: 1.1, 1.3, 1.4 i 1.5 oraz 2.1, 2.2 i 2.5. W dokumencie tym (tabela poniżej) sformułowano rekomendacje dotyczące wdrażania i finansowania przedsięwzięć inteligentnej specjalizacji „Medycyna”.

Tabela 5. Wdrażanie przedsięwzięć inteligentnej specjalizacji – medycyna (według modelu wdrożeniowego RSI [10])

Typ przedsięwzięcia	Rekomendacja wdrożeniowa
Med.1 Projekty badawczo-rozwojowe z wysokim potencjałem komercjalizacji	Propozycja finansowania projektów z poziomu krajowego w ramach Kontraktu Terytorialnego.
Med.2 Opracowanie i wdrażanie nowatorskich usług diagnostycznych, leczniczych i rehabilitacyjnych w regionie	Wsparcie rozwoju technologii i realizacja pilotażu usług świadczonych dotychczas poza procedurami finansowanymi przez NFZ. Projekty przygotowania technologicznego i weryfikacji sprawności i efektywności systemu pod kątem przyszłych negocjacji z NFZ dot. upowszechnienia usług.
Med.3 Program aktywnego reagowania na choroby cywilizacyjne	Uzgodnienie projektu tematycznego – „parasolowego” lub kilku projektów tematycznych i propozycja finansowania w ramach Kontraktu Terytorialnego. Wsparcie rozwoju technologii i realizacja pilotażu usług świadczonych dotychczas poza procedurami finansowanymi przez NFZ. Projekty przygotowania technologicznego i weryfikacji sprawności i efektywności systemu pod kątem przyszłych negocjacji z NFZ dot. upowszechnienia usług.

Med.4
Rozwój zaplecza działalności
wspomagającej inteligentną
specjalizację regionu: Medycyna

Uzgodnienie wspólnego projektu obejmującego komponenty: inkubacji rozwiązań technologicznych, normalizacji i prototypowania urządzeń oraz obserwatorium technologicznego.

Zgodnie z modelem wdrażania przedsięwzięć inteligentnych specjalizacji (tab. 5), realizowane są przedsięwzięcia:

Med.2 – „Opracowanie i wdrażanie nowatorskich usług diagnostycznych, leczniczych i rehabilitacyjnych w regionie”, wprowadzenie projektów systemowych czy próby wdrożenia nowatorskich usług diagnostycznych (np. telemedycyna), które są już realizowane w ramach projektów, konsorcjów czy klastrów; planuje się również takie działania poprzez składane wnioski w konkursach finansowanych w ramach programu Polska Cyfrowa (np. usługi ICT dla medycyny) zgodnie z osią priorytetową II RPO WSL 2014-2020.

Med.3 – „Program aktywnego reagowania na choroby cywilizacyjne” – zgodne z celem długoterminowym 1 do 2030 zawartym w Policy paper dla ochrony zdrowia na lata 2014-2020 – Krajowe Ramy Strategiczne, będzie można wziąć udział w działaniach mających na celu opracowanie i wdrożenie projektów profilaktycznych dotyczących chorób będących istotnym problemem zdrowotnym regionu.

Med.4 – „Rozwój zaplecza działalności wspomagającej inteligentną specjalizację regionu: Medycyna”. Mając na uwadze założenia B.1 RIS 2020 oraz Obserwatorium Medycznego, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach definiuje swój zakres obowiązków jako instytucji, która ułatwia dostęp do informacji przedsiębiorstwom, które są zainteresowane świadczeniem usług dla jednostek ochrony zdrowia tj. przychodniom, zakładom opieki zdrowotnej, rozumianym jako małe i średnie przedsiębiorstwa. Obserwatorium powinno zdefiniować najbardziej pożądane rozwiązania potrzebne w ochronie zdrowia i jednostkach ochrony zdrowia czy to z punktu widzenia administracyjnego, medycznego czy w zakresie dodatkowych kursów i szkoleń dla personelu.

Nie mniej istotne od posiadanego potencjału technologiczno-produkcyjnego i innowacyjnego w przemyśle wyrobów medycznych są działania na rzecz rozwoju przedsiębiorczości, w tym między innymi działania stymulujące innowacyjność wśród przedsiębiorców. Szereg takich działań rekomenduje Raport Ministerstwa Gospodarki z 09.2014 „Przedsiębiorczość w Polsce” [20], z których ważne dla rozwoju obszaru technologii medycznych w regionie w naszej ocenie są:

- Działania na rzecz bardziej efektywnego wykorzystania środków publicznych przeznaczonych na finansowanie B+R+I, w szczególności zwiększenie finansowania konkursowego (przedmiotowego).
- Skoordynowanie polityki naukowej i innowacyjnej na szczeblu centralnym oraz wzmocnienie horyzontalnego, interdyscyplinarnego podejścia do problematyki gospodarki opartej na wiedzy.
- Wzmocnienie polityki innowacyjności na szczeblu regionalnym m.in. poprzez odejście od wykonawczego (podporządkowanego wykorzystaniu środków unijnych) podejścia do polityki innowacyjnej na rzecz całościowego spojrzenia na kształtowanie procesów innowacji i transferu technologii w regionie.
- Kształtowanie postaw proinnowacyjnych wśród przedsiębiorców, zwłaszcza z sektora MŚP poprzez m.in. programy i inicjatywy edukacyjne ukierunkowane na tworzenie proinnowacyjnej kultury organizacyjnej.

- Racjonalizacja systemu zachęt fiskalnych wspierających prowadzenie działalności B+R+I – mało efektywne regulacje powinny zostać zastąpione nieskomplikowanym systemem zachęt dla przedsiębiorstw podejmujących ryzyko związane z działalnością B+R oraz wdrożeniem nowych technologii.
- Działania na rzecz rozwoju rynku: venture capital, sieci aniołów biznesu oraz funduszy kapitału zalążkowego, szczególnie w odniesieniu do inwestycji w innowacyjne firmy na wczesnym etapie rozwoju (seed i start-up).
- Wspieranie rozwoju i upowszechnienie idei tworzenia klastrów, platform technologicznych oraz innych powiązań kooperacyjnych pomiędzy przedsiębiorcami oraz między przedsiębiorstwami i jednostkami naukowymi, ukierunkowanych na realizację przedsięwzięć innowacyjnych.
- Upowszechnianie wśród przedsiębiorców kultury własności intelektualnej i wspieranie ochrony praw własności przemysłowej.
- Budowa kultury innowacyjnej przedsiębiorczości akademickiej poprzez m.in. wzmocnienie oferty programowej uczelni o moduły dotyczące przedsiębiorczości, innowacji i komercjalizacji technologii oraz włączanie doświadczonych praktyków w proces wsparcia przedsiębiorczości akademickiej.
- Wspieranie mobilności kadr nauki i gospodarki poprzez promowanie praktyki zawodowej w przedsiębiorstwach (w tym MŚP) dla kadry naukowej oraz włączenie praktyków w projekty badawcze i w proces dydaktyczny.
- Wspieranie rozwoju kadr dla innowacyjnej i efektywnej gospodarki poprzez m.in. zaangażowanie środowiska biznesu w system uczenia się przez całe życie, promowanie i rozwój kształcenia i szkolenia zawodowego, zwiększanie umiejętności zarządczych przedsiębiorców, szczególnie z sektora MŚP.
- Pobudzanie innowacji poprzez upowszechnienie stosowania technologii informacyjnych i komunikacyjnych (ICT) oraz inwestycji w te technologie.
- Rozwój nowoczesnego i koherentnego systemu transferu technologii i komercjalizacji wiedzy oraz jego systematyczne doskonalenie.
- Popularyzacja zaawansowanych form współpracy międzynarodowej polskich przedsiębiorców z ich partnerami zagranicznymi, upowszechnianie doświadczeń i wzorców współpracy.
- Stymulowanie umiędzynarodowienia ośrodków innowacji, w obszarze wiedzy i wymiany umiejętności, w transferze know-how i technologii oraz działalności na rynkach międzynarodowych.

D. TRANSFORMACJA CYFROWA.

Transformacja cyfrowa w medycynie prowadzi do głębokiej zmiany w sposobie świadczenia usług zdrowotnych. Dzięki wykorzystaniu telemedycyny, sztucznej inteligencji, cyfrowych rejestrów zdrowia oraz technologii noszonych, opieka zdrowotna staje się bardziej dostępna, efektywna i spersonalizowana. Jednocześnie, wyzwania takie jak zapewnienie cyberbezpieczeństwa oraz edukacja pracowników medycznych w zakresie nowych technologii są kluczowe dla pełnego wykorzystania potencjału transformacji cyfrowej.

Transformacja cyfrowa w medycynie, szczególnie w kontekście województwa śląskiego, ma potencjał do znaczącej poprawy jakości opieki zdrowotnej w regionie, który historycznie zmagają się z problemami zdrowotnymi wynikającymi z przemysłowej przeszłości oraz wysokiego poziomu zanieczyszczenia

środowiska. Śląsk, jako region gęsto zaludniony i o wysokim poziomie urbanizacji, może skorzystać z rozwoju telemedycyny, aby zredukować obciążenie placówek medycznych. Zdalne konsultacje medyczne mogą odciążyć szpitale i przychodnie, skracając czas oczekiwania na wizyty i zmniejszając konieczność przemieszczania się pacjentów, co jest istotne w kontekście zanieczyszczenia powietrza i problemów z mobilnością.

Województwo śląskie, ze względu na swoją przemysłową przeszłość, zмага się z wieloma specyficznymi problemami zdrowotnymi, takimi jak choroby układu oddechowego i choroby zawodowe. Wykorzystanie sztucznej inteligencji do analizy danych zdrowotnych mieszkańców regionu może pomóc w szybszym diagnozowaniu takich schorzeń oraz w tworzeniu programów profilaktycznych skierowanych do grup wysokiego ryzyka. AI może również wspierać lokalne badania nad wpływem zanieczyszczeń na zdrowie, co przyczyni się do lepszego zrozumienia i przeciwdziałania tym problemom. Na Śląsku, gdzie istnieje wyższe ryzyko występowania schorzeń związanych z zanieczyszczeniem powietrza, cyfrowe narzędzia do monitorowania zdrowia populacji mogą odegrać kluczową rolę. Mogą one pomóc w identyfikacji i monitorowaniu grup ryzyka, co z kolei umożliwi wdrożenie celowanych interwencji zdrowotnych i programów profilaktycznych, takich jak kampanie przeciwko chorobom serca czy rakowi płuca. Dodatkowo, dane zebrane dzięki cyfrowym technologiom mogą wspierać władze lokalne w podejmowaniu decyzji dotyczących polityki zdrowotnej i środowiskowej. Mieszkańcy Śląska, ze względu na różnorodność zawodów i stylów życia, mogą korzystać z personalizowanej medycyny opartej na analizie danych genetycznych i środowiskowych. Dzięki transformacji cyfrowej, możliwe będzie lepsze dostosowanie terapii do indywidualnych potrzeb pacjentów, zwłaszcza tych cierpiących na choroby przewlekłe, które są częste w tym regionie. Personalizacja leczenia może znacząco poprawić jego skuteczność i zmniejszyć obciążenie dla systemu ochrony zdrowia.

Z uwagi na rosnące znaczenie cyfrowych rozwiązań w medycynie, ochrona danych pacjentów w województwie śląskim staje się priorytetem. Regionalne systemy opieki zdrowotnej muszą inwestować w zaawansowane technologie zabezpieczające, aby chronić wrażliwe informacje przed cyberatakami, które mogą stanowić zagrożenie dla prywatności pacjentów i funkcjonowania placówek medycznych.

Aby w pełni wykorzystać potencjał transformacji cyfrowej, niezbędne jest podniesienie kompetencji cyfrowych wśród pracowników służby zdrowia na Śląsku. Regionalne programy szkoleniowe i inicjatywy edukacyjne, skoncentrowane na nowych technologiach, mogą pomóc lekarzom, pielęgniarkom i innym specjalistom lepiej dostosować się do zmieniających się realiów pracy. Śląsk, jako region o silnej tradycji edukacyjnej, ma potencjał, aby stać się liderem w przygotowaniu kadry medycznej do wyzwań ery cyfrowej.

E. TRANSFORMACJA W KIERUNKU ZIELONEGO ŚLĄSKA.

Problemy wyczerpywania się zasobów i nadprodukcji zanieczyszczeń, jak i postępujące globalne zmiany klimatyczne spowodowały, że Unia Europejska opracowała polityki i strategie, które następnie przeniesione na poziom krajów członkowskich i regionów, stanowią podwaliny procesu transformacji. Regiony węglowe, niegdyś kluczowe dla europejskiego przemysłu, obecnie stają przed ogromnym wyzwaniem związanym z transformacją. W szczególności województwo śląskie, będące jednym z największych regionów węglowych Europy, musi zmierzyć się z szeregiem wyzwań społecznych, gospodarczych i środowiskowo-przestrzennych. Wśród szeregu dokumentów z zakresu polityki

klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej, które wskazują na działania dynamizujące transformację wskazać należy na te, w których kwestie energetyki, a w szczególności konieczność dywersyfikacji źródeł energii i jej oszczędności są szczególnie ważne – mowa tutaj o Białej Księdze. Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania oraz strategii Europa 2020. Strategię na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu. W kontekście tych dwóch dokumentów należy przywołać również Zieloną Księgę. Ramy polityki w zakresie klimatu i energii do roku 2030, która nakreśla drogę do osiągnięcia celów klimatycznych do 2030 roku. Z kolei Porozumienie Paryskie zobowiązuje kraje do bardziej zdecydowanego działania w zakresie ograniczenia zmian klimatycznych. Dla regionów węglowych Porozumienie Paryskie oznacza konieczność przeprowadzenia fundamentalnej transformacji gospodarczej, by umożliwić osiągnięcie zakładanego celu - utrzymania globalnego ocieplenia poniżej 2°C w porównaniu do poziomów sprzed epoki przemysłowej, a także dążenia do ograniczenia tego ocieplenia do 1,5°C. Tym samym regiony te stanowią obszar priorytetowy dla działań adaptacyjnych i wspierających.

Nowa strategia Unii Europejskiej poza wyzwaniami otworzyła również drogę dla rozwiązań, które mają wspomóc regiony węglowe w procesie transformacji tj.:

- Utworzenie Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji, który jest głównym instrumentem finansowym wspierającym transformację regionów węglowych. Fundusz ten ma przeznaczyć 7,5 miliarda euro w latach 2021-2027 na inwestycje w nowe technologie i branże, które będą mogły zastąpić te, które uzależnione są od węgla.

Konieczność opracowania Planów transformacji regionów węglowych, które powinny zostać opracowane przez państwa członkowskie UE w celu zapewnienia sprawiedliwego i zrównoważonego przejścia regionów węglowych na gospodarkę niskoemisyjną. Plany te powinny zawierać informacje na temat źródeł finansowania transformacji, działań wspierających pracowników i społeczności, a także działań związanych z ochroną środowiska i klimatu. W kontekście procesów transformacyjnych, istotnym dokumentem o charakterze strategicznym na poziomie regionalnym jest Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030”. W tym dokumencie jednoznacznie wskazuje się, że kluczową rolę odgrywa realizacja Programu dla Śląska. Program ten ma na celu przekształcenie profilu gospodarczego regionu poprzez stopniowe zastępowanie tradycyjnych sektorów, takich jak górnictwo i hutnictwo, nowymi inicjatywami bardziej produktywnymi, innowacyjnymi i zaawansowanymi technologicznie. Przewiduje się, że wdrożenie tego programu, skoordynowanego z rządowymi inicjatywami restrukturyzacyjnymi, będzie wsparte rozbudową infrastruktury transportowej, wdrażaniem zintegrowanej polityki miejskiej, przemysłowej oraz innowacyjności. Wspierające tę perspektywę, Regionalna Strategia Innowacji Województwa Śląskiego 2030 i Program Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego 2019 – 2030 wskazują na szczególnie ważną rolę regionalnych inteligentnych specjalizacji i specjalizacji we wspieraniu procesu inteligentnej transformacji regionu.

Branża medtech, koncentrująca się na innowacjach technologicznych w sektorze zdrowia ma potencjał wpływu na transformację i może odegrać znaczącą rolę w tym procesie m.in. poprzez rozwój technologii medycznych o niższym śladzie węglowym. Nowoczesne rozwiązania, takie jak telemedycyna, monitorowanie pacjentów na odległość, czy cyfrowe narzędzia diagnostyczne, mogą zmniejszyć potrzebę fizycznych wizyt w placówkach medycznych, co przekłada się na redukcję emisji związanych z transportem. Dodatkowo, produkcja urządzeń medycznych z użyciem materiałów przyjaznych środowisku oraz zmniejszenie zużycia energii w szpitalach i klinikach to kolejne kroki ku zrównoważonemu rozwojowi. Nowoczesne technologie medyczne mogą wspierać zdrowie publiczne, co ma bezpośrednie przełożenie na transformację ekologiczną. Na przykład, medtech może pomóc w walce ze schorzeniami związanymi z zanieczyszczeniem powietrza, takimi jak choroby układu oddechowego, poprzez rozwój lepszych narzędzi diagnostycznych i terapii. Świadomość problemów

zdrowotnych wynikających z degradacji środowiska może także napędzać społeczne wsparcie dla proekologicznych inicjatyw. Rozwój sektora medtech na Śląsku może prowadzić do tworzenia nowych, „zielonych” miejsc pracy, które będą nie tylko technologicznie zaawansowane, ale również nastawione na zrównoważony rozwój. Inwestycje w badania i rozwój w obszarze medtech mogą napędzać lokalną gospodarkę, przyciągając jednocześnie specjalistów z obszaru technologii i ekologii.

F. POZYCJA W MIĘDZYNARODOWYCH ŁAŃCUCHACH WARTOŚCI.

Rozwój technologiczny w województwie śląskim w znacznym stopniu bazuje na rozwiązaniach opracowanych poza regionem, a nawet poza Polską. W szczególności obszary takie jak cyfrowy zintegrowany profil pacjenta, cyfrowy bliźniak czy robotyka medyczna są zdominowane przez globalne koncerny technologiczne i firmy z sektora medtech, głównie z USA, Europy Zachodniej i Azji. Województwo śląskie, mimo posiadania silnych ośrodków badawczo-rozwojowych oraz kilku obiecujących przedsiębiorstw technologicznych, nadal praktycznie nie wypracowało silnych, konkurencyjnych marek zdolnych do rywalizacji na globalnym rynku. Pomimo pewnych oznak wysokiej pozycji niektórych jednostek naukowych lub firm w układzie międzynarodowym, skala ich działalności wciąż nie pozwala na pełne uniezależnienie regionu od wpływów globalnych liderów. Oznacza to, że technologie są głównie importowane do regionu i dostosowywane do lokalnych potrzeb.

Oczywiście pojawiają się krajowe inicjatywy badawcze oraz sieci współpracy jednak ich zdolność do samodzielnego rozwijania i wdrażania krajowych innowacji w poszczególnych grupach technologii pozostaje ograniczona. Dzieje się tak zarówno z powodu niedostatecznych środków inwestycyjnych, jak i z konieczności konkurowania z silnymi międzynarodowymi podmiotami, które dysponują większymi zasobami finansowymi, doświadczoną kadrą oraz ugruntowaną pozycją na rynku, a niejednokrotnie także zdolnością do tworzenia przełomowych innowacji.

Co za tym idzie, stopień uzależnienia innowacji w analizowanym obszarze od zewnętrznych partnerów jest wysoki. Większość kluczowych technologii rozwijanych w regionie wymaga współpracy z międzynarodowymi dostawcami sprzętu lub oprogramowania. Należy jednak dodać, że przełamanie „bariery umiędzynarodowienia” samo w sobie jest korzystne, ponieważ przygotowuje do obecności na rynkach międzynarodowych. Może być także wsparciem w zdobywaniu certyfikacji medycznej lub cyberbezpieczeństwa na różnych rynkach geograficznych.

Szybkość reakcji podmiotów z regionu na zmieniające się warunki rynkowe i gospodarcze jest ograniczona przez wspomniane wcześniej uzależnienie od zewnętrznych dostawców i technologii. Podwyżki cen surowców, komponentów czy licencji mogą znacząco wpłynąć na rentowność wdrażania innowacji w regionie. W przypadku gwałtownych zmian rynkowych, takich jak kryzys finansowy lub zerwanie sieci współpracy międzynarodowej, lokalne podmioty mogą mieć trudności w utrzymaniu ciągłości swoich projektów. Firmy technologiczne z regionu doświadczały już takich trudności w warunkach pandemii koronawirusa.

Obecność silnych ośrodków akademickich i badawczo-rozwojowych w województwie śląskim daje pewne możliwości adaptacji i reagowania na zmieniające się warunki. Mogą one bowiem prowadzić badania nad alternatywnymi rozwiązaniami technologicznymi, jednak ich wdrożenie wymagałoby znacznych inwestycji i długiego czasu rozwoju. Nie będzie to zatem nigdy stanowiło odpowiedzi na gwałtowny wzrost kosztów technologii lub ograniczenie dostępu do zagranicznych partnerów. Poza tym, tworzenie alternatyw lub substytutów jest utrudnione ze względu na utratę efektu skali, ale także na obecność standardów branżowych oraz ustalenia związane z interoperacyjnością. Jednocześnie,

w tym kontekście warto zwrócić uwagę, że największą elastyczność w adaptacji do zmieniających się warunków wykazują sektory związane z cyfrowymi rozwiązaniami dla medycyny, telemedycyną oraz robotyką rehabilitacyjną. W przypadku bardziej kapitałochłonnych technologii, takich jak cyfrowe bliźniaki, medycyna regeneracyjna czy terapie radioizotopowe, odpowiedź na zmiany rynkowe może być znacznie wolniejsza.

Nie rodzi wątpliwości, że w odniesieniu do technologii o znaczeniu horyzontalnym, rozwój wszystkich omawianych grup technologii będzie napędzany zmianami technologii sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego, poszerzonej i wirtualnej rzeczywistości, internetu rzeczy i haptiki oraz cyberbezpieczeństwa. Postępujące będzie także znaczenie zdolności do miniaturyzacji i zwiększania mobilności urządzeń oraz upowszechniania zdalnego dostępu do jakichkolwiek usług.

G. WYZWANIA SPOŁECZNE.

Krajobraz sektora wyrobów medycznych kształtują zarówno **światowe, jak i lokalne trendy - cyfryzacja** jest jednym z nich. Rozwój tego typu rozwiązań napędziła pandemia COVID-19, podczas której w przyspieszonym tempie wdrażaliśmy chociażby telemedycynę. Obecnie, **co czwarty wyrób medyczny na świecie to wyrób cyfrowy**, czyli taki, w którym zastosowano co najmniej jeden układ scalony lub który wymaga oprogramowania. Trendem, który zdecydowanie wpływa na perspektywy branży wyrobów medycznych jest **demografia**. Społeczeństwa starzeją się, przedłuża więc się okres życia z niepełnosprawnością i wzrasta zainteresowanie wyrobami zwiększającymi sprawność. Coraz częstsze są **choroby cywilizacyjne**, co wymusza upowszechnianie i wprowadzanie nowych rozwiązań. Społeczeństwa stają się zamożniejsze, wzrasta więc zainteresowanie produktami zwiększającymi komfort życia, w tym **spersonalizowanymi**, przygotowanymi pod potrzeby konkretnego użytkownika. Wzrasta również zainteresowanie stosowaniem urządzeń medycznych poza szpitalami, w warunkach domowych.

H. KOMPETENCJE NA RZECZ ROZWOJU INNOWACJI.

Technologie medyczne często są nie tylko szczytnym celem osiągnięć cywilizacyjnych ale również promotorem rozwoju wielu działów techniki i gospodarki. Powszechność uczestnictwa w rynku zdrowia i ciągła potrzeba doskonalenia oferowanych usług, sprzętu i materiałów stanowi obecnie ogromną siłę i potrzebę postępu.

Według raportu Europejskiego Instytutu Przedsiębiorczości (European Enterprise Institute – EEI) z Brukseli, reforma europejskiej służby zdrowia powinna iść w stronę wzmocnienia roli pacjenta w systemach opieki zdrowotnej, otwartości dostępu do informacji w ramach tych systemów oraz redukcji kosztów funkcjonowania służby zdrowia (wprowadzenia zdrowej konkurencji). W ekonomii zdrowia od dawna obserwuje się zjawisko stałego wzrostu kosztów. Powodem jest starzenie się społeczeństw (czyli determinanta popytowa), wzrost oczekiwań społecznych (podobnie oddziałujący na popyt) oraz pojawianie się nowych technologii medycznych, które z kolei stanowią podażową determinantę wzrostu kosztów. Jednak bez wdrażania nowych technologii do systemów ochrony zdrowia, w tym urządzeń osobistych i telemedycznych (diagnostyki i terapii), nie damy rady sprostać wyzwaniom demograficznym oraz oczekiwaniom i potrzebom społecznym.

Współczesna medycyna rozwija się w znacznej mierze dzięki zastosowaniu najnowszych osiągnięć nauk ścisłych, wdrażaniu nowych metod, technik i technologii. Technologia, demografia i klimat to główne czynniki, które będą w najbliższych dekadach decydować o możliwości rozwoju globalnej wspólnoty (Ray Hammond, brytyjski futurolog, raport "The World in 2030"). Technologia, demografia i klimat to czynniki kluczowe dla kształtu medycyny; kreują potrzeby i środki pomocy medycznej. Wszystkie futurologiczne opracowania pokazują, że wchodzimy w okres radykalnego przyspieszenia technologicznego opartego o rozwój informatyki i elektroniki, biologii molekularnej i genetyki oraz nanotechnologii.

Zmiany demograficzne spowodują przewartościowania również w zakresie tzw. kapitału ludzkiego. James Canton, amerykański futurolog, w książce "The Extreme Future" pisze wprost, że czeka nas czas wojen o talenty. Zjawisko drenażu mózgów szczególnie ze strony Stanów Zjednoczonych i Chin będzie się nasilać. Przy otwartym rynku pracy warto dbać o potencjalnych liderów i wykonawców innowacyjnych przedsięwzięć, bo to oni w sprzyjających warunkach będą motorem postępu.

Śląsk jest najbardziej atrakcyjnym pod względem inwestycyjnym regionem Polski. Wykorzystajmy więc unikalny potencjał inżynierii biomedycznej zgromadzony na Śląsku do rozwoju innowacyjnych technologii medycznych. To nie tylko odpowiedź na wyzwania i potrzeby ochrony zdrowia obywateli ale także motor napędowy nowoczesnej gospodarki opartej na wiedzy.

3.



**Analiza SWOT dla
poszczególnych
obszarów
technologicznych.**

3. ANALIZA SWOT DLA OBSZARU TECHNOLOGICZNEGO „TECHNOLOGIE DLA MEDYCYNY” (AKTUALIZACJA).

Tabela 6. Czynniki SWOT dla obszaru technologicznego „Technologie dla medycyny”[57]

Silne strony	Słabe strony
S1. Duża liczba mieszkańców oraz użytkowników usług medycznych zapewniająca efekt skali. S2. Wysoki potencjał kliniczny wspierany przez ośrodki naukowe i firmy inżynierii medycznej oraz IT. S3. Duże umiędzynarodowienie kluczowych interesariuszy technologicznych. S4. Silna współpraca w regionie w ramach struktur klastra MedSilesia i Regionalnego Obserwatorium Innowacji. S5. Obecność w Polsce sieci sprzedaży produktów globalnych liderów. S6. Pozytywne doświadczenia rynkowe w zakresie robotyki rehabilitacyjnej. S7. NIO Gliwice jako jeden z liderów w dziedzinie teranostyki w skali europejskiej. S8. Rozpoznawalność uczelni oraz instytucji B+R z regionu w skali europejskiej. S9. Polska i Europa Środkowo-Wschodnia jako rosnące centrum outsourcingu badań. S10. Warunki do budowania synergii w regionie między sektorem informatycznym i medycznym w obszarze AI i big data.	W1. Brak regionalnych rozwiązań o wysokiej dojrzałości rynkowej (z wyjątkiem telemedycyny w kardiologii oraz robotyki rehabilitacyjnej). W2. Brak globalnych liderów rynku i liderów rozwoju technologii związanych z regionem. W3. Dominacja niskobudżetowych i niszowych projektów naukowych i badawczo-wdrożeniowych. W4. Niski udział w rozwoju terapii CAR-T, mimo odpowiedniego zaplecza. W5. Niskie nakłady na badania i rozwój w porównaniu do globalnych liderów. W6. Ograniczona dostępność środków na wdrażanie nowych technologii w regionie. W7. Niska świadomość i akceptacja nowych technologii wśród części personelu medycznego. W8. Niedostateczna integracja systemów medycznych i telemedycznych na poziomie regionu.
Szanse	Zagrożenia
O1. Istniejące programy finansowania technologii medycznych na poziomie UE. O2. Globalny wzrost zapotrzebowania na technologie medyczne, w tym związane z chorobami populacyjnymi. O3. Telemedycyna i e-networking ułatwiające dostęp do zaawansowanych metod leczenia. O4. Szeroka gama odbiorców technologii – szpitale, ubezpieczyciele, globalni producenci urządzeń. O5. Możliwość łatwej internacjonalizacji technologii medycznych.	T1. Regiony polskie postrzegane jako dostawcy danych, a nie liderzy technologiczni. T2. Globalny charakter rynku utrudniający konkurowanie mniejszym podmiotom. T3. Duża zależność od regulacji prawnych dotyczących certyfikacji oraz zagadnień bioetycznych. T4. Problemy zapewnienia cyberbezpieczeństwa i integracji danych medycznych między systemami. T5. Nieufność części środowiska medycznego wobec zaawansowanej cyfryzacji opieki zdrowotnej.

- | | |
|--|---|
| O6. Rosnąca rola rozwijających się dynamicznie zastosowań AI, ML, VR, AR, IoT oraz haptiki w medycynie. | T6. Konieczność dokonywania dużych inwestycji kapitałowych dla rozwoju większości technologii medycznych. |
| O7. Rozwój cyfrowych terapii (DTx) wspierany przez refundację publiczną. | T7. Zależność sektora od dostępu do półprzewodników i nowych materiałów. |
| O8. Rosnący rynek wszystkich analizowanych grup technologii. | T8. Globalne wojny technologiczne i potencjalne ograniczenia eksportowe. |
| O9. Postęp technologiczny w dziedzinie miniaturyzacji i mobilności urządzeń medycznych. | T9. Wzrost kosztów personelu medycznego i odpływ specjalistów za granicę. |
| O10. Rozwój sektora prywatnej opieki zdrowotnej i wzrost skłonności do inwestycji w leczenie. | T10. Problemy z finansowaniem publicznej opieki zdrowotnej w Polsce. |
| O11. Wzrost znaczenia technologii 5G i obliczeń o dużej mocy będących podstawą rozwoju współczesnych technologii medycznych. | T11. Brak jasnych przepisów dotyczących odpowiedzialności za błędy AI i robotów w medycynie. |
| O12. Masowa adaptacja technologii przyrostowych w leczeniu i rehabilitacji. | T12. Niestabilna polityka inwestycyjna i regulacyjna w zakresie zdrowia publicznego w Polsce. |
| O13. Wzrost zainteresowania medycyną indywidualizowaną. | |

4



**Regionalny
ekosystem na
rzecz innowacji.**

4. REGIONALNY EKOSYSTEM NA RZECZ INNOWACJI. WSKAŹNIKI CHARAKTERYZUJĄCE KLUCZOWY POTENCJAŁ INSTYTUCJONALNY MEDYCZNEGO OBSZARU TECHNOLOGICZNEGO.

Strategia rozwoju regionu

Planowanie rozwoju jest jednym z głównych zadań, jakie ustawowo zostały przypisane samorządowi województwa, co znajduje swoje odzwierciedlenie w poniższych dokumentach.

Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego "Śląskie 2030" – Zielone Śląskie [6]

Najnowszym dokumentem przyjętym przez Radnych Sejmiku Województwa Śląskiego w dniu 19 października 2020r. (uchwała nr VI/24/1/2020 z dnia 19 października 2020 r.) jest **Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego "Śląskie 2030" – Zielone Śląskie**.

Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” jest aktualizacją Strategii Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+” [3], uchwalonej przez Sejmik Województwa Śląskiego 1 lipca 2013 roku i stanowi piątą edycję tego kluczowego dokumentu określającego cele rozwoju regionu oraz instrumenty ich realizacji w perspektywie roku 2030.

Przedstawiona w dokumencie wizja rozwoju jest kontynuacją i uszczegółowieniem myśli strategicznej realizowanej już od 2000 roku w kolejnych edycjach Strategii. Natomiast coraz bardziej świadomie podejmuje się w niniejszym dokumencie zagadnienia transformacji regionu uwzględniające poszanowanie środowiska naturalnego – Zielone Śląskie.

Zarysowane w dokumencie cele i kierunki wskazują drogę oraz narzędzia pozwalające na istotne zmiany gospodarcze prowadzące do pobudzenia tempa rozwoju gospodarczego regionu w oparciu o dynamicznie rozwijający się sektor przedsiębiorstw innowacyjnych. Strategia „Śląskie 2030” odpowiada również na wyzwania demograficzne stojące przed województwem śląskim oraz związane z poprawą warunków życia w regionie, zarówno dla jego obecnych, jak i przyszłych mieszkańców. Realizacja zapisów strategicznych składających się na wspomnianą wizję będzie wymagała zaangażowania licznych podmiotów sceny regionalnej.

Regionalna Strategia Innowacji Województwa Śląskiego 2030 – Inteligentne Śląskie [8]

30 czerwca 2021r. Zarząd Województwa Uchwałą nr 1554/246/VI/2021 przyjął „**Regionalną Strategię Innowacji Województwa Śląskiego 2030 – Inteligentne Śląskie**”, która jest aktualizacją dotychczasowego dokumentu strategicznego obowiązującego w okresie 2013-2020, który był odpowiedzią na wytyczne Komisji Europejskiej w zakresie formułowania tzw. **inteligentnych specjalizacji regionalnych**. Zgodnie z tym podejściem do polityki innowacyjnej, pierwszeństwo winny mieć technologie stanowiące wewnętrzny potencjał regionu.

Celem głównym nowego dokumentu jest innowacyjna i inteligentna transformacja gospodarcza zapewniająca przewagę konkurencyjną regionu na arenie międzynarodowej realizowana na fundamentach regionalnego ekosystemu innowacji.

Program Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2019 - 2030 [48]

W dniu 21.08.2019 r. uchwałą Zarządu Województwa Śląskiego Nr1902/63/VI/2019 przyjęta została aktualizacja dokumentu **Program Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2019 - 2030** [48], będącego przewodnikiem dla rozwoju stanu techniki w konkretnych obszarach technologicznych. W ramach dokonanej aktualizacji zweryfikowane zostały m.in. znaczące dla regionu obszary specjalizacji technologicznej, jak i ich wewnętrzna struktura grup technologii i technologii. Aktualne obszary technologiczne to:

- technologie dla medycyny,
- technologie dla energetyki,
- technologie dla ochrony środowiska,
- technologie informacyjne i telekomunikacyjne,
- produkcja i przetwarzanie materiałów,
- logistyka i transport,
- przemysł maszynowy i motoryzacyjny,
- nanomateriały i nanotechnologie,
- technologia lotnicza i przemysł kosmiczny,
- technologie dla przemysłu surowcowego.

Inteligentne specjalizacje w województwie śląskim

Inteligentne specjalizacje województwa śląskiego po raz pierwszy wskazano w Regionalnej Strategii Innowacji na lata 2013-2020 [7]. Zidentyfikowano je na podstawie procesu foresightowego przeprowadzonego pod hasłem „Priorytetowe technologie dla zrównoważonego rozwoju województwa śląskiego” oraz uzupełniających prac związanych z przygotowaniem Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010-2020. Ówczesnie lista inteligentnych specjalizacji obejmowała trzy obszary: energetykę, medycynę oraz technologie informacyjne i komunikacyjne. W kolejnych latach na bazie procesu przedsiębiorczego odkrywania i analizy śródkresowej (2018) zaproponowano dwa nowe obszary inteligentnych specjalizacji. Co oznacza, że aktualnie inteligentnymi specjalizacjami województwa śląskiego są:

- **Energetyka** będąca ważnym sektorem gospodarczym regionu i całej gospodarki narodowej, dla której ze względu na istniejące wyposażenie infrastrukturalne województwo śląskie jest doskonałym zapleczem testowania i wdrażania rozwiązań innowacyjnych. Energetyka generuje efekt ssania nie tylko w zakresie technologii dla energetyki, ale także dla nowoczesnych rozwiązań w zakresie ochrony środowiska, informatyki i automatyzacji czy przemysłu maszynowego, jak również wykorzystania odnawialnych źródeł energii w energetyce zawodowej i przemysłowej, a także w grupach prosumenckich - biznesowych i mieszkaniowych oraz kreowania, testowania i stosowania technologii inteligentnych sieci dystrybucji mediów, które to doświadczenia mogą być przenoszone na rozwiązania dla innych tzw. inteligentnych rynków.
- **Medycyna** stanowiącą jeden z atutów i wyróżników województwa śląskiego poprzez wysoki poziom świadczonych usług medycznych w licznych dziedzinach prewencji, leczenia i rehabilitacji oraz rozpoznawalność nierozzerwalnie związanych z kreowaniem, adaptacją lub absorpcją zaawansowanych technologicznie rozwiązań inżynierii medycznej, biotechnologii, inżynierii materiałowej, informatyki i elektroniki. Medycyna jest istotnym element systemu usług publicznych o wysokim standardzie w strategii „Śląskie 2020”, wspomaganych technologiami informatycznymi

i telekomunikacyjnymi w zakresie badań in silico, jak i zdalnej prewencji oraz diagnostyki, a także leczenia skomplikowanych przypadków, w której rozwijają się systemy inteligentnych rynków lub quasi-rynków związanych z obsługą ubezpieczonego w systemie publicznym lub systemach prywatnych, w tym międzynarodowych.

- **Technologie informacyjne i komunikacyjne** mające horyzontalne znaczenie dla rozwoju technologicznego, gospodarczego i społecznego regionu dzięki zwiększaniu dostępu do wiedzy oraz umożliwianiu kreacji i dystrybucji dóbr i usług. Technologie informacyjne i komunikacyjne pozwalają na uczestnictwo w globalnych sieciach współpracy i tworzenia systemów transakcyjnych i zarządczych związanych z inteligentnymi rynkami oraz kreowanie, adaptację lub absorpcję zaawansowanych technologicznie rozwiązań inżynierii materiałowej i elektroniki z wykorzystaniem designu jako istotnego ogniwa stanowiącego o sukcesie powiązania technologii i produktu na niej bazującego z użytkownikiem.
- **Zielona gospodarka** to priorytetowy obszar dla województwa śląskiego, ze względu na największy potencjał do wykorzystania w gospodarce obejmujący działania wspierające wzrost i rozwój gospodarczy, z zapewnieniem stałej dostępności kapitału naturalnego i usług ekosystemowych, politykę środowiskową, gospodarczą, społeczną oraz innowacje zapewniające społeczeństwu efektywne wykorzystanie zasobów w procesach produkcji i konsumpcji. Do obszarów kluczowych dla zielonej gospodarki należą: energia odnawialna, czyste technologie, budownictwo energooszczędne, transport publiczny, gospodarka odpadami i recykling, zrównoważone wykorzystanie gruntów, wody, lasów oraz ekoturystyka. Zielona gospodarka to gospodarowanie zasobami, wykorzystanie instrumentów gospodarczych, które sprzyjają ochronie środowiska, udzielanie wsparcia innowacyjnym projektom, prowadzenie efektywniejszej polityki gospodarki wodą i odpadami, a także podejmowanie wysiłków na rzecz rozwoju zrównoważonej konsumpcji i produkcji.
- **Przemysły wschodzące** stanowią nowe lub istniejące sektory gospodarki i łańcuchy wartości, które rozwijają się w nowe gałęzie przemysłu, przyszłościowe dla rozwoju regionu. Wśród przemysłów wschodzących należy wymienić: ekoprzemysły, przemysły morskie, przemysły kreatywne, związane z mobilnością i usługami mobilnymi, przemysły medycyny spersonalizowanej. Przemysły wschodzące stanowią branże przemysłowe oparte zazwyczaj na nowych produktach, usługach, technologiach lub pomysłach, które są 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 oraz zostały zidentyfikowane w ramach projektu ECO-III zrealizowanego na potrzeby Komisji Europejskiej, Europejskiego Obserwatorium Klastrow oraz regionów europejskich w kierunku tworzenia nowych wzorców specjalizacji.

Wizja rozwoju województwa śląskiego jest ściśle związana z europejską polityką spójności oraz przeobrażeniami Unii Europejskiej, które są determinowane zachodzącymi zmianami społeczno-gospodarczymi w skali globalnej [7]. Do tych zjawisk należy m. in. globalizacja i związane z nią zmiany w międzynarodowym podziale pracy, wzrastające znaczenie sektora usług i tworzenia technologii, pogarszająca się sytuacja demograficzna Europy, w tym również województwa śląskiego, przy jednocześnie wzrastającym poziomie urbanizacji i rosnącym znaczeniu miast w gospodarkach regionalnych, wzrastająca presja energetyczna w powiązaniu z wymogami środowiska naturalnego

oraz zagrożenia związane ze zmianami klimatycznymi. Z punktu widzenia realizowanej analizy najistotniejszy jest priorytet gospodarczy, gdzie określono cel strategiczny [3]:

Województwo śląskie regionem nowoczesnej gospodarki rozwijającej się w oparciu o innowacyjność i kreatywność.

Odpowiedzią na zmiany zachodzące w globalnym otoczeniu ma być wskazany w strategii Europa 2020 wzrost gospodarczy oparty na inteligentnym rozwoju, co oznacza zwiększenie roli wiedzy i innowacji jako sił napędowych przyszłego rozwoju. Z drugiej strony w województwie śląskim mikro, małe i średnie przedsiębiorstwa, które produkują niejednokrotnie wysokiej jakości wyroby, nie są w stanie prowadzić samodzielnie marketingu czy poszukiwać zbytu na rynkach zagranicznych. Konieczne jest wsparcie przedsiębiorczości lokalnej i społecznej wykorzystującej lokalne rynki i potencjały.

Technologie przyszłości w medycynie Górnego Śląska

Zgodnie z zapisami Regionalnej Strategii Innowacji [7] w perspektywie roku 2020 medycynę oraz powiązane sektory związane z kreowaniem, adaptacją lub absorpcją zaawansowanych technologicznie rozwiązań inżynierii biomedycznej, biotechnologii, inżynierii materiałowej, informatyki i elektroniki, zaliczono do inteligentnej specjalizacji regionu.

W ramach celu operacyjnego B.1 Regionalnej Strategii Innowacji w perspektywie roku 2020, dotyczącego poprawy kondycji zdrowotnej mieszkańców województwa określono 8 podstawowych kierunków działań:

- Poprawa dostępu do wysokiej jakości usług medycznych, w tym podniesienie jakości infrastruktury ochrony zdrowia oraz efektywności systemu zarządzania, rozszerzenie zakresu usług medycznych i podniesienie jakości obsługi pacjentów. Wykorzystanie nowych technologii w tym ICT w zakresie obsługi pacjenta i diagnostyki zdrowotnej.
- Stworzenie systemu profilaktyki zdrowotnej, w tym działania na rzecz ograniczania chorób i uzależnień cywilizacyjnych oraz promocja zdrowego i aktywnego trybu życia z uwzględnieniem zmian demograficznych.
- Tworzenie warunków dla aktywnego i zdrowego stylu życia, w tym rozwój infrastruktury sportowo- rekreacyjnej.
- Promocja, modernizacja, rozwijanie i integracja systemu szlaków i infrastruktury rowerowej.
- Wsparcie aktywności podmiotów działających w ochronie zdrowia w międzynarodowych sieciach i programach współpracy.
- Wspieranie „sieciowania” i optymalizacji dostępu do specjalistycznych placówek ochrony zdrowia i leczenia uzdrowiskowego.
- Wsparcie dla podnoszenia kwalifikacji pracowników związanych z ochroną zdrowia i kształcenie nowych kadr.

Kluczowi partnerzy realizacji kierunków obejmują w głównej mierze takie podmioty jak: placówki ochrony zdrowia;

- jednostki badawczo- rozwojowe (B+R);
- uczelnie wyższe, w szczególności medyczne;
- administracja rządowa;
- jednostki samorządu terytorialnego (JST), ich związki i stowarzyszenia;
- przedsiębiorcy;

- NGO;
- podmioty edukacji;
- media;
- NFZ;
- instytucje ubezpieczeniowe;
- instytucje kultury i sportu.

Poniżej przedstawiono poszczególne technologie, uznane (w raportach; [4],[7],[9],[11]) za przyszłościowe w sektorze opieki zdrowotnej:

- Technologia wytwarzania urządzeń wspomagania serca i wszczepialnych protez serca,
- Zastawki stentowe wykorzystujące materiał hodowli komórkowych,
- Mechaniczne i biologiczne odzwiercące protezy zastawek serca,
- Składniki krwi, preparaty krwiopochodne i krwiozastępcze,
- Telemonitoring i teleinformatyczne systemy przesyłu danych medycznych,
- Telechirurgia i roboty sterowane na odległość,
- Medyczne systemy doradcze,
- Implantowalne urządzenia diagnostyczne mające możliwości komunikacyjne,
- Implantowalne urządzenia terapeutyczne mające możliwości komunikacyjne,
- Technologie diagnostyczne do badań przesiewowych i diagnostyki molekularnej,
- Synteza polimerów biozgodnych do zastosowania w medycynie rekonstrukcyjnej i jako nośniki leków,
- Hodowle komórek macierzystych, hodowle wyspecjalizowanych typów komórek w celach terapeutycznych,
- Mikrorobotyka i mechatronika medyczna oraz mikrouządzenia terapeutyczne,
- Nanorobotyka medyczna i nanourządzenia terapeutyczne,
- Technologie genoterapeutyczne,
- Technologie urządzeń zrobotyzowanych stosowanych w medycynie i rehabilitacji,
- Technologie wspomagania funkcji życiowych w warunkach pozaszpitalnych.

W ramach przyjętego w sierpniu 2019 roku Programu Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2019-2030 [48] opracowano nowy kształt obszarów i grup technologicznych, które dla obszaru Technologie dla medycyny (ochrony zdrowia) przedstawiają się następująco:

Tabela 7.

Biotechnologie medyczne	
1.	Technologie inżynierii tkankowej i medycyny naprawczej oraz hodowle komórkowe i tkankowe
2.	Biosensory
3.	Preparaty krwiopochodne i krwiozastępcze
4.	Biomateriały i nanomateriały oraz technologie ich wytwarzania
5.	Leki, proleki, nośniki i systemy do ich uwalniania oraz radiofarmaceutyki i immunoprofilaktyka
6.	Technologie transgenezy w medycynie
7.	Nutrikosmetyki
Technologie inżynierii medycznej	
1.	Systemy mechanicznego wspomagania serca i wszczepialne protezy serca

2.	Systemy do wspomagania biotechnologii medycznych
3.	Telemedycyna w profilaktyce, diagnostyce, monitorowaniu terapii i rehabilitacji pacjentów
4.	Systemy modelowania medycznego, bazujące na technologiach wirtualnych i rzeczywistości rozszerzonej
5.	Telechirurgia, teleoperatory i roboty chirurgiczne
6.	Systemy monitorowania i nadzoru oraz diagnostyki, terapii i rehabilitacji w różnych specjalizacjach medycznych
7.	Implantowalne urządzenia diagnostyczne i terapeutyczne
8.	Technologie dla inwazyjnej kardiologii
9.	Urządzenia do aktywnej diagnostyki, terapii, monitorowania i rehabilitacji z wykorzystaniem elektro- i magnetostymulacji
10.	Specjalistyczny sprzęt i narzędzia medyczne wykorzystywane w leczeniu i rehabilitacji
11.	Medyczne systemy doradcze stosowane w procesie leczenia pacjenta oparte o symulacje komputerowe, analizy Big Data oraz sztuczną inteligencję
12.	Roboty medyczne i urządzenia zrobotyzowane stosowane w terapii, rehabilitacji i opiece medycznej
13.	Technologie przywracania, wspomagania i podtrzymywania funkcji życiowych
14.	Sztuczna inteligencja w medycynie
15.	Ubieralne urządzenia pomiarowe i doradcze (wearable devices) dla medycyny i sportu
16.	Technologie materiałowe w medycynie, w tym technologie modyfikacji powierzchni
17.	Technologie dla medycyny spersonalizowanej
18.	Technologie fotoniczne dla diagnostyki i terapii

Główne podmioty lecznicze działających na terenie woj. śląskiego

W województwie śląskim, w porównaniu z innymi województwami w kraju, istnieje bardzo duża liczba podmiotów leczniczych skupionych głównie wokół dużych aglomeracji miejskich.

Województwo śląskie w 2023 r. dominuje m.in. w takich dziedzinach medycyny jak: okulistyka, chirurgia naczyniowa czy onkologia kliniczna i zajmuje drugie miejsce jeśli chodzi o liczbę hospitalizację kardiologicznych i kardiochirurgicznych oraz chirurgii dziecięcej.

Tabela 8. Liczba hospitalizacji w województwie śląskim na tle innych województw w zakresie wybranych dziedzin medycyny (opracowano na podstawie Mapy potrzeb zdrowotnych).

Województwo	Okulistyka - hospitalizacja	Kardiologia - hospitalizacja	Kardiochirurgia - hospitalizacja	Chirurgia naczyniowa - hospitalizacja	Onkologia kliniczna - hospitalizacja	Chirurgia dziecięca - hospitalizacja
śląskie	17 081	50 752	1 881	4 673	3 219	17 119
mazowieckie	15 825	78 475	2 326	2 889	2 590	20 645
dolnośląskie	13 727	34 645	2 316	2 160	588	7 785
pomorskie	7 281	23 401	1 081	1 860	532	6 826
lubelskie	8 289	36 860	780	1 452	881	2 881
małopolskie	6 789	34 555	783	1 084	1 189	9 155

wielkopolskie	5 932	35 820	972	508	3 210	12 525
kujawsko-pomorskie	6 496	26 315	959	981	1 091	7 736
podkarpackie	6 455	24 770	309	2 154	958	5 140
łódzkie	3 949	28 764	884	2 101	2 921	5 366
zachodniopomorskie	3 030	13 092	605	532	309	4 920
podlaskie	3 093	13 001	401		808	5 237
warmińsko-mazurskie	2 734	10 760	213	1 193	1 092	5 236
opolskie	1 876	8 883	290		55	1 677
świętokrzyskie	2 106	15 182	296	1 183	36	2 590
lubuskie	1 347	10 642	336	2 178	47	3 962

W końcu 2024 r. działalność prowadziło 27 265 podmiotów ambulatoryjnej opieki zdrowotnej – 24 225 przychodni, 532 praktyki lekarskie i 2 508 praktyk stomatologicznych, realizujących świadczenia finansowane ze środków publicznych. W porównaniu z poprzednim rokiem liczba przychodni wzrosła o 765 placówek (3,3%), a liczba praktyk lekarskich i stomatologicznych zmniejszyła się o 134 (4,2%). W miastach działało 21 829 podmiotów ambulatoryjnej opieki zdrowotnej, a na wsi – 5 436. Najwięcej przychodni funkcjonowało na terenie województwa mazowieckiego (3 685), a najmniej w województwie opolskim (587), województwo śląskie zajmuje drugie miejsce z 2 851 przychodniami. Najwięcej praktyk lekarskich i stomatologicznych realizujących świadczenia zdrowotne finansowane ze środków publicznych znajdowało się w województwie wielkopolskim (347), a najmniej w województwach lubuskim i małopolskim (po 114) Śląsk plasuje się w połowie (181). („Źródło danych GUS”).

A. SEKTOR NAUKOWO-BADAWCZY I EDUKACJA.

Ośrodki naukowo-badawcze i nowoczesne laboratoria odgrywają kluczową rolę w rozwoju nauki umożliwiając prowadzenie interdyscyplinarnych badań w dziedzinach inteligentnych specjalizacji. Według wyników przeprowadzonych badań [17], istnieje duża zależność pomiędzy liczbą szkół wyższych, liczbą studentów i absolwentów, a wysokością wynagrodzenia, aktywnością ekonomiczną i ilością podmiotów gospodarczych w danym województwie. Istnieje również wysoka korelacja pomiędzy nakładami na działalność innowacyjną i nakładami na działalność B+R a liczbą szkół wyższych oraz liczbą studentów i absolwentów w danym województwie. Na podstawie tej analizy można wysnuć wniosek, że liczba szkół wyższych, liczba studentów i liczba absolwentów pozytywnie wpływa na rozwój danego województwa.

Wg Strategii rozwoju województwa śląskiego „Śląskie 2020+” [3] jest ono drugim pod względem wielkości ośrodkiem naukowo-dydaktycznym w kraju z szerokim obszarem działalności naukowo-badawczej i akademickiej.

Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN, Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii im. prof. Zbigniewa Religi, Politechnika Śląska, Sieć Badawcza Łukasiewicz (Krakowski Instytut Technologiczny oraz Instytut Technik Innowacyjnych EMAG), Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrzu, Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Śląski Park Technologii Medycznych – Kardio-Med Silesia oraz Uniwersytet Śląski w Katowicach stanowią regionalne zaplecze badawczo-rozwojowe dla sektora [8].

Szczególnym miastem na mapie ośrodków naukowo-badawczych województwa śląskiego jest Zabrze, gdyż tutaj swoją siedzibę mają znaczące dla rozwoju technicznego zaplecza medycyny instytucje badawczo-rozwojowe. Swoje siedziby ma w Zabrzu Śląskie Centrum Chorób Serca, Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii im. prof. Zbigniewa Religi, Sieć Badawcza Łukasiewicz - Krakowski Instytut Technologiczny, Wydział Nauk Medycznych w Zabrzu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Wydział Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej oraz Śląski Park Technologii Medycznych Kardio-Med Silesia Sp. z o.o. Rośnie aktywność prywatnej Wyższej Szkoły Technicznej, która w 2018 r. otworzyła Wydział Nauk Medycznych im. prof. Zbigniewa Religi.

Kształcenie w specjalności Inżynieria Biomedyczna realizowane jest również na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Informatyki Politechniki Częstochowskiej od roku akademickiego 2010/2011 w trybie 7- semestralnych studiów I stopnia oraz na Uniwersytecie Śląskim, gdzie prowadzone są studia na kierunkach biofizyka, biotechnologia oraz fizyka medyczna. Uniwersytet Śląski znalazł się w 2019 r. na pierwszym miejscu w liczbie złożonych patentów.

Śląskie Centrum Chorób Serca w Zabrzu (www.sccs.pl)

Prowadzi wysokospecjalizowaną działalność w ramach diagnostyki i leczenia chorób serca, płuc i naczyń u dorosłych i dzieci. W szpitalu funkcjonują trzy oddziały kliniczne kardiologii dorosłych, liderami których są wybitni polscy kardiolodzy: prof. Zbigniew Kalarus, prezes Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego, prof. Lech Poloński i prof. Mariusz Gąsior. Katedrą Kardiologii, Wrodzonych Wad Serca i Elektroterapii z Oddziałem Kardiologii Dziecięcej SUM kieruje prof. Jacek Białkowski, jeden z uznanych polskich ekspertów w tej dziedzinie. Oddział Kliniczny Kardioanestezji i Intensywnej Terapii prowadzi prof. Piotr Knapik, wybitny polski anestezjolog, a Katedrę i Oddział Kliniczny Kardiochirurgii i Transplantologii prof. Marian Zembała, który przejął ją w roku 1999 od prof. Zbigniewa Religi. Śląskie Centrum Chorób Serca posiada pierwszą w Polsce prawdziwą salę hybrydową gdzie kardiochirurg, inwazyjny kardiolog, anestezjolog mogą pracować razem wspólnie korzystając z najnowszych zdobyczy sprzętowych. To połączenie obszernej i bardzo nowoczesnej sali operacyjnej z wszechstronnie wyposażoną salą hemodynamiczną. Wykonywać można tutaj takie zabiegi kardiochirurgiczne jak małoinwazyjne operacje wieńcowe, zastawkowe i naczyniowe, ablacje, implantacje stengraftów aortalnych. Śląskie Centrum Chorób Serca prowadzi również działalność naukowo-edukacyjną w Ośrodku Nauki, Szkolenia i Nowych Technologii Medycznych.

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach (www.sum.edu.pl)

Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach jest jedną z największych uczelni medycznych w kraju i największą w województwie śląskim. Od 1948 roku dba o wysoki poziom wykształcenia specjalistów na wszystkich kierunkach medycznych, prowadząc studia stacjonarne oraz niestacjonarne I i II stopnia. Przyszli studenci Uczelni mogą wybierać spośród 17 kierunków na pięciu wydziałach, takich jak m.in. analityka medyczna, neurobiologia, kierunek lekarski, pielęgniarstwo, elektroradiologia czy zdrowie publiczne. Od roku akademickiego 2021/2022 studenci mogą poszerzać swoją wiedzę również na

nowych kierunkach – bezpieczeństwo i higiena pracy oraz koordynator medyczny. Studenci mają możliwość korzystania z Centrów Symulacji Medycznej. Oferta edukacyjna realizowana jest na pięciu wydziałach zlokalizowanych w Katowicach-Ligocie, Zabrze, Bytomiu oraz Sosnowcu, a także filii w Bielsku - Białej oraz w pięciu szpitalach klinicznych, takich jak Uniwersyteckie Centrum Kliniczne im. prof. K. Gibińskiego Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Górnośląskie Centrum Medyczne im. prof. Leszka Gieca Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Górnośląskie Centrum Zdrowia Dziecka im. św. Jana Pawła II Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny Nr 6 Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny Nr 1 im. prof. Stanisława Szyszko Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. Andrzeja Mielęckiego Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach oraz Akademickie Centrum Stomatologii. Jednocześnie Uczelnia stale się rozwija, stawiając na innowacje i nowe technologie, zapewniając studentom możliwość wszechstronnego rozwoju i realizowania swoich pasji. Intensywnie rozwijając dydaktykę, został wprowadzony do procesu kształcenia także e-learning i dzięki temu część zajęć może odbywać się na odległość za pośrednictwem platformy internetowej. Wszystkim osobom, które chcą podnieść swoje kwalifikacje, zainwestować w rozwój osobisty i zwiększyć swoją konkurencyjność na rynku pracy, oferowana jest szeroka gama studiów podpylonych, MBA, a także szkoleń i kursów specjalistycznych. Baza dydaktyczno – naukowa to ponad 270 katedr, klinik, zakładów i oddziałów zlokalizowanych głównie w miastach stanowiących siedziby wydziałów. Wysoki poziom zajęć w Śląskim Uniwersytecie Medycznym w Katowicach gwarantuje ponad 1500-osobowa kadra nauczycieli akademickich. Wiedza i kwalifikacje pracowników doceniane są zarówno w Polsce, jak i na świecie, wielu z nich otrzymuje zaszczytne tytuły doktora honoris causa czy zasiada we władzach europejskich i polskich towarzystw naukowych. Uczelnia uzyskała uprawnienia do nadawania stopnia doktora i doktora habilitowanego w dziedzinach nauk medycznych i nauk o zdrowiu, w następujących dyscyplinach:

- nauki farmaceutyczne,
- nauki medyczne,
- nauki o zdrowiu.

Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii im. prof. Zbigniewa Religi w Zabrzu (www.frk.pl)

Została ustanowiona w 1991r. w celu wprowadzania do praktyki klinicznej najnowszych metod i technik ratowania ludzkiego życia, w sytuacji gdy zagrożone jest serce; wspierania kardiochirurgii i dziedzin pokrewnych oraz działalności w zakresie ochrony i promocji zdrowia, rehabilitacji i profilaktyki zdrowotnej.

Działalność Fundacji w zakresie prowadzenia prac naukowo-badawczych i wdrożeniowych, działalności szkoleniowej oraz pozyskiwania środków finansowych jest objęta Systemem Zarządzania Jakością wg normy ISO 9001:2015.

Zakład Produkcji Wyrobów Medycznych jest certyfikowanym producentem elementów protez serca wg normy ISO 13485.

Fundacja posiada status Centrum Doskonałości Nowych Technologii na Rzecz Leczenia Chorób Serca ProCordis.

Działalność naukowo-badawcza Fundacji ma charakter interdyscyplinarny i obejmuje m.in. zagadnienia z zakresu inżynierii biomedycznej, konstrukcji protez serca, robotyki medycznej, inżynierii tkankowej. Prowadzona jest we własnym Instytucie Protez Serca.

Prowadzona jest we własnym Instytucie Protez Serca złożonym z Pracowni Sztucznego Serca, Pracowni Biocybernetyki i Pracowni Bioinżynierii.

Zapleczem technologiczno-wdrożeniowym Instytutu Protez Serca Fundacji są działające w ramach struktury organizacyjnej: Zakład Mikrobiologii i Histopatologii oraz Laboratorium Technologiczne Pracowni Sztucznego Serca będące zapleczem wytwórczym protez serca.

Założenia i plany badawcze zostały zdefiniowane w trzech poniższych programach badawczych, które wyznaczają kierunki i zadania badawcze do realizacji:

Program „Polskie Protezy Serce” – koncentruje się na opracowywaniu i wdrożeniu klinicznym rodziny polskich protez serca, coraz bardziej zaawansowanych technologicznie i konstrukcyjnie oraz zróżnicowanych pod kątem czasu stosowania i stopnia implantacji do ciała pacjenta oraz rozwoju metod wspomagania układu krążenia.

Program „Roboty i Innowacyjne Narzędzia Chirurgii” – koncentruje się na opracowaniu i wdrożeniu klinicznym innowacyjnych narzędzi tj. mechatronicznych urządzeń „przedłużających” ręce chirurga, metod modelowania i symulacji operacji chirurgicznych dla zoptymalizowania ich przebiegu oraz zaplecza dydaktycznego.

Program „Inżynieria Tkankowa i Biologiczne Protezy Zastawek Serca” – koncentruje się na opracowaniu konstrukcji i technologii wytwarzania biologicznych protez zastawek serca i innych biomateriałów wytwarzanych metodami inżynierii tkankowej i hodowli komórkowej.

Fundacja została wyłoniona na Koordynatora Programu Wieloletniego na lata 2007 – 2012 pod nazwą: „Polskie Sztuczne Serce”, ustanowionej Uchwałą Rady Ministrów nr 29/2007 z dnia 6 marca 2007 oraz została głównym wykonawcą prac konstrukcyjnych. Program był finansowany przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz Ministerstwo Zdrowia. Dzięki zrealizowanym badaniom i pracom o charakterze naukowym jak i wdrożeniowym Fundacja wpisała oryginalny polski dorobek na listę światowych osiągnięć, w tym min.:

- oryginalną biologiczną protezę zastawki serca z tkanki ludzkiej,
- Polski System Mechanicznego Wspomagania Serca POLCAS, który znalazł już zastosowanie w ponad 300 przypadkach klinicznych, bądź to jako pomost do transplantacji nieodwracalnie uszkodzonego serca, bądź też jako wspomaganie prowadzące do jego regeneracji; obecnie wdrażany jest do stosowania klinicznego pozaustrojowego, pneumatyczny system wspomagania serca RELIGA HEART – EXT,
- prototyp robota kardiochirurgicznego Robin Heart - wielozadaniowego, zdalnie sterowanego robota do wykonywania i wspomagania operacji na sercu, a także zabiegów w innych dziedzinach chirurgii

Sieć Badawcza Łukasiewicz - Krakowski Instytut Technologiczny (kit.lukasiewicz.gov.pl)

Instytut rozpoczął swoją działalność w 1969 roku, kiedy to utworzony został w Zabrze Śląski Ośrodek Techniki Medycznej (ŚOTM). Na jego bazie w 1977 roku powstały dwie niezależne jednostki: Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Elektronicznej Aparatury Medycznej OBREAM (jednostka badawczo-rozwojowa) oraz Zakłady Elektronicznej Aparatury Medycznej TEMED (producent aparatury medycznej). W 1995 r. OBREAM przekształcony został w Instytut Techniki i Aparatury Medycznej ITAM. W 2019 r. ITAM stał się instytutem powołanej ustawą (z 21.02.2019 r.) Sieci Badawczej Łukasiewicz. Aktualnie jest on jedynym instytutem badawczym w Polsce prowadzącym w ramach działalności statutowej prace naukowe i badawczo-rozwojowe w dziedzinie techniki medycznej. Główne obszary badawczo-rozwojowe to: diagnostyka i terapia chorób układu krążenia, intensywny nadzór chorych, reanimacja medyczna, rehabilitacja medyczna, inżynieria biomedyczna, telemedycyna, zastosowanie technik komputerowych w medycynie, bezpieczeństwo eksploatacji aparatury medycznej oraz

badania, atestacja i certyfikacja aparatury medycznej. W Instytucie rozwinięte zostały na skalę światową takie obszary techniki medycznej jak: systemy komputerowej analizy sygnałów kardiokardiograficznych, a w ramach działającego w ITAM Centrum Doskonałości STIMCARD – nieinwazyjne elektrostymulacyjne metody diagnostyki i terapii chorób serca oraz systemy kontroli i nadzoru pacjentów poddawanych elektroterapii serca. ITAM specjalizuje się również (jako jedyny w kraju) w wytwarzaniu kardiostymulatorów zewnętrznych inwazyjnych, przezprzełykowych i nieinwazyjnych przezskórnych, przeznaczonych do diagnostyki i terapii kardiologicznej. W ramach Instytutu działa Laboratorium Badawcze LAB-ITAM, zorganizowane i zarządzane zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025. Prowadzi ono badania medycznych urządzeń elektrycznych i systemów medycznych pod względem bezpieczeństwa elektrycznego, mechanicznego, termicznego, funkcjonalnego i innych, w warunkach otoczenia oraz różnych narażeń środowiskowych. Badania te są prowadzone w ramach projektów własnych jak również dla klientów zewnętrznych, w trakcie procesu dopuszczania urządzeń medycznych do użytku w ramach Unii Europejskiej. System jakości ITAM doskonalony od 2002 roku jest zgodny z obowiązującym w Unii Europejskiej prawem na wszystkich etapach powstawania nowych wyrobów medycznych (sprzętu i oprogramowania), obejmujących projektowanie, rozwój, produkcję, serwis i dystrybucję. ITAM jest więc niezbędnym ogniwem pomiędzy obszarem badań podstawowych i początkowej fazy badań przemysłowych (uczelnie techniczne, instytuty PAN), a obszarem wdrożeniowym (producenci wyrobów medycznych), umożliwiając uzyskanie najwyższego możliwego poziomu gotowości technologicznej (TRL) innowacyjnych rozwiązań tworzonych w ramach wspólnie realizowanych projektów.

Wydział Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej w Gliwicach
(www.polsl.pl/Wydzialy/RIB/Strony/Witamy.aspx)

Wydział Inżynierii Biomedycznej jest jednostką organizacyjną Politechniki Śląskiej, powołaną uchwałą Senatu Politechniki w 2010 r., a od 2012 roku mającą swoją siedzibę w Zabrze. Profesorowie i doktorzy habilitowani nowego wydziału uczestniczą w pracach m.in. organów Polskiej Akademii Nauk, radach naukowych instytutów naukowo-badawczych, komitetów naukowych konferencji oraz czasopism naukowych. Wydział Inżynierii Biomedycznej jest organizatorem cyklicznych konferencji naukowych o zasięgu krajowym i zagranicznym („Information Technologies in Biomedicine”, „Inżynieria Biomedyczna w Stomatologii”, „Majówka Młodych Biomechaników”). Pracownicy Wydziału Inżynierii Biomedycznej prowadzą aktywną działalność naukowo-badawczą z producentami wyrobów medycznych oraz wiodącymi jednostkami medycznymi w kraju i za granicą (m.in. Instytutem Techniki i Aparatury Medycznej w Zabrze, Fundacją Rozwoju Kardiochirurgii w Zabrze, Górnośląskim Centrum Rehabilitacji „Repty” w Tarnowskich Górach, BHH Mikromed Sp. z o.o. w Dąbrowie Górniczej, Balton Sp. z o.o. w Warszawie).

Filarem działalności badawczo-naukowej Wydziału Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej są technologie wspierające medycynę i sport. W październiku 2021 roku zakończyła się realizacja kluczowego w województwie Śląskim projektu „Śląskie Centrum Inżynierskiego Wspomagania Medycyny i Sportu - Assist Med Sport Silesia” – nowoczesnego i dobrze wyposażonego wysokospecjalistycznego ośrodka badawczo-naukowego, obejmującego zespół ściśle współpracujących ze sobą laboratoriów oraz pracowni badawczo-technologicznych z zakresu bioinformatyki, bioelektroniki, biomechatroniki i biomateriałów. Wartość inwestycji wyniosła 91 499 844,06 zł a jej realizacja była możliwa dzięki środkom pozyskanym z Unii Europejskiej w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014 – 2020 w wysokości 67 533 196,24 zł. Realizacja projektu wymagała wniesienia wkładu własnego ze środków niepublicznych w wysokości 20% i była możliwa dzięki zaangażowaniu partnera strategicznego inwestycji, firmy

Philips. Wartość przekazanego przez miasto Zabrze na potrzeby realizacji projektu gruntu oraz budynku wg operatu szacunkowego wynosił ok. 10 mln zł. Dzięki dotacji Rektora Politechniki Śląskiej możliwa była również budowa auli wykładowej na ok. 190 osób. W ramach inwestycji powstał nowoczesny kompleks, w którym mieści się zespół laboratoriów i pracowni, m.in. wizji komputerowej oraz wirtualnej rzeczywistości, planowania zabiegów operacyjnych, systemów kontrolno-pomiarowych i biometrii, czy szybkiego prototypowania. Działają tu również laboratoria badań własności mechanicznych wyrobów medycznych, inżynierskiego wspomaganie procedur medycznych czy badań narządu ruchu człowieka.

W zakresie działalności dydaktycznej Wydziału prowadzone są regularne prace nad uatrakcyjnieniem i uelastycznieniem procesu kształcenia w obszarze inżynierii biomedycznej. Oferta edukacyjna wydziału obejmuje kształcenie zarówno w języku polskim, jak i angielskim. Inżynieria Biomedyczna ta jest jedną z najszybciej rozwijających się dziedzin, w szczególności w krajach o dużym stopniu zaawansowania technologicznego. Nasze studia są odpowiedzią na zapotrzebowanie wyspecjalizowanej kadry inżynierskiej w firmach zajmujących się wytwarzaniem wyrobów i materiałów dla potrzeb medycyny. Obecnie realizowane są cztery ścieżki dyplomowania: informatyka medyczna i sztuczna inteligencja, biomateriały i technologie dla medycyny, projektowanie urządzeń biomechatronicznych, elektronika i informatyka biomedyczna.

Tematyka działalności naukowej Wydziału Inżynierii Biomedycznej mieści się w priorytetowych obszarach badawczych Politechniki Śląskiej (m.in. onkologia obliczeniowa i spersonalizowana medycyna (POB1), sztuczna inteligencja i przetwarzanie danych (POB2), materiały przyszłości (POB3)). Wydział posiada wysoko wykwalifikowaną kadrę naukową, zdolną w pełni wykorzystać możliwości badawcze poszczególnych laboratoriów oraz realizować zaawansowane projekty naukowo-badawcze w obszarze inżynierii biomedycznej. Ponadto, pracownicy Wydziału posiadają doświadczenie w komercjalizacji oraz wdrażaniu, do praktyki produkcyjnej i klinicznej, technologii oraz wyrobów medycznych. Wydział Inżynierii Biomedycznej stanowią 3 katedry reprezentujące szeroki obszar inżynierii biomedycznej.

Katedra Informatyki Medycznej i Sztucznej Inteligencji

Badania prowadzone w Katedrze Informatyki Medycznej i Sztucznej Inteligencji koncentrują się głównie na przetwarzaniu obrazów i sygnałów biomedycznych mających zastosowanie w komputerowo wspomaganiej diagnostyce i terapii oraz biometrii. Rozwijane są metody i urządzenia opracowane w celu planowania i wspomaganie zabiegów małoinwazyjnych w oparciu o wcześniej wykonane obrazowanie medyczne. Badania te skupiają się głównie wokół diagnostyki i terapii zmian nowotworowych, zarówno w obrębie jamy brzusznej oraz piersi. W Katedrze realizowane są także badania nad rejestracją oraz przetwarzaniem danych biometrycznych, również pochodzących z sygnałów biomedycznych, takich jak elektrokardiogram czy elektroencefalogram. Badaniom poddawany jest także wpływ muzyki na kondycję psychofizyczną człowieka, w tym w okresie prenatalnym, oraz rozwijane są systemy wspierające diagnostykę i terapię logopedyczną. Tworzone i rozwijane są rozproszone systemy medyczne, sieci archiwizacji obrazów i sposoby pozyskiwania danych. Pracownicy naukowcy Katedry realizują również multidyscyplinarne badania nad akwizycją i szeroko rozumianym przetwarzaniem sygnałów biomedycznych. Istotną część działalności stanowi również prototypowanie systemów bioelektronicznych współpracujących z różnorodnymi czujnikami biomedycznymi, środowiskowymi, i przemysłowymi, z implementacją na różne platformy sprzętowe od komputerów klasy PC i przemysłowych do systemów wbudowanych. Kolejne obszary badawcze dotyczą analizy zagadnień bioinformatycznych, biologii obliczeniowej i równoległego przetwarzania danych. Odrębny obszar stanowią badania w dziedzinie technologii otrzymywania ekologicznych,

biomorficznych kompozytów typu węgiel/węgiel i węgiel/polimer oraz charakteryzacji ich właściwości fizykochemicznych. W ramach projektów naukowo-badawczych stworzony został szereg innowacyjnych rozwiązań, w tym m.in. system interaktywnej rehabilitacji kręgosłupa i postawy w aspekcie dynamicznej, spersonalizowanej stymulacji - D4S, inteligentne ubrania wspierające zapobieganie kontuzjom w sporcie, Medicine Prescriptive System - Inteligentny system sensoryki domowej dla spersonalizowanej preskrypcyjnej ochrony zdrowia; multimodalna platforma monitorowania bólu w fizjoterapii, SMART – system monitorowania aktywności i racjonalizacji treningu, TeleBrain – Artificially Intelligent EEG Analysis in the Cloud, RAS4NoW – Multimodalny system wspomagania spersonalizowanej terapii z wykorzystaniem pobudzeń metrycznych i chodu z kijkami.

Katedra Biomateriałów i Inżynierii Wyrobów Medycznych

Pracownicy Katedry realizują prace naukowo-badawcze o charakterze poznawczym i aplikacyjnym z zakresu techniki wytwarzania biomateriałów metalowych o zmodyfikowanej strukturze oraz określonych cechach mechanicznych z warstwami powierzchniowymi o dobrych właściwościach fizykochemicznych i biokompatybilności, przeznaczonych do rekonstrukcji oraz elastycznego zespawania tkanek. Tworzone są także konstrukcje nowej generacji stabilizatorów do zespoleń kości wraz z instrumentarium chirurgicznym, co stanowi twórczy wkład do światowej wiedzy w dziedzinie inżynierii biomedycznej. Konstrukcje te stosowane są we wszystkich jednostkach traumatologicznych w kraju oraz w wielu ośrodkach za granicą. W Katedrze realizowane są badania nad wpływem wytypowanych powłok ochronnych na odporność korozyjną implantów wytworzonych z biomateriałów metalowych, badania oceny skuteczności ekranowania pól elektromagnetycznych ekranami płaskimi z taśm amorficznych, czy badania procesów korozji implantów z warstwami pasywnymi i pasywno-węglowymi w warunkach elektrostymulacji zrostu kostnego. Pracownicy naukowcy zajmują się doбором cech użytkowych elementów płytkowego systemu stabilizacyjno-manipulacyjnego do osteosyntezy, zastosowaniem implantów ze stali Cr-Ni-Mo z warstwami pasywno-węglowymi do osteosyntezy płytkowej kości żuchwy, kształtowaniem własności fizykochemicznych gwoździ metalicznych do elastycznego, śródszpikowego zespawania kości, czy kształtowaniem jakości biomateriałów metalowych stosowanych do elastycznej osteosyntezy śródszpikowej u dzieci. Prowadzone są również badania własności fizykochemicznych stopu Co-Cr-W-Ni przeznaczonego na stenty stosowane w angioplastyce wewnątrznaczyniowej, kształtowanie własności mechanicznych i fizykochemicznych stentów, czy kształtowanie własności materiałowych implantów transpendikularnych i płytkowych do stabilizacji segmentów kręgosłupa. W ramach projektów naukowo-badawczych Katedry zrealizowano, m. in. MINIATURA – kształtowanie własności fizykochemicznych kompozytów polimerowo-ceramicznych z napełniaczami tlenkowymi; kształtowanie własności biomateriałów do rekonstrukcji tkanek; modyfikacja powierzchni glino-krzemianów sferycznych tlenkiem grafenu; ocena własności fizykochemicznych warstw Ta₂O₅ nanoszonych metodą ALD na stop NiTi do zastosowań w układzie krwionośnym; funkcjonalizacja tworzyw polimerowych do zastosowań biomedycznych związkami o działaniu terapeutycznym; badanie wpływu modyfikacji powierzchni biomateriałów metalowych na adhezję bakterii; nanometryczna funkcjonalizacja powierzchni biomateriałów metalowych stosowanych w układzie kostnym; ograniczenie reakcji okołowszczepowych wokół implantów do leczenia zniekształceń przedniej ściany klatki piersiowej poprzez wykorzystanie hybrydowej obróbki powierzchniowej; modyfikacja powierzchni stopu nowej generacji Ti13Nb13Zr z wykorzystaniem metody nanoPVD; własności mechaniczne biodegradowalnych powłok polimerowych zawierających HAp i substancję aktywną nanoszonych metodą ultradźwiękową; badanie materiału (stop Ti6Al4V ELI) stosowanego do wytwarzania implantów podkostnowych z wykorzystaniem druku 3D; ocena jakości drutów

stomatologicznych; wykonanie badań blanksów węglkowych pod kątem identyfikacji niekorzystnego zjawiska powierzchniowego.

Katedra Biomechatroniki

Prace naukowo-badawcze prowadzone w Katedrze Biomechatroniki dotyczą zagadnień modelowania narządu ruchu człowieka, badań nad inżynierskimi metodami weryfikacji systemów stabilizacji stosowanymi w leczeniu układu szkieletowego, modelowania matematycznego w wyznaczaniu standardów aktywności, sprawności i wydolności fizycznej, wspomagania diagnostyki narządu ruchu osób ze schorzeniami neurologicznymi, badania obciążeń układu mięśniowo szkieletowego, korygowania nieprawidłowego kształtu czaszki u dzieci, projektowania sprzętu i aparatury medycznej oraz urządzeń rehabilitacyjnych i sportowych, modelowania komputerowego i symulacji wypadków samochodowych.

Działalność Katedry w zakresie inżynierii biomedycznej zyskała uznanie w dwóch prestiżowych konkursach. We współpracy z ASP Katowice wygrała konkurs na „Super pracownię” organizowany przez Prezydenta Rzeczypospolitej za projekt dotyczący rehabilitacyjnych zabawek dla dzieci. Drugi projekt pt. „Wielozadaniowy system do operacji mikrochirurgicznych „HEDMED” uzyskał III nagrodę i stanowi propozycję na doskonalenie technik operacyjnych neurochirurgom i przeprowadzanie badań anatomicznych w warunkach zbliżonych do sali operacyjnej. Nagrody w konkursach potwierdzają umiejętności łączenia interdyscyplinarnej wiedzy z praktycznymi zastosowaniami. Doświadczona jednostka, którą jest Katedra Biomechatroniki we współpracy z innymi ośrodkami naukowymi i wdrożeniowymi posiada potencjał naukowy i zaplecze techniczne do transferu nowych technologii i realizacji projektów, dla zaplecza technicznego medycyny, rehabilitacji, ergonomii i sportu. W tym kontekście perspektywicznie można formułować dalszy rozwój aktualnie prowadzonej w jednostce działalności naukowej, edukacyjnej i publikacyjnej. W ramach działalności naukowo-badawczej Katedry zrealizowano, m. in. projekt SMART – system monitorowania aktywności i racjonalizacji treningu; mobilne mechatroniczne urządzenie z funkcją pionizacji dla osób niepełnosprawnych; system interaktywnej rehabilitacji kręgosłupa i postawy w aspekcie dynamicznej, spersonalizowanej stymulacji D4S; model matematyczny prognozowania konsekwencji zdrowotnych w obrębie układu szkieletowo-mięśniowego w obrębie sedentarnego stylu życia.

Europejskie Centrum Innowacyjnych Technologii dla Zdrowia (EHTIC)

Europejskie Centrum Innowacyjnych Technologii dla Zdrowia (European HealthTech Innovation Center - EHTIC) jest ogólnouczelnianą jednostką organizacyjną Politechniki Śląskiej prowadzącą interdyscyplinarną działalność badawczą, usługową, informacyjną, szkoleniową i promocyjną w zakresie technologii dla zdrowia.

European HealthTech Innovation Center to efekt kluczowego w regionie śląskim Projektu „Śląskie Centrum Inżynierskiego Wspomagania Medycyny i Sportu - Assist Med Sport Silesia”. Jednostka została utworzona z dniem 1 maja 2021 r. w celu zarządzania powstałą w ramach projektu „Assist Med. Sport Silesia” infrastrukturą oraz do realizacji celów projektu. Utworzony przy Wydziale Inżynierii Biomedycznej nowoczesny ośrodek badawczo-rozwojowy wyposażony jest w światowej klasy, najnowocześniejszy sprzęt oraz oprogramowanie. Wysokospecjalistyczne laboratoria i pracownie EHTIC dedykowane są pogłębianiu wiedzy i rozwijaniu technologii mających zastosowanie w medycynie, rehabilitacji i sporcie oraz opracowywaniu nowych rozwiązań i produktów, wychodzących naprzeciw wyzwaniom i potrzebom w tych dziedzinach.

Infrastruktura badawczo-technologiczna Centrum wykorzystywana jest przez doświadczoną kadrę naukowców Wydziału Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej do projektowania, tworzenia oraz

rozwijania innowacyjnych technologii związanych z bioinformatyką, bioelektroniką, biomechatroniką czy biomateriałami. Zespoły naukowo-badawcze uczestniczą w opracowaniu nowych metod badawczych oraz udoskonalaniu metod już istniejących. Laboratoria są również dostępne dla przedsiębiorstw, co przyczynia się do rozwoju innowacyjnych technik badawczych i produkcyjnych w regionie oraz w kraju.

W EHTIC funkcjonują laboratoria:

- Wizji komputerowej oraz wirtualnej rzeczywistości

Realizowane są badania z zakresu tworzenia elementów wirtualnej rzeczywistości, niezbędnych w procesie komputerowego wspomagania zabiegów operacyjnych, a także symulacji i prototypowania zabiegów małoinwazyjnych wspomaganych komputerowo. Prace te obejmują tworzenie realistycznych modeli 3D anatomii pacjenta, narzędzi chirurgicznych i środowisk operacyjnych. Do renderowania wirtualnych elementów laboratorium wykorzystuje techniki grafiki komputerowej.

- Planowania zabiegów operacyjnych

To laboratorium, w którym naukowcy i przedstawiciele kadr medycznych różnych specjalności współpracują w celu opracowania i udoskonalenia technik planowania chirurgicznego i przygotowania przedoperacyjnego ze szczególnym uwzględnieniem procedur małoinwazyjnych wspomaganych komputerowo. Głównym celem tego laboratorium jest optymalizacja procedur chirurgicznych poprzez wykorzystanie zaawansowanych technologii i metodologii.

- Szybkiego prototypowania

Laboratorium wyposażone jest w zaawansowane technologie i narzędzia do szybkiego tworzenia fizycznych prototypów różnych obiektów lub komponentów. Technologie te pozwalają nam opracowywać i wytwarzać nowoczesne materiały oraz spersonalizowane wyroby o strukturze gradientowej, przeznaczone do zastosowania w medycynie, m.in. ortopedii, traumatologii, spondylochirurgii, stomatologii oraz rehabilitacji. Laboratorium wspiera iteracyjny proces projektowania a także umożliwia współpracę i rozwój innowacji w różnych dziedzinach, w tym produkcji, inżynierii, projektowania produktów oraz badań i rozwoju.

- Badań struktury implantów

W laboratorium prowadzone są badania struktury biomateriałów metalowych, polimerowych, ceramicznych i kompozytowych, również z warstwami powierzchniowymi i zróżnicowanym składzie chemicznym i fazowym. Wyposażenie posiada kompleksową linię do preparatki próbek metalograficznych.

- Funkcjonalizacji powierzchni implantów

W laboratorium prowadzone są badania związane z obróbką powierzchniową oraz analizą własności wytwarzanych warstw lub powłok na wyrobach medycznych. Wykonywane są również prace związane z modyfikacją powierzchni wyrobów medycznych w kontrolowanych warunkach technologicznych. Prowadzone są też ekspertyzy jakościowe dla branży medycznej, lotniczej, energetycznej oraz motoryzacyjnej.

- Inżynierskiego wspomagania w stomatologii

Prowadzone są prace z zakresu optymalizacji cech użytkowych oraz walorów estetycznych wyrobów protetycznych wykonanych ze wszystkich typów materiałów: metalowych, polimerowych oraz kompozytowych. Świadczone są również usługi frezowania na podstawie obrazu podłoża protetycznego czy też projektu wyrobu protetycznego we wszystkich grupach materiałów. W laboratorium realizowane są badania w warunkach symulujących dynamiczne zmiany warunków fizycznych w układzie stomatologicznym.

- **Badań własności wyrobów medycznych**

Prowadzone są badania oceny własności mechanicznych warstw powierzchniowych nanoszonych na wyroby medyczne stosowane w ortopedii, traumatologii, spondylochirurgii, chirurgii małoinwazyjnej oraz stomatologii. Ocena wykonywana jest w oparciu o badania odporności na ścieranie w warunkach adekwatnych do użytkowania wyrobów.

- **Systemów kontrolno-pomiarowych i biometrii**

W laboratorium prowadzone są prace nad nowoczesnymi metodami wspomagania diagnostyki geriatrycznej, z wykorzystaniem technik informatycznych i telemedycznych. Realizowane są badania z zakresu antropometrii, analizy sygnałów biomedycznych, zaburzeń koncentracji i uwagi, oraz przetwarzania sygnałów akustycznych. W laboratorium tworzone są projekty a następnie wykonywane są modele i funkcjonalne prototypy innowacyjnych układów bioelektronicznych a także złożonych systemów kontrolno-pomiarowych i symulacyjnych (wg. podanych założeń), które następnie poddawane są odpowiednim testom. Prowadzone są również badania związane z wykorzystaniem metod sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego oraz wizualizacji danych związanych z medycyną i sportem.

- **Badań narządu ruchu człowieka**

W laboratorium prowadzone są badania modelowe i doświadczalne pozwalające na diagnostykę i obiektywną ocenę narządu ruchu, a także przeprowadzanie biomechanicznych analiz jakościowych i ilościowych różnych form ruchu, począwszy od chodu i czynności życia codziennego aż do skomplikowanych ruchów charakterystycznych dla poszczególnych dyscyplin sportowych. Laboratorium przeprowadza również analizy istniejących metod fizykoterapii oraz diagnostyki fizykალnej a także badaniem z zakresu przystosowania stanowisk pracy w kontekście ergonomii użytkowania.

- **Projektowania urządzeń biomechatronicznych**

W laboratorium prowadzone są badania w zakresie wspomagania procesu projektowania urządzeń medycznych z wykorzystaniem szybkich metod prototypowania wirtualnego. Prowadzone są testy i ocena działania napędów, układów elektromechanicznych, mechanicznych, pneumatycznych i hydraulicznych do zastosowania w egzoskieletach czy urządzeniach zrobotyzowanych. Realizowane są badania interakcji pomiędzy robotem, biomanipulatorem a człowiekiem w zastosowaniu biomechatronicznych i medycznym. Projektowane i tworzone są prototypy, realizowane są testy oraz pomiary nowoczesnych urządzeń biomechatronicznych, elektronicznych oraz elementów i urządzeń tekstronicznych. Wyznaczane są również własności wytrzymałościowe różnych materiałów i elementów konstrukcyjnych.

- **Materiałów biomorficznych**

W laboratorium prowadzone są prace w dziedzinie technologii otrzymywania ekologicznych, biomorficznych kompozytów typu węgiel/węgiel i węgiel/polimer oraz charakteryzacji ich właściwości fizykochemicznych. Surowce na nośniki tych kompozytów pochodzą ze źródeł odnawialnych, takie jak rośliny włókniste. Prowadzone są również badania nad opracowywaniem technologii wytwarzania biosensorów z wykorzystaniem biokatalizatorów otrzymanych na bazie materiałów biomorficznych.

Uzupełnieniem prowadzonej działalności badawczo-naukowej Centrum jest budowanie ekosystemu biznesowego w partnerstwie z otoczeniem społeczno - gospodarczym, m.in. poprzez organizowanie współdziałania podmiotów działających w obszarze technologii dla zdrowia, a także kreowanie, rozwijanie i wdrażanie innowacyjnych technologii medycznych w celu poprawy profilaktyki, diagnostyki oraz leczenia chorób. Równie ważnym elementem działalności jednostki jest transfer

wiedzy i technologii do społeczeństwa, realizowany m.in. poprzez organizowanie szkoleń i seminariów lub udostępnianie wyników swoich badań.

Śląski Park Technologii Medycznych Kardio-Med Silesia w Zabrzu (www.kmptm.pl)

W roku 2011 z inicjatywy Fundacji Śląskiego Centrum Chorób Serca, Fundacji Rozwoju Kardiologii im. prof. Zbigniewa Religi oraz Miasta Zabrze została powołana spółka KardioMed Silesia Sp. z o.o., która odpowiedzialna jest za realizację projektu mającego na celu utworzenie Śląskiego Parku Technologii Medycznych Kardio-Med Silesia w Zabrzu. Działalność Parku związana jest z obszarem naukowo-badawczym oraz transferem technologii dotyczącym branży medycznej oraz tworzeniem przestrzeni dla rozwoju firm technologicznych powstałych na bazie innowacyjnych rozwiązań w tym zakresie. W parku technologicznym mają znaleźć się m.in. Centrum Rozwoju Technologii Telemedycznych, Laboratorium Medycyny Regeneracyjnej i Izolowanych Tkanek i Narządów, Laboratorium Genomiki czy Laboratorium Robotyki i Symulacji Szkoleniowej. Działanie Kardio-Med Silesia zakłada nie tylko prace badawcze nad nowymi technologiami w budowanym parku, ale również funkcje dydaktyczne, komercjalizację badań medycznych oraz wspieranie współpracy pomiędzy instytucjami i przedsiębiorstwami z branży medycznej.

Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk w Zabrzu (www.cmpw-pan.edu.pl)

Zasadniczym zadaniem instytutu CMPW PAN jest prowadzenie interdyscyplinarnych badań naukowych nad polimerami i różnymi formami węgla, nad otrzymywaniem i badaniem właściwości nowych materiałów polimerowych i węglowych oraz prowadzeniu prac rozwojowych i wdrażaniu wyników tych badań do gospodarki. Instytut od lat współpracuje z SUM w ramach projektów: Polimerowe chirurgiczne systemy resorbowalne z pamięcią kształtu – MEMSTENT (POIG), oraz w konsorcjum SUM i Centrum Leczenia Oparzeń w Siemianowicach Śląskich w projektach: Termosterowalne polimery biodegradowalne jako zamienniki skóry do leczenia oparzeń i ran- DERMOSTIM (POIG) oraz Nośniki polimerowe do termicznie kontrolowanego wytwarzania i oddzielania arkuszy komórek skóry i nabłonka – POLYCELL (1 konkurs Programu Badań Stosowanych).

Centrum Leczenia Oparzeń im. dr. Stanisława Sakiela w Siemianowicach Śląskich (www.clo.com.pl)

Specjalistyczny ośrodek zajmujący się kompleksowym leczeniem urazów oparzeniowych i ran przewlekłych. Celem placówki jest również prowadzenie rehabilitacji następstw po oparzeniach. Dodatkowo prowadzi szkolenia i badania w zakresie urazów oparzeniowych oraz nad nowymi metodami leczenia ran oparzeniowych, przewlekłych i trudno gojących się. Wykorzystywana jest unikalna aparatura medyczna (komory hiperbaryczne, urządzenia fotodynamiczne (Viofor), sprzęt do leczenia ran metodą ciśnienia ujemnego (VAC, NPWT), hydrochirurgii (VersaJet).

B. INSTYTUCJE OTOCZENIA BIZNESU, W TYM KLASTRY.

Klasy i konsorcja medyczne województwa śląskiego

Analiza materiałów programowych Komisji Europejskiej dotyczących inteligentnych specjalizacji [5] wskazuje na powiązanie inteligentnych specjalizacji i klastrów, które mogą być wykorzystywane zarówno w fazie definiowania jak i rozwijania inteligentnych specjalizacji. Klasy wspierają kooperację pomiędzy różnymi firmami regionalnego systemu innowacji oraz dysponują zasobami, które mogą być

zaangażowane w realizację strategii inteligentnej specjalizacji. Rekomendacje dla przyszłej polityki klastrowej w Polsce przygotowane przez międzyresortową grupę roboczą powołaną przez PARP [5],[13] w ramach przedsięwzięcia Polskie klastry i polityka klastrowa postulują, żeby wsparcie na realizację podstawowych funkcji koordynacji w ramach klastrów było dostępne co do zasady na poziomie regionalnym.

Wsparcie powinno służyć utrzymaniu koordynatora (organizacji klastrowej) – biura i personelu – oraz realizacji podstawowych działań koordynujących i wzmacniających współpracę między aktorami klastra oraz pomiędzy nimi a partnerami zewnętrznymi, w tym innymi klastrami krajowymi oraz zagranicznymi. Dysponenci różnego rodzaju finansowania dla instytucji otoczenia biznesu – zarówno na poziomie krajowym, jak i regionalnym – powinni uwzględniać koordynatorów klastrów w grupie potencjalnych projektodawców. Właściwie określony model polityki klastrowej może pobudzić rozwój nowych przemysłów i pomagać w ‘przedsiębiorczym odkrywaniu’ inteligentnych specjalizacji. Inspiracją mogą być w tym zakresie przedstawione programy klastrowe bazujące na konkursowej preselekcji klastrów, które byłyby następnie wspierane poprzez alokację środków na B+R. Tworzenie klastrów w województwie śląskim wpisuje się w Regionalną Strategię Innowacji. W sumie w województwie śląskim działa już około 40 klastrów: w całej Polsce jest ich kilkaset. Poniżej przedstawiono wybrane klastry i konsorcja powstałe i działające w obszarze technologii medycznej, głównie na terenie województwa śląskiego.

Klaster MedSilesia – Śląska Sieć Wyrobów Medycznych (www.medsilesia.com)

W kwietniu 2007 roku z inicjatywy Górnośląskiej Agencji Przekształceń Przedsiębiorstw S.A., (obecnie Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej sp. z o.o.) zostało zawarte przez firmy i instytucje badawczo-rozwojowe oraz instytucje związane z branżą wyrobów medycznych z województwa śląskiego (17 sygnatariuszy) porozumienie powołujące klaster Śląską Sieć Wyrobów Medycznych. Sieć została stworzona w celu realizacji wspólnych przedsięwzięć przez firmy z polskim kapitałem z branży medycznej (sektor aparatury i wyrobów medycznych) w regionie, których zakres wykracza poza ich indywidualne możliwości.

Z dniem 31 grudnia 2024 roku klaster skupiał 18 podmiotów ale nadal pozyskuje nowych członków. W październiku 2016 roku klaster w drodze konkursu organizowanego przez Ministerstwo Rozwoju uzyskał status Krajowego Klastra Kluczowego (obowiązujący przez 3 lata), 1 z 16 w kraju, z czego 3 skupiają podmioty w branży medycznej.

Dzięki działaniom Sieci udało się skupić producentów, dystrybutorów, jednostki badawczo-rozwojowe o bardzo różnym profilu działalności, począwszy od narzędzi chirurgicznych czy urządzeń takich jak kardiomonitor, lasery okulistyczne, nowoczesne urządzenia wyposażenia jednostek służby zdrowia, po nowe technologiczne rozwiązania, takie jak roboty kardiokirurgiczne czy sztuczne implantowane serce.

W skład klastra wchodzi obecnie producenci z czterech tematycznie grup wyrobów:

- Rehabilitacja: od fizjoterapii, terapii ciepłem, zimnem i prądem, przez urządzenia pomagające w poruszaniu się i wyrównywaniu barier architektonicznych, po mniej skomplikowane wyroby związane z opieką nad osobami obłożnie chorymi;
- Narzędzia chirurgiczne i ortopedyczne: bardziej zaawansowane urządzenia elektryczne, w których używane są podzespoły elektroniczne;
- Urządzenia diagnostyczne: bardziej zaawansowane urządzenia elektryczne, w których używane są podzespoły elektroniczne;
- Oprogramowanie: głównie oprogramowanie dla szpitali potrzebne do obsługi pacjenta.

C. FINANSOWANIE BADAŃ I INNOWACJI.

Projekty realizowane w obszarze medycznym w regionie

Projekty realizowane w latach 2023 – 2024 w ramach dziedziny nauki medyczne i nauki o zdrowiu, jak również upowszechnienia nauki, w których uczestniczyły podmioty z województwa śląskiego (jednostki naukowe, szkoły wyższe, uniwersytety, przedsiębiorcy, organizacje pozarządowe, ośrodki kliniczne) samodzielnie lub w konsorcjach. Projekty finansowane były ze źródeł krajowych i zagranicznych (programy Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, Narodowego Centrum Nauki, Agencji Badań Medycznych, programy operacyjne w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, programy Komisji Europejskiej, środki Ministerstwa).

W poniższej tabeli przedstawiono wykaz wszystkich realizowanych projektów w latach 2023-2024 z przedmiotowego obszaru tematycznego.

Tabela 9. Wykaz realizowanych projektów z branży medycznej, w których uczestniczą podmioty z województwa śląskiego.

Lp.	Tytuł projektu PL	Czy projekt jest realizowany samodzielnie czy w ramach grupy podmiotów?	Nazwa konkursu, programu lub przedsięwzięcia	Data rozpoczęcia realizacji projektu	Data zakończenia realizacji projektu	Wysokość środków finansowych ogółem przyznanych na realizację projektu (PLN)
1.	"Premia na Horyzoncie" do projektu INNODIA	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Premia na Horyzoncie	2017-06-27	2023-03-31	233 222,00 zł
2.	Badanie dynamiki molekularnej, przejść fazowych, izomeryzacji, w różnych warunkach temperatury i ciśnienia w mieszaninach binarnych złożonych z farmaceutycznej substancji aktywnej (API) i sacharydu modyfikowanego	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - SONATA BIS	2017-04-06	2023-04-05	1 632 900,00 zł
3.	"Premia na Horyzoncie 2" do projektu INNODIA HARVEST	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Premia na Horyzoncie 2	2020-05-01	2023-04-30	58 584,00 zł
4.	Teleinformatyczny system interaktywnego monitorowania stanu zdrowia osób z chorobami układu oddechowego, w warunkach lokalnego środowiska, umożliwiający wczesną prewencję i spersonalizowaną terapię.	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Program Operacyjny Inteligentny Rozwój 2014-2020	2019-01-11	2023-06-30	2 533 946,34 zł

5.	Badanie skuteczności i mechanizmów grzybobójczego działania wybranych pochodnych 1,3,4-tiadiazoli w interakcji z antybiotykami z grupy azoli i polienów wobec szczepów wykazujących oporność specyficzną lub wielolekową	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	NCN - OPUS	2020-09-01	2023-08-31	1 792 675,00 zł
6.	Badanie transkryptomu egzosomalnego miRNA komórek macierzystych z tkanki tłuszczowej w aspekcie regeneracji nabłonka rogówki	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - MINIATURA	2022-09-29	2023-09-28	49 999,00 zł
7.	Wspólne działanie w sprawie wdrożenia sprawdzonych najlepszych praktyk (w zakresie żywienia)	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Projekty 3rd EU Health Programme	2020-10-01	2023-09-30	26 483 400,00 zł
8.	"Premia na Horyzoncie 2" do projektu BestReMap	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Premia na Horyzoncie 2	2021-11-29	2023-09-30	72 248,00 zł
9.	Poszukiwanie nowych opcji terapeutycznych w leczeniu dziedzicznych chorób serca siatkówki w oparciu o analizę interakcji białek	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	POLS	2021-10-01	2023-12-31	965 625,00 zł
10.	Wsparcie aktywności naukowej doktorantów oraz pracowników w stopniu doktora Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki	2023-05-09	2023-12-31	375 039,00 zł
11.	Opracowanie nowatorskiej metody przygotowania komórek iPS do terapii genowo-komórkowej schorzeń dziedzicznych na modelu Osteogenesis imperfecta	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - PRELUDIUM	2021-01-26	2024-01-25	210 000,00 zł
12.	Zmiany w obrębie postawy ciała, wzorców motorycznych i zachowań zdrowotnych u dzieci jako skutki pandemii Covid-19	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - MINIATURA	2022-08-06	2024-02-05	49 907,00 zł
13.	Podejścia translacyjne do terapii modyfikującej przebieg choroby cukrzycy typu 1 – HARVESTing the fruits of INNODIA	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Innovative Medicines Initiative (IMI)	2020-05-01	2024-03-31	27 411 482,01 zł
14.	Zdrowie psychiczne - związek z retencją pracowników ochrony zdrowia	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Projekty 3rd EU Health Programme	2021-04-01	2024-03-31	1 698 328,38 zł

15.	Innowacyjne strategie dla cateringu publicznego: rozszerzenie zestawu narzędzi dotyczących zrównoważonych posiłków finansowanych ze środków publicznych.	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Interreg Baltic Sea Region	2022-10-01	2024-03-31	2 300 000,00 zł
16.	Ocena zmian osoczowego profilu proteoglikanów uwalnianych z macierzy kostno-stawowej u dzieci chorych na młodzieńcze idiopatyczne zapalenie stawów, w przebiegu leczenia etanerceptem	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - MINIATURA	2023-11-09	2024-11-08	49 500,00 zł
17.	Ocena zmian fenotypu makrofagów ludzkich podczas terapii otyłości za pomocą liraglutynu.	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - MINIATURA	2023-11-28	2024-11-27	42 020,00 zł
18.	Ilościowa ocena skuteczności terapii na właściwości biomechaniczne i biofizyczne blizn potrądzikowych	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	31 230,00 zł
19.	Ocena stanu odżywienia i ryzyka sarkopenii u pacjentów z zespołem kruchości i chorobą wieńcową	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	"Studenckie Granty Badawcze Europejskiego Miasta Nauki"	2024-06-19	2024-12-31	9 800,00 zł
20.	Analiza ekspresji białek osi punktu kontrolnego układu odpornościowego TIM-3/Gal-9 w raku jelita grubego.	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	12 141,00 zł
21.	Ocena stężenia białek CASP9, NAIF1, LIG3 w surowicy krwi w grupie pacjentów z nowotworem neuroendokrynnym przewodu pokarmowego.	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	21 744,00 zł
22.	Synteza, analiza właściwości pochodnych dipirydotiazyn i badanie ich aktywności biologicznych ukierunkowanych na aktywność przeciwnowotworową	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	28 872,00 zł
23.	Choroba otyłościowa w grupie dzieci i młodzieży - ocena wybranych czynników prognostycznych i działań profilaktycznych	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	22 860,00 zł
24.	Wpływ hiperbarycznej terapii tlenowej (HBOT) na ekspresję wybranych miRNA oraz chemiowrażliwość komórek glejaka wielopostaciowego	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	"Studenckie Granty Badawcze Europejskiego Miasta Nauki"	2024-06-19	2024-12-31	10 200,00 zł
25.	Ocena wpływu kombinacji mesalazyny z laktoferyną na profil ekspresji genów szlaku Wnt/ β - katenina w raku jelita grubego w warunkach in vitro.	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	63 000,00 zł

26.	Zastosowanie nowoczesnych metod spektralnych do przesiewowej oceny stabilności stałej doustnej postaci leku.	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	30 258,00 zł
27.	Ocena efektywności zastosowania ultrasonografii w optymalizacji treningu stabilności tułowia z wyprzedzającą aktywacją mięśnia poprzecznego brzucha.	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	"Studenckie Granty Badawcze Europejskiego Miasta Nauki"	2024-06-19	2024-12-31	10 000,00 zł
28.	Ocena kapilaroskopowa, ultrasonograficzna, biofizycznych parametrów skóry po aplikacji miejscowej na skórę egzozomów w terapii atopowego zapalenia skóry.	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	"Studenckie Granty Badawcze Europejskiego Miasta Nauki"	2024-06-19	2024-12-31	10 000,00 zł
29.	Zmiana profilu ekspresji genów związanych z programowaną śmiercią komórki pod wpływem substancji biologicznie czynnych w modelach in vitro raka jelita grubego	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	16 830,00 zł
30.	Monitorowanie i nadzór prowadzenia terapii farmakologicznej polskich pacjentów na podstawie oceny ich zachowań nabywczych i konsumpcyjnych.	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	53 694,00 zł
31.	Podstawy molekularne i znaczenie odpowiedzi komórkowej w indukcji zjawisk surowiczooporności i autoimmunizacji po leczeniu kiły wczesnej.	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	74 448,00 zł
32.	Badanie właściwości regeneracyjnych pęcherzyków zewnątrzkomórkowych wydzielanych przez komórki macierzyste z tkanki tłuszczowej	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	23 463,00 zł
33.	"Premia na Horyzoncie 2" do projektu PROFID	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Premia na Horyzoncie 2	2021-03-31	2024-12-31	165 948,00 zł
34.	"Premia na Horyzoncie 2" do projektu METEOR, 3HP	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Premia na Horyzoncie 2	2021-06-07	2024-12-31	46 546,00 zł
35.	Opracowanie modelu cytotoksyczności chlorku benzalkoniowego na rąbkowych komórkach macierzystych	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	22 284,00 zł

36.	Ocena wpływu ekspresji miRNA na poziom molekularnej ekspresji stanu zapalnego w biopsjach serca u pacjentów z przewlekłym zapaleniem mięśnia sercowego	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	"Studenckie Granty Badawcze Europejskiego Miasta Nauki"	2024-06-19	2024-12-31	10 000,00 zł
37.	Obiektywna ocena efektywności metod fizykalnych w terapii schorzeń dermatologicznych lub/i defektów estetycznych zlokalizowanych w obszarze odsłoniętych części ciała	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	29 790,00 zł
38.	Częstość występowania otyłości monogenowej wśród polskich dzieci i młodzieży z otyłością olbrzymią - Polsko-Niemieckie badania kliniczne i genetyczne	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	NCN - OPUS	2022-02-07	2025-02-06	1 842 280,00 zł
39.	Wpływ dobrowolnej aktywności fizycznej oraz wybranych mimetyków aktywności na procesy neuroinflammacji indukowanej deficytem estrogenów u myszy podanych owariektomi	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - PRELUDIUM	2022-02-15	2025-02-14	209 692,00 zł
40.	Monitorowanie i farmakokinetyka midazolamu u pacjentów COVID-19 wymagających respiratoroterapii i terapii ECMO	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - PRELUDIUM	2022-02-21	2025-02-20	167 372,00 zł
41.	Opracowanie innowacyjnych metod poprawy parametrów farmakokinetycznych i farmakodynamicznych wybranych substancji farmaceutycznie aktywnych (APIs)	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	LIDER	2022-03-01	2025-03-01	1 465 625,00 zł
42.	Wykorzystanie korony z rekombinowanych białek w celowanym dostarczaniu kwasów nukleinowych przez kationowe polimery gwiazdziste	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - MINIATURA	2023-09-04	2025-03-04	49 999,00 zł
43.	Niekomercyjne badanie kliniczne - Sakubitryl/walsartan w leczeniu nadciśnienia płucnego wtórnego do niewydolności serca z obniżoną frakcją wyrzutową – PRESENT-HF Study	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych - Program Rozwoju Badań Klinicznych (PRBK)	2020-07-01	2025-04-30	18 869 587,50 zł
44.	Opracowanie modelu in vitro oceny fototoksyczności leków o różnym powinowactwie do melaniny z wykorzystaniem symulatora światła słonecznego - badania mechanizmów komórkowych, molekularnych i przebiegu reakcji fototoksycznej	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - SONATA	2021-07-20	2025-07-19	1 502 520,00 zł

45.	Wpływ melatoniny oraz jej pochodnych na aktywność szlaku kinaz aktywowanych stresem JNK/SAPK w mezenchymalnych komórkach macierzystych poddanych działaniu doksorubicyny	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - MINIATURA	2023-08-08	2025-08-07	49 995,00 zł
46.	Podnoszenie kompetencji w zakresie wyboru terapii opartych na dowodach naukowych dla osób z autyzmem, ich bliskich oraz kluczowych specjalistów	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Inna	2023-04-01	2025-08-31	1 168 875,00 zł
47.	Interakcja między selektywnymi modulatorami receptora estrogenowego (SERM) a szlakiem FasR/FasL w niedokrwieniu siatkówki u szczurów poddanych ovariectomii	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - PRELUDIUM	2022-02-01	2025-09-30	209 800,00 zł
48.	Wdrożenie najlepszych praktyk i wyników badań w zakresie profilaktyki chorób niezakaźnych i czynników ryzyka	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Inna	2022-12-01	2025-11-30	14 065 897,23 zł
49.	Porównanie stężeń wybranych czynników immunologicznych w surowicy i w płynie z torbieli nowotworowych trzustki pomiędzy guzami łagodnymi a złośliwymi.	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - MINIATURA	2024-12-09	2025-12-08	48 400,00 zł
50.	Inhibitory kanałów wodnych: Nowa droga do walki z endometriozą poprzez modulację ekspresji akwaporyn i koneksyn - badania in vitro.	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - MINIATURA	2024-12-09	2025-12-08	49 610,00 zł
72.	Efekt terapeutyczny aktywowanych ludzkich nabłonkowych komórek owodniowych oraz medium kondycjonowanego zawierającego egzosomy, w modelu doświadczalnym piorunującego uszkodzenia wątroby	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM		2023-02-01	2026-01-31	209 114,00 zł
73.	Optymalna strategia postępowania u chorych z nieskutecznie leczonym nadciśnieniem tętniczym. OPTIMAL-HT.	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych Konkurs na działalność badawczą - rozwojową w zakresie niekomercyjnych badań klinicznych	2020-12-01	2026-01-31	18 869 587,50 zł

74.	Korelacje między strukturą supramolekularną, dynamiką molekularną, stabilnością fizyko-chemiczną i rozpuszczalnością w czystych farmaceutycznych substancjach aktywnych (APIs) oraz systemach binarnych API-substancja pomocnicza	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM		2022-02-07	2026-02-06	1 071 648,00 zł
75.	Opracowanie nowych implantacyjnych postaci leku, biodegradowalnych nanowłóknin zawierających wybrane pochodne betuliny w celu zwiększenia ich skuteczności przeciwnowotworowej	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM		2022-03-01	2026-02-28	2 006 556,00 zł
76.	Knowledg3xchange: Poprawa dialogu pielęgniarskiego pomiędzy praktyką, edukacją i nauką	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Erasmus+	2024-03-01	2026-02-28	259 140,00 zł
77.	Innowacyjna metoda leczenia ostrego uszkodzenia wątroby z wykorzystaniem komórek oododni wyizolowanych z łożyska ludzkiego	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - PRELUDIUM	2022-03-01	2026-02-28	209 942,00 zł
78.	Spersonalizowany system optymalizacji nawodnienia - The IQ&Water	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Inna	2023-09-01	2026-02-28	6 135 599,62 zł
79.	Opracowanie spersonalizowanej oceny ryzyka i prewencji nagłej śmierci sercowej po zawale serca	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Projekty realizowane w ramach Horyzont 2020 (ERC, działanie Research & Innovation Action, Innovation Action, działania Marie Skłodowskiej-Curie)	2020-01-01	2026-03-31	99 176 891,98 zł
80.	Obrazowanie degeneracji bioprotez aortalnych przy pomocy pozytronowej emisyjnej tomografii z fluorkiem sodu	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - SONATA	2023-06-16	2026-06-15	2 226 268,00 zł
83.	Wpływ wybranych cytokin na miocyty serca w aspekcie rozwoju przewlekłego zapalenia mięśnia sercowego i zapalnej kardiomiopatii rozstrzeniowej - badanie translacyjne	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM		2022-10-01	2026-09-30	688 080,00 zł

84.	Wieloośrodkowe, randomizowane, podwójnie zaślepienie, kontrolowane placebo badanie mające na celu ocenę skuteczności leczenia immunosupresyjnego w wirusie negatywnym zapaleniu mięśnia sercowego lub kardiomiopatii zapalnej potwierdzonych w biopsji mięśnia sercowego.	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych - Program Rozwoju Badań Klinicznych (PRBK)	2020-10-01	2026-09-30	12 832 586,40 zł
85.	Rola neurotroficznego czynnika pochodzenia mózgowego (BDNF) i synaps elektrycznych w neuroprotekcynym działaniu Escitalopramu w mysim modelu niedokrwienia siatkówki	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	NCN - PRELUDIUM BIS	2022-10-01	2026-09-30	687 800,00 zł
86.	Rola profagów w zjadliwości klinicznych szczepów patogenu ludzkiego Clostridioides difficile in vitro i in vivo	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	NCN - OPUS	2022-10-03	2026-10-02	2 503 684,00 zł
87.	Nowy wielofunkcyjny rekombinowany hydrożel przypominający elastynę do zapobiegania powstawaniu tkanki bliznowatej po zawale mięśnia sercowego	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Horyzont Europa	2022-12-01	2026-11-30	20 832 231,88 zł
89.	Systemy żywnościowe i ścieżki polityczne na rzecz równego żywienia ludności w Europie	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	ERA4Health Call for Joint Transnational Research Proposals Increasing health equity through promoting healthy diets and physical activity (HealthEquity)	2024-04-01	2027-03-31	944 793,20 zł
90.	Modulacja sieci interakcji białek jako nowy cel terapeutyczny w leczeniu dziedzicznych dystrofii siatkówki w modelu zwierzęcym	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM		2024-06-21	2027-06-20	2 969 480,00 zł
91.	Sakubitril/walsartan w zapobieganiu progresji choroby u pacjentów z arytmogenną kardiomiopatią prawej komory - wieloośrodkowe badanie randomizowane ARNI-ARVC	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych - Konkurs na niekomercyjne badania kliniczne w obszarze chorób rzadkich	2021-09-01	2027-08-31	8 447 414,70 zł
92.	Opracowanie bioresorbowalnych materiałów polimerowych przeznaczonych do otrzymania spersonalizowanych stentów moczowodowych uwalniających lek o działaniu rozkurczowym	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM		2024-10-01	2027-09-30	2 720 102,00 zł

93.	Wspólne działanie w sprawie chorób sercowo-naczyniowych i cukrzycy	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	EU4HEALTH	2023-11-01	2027-10-30	235 703 231,22 zł
94.	Międzynarodowy wspólny protokół leczenia niemowląt w wieku poniżej jednego roku z ostrą białaczką limfoblastyczną z rearanżacją KMT2A lub ostrą białaczką o mieszanym fenotypie.	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych - Konkurs na niekomercyjne badania kliniczne	2022-06-01	2027-12-31	9 617 561,70 zł
96.	Profilaktyka nowotworów i innych chorób niezakaźnych – działanie na rzecz czynników warunkujących zdrowie	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	EU4Health Programme (EU4H)	2024-01-01	2027-12-31	332 229 089,15 zł
97.	Ocena niejednorodności molekularnej raka jajnika z wykorzystaniem metabolomiki opartej o NMR, przestrzennej transkryptomiki oraz profilowania biomarkerów metabolicznych w tkance guza, płynie puchlinowym i surowicy	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	NCN - OPUS	2024-01-08	2028-01-07	1 998 290,00 zł
99.	Europejska akcja na rzecz diagnostyki wczesnej nieklinicznej cukrzycy typu 1 w celu przechwytywania chorób	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	HORIZON-JU-IHI - Innovative Health Initiative	2023-11-01	2028-10-31	47 785 185,30 zł
100.	Ocena odpowiedzi immunologicznej u chorych leczonych pembrolizumabem z nowo zdiagnozowanym glejakiem wielopostaciowym mózgu	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych - Niekomercyjne badania kliniczne 1/2019	2020-06-01	2028-12-31	8 382 800,00 zł
101.	Porównanie skuteczności dostępnych metod przezpochwowego leczenia złożonych defektów statyki narządów płciowych – z użyciem materiałów syntetycznych oraz z użyciem przeszczepów pozbawionej komórek skórnej matrycy z ludzkiej skóry właściwej (ADM).	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych - Konkurs na badania head-to-head w zakresie niekomercyjnych badań klinicznych lub eksperymentów badawczych - edycja II	2023-08-01	2029-07-31	6 260 004,63 zł
102.	Stereotaktyczna radiochirurgia jako terapia drugiego rzutu w leczeniu częstoskurczu komorowego (STAR)	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Konkurs na badania head-to-head w zakresie niekomercyjnych badań klinicznych lub eksperymentów badawczych - edycja II	2023-08-01	2029-07-31	13 037 261,71 zł

103.	Randomizowane, podwójnie zaślepienie, kontrolowane placebo badanie oceniające skuteczność i bezpieczeństwo fumanaru dimetylu w redukcji atrofi mózgu, poprawy synaptycznych połączeń czynnościowych, funkcji poznawczych, funkcjonowania i jakości życia pacjentów z rozpoznaniem łagodnych zaburzeń poznawczych oraz otępienia w chorobie Alzheimera.	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych - Konkurs na niekomercyjne badania kliniczne w obszarze psychiatrii i neurologii	2021-12-01	2030-01-31	9 968 771,73 zł
104.	Childhood ALL in Poland (CALL-POL) projekt: Krajowa harmonizacja diagnostyki i leczenia ostrej białaczki limfoblastycznej u dzieci	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych - Program Rozwoju Badań Klinicznych (PRBK)	2020-06-23	2030-02-28	28 123 231,18 zł
105.	Złożona przezskórna izolacja żył płucnych połączona z implantacją okładera uszka lewego przedsionka u pacjentów z kardiogenym udarem niedokrwiennym mózgu w przebiegu migotania przedsionków – badanie PILOS-AF	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Konkurs na badania head-to-head w zakresie niekomercyjnych badań klinicznych lub eksperymentów badawczych - edycja II	2023-09-01	2030-02-28	19 163 697,38 zł
106.	Ocena alternatywnego splicingu CD44 w indukowanych pluripotentnych komórkach macierzystych iPS	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2022-05-05	2023-04-05	69 363,00 zł
107.	Interdyscyplinarne podejście do pacjenta podstawą rozwoju medycyny	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM		2022-12-16	2023-06-30	35 805,00 zł
108.	HCM-AF-PL Risk Score - nowatorskie podejście do oceny ryzyka wystąpienia migotania przedsionków w populacji Polskiej.	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM		2023-02-02	2023-06-30	45 750,00 zł
109.	V Ogólnopolski konkurs wiedzy fizjologicznej - Wielka Synapsa	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2023-05-09	2023-09-30	15 255,00 zł
110.	Krótkie niekodujące RNA jako biomarkery chorób nowotworowych oraz procesów starzenia: znaczenie w diagnostyce i zastosowanie w leczeniu	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2023-04-18	2023-09-30	32 670,00 zł
111.	IV Seminarium Ogólnookademyckie „Metody fizykochemiczne w badaniach naukowych”	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Doskonała Nauka	2022-11-01	2023-10-31	60 366,11 zł

112.	Wpływ wyciszania genów SOX2, OCT4 i NANOG na potencjał onkogenny oraz chemooporność komórek glejaka	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2022-05-02	2023-11-30	22 205,00 zł
113.	Przydatność niskotemperaturowego ultraskrawania w oznaczaniu rzadkich antygenów tkankowych	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2022-05-06	2023-12-04	48 400,00 zł
114.	Uniwersytet Wakacyjny "w SUMie jest fajnie"	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2023-02-01	2023-12-31	47 700,00 zł
115.	Dusza i ciało - znaczenie leczenia zaburzeń psychicznych towarzyszących chorobom somatycznym	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Doskonała nauka	2022-07-01	2023-12-31	85 642,62 zł
116.	Jak wykorzystać wiedzę o fizjologii do zwalczania lęku, bezsenności i "mgły mózgowej" po COVID-19?	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Spółeczna odpowiedzialność nauki	2022-07-01	2023-12-31	137 866,70 zł
117.	SUMienny student – Historia medycyny i farmacji w teorii i praktyce od A do Z	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2023-05-09	2023-12-31	10 494,00 zł
118.	Letnia Szkoła Licealisty Wakacje na FARMIE 2023	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2023-05-09	2023-12-31	69 075,00 zł
119.	Wsparcie finansowe wyjazdów studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach na prestiżowe, międzynarodowe i krajowe konferencje naukowe	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2023-02-01	2023-12-31	40 500,00 zł
120.	Cyfrowa platforma edukacyjna na potrzeby szkolenia przed i podyplomowego w specjalności patomorfologia	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2023-02-01	2023-12-31	122 670,00 zł
121.	Licealista na Uniwersytecie	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2023-05-09	2023-12-31	19 215,00 zł
122.	W SUMie studiuj!	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2023-05-09	2023-12-31	62 428,05 zł
123.	Uczenie maszynowe do oceny ryzyka sercowo-naczyniowego u pacjentów z neuropatią cukrzycową	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2022-05-02	2024-01-01	10 650,00 zł
124.	Dynamika zmian IL-6 i IL-1 β w napadzie padaczkowym - badanie populacji pediatrycznej	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2022-05-05	2024-01-03	16 025,68 zł

125.	Cykl konferencji: Medycyna Sportowa Okiem Kardiologa	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Doskonała nauka	2022-11-01	2024-05-31	54 067,50 zł
126.	Wsparcie XIX i XX Konferencji Naukowej "Profilaktyka w Medycynie	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Doskonała nauka	2022-06-01	2024-05-31	43 484,70 zł
127.	Neurogenne ostre uszkodzenie mięśnia sercowego u pacjentów z krwotokiem podpajęczynówkowym	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2022-05-05	2024-07-04	47 470,00 zł
128.	Porównanie różnic allelicznych polimorfizmów genów DRD2 oraz SLC 6A3 u pacjentów z chorobą Parkinsona o różnym czasie wystąpienia dyskinez lewodopozależnych przy użyciu sekwencjonowania metodą Sangera	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą innowacje	2023-05-16	2024-07-15	46 269,00 zł
129.	Punkty kontrolne układu odpornościowego TIGIT oraz CD 155 jako potencjalne cele immunoterapii w raku jelita grubego, w aspekcie statusu wybranych mutacji o znaczeniu klinicznym	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2023-05-19	2024-07-18	69 998,00 zł
130.	Charakterystyka kliniczna, biochemiczna i hormonalna młodych kobiet z zespołem policystycznych jajników zdiagnozowanym w wieku nastoletnim	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2023-05-19	2024-07-18	54 000,00 zł
131.	Wpływ podłoża genetycznego na obraz kliniczny zaburzenia dwubiegunowego w populacji dzieci i młodzieży	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2023-05-19	2024-07-18	52 005,00 zł
132.	Identyfikacja mikroorganizmów występujących na elektrodzie czujników ciągłego monitorowania glikemii (CGM) oraz kaniulach zestawów infuzyjnych osobistych pomp insulinowych u dzieci z cukrzycą typu 1	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2023-05-19	2024-07-18	22 113,00 zł
133.	Implementacja w systemie Motek Caren z wirtualną rzeczywistością istniejącego programu rehabilitacji ruchowej dla osób z zespołem Downa w celu podniesienia jej efektywności	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2023-05-19	2024-07-18	45 000,00 zł
134.	Ciało człowieka bez tajemnic	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Społeczna Odpowiedzialność Nauki	2022-11-01	2024-10-31	80 266,83 zł

135.	Promocja zdrowia reprodukcyjnego z wykorzystaniem internetowych portali społecznościowych	Projekt realizowany samodzielnie przez SUM	Społeczna odpowiedzialność nauki	2022-11-01	2024-10-31	362 190,84 zł
136.	V Seminarium Ogólnoakademickie „Metody fizykochemiczne w badaniach naukowych”	Projekt realizowany samodzielnie przez SUM	Doskonała nauka II	2023-11-01	2024-10-31	74 943,00 zł
137.	Apetyt na zdrowe żywienie	Projekt realizowany samodzielnie przez SUM	Społeczna odpowiedzialność nauki	2022-11-01	2024-10-31	180 470,00 zł
138.	Międzynarodowy Śląski Kongres Medyczny SIMC 2023 I 2024	Projekt realizowany samodzielnie przez SUM	Doskonała Nauka	2022-11-01	2024-10-31	189 926,00 zł
139.	Polimorfizm receptora oksytocynowego i jego rola w porodzie przedwczesnym	Projekt realizowany samodzielnie przez SUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2023-05-19	2024-11-18	60 000,00 zł
140.	Zastosowanie oksytocyny podawanej donosowo w leczeniu zaburzeniami zainteresowania/podniecenia seksualnego u kobiet	Projekt realizowany samodzielnie przez SUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2023-05-19	2024-11-18	70 000,00 zł
141.	Anatomiczny atlas porodu 3D. Część 2 Anatomia Płodu	Projekt realizowany samodzielnie przez SUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki	2024-05-31	2024-12-31	54 450,00 zł
142.	Warsztaty z techniki SPME dla studentów Koła Naukowego przy Katedrze i zakładzie Farmacji Fizycznej	Projekt realizowany samodzielnie przez SUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2025	2024-03-01	2024-12-31	19 620,00 zł
143.	Rozwój nowoczesnych metod dydaktycznych poprzez stworzenie interaktywnej platformy elektronicznej i opracowanie scenariuszy klinicznych udaru i chorób zwyrodnieniowych mózgu na bazie populacji śląskiej	Projekt realizowany samodzielnie przez SUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-03-01	2024-12-31	112 500,00 zł
144.	SUM w drodze	Projekt realizowany samodzielnie przez SUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki	2024-07-08	2024-12-31	68 515,00 zł
145.	Wsparcie finansowe wyjazdów studentów Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach na prestiżowe, międzynarodowe i krajowe konferencje naukowe w 2024 r.	Projekt realizowany samodzielnie przez SUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	38 700,00 zł
146.	W SUMie studiuj! 2	Projekt realizowany samodzielnie przez SUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	98 496,00 zł

147.	Anatomiczny atlas porodu 3D. Część I Poród prawidłowy	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	46 126,00 zł
148.	Akademia Dermatologii i Kosmetologii Wydziału Farmaceutycznego w Sosnowcu Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	28 701,00 zł
149.	FizjoDerby Śląska- IV Olimpiada Młodych Fizjoterapeutów	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki	2024-05-31	2024-12-31	9 900,00 zł
150.	Letnia Szkoła Licealisty - Wakacyjny Zastrzyk Wiedzy	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-02-23	2024-12-31	7 326,00 zł
151.	Polepszenie jakości kształcenia studentów w Śląskim Uniwersytecie Medycznym w Katowicach poprzez wdrożenie do kształcenia praktycznego nowoczesnych technik wykorzystujących algorytmy sztucznej inteligencji	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki	2024-05-31	2024-12-31	36 000,00 zł
152.	Letnia Szkoła Licealisty Wakacje na FARMIE 2024	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-01-01	2024-12-31	81 936,00 zł
153.	Licealista na Uniwersytecie	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki na lata 2022-2024	2024-01-01	2024-12-31	22 689,00 zł
154.	Maluszkowy start. Rozwój dziecka bez tajemnic. Część 1 Prawidłowy rozwój dziecka 0-12 miesięcy	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Metropolitalny Fundusz Wspierania Nauki	2024-05-31	2024-12-31	82 350,00 zł
155.	Wpływ wybranych cytokin na ekspresję miRNA w kardiomiocytach uzyskanych z indukowanych pluripotencjalnych komórek macierzystych	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2023-05-18	2025-01-17	44 000,00 zł
156.	Ocena stężenia neuronalnego wolnego krążącego DNA u pacjentów chorujących na schizofrenię	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2023-05-19	2025-01-20	63 000,00 zł
157.	Ocena protekcyjnej roli receptora CD44 przed toksycznym efektem działania doksorubicyny na komórki macierzyste pochodzące z tkanki tłuszczowej	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2024-05-17	2025-07-16	70 000,00 zł

158.	Ocena stężenia wolnego komórkowego DNA oraz mikroRNA u pacjentów poddanych terapii elektrowstrząsami	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2024-05-17	2025-07-16	70 000,00 zł
159.	Nowe biomarkery w predykcji ryzyka związanego z zespołem kruchości w populacji pacjentów z chorobą wieńcową	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2024-05-20	2025-07-21	63 296,00 zł
160.	Ocena potencjalnego znaczenia wybranych miRNA dla skuteczności terapii reperfuzyjnej udaru mózgu	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2024-05-20	2025-07-21	56 000,00 zł
161.	Skuteczność relaksacji przy użyciu mobilnych gogli VR w warunkach domowych w terapii zaburzeń psychicznych	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2024-05-20	2025-07-21	28 600,00 zł
162.	Identyfikacja profili ekspresji wolnego krążącego miRNA u osób z rozpoznaną schizofrenią	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2024-05-29	2025-07-28	70 000,00 zł
163.	Biologiczna ocena roli ESRP1/2 w procesie alternatywnego splicingu podczas przeprogramowania komórek somatycznych	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2024-05-31	2025-07-30	69 000,00 zł
164.	Preparatyka nanocząsteczek z 3,6-diazaftenotiazyną oraz ocena interakcji jej frakcji wolnej z wybranymi białkami osocza	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Studenckie Koła Naukowe Tworzą Innowacje	2024-06-07	2025-08-06	59 000,00 zł
177.	Nowoczesna diagnostyka i schematy terapii zakażeń kardiologicznych urządzeń wszczepialnych lekoopornymi szczepami bakterii	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM		2024-10-01	2026-03-31	3 188 086,14 zł
178.	Synergizm wpływu komórek macierzystych owodni i sorafenibu na aktywność szlaku Ras w raku wątroby	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM		2023-06-07	2026-06-07	239 999,10 zł
179.	Neuroprotekcja w zabiegach przezskórnej okluzji uszka lewego przedsionka u chorych z migotaniem przedsionków (LAAC-SBI).	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych	2020-10-01	2026-12-31	14 355 862,00 zł
181.	Stymulacja pęczka Hisa lub lewej odnogi pęczka Hisa jako elektroterapia zapobiegająca dysfunkcji lewej komory serca u pacjentów wymagających stymulacji serca po przezskórnej wymianie zastawki aortalnej	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Agencja Badań Medycznych - Konkurs na niekomercyjne badania kliniczne lub eksperymenty badawcze	2023-06-01	2029-05-31	4 743 263,80 zł
182.	Profilaktyka udaru mózgu za pomocą apiksabanu u pacjentów z przewlekłą chorobą nerek w stadium 5 i migotaniem przedsionków (SACK).	Projekt realizowany samodzielnie przez ŚUM	Agencja Badań Medycznych	2023-06-01	2029-05-31	8 563 265,70 zł

183.	Porównanie skuteczności i bezpieczeństwa kardioneuroablacji do stałej stymulacji serca u pacjentów z implantowanym stymulatorem serca z powodu objawowej bradykardii.	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych - Konkurs na badania head-to-head w zakresie niekomercyjnych badań klinicznych lub eksperymentów badawczych - edycja II	2023-08-01	2029-07-31	12 237 303,40 zł
184.	Stereotaktyczna radiochirurgia jako terapia drugiego rzutu w leczeniu częstoskurczu komorowego	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych	2020-07-01	2025-10-31	18 869 587,50 zł
185.	EMPagliflozin and daPAGliflozin in patients hospiTalized for acute decompensated Heart failure (EMPATHY trial)	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych	2020-09-01	2025-12-31	30 084 379,80 zł
186.	Jednoetapowa przezskórna izolacja żył płucnych połączona z implantacją okludera uszka lewego przedsionka u pacjentów ze świeżym udarem niedokrwionym mózgu i migotaniem przedsionków — badanie PILOS-AF	Projekt realizowany przez grupę podmiotów, w tym ŚUM	Agencja Badań Medycznych	2020-10-01	2028-03-30	12 832 586,40 zł

Źródła: <https://polon.nauka.gov.pl/>

Lepsze wykorzystanie dostępnych funduszy europejskich oraz szczególnego potencjału inteligentnej specjalizacji medycznej regionu śląskiego wymaga jednak usunięcia występujących w Polsce barier, które utrudniają, a w niektórych przypadkach uniemożliwiają wdrożenie do szerokiego stosowania efektywnych metod diagnostyki i terapii w oparciu o nowe, innowacyjne technologie medyczne.

Z kolei dla osiągnięcia wysokiego poziomu gotowości technologicznej wyników projektu niezbędne jest utrzymanie odpowiedniego poziomu finansowania badań jak również właściwy dobór partnerów projektów. Nie bierze się pod uwagę konieczności ich realizacji w zgodności z wymaganiami prawa obowiązującego dla wyrobów medycznych, które narzuca specjalny sposób postępowania oraz dokumentowania działań na każdym etapie realizacji projektu. Wymagania te z zasady generują znaczne koszty dodatkowe, wpływające istotnie na jego kosztorys. Optymalny jest zarazem udział w projekcie jednostki o certyfikowanym systemie zarządzania jakością w zakresie projektowania, rozwoju i produkcji wyrobów medycznych. Niespełnienie tych wymagań na etapie projektowania powoduje, że opracowane urządzenie badawcze lub oprogramowanie nie może być legalnie wykorzystane np. w planowanym eksperymencie klinicznym, lub po zakończeniu projektu szybko wdrożone przez potencjalnego producenta. Aby być w zgodzie z obowiązującym prawem konieczne jest w takiej sytuacji powtórzenie procesu projektowania, co dla producenta najczęściej jest nieopłacalne. Recenzenci konkursów NCBiR nie zawsze zauważają przy ocenie merytorycznej brak kompetencji jednostki realizującej fazę B+R w tym zakresie.

Niezbędna jest zmiana podejścia do obszaru działalności badawczo-rozwojowej i wdrożeniowo-aplikacyjnej w obszarze inżynierii biomedycznej dla optymalnego wykorzystania funduszy europejskich oraz potencjału inteligentnej specjalizacji medycznej. Wynika to ze stawianych przed tym obszarem na wszystkich etapach postępowania znacznie wyższych wymagań wynikających z obowiązującego prawa, co w założeniach ma zapewnić szeroko rozumiane bezpieczeństwo pacjentów. Aby jednak system badań, rozwoju i wdrożeń działał efektywnie, potrzebna jest synchronizacja pomiędzy poszczególnymi jego segmentami. Nadmierna bowiem organizacja poszczególnych segmentów systemu powoduje dezorganizację całości, co zauważono również poddając analizie polski system ochrony zdrowia.

D. KLUCZOWE PRZEDSIĘBIORSTWA W MEDYCZNYM OBSZARZE TECHNOLOGICZNYM.

W województwie śląskim zlokalizowanych jest największa liczba producentów wyrobów medycznych. Kluczowe przedsiębiorstwa zrzeszone są w Krajowym Klastrze Kluczowym MedSilesia – Śląska Sieć Wyrobów Medycznych ich opis i profil prowadzonej działalności dostępny jest na stronie klastra: <https://medsilesia.com/czlonkowie-2/>

Analiza przedsiębiorstw wskazuje na większy udział modelu innowacyjności kreatywnej w działaniach realizowanych przez firmy i jednostki województwa śląskiego w porównaniu do przeważającego w kraju modelu dyfuzji naśladowniczej.

5



Trendy regionalne medycznego obszaru technologicznego.

5. TRENDY REGIONALNE MEDYCZNEGO OBSZARU TECHNOLOGICZNEGO.

Rozwój technologiczny sektora medycznego w zasadniczy sposób wpływa na rozwój nowoczesnej medycyny, a tym samym na poziom jakości usług zdrowotnych. Rozwój ten jest możliwy dzięki prężnie działającym w regionie instytucjom naukowo-badawczym, posiadającym renomę i potencjał referencyjny dla placówek ochrony zdrowia oraz rozwijającemu się sektorowi technologiczno-przemysłowemu.

Aglomerację śląską cechuje specyficzna struktura demograficzna z dużym udziałem osób starszych i z dysfunkcjami zdrowotnymi wynikającymi z chorób układu sercowo-naczyniowego, nowotworowych, zawodowych, skażenia środowiska, schorzeń metabolicznych oraz urazów komunikacyjnych. Niepokojące są również dane o zmniejszającym się udziale w aktywności osób w wieku przedprodukcyjnym ze względu na niski wskaźnik urodzin, a dodatkowo najwyższą w kraju umieralność niemowląt. Postępujący proces starzenia się ludności, prowadzący do zmiany struktury społeczeństwa, widoczny jest w większości krajów uprzemysłowionych. Również w Polsce obserwuje się systematyczny wzrost udziału osób starszych w ogólnej populacji. Rozwiązanie wymienionych problemów bardzo często wymaga spersonalizowanego podejścia w diagnostyce, leczeniu i rehabilitacji. Wymienione problemy powinny być rozwiązywane w zespołach interdyscyplinarnych medyczno-technicznych skupionych w obszarze inżynierii biomedycznej i klinicznej. Na terenie województwa śląskiego istnieją jednostki naukowo-badawcze i kliniczne o dużym doświadczeniu i stopniu specjalizacji w innowacyjnych technologiach medycznych. Integracja tych ośrodków o dużym potencjale intelektualnym i zapleczu naukowo-badawczym jest warunkiem prowadzenia właściwie ukierunkowanych badań na różnych poziomach struktur i procesów.

Uwzględniając stan rozwoju medycyny, nauk technicznych oraz zaplecza badawczo-przemysłowego regionu można prognozować, że istnieje duże prawdopodobieństwo wdrożenia rozwiązań technologicznych związanych z kardiologią, kardiochirurgią, onkologią, chirurgią, transplantologią i rehabilitacją. Innowacje technologiczne wdrażane w ochronie zdrowia w regionie będą wykorzystywane głównie w warunkach szpitalnych, zarówno w diagnostyce jak i terapii. Natomiast w warunkach pozaszpitalnych znajdują zastosowanie szczególnie te technologie, które są związane z obszarem telemedycyny, a ich wykorzystanie przewidywane jest przede wszystkim w diagnostyce i rehabilitacji [11].

Od kilkunastu lat obserwuje się w Polsce duże zainteresowanie problematyką inżynierii biomedycznej. Świadczy o tym rosnąca liczba konferencji, referowanych prac naukowych, realizowanych prac doktorskich i habilitacyjnych. Na wielu prestiżowych konferencjach międzynarodowych wkład nauki polskiej jest postrzegany jako znaczący, a osiągnięcia są na miarę światową. Prace badawcze z różnych obszarów inżynierii biomedycznej rozwijane są w większości uczelni technicznych i medycznych oraz związanych z medycyną instytutów badawczych w naszym kraju. Znaczący potencjał, zarówno intelektualny, jak również badawczy i infrastrukturalny oraz nowoczesna baza laboratoryjna stanowiły przesłankę do tego, aby właśnie na Śląsku, na Politechnice Śląskiej, powołać pierwszy i jak do tej pory jedyny w Polsce Wydział Inżynierii Biomedycznej. Ta dziedzina naukowa jest jedną z najszybciej rozwijających się – w szczególności w krajach o zaawansowanych technologiach – i stanowi priorytet w finansowaniu badań poznawczych i aplikacyjnych.

A nowe technologie mogą być źródłem wielu korzyści: skracać czas hospitalizacji, zmniejszać liczbę powikłań i ilość stosowanych leków (co bezpośrednio przekłada się na oszczędności dla całego systemu

ochrony zdrowia), a dodatkowo przynosić szybką poprawę jakości życia pacjenta. Eksperti Ogólnopolskiej Izby Gospodarczej Wyrobów Medycznych Polmed i Fundacji Watch Health Care oraz reprezentanci środowisk lekarskich już od wielu lat sygnalizują, że dostęp do nowoczesnych technologii medycznych ograniczają w Polsce bariery prawne, administracyjne i finansowe. Na świecie przemysł nielekowych technologii medycznych jest jednym z najbardziej innowacyjnych, gdyż średnio co 18 miesięcy produkt zastępuje jego ulepszona wersja. W Polsce, nawet jeżeli nowa technologia uzyska rekomendację AOTMiT (co ma miejsce stosunkowo rzadko ze względu na nieuwzględnianie wszystkich kosztów wynikających z dotychczasowego procesu leczenia), to trwa to zwykle tak długo, że traci ona znamiona innowacyjności.

Optymalne wykorzystanie funduszy europejskich i krajowych w przyszłych perspektywach finansowych oraz potencjału inteligentnej specjalizacji medycznej (szczególnie w regionie śląskim), wymaga zmiany podejścia do obszaru działalności badawczo-rozwojowej i wdrożeniowo-aplikacyjnej w obszarze inżynierii biomedycznej. Wynika to ze stawianych przed tym obszarem na wszystkich etapach postępowania znacznie wyższych wymagań wynikających z obowiązującego prawa, co w założeniach ma zapewnić szeroko rozumiane bezpieczeństwo pacjentów. Aby jednak system badań, rozwoju i wdrożeń działał efektywnie, potrzebna jest synchronizacja pomiędzy poszczególnymi jego segmentami. Nadmierna bowiem organizacja poszczególnych segmentów tego systemu powoduje jego dezorganizację jako całości, co zauważono w podsumowaniu analizy działającego w kraju nie najlepiej i ciągle krytykowanego systemu ochrony zdrowia.

Znakomite w skali kraju i Europy śląskie ośrodki medyczne, szpitale i kliniki, ośrodki naukowo – badawcze i uczelnie wyższe stanowią bazę edukacji, tworzenia innowacji oraz wdrożeń technologicznych. Przewidywany rozwój wdrożeń przemysłowych i klinicznych ma doprowadzić rozwiązania technologiczne do powszechnej praktyki klinicznej. Powyższe czynniki determinują rozwój określonych kierunków badawczych. Z dużym prawdopodobieństwem głównymi animatorami przyspieszenia technologicznego będą: informatyka wraz z teleinformatyką, elektronika, technologie materiałowe, biologia molekularna i genetyka oraz nanotechnologia.

Funkcjonujące w regionie ośrodki naukowe, medyczne i techniczne oraz rozwijająca się infrastruktura przemysłowa w obszarze Hi-Tech zapewnią potencjał rozwojowy nastawiony na wzrost innowacyjności technologicznych w zakresie ochrony zdrowia. Ponadto opierając się na istniejącym potencjale kadrowo-technicznym, realizowanych w regionie projektach oraz biorąc pod uwagę zidentyfikowane potrzeby społeczne w obszarze usług zdrowotnych, w regionie przede wszystkim rozwijane są i będą następujące obszary technologiczne powiązane z sektorem medycznym [57]:

Technologie dla medycyny:

- Grupa technologii „Cyfrowy zintegrowany profil pacjenta”

Integracja technologii cyfrowych z tworzeniem profili pacjentów zmienia schematy funkcjonowania opieki zdrowotnej, usprawniając zarządzanie danymi pacjentów i ułatwiając spersonalizowaną opiekę. Podstawowym aspektem cyfrowych profili pacjentów jest wdrożenie zaawansowanej, elektronicznej dokumentacji medycznej. Służy ona jako kompleksowe repozytorium danych pacjentów, umożliwiając świadczeniodawcom dostęp do informacji i ich efektywne udostępnianie. Wartość cyfrowych systemów informacji zdrowotnej zależy od podejścia do zarządzania danymi (Semyonov, 2023). Powszechne przyjęcie elektronicznej dokumentacji medycznej wiąże się z lepszą komunikacją między pracownikami służby zdrowia i ulepszonym monitorowaniem pacjentów, które mają kluczowe znaczenie dla skutecznej opieki medycznej (Brecko, 2023). Pozostają jednak wyzwania związane z interoperacyjnością różnych systemów EHR, co może utrudniać płynną wymianę informacji o pacjentach w różnych placówkach

opieki zdrowotnej (Shull, 2019). W tym aspekcie szczególnego znaczenia nabierają różne podejścia stosowane w poszczególnych krajach, a co za tym idzie warstwa regulacyjna, która umożliwia (a raczej umożliwiać będzie w przyszłości) relatywnie pełną integrację danych. Przykładem tego jest m.in. wdrażanie koncepcji europejskiej przestrzeni danych dotyczących zdrowia (www.consilium.europa.eu, 2025)

Cyfrowe technologie zdrowotne obejmują szeroką gamę narzędzi, w tym aplikacje mobilne, urządzenia ubieralne i platformy telezdrowia, które wspólnie przyczyniają się do zarządzania chorobami przewlekłymi i zaangażowania pacjentów. Typologie tych technologii można definiować na różne sposoby, podkreślając ich różnorodne zastosowania w zarządzaniu chorobami przewlekłymi i tworzeniu dostosowanych profili pacjentów (Vansimaey i in., 2021). Omawiane technologie mają szczególne znaczenie w profilaktyce i monitorowaniu dobrostanu ludzi, co umożliwia wczesną reakcję i zapobieganie rozwojowi wielu chorób.

Pomimo potencjalnych korzyści płynących z cyfrowych technologii zdrowotnych, nadal istnieją bariery w ich wdrażaniu. Chociaż pacjenci ogólnie wyrażają zadowolenie z takich rozwiązań, nadal istnieją znaczące przeszkody, w tym kwestie związane z dostępem, umiejętnościami cyfrowymi i potrzebą infrastruktury wspierającej (Mikkonen i in., 2022). Ponadto przepaść cyfrowa może pogłębiać dysproporcje zdrowotne, ponieważ niektóre grupy ludności mogą nie mieć niezbędnych zasobów lub umiejętności, aby skutecznie korzystać z cyfrowych narzędzi zdrowotnych (Larsen i in., 2019). Zagadnienie to obejmuje także różne poziomy kompetencji cyfrowych wśród pracowników służby zdrowia, co może mieć wpływ na pomyślne wdrożenie rozwiązań cyfrowych w praktyce klinicznej (Jarva, 2024).

Istotne są również etyczne implikacje omawianych technologii. Istnieje pilna potrzeba opracowania wytycznych zapewniających przestrzeganie praw i prywatności pacjentów. Integracja danych pacjentów z różnych źródeł budzi obawy o bezpieczeństwo danych i możliwość niewłaściwego wykorzystania wrażliwych informacji zdrowotnych (Jarva i in., 2022). Co więcej, komercjalizacja danych zdrowotnych przez firmy technologiczne stwarza dylematy etyczne dotyczące zgody pacjenta i własności informacji zdrowotnych (Lupton, 2014). Same firmy z kolei stoją przed wyzwaniem certyfikacji wyrobów medycznych (np. MDR, FDA), a jeśli nie zamierzają jej podejmować, przed wyborem w jaki sposób etycznie informować klienta o faktycznym zastosowaniu i wiarygodności oferowanego mu urządzenia.

Technologiami wchodzącymi w skład tej grupy, w świetle polityki innowacyjnej województwa śląskiego są:

- Telemedycyna w profilaktyce, monitorowaniu chorób i dobrostanu, diagnostyce, terapii i rehabilitacji pacjentów.
- System wykrywania zaburzeń pacjenta na podstawie codziennej aktywności, w tym algorytmy predykcji zdarzeń niepożądanych.
- Teleinformatyczne systemy przesyłu, gromadzenia i analizy danych medycznych (bazy danych).
- Internet rzeczy w infrastrukturze opieki zdrowotnej i ratownictwa medycznego.
- Ubieralne urządzenia pomiarowe i doradcze dla medycyny spersonalizowanej.
- Wirtualna i poszerzona rzeczywistość dla diagnostyki i rehabilitacji.
- Gromadzenie i przetwarzanie danych ze świata rzeczywistego (Real-World Data) od okresu prenatalnego.

- Grupa technologii „Cyfrowy bliźniak”

Cyfrowe bliźniaki, czyli koncept wywodzony z zarządzania produkcją i przemysłu 4.0, znajdują swoje zastosowanie w dziedzinie opieki zdrowotnej, w szczególności w leczeniu i badaniach klinicznych. Przy czym kluczowe znaczenie ma ich zdolność predykcyjna. Są one definiowane jako cyfrowe repliki pacjenta, które mogą być wykorzystywane do monitorowania, symulacji i przewidywania wyników w czasie rzeczywistym. Umożliwiają integrację dużych ilości danych pacjentów, pozwalając na spersonalizowane plany leczenia i usprawnione procesy decyzyjne. Podkreśla się ich rolę w zwiększaniu dokładności diagnostycznej i planowaniu leczenia poprzez integrację danych w czasie rzeczywistym (Pesapane i in., 2022). Pełne wykorzystanie tej koncepcji wymaga rozwoju ekosystemu cyfrowych bliźniaków, który wykorzystuje sztuczną inteligencję i technologie big data w celu ułatwienia podejmowania decyzji dotyczących opieki zdrowotnej (Mammadova, 2023). To podejście ma kluczowe znaczenie, ponieważ umożliwia świadczeniodawcom opieki zdrowotnej tworzenie dynamicznych modeli, które mogą dostosowywać się do indywidualnych potrzeb pacjentów, poprawiając w ten sposób jakość oferowanych świadczeń (Boulos & Zhang, 2021).

Zastosowanie cyfrowych bliźniaków rozciąga się na badania kliniczne, w których mogą one symulować reakcje pacjentów na leczenie, zwiększając w ten sposób wydajność i skuteczność projektów klinicznych i przedklinicznych. Technologie tego typu posiadają potencjał w optymalizacji protokołów leczenia (Herson, 2023), w tym w prognozowaniu różnych scenariuszy co do wyników leczenia (Wang, 2024).

Kluczowe znaczenie dla sukcesu cyfrowych bliźniaków w medycynie ma ich integracja z zaawansowanymi technologiami, takimi jak sztuczna inteligencja i internet rzeczy (internet rzeczy medycznych). Sztuczna inteligencja zwiększa funkcjonalność cyfrowych bliźniaków, umożliwiając przetwarzanie heterogenicznych źródeł danych, co ma kluczowe znaczenie dla spersonalizowanej opieki (Kaul i in., 2022). W tym aspekcie (w odniesieniu do treści niniejszego dokumentu), należy widzieć ciągłość pomiędzy grupami technologicznymi „cyfrowy, zintegrowany profil pacjenta” i „cyfrowy bliźniak”.

W aspekcie wdrożeniowym, omawiana grupa technologiczna jest wciąż na wstępnym etapie rozwoju (Winter & Chico, 2023). Aby w pełni wykorzystać potencjał tej technologii, należy zająć się wyzwaniami metodologicznymi związanymi z integracją różnych źródeł danych i zapewnieniem dokładności modeli cyfrowych (Fuller i in., 2020). Podobnie jak w przypadku grupy „cyfrowy, zintegrowany profil pacjenta”, tak i tutaj istotne są kwestie etyczne oraz regulacyjne.

Technologiami wchodzącymi w skład tej grupy, w świetle polityki innowacyjnej województwa śląskiego są:

- Zaawansowane systemy modelowania medycznego, bazujące na technologiach wirtualnych i rzeczywistości rozszerzonej.
- Multiwektorowa analiza danych medycznych pacjenta z prekognicją ryzyka zachorowalności i analizą ekonomiki zdrowia.
- Rozwiązania alternatywne do badań klinicznych i przedklinicznych.
- Medyczne systemy doradcze wspomagające i symulacyjne w procesie leczenia pacjenta.
- Modelowanie organizmu pacjenta na potrzeby planowania operacji.
- Personalizacja immunoterapii w oparciu o profil multiomiczny pacjenta.

- Grupa technologii „Robotyka medyczna”

Integracja robotyki z opieką zdrowotną usprawnia różne aspekty postępowania medycznego, od interwencji chirurgicznych po rehabilitację i opiekę nad pacjentem.

Jednym z głównych obszarów rozwoju robotyki medycznej są zastosowania chirurgiczne. Roboty chirurgiczne, takie jak system da Vinci, zrewolucjonizowały procedury małoinwazyjne, pozwalając na większą precyzję i skrócenie czasu rekonwalescencji. Wprowadzenie sztucznej inteligencji pozwala zwiększyć bezpieczeństwo teleoperacji i umożliwić usamodzielnienie robotów (Nawrat i in. 2024, Nawrat, Krawczyk i in. 2019)). Postępy w robotyce, biomechanice i technologiach zdalnej interakcji stale zwiększają inteligencję i bezpieczeństwo robotów chirurgicznych, czyniąc je bardziej wyspecjalizowanymi i zintegrowanymi z praktyką kliniczną (Zhang i in., 2021). Ewolucja robotów interwencyjnych, które w coraz większym stopniu wykorzystują technologie obrazowania i detekcji, prowadzi do usprawnienia i tworzenia ścieżek postępowania medycznego specyficznych dla pacjenta (Troccaz i in., 2019).

Oprócz zastosowań chirurgicznych, robotyka odgrywa kluczową rolę w rehabilitacji i opiece nad osobami starszymi. Zrobotyzowane technologie rehabilitacyjne są integrowane z fizjoterapią, zapewniając spersonalizowane protokoły terapeutyczne i poprawiając wyniki leczenia pacjentów. Rosnąca akceptacja systemów robotycznych w rehabilitacji jest poparta pozytywnymi wynikami różnych badań, wskazującymi na ich potencjał w zakresie usprawniania procesów powrotu do zdrowia (Pausic i in., 2021). Znaczna część robotów medycznych jest przeznaczona do rehabilitacji i mobilności, co podkreśla ważną rolę, jaką te technologie odgrywają w opiece nad pacjentem (Morgan i in., 2022).

Pandemia COVID-19 poniekąd przyspieszyła absorpcję robotyki medycznej, ponieważ systemy opieki zdrowotnej poszukiwały innowacyjnych rozwiązań w sytuacji kryzysowej. Rola robotyki medycznej okazała się ważna w kontroli zakażeń, a zaawansowane technologie robotyczne udowodniły swoją skuteczność w świadczeniu wybranych usług (Khan i in., 2020).

Wyzwaniem dla rynku jest spełnianie potrzeb użytkowników końcowych (Defi i in., 2022), które ma kluczowe znaczenie dla pomyślnej integracji robotyki z placówkami opieki zdrowotnej. Coraz częściej analizowane są także kwestie etyczne związane z wykorzystaniem robotów w opiece nad pacjentami, w tym potrzeba kierowania się odpowiedzialnością za bezpieczeństwo pacjentów i ograniczeniem dehumanizacji w relacjach z pacjentami (Elendu, 2023).

Technologiami wchodzącymi w skład tej grupy, w świetle polityki innowacyjnej województwa śląskiego są:

- Roboty diagnostyczne, chirurgiczne, terapeutyczne, rehabilitacyjne.
- Sztuczne narządy, systemy wspomagania narządów i wszczepialne protezy.
- Programowalne implantowalne urządzenia diagnostyczne i terapeutyczne, w tym biosensory i interfejsy mózg-komputer.
- Metody bezprzewodowego ładowania i kontroli implantów.
- Telechirurgia, teleoperatory i zdalnie sterowane na odległość roboty rehabilitacyjne.
- Mechatroniczne narzędzia do zastosowania w chirurgii małoinwazyjnej.
- Urządzenia do aktywnej diagnostyki i analizy ruchu.
- Zautomatyzowana robotyka w procesie ordynacji lekowej w warunkach domowych i szpitalnych, z konsyliacją i identyfikacją ryzyk wieloskładnikowego oddziaływania.
- Robotyka w operatywie ran trudno gojących się i oparzeń.

- Robotyka w opiece domowej.
 - Zrobotyzowane wyposażenie infrastruktury medycznej
 - Roboty wspomagające rehabilitację funkcjonalną i zawodową.
 - Egzoszkielety i urządzenia wspomagające lokomocję.
 - Technologie addytywne dedykowane wytwarzaniu wyrobów medycznych.
 - Mikro oraz nanorobotyka medyczna oraz mikro i nanourządzenia diagnostyczne oraz terapeutyczne.
 - Zrobotyzowane rozwiązania z zakresu przywracania, wspomagania i podtrzymywania funkcji życiowych.
 - Rozwiązania zautomatyzowane i zrobotyzowane dla syntezy farmaceutyków oraz wspomagające proces produkcji radioizotopów.
 - Wspomagany sztuczną inteligencją system dystrybucji radiofarmaceutyków oraz radioizotopów i materiałów krytycznych dla systemów opieki zdrowotnej.
- Grupa technologii „Teranostyczne technologie radioizotopowe, biomarkery, profilowanie multiomiczne i zaawansowane terapie komórkowe”

Technologie należące do tej grupy stanowią szybko rozwijającą się część medycyny precyzyjnej. Teranostyka i radioizotopy odgrywają obecnie kluczową rolę w medycynie głównie ze względu na możliwość jednoczesnej diagnostyki i terapii chorób nowotworowych oraz innych schorzeń, takich jak choroby neurodegeneracyjne, układu sercowo-naczyniowego czy stany zapalne (Nikolaou i in., 2022). Nowa generacja radiofarmaceutyków, opartych między innymi na alfa- i beta-emiterach, wykorzystuje wektory celujące, dzięki czemu radionuklidy są precyzyjnie dostarczane wyłącznie do zmian chorobowych, przy minimalnym odkładaniu się w zdrowych tkankach. Taka celowana molekularnie radioterapia pozwala zwiększyć skuteczność leczenia, ograniczyć działania niepożądane oraz poprawić bezpieczeństwo pacjentów, zwłaszcza w terapii nowotworów opornych na obecnie stosowane metody (Zhang i in., 2020).

Jednocześnie diagnostyczne radiofarmaceutyki odgrywają kluczową rolę w kwalifikacji i planowaniu terapii, co przekłada się na jeszcze lepsze wyniki leczenia w ramach ukierunkowanej terapii radionuklidowej (VanderLaan i in., 2018; Rajapaksha, 2024). Wiele aktualnych badań skupia się na opracowywaniu nowych związków celujących w szersze spektrum molekularnych punktów uchwytu, które wykazują wysokie gromadzenie w guzie, długi czas retencji i korzystne właściwości farmakokinetyczne zgodne ze standardami klinicznymi. Dzięki temu precyzyjna medycyna wspierana przez radioteranostykę staje się jednym z najbardziej obiecujących kierunków rozwoju współczesnej onkologii i medycyny nuklearnej.

Równolegle do rozwoju nowych radiofarmaceutyków i wdrażania celowanej radioterapii molekularnej, kluczowego znaczenia nabiera również identyfikacja biomarkerów istotnych w radioteranostyce. Proces ten jest obecnie silnie wspierany przez wielkoskalowe analizy genomiczne i proteomiczne (Louie i in., 2021). W tym kontekście szczególnie ważne staje się profilowanie multiomiczne, które – dzięki integracji danych z różnych obszarów, takich jak genomika, proteomika czy metabolomika – umożliwia bardziej dogłębne zrozumienie mechanizmów chorób oraz ułatwia poszukiwanie nowych celów molekularnych (Subramanian i in., 2020).

Aby skutecznie zarządzać tak obszernymi i złożonymi zbiorami danych, coraz większy nacisk kładzie się na stosowanie zaawansowanych technik grupowania i analizy, które pozwalają integrować

dane multiomiczne i wyodrębniać wzorce charakterystyczne dla konkretnych typów nowotworów lub innych schorzeń (Pateras, 2023). Dzięki temu rośnie potencjał nie tylko w zakresie precyzyjnej kwalifikacji pacjentów do terapii, lecz również w doskonaleniu strategii terapeutycznych pod kątem skuteczności i minimalizacji działań niepożądanych. W efekcie radioteranostyka zyskuje potężne narzędzie do jeszcze dokładniejszego doboru właściwej terapii, co dodatkowo wzmacnia pozycję tej dziedziny w onkologii i medycynie spersonalizowanej.

Zaawansowane terapie komórkowe, w tym immunoterapie i terapie genowe, są coraz częściej łączone ze strategiami teranostatycznymi w celu zwiększenia skuteczności leczenia (Cheng i in., 2022). Podejścia te są uzupełniane przez wykorzystanie zaawansowanych funkcjonalnych nanomateriałów, które ułatwiają zarówno obrazowanie, jak i zastosowania terapeutyczne (Huang & Lovell, 2016).

Technologiami wchodzącymi w skład tej grupy, w świetle polityki innowacyjnej województwa śląskiego są:

- Radiofarmaceutyki wykorzystywane w diagnostyce chorób nowotworowych przeznaczone do celowej molekularnie radioterapii.
 - Radiofarmaceutyki o charakterze teranostycznym stosowane w diagnostyce i terapii.
 - Metody syntezy radiofarmaceutyków.
 - Metody diagnostyczne stosowane w badaniach przesiewowych i diagnostyce molekularnej.
 - Identyfikacja nowych biomarkerów do wczesnego wykrywania chorób i monitorowania leczenia.
 - Personalizowane szczepionki przeciwnowotworowe.
 - Rozwiązania z zakresu produkcji, przechowywania i transportu izotopów.
 - Metody dostarczania radioizotopów do wybranej lokalizacji w ciele pacjenta.
 - Roboty wykorzystujące promieniowanie do naświetlania i niszczenia nowotworów.
 - Nanoroboty i inteligentne kapsułki, dostarczające leki bezpośrednio do chorych tkanek lub komórek.
 - Rozwiązania wspierające planowanie operacji i nadzorowanie pacjenta po zabiegach.
 - Cyfrowe narzędzia projektowania cząsteczek leków i testowania leków.
 - Modele ludzkich nowotworów hodowanych na zwierzętach (PDX – patient derived xenografts).
 - Terapie komórkowe CAR-T.
 - Terapie z wykorzystaniem modyfikowanych genetycznie komórek, jak CAR-T, CAR-NK, makrofagów.
 - Biobankowanie.
 - Wykorzystanie mikropęcherzyków pozakomórkowych do celów diagnostycznych i leczniczych.
 - Radiouczulacze, hipertermia i inne metody wzmagania efektu przeciwnowotworowego terapii skojarzonej.
- Grupa technologii „Medycyna regeneracyjna i technologie materiałowe dla medycyny”

Grupa ta odpowiada szybko rozwijającemu się połączeniu dyscyplin mających na celu przywrócenie lub wzmocnienie funkcji biologicznych poprzez innowacje koncentrujące się na technologiach komórkowych, biomateriałach i nowych technikach inżynieryjnych.

Medycyna regeneracyjna koncentruje się między innymi na wykorzystaniu komórek macierzystych, które wykazały ogromny potencjał w naprawie uszkodzonych tkanek i narządów. Podkreśla się w niej znaczenie integracji koncepcji inżynierskich z badaniami nad komórkami, podkreślając rolę biomateriałów i nanotechnologii w opracowywaniu skutecznych terapii regeneracyjnych (Narayanan i in., 2017).

Rozwój biomateriałów jest krytycznym aspektem medycyny regeneracyjnej, ponieważ materiały te służą jako rusztowania do przyłączania i wzrostu komórek. W tym aspekcie istotne są m.in. technologie ultradźwiękowe, umożliwiające precyzyjną kontrolę właściwości i nieinwazyjne monitorowanie opracowanych konstrukcji (Dalecki & Hocking, 2014). Ponadto, dziedzina ta została zrewolucjonizowana przez biodruk 3D, umożliwiający tworzenie złożonych struktur tkankowych, które mogą naśladować architekturę naturalnych tkanek, odpowiadając w ten sposób na zapotrzebowanie na narządy do przeszczepu (Murphy & Atala, 2014). Znaczącą rolę odgrywa nanotechnologia, dzięki której możliwe jest uzyskanie materiałów zdolnych do interakcji z komórkami i przyspieszających regenerację tkanek (Kerativitayanan i wsp., 2015). Zastosowanie nanotechnologii rozciąga się również na rozwój biosensorów do monitorowania różnicowania komórek macierzystych (Lee i in., 2016).

Ponieważ dziedzina ta nadal się rozwija, konieczne jest zrównoważenie innowacji z kwestiami etycznymi, aby zapewnić odpowiedzialne stosowanie tych technologii. W tym aspekcie dużą rolę odgrywa m.in. prowadzenie badań przedklinicznych i klinicznych.

Technologiami wchodzącymi w skład tej grupy, w świetle polityki innowacyjnej województwa śląskiego są:

- Inżynieria tkankowa i medycyna naprawcza.
- Produkcja nowych leków opartych na białkach rekombinowanych przez zastosowanie zaawansowanych programów komputerowych.
- Hodowle komórkowe i tkankowe, w szczególności hodowle komórek macierzystych i ich wykorzystanie.
- Oprogramowanie i sprzęt specjalistyczny do wspomagania biotechnologii medycznych.
- Genomika, proteomika i metabolomika w diagnostyce, prognostyce i terapii medycznej.
- Bionanotechnologie.
- Leki, proleki, ich nośniki i systemy do ich uwalniania.
- Technologia transgenezy w medycynie.
- Biomateriały oraz materiały biokompatybilne, bioprotezy, biosensory i implanty.
- Preparaty krwiopochodne i krwiozastępcze.
- Modyfikacja powierzchni materiałów biozgodnych mikro- i nanowarstwami.
- Bioaktywna odzież do zastosowania w przemyśle oraz warunkach pola walki, o strukturze i powłoce gwarantującej kontrolowany przebieg urazu z udziałem czynnika termicznego.
- Polimery biozgodne do zastosowania w implantach, medycynie rekonstrukcyjnej i jako nośniki leków.
- CRISPR i inne narzędzia edycji genów.
- Rozwiązania fizyczne dla diagnostyki i terapii medycznej.
- Biotechnologie oparte na komórkach lub materiałach biozgodnych pokrywanych lub zasiedlanych komórkami oraz dostarczania materiału komórkowego.
- Wykorzystanie komórek macierzystych lub białek/cytokin generowanych przez komórki macierzyste we wspomaganiu procesów regeneracyjnych.

- Hodowle organów do transplantacji.
- Metody regeneracji nerwów obwodowych i centralnego układu nerwowego.
- Szczepionki projektowane i produkowane przez organizmy transformowane za pomocą inżynierii genetycznej.
- Biodruk, druk 3D w pełni funkcjonalnych tkanek i organów.
- Bioreaktory do hodowli komórkowej.
- Wyroby oparte na odpowiednio przygotowanych tkankach pochodzenia ludzkiego lub zwierzęcego wzbogaconych określonymi substancjami czynnymi.
- Hodowla zwierząt transgeniczných dla medycyny regeneracyjnej.

Medycyna pola walki

Ze względu na nieustannie toczące się konflikty zbrojne na całym świecie zauważa się również wśród polskich przedsiębiorstw i jednostek badawczo-rozwojowych podejmowanie tematu medycyny pola walki, jako tematu przestrzeni do tworzenia nowych technologii, procedur medycznych i usług.

W ramach opisanych powyżej obszarów technologicznych można wskazać jako istotne dla rozwoju regionu przykładowe konkretne technologie zaawansowane pod względem badawczym, a często już oferowane handlowo i rozszerzające zakres dostępnych usług medycznych. Wszystkie one mieszczą się w obszarach Krajowej Inteligentnej Specjalizacji ZDROWE SPOŁECZEŃSTWO.

5.1 TRENDY REGIONALNE W ZAKRESIE USŁUG MEDYCZNYCH NA ŚLĄSKU

Usługa jako użyteczny produkt niematerialny, który jest wytwarzany w wyniku pracy ludzkiej przez oddziaływanie na strukturę określonego obiektu (człowieka lub przedmiotu materialnego) w celu zaspokojenia potrzeb charakteryzuje się pewnym specyficznym zestawem cech³. Zalicza się do nich: niematerialność, nierozdzielność, nietrwałość, niemożność nabycia prawa własności oraz szereg atrybutów o specyficznych walorach, wśród których najbardziej charakterystycznymi są niepodzielność, nienamagalność, trudności w ocenie wartości, a w przypadku usługi medycznej wysokie ryzyko zakupu, trudności w ocenie jakości, całkowity brak lub niewielka ilość substytutów, niejednorodność oznaczająca zróżnicowane sytuacje wyjściowe związane ze stanem zdrowia pacjenta, brak gwarancji skuteczności procedur oraz częsta niemożność całkowitego zaspokojenia potrzeb⁴. Usługa zatem to wszelka działalność lub korzyść, którą jedna ze stron może zaoferować drugiej, z zasady niematerialna i nie prowadząca do uzyskania jakiegokolwiek własności⁵. Jest dowolnym działaniem, którego wytworzenie może być związane lub nie z produktem fizycznym⁶. Usługi to także korzyści oferowane do sprzedaży w istocie swej niewymierne i subiektywnie oceniane przez nabywców lub działalność służąca zaspokajaniu potrzeb⁷ ludzkich, która nie znajduje żadnego ucieleśnienia w nowych dobrach materialnych⁸, a także działalność, nie przynosząca materialnego efektu,

³ Daszkowska M., *Usługi. Produkcja, rynek, marketing*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1998, s.18-20.

⁴ Flejtarski S., Panasiuk A., Perenc J., Rosa G., *Współczesna ekonomika usług*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2005, s. 417.

⁵ Kotler Ph., Armstrong G., Saunders J., Wong V., *Marketing. Podręcznik europejski*, PWE, Warszawa 2002, s. 41.

⁶ Kotler Ph., *Marketing. Analizowanie, planowanie, wdrażanie i kontrola*, Gebethner & Ska, Warszawa 1994, s. 426.

⁷ Pluta-Olearnik M., *Marketing usług*, PWE, Warszawa 1993, s. 21.

⁸ Garbarski L., Rutkowski I., Wrzosek W., *Marketing. Punkt zwrotny nowoczesnej firmy*, PWE, Warszawa 2000, s. 648.

dostarczająca nabywcy określonych korzyści, które nie są konieczne związane ze sprzedażą produktów lub innych usług⁹. Usługa jest również każdą czynnością zawierającą w sobie element niematerialności, która polega na oddziaływaniu na klienta lub przedmiot znajdujący się w jego posiadaniu, a świadczenie usługi może być lub też nie być ściśle związane z dobrem materialnym¹⁰. Usługa definiowana bywa również jako podejmowane zlecenie, intencjonalne świadczenie pracy lub korzyści, służące wzbogaceniu walorów osobistych bądź wolumenu użyteczności dóbr, jakimi usługobiorca dysponuje¹¹.

Naturalnie rynek usług medycznych nie jest idealnie wolnym rynkiem, na którym zachodzą procesy efektywnej alokacji zasobów w obliczu podstawowego regulatora, jakim jest cena, a wręcz przeciwnie uzasadniona jest ingerencja państwa w ten zakres społecznej aktywności. Z jednej strony może być rozumiany jak każdy rynek zawiadywany na zasadzie relacji producenta i konsumenta, za czym przemawia mniej lub bardziej precyzyjnie określona cena usługi, możliwość wyboru dostawcy świadczeń czy świadomość mechanizmów ekonomicznych, które czynią produkty oferowane na tym rynku bardziej lub mniej dostępnymi. Z drugiej jednak strony leczenie nie sposób traktować na równi ze zwykłym produktem bądź procesem, którego powodzenie zależy, li tylko, od posiadanych zasobów finansowych¹². Mimo swej specyfiki i wyraźnej dualnej struktury usługi świadczone na tym rynku mogą stanowić jedno z narzędzi budowania przewagi konkurencyjnej w regionie, tym bardziej, że rozwój społeczno-ekonomiczny pozytywnie wpływa na zdrowotność populacji, a zdrowie stanowi ważny pozytywny stymulator wzrostu gospodarczego¹³. Trendy w polskiej ochronie zdrowia można skatalogować z wykorzystaniem czynników finansowych, zarządczych i organizacyjnych. W chwili obecnej za najważniejsze uznaje się zgodnie z raportem PWC¹⁴:

- Ograniczony budżet NFZ, w powiązaniu ze zróżnicowaną wyceną wartości procedur medycznych. Przykładowo nisko wyceniane są nadal procedury w psychiatrii i POZ, a satysfakcjonujące w kardiologii i okulistyce.
- Niepewność związana ze zmianami prawnymi, w tym doświadczenia płynące z tzw. „procedur oddłużania”. Niestety w większości szpitali publicznych notuje się złe wyniki finansowe w powiązaniu z systematycznym ich pogarszaniem. Na kondycję jednostek wpłyną również najnowsze zobowiązania dotyczące podwyżek płac personelu pielęgniarstwa do 2018 roku oraz planowane podniesienie kwoty wolnej od podatku PIT, co uszczupli wpływy ze składki zdrowotnej do NFZ.
- Reorganizację struktury szpitalnej, która wymaga dostosowania do wytycznych UE oraz czynników demograficznych. Standardem staje się bowiem przesuwanie procedur do leczenia ambulatoryjnego oraz reorganizacja prowadząca do zmiany przeznaczenia niektórych oddziałów lub profili całych szpitali. Nie obserwujemy również wystarczającej elastyczności w zakresie zarządzania siecią szpitali w kontekście właścicielskim, co przejawia się np. silną rywalizacją JST i innych partnerów, a powinno zostać zastąpione konsolidacją funkcji wsparcia prowadzącą do poprawy ich rentowności.
- Turystykę medyczną, wraz z wysokim tempem wzrostu (ok. 12 - 15%), w powiązaniu z niemalże 400 tysiącami pacjentów zagranicznych rocznie. Są to głównie kuracjusze klinik

⁹Stanton W.J., *Fundamentals of Marketing*, McGraw Hill, Nowy Jork 1981, s. 441.

¹⁰Payne A., *Marketing usług*, PWE, Warszawa 1996, s. 20.

¹¹Rogoziński K., *Usługi rynkowe*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej, Poznań 2000, s. 36.

¹²Holecki T., Syrkiewicz - Świata M., *Rynek pracy w ochronie zdrowia*, Wydawnictwo Śląskiej Akademii Medycznej, Katowice 2007, s. 40-43.

¹³Tomasz Holecki, Karolina Sobczyk, Magdalena Syrkiewicz - Świata, Michał Wróblewski, Katarzyna Lar, *Usługa zdrowotna jako narzędzie budowania przewagi konkurencyjnej w regionie* [w:] Jerzy Sokołowski, Arkadiusz Żabiński (red.) *Polityka Ekonomiczna, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, nr 402, Wrocław 2015, s. 114 – 118.

¹⁴<http://www.pwc.pl/pl/pdf/10-trendow-w-polskiej-ochronie-zdrowia-2016.pdf> (dostęp z dnia 21.03.2016r.)

dentystycznych, uzdrowisk, medical SPA czy ośrodków opieki długoterminowej. Na drugim biegunie, w związku z uprawnieniami płynącymi z dyrektywy transgranicznej i przepisów o koordynacji jest korzystanie przez polskich pacjentów z leczenia za granicą.

- Zmiany w zakresie usług opieki długoterminowej, które ze względu na przebieg procesów demograficznych wymuszają, wzrost popytu na usługi dla tej kategorii wiekowej, co w polskim przypadku oszacowane zostało na ok. 6% rocznie. Tę przewidywalną zmianę w obszarze całej Wspólnoty Europejskiej wykorzystać należy jako szansę rozwoju krajowego subrynku ochrony zdrowia.
- Udział, zmiany, a następnie wyższa niż obecnie partycypacja sektora prywatnego w usługach zdrowotnych świadczonych w lecznictwie szpitalnym. Szpitale są obecnie jednym z ostatnich obszarów sektora ochrony zdrowia zdominowanym przez podmioty publiczne. Jest to naturalnie zagadnienie wymagające szerokiej debaty publicznej, ale nie ulega wątpliwości, że potencjał finansowy sektora prywatnego mógłby zostać wykorzystany również w tym segmencie rynku ochrony zdrowia. Stało się tak przecież w podstawowej opiece zdrowotnej, opiece ambulatoryjnej, rehabilitacji, opiece długoterminowej czy leczeniu uzdrowiskowym.
- Szersze wykorzystanie telemedycyny, która nie wymaga znalezienia dodatkowego źródła finansowania lecz przekierowania obecnego na tańsze oraz efektywniejsze rozwiązania techniczne. Powinno być to tym łatwiejsze, że w omawianym zakresie nie występują krytyczne różnice zdań pomiędzy poszczególnymi grupami interesariuszy.
- Stosowanie coraz wyższych standardów, nie tylko w zakresie medycyny naprawczej, ale również kontaktów z pacjentami, grupami pacjentów i ich rodzinami, co jest związane z rosnącą świadomością zdrowotną i powszechnym dostępem do informacji.

Ze względu na fakt homogeniczności organizacyjnej w polskiej ochronie zdrowia, związanej m.in. z jednolitym podziałem administracyjnym i kompetencyjnym oraz tożsamym systemem finansowania świadczeń zdrowotnych przez publicznego płatnika (NFZ) podobne zmiany można zaobserwować w województwie śląskim. Na szczególną uwagę zasługują procesy zachodzące w zakresie opieki długoterminowej, nowych technologii stosowanych w onkologii, szerokiego obszaru zawierającego się w pojęciu „E-zdrowie” oraz zmiany wynikającym z możliwości wykorzystania procedur opieki transgranicznej. Zagadnienia te przedstawiono poniżej wraz ze stosownym rozwinięciem.

OPIEKA DŁUGOTERMINOWA

Spółeczeństwo polskie należy do najszybciej starzejących się w całej Unii Europejskiej. Szacuje się, że do 2060 roku liczba osób w wieku 65-79 podwoi się (z 14,5% w roku 2013 do 33% w roku 2060), a powyżej 80 roku życia ulegnie potrojeniu (3,8% w roku 2013 do 12,3% w roku 2060)¹⁵. Obserwowany jest także systematyczny wzrost średniej długości życia Polaków, który na przestrzeni lat 1990 - 2012 wzrósł o 6,1 roku u kobiet i 7,2 u mężczyzn¹⁶. Na koniec 2014 r. populacja osób 65+ wyniosła prawie 5,9 mln osób¹⁷, jednak w ciągu najbliższych 20 lat, jak wynika z raportu PWC, liczba ta wzrośnie do 8,5 mln¹⁸.

¹⁵ Komisja Europejska, *The 2015 Ageing Report. Economic and budgetary projections for the 28 EU Member States*, European Economy 3/2015, Brussels 2015.

¹⁶ Główny Urząd Statystyczny, *Zdrowia i ochrona zdrowia w 2013 r.*, Warszawa 2014.

¹⁷ Główny Urząd Statystyczny, *Zdrowia i ochrona zdrowia w 2014 r.*, Warszawa 2015.

¹⁸ <http://www.pwc.pl/pl/media/2015/2015-11-04-wzrasta-wartosc-ryнку-opieki-długoterminowej-w-polsce.html> [dostęp dnia: 24.03.2016]

Z kolei z danych GUS wynika, że osoby w wieku 80 lat i więcej to w ponad 2/3 osoby owdowiałe. Do grupy tej należą przede wszystkim kobiety (85% osób owdowiałych w tym wieku)¹⁹, które mieszkają samotnie i zmuszone są korzystać z publicznych podmiotów świadczących usługi opiekuńcze.

Opieka długoterminowa według autorów *Zielonej Księgi* to profesjonalne lub nieprofesjonalne, intensywne i długotrwałe usługi opiekuńcze i pielęgnacyjne świadczone codziennie osobom niesamodzielnym (niezdolnym do samodzielnej egzystencji) w zakresie odżywiania, przemieszczania, pielęgnacji ciała, komunikacji oraz zaopatrzenia gospodarstwa domowego²⁰.

Liczba osób starszych cierpiących na choroby przewlekłe w grupie wiekowej 60 - 69 lat wynosi 60%, a w grupie powyżej 79 lat już 80%²¹. Szacuje się, że w ciągu najbliższych 20 lat zachorowalność na choroby przewlekłe wzrośnie o 2 - 8%²². Polscy seniorzy najczęściej chorują na schorzenia sercowo-naczyniowe (nadciśnienie tętnicze oraz choroba niedokrwienna serca), choroby płuc, osteoporozę, cukrzycę, osłabienie wzroku i słuchu, artretyzm oraz zaburzenia poznawcze²³. Często u jednego pacjenta występuje kilka współistniejących chorób przewlekłych, co znacząco zwiększa prawdopodobieństwo wystąpienia powikłań narządowych, które często ograniczają sprawność psychoruchową.

Wzrost zapotrzebowania na opiekę długoterminową, również na Śląsku, jest związany z systematycznie wzrastającym odsetkiem osób starszych w społeczeństwie oraz zwiększoną zachorowalnością na choroby przewlekłe w tej populacji. Na przestrzeni ostatnich lat zmianie uległa zarówno struktura, jak i model rodziny (mniej liczne gospodarstwa domowe, większa mobilność młodszych pokoleń), co przyczynia się do zmniejszania ich potencjału opiekuńczego do świadczenia opieki osobom starszym, często o ograniczonej sprawności. Powyższe trendy wpływają na systematyczny wzrost liczby osób wymagających opieki długoterminowej²⁴.

Duże zróżnicowanie regionalne w popycie i podaży na usługi opiekuńcze o charakterze długoterminowym jest trendem coraz powszechniej obserwowanym. Przeciętne trwanie życia jest najważniejszym wskaźnikiem popytu na usługi opieki długoterminowej, który różni się znacząco w zależności od płci i zamieszkiwanego regionu. Najwyższa średnia długość życia, zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn występuje w województwach o stosunkowo najniższym odsetku osób starszych w populacji²⁵.

Opieka długoterminowa finansowana jest zarówno ze środków publicznych (ubezpieczenie zdrowotne, budżet państwa i samorządów), jak i prywatnych. Największą rolę w zakresie świadczenia nieformalnej opieki długoterminowej nadal odgrywa rodzina pomimo zmian zachodzących w jej strukturze i modelu²⁶. Należy jednak podkreślić, że coraz większy udział w rynku usług opiekuńczych ma sektor prywatny, który prężnie się rozwija²⁷.

¹⁹ Główny Urząd Statystyczny, *Ludność w wieku 60 lat i więcej*. Notatka z posiedzenia Sejmowej Komisji Polityki Senioralnej, 19.02.2016 r.

²⁰ *Opieka długoterminowa w Polsce. Opis, diagnoza, rekomendacje*. Dokument przygotowany przez grupę roboczą ds. przygotowania ustawy o ubezpieczeniu od ryzyka niesamodzielnosci przy Klubie Senatorów Platformy Obywatelskiej, Warszawa 2009.

²¹ Główny Urząd Statystyczny, *Ochrona zdrowia w gospodarstwach domowych 1999, 2006, 2013*, Warszawa 2000-2015.

²² <http://www.pwc.pl/pl/media/2015/2015-11-04-wzrasta-wartosc-ryнку-opieki-długoterminowej-w-polsce.html> [dostęp dnia: 24.03.2016]

²³ Polsenior, *Aspekty medyczne, psychologiczne, socjologiczne i ekonomiczne starzenia się ludności w Polsce*, Termedia Wydawnictwa Medyczne, Poznań 2012.

²⁴ J. Szymborski, *Demografia starzejącego się społeczeństwa*, [w:] *Zdrowe starzenie się: Biała Księga*, (red.) B. Samoliński, F. Raciborski, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 2013, www.starzejsiedrowo.pl/themes/business/files/Raport26022013c.pdf, s. 16 [dostęp dnia: 23.03.2016 r.].

²⁵ *Stan obecny i przyszłość opieki długoterminowej w starzejącej się Polsce. Uwagi na potrzeby opracowania polityki dotyczącej opieki długoterminowej*, Bank Światowy, 2015.

²⁶ Komisja Europejska, *The 2015 Ageing Report... op.cit.*

²⁷ P. Błędowski, M. Maciejasz, *Rozwój opieki długoterminowej w Polsce – stan i rekomendacje*, Prace Poglądowe, „Nowiny Lekarskie” 2013, nr 82, s. 61–69.

Opieka długoterminowa, do której należy przede wszystkim pomoc osobom starszym, jest realizowana zarówno przez system opieki zdrowotnej, jak i system opieki społecznej. Usługi opiekuńcze świadczone są stacjonarnie i ambulatoryjnie (świadczenia udzielane w domu pacjenta)²⁸.

Funkcjonowanie opieki długoterminowej regulowane jest wieloma rozporządzeniami i ustawami. Mnogość aktów prawnych, a także instytucji odpowiedzialnych za realizację usług opiekuńczych (Ministerstwo Zdrowia, Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej, Narodowy Fundusz Zdrowia, Zakład Ubezpieczeń Społecznych) czyni system mało przejrzystym dla osób potrzebujących i ich najbliższych. Niejasny i mało precyzyjny podział kompetencji i zobowiązań pomiędzy poszczególne podmioty sektora usług długoterminowych przyczynia się do rozproszenia odpowiedzialności, co przekłada się na stosunkowo niską efektywność podejmowanych działań²⁹.

Kolejnym mankamentem systemu jest niejednolite orzecznictwo i zasady przyznawania uprawnień wynikających z orzeczeń o niesamodzielności³⁰. Zauważalny jest także deficyt jednostek świadczących profesjonalne usługi opiekuńcze w systemie ochrony zdrowia³¹. Z kolei środki finansowe przeznaczone na realizację zadań z zakresu opieki długoterminowej nie zapewniają właściwej i kompleksowej opieki wszystkim wymagającym jej osobom lub tylko w niewielkim stopniu pokrywają jej koszty³².

Z raportu Komisji Europejskiej opartego na doświadczeniach wysokorozwiniętych europejskich krajów wynika, że aby sprostać wyzwaniu, jakim jest rosnące zapotrzebowanie na opiekę długoterminową należy³³:

- ograniczyć niedobór wykwalifikowanego personelu realizujących usługi opiekuńcze,
- skoordynować działania różnych podmiotów realizujących opiekę długoterminową,
- połączyć finansowanie opieki długoterminowej ze środków publicznych i prywatnych,
- poprawić dostępność do długoterminowej opieki zdrowotnej dla potrzebujących jej obywateli.

Zdaniem ekspertów rynek opieki długoterminowej cechuje się dużym potencjałem rozwoju, jednak wymaga on wprowadzenia przemyślanej strategii finansowania i zarządzania³⁴. Szansą na rozwój polskiego rynku opieki długoterminowej jest wykorzystanie potencjału pacjentów zagranicznych. Wysoka jakość usług świadczonych przez polskie podmioty przy ich stosunkowo niskiej cenie sprawia, że polski rynek staje się konkurencyjny dla rynków europejskich³⁵.

Podsumowując, uznać należy, że niekorzystna sytuacja demograficzna stanowi wyzwanie zarówno dla systemu opieki zdrowotnej, jak i pomocy społecznej, a także będzie sprawdzianem efektywności podejmowanych działań. Ponadto systemowy stan opieki długoterminowej jest niezadowolający z uwagi na duże rozproszenie podmiotów i brak koordynacji działań pomiędzy systemem opieki zdrowotnej i społecznej, a także niedofinansowanie oraz nieefektywne wydawanie środków na nią przeznaczanych. Rekomendować zatem należy wprowadzenie gruntownych zmian w systemie opieki długoterminowej, adekwatnych do potrzeb oraz sytuacji demograficznej³⁶.

²⁸Ocena jakości usług publicznych, Krajowa Szkoła Administracji Publicznej, Warszawa 2015.

²⁹Opieka długoterminowa w Polsce. Opis, diagnoza... op.cit.

³⁰Ibidem

³¹Założenia Długofalowej Polityki Senioralnej w Polsce na lata 2014–2020, Warszawa, 29.10.2013, www.mpips.gov.pl/seniorzyaktywne-starzenie/zalozenia-dlugofalowej-polityki-senioralnej-w-polsce-na-lata-2014-2020/ [dostęp dnia: 23.03.2016].

³²A. Mitek, *Finansowanie i organizacja systemu opieki długoterminowej w Polsce*, Studia i prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania 2013 nr 34.

³³Długoterminowa opieka zdrowotna w Unii Europejskiej, Urząd Oficjalnych Publikacji Wspólnot Europejskich, Luksemburg 2008.

³⁴<http://www.pwc.pl/pl/media/2015/2015-11-04-wzrasta-wartosc-ryнку-opieki-długoterminowej-w-polsce.html> [dostęp dnia: 24.03.2016]

³⁵10 trendów w polskiej ochronie zdrowia 2016, <http://www.pwc.pl/pl/artykuly/2016/10-trendow-w-polskiej-ochronie-zdrowia-na-rok-2016.html> [dostęp dnia: 24.03.2016.]

³⁶Opieka długoterminowa w Polsce. Opis, diagnoza... op.cit.

Szeroko rozumiana globalizacja, pojmowana przez pryzmat wzrastającej mobilności ludzi, przepływu informacji, produktów i usług, siły roboczej, technologii oraz kapitału, jest obecnie zjawiskiem powszechnie występującym. W coraz większym stopniu dotyczy ona również sektora ochrony zdrowia, stąd pojawia się potrzeba tworzenia międzynarodowych uregulowań prawnych, wspólnych dla wszystkich państw realizujących zasady otwartej gospodarki rynkowej. Szczególnym przykładem takich działań są kraje Wspólnoty Europejskiej implementujące w praktyce założenia Dyrektywy Transgranicznej, czyli Dyrektywy Parlamentu i Rady z dnia 9 marca 2011 roku w sprawie stosowania praw pacjentów w transgranicznej opiece zdrowotnej³⁷. Rozwiązania przyjęte w Dyrektywie nie ograniczają dotychczasowych korzyści wynikających z przepisów o koordynacji i zabezpieczeniu społecznym, związanych ze świadczeniem procedur medycznych w zagranicznych placówkach ochrony zdrowia. Doprecyzowują natomiast prawa pacjenta wynikające ze swobody świadczenia usług, w tym usług zdrowotnych i medycznych, które do tej pory znajdowały odzwierciedlenie w orzeczeniach wydawanych przez Europejski Trybunał Sprawiedliwości³⁸.

Pierwszym z możliwych trendów w obszarze świadczenia transgranicznych usług zdrowotnych może być wzrost liczby osób korzystających z uprawnień do szybko realizowanych procedur ochrony zdrowia poza granicami kraju. Zgodnie z nowymi przepisami dyrektorzy oddziałów wojewódzkich NFZ zobowiązani są do wydawania decyzji dotyczących otrzymania uprzedniej zgody na uzyskanie świadczeń opieki zdrowotnej zawartych w rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie ustalenia wykazu świadczeń opieki zdrowotnej wymagających uprzedniej zgody dyrektora oddziału wojewódzkiego Narodowego Funduszu Zdrowia³⁹.

Drugim z możliwych aspektów rozwoju rynku usług medycznych z wykorzystaniem zapisów dyrektywy transgranicznej jest leczenie cudzoziemców w ramach transgranicznej opieki zdrowotnej w Polsce. Województwo śląskie ze względu na swoje usytuowanie geograficzne oraz jedną z najlepszych sieci komunikacji drogowej w kraju może w tym zakresie odegrać istotną rolę. Dużo zależy jednak od skuteczności działań podjętych w celu promocji regionalnych ośrodków medycznych poza granicami kraju. Wymaga to działań podobnych do tych, w wyniku których polscy pacjenci trafiają do ośrodków zagranicznych, a za leczenie których płaci ostatecznie NFZ.

Pacjenci z innych państw członkowskich UE, którzy korzystają w Polsce z transgranicznej opieki zdrowotnej, są traktowani jak osoby leczone się komercyjnie. To oznacza, że krajowi świadczeniodawcy mogą pobierać od nich opłaty za udzielone świadczenia zdrowotne. Nie są jednak zobowiązani do udzielania im świadczeń według kolejności zgłoszenia. Odpłatne przyjęcie pacjenta z zagranicy w ramach transgranicznej opieki zdrowotnej przez polskiego świadczeniodawcę posiadającego umowę z NFZ jest możliwe, jeżeli nie utrudni to dostępu do świadczeń opieki zdrowotnej polskim pacjentom. Za każdym razem odnosząc się do korzystania z usług zdrowotnych w kraju przez cudzoziemców i Polaków poza granicami kraju, szczególnie w ramach porozumień zawartych w ramach Unii Europejskiej dotyczących opieki transgranicznej, należy rozróżnić je od procedur nabywanych zgodnie z przepisami rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) w sprawie koordynacji systemów

³⁷ Liberska B. Globalizacja i offshoring usług medycznych. *Zdrowie Publiczne Zarządzanie*. 2012; 10 (B): 129 – 134; Syrkiewicz – Świata M., Świata R., Holecki T., Romańczyk T. Globalizacja usług medycznych. *Annales Academiae Medicae Silesiensis*. 2008; 62 (3/4): 75 – 78.

³⁸ European Commission MEMO. Q&A: Patients' Rights in Cross-Border Healthcare, Brussels; 22 October 2013, <http://europa.eu> (dostęp z dnia 22.03.2016r.).

³⁹ Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 4 listopada 2014r., (Dz.U. 2014, poz. 1545); Sprawozdanie z działalności Narodowego Funduszu Zdrowia za 2014 rok, Warszawa 2015.

zabezpieczenia społecznego⁴⁰. Dotyczy to między innymi posiadaczy Europejskiej Karty Ubezpieczenia Zdrowotnego wydanej w innym państwie członkowskim Unii Europejskiej, na Islandii, w Lichtensteinie, Norwegii czy Szwajcarii. Zgodnie z tymi zapisami zarówno polscy pacjenci w ramach Wspólnoty jak i obywatele państw UE lub stowarzyszonych traktowani są tak samo jak pacjenci w swoim kraju zamieszkania, posiadający prawo do świadczeń opieki zdrowotnej finansowanych ze środków publicznych⁴¹.

⁴⁰Rozporządzenie nr 883/2004 z dnia 29 kwietnia 2004 r.

⁴¹www.mz.gov.pl (dostęp z dnia 21.03.2016r.)

6



**Rekomendacje dla
rozwoju
medycznego
obszaru
technologicznego.**

6. REKOMENDACJE DLA ROZWOJU MEDYCZNEGO OBSZARU TECHNOLOGICZNEGO.

Rozwój technologiczny sektora medycznego w województwie śląskim jest w głównej mierze zależny od wyzwań poniżej na podstawie diagnozy na potrzeby foresightu technologicznego województwa śląskie przedstawiono wyzwania i propozycje działań, których wdrożenie może warunkować rozwój obszaru specjalizacji.

Tabela 10. Identyfikacja wyzwań i działań.

Wyzwanie	Źródło	Propozycja działań
Brak globalnych liderów z regionu – mimo wysokiego potencjału naukowego i rozwoju technologicznego brakuje międzynarodowych graczy powiązanych z regionem.	Interakcja sił i szans	Współpraca regionalna ukierunkowana na przyciągnięcie kluczowego, globalnego gracza technologicznego do regionu.
Maksymalizacja wykorzystania synergii IT i medycyny – zwiększanie pozycji konkurencyjnej regionu we wszystkich grupach technologii wymaga współpracy między ośrodkami medycznymi i informatycznymi.	Interakcja sił i szans	Zacieśnienie współpracy podmiotów medycznych i informatycznych w ramach klastra MedSilesia.
Internacjonalizacja rozwiązań – globalne zapotrzebowanie na technologie medyczne daje szansę na skalowanie produktów i usług.	Interakcja sił i szans	Kontynuacja i poszerzenie oferty wsparcia internacjonalizacji członków klastra MedSilesia oraz ośrodków naukowych i badawczo-rozwojowych.
Zdolność do spełniania uwarunkowań regulacyjnych i bioetycznych – profesjonalizm w tym zakresie może przyspieszać wdrażanie innowacji.	Interakcja sił i zagrożeń	Kontynuacja i poszerzenie oferty szkoleniowej klastra MedSilesia oraz Regionalnego Obserwatorium Innowacji.
Zapewnienie cyberbezpieczeństwa i integracji danych – przy dużej liczbie ośrodków i użytkowników kluczowe staje się bezpieczeństwo danych medycznych.	Interakcja sił i zagrożeń	Kontynuacja i poszerzenie oferty szkoleniowej klastra MedSilesia oraz Regionalnego Obserwatorium Innowacji.
Nieufność wobec nowych technologii – mimo potencjału naukowego i klinicznego w regionie, część personelu lub pacjentów może być oporna wobec zmian technologicznych.	Interakcja sił i zagrożeń	Tworzenie demonstratorów, living labów, ekspozycji dotyczących nowych technologii w medycynie.
Wysokie koszty inwestycyjne – nowe technologie medyczne wymagają dużych nakładów, które są trudne do pozyskania nawet dla relatywnie doświadczonych graczy.	Interakcja sił i zagrożeń	Promowanie partnerstw publiczno-prywatnych lub systemów publicznego lewarowania inwestycji prywatnych, jako mechanizmu finansowania technologii medycznych.
Niskie nakłady na B+R w regionie – mimo obecności istotnych instytucji naukowych i medycznych, ograniczone są możliwości finansowania innowacji.	Interakcja słabości i szans	Promowanie partnerstw publiczno-prywatnych lub systemów publicznego lewarowania inwestycji prywatnych, jako mechanizmu finansowania technologii medycznych.

Wyzwanie	Źródło	Propozycja działań
Brak zaawansowanych rozwiązań wywodzących się z regionu – większość projektów ma niski poziom dojrzałości rynkowej.	Interakcja słabości i szans	Promowanie partnerstw publiczno-prywatnych lub systemów publicznego lewarowania inwestycji prywatnych, jako mechanizmu finansowania technologii medycznych.
Niski udział podmiotów z regionu we wdrażaniu przełomowych metod, takich jak CAR-T – mimo potencjału naukowego region nie jest liderem w rozwoju zaawansowanych terapii czy metod rehabilitacji.	Interakcja słabości i szans	Współpraca regionalna ukierunkowana na przyciągnięcie kluczowego, globalnego gracza technologicznego do regionu lub konsensus regionalny względem wnioskowania o krótką listę priorytetowych inwestycji rządowych do zrealizowania na rzecz medycyny w regionie.
Słaba integracja systemów medycznych – ogranicza efektywność rozwiązań związanych z cyfrowym profilem pacjenta oraz cyfrowymi bliźniakami.	Interakcja słabości i szans	Wykorzystanie potencjału już posiadanych rozwiązań pilotażowych (np. w kardiologii) lub wdrażanych regionalnych platform danych medycznych.
Zapewnienie potencjału kadrowego sektora w regionie – chęć uzyskania lepszych możliwości finansowe lub zaspokojenie ambicji w pracy w zespołach kluczowych graczy globalnych prowadzi do utraty wartościowych pracowników branży oraz nieprzyciągania nowych.	Interakcja słabości i zagrożeń	Promowanie partnerstw publiczno-prywatnych lub systemów publicznego lewarowania inwestycji prywatnych, jako mechanizmu finansowania technologii medycznych.
Wysokie ryzyko ugrzęźnięcia technologicznego – skoncentrowanie na niskobudżetowych, niekomercjalizowanych projektach powoduje trwałe utrzymywanie dystansu do kluczowych graczy w branży.	Interakcja słabości i zagrożeń	Promowanie partnerstw publiczno-prywatnych lub systemów publicznego lewarowania inwestycji prywatnych, jako mechanizmu finansowania technologii medycznych.
Tendencja do dominacji rutynowych sposobów prowadzenia działalności medycznej – brak zaufania lub obawy względem nowych technologii, w warunkach niestabilnej polityki inwestycyjnej i regulacyjnej kraju generuje postawy zachowawcze i oportunistyczne, także u liderów opinii.	Interakcja słabości i zagrożeń	Kontynuacja i poszerzenie oferty szkoleniowej klastra MedSilesia oraz Regionalnego Obserwatorium Innowacji.

7

**Procesy
przedsiębiorczego
odkrywania
w województwie
śląskim.**



**Inteligentne
specjalizacje
regionu.**

7. PROCESY PRZEDSIĘBIORCZEGO ODKRYWANIA W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM. INTELIGENTNE SPECJALIZACJE REGIONU.

Sieci Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych (SO RIS) formalnie funkcjonuje od 13.03.2013 r., tj. od dnia podpisania Porozumienia na rzecz partnerskiej współpracy w ramach Sieci Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych. Początkowo porozumienie zawarte zostało przez trzy instytucje, które sukcesywnie powiększano o kolejnych Partnerów reprezentujących kolejne Obserwatoria.

Obecnie Sieć SO RIS tworzą:

- Obserwatorium Specjalistyczne w obszarze Technologiczne dla Ochrony Środowiska - Główny Instytut Górnictwa,
- Obserwatorium Specjalistyczne w obszarze Technologiczne Informacyjne i Telekomunikacyjne – Park Naukowo-Technologiczny TECHNOPARK GLIWICE Sp. z o.o.,
- Obserwatorium Specjalistyczne w obszarze Technologiczne dla Medycyny – Konsorcjum w składzie: Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości i Rozwoju Sp. z o.o., Fundacja Rozwoju Kardiologii im. prof. Zbigniewa Religi, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Krakowski Instytut Technologiczny Oddział w Zabrze, Politechnika Śląska – Wydział Inżynierii Biomedycznej oraz Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach,
- Obserwatorium Specjalistyczne w obszarze Technologiczne dla Energetyki - Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum Sp. z o.o., Agencja Rozwoju Regionalnego w Częstochowie S.A.,
- Obserwatorium Specjalistyczne w obszarze Nanotechnologie i Nanomateriały - Uniwersytet Śląski w Katowicach, Fundacja Wspierania Nanonauk i Nanotechnologii – NANONET, Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach, Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN,
- Obserwatorium Specjalistyczne w obszarze Produkcji i Przetwarzania Materiałów - Politechnika Śląska, Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach.

Zadaniem SO RIS było stworzenie przestrzeni komunikacji i współpracy, a także wymiany danych pomiędzy środowiskami przedsiębiorstw i środowiskiem naukowo-badawczym, instytucjami otoczenia biznesu oraz jednostkami samorządu terytorialnego. Działalność Obserwatoriów koncentruje się na gromadzeniu i przetwarzaniu specjalistycznej wiedzy w obszarze technologii, monitoringu trendów technologicznych i gospodarczych oraz oceny endogenicznego potencjału technologicznego województwa śląskiego. [53]

Aktualnie działania SO RIS to:

- ścisła współpraca Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego z kluczowymi instytucjami regionalnymi,
- coroczna diagnoza potencjałów oraz trendów rynkowych od 2014 r.,
- rozwój działań mających na celu inicjowanie i wzmacnianie współpracy biznesu oraz jednostek B+R i instytucji otoczenia biznesu na rzecz rozwijania inteligentnych specjalizacji poprzez identyfikację obszarów/tematów biznesowych, w ramach których możliwe byłoby wspólne działanie i realizacja nowych innowacyjnych pomysłów biznesowych.
- pilotażowe usługi,
- wiedza, kompetencje, współpraca.

A. OPIS DOBRYCH PRAKTYK W RAMACH TECHNOLOGICZNYCH/ INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO.

European HealthTech Innovation Centre to nowoczesny ośrodek badawczo-rozwojowy działający w Zabrze przy Wydziale Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej, w którym prowadzona jest interdyscyplinarna działalność badawcza, usługowa, informacyjna, szkoleniowa i promocyjna w zakresie technologii dla zdrowia.

Uruchomione w 2021 r. i wyposażone w światowej klasy najnowocześniejszy sprzęt oraz oprogramowanie wysokospecjalistyczne laboratoria i pracownie EHTIC dedykowane są pogłębianiu wiedzy i rozwijaniu technologii mających zastosowanie w medycynie, rehabilitacji i sporcie oraz opracowywaniu nowych rozwiązań i produktów, wychodzących naprzeciw wyzwaniom i potrzebom w tych dziedzinach.

Infrastruktura badawczo-technologiczna Centrum wykorzystywana jest przez doświadczoną kadrę naukowców Wydziału Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej do projektowania, tworzenia oraz rozwijania innowacyjnych technologii związanych z bioinformatyką, bioelektroniką, biomechatroniką czy biomateriałami. Zespoły naukowo-badawcze EHTIC uczestniczą w opracowaniu nowych metod badawczych oraz udoskonalaniu metod już istniejących.

Jednym ze strategicznych celów działania EHTIC jest budowanie ekosystemu biznesowego w partnerstwie z otoczeniem społeczno-gospodarczym, m.in. poprzez organizowanie współdziałania podmiotów działających w obszarze technologii dla zdrowia, a także kreowanie, rozwijanie i wdrażanie innowacyjnych technologii medycznych w celu poprawy profilaktyki, diagnostyki oraz leczenia chorób.

Równie ważnym elementem naszej działalności jest transfer wiedzy i technologii do społeczeństwa, realizowany m.in. poprzez organizowanie szkoleń i seminariów lub udostępnianie wyników swoich badań.

Nasze laboratoria i pracownie stanowią również wsparcie dla małych i średnich przedsiębiorstw regionu – dostępne komercyjnie, stanowią atrakcyjną ofertę dla przedsiębiorców i start-upów działających na rynku technologii dla zdrowia. W ten sposób EHTIC przyczynia się nie tylko do rozwoju innowacyjnych technik badawczych i produkcyjnych, ale też realnie wpływa na podnoszenie konkurencyjności firm regionu.

Współpraca firm z Centrum daje również możliwość uczestnictwa m.in. w polskich i europejskich platformach technologicznych, tym samym tworzy szanse na skuteczne wykorzystanie możliwości jakie niesie współpraca międzynarodowa oraz konkurowanie z jednostkami działającymi w branży wyrobów medycznych.

Zakres realizowanych przez nas innowacyjnych prac badawczo-rozwojowych wpisuje się w rozwój technologii związanych z inteligentnymi specjalizacjami województwa śląskiego: medycyną, technologiami informacyjnymi i komunikacyjnymi, oraz przemysłami wschodzącymi. [55]

EGZOTech z siedzibą w Gliwicach to uznany i wielokrotnie nagradzany producent innowacyjnych oraz zaawansowanych technologicznie urządzeń rehabilitacyjnych. EGZOTech został uznany za jedną

z najszybciej rozwijających się firm technologicznych w Europie Środkowo-Wschodniej (Deloitte Technology Fast 50 CE) w 2020 roku.

Firmę założył w marcu 2013 r. dr Michał Mikulski, inżynier biomedyczny w dziedzinie biocybernetyki, który pracował nad doktoratem na Politechnice Śląskiej w Gliwicach. W wyniku jego badań doktoranckich, robot do neurorehabilitacji Luna EMG pojawił się na rynku w 2015 r. i uzyskał certyfikat CE, a pierwszy klient zakupił go w 2016 r.

Do końca 2019 roku ponad 100 robotów zostało zainstalowanych w placówkach medycznych w ponad 20 krajach na całym świecie. Posiadając silny zespół badawczo-rozwojowy, EGZOTech stale rozwija rozwiązania oparte na elektromiografii i robotyce rehabilitacyjnej, w tym urządzenia Luna EMG i Stella BIO. Naszym nadrzędnym celem jest usprawnienie pracy fizjoterapeutów oraz rehabilitantów i zapewnienie ich pacjentom szybszego i bardziej wydajnego powrotu do zdrowia, czy też w osiągnięciu lepszej jakości życia.

Firma EGZOTech jest najszybciej rozwijającą się firmą w branży Healthcare i Life Science wg rankingu Deloitte Technology Fast 50 Central Europe 2020, na 18 krajów. Firma otrzymała liczne nagrody w 37 krajowych i międzynarodowych konkursach, w tym Nagrodę Polskiej Rady Biznesu oraz nagrodę specjalną w konkursie „EY Przedsiębiorca Roku”.

Firma posiada wysoko wykwalifikowane zespoły specjalistów i ekspertów: handlowych (wszyscy przedstawiciele to dyplomowani fizjoterapeuci), klinicznych i serwisowych. [56]

MedSilesia Innovation Showroom

Jednym z głównych problemów, z którymi mierzą się producenci wyrobów medycznych jest dostosowanie technologii do różnorodnych potrzeb i ograniczeń zdrowotnych użytkowników. Często występuje brak standaryzacji w interfejsach użytkownika i komunikacji między urządzeniami medycznymi, co może powodować trudności w obsłudze dla seniorów i osób niepełnosprawnych, a także dla ich opiekunów. Konieczność korzystania z różnych systemów zwiększa skomplikowanie procesu opieki. Ważne jest również zapewnienie bezpieczeństwa danych pacjentów, zwłaszcza w przypadku urządzeń medycznych podłączonych do internetu. Niektóre zaawansowane technologicznie wyroby medyczne mogą być trudne do zrozumienia i wykorzystania przez starsze osoby oraz osoby z niepełnosprawnościami, co może prowadzić do niewłaściwego użytkowania lub rezygnacji z ich stosowania. Dla opiekunów i fizjoterapeutów, kluczowym wyzwaniem jest integracja różnych systemów i danych pacjentów, aby zapewnić spójną i kompleksową opiekę. Brak standaryzacji w tym zakresie może prowadzić do nieefektywnej koordynacji opieki i utrudniać monitorowanie postępów pacjentów. Wreszcie, istnieje potrzeba ciągłego doskonalenia i aktualizacji technologii medycznych dla seniorów i osób niepełnosprawnych, aby odpowiadały na zmieniające się potrzeby i oczekiwania użytkowników oraz były zgodne z najnowszymi osiągnięciami nauki i technologii.

Z drugiej strony rozwój technologii medycznych, jak również cyfrowych stwarza możliwości doskonalenia usług zdrowotnych, procesów związanych z ich dostarczaniem, wprowadzania zmian organizacyjnych, technologicznych i marketingowych możliwości te stanowią jednak jednocześnie wyzwanie dla członków klastra. Wzmacnianie zdolności do adaptacji i wdrażania innowacji sprzyja co do zasady usprawnianiu funkcjonowania podmiotów systemu ochrony zdrowia, zwiększa możliwości wzrostu efektywności operacyjnej, konkurencyjności oraz zapewnienia odpowiedniej jakości dostarczanych usług, ich dostosowania do zmieniających się potrzeb społecznych i technologicznych.

Rozwiązaniem wychodzącym naprzeciw potrzebom wspierającym przedsiębiorstwa w procesach weryfikacji i walidacji wyrobów i usług, a także związanych z identyfikacją problemów technologicznych, które wpływają na rozwój obecnych i planowanych wyrobów i usług, wspomagając animacje projektów rozwojowych jest zaprojektowanie, przetestowanie i wdrożenie usługi **MEDSILESIA INNOVATION SHOWROOM (MIS)**.

MEDSILESIA INNOVATION SHOWROOM (MIS), to usługa B+R+I, która będzie realizowana w oparciu o **trzy komponenty**, które stanowią realne kompleksowe wsparcie dla rozwoju obecnych i przyszłych produktów i usług przedsiębiorstw działających w branży medtech.

Komponenty usługi MIS:

- MEDSILESIA innovation test before invest - **Tb4i**,
- CUSTOMERS TALKS - **CT**,
- MedTech Motion – **MtM**,

Usługa będzie realizowana z wykorzystaniem nowoczesnej infrastruktury zlokalizowanej w Gliwicach, gdzie siedzibę ma koordynator Klastra MedSilesia. Przestrzeń nie tylko będzie wyposażona w najnowsze urządzenia robotyczne wspierające procesy rehabilitacji, ale także infrastrukturę informatyczną związaną z ucyfrowieniem aparatury medycznej.

Zaadoptowane i wyposażone pomieszczenia mają odzwierciedlać rzeczywiste warunki, w których prowadzą życie odbiorcy usług/wyrobów, które poddane są walidacji w ramach MIS, stąd pomieszczenia będą mogły zostać poddane aranżacji z uwagi na specyfikę wyrobów/usług przedsiębiorstwa, które testuje, a w przyszłości będzie zamawiało realizację usługi MIS. Stworzono modułów tematycznych: SENIOR, REHABILITACJA, JEDNOSTKA OCHRONY ZDROWIA, w ramach których będzie następowała realizacja usługi MIS.

Więcej informacji na temat projektu SmartMed w ramach którego jest tworzona infrastruktura dostępna jest na www.medsilesia.com

8



**Podsumowanie
działań
zrealizowanych
w ramach
Obserwatorium.**

8. PODSUMOWANIE DZIAŁAŃ ZREALIZOWANYCH W RAMACH OBSERWATORIUM.

W latach 2023-2024 działania Sieci Obserwatoriów realizowane były w ramach dwóch projektów.

Pierwszy z nich to projekt „Sieć Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych w Procesie Przedsiębiorczego Odkrywania w województwie śląskim (SO RIS w PPO II)” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego na lata 2014-2020 w ramach Osi Priorytetowej I Nowoczesna gospodarka, Działanie 1.4. Wsparcie ekosystemu innowacji, Poddziałanie 1.4.1. Zarządzanie i wdrażanie regionalnego ekosystemu innowacji.

Całkowity czas realizacji projektu: lipiec 2019 – wrzesień 2023

Całkowita wartość projektu: 6 169 295,36 PLN

Wartość dofinansowania z UE: 5 020 918,05 PLN

Liderem projektu był:

Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Departament Rozwoju Regionalnego, Referat Regionalnej Strategii Innowacji

Partnerami projektu:

1. Główny Instytut Górnictwa
 2. Park Naukowo-Technologiczny TECHNOPARK GLIWICE Sp. z o.o.
 3. Górnośląska Agencja Przedsiębiorczości i Rozwoju Sp. z o.o. (Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej Sp. z o.o. od 22.06.2021 r.)
 4. Park Naukowo-Technologiczny „Euro-Centrum” Sp. z o.o.
 5. Politechnika Śląska
 6. Śląskie Centrum Naukowo-Technologiczne Przemysłu Lotniczego Sp. z o.o.
- Konsorcjum w składzie:
7. Uniwersytet Śląski w Katowicach
 8. Spółka SPIN-US Sp. z o.o.
 9. Fundacja Wspierania Nanonauk i Nanotechnologii – NANONET
 10. Sieć Badawcza Łukasiewicz –Instytut Metali Nieżelaznych
 11. Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN

Celem projektu było:

- usprawnienie zarządzania rozwojem naukowo-technologicznym regionu;
- zacieśnienie współpracy sieciowej poprzez budowanie kompetencji oraz kreowanie marki Sieci Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych (SO RIS);
- zwiększenie liczby Obserwatoriów Technologicznych zgodnych z obszarami technologicznymi i oczekiwaniami jednostek naukowych oraz przedsiębiorstw;
- kontynuacja realizacji Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania mającego na celu wyłonienie sektorów wzrostowych gospodarki, które mogą wpłynąć na aktualizację inteligentnych specjalizacji wskazanych w Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego (RIS WSL);

-rozwój działań mających na celu inicjowanie i wzmacnianie współpracy biznesu oraz jednostek B+R i instytucji otoczenia biznesu na rzecz rozwijania inteligentnych specjalizacji poprzez identyfikację obszarów/tematów biznesowych, w ramach których możliwe byłoby wspólne działanie i realizacja nowych innowacyjnych pomysłów biznesowych.

Drugi projekt realizowany w okresie raportowania to projekt: „PPO WSL 2030. Utworzenie Regionalnego Obserwatorium Innowacji.” współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Fundusze Europejskie dla Śląskiego 2021–2027 – Priorytet: FESL.01.00-Fundusze Europejskie na inteligentny rozwój, Działanie: FESL.01.03-Ekosystem RIS.

Całkowity czas realizacji projektu: 01.11.2023–31.10.2026

Całkowita wartość projektu: 8 363 471,48 PLN

Lider projektu jest:

Województwo Śląskie/ Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Departament Rozwoju i Transformacji Regionu, Referat Regionalnej Strategii Innowacji

Partnerzy projektu:

1. Główny Instytut Górnictwa – Państwowy Instytut Badawczy
2. Park Naukowo-Technologiczny „Technopark Gliwice” Sp. z o.o.
3. Park Naukowo-Technologiczny „Euro-Centrum” Sp. z o.o.
4. Politechnika Śląska
5. Uniwersytet Śląski W Katowicach
6. Fundacja Wspierania Nanonauk i Nanotechnologii – Nanonet
7. Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych
8. Spin-Us Sp. z o.o.
9. Górnośląski Akcelerator Przedsiębiorczości Rynkowej Sp. z o.o.
10. Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii im. Profesora Zbigniewa Religi
11. Śląski Uniwersytet Medyczny W Katowicach
12. Zamek Cieszyn
13. Akademia WSB
14. Katowice Miasto Ogrodów – Instytucja Kultury im. Krystyny Bochenek

Cel projektu:

Głównym celem projektu jest wsparcie i usprawnienie zarządzania rozwojem regionu w zakresie regionalnego potencjału innowacyjnego oraz naukowo-technologicznego w ramach prowadzonego „Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania” w województwie śląskim (PPO WSL).

Projekt jest skierowany do przedsiębiorstw, środowisk naukowych i instytucji otoczenia biznesu.

Od lat Województwo Śląskie koordynuje i zarządza Siecią Regionalnych Obserwatoriów Specjalistycznych (SO RIS) złożoną obecnie z 9 Obserwatoriów branżowych (18 współpracujących kluczowych Instytucji) wskazanych w Programie Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego (PRT). Cel projektu będzie realizowany poprzez rozszerzenie zakresu działalności Regionalnego Obserwatorium Innowacji, które pełnić będzie rolę lidera Sieci SO RIS.

Obserwatorium uwzględni rozwój ekosystemu innowacji oraz budowę aliansów strategicznych w inteligentnych specjalizacjach regionu między innymi poprzez:

- a) rozwijanie „Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania” w województwie śląskim,
- b) prowadzenie regionalnych procesów badawczych, w tym:
 - „Foresightu Technologii Województwa Śląskiego 2050” dla budowy nowej wizji innowacyjnego rozwoju technologii w regionie w perspektywie 2050,
 - Foresightu w zakresie rynku pracy i edukacji w Województwie Śląskim 2050 – badanie w zakresie kompetencji, zawodów przyszłości i zdefiniowania kierunków kształcenia zgodnych z RIS,
- c) zwiększenie roli koordynacyjnej, funkcjonującej od 2006 roku, regionalnej platformy i obserwatorium innowacji – Innobservator Silesia, platformy gromadzącej i analizującej dane w zakresie innowacyjnego rozwoju województwie śląskim.

W okresie od 1 stycznia 2023 roku do 30 września 2023 roku w ramach pierwszego z projektów pracownicy Górnośląskiego Akceleratora Przedsiębiorczości Rynkowej sp. z o.o. zrealizowali poniższe działania merytoryczne:

Zadanie II. Rozwijanie oferty SROS - wsparcie komercjalizacji usług.

- analiza usług w zakresie komercjalizacji i ekosystemu wspierającego ten proces w wybranych krajach UE, w tym:
 - wizyta studyjna w klastrze Biocat oraz udział w Barcelona Health Innovation Week 2023 – 13-15 luty 2023r.,
 - wizyta studyjna w Tallinie - e-health mission – 13-15 czerwca 2023r.,
- mapowanie potencjału w obszarze komercjalizacji - wdrażanie procesu weryfikacji i pozyskiwania ofert badawczych, realizowanych usług i tematów badawczych wśród jednostek badawczo-rozwojowych i naukowych w regionie, w tym:
 - opracowanie i zasilenie treścią strony www.naukadlabiznesu.pl prezentującej oferty jednostek badawczo-rozwojowych wraz z ścieżką wskazania kolejnych kroków zmierzających do komercjalizacji tworzonych innowacji,
- wykonanie pilotażowych usług doradczych wspierających proces komercjalizacji w 5 przedsiębiorstwach działających w obszarze technologii medycznych zgodnie z opracowaną w ramach projektu metodyką,
- zrealizowano Regional Observatories Innovation Showroom - wydarzenie branżowe prezentujące technologiczny potencjał regionu oraz promocję gospodarczą specjalizacji technologie dla medycyny, w trzech sesjach tematycznych: Innowacyjne wyroby medyczne i wykorzystanie sztucznej inteligencji, regulacje i ulgi dla branży medtech, silna Marka – wiedza i inspiracje – 14 września 2023 r.

Zadanie III. Kreowanie marki SROS.

- działania promocyjno-informacyjne dotyczące Sieci i marki SROS, promocja i informacja o działaniach Sieci SROS w sieciach współpracy i platformach tematycznych, w tym:
 - udział w międzynarodowej sieci TCI Network,
 - udział w międzynarodowej sieci współpracy CEBR,
- działania promocyjno-informacyjne dotyczące Sieci i marki SROS, promocja i informacja o działaniach Sieci SROS podczas wydarzeń regionalnych, krajowych i międzynarodowych, w tym:

- udział w Barcelona Health Innovation Week 2023 – 13-15 luty 2023 r.,
- wizyta studyjna w Tallinie - e-health mission – 13-15 czerwca 2023 r.
- udział w Health Business Innovation w Zabrzu – 22 czerwca 2023 r.
- aktywne działania promocyjne w mediach społecznościowych,
- promocja sieci poprzez spotkania bezpośrednie z kluczowymi aktorami ekosystemu innowacji w regionie.

W okresie od 1 marca 2024 roku do 31 grudnia 2024 roku w ramach drugiego z projektów pracownicy Górnośląskiego Akceleratora Przedsiębiorczości Rynkowej sp. z o.o., Fundacji Rozwoju Kardiologii im. Profesora Zbigniewa Religi oraz Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach zrealizowali poniższe działania merytoryczne:

- udział w przygotowaniu oraz realizacja i koordynowanie działań w zakresie Foresightu Technologii Województwa Śląskiego 2050 w części dotyczącej obszaru inżynierii medycznej:

- zapoznanie się z metodyką zaproponowaną przez lidera działania (GIG),
- spotkania z partnerami konsorcjum technologie dla medycyny, analiza i wniesienie wkładu merytorycznego do dokumentów przygotowanych przez lidera tego zadania (GIG),
- spotkania z ekspertami zewnętrznymi,
- przygotowanie i przeprowadzenie warsztatów w zakresie przedstawienia koncepcji badania foresightu technologicznego dla medycyny z ekspertami oraz weryfikacja opracowanych materiałów z ekspertami (10 grudnia) i firmami (17 grudnia - online).

- animowanie współpracy ekosystemu innowacji i kreowanie marki Sieci SO RIS:

- udział w prezentacji partnerów i potencjału obserwatoriów,
- udział w spotkaniach Grupy Sterującej - współpraca z liderem projektu,
- organizacja i udział w przyjazdowej misji zagranicznej dla podmiotów kardiologicznych i rehabilitacyjnych z Ukrainy,
- spotkania z firmami, promocja marki SORIS, rozpowszechniania wiedzy w zakresie Sieci Obserwatoriów.

- przystąpienie do międzynarodowej sieci CEBR – Council of European Bioregions.

Wykaz materiałów źródłowych:

[1]	Rocznik statystyczny województw GUS. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.
[2]	Strategia rozwoju województwa śląskiego „Śląskie 2020”. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, luty 2010.
[3]	Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2020+”. Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, pod kierunkiem naukowym dr. Krzysztofa Wrany – Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, lipiec 2013.
[4]	Raport końcowy „Analiza potencjału rozwojowego funkcji metropolitalnych obszarów aglomeracji miejskich województwa śląskiego, będących ośrodkami wzrostu gospodarczego województwa śląskiego w kontekście procesów zachodzących na regionalnym rynku pracy”. Zespół Badawczy ASM-Centrum Badań i Analiz Rynku -na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego, 2012.
[5]	M. Dzierżanowski, Definiowanie i rozwijanie inteligentnych specjalizacji-wnioski z dobrych praktyk w zakresie polityk klastrowych. Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, 2013.
[6]	Strategia Rozwoju Województwa Śląskiego „Śląskie 2030” - Zielone Śląskie, Katowice 2020
[7]	Regionalna Strategia Innowacji Województwa Śląskiego na lata 2013-2020. Sejmik Województwa Śląskiego, Katowice 2012.
[8]	Regionalna Strategia Innowacji Województwa Śląskiego 2030 – Inteligentne Śląskie, Katowice 2021
[9]	Program Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2010 – 2020, Katowice 2011.
[10]	J. Brzóska, Model wdrożeniowy regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego na lata 2013-2020. Praca zbiorowa, Katowice 2014.
[11]	J. Bondaruk (pod red.), Wizja przyszłości metropolitalnych usług publicznych w Górnośląskim Obszarze Metropolitalnym.Praca zbiorowa, Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2011.
[12]	Regionalny Program Operacyjny Województwa Śląskiego na lata 2014-2020.Urząd Marszałkowski Województwa Śląskiego, Katowice 2014.
[13]	Z. Nawrat, Wizja rozwoju województwa śląskiego oparta o zaawansowane technologie medyczne. Śląskie Studia Regionalne. Nr 3(I) 2012. STRATEGIA, Śląskie Studia Regionalne. Nr 3(I) STRATEGIA, 2012.
[14]	http://www.kardioserwis.pl/page.php/1/0/show/94/szpital-śląskie.html
[15]	https://bdl.stat.gov.pl/bdl/start
[16]	http://www.slaskie.pl/
[17]	J. O. Paliszkiewicz, "Liczba szkół wyższych a rozwój województw", Zeszyty naukowe Szkoły Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, EIOGZ 2009, nr 75, 161-170
[18]	Analiza potencjału województwa śląskiego w obszarze technologii medycznych. Opracowanie FRK, ITAM i GAPR w ramach projektu 'Sieć regionalnych obserwatoriów specjalistycznych'
[19]	L. Palmen, P. Sołtysik, „Trendy w telemedycynie” Raport Obserwatorium ICT, Park Naukowo-Technologiczny „Technopark Gliwice”, 09.2013
[20]	Raport „Przedsiębiorczość w Polsce”, Ministerstwo Gospodarki, Departament Strategii i Analiz przy współudziale departamentów: Innowacji i Przemysłu, Instrumentów Wsparcia, Doskonalenia Regulacji Gospodarczych, 09.2014
[21]	http://www.kpk.gov.pl/
[22]	http://www.kpk.gov.pl/wp-content/uploads/2016/04/Statystyki-uczestnictwa-Polski-w-Programie-Ramowym-HORYZONT-2020-po-200-konkursach1.pdf
[23]	Zbigniew Nawrat. Robotyka medyczna w Polsce. Medical Robotics Reports - 1/2012 str 7-16
[24]	Robotyka medyczna w kardiochirurgii - zastosowanie i perspektywy Karolina Kroczeck, Piotr Kroczeck, Zbigniew Nawrat w Kardiochirurgia i torakochirurgia Polska 2017 , w druku
[25]	Raport MrR 2014. Robotyka Medyczna w 2014 r. – w poszukiwaniu innowacji Zbigniew Nawrat 61-64 Z Nawrat Med Rob rep vol 3

[26]	Z. Nawrat Robot Robin Heart 2010 – raport z prac badawczych”. Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska. Marzec 2011, tom 8, numer 1, str. 126-135.
[27]	Qmed, „Top 100 Medical Device Companies of 2015”. http://directory.qmed.com/since-a-wave-of-megamergers-swept-the-medical-file059049.html 15.01.2016
[28]	Intuitive Surgical. <i>Investor Presentation</i> . http://www.intuitivesurgical.com/company/ , 08.05.2016.
[29]	http://www.marketresearchstore.com/report/cardiac-and-lung-surgical-robots-market-39801#RequestSample ; 05.11.2016
[30]	Wprowadzenie do robotyki medycznej Z.Nawrat Med Rob Rep 1 , s 4-6
[31]	Artykuł redakcyjny Medical Robotics Reports - 2/2013 RAPORT 2013. Po co nam roboty medyczne? Zbigniew Nawrat ss 35-37
[32]	World Health Organization. International classification of impairments, disabilities and handicaps, WHO, Geneva 1980, s.449-508.
[33]	Raport Najwyższej Izby Kontroli, Dostępność i finansowanie rehabilitacji leczniczej- informacja o wynikach kontroli, Warszawa 2014, s. 5, https://www.nik.gov.pl/plik/id,7435,vp,9348.pdf .
[34]	A. Członkowska, I. Sarzyńska-Długosz ,A. Kwolek, M. Krawczyk, Ocena potrzeb w dziedzinie wczesnej rehabilitacji poudarowej w Polsce, Neurologia i Neurochirurgia Polska 2006, 40, 6: 471-477.
[35]	Źródło: „Biała Księga Medycyny Fizykalnej i Rehabilitacji w Europie” opracowana przez Sekcję Medycyny Fizykalnej i Rehabilitacji Europejskiej Unii Lekarzy Specjalistów (UEMS) Europejską Radę Medycyny Fizykalnej i Rehabilitacji i Europejską Akademię Rehabilitacji Medycznej – opublikowana w Journal of Rehabilitation Medicine vol. 39, supl. Nr 45, str. 1–8, styczeń 2007 oraz Europa Medicophysica (obecnie European Journal of PRM) vol. 42;4, str. 287–332, grudzień 2007, przetłumaczona na język polski w 2013 r. i wydana przez Polskie Towarzystwo Rehabilitacji.
[36]	Emilia Mikołajewska, Dariusz Mikołajewski: Wykorzystanie robotów rehabilitacyjnych do usprawniania, Niepełnosprawność – zagadnienia, problemy, rozwiązania. Nr IV/2013(9), p. 21-44
[37]	M. J. Johnson, Recent trends in robot-assisted therapy environments to improve real-life functional performance after stroke, „Journal of Neuroengineering and Rehabilitation” 2006, Nr 3, s. 29.
[38]	Komisja Europejska. Zestawienie informacji kierowanych do władz w państwach nienależących do UE/EOG dotyczących wyrobów medycznych oraz wyrobów medycznych do diagnostyki in vitro.
[39]	Ministerstwo Zdrowia. strategiczne kierunki rozwoju systemu ochrony zdrowia w Polsce. Wyniki ogólnonarodowej debaty o kierunkach zmian w ochronie zdrowia - dokument podsumowujący. Warszawa, 4 lipca 2019 r.
[40]	Finansowanie ochrony zdrowia w kontekście efektów społeczno-gospodarczych. Raport IQVIA (IMS Health & Quintiles) dla Związku Pracodawców Innowacyjnych Firm Farmaceutycznych INFARMA. Warszawa, sierpień 2018 r.
[41]	Uchwały Sejmiku Województwa Śląskiego nr V/50/1/2018 z dnia 19.03.2018 i Zarządu Województwa Śląskiego nr 806/252/2018 z dnia 10.04.2018 r. o aktualizacji „Modelu Wdrożeniowego Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Śląskiego na lata 2013 - 2020”.
[42]	Zaktualizowana lista Inteligentnych specjalizacji Województwa Śląskiego. Śląskie Centrum Przedsiębiorczości, Katowice 10.04.2018
[43]	Z. Nawrat, Wprowadzenie., Medical Robotics Reports 8 2019/2020
[44]	Raport Rynek robotów chirurgicznych w Polsce 2020 przygotowany przez agencje PMR Market Experts i Upper Finance Group.
[45]	Joanna Szyman Robotyka chirurgiczna i nowe technologie w czasach pandemii w Szpitalu na Klinach. Medical Robotics Reports 8, 2019/2020

[46]	Zbigniew Nawrat, Dariusz Krawczyk. Robin Heart czyli jak pokonać odległość i wykorzystać człowieka jako element układu sterowania telemanipulatora. Medical Robotics Reports 8, 2019/2020
[47]	www.ifr.com
[48]	Program Rozwoju Technologii Województwa Śląskiego na lata 2019-2030, Katowice 2019
[49]	Zbigniew Nawrat. Rozdz. Roboty medyczne w systemach teleinformatycznych. W tomie 7 Informatyka w medycynie. Red. tomu Marek Kurzyński, Leon Bobrowski, Antoni Nowakowski, Jacek Rumiński. W serii Inżyniera Biomedyczna red Władysław Torbicz. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT 2019. str. 727-760
[50]	Raport Future Health Index 2020 opiera się na danych z szeroko zakrojonego badania ankietowego, zrealizowanego wśród przedstawicieli młodego pokolenia personelu medycznego. Przedstawiono w nim wyniki badań przeprowadzonych wśród niemal 3 tysięcy respondentów z 15 krajów, którzy odpowiedzieli na pytania dotyczące swojego przygotowania do zarządzania opieką medyczną w przyszłości.
[51]	https://metropoliagzm.pl/stategia/
[52]	Sytuacja demograficzna Polski do 2023 r., GUS, Warszawa 2024
[53]	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, maj 2017
[54]	opracowanie Comarch Healthcare
[55]	https://ehitic.eu/o-nas/
[56]	https://www.egzotech.com/pl/homepage/o-nas/
[57]	Identyfikacja priorytetowych technologii województwa śląskiego dla obszaru technologicznego - Technologie dla medycyny, Zespół autorski Obserwatorium Specjalistyczne Medycyna w ramach projektu PPO WSL 2030. Utworzenie Regionalnego Obserwatorium Innowacji, styczeń 2025
[58]	Raport o sytuacji społeczno-gospodarczej województwa śląskiego 2025, GUS, Katowice, kwiecień 2025