

Mapa Drogowa rozwoju współpracy w ramach dziedziny

Digital Health

Raport

Autorzy:

Zofia Gródek-Szostak

Kazimierz Murzyn

SPIS TREŚCI

1. Podsumowanie	3
2. Słownik pojęć	4
3. Cel, zakres i metoda opracowania Raportu.....	4
4. Charakterystyka sektora Digital Health	6
4.1 Otoczenie instytucjonalne i kontekst merytoryczny.....	6
4.2 Definicja i powiązania z innymi dziedzinami inteligentnej specjalizacji.....	7
5.5 Przebieg i rezultaty warsztatów SMART LAB.....	8
5.1 Spotkanie wprowadzające	8
5.2 Warsztaty Smart Lab #1	8
5.2.1 Wizja rozwoju z perspektywy interesariuszy.....	8
5.2.2 Analiza potencjału – pod względem biznesowym i naukowym dziedziny	9
5.2.3 Mapa innowacji	11
5.2.4 Potencjalne obszary współpracy	11
5.3 Warsztaty Smart Lab #2	11
5.3.1 Ocena trendów biznesowych i technologicznych.....	11
5.3.2 Opis głównych graczy rynkowych	13
5.4 Warsztaty Smart Lab #3	14
6. Wnioski i rekomendacje	20

1. PODSUMOWANIE

Niniejszy Raport opisuje wyniki warsztatów Smart Lab, przeprowadzonych w listopadzie i grudniu 2022 r. dla dziedziny Digital Health, jako jednej z dziedzin definiujących obszar Inteligentnej Specjalizacji Nauki o Życiu w Małopolsce. Celem ogólnym warsztatów było wypracowanie dla tej dziedziny programu współpracy (Mapy Drogowej). Warsztaty Smart Lab, zostały zrealizowane zgodnie z formułą Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania, której oczekiwanym rezultatem jest oddolne zdefiniowanie kierunków rozwoju i priorytetów wspierania innowacyjnych technologii, produktów i usług realizowanych w Małopolsce.

Warsztaty realizowane były przy współudziale interesariuszy reprezentujących podmioty sektora biznesu i nauki prowadzących działalność w Małopolsce lub związanych z Małopolską.

Raport zawiera rezultaty czterech spotkań warsztatowych, realizowanych w okresie pomiędzy 7 listopada, a 1 grudnia 2022 r. Krótki czas dostępny na przygotowanie i przeprowadzenie warsztatów, pozwalał na zastosowanie metody PPO w zakresie ograniczonym do wybranych aspektów dziedziny, która sama w sobie reprezentuje bardzo szeroki zakres możliwych technologii i ich zastosowań w medycynie.

Rezultatem warsztatów było zidentyfikowanie siedmiu potencjalnych obszarów tematycznych, z których następnie wybrano i zdefiniowano pięć, jako potencjalne ścieżki rozwoju współpracy:

1. Automatyzacja i wspomaganie procesu decyzyjnego, diagnostycznego i terapeutycznego;
2. Demokracja opieki medycznej – poprawa całkowitego doświadczenia pacjenta;
3. Technologie i urządzenia cyfrowe do zastosowań medycznych;
4. Diagnostyka cyfrowa (wysokiego i niskiego poziomu);
5. Dostęp do i wymiana danych medycznych.

Większość z dyskutowanych ścieżek rozwoju reprezentuje bardzo szeroki zakres możliwych scenariuszy współpracy, co wskazuje na potrzebę dalszego rozwijania i pogłębiania tematu we współpracy z szerokim gronem interesariuszy z gospodarki i nauki. W kolejnych krokach zmierzających to zintegrowania działań w dziedzinie, należy koncentrować się na istniejących projektach i programach rozwoju, które stanowiąc będą właściwy punkt odniesienia dla planów współpracy.

Dyskusja ujawniła również potrzebę współpracy w obszarach: organizacyjnym i prawnym, które mogą stanowić realne bariery rozwoju i zastosowanie technologii cyfrowych w medycynie. Brak takich barier może być kluczowym czynnikiem pozwalającym na zdobywanie przewagi konkurencyjnej w innych krajach Europy i Świata.

2. SŁOWNIK POJĘĆ

PPO	Proces Przedsiębiorczego Odkrywania
RIS3	Research and Innovation Strategy for Smart Specialisation (Regionalna strategia badań i innowacji na rzecz inteligentnych specjalizacji)
AI	Artificial Intelligence (Sztuczna Inteligencja)

3. CEL, ZAKRES I METODA OPRACOWANIA RAPORTU

Raport powstał w oparciu o przebieg i rezultaty warsztatów realizowanych w ramach usługi pn. „Kontynuacja działań zarządczych i animacyjnych Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania w ramach inteligentnej specjalizacji Nauki o życiu (Life Science)”.

Proces przedsiębiorczego odkrywania polega na wyborze priorytetów i alokacji zasobów poprzez udział interesariuszy, którzy powinni wyłonić najbardziej obiecujące obszary dla rozwoju regionu w przyszłości. Uczestnikami warsztatów byli przedsiębiorcy z branży Digital Health, przedstawiciele Instytucji Otoczenia Biznesu, zaangażowani w programy wsparcia sektora opieki medycznej oraz przedstawiciele instytucji nauki – eksperci z obszaru transformacji opieki medycznej.

Ogólnym celem warsztatów była identyfikacja potencjału rozwoju, wdrażanie innowacji procesowych i organizacyjnych oraz łańcuchów wartości w dziedzinie Digital Health. W szczególności celem działania było zidentyfikowanie, poprzez systematyczny proces angażujący regionalnych interesariuszy:

- a) ścieżek (opcji) przyszłej współpracy nad projektami i przedsięwzięciami biznesowo-naukowymi,
- b) formuły ich realizacji
- c) oczekiwań, co do dostosowania regionalnych, programowych rozwiązań w zakresie naborów projektów z obszarów domeny Nauki o życiu (Life Science).

Oczekiwanym rezultatem działania, wychodzącym poza możliwości i zakres warsztatów jest:

- a) określenie kierunków rozwoju i priorytetów wsparcia dla innowacyjnych przedsięwzięć realizowanych we współpracy nauka-biznes-rynek-administracja;
- b) zidentyfikowanie szans i uwarunkowań oraz zbudowanie masy krytycznej dla przedsięwzięć wymagających systemowego wsparcia w ramach Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Małopolskiego 2030 (RSI WM 2030);
- c) zidentyfikowanie szans na stworzenie konsorcjów projektowych wokół dziedzin określonych przez interesariuszy – uczestników warsztatów (innowacje: technologiczne, procesowe, organizacyjne).
- d) opracowanie wstępnych koncepcji wspólnych projektów.
- e) wskazanie zakresu i źródeł finansowania rozwoju z udziałem funduszy publicznych, w celu zapewnienia realizacji i dalszego rozwoju wybranego scenariusza działania;

Rezultaty warsztatów zostaną również wykorzystane do aktualizacji Aneksu specjalizacyjnego, który będzie załącznikiem do Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Małopolskiego 2030.

Raport zawiera rezultaty działań podjętych w ramach czterech spotkań warsztatowych realizowanych w formule nawiązującej do Procesu Przedsiębiorczego Odkrywania, w okresie pomiędzy 7 listopada, a 1 grudnia 2022 r. Krótki czas dostępny na przygotowanie i przeprowadzenie warsztatów, pozwalał na zastosowanie metody PPO w zakresie ograniczonym. Odbyły się cztery spotkania warsztatowe, z czego tylko jedno odbyło się stacjonarnie, a trzy w wersji online. Tabela 1 obrazuje harmonogram spotkań, wraz z tytułami i zakresem poszczególnych spotkań.

Tabela 1: Harmonogram i zakres spotkań warsztatowych dotyczących dziedziny Digital Health

Data / sposób realizacji	Tytuł	Cele
07.11.2022 r. – online	Spotkanie wprowadzające	Prezentowanie uczestników, założeń i celów programu oraz omówienie z uczestnikami istotnych uwarunkowań jego realizacji
17.11.2022 –stacjonarnie w Parku Life Science Kraków	Smart Lab #1	Analiza potencjału branży w Regionie Małopolski z uwzględnieniem powiązań z innymi dziedzinami inteligentnych specjalizacji (analiza SWOT i PEST).
28.11.2022 – online	Smart Lab #2	Ocena trendów biznesowych i technologicznych w danym obszarze. Opis głównych graczy rynkowych w Polsce, Europie i na świecie.
01.12.2022 – online	Smart Lab #3	Mapa drogowa – obszary współpracy dla inwestycji w działalność badawczo-rozwojową i innowacje.

W celu realizacji zadania wykorzystane zostały klasyczne metody warsztatowe (prezentacje, dyskusje, burza mózgów) wspomagane narzędziami cyfrowymi, które umożliwiały kontynuowanie działań poprzez Internet:

- a) spotkania online odbywały się na platformie Zoom,
- b) dyskusja i praca wspólna realizowane były na narzędziu Jamboard ([PPO Digital Health](#)).

Uczestnicy otrzymali dostęp do wybranych materiałów informacyjnych dotyczących warsztatów, zamieszczonych w Internecie, w tym:

- a) <https://klasterlifescience.sharepoint.com/:f:/s/RadaProgramowaKLSK/EtCJl2phhFEm8EdUyBhEM8BUmDF7sHV8iX8JvQgbylrJw?e=y24eLZ>
- b) Aneks specjalizacyjny do dokumentu RIS3: <https://innowacyjna.malopolska.pl/wp-content/uploads/2022/04/Aneks-specjalizacyjny-do-dokumentu-RIS3.pdf>
- c) Projekt pilotażowy (2020-2021) <https://innowacyjna.malopolska.pl/wiedza/malopolskie-platformy-specjalizacyjne/>

4. CHARAKTERYSTYKA SEKTORA DIGITAL HEALTH

4.1 OTOCZENIE INSTYTUCJONALNE I KONTEKST MERYTORYCZNY

Polski sektor ochrony zdrowia przeżywa w ostatnich latach boom innowacyjności – z niezwykle koncentracją światowych firm biotechnologicznych i farmaceutycznych działających w tym obszarze Europy. Biorąc jednak pod uwagę proces transformacji cyfrowej, Raport DESI 2020¹ pokazuje, że we wdrażaniu pięciu kluczowych wymiarów transformacji cyfrowej (łączność, kapitał ludzki, wykorzystanie Internetu, integracja technologii cyfrowej i cyfrowych usług publicznych) Polska plasuje się na 23. miejscu w UE i trzeba podjąć wiele kroków, by dorównać pod tym względem europejskim liderom (np. Finlandii, Danii, Szwecji czy Holandii).

Ustalenia te zostały również poparte Indeksom Cyfryzacji Europejskiego Banku Inwestycyjnego², który wykazał, że Polska znalazła się wśród najsłabszych w UE pod względem porównywalnych postępów państw członkowskich UE w zakresie adopcji technologii cyfrowych przez firmy oraz jakości obecnie dostępnej infrastruktury i inwestycji. Cyfrowa dojrzałość i ogólna absorpcja technologii w polskim sektorze opieki zdrowotnej znacznie odbiegają od średniej UE.

Z drugiej strony, według Digital Economy and Society Index (DESI) 2021, „Technologie cyfrowe wciąż zyskują na popularności wśród polskich przedsiębiorstw, z których 15% korzysta z rozwiązań chmurowych, a 18% integruje jakąś technologię AI w swojej działalności”.

Rozumienie potrzeby transformacji cyfrowej zostało również uwzględnione w strategiach regionalnych i krajowych, popartych opiniami ekspertów, wyrażonymi w „rekomendacjach inicjatyw zwiększających wykorzystanie potencjału sztucznej inteligencji, robotyki i technologii pokrewnych w ochronie zdrowia” zawartych w raporcie „Potencjał sztucznej inteligencji w sektorze ochrony zdrowia”³.

Plan rozwoju w zakresie Digital Health w Polsce zakłada wprowadzenie trzech centralnych usług cyfrowych:

- a) narzędzi wspomagających analizę stanu zdrowia pacjenta, które umożliwią zbieranie i dostęp do danych na temat zdrowia pacjentów z różnych źródeł,
- b) narzędzi wsparcia procesu decyzyjnego lekarza z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji, które umożliwią przetwarzanie wyników wykonywanych badań w celu inteligentnego przetwarzania i personalizowania diagnozy i leczenia w oparciu o dostępne dane pacjenta,
- c) budowę centralnego repozytorium danych medycznych, który stanie się centralnym miejscem przechowywania danych medycznych nt. pacjentów.

Najważniejsze rozwiązania w obszarze Digital Health wdrażane w Polsce na poziomie centralnym:

- a) Projekt P1: “Elektroniczna Platforma Gromadzenia, Analizy i Udostępniania zasobów cyfrowych o Zdarzeniach Medycznych” – obecnie funkcjonujący pod nazwą Platforma e-Zdrowie;
- b) Projekt P2: “Platforma udostępniania online przedsiębiorcom usług i zasobów cyfrowych rejestrów medycznych” – uruchomiono Platformę Rejestrów Medycznych oraz System Wymiany Dokumentów;

¹ <https://scdn.pl/images/stories/raporty2020/DESI2020-POLAND-lang.pdf>

² European Investment Bank Investment Survey (EIBIS) 2019 (EIB, 2020),

³ Report of the AI LAW TECH FOUNDATION in partnership with Microsoft and the National Institute of Public Health of the Polish National Institute of Hygiene – National Research Institute entitled Potential of Artificial Intelligence in the Healthcare Sector, September 2021, <https://bit.ly/3zh8R4Y>

- c) Projekt P3: „Poprawa jakości zarządzania w ochronie zdrowia poprzez popularyzację wiedzy na temat technologii ICT” (2013-2015) – przeszkolenie łącznie 1648 osób personelu medycznego w zakresie możliwości i korzyści płynących z wykorzystania nowych technologii w placówkach medycznych. Projekt adresowany był do osób w wieku 45+;
- d) Projekt telemedycyna: „Ograniczanie społecznych nierówności w zdrowiu poprzez stosowanie rozwiązań telemedycyny i e-zdrowia” ma na celu zwiększenie dostępności usług medycznych poprzez rozwój zastosowania technologii cyfrowych w obszarach kardiologii, położnictwa, geriatry, opieki paliatywnej, diabetologii, psychiatrii i chorób przewlekłych;

4.2 DEFINICJA I POWIĄZANIA Z INNYMI DZIEDZINAMI INTELIGENTNEJ SPECJALIZACJI

Dziedzina Digital Health jest jedną z dziedzin, zidentyfikowanych w Aneksie specjalizacyjnym, opracowanym w 2021 r. jako suplement do dokumentu RIS3. W dokumencie tym określone zostały następujące cele:

- Ogólnym celem specjalizacji jest budowanie konkurencyjności w obszarze rozwijania i stosowania technologii cyfrowych do wspomagania procesów diagnostyki i leczenia, przede wszystkim w celu ustalenia precyzyjnego rozpoznania oraz indywidualnego dostosowania metody leczenia, optymalizacji i synchronizacji leczenia farmakologicznego z niefarmakologicznym oraz harmonizacji diagnostyki, leczenia i rehabilitacji.
- W szczególności celem działalności badawczej, innowacyjnej i przedsiębiorczej w tym obszarze jest:
 - a) Wczesne i precyzyjne rozpoznawanie oraz zintegrowane leczenie chorób (farmakologiczne i niefarmakologiczne) dzięki zastosowaniu inteligentnych technologii, produktów i urządzeń opartych na rozwiązaniach cyfrowych;
 - b) Zwiększanie precyzji diagnostyki i leczenia dzięki zastosowaniu algorytmów, symulacji, sztucznej inteligencji i innych metod i narzędzi obliczeniowych, wykorzystujących dane kliniczne (wspomaganie decyzji medycznych);
 - c) Personalizacja leczenia poprzez metody i narzędzia pozyskiwania, przechowywania, wyszukiwania, optymalizacji i wykorzystywania danych pacjenta w celach medycznych;
 - d) Wdrażanie w obszarze opieki medycznej rozwiązań chmurowych, Internetu Rzeczy oraz urządzeń mobilnych;
 - e) Wykorzystanie w celach związanych ze świadczeniem opieki medycznej rozproszonych zbiorów danych medycznych.

Dziedzina Digital Health łączy się merytorycznie i procesowo bezpośrednio z trzema innymi dziedzinami IS Nauki o Życiu, tj.

- **Innowacyjny Szpital**, gdzie celem ogólnym jest podniesienie jakości funkcjonowania szpitali w Małopolsce, w powiązaniu z celami innych obszarów w dziedzinie ZDROWIE, w tym rozwój i zastosowanie innowacji technologicznych, procesowych i organizacyjnych mających na celu ciągłe usprawnianie świadczenia opieki zdrowotnej i jej dostosowywania do nowych warunków zachodzących w wyznaczonych przez zmiany w otoczeniu społecznym, gospodarczym i technologicznym. Specjalizacja ta ma również na celu wspieranie rozwiązań integrujących system opieki zdrowotnej z koncepcją Inteligentnego Zielonego Miasta (Green Smart City).
- **Hybrydowa Opieka Medyczna**, w której obszarem wspierania jest zwiększanie konkurencyjności w obszarze technologii i rozwiązań służących transformacji od tradycyjnego modelu opartego na placówkach medycznych i sporadycznych wizytach lekarskich do hybrydowego modelu opieki w czasie rzeczywistym (wirtualnie + osobiście), opartego na monitoringu i zarządzaniu zdarzeniami oraz wymianie danych. Specjalizacja wspiera wykorzystanie technologii procesów i urządzeń umożliwiających lub

ułatwiających pozyskiwanie, składowanie, przesyłanie lub przetwarzanie danych o charakterze medycznym w celu wspomaganie opieki medycznej.

- **Innowacyjne technologie terapeutyczne i urządzenia medyczne**, której celem jest wzmocnienie konkurencyjności w obszarach rozwoju i zastosowania terapii zaawansowanych i eksperymentalnych oraz nowych technologii, urządzeń i narzędzi (wyrobów medycznych), wspierających lub uzupełniających niefarmakologicznie procesy diagnostyki, leczenia i rehabilitacji. Specjalizacja ta wspiera łączenie różnych dziedzin nauki i wiedzy w celu tworzenia nowych technologii i produktów medycznych.

5.5 PRZEBIEG I REZULTATY WARSZTATÓW SMART LAB

5.1 SPOTKANIE WPROWADZAJĄCE

Pierwsze spotkanie z interesariuszami zaproszonymi do uczestniczenia w warsztatach miało na celu przedstawienie uczestników warsztatów, założeń i celów programu oraz omówienie z uczestnikami istotnych uwarunkowań jego realizacji. Program spotkania zawierał następujące elementy:

1. Prezentacja tematu, celów i zasad realizacji warsztatów.
2. Przedstawienie uczestników warsztatów.
3. Omówienie dokumentów programowych
3. Przedstawienie harmonogramu spotkań.
4. Sesja pytań i odpowiedzi

5.2 WARSZTATY SMART LAB #1

Program pierwszych warsztatów realizowanych w formule SmartLab obejmował:

- I. Dyskusję nt. wizji rozwoju z perspektywy indywidualnych interesariuszy.
- II. Wprowadzenie do narzędzia pn. Mapa Innowacji.
- III. Analizę potencjału w Regionie Małopolski z uwzględnieniem powiązań z innymi dziedzinami inteligentnych specjalizacji (analiza SWOT i PEST).

5.2.1 WIZJA ROZWOJU Z PERSPEKTYWY INTERESARIUSZY

Poniższa lista tematów przedstawia kierunki rozwoju wskazane przez uczestników warsztatów jako istotne, posiadające wysoki potencjał biznesowy oraz wpisujące się w strategię produktowe uczestników warsztatów. Tematy zostały zdefiniowane w odpowiedzi na pytanie: **Jaka jest wizja rozwoju, dokąd zmierzamy, co chcemy osiągnąć indywidualnie?**

Tabela 2: Kierunki rozwoju współpracy wskazane przez uczestników warsztatów

Tematy – kierunki rozwoju współpracy
Poprawa bezpieczeństwa zabiegów medycznych
Poprawa komfortu pracy personelu medycznego
Kreowanie pozytywnych doświadczeń pacjenta
Rozwój różnych technologii do zastosowań medycznych
Wymiana danych medycznych
Urządzenia i wyroby medyczne
Diagnostyka cyfrowa

5.2.2 ANALIZA POTENCJAŁU – POD WZGLĘDEM BIZNESOWYM I NAUKOWYM DZIEDZINY

Tabela 3: Mocne i słabe strony dziedziny Digital Health w Małopolsce – analiza SWOT

Silne	Szanse
<ol style="list-style-type: none"> 1. silna kadra naukowa i studenci (liczba i jakość) 2. AGH – dobrze zorganizowany dostęp do grantów 3. AGH jako generator spin-off (np. Consonance, Cardiomatics), inżynieria biomedyczna 4. program EIT Health Hub realizowany przez Klaster LifeScience, 5. platforma LSOS i inne mechanizmy sieciujące 6. relatywnie nowoczesne szpitale 	<ol style="list-style-type: none"> 1. wsparcie procesu certyfikacji – koszty 2. inna procedura zakupów innowacji, (np. droga konkursowa jak w przypadku architektury) 3. programy/projekty pilotażowe – testowanie rozwiązań we wczesnej fazie (przedkomercyjnej) 4. wsparcie procesu testowania i lokowania aplikacji medycznych – stratyfikacja 5. programy/projekty sieciujące łączące dostawców technologii z placówkami medycznymi 6. ubezpieczenie odpowiedzialności za zastosowanie AI 7. współpraca z potencjalnymi użytkownikami w rozwijaniu produktów, np. współpraca z komórkami w szpitalach specjalizującymi się we wdrażaniu innowacji 8. rozwój innowacyjnych prywatnych placówek medycznych 9. technologia/innowacje (od biznesu dla medycyny) w zamian za dane medyczne (od medycyny dla biznesu)
Słabe	Zagrożenia
<ol style="list-style-type: none"> 1. brak możliwości rozwoju – kryteria wyboru dostawcy nie umożliwiają innowacyjnym firmom wejście na szeroki rynek i skalowanie 2. nieodpowiedni system finansowania innowacji – brak kontynuacji po zakończeniu projektu 3. sprzedaż innowacji instytucjom publicznym jest w praktyce niemożliwe 4. brak przygotowania do procesu certyfikacji 5. brak efektywnej współpracy instytucji otoczenia biznesu – ograniczanie się do obecnych na rynku krajowym możliwości pozyskiwania finansowania/wsparcia 6. brak efektywnej wymiany informacji, brak konferencji, spotkań, warsztatów na styku technologii (biznes) i medycyny (lekarze) 7. hermetyczne środowisko medyczne jako bariera wejścia dla startupów 8. większość produktów nie ma strategii certyfikacyjnej – brak przygotowania do MDR 	<ol style="list-style-type: none"> 1. kosztowny proces uzyskania opinii /badań klinicznych 2. brak systemu umożliwiającego refundację technologii 3. kosztowny proces certyfikacji wyrobów medycznych 4. realizacja sprzedaży/wdrażania innowacyjnych rozwiązań w reżimie prawa zamówień publicznych 5. brak uwarunkowań legislacyjnych w zakresie AI, upowszechnienia dostępu do danych medycznych 6. zły stan kadry medycznej (braki, odpływ, przeciążenie, starzenie) 7. uwarunkowania certyfikacyjne – certyfikacja wyrobów medycznych MDR (kosztowna, długotrwała procedura warunkująca obecność na rynku) 8. stan finansowania publicznych placówek medycznych

Tabela 4: Wpływy otoczenia społeczno-ekonomicznego na sektor lifescience – analiza PEST

Polityczne	Społeczne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mapa innowacji w Dep. Innowacji Min Zdrowia – ograniczony zasięg i oddziaływanie 2. Certyfikacja wyrobów medycznych wykorzystujących technologie cyfrowe 3. Bariery prawne , np. w prawie zamówień publicznych – wady ustawy 4. Regulacje w zakresie reklamy wyrobów medycznych 5. Brak ustawy o biobankowaniu 6. Weryfikacja wiarygodności startupu działa przeciw tym którzy nie mają / nie mogą udowodnić wystarczających zasobów 7. Procedury konkursowe są zbyt skomplikowane i nadmiernie rozbudowane 8. Regulacje w zakresie ochrony własności intelektualnej 9. Aktywność Ministerstwa Zdrowia, Agencji Badań Medycznych, Centrum e-Zdrowia, NFZ w obszarze medycyny cyfrowej 10. Regulacje w zakresie ochrony danych osobowych/wrażliwych/medycznych 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metaverse⁴ (Meta Świat) – czy to może być nowy standard aktywności w Internecie? 2. Narastający dług zdrowotny 3. Rosnąca społeczna akceptacja dla innowacji technologicznych medycynie 4. Rozwój chorób cywilizacyjnych 5. Zmiana paradygmatu kontaktu z pacjentem wywołana / wymuszona pandemią 6. Popularyzacja profilaktyki zdrowotnej 7. Rosnące zainteresowanie innowacjami wśród lekarzy
Ekonomiczne	Technologiczne
<ol style="list-style-type: none"> 1. Możliwości pozyskiwania finansowania (grantów) na poziomie europejskim 2. Programy akceleracyjne 3. Mała i duża ustawa o innowacyjności, strategia odpowiedzialnego rozwoju 4. Wzrost kosztów certyfikacji 5. Ulgi podatkowe (ulga B+R, IP box, ulga na innowacyjnych pracowników, ulga na ekspansję, itp.) 6. Wstrzymanie programów operacyjnych z powodów politycznych 7. Wzrost niepewności w otoczeniu gospodarczym (łańcuchy dostaw, koszty pracy, przepływy pieniężne, itp.) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Szybszy sprzęt + cloud pozwala na większą moc przetwarzania danych 2. Zapoczątkowana integracja sieci i systemów wspomagania koordynowanej opieki 3. Dynamiczny rozwój ilości i jakości mobilnych aplikacji 4. Rozwój technologii mieszanej rzeczywistości – zwiększenie wsparcia dla lekarzy w czasie rzeczywistym 5. Rosnąca liczba innowacyjnych rozwiązań dla medycyny 6. Smart devices (miniaturyzacja, dostępność, upowszechnianie)

⁴ Koncepcja obejmująca współistnienie wielu wirtualnych światów 3D, w których funkcjonują ludzie.

5.2.3 MAPA INNOWACJI

Mapa innowacji jest narzędziem pozwalającym na szybkie wyszukanie, porównanie i pozycjonowanie innowacyjnych technologii, produktów i usług. Celem mapowania jest przedstawienie w wersji graficznej informacji nt. co się dzieje w sektorze, jakie projekty są realizowane, gdzie lokuje się projekt z punktu widzenia jego zastosowania. Informacja prezentowana jest w postaci matrycy, której osie określają kolejno:

- a) **Czynniki zdrowia** (wg WHO), których skala obejmuje: otoczenie (środowisko), jakość wody i powietrza, edukację i świadomość, żywność i jej jakość, czystość i higiena, opieka medyczna, styl życia i odporność na stres,
- b) **Cykl zdrowia**, którego skala obejmuje: profilaktykę, diagnostykę, prehabilitację, leczenie, rehabilitację.

W ramach warsztatów została przedstawiona idea mapy innowacji, ale ze względu na małą liczbę zainteresowanych tym narzędziem, nie została ona załączona do raportu w docelowej postaci matrycy.
Tabela

Tabela 5: Innowacyjne produkty wpisane do mapy innowacji (listopad 2022)

Lp.	Nazwa innowacji
1	CarnaLife System – analityczny system medycyny cyfrowej wspierający monitorowanie parametrów zdrowia pacjenta i wspomagający pracę lekarza
2	CarnaLife Holo – system obrazowania 3D wspierający precyzję, komfort i bezpieczeństwo zabiegów medycznych w zakresie kardiologii, onkologii, ortopedii, laryngologii, urologii, ginekologii i bariatryi.

5.2.4 POTENCJALNE OBSZARY WSPÓŁPRACY

Tabela 6 Tematy wyjściowe do opracowania ścieżek współpracy w dziedzinie Digital Health

Lp.	Tematy wyjściowe
1	Poprawa efektywności pracy personelu medycznego
2	Kreowanie pozytywnych doświadczeń pacjenta (demokratyzacja opieki medycznej)
3	Rozwój technologii i urządzeń cyfrowych do zastosowań medycznych
4	Diagnostyka cyfrowa (wysokiego i niskiego poziomu – tj. u pacjenta w domu)
5	Wymiana danych medycznych

5.3 WARSZTATY SMART LAB #2

5.3.1 OCENA TRENDÓW BIZNESOWYCH I TECHNOLOGICZNYCH

- a) Pandemia COVID-19 uwypukliła znaczenie potrzeb i zaniedbań w zakresie ochrony zdrowia oraz wskazała na przyszłe zagrożenia. Jednym z nich są kolejne epidemie, których liczba będzie wzrastać ze względu na zmiany klimatyczne, utratę bioróżnorodności i coraz ingerencje w obszary, które wcześniej były dla człowieka niedostępne.
- b) Lekoodporność będzie kolejnym kryzysem zdrowotnym, przed którym stajemy – szacuje się, że do 2050 r. zakażenia bakteryjne staną się częstszą przyczyną śmierci niż choroby nowotworowe. Kolejne

wyzwania to narastające choroby cywilizacyjne (układ odpornościowy, bezsenność, cukrzyca, depresje) i choroby nowotworowe.

- c) Głównym trendem rozwojowym stają się wysiłki skierowane na zapewnienie dobrostanu człowieka, w szczególności następuje zmiana paradygmatu opieki medycznej z LECZENIA CHOROBY na ZACHOWANIE ZDROWIA („Sick-care” vs „Health-care”).
- d) Wzrasta znaczenie profilaktyki, w szczególności w zakresie przeciwdziałania chorobom psychicznym i przeciwdziałania osamotnieniu. Popularność zyskuje termin PREHABILITACJA, który oznacza przygotowanie człowieka do wszelkiego rodzaju wysiłku, w tym w szczególności związanego z planowanym leczeniem.
- e) Głównymi czynnikami wpływającymi na trendy są ubóstwo i migracje, utrata bioróżnorodności, urbanizacja, industrializacja i technologizacja życia, rosnąca populacja ludzi na świecie, wzrastanie nierówności społecznych oraz nierówności pomiędzy krajami rozwiniętymi, a rozwijającymi się, zmiany klimatu.
- f) Brak dostępu do danych medycznych i możliwości wymiany danych medycznych stają się kluczową barierą rozwoju technologii medycznych, w których technologie cyfrowe odgrywają coraz większe znaczenie. Kluczową technologią, która jest coraz częściej wykorzystywana jest tzw. Sztuczna Inteligencja (Artificial Intelligence).
- g) Technologie medyczne zmierzają do spersonalizowania /indywidualizowania terapii w oparciu o technologie i narzędzia zwiększające precyzję metod diagnostycznych oraz terapeutycznych. Efektem zwiększenia precyzji diagnostyki jest wcześniejsze wykrywanie zmian ustrojowych umożliwiające podjęcie bardziej skutecznego leczenia.
- h) Najszybciej rozwijające się technologie, których zastosowanie w medycynie stało się powszechne, mają na celu wsparcie pracy lekarzy: rozszerzona rzeczywistość (augmented reality), sztuczna inteligencja, robotyka medyczna, druk 3D.
- i) Główną korzyścią rozwoju technologii medycznych wspomaganych cyfrowo jest demokratyzacja opieki zdrowotnej, czyli zwiększenie dostępności i jakości opieki medycznej.

5.3.2 OPIS GŁÓWNYCH GRACZY RYNKOWYCH

Tabela 7 Krajowi i globalni liderzy na rynku Digital Health w podziale na obszary współpracy

Obszar współpracy	Polska	Globalnie
Poprawa efektywności pracy personelu medycznego (lekarze, pielęgniarki)	NovaPraxis, Meditransfer, COMARCH, Kamsoft, Enova, Podarujdane.pl, MedApp	Wizlink, OneSpan, Bosflow, Philipps Healthcare, Data-lake.co, Watson IBM, Nightingale Consulting, Digital Workforce
Kreowanie pozytywnych doświadczeń pacjentów	InventionMed S.A.	VR TierOne, EPICVR, Biominds Healthcare
Rozwój różnych technologii do zastosowań medycznych	InventionMed S.A., MedApp, Neuro Rehab VR	VR TierOne, Biominds Healthcare, EPICVR
Diagnostyka cyfrowa	COMARCH, Medicalgorithmics, Pregnabit.com, Warmie, Zuzamed	Philips Lumify (Philips Healthcare), BioCam, Butterfly iQ+
Wymiana danych medycznych (HL7)	Centrum, Code24, Dedalus, InfoMedica (Assecco), Inpeco, Marcel S.A., Podarujdane.pl, Polskie Stowarzyszenie HL7, System Eskulap,	Vitasystems GmbH, TietoEVRY, Karkinos Healthcare, Ocean Health Systems, Oracle Healthcare, PatientSky, PentaComp, DIPS, iEHR.eu, Data-lake.co, Better, Cambio-healthcare-systems
Urządzenia i wyroby medyczne	COMARCH, Mediguard, OASIS Diagnostics S.A., Pregnabit.com, Pro-Plus, Real Research, StethoMe	Infoscan, Higo, GlucoActive

5.4 WARSZTATY SMART LAB #3

Spotkanie warsztatowe SmartLab #3 miało na celu potwierdzenie wstępnie nazwanych, potencjalnych obszarów zainteresowań i możliwej współpracy (ścieżek współpracy), jakie zostały zidentyfikowane na warsztatach SmartLab 1.

Został w tym celu zastosowany jednolity format fiszki problemowej, zawierający pytania, na które uczestnicy odpowiadali w ramach prowadzonej dyskusji.

Tabela 8 Struktura fiszki problemowej

Pytanie	Rozszerzenie – pytania pomocnicze
Dlaczego?	Opis problemu, czyli uzasadnienie podejmowania działania;
Co trzeba zmienić?	Jak osiągnąć zmianę? Jaki jest cel działania i jakie podejście do rozwiązania problemu? Jak można przygotować się do zmiany? Jak można osiągnąć zmianę?
W jaki sposób?	Opis sposobu realizacji działania – metoda wdrożenia zmiany. Jakie będą potrzebne zasoby, jakie kluczowe usługi/ rozwiązania /produkty? Jaki jest ogólny zarys planu działania (etapy, poziomy)?
Z jakim rezultatem?	Spodziewane rezultaty – jaka zmiana nastąpi w wyniku zaplanowanych działań w okresie średnioterminowym? Jaki będzie efekt – co i jak się zmieni w perspektywie długookresowej?

Tabela 9 Ścieżka współpracy 1

Tytuł (ID) projektu:	Automatyzacja – wspomaganie procesu decyzyjnego, diagnostycznego i terapeutycznego
<p>DLACZEGO?</p> <p>Opis problemu – uzasadnienie podejmowania działania</p>	<p>1/ Leczenie w szpitalu oparte jest na niepełnych danych o pacjencie (brak wykorzystania dostępnych danych z innych oddziałów w tym samym szpitalu)</p> <p>2/ Podawanie leków bez wiedzy nt. interakcji z innymi formami leczenia</p> <p>3/ Brak uporządkowania organizacyjnego np. brak koordynacji zapisów pacjentów – głównie w sferze publicznej</p> <p>4/ Liczba pacjentów umówionych na spotkania jest obciążona dużym błędem – zapisani zmieniają decyzję, nie przychodzą, nie mogą się skontaktować itp.</p> <p>5/ Lekarz ma mało czasu dla pacjenta, jest obciążony pracą administracyjną</p> <p>6/ Brak wymiany danych pomiędzy różnymi systemami opieki medycznej, np. pomiędzy sektorem publicznym i prywatnym, prywatnym i prywatnym</p> <p>7/ Ciągłe niewystarczające kompetencje społeczne lekarzy</p>
<p>JAKI CEL? JAKĄ OSIĄGNAĆ ZMIANĘ?</p> <p>Jaki jest cel działania, jakie podejście do problemu (jak można przygotować się do zmiany, jak można to zrobić)?</p>	<p>1/ Demokratyzacja dostęp do danych</p> <p>2/ Ciągłe monitorowanie obciążenia personelu medycznego</p> <p>3/ Stworzenie narzędzi wspomaganie pracy kadr medycznych</p>
<p>W JAKI SPOSÓB?</p> <p>Sposób (metoda wdrożenia) realizacji działania (jakie będą potrzebne zasoby, jakie kluczowe usługi/rozwiązania/produkty?)</p> <p>Zarys ogólny planu działania (etapy, poziomy)</p>	<p>1/ Zintegrowany dostęp do rozproszonych danych</p> <p>2/ Wykorzystanie AI do indeksowania i podpowiadania gdzie są istotne dla procesu leczenia</p> <p>3/ Wielostronna wymiana danych</p> <p>4/ Umożliwienie wykorzystanie zbiorów danych medycznych do uczenia maszynowego</p>
<p>JAKI BĘDZIE REZULTAT (IMPAKT)?</p> <p>Spodziewane rezultaty (np. %, ilość, minimalizacja/ maksymalizacja).</p> <p>Efekt – co i jak się zmieni krótko i długookresowo (jaka zmiana nastąpi w wyniku zaplanowanych działań?).</p>	<p>1/ Lekarz ma więcej czasu dla pacjenta i ma dostęp do pełnych danych o pacjencie</p> <p>2/ Bardziej trafna diagnoza kompleksowe decyzje (skoordynowane leczenie)</p> <p>3/ Mniej błędów lekarskich (decyzji odnośnie leczenia)</p> <p>4/ Optymalizacja i ograniczenie kosztów</p> <p>5/ Krótszy czas oczekiwania na zabiegi / leczenie / wyleczenie</p> <p>6/ Poprawa komfortu pracy kadr medycznych</p> <p>7/ Poprawa jakości dokumentacji medycznej</p>

Tabela 10 Ścieżka współpracy 2

Tytuł (ID) projektu:	Demokratyzacja opieki medycznej – poprawa całkowitego doświadczenia pacjenta
<p>DLACZEGO?</p> <p>Opis problemu – uzasadnienie podejmowania działania</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1/ Poczucie ograniczonego dostępu do lekarza (dotyczy opieki publicznej) 2/ Poczucie wykluczenia / ograniczenia do opieki medycznej w szczególności poza większymi miastami 3/ Rośnie świadomość i pacjenci chcą wiedzieć i rozumieć więcej nt. swojego dobrostanu 4/ Potrzeba zwiększenia zaangażowania pacjenta w proces leczenia 5/ Potrzeba zaangażowania lekarza – aspekt społeczny wizyty 6/ Niekoordynowana opieka nad pacjentem 7/ Potrzeba monitoringu zdrowia w ramach profilaktyki
<p>JAKI CEL? JAK OSIĄGNĄĆ ZMIANĘ?</p> <p>Jaki jest cel działania, jakie podejście do problemu (jak można przygotować się do zmiany, jak można to zrobić)?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1/Zaangażowanie pacjentów w procesy rozwojowe, w szczególności podnoszenie świadomości o potrzebie, korzyściach i możliwościach wynikających z technologii, 2/ Integrowanie rozwiązań medycznych w urządzeniach codziennego użytku 3/ Wykorzystanie technologii sensorycznych w urządzeniach domowych i codziennego użytku
<p>W JAKI SPOSÓB?</p> <p>Sposób (metoda wdrożenia) realizacji działania (jakie będą potrzebne zasoby, jakie kluczowe usługi/rozwiązania/produkty?)</p> <p>Zarys ogólny planu działania (etapy, poziomy)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1/ Łączenie procedur analogowych z rozwiązaniami cyfrowymi 2/ Integrowanie technologii (Metaverse ?) 3/ Wspomaganie opieki psychologicznej 4/ Cyfrowe terapie 5/ Wirtualna rzeczywistość (AR/XR/VR) 6/ Rozwiązania ułatwiające komunikację (wizyty zdalne, wizyty bez kolejek itp.) 7/ Stały/ systematyczny monitoring parametrów zdrowia 8/ Dostęp do najnowszych rozwiązań, możliwość uczestnictwa w testach wdrożeniowych/ eksperymentalnych
<p>JAKI BĘDZIE REZULTAT (IMPAKT)?</p> <p>Spodziewane rezultaty (np. %, ilość, minimalizacja/ maksymalizacja). Efekt – co i jak się zmieni krótko i długookresowo (jaka zmiana nastąpi w wyniku zaplanowanych działań?).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1/ Skrócenie ścieżki dostępu do lekarzy specjalistów 2/ Większa skuteczność leczenia – lepsza diagnoza ze względu na świadomość i zaangażowanie pacjenta 3/ Zwiększenie aktywności pacjentów w obszarze profilaktyki

Tabela 11 Ścieżka współpracy 3

Tytuł (ID) projektu:	Technologie i urządzenia cyfrowe do zastosowań medycznych
<p>DLACZEGO? Opis problemu – uzasadnienie podejmowania działania</p>	<p>1/ Wymóg certyfikacji powoduje, że powszechnie dostępne rozwiązania są mało wiarygodne z punktu widzenia jakości danych medycznych 2/ Dane z wielu urządzeń są zbierane ale (nie) dostępne indywidualnie (np. na smartfonie) 3/ Ilość danych powoduje problem z ich interpretacją i praktycznym zastosowaniem 4/ Dane nt. indywidualnej osoby są zebrane w różnych miejscach (platformach)</p>
<p>JAKI CEL? JAK OSIĄGNĄĆ ZMIANĘ? Jaki jest cel działania, jakie podejście do problemu (jak można przygotować się do zmiany, jak można to zrobić)?</p>	<p>1/ Integrowanie rozwiązań programistycznych z urządzeniami generującymi dane 2/ Przetwarzanie danych w czasie rzeczywistym</p>
<p>W JAKI SPOSÓB? Sposób (metoda wdrożenia) realizacji działania (jakie będą potrzebne zasoby, jakie kluczowe usługi/rozwiązania/produkty?) Zarys ogólny planu działania (etapy, poziomy)</p>	<p>1/ Fuzja/integracja danych 2/ Sztuczna inteligencja 3/ Wirtualna rzeczywistość (AR, VR, XR)</p>
<p>JAKI BĘDZIE REZULTAT (IMPAKT)? Spodziewane rezultaty (np. %, ilość, minimalizacja/ maksymalizacja). Efekt – co i jak się zmieni krótko i długookresowo (jaka zmiana nastąpi w wyniku zaplanowanych działań?).</p>	<p>1/ Skrócenie czasu trwania zabiegu (całego procesu) 2/ Powtarzalność procedur 3/ Jednakowa jakość danych 4/ Większa szybkość i jakość uczenia się 5/ Ergonomia</p>

Tabela 12 Ścieżka współpracy 4

Tytuł (ID) projektu:	Diagnostyka cyfrowa (wysokiego i niskiego poziomu)
<p>DLACZEGO?</p> <p>Opis problemu – uzasadnienie podejmowania działania</p>	<p>1/ Możliwość zbierania i przetwarzania większej ilości danych</p> <p>2/ Diagnostyka okresowa opóźnia identyfikację zagrożeń – zmian i symptomów choroby</p> <p>3/ Większa moc obliczeniowa i nowe metody obliczeniowe umożliwiają analizę większej ilości danych</p> <p>4/ Adaptacja nowych rozwiązań jest trudna ze względu na opór, przywiązanie do tradycyjnych metod</p>
<p>JAKI CEL? JAK OSIĄGNĄĆ ZMIANĘ?</p> <p>Jaki jest cel działania, jakie podejście do problemu</p> <p>(jak można przygotować się do zmiany, jak można to zrobić?)</p>	<p>1/ Rozwój technologii sensorycznych w zastosowaniach laboratoryjnych oraz domowych</p> <p>2/ Współpraca z nauką i biznesem, w szczególności w obszarze bio-inżynierii medycznej</p> <p>3/ Wspieranie – rozwój interdyscyplinarności zespołów i projektów</p> <p>4/ Demokratyzacja diagnostyki, tj. zwiększanie zasięgu i możliwości wykonywania testów samodzielnie (niski poziom diagnostyki)</p>
<p>W JAKI SPOSÓB?</p> <p>Sposób (metoda wdrożenia) realizacji działania (jakie będą potrzebne zasoby, jakie kluczowe usługi/rozwiązania/produkty?)</p> <p>Zarys ogólny planu działania (etapy, poziomy)</p>	<p>1/ Diagnostyka cyfrowa u pacjenta w domu</p> <p>2/ Nowe funkcjonalności aplikacji (smartfony)</p> <p>3/ Zwiększanie zaangażowania pacjentów w procedury diagnostyczne (np. urządzenia monitorujące – wearables)</p> <p>4/ Miniaturyzacja i bezinwazyjna diagnostyka</p> <p>5/ „Lab at home”</p>
<p>JAKI BĘDZIE REZULTAT (IMPAKT)?</p> <p>Spodziewane rezultaty (np. %, ilość, minimalizacja/ maksymalizacja).</p> <p>Efekt – co i jak się zmieni krótko i długookresowo</p> <p>(jaka zmiana nastąpi w wyniku zaplanowanych działań?).</p>	<p>1/ Wczesna informacja o zmianie stanu zdrowia</p> <p>2/ Szerszy zasięg możliwych zastosowań – większa dostępność</p> <p>3/ Możliwość automatyzacji pozyskiwania i wnioskowania</p> <p>4/ Zmniejszenie obciążania personelu medycznego</p> <p>5/ Zmniejszenie kosztów diagnostyki</p>

Tabela 13 Ścieżka współpracy 5

Tytuł (ID) projektu:	Dostęp do i wymiana danych medycznych
<p>DLACZEGO?</p> <p>Opis problemu – uzasadnienie podejmowania działania</p>	<p>1/ Brak wystarczającej informacji do podejmowania decyzji o kierunkach leczenia</p> <p>2/ Brak upowszechnionego dostępu do zbiorów danych medycznych umożliwiających tworzenie algorytmów AI</p> <p>3/ Ścieżka refundacji jest niejasna</p> <p>4/ Problem dostosowania do regulacji w szczególności w odniesieniu do danych osobowych</p> <p>5/ Potrzeba integracji systemów, standardów wymiany danych</p>
<p>JAKI CEL? JAK OSIĄGNAĆ ZMIANĘ?</p> <p>Jaki jest cel działania, jakie podejście do problemu</p> <p>(jak można przygotować się do zmiany, jak można to zrobić)?</p>	<p>1/ Zapewnić pacjentom możliwość składania oświadczeń woli w kontekście upoważnienia do dostępu do dokumentacji medycznej.</p> <p>2/ Wtórne wykorzystanie zagregowanych danych zdrowotnych ze źródeł takich jak EHR, MSIM itp.</p>
<p>W JAKI SPOSÓB?</p> <p>Sposób (metoda wdrożenia) realizacji działania (jakie będą potrzebne zasoby, jakie kluczowe usługi/rozwiązania/produkty?)</p> <p>Zarys ogólny planu działania (etapy, poziomy)</p>	<p>1/ Dostosowanie do standardów obowiązujących dla wymiany danych medycznych</p> <p>2/ Zastosowanie, wdrożenie założeń przedstawionych w European Health Data Space</p> <p>3/ Współpraca z repozytorium na poziomie regionu</p>
<p>JAKI BĘDZIE REZULTAT (IMPAKT)?</p> <p>Spodziewane rezultaty (np. %, ilość, minimalizacja/ maksymalizacja).</p> <p>Efekt – co i jak się zmieni krótko i długookresowo</p> <p>(jaka zmiana nastąpi w wyniku zaplanowanych działań?).</p>	<p>1/ Ułatwienie w rozwijaniu technologii – głównie AI</p> <p>2/ Cyfrowy odpowiednik pacjenta</p> <p>3/ Optymalna terapia niezależnie od miejsca diagnozy</p> <p>4/ Jednakowy poziom leczenia niezależnie od miejsca</p>

6. WNIOSKI I REKOMENDACJE

- a) Zdefiniowane w dyskusjach ścieżki rozwoju współpracy reprezentują bardzo szeroki zakres możliwych scenariuszy współpracy, co wskazuje na potrzebę dalszego rozwijania i pogłębiania tematu we współpracy z szerokim gronem interesariuszy z gospodarki i nauki;
- b) Dalszy proces rozwijania ścieżek współpracy powinien koncentrować się na zidentyfikowaniu i usystematyzowaniu istniejących projektów i programów rozwoju, czego nie udało się zrealizować w ramach warsztatów SmartLab;
- c) Analiza otoczenia instytucjonalnego i prawnego pokazuje na potrzebę zidentyfikowania i usystematyzowania barier rozwoju technologii cyfrowych występujących w powiązaniu z rozwijanymi produktami i usługami, co umożliwi w dalszej kolejności zdefiniowanie programów współpracy adresujących te bariery.
- d) Przewaga konkurencyjna w dziedzinie rozwijającej się w tempie wykładniczym, jaką jest Digital Health, może zostać utracona z powodu ograniczonego dostępu do zasobów umożliwiających rozwój i testowanie rozwiązań, w szczególności do danych medycznych.