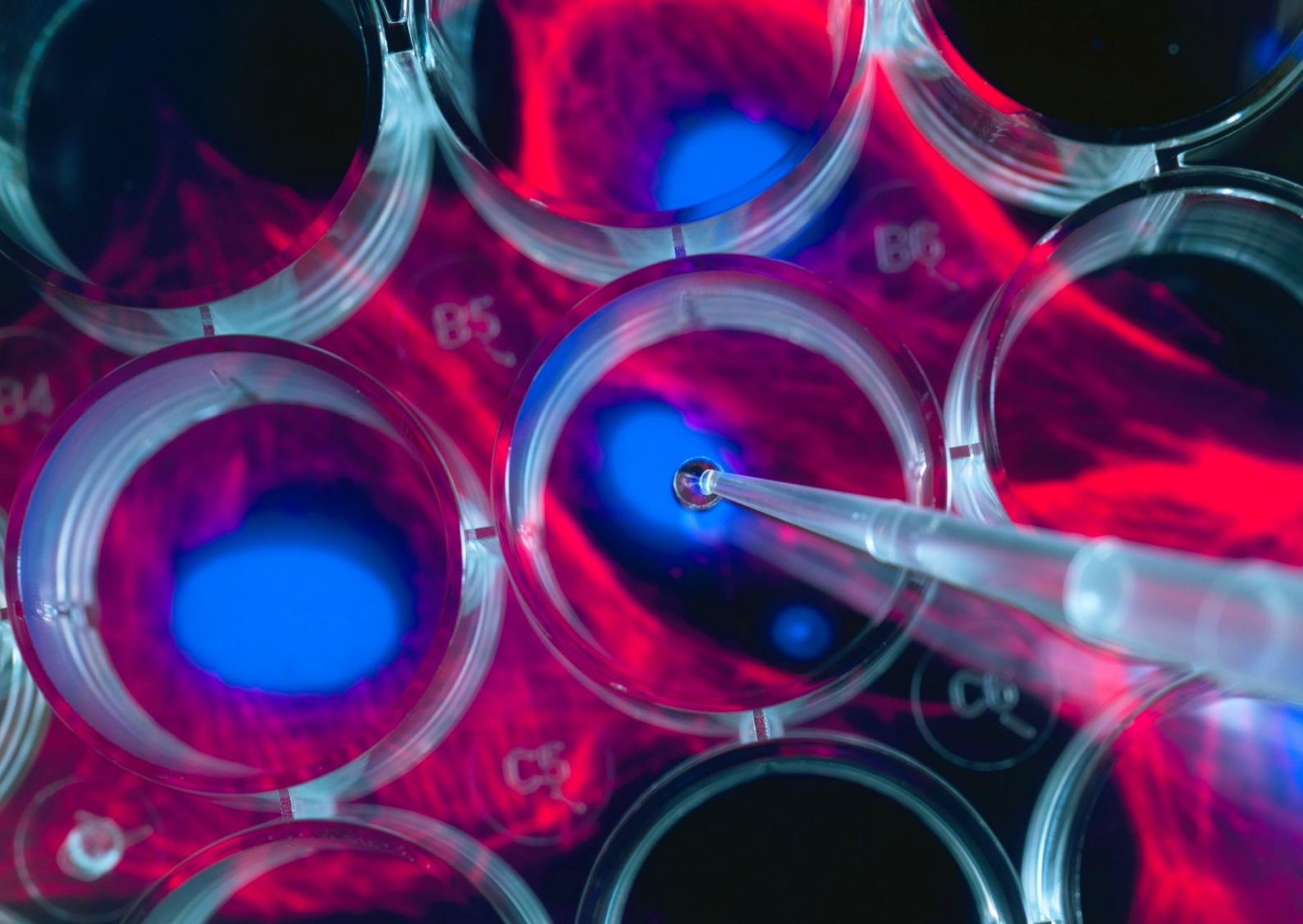




Wielkopolska

**Priorytetowe kierunki badań dla
Inteligentnych Specjalizacji
Wielkopolski na rzecz wzmacniania
współpracy sektora nauki i biznesu
Edycja 2025**



Fundusze Europejskie
dla Wielkopolski



Rzeczpospolita
Polska

Dofinansowane przez
Unię Europejską



SAMORZĄD
WOJEWÓDZTWA
WIELKOPÓLSKIEGO

Spis treści

Wstęp	3
Metodyka badania.....	4
1. Priorytetowe kierunki badań	10
1.1. Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów.....	12
1.1.1. Zakres specjalizacji	12
1.1.2. Priorytetowe kierunki badań specjalizacji	12
1.2. Wnętrza przyszłości.....	17
1.2.1. Zakres specjalizacji	17
1.2.2. Priorytetowe kierunki badań specjalizacji	17
1.3. Przemysł jutra	22
1.3.1. Zakres specjalizacji	22
1.3.2. Priorytetowe kierunki badań specjalizacji	22
1.4. Wyszczególnione procesy logistyczne	27
1.4.1. Zakres specjalizacji	27
1.4.2. Priorytetowe kierunki badań specjalizacji	27
1.5. Rozwój oparty na ICT.....	32
1.5.1. Zakres specjalizacji	32
1.5.2. Priorytetowe kierunki badań specjalizacji	32
1.6. Nowoczesne technologie medyczne.....	38
1.6.1. Zakres specjalizacji	38
1.6.2. Priorytetowe kierunki badań specjalizacji	38
2. Kierunki badań międzysektorowych.....	43
Podsumowanie	48
Bibliografia	51
Załącznik nr 1. Zależności pomiędzy poszczególnymi priorytetowymi kierunkami badań, kierunkami priorytetowymi a kierunkami badań międzysektorowymi	52

Wstęp

Niniejsze opracowanie zostało wykonane w ramach projektu pt. „Świadczenie usług na rzecz obszarów inteligentnych specjalizacji województwa wielkopolskiego”, w szczególności zadania 6, pkt. B.

Opracowanie zawiera kierunki badań o najbardziej obiecujących obszarach rozwojowych, tzw. priorytetowe kierunki, których realizacja, a następnie wdrożenie i komercyjne wykorzystanie w istotnym stopniu przyczyni się do rozwoju gospodarczego i innowacyjnego województwa wielkopolskiego.

Opracowanie zostało przygotowane w ścisłej współpracy z Grupami Roboczymi Inteligentnych Specjalizacji (GR IS), mając na względzie potrzeby i oczekiwania przedstawicieli sektora biznesu.

Raport składa się z następujących części:

- Metodyki badania, gdzie przedstawiono podejścia do wykonania badania oraz poszczególne jego etapy;
- Opisu priorytetowych kierunków badań w odniesieniu do każdej inteligentnej specjalizacji (IS), po 6. dla każdej IS;
- Opisu międzysektorowych kierunków badań związanych z więcej niż jedną IS;
- Podsumowania.

Dodatkowo raport zawiera listę wykorzystywanych pozycji bibliograficznych oraz w załączniku 1 - Zależności pomiędzy poszczególnymi priorytetowymi kierunkami badań, kierunkami priorytetowymi, a kierunkami badań międzysektorowymi.

Metodyka badania

W badaniu można wyróżnić dwie ścieżki:

- Konsultacje z GR poszczególnych IS;
- Prace realizowane przez zespół, którego efektem końcowym było przygotowanie raportu.

Efektem badania oprócz raportu końcowego były również kwestionariusze adresowane do członków poszczególnych GR.

Pierwszym etapem badań była analiza jakościowa opublikowanych materiałów. Przeanalizowano dokumenty strategiczne województwa wielkopolskiego dotyczące rozwoju innowacyjności oraz IS. W szczególności analizie poddano następujące opracowania:

- „Regionalna Strategia Innowacji dla Wielkopolski 2030 (RIS)”, wraz z dokumentami wykonawczymi: „System Monitorowania Regionalnej Strategii Innowacji dla Wielkopolski 2030”, „Regulamin Procesu przedsiębiorczego odkrywania”;
- „Inteligentne Specjalizacje Wielkopolski: Przewodnik”;
- „Analiza obszarów specjalizacji naukowej województwa wielkopolskiego pod kątem wyłonienia nowych i/lub potwierdzenia już zidentyfikowanych inteligentnych specjalizacji regionu”.

Dodatkowo analizie jakościowej poddano opracowania firm doradczych oraz think-tank'ów dotyczących rozwoju poszczególnych technologii, w tym:

- Technology Trends Outlook 2025, McKinsey & Company, July 2025;
- Science and Technology Trends 2025-2045, Vol. 1, NATO, Science & Technology Organization (STO).

Analizie jakościowo-ilościowej poddano następujące dane, dotyczące:

- realizowanych projektów badawczych i wdrożeniowych oraz projektów inwestycyjnych w aparaturę badawczą z list opublikowanych na stronach:
 - Portalu Funduszy Europejskich (www.Funduszeuropejskie.gov.pl)
 - Narodowe Centrum Nauki (www.ncn.gov.pl)
- publikacji autorów afiliowanych przy ośrodkach naukowych i badawczych z Wielkopolski dostępne w bazach SCOPUS (zestawienie liczby publikacji w latach 2023-2025) oraz PubMed;

W szczególności brano pod uwagę tytuły oraz abstrakty wybranych projektów i publikacji.

Tabela 1. Liczba publikacji w odniesieniu do jednostek naukowych.

<i>Jednostka</i>	<i>2023</i>	<i>2024</i>	<i>2025</i>	<i>2026</i>	<i>Ogółem</i>
<i>Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu</i>	2112 ¹	2178	1809	33	6132
<i>Uniwersytet Medyczny w Poznaniu</i>	1410	1448	1322	8	4188
<i>Politechnika Poznańska</i>	1261	1248	1019	63	3591
<i>Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu</i>	978	908	828	14	2728
<i>Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu</i>	249	315	233	5	802
<i>Akademia Wychowania Fizycznego im. E. Piaseckiego w Poznaniu</i>	110	168	116	3	397
<i>Instytut Fizyki Molekularnej PAN</i>	146	126	116	2	390
<i>Instytut Chemii Bioorganicznej PAN</i>	123	123	113		359
<i>Instytut Dendrologii PAN</i>	97	82	88		267
<i>Wielkopolskie Centrum Onkologiczne</i>	72	93	68		233
<i>Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy</i>	73	67	83	1	224
<i>Uniwersytet Kaliski im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego</i>	92	68	48	2	210
<i>Instytut Genetyki Roślin PAN</i>	65	66	78		209
<i>Instytut Genetyki Człowieka PAN</i>	72	57	71		200
<i>Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny</i>	72	70	50	1	193
<i>Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich</i>	55	47	37		139
<i>Poznańskie Centrum Superkomputerowe Sieciowe</i>	31	27	40	2	100
<i>Uniwersytecki Szpital Kliniczny w Poznaniu</i>	39	31	21		91
<i>Wyższa Szkoła Bankowa w Poznaniu</i>	23	3	4		29
<i>Wyższa Szkoła Logistyki</i>	12	9	5		26

¹ Article, Review, Conference paper, Book chapter, Book, lata 2023-2025* (2026 – publikacje zostały przyjęte do wydania w 2025, ukażą się w 2026).

W tabeli 1 zamieszczono liczbę publikacji w odniesieniu do jednostek naukowych latach 2023-2025 dla 20 jednostek naukowych województwa wielkopolskiego. Zestawienie dotyczy następujących publikacji: artykuły w czasopismach, artykuły konferencyjne, rozdziały oraz książki.

W tabeli 2 poniżej zamieszczono zestawienie liczby publikacji w latach 2023-2025 z podziałem na poszczególne dyscypliny naukowe. Zestawienie dotyczy następujących jednostek: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu; Uniwersytet Medyczny w Poznaniu; Politechnika Poznańska; Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu; Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu; Akademia Wychowania Fizycznego im. E. Piaseckiego w Poznaniu; Instytut Fizyki Molekularnej PAN; Instytut Chemii Bioorganicznej PAN; Instytut Dendrologii PAN; Wielkopolskie Centrum Onkologiczne; Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy; Uniwersytet Kaliski im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego; Instytut Genetyki Roślin PAN; Instytut Genetyki Człowieka PAN; Łukasiewicz – Poznański Instytut Technologiczny; Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich; Uniwersytecki Szpital Kliniczny w Poznaniu.

Tabela 2. Liczba publikacji w odniesieniu do poszczególnych dyscyplin naukowych

<i>Dyscyplina naukowa</i>	<i>2023</i>	<i>2024</i>	<i>2025</i>	<i>2026</i>	<i>Ogółem</i>
<i>Medycyna</i>	1234	1242	1096	6	3578
<i>Biochemia, Genetyka i Biologia Molekularna</i>	978	942	915	8	2843
<i>Rolnictwo i nauki biologii</i>	945	875	819	10	2649
<i>Inżynieria</i>	900	934	747	42	2623
<i>Nauki społeczne</i>	860	997	732	5	2594
<i>Chemia</i>	761	734	690	19	2204
<i>Nauki materiałowe</i>	755	738	619	10	2122
<i>Fizyka i Astronomia</i>	725	632	541	14	1912
<i>Nauki komputerowe</i>	724	784	631	35	2174
<i>Nauki o Środowisku</i>	663	626	576	6	1871
<i>Nauki o Sztuce</i>	560	609	424		1593
<i>Inżynieria Chemiczna</i>	530	529	423	27	1509
<i>Matematyka</i>	374	399	354	30	1157
<i>Farmakologia, toksykologia i farmaceutyka</i>	271	276	241	3	791
<i>Energia</i>	267	299	259	3	828
<i>Nauki o Ziemi i Planetach</i>	226	237	232	3	698
<i>Multidyscyplinarne</i>	200	212	246		658
<i>Biznes, Zarządzanie i Księgowość</i>	179	226	178	4	587
<i>Ekonomia, Ekonometria i Finanse</i>	175	236	159	1	571
<i>Immunologia i Mikrobiologia</i>	159	135	142		436
<i>Nauki o decyzjach</i>	126	82	91	7	306
<i>Neurobiologia</i>	101	85	94	1	281
<i>Pielęgniarstwo</i>	96	115	120		331
<i>Psychologia</i>	94	102	99	1	296
<i>Nauki o zdrowiu</i>	90	105	70	2	267
<i>Weterynaria</i>	61	60	61	1	183
<i>Stomatologia</i>	9	20	23		52

Analizie ilościowej poddano dane statystyczne z Banku Danych Lokalnych (BDL: www.bdl.stat.gov.pl).

Wstępne wyniki Desk Research oraz zakresy obecnych IS Wielkopolski zostały omówione w trakcie spotkań on-line z ekspertami oraz opiekunami poszczególnych GR. Spotkania pozwoliły również na lepsze poznanie specyfiki województwa wielkopolskiego w obszarach poszczególnych IS.

W kolejnym etapie opracowano kwestionariusze, które następnie zostały wysłane do członków poszczególnych GR IS.

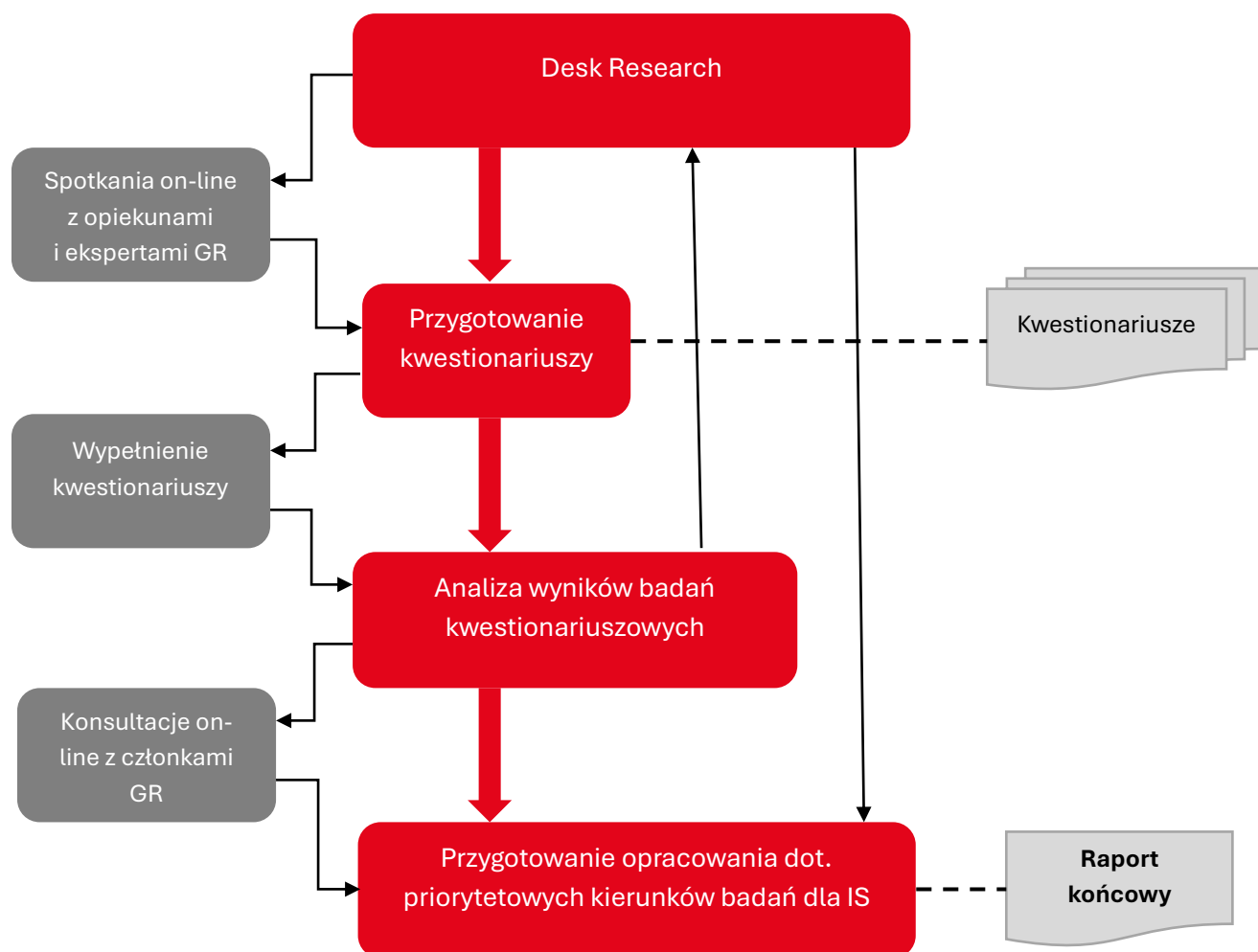
Analiza wyników badań kwestionariuszowych pozwoliła na zidentyfikowanie dodatkowych obszarów Desk Research. Wyniki dodatkowego Desk Research jak również wyniki konsultacji on-line z członkami GR, w trakcie których między innymi zostały omówione wyniki ankiety wzięte pod uwagę przy przygotowaniu opracowania dotyczącego priorytetowych kierunków badań i kierunków badań międzysektorowych.

Schemat przebiegu badania przedstawiono na Rys. 1.

Technologie, których dotyczą IS są w różnych fazach rozwoju, jedne są w fazie wzrostu inne są już dojrzałe. Dodatkowo charakteryzują się one różną dynamiką zmian. Z tego też względu, w przypadku grup technologii szybko rozwijających się, np. AI bądź technologie kwantowe wymienianie szczegółowe kierunków badań może nieść za sobą ryzyko, że za kilka lat, zapisy te staną się już nieaktualne. Natomiast z drugiej strony w opisach przy definiowaniu kierunków badań dla wszystkich IS starano się zachować ten sam poziom granulacji zapisów.

Warto zaznaczyć, że poszczególne specjalizacje nie są hermetyczne, a w zasadzie każda specjalizacja ma interakcje z innymi specjalizacjami. Na tle wszystkich specjalizacji dwie posiadają swoją odrębną specyfikę: IS „Przemysł jutra” może czerpać w zasadzie ze wszystkich specjalizacji, natomiast IS „Rozwój oparty na ICT” wspiera wszystkie pozostałe specjalizacje i z taką myślą ta specjalizacja została sformułowana.

Rysunek 1. Schemat badania



1. Priorytetowe kierunki badań

W poniższym rozdziale przedstawiono opisy i zakresy poszczególnych specjalizacji zawarte w „Regionalnej Strategii Innowacji dla Wielkopolski 2030 (RIS 2023)”² oraz w opracowaniu pt. „Przewodnik: Inteligentne Specjalizacje Wielkopolski”³, a następnie w ujęciu tabelarycznym w odniesieniu do każdej IS przedstawiono po 6 priorytetowych kierunków badań.

² Regionalna Strategii Innowacji dla Wielkopolski 2030 (RIS 2030), Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego, grudzień 2020

³ Przewodnik: Inteligentne Specjalizacje Wielkopolski, Samorząd Województwa Wielkopolskiego



1.1. Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów

1.1.1. Zakres specjalizacji

Opis specjalizacji

Nowoczesna produkcja żywności obejmująca cały łańcuch wartości - od wysokiej jakości surowców, przez zastosowanie bio- i nanotechnologii, systemy traceability, po bezpieczne bioprodukty i zdrową żywność funkcjonalną. Specjalizacja uwzględnia również ekologiczne metody produkcji, zagospodarowanie odpadów, biogospodarkę oraz innowacyjne metody sprzedaży i dystrybucji.

Zakres specjalizacji:

1. Nowoczesne technologie produkcji:
 - 1.1. Bio- i nanotechnologia, biologia molekularna i chemia spożywcza;
 - 1.2. Systemy klasy ICT klasy traceability w bezpieczeństwie produkcji żywności.
2. Bezpieczne bioprodukty i zdrowa żywność:
 - 2.1. Produkcja bioproduktów i zdrowej żywności oraz żywności funkcjonalnej;
 - 2.2. Bezpieczeństwo żywności;
 - 2.3. Rośliny odporne na zmiany klimatu.
3. Innowacyjne metody sprzedaży i dystrybucji wysokojakościowej żywności:
 - 3.1. Marketing wysokiej jakości żywności i surowców;
 - 3.2. Innowacyjne łańcuchy produkcji i dystrybucji żywności;
 - 3.3. Opakowania dla żywności i food design.
4. Ekologiczna produkcja żywności i zagospodarowanie odpadów:
 - 4.1. Ekologiczne środki ochrony roślin;
 - 4.2. Biogospodarka, w tym innowacyjne produkty naturalne;
 - 4.3. Zagospodarowanie odpadów produkcyjnych i upcykling;
 - 4.4. Gospodarka paliwowo-energetyczna oparta na agrobiomasie.
5. Przygotowanie i profesjonalizacja kadr dla obszaru specjalizacji.

1.1.2. Priorytetowe kierunki badań specjalizacji

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Żywność produkowana lokalnie</i>	Badania w zakresie zwiększenia udziału żywności produkowanej lokalnie.	Wyniki badań będą miały charakter aplikacyjny w krótkim i średnim horyzoncie czasowym.
	Badania w zakresie upowszechniania i promocji lokalnych receptur.	Wdrożenie wyników badań znacząco wpłynie na pozycję konkurencyjną przedsiębiorstw z województwa wielkopolskiego.
	Badania dotyczące transportu i magazynowania żywności produkowanej lokalnie.	Zakłada się, że realizacja badań jak i ich wdrożenie wspomagane będzie przez podmioty działające w specjalizacjach „Przemysł jutra” oraz „Wyspecjalizowane procesy logistyczne”.
	Badania w obszarze identyfikowalności surowców i żywności w całym łańcuchu dostaw.	
<i>Zdrowa żywność i żywność funkcjonalna</i>	Badania dotyczące nowych metod przetwarzania surowców i żywności.	Wyniki tych badań będą miały charakter aplikacyjny. Będą mogły one zostać wdrożone w krótkim horyzoncie czasowym zarówno przez duże podmioty jak i MŚP.
	Badania dotyczące nowych metod analizy mikroorganizmów oraz identyfikacji pozostałości pestycydów i toksyn w produktach rolnych, w surowcach i żywności.	Warto zaznaczyć, że znaczenie tego obszaru z czasem będzie wzrastało.
	Badania w zakresie rozwoju inteligentnych opakowań wyposażonych w sensory pozwalające na bieżąco monitorować jakość żywności w opakowaniu.	Dodatkowo wyniki badań pozytywnie wpłyną na rozwój potencjału jednostek naukowo-badawczych prowadzących badania w tym zakresie.

Nazwa	Zakres priorytetowych badań	Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych
<i>Rolnictwo odporne na zmiany klimatu</i>	Badania w zakresie budowy świadomości społeczeństwa nt. bio-, eko- oraz zdrowej żywności.	
	Badania dotyczące nowych odmian roślin uprawnych odpornych na zmiany klimatu, np. suszę, choroby oraz ekstremalne warunki pogodowe.	Wyniki badań będą miały charakter zarówno podstawowy jak i aplikacyjny.
	Badania dotyczące nowych preparatów, szerszego wykorzystania mikroorganizmów oraz środków agrotechnicznych wspierających odporność roślin.	Odbiorcami wyników badań będzie szeroki wachlarz podmiotów natomiast trzy grupy podmiotów szczególnie będą zainteresowane wdrożeniem wyników badań: firmy nasienne-hodowlane, przedsiębiorstwa rolnicze oraz producenci artykułów spożywczych. Wszystkie wymienione grupy podmiotów są istotnymi sektorami w gospodarce województwa wielkopolskiego.
	Badania w zakresie nowych technik genomowych w opracowywaniu odmian odpornych na zmiany klimatu.	
<i>Bezpieczeństwo w całym cyklu przetwórstwa żywności</i>	Badania dotyczące ekosystemów, np. ochrony zapylaczy.	
	Badania w zakresie identyfikowalności w całym cyklu przetwórstwa żywności.	Wyniki badań będą miały charakter aplikacyjny, wykorzystywane przez nie tylko przedsiębiorstwa dostarczające technologię oraz integratorów, lecz przede wszystkim wdrażane w gospodarstwach rolnych, w szczególności dużych i średnich, które również ponoszą największe ryzyko z tytułu braku bezpieczeństwa.
	Badania dotyczące nowoczesnych metod analizy i redukcji ryzyka w całym cyklu przetwórstwa żywności.	

Nazwa	Zakres priorytetowych badań	Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych
<i>Recycling i upcycling żywności oraz odpadów produkcji rolnej.</i>	Badania dotyczące trwałości produktów w szczególności produktów o minimalnym stopniu przetworzenia.	
	Badania ukierunkowane na zagospodarowanie odpadów rolniczych i leśnych.	Wyniki badań będą miały charakter zarówno podstawowy jak i aplikacyjny.
	Badania ukierunkowane na zagospodarowanie odpadów spożywczych, w tym odpadów artykułów przetworzonych.	Odbiorcami wyników badań będą przede wszystkim gospodarstwa rolne, przedsiębiorstwa branży spożywczej oraz jednostki prowadzące gospodarkę leśną.
	Badania ukierunkowane na efektywniejsze wykorzystanie surowców niepełnowartościowych.	Pośrednio, wyniki badań będą miały wpływ na jakość życia oraz rozwój społeczeństwa proekologicznego.
<i>Biomasa</i>	Badania w zakresie zwiększenia efektywności wykorzystania biomasy w gospodarce paliwowo-energetycznej.	Wyniki badań będą miały charakter aplikacyjny.
	Badania dotyczące zwiększenia wykorzystania biomasy odpadowej	Odbiorcami wyników badań będzie szeroki wachlarz podmiotów, w tym przedsiębiorstwa branży energetycznej i paliwowej.



1.2. Wnętrza przyszłości

1.2.1. Zakres specjalizacji

Opis specjalizacji

Specjalizacja obejmuje produkcję wyposażenia wnętrz odpowiadającego potrzebom i wyzwaniom stojącym przed współczesnym człowiekiem, w ramach dobrze współpracujących łańcuchów wartości w regionie, ale także konkurencyjnych międzynarodowo na bazie nowoczesnej i atrakcyjnej oferty. W ramach specjalizacji uwzględniono również obszary związane z budownictwem inteligentnym oraz z inteligentnymi materiałami, nanomateriałami, polimerami, technologiami wytwarzania sensorów, wirtualnym prototypowaniem oraz technologiami wytwarzania i montażu.

Zakres specjalizacji

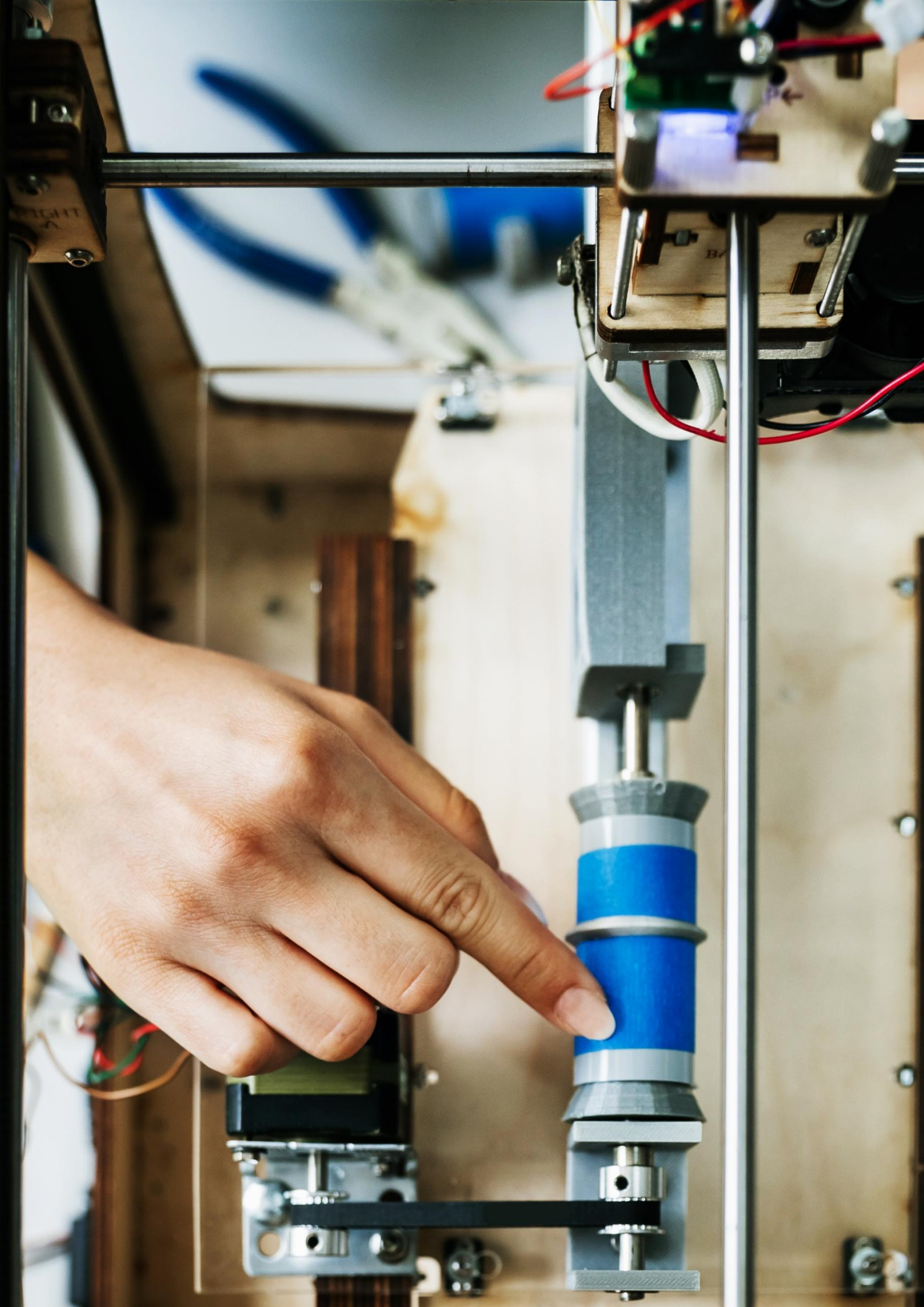
1. Technologie energooszczędne.
2. Produkcja wyrobów ogniotrwałych.
3. Wzornictwo przemysłowe i innowacje oparte o design.
4. Specjalistyczne i spersonalizowane meble i artykuły wyposażenia wnętrz:
 - 4.1. Wysokiej jakości surowce i komponenty do produkcji mebli;
 - 4.2. Meble tworzone z regionalnych surowców, komponentów i półproduktów.
5. Nowe zastosowania technologii i materiałów.
6. Recykling i upcykling w produkcji mebli i wyposażenia wnętrz.
7. Przygotowanie i profesjonalizacja kadr dla obszaru specjalizacji.

1.2.2. Priorytetowe kierunki badań specjalizacji

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Technologie energooszczędne</i>	Opracowywanie i wdrażanie technologii energooszczędnych, w tym dotyczących energii cieplnej i elektrycznej, w branży budowlanej z uwzględnieniem wymagań dotyczących budynków mieszkalnych oraz budynków produkcyjnych.	W chwili obecnej istnieje duże zapotrzebowanie na tego rodzaju technologie, w szczególności uwzględniające potrzeby MŚP. Badania w zakresie technologii energooszczędnych posiadają silne powiązania z IS „około przemysłowymi”, a w szczególności z „Przemysłem Jutra” oraz z „Wyspecjalizowane Procesy Logistyczne”.
	Opracowywanie i wdrażanie technologii energooszczędnych, w tym dotyczących energii cieplnej i elektrycznej, wykorzystywanych w przedsiębiorstwach z branż meblarskiej i aranżacji wnętrz.	Badania w zakresie określania i redukcji śladu węglowego mają charakter podstawowy oraz w dużej mierze skupiają się na budowie świadomości głównie przedsiębiorców operujących w branży meblarskiej.
	Badania w zakresie określania i redukcji śladu węglowego w branżach budowlanej, meblarskiej i aranżacji wnętrz.	
<i>Innowacyjne rozwiązania w budownictwie i aranżacji wnętrz</i>	Opracowywanie i wdrażanie do produkcji inteligentnych materiałów (posiadających dodatkowe sensory i logikę działania) budowlanych i materiałów wykorzystywanych do aranżacji wnętrz.	Wyniki badań oraz projekty będą mogły być niezwłocznie wykorzystane przez przedsiębiorstwa branży budowlanej, producentów materiałów budowlanych oraz materiałów do wykończenia i aranżacji wnętrz.
	Projektowanie wnętrz zapewniających prewencyjną ochronę zdrowia, w tym w oparciu o modele wpływu przestrzeni na dobrostan użytkowników.	Odbiorcami wyników badań jak również i wykonawcami badań mogą być biura projektowe i architektoniczne.

Nazwa	Zakres priorytetowych badań	Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych
<i>Innowacyjne rozwiązania w branży meblarskiej</i>	Projektowanie wnętrz z wykorzystaniem wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości. Projektowanie inteligentnych (posiadających dodatkowe sensory i logikę działania) mebli. Projektowanie mebli spersonalizowanych. Projektowanie mebli dostosowanych do potrzeb wybranych grup społecznych. Opracowywanie i wdrażanie inteligentnych projektów wnętrz (wnętrza posiadające własną funkcjonalność dostosowującą się do potrzeb użytkownika). Produkcja mebli indywidualnych.	Badania w tym obszarze mają w dużej mierze charakter aplikacyjny w szczególności przez przedsiębiorstwa działające w branży meblarskiej, głównie MŚP zarejestrowane w Wielkopolsce o dużym potencjale eksportu poza województwo i zagranicę. Wyniki badań w tym zakresie wzmocnią pozycję konkurencyjną przedsiębiorstw działających w branży meblarskiej oraz przedsiębiorstw współpracujących z branżą meblarską. Badania dotyczące innowacyjnych rozwiązań mają charakter interdyscyplinarny i w dużej mierze zależą od współpracy z innymi IS, a w szczególności z „Rozwój oparty na ICT”.
<i>Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych w branży meblarskiej</i>	Badania dotyczące nowych aplikacji automatyzacji i robotyzacji w szczególności z uwzględnieniem specyfiki produkcji seryjnej oraz produkcji jednostkowej.	Badania w tym obszarze mają charakter aplikacyjny, w szczególności powinny uwzględniać specyfikę MŚP. Badania w tym zakresie mają charakter interdyscyplinarny, zależą od współpracy ze specjalizacjami pt.: „Przemysł Jutra” oraz „Wyspecjalizowane Procesy Logistyczne”.

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Zarządzanie odpadami w branży meblarskiej</i>	Badania w zakresie waloryzacji surowców odpadowych poprzez ich odzyskiwanie, przetwarzanie i ponowne wykorzystanie w branży meblarskiej.	Badania w tym obszarze mają charakter aplikacyjny, a dodatkowo wyniki badań w zakresie przetwarzania i utylizacji odpadów mogą mieć wpływ na rozwiązania regulacyjne.
	Badania mające na celu zwiększenia efektywności wykorzystania materiałów i surowców wykorzystywanych w produkcji różnych rodzajów mebli.	Wyniki badań w tym zakresie wzmocnią pozycję konkurencyjną przedsiębiorstw działających w branży meblarskiej.
	Badania w obszarach recydingu i upcyclingu mebli.	
<i>Naturalne surowce w branżach meblarskiej i aranżacji wnętrz</i>	Badania w zakresie przyjaznych dla środowiska i niskoemisyjnych rozwiązań materiałowych bazujących na naturalnych surowcach odnawialnych, dzięki którym wnętrza życiowe i do pracy będą zdrowsze i bliższe naturze.	Badania w tym obszarze będą miały charakter przed aplikacyjny.
	Badania w zakresie zwiększenia świadomości wykorzystania naturalnych surowców i biokomponentów w branżach meblarskiej i aranżacji wnętrz.	Wyniki badań w pierwszej kolejności zostaną wykorzystane przez podmioty współpracujące z przedsiębiorstwami branży meblarskiej i aranżacji wnętrz, w szczególności dostawcy surowców i materiałów. Badania w tym obszarze posiadają interakcje z IS „Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów”.



1.3. Przemysł jutra

1.3.1. Zakres specjalizacji

Opis specjalizacji

Specjalizacja obejmuje dziedziny związane z zastosowaniem zaawansowanych procesów produkcyjnych i procesów specjalnych, a także obszary zrównoważonej i efektywnej energetyki obejmującej m.in. systemy zarządzania wytwarzaniem i zużyciem, konwergencję i konwersję energii, wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych, alternatywnych, inteligentne sieci, technologie magazynowania energii.

Zakres specjalizacji

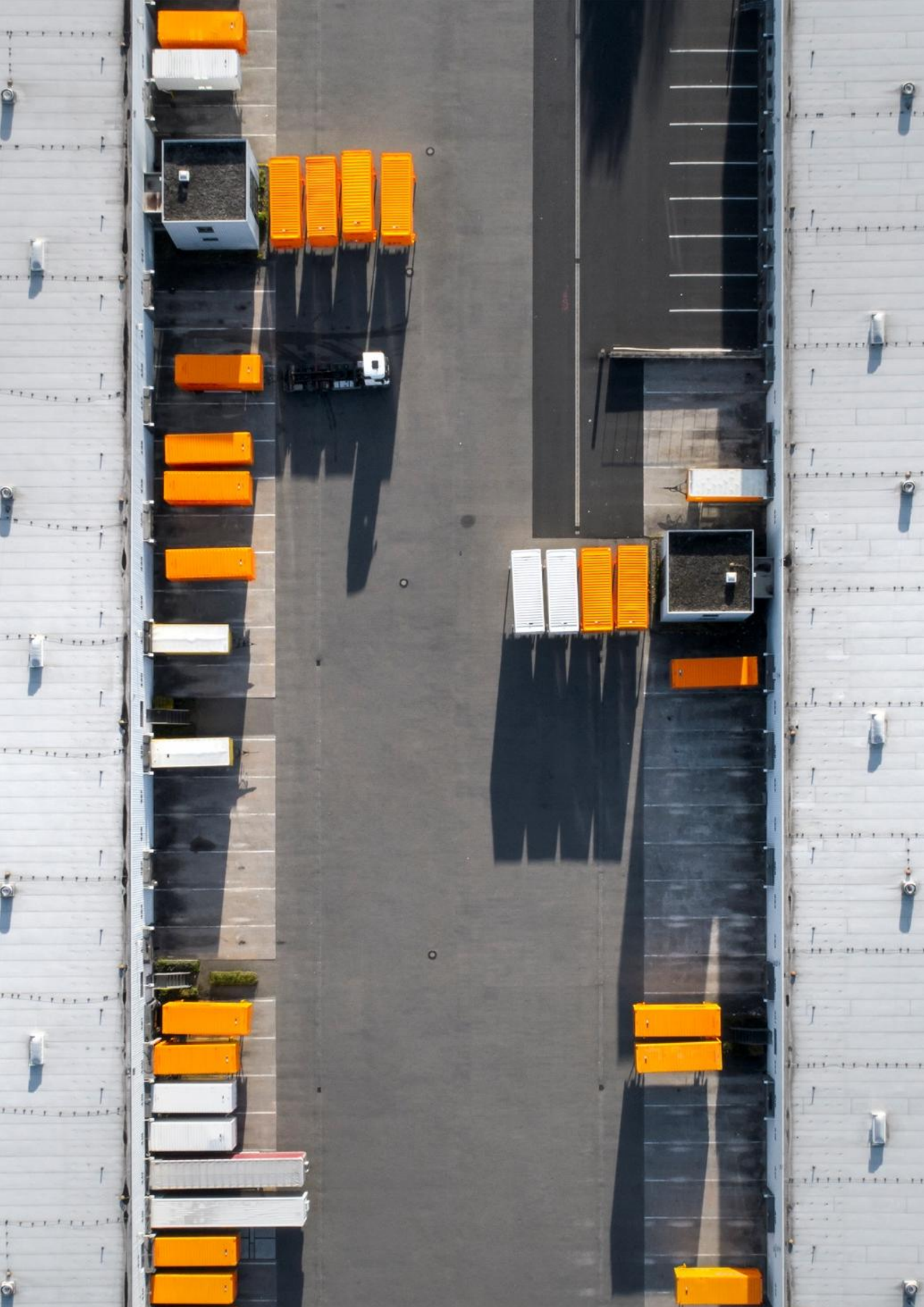
1. Wyspecjalizowane technologie, maszyny i ich komponenty.
2. Zrównoważona energetyka obejmująca:
 - 2.1. Systemy zarządzania wytwarzaniem i zużyciem energii;
 - 2.2. Konwergencja i konwersja energii;
 - 2.3. Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych, w tym wodoru;
 - 2.4. Inteligentne sieci;
 - 2.5. Technologie magazynowania energii.
3. Zautomatyzowane, zrównoważone i zoptymalizowane procesy produkcyjne.
4. Inteligentne materiały, nanomateriały, polimery, technologie wytwarzania sensorów, wirtualne i szybkie prototypowanie.
5. Przygotowanie i profesjonalizacja kadr dla obszaru specjalizacji.

1.3.2. Priorytetowe kierunki badań specjalizacji

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Projektowanie maszyn, urządzeń oraz linii produkcyjnych</i>	Projektowanie i wytwarzanie maszyn i urządzeń. wykorzystywanych w przedsiębiorstwach przemysłowych i usługowych.	W danym obszarze istnieje duży potencjał wykorzystania przez przedsiębiorstwa przemysłowe i/lub usługowe w krótkim horyzoncie czasowym.
	Projektowanie, wytwarzanie i instalacja linii produkcyjnych.	Wyniki badań oraz wdrożenia wyników badań w przedsiębiorstwach przemysłowych będą miały również przełożenie na funkcjonowanie przedsiębiorstw z innych IS, w szczególności działających w specjalizacjach: „Wnętrza Przyszłości”, „Wyspecjalizowane Procesy Logistyczne”, „Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów” oraz w mniejszym zakresie „Nowoczesne technologie medyczne”.
<i>Technologie wytwarzania i magazynowania energii</i>	Badania dotyczące zwiększenia efektywności ogniw chemicznych stosowanych w magazynach energii elektrycznej.	Odbiorcami wyników badań będą przedsiębiorstwa zlokalizowane w województwie wielkopolskim oraz z innych województw zajmujące się projektowaniem i produkcją baterii takich branż jak energetyka, samochodowa, urządzenia medyczne, itd.
	Badania w zakresie systemów zarządzania energią od poziomu baterii ogniw do systemów sieciowych, włączając integrację z odnawialnymi źródłami energii.	Wyniki badań dotyczące ogniw nie będą miały szybkiej możliwości wykorzystania przez przedsiębiorstwa przemysłowe.
	Badania dotyczące projektowania i wdrażania ogniw wodorowych.	

Nazwa	Zakres priorytetowych badań	Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych
<i>Rozwiązania IoT (Internetu Rzeczy)</i>	Badania dotyczące wytwarzania i zarządzania energią cieplną.	
	Badania dotyczące aplikacji rozwiązań IoT w procesach produkcyjnych oraz procesach okołoprodukcyjnych, w tym utrzymania ruchu oraz logistyki wewnętrznej.	Są to głównie badania aplikacyjne, których wyniki będą mogły zostać wdrożone w średnim oraz krótkim horyzoncie czasowym.
	Badania w zakresie cyberbezpieczeństwa w środowisku przemysłowym. Projektowanie procesów produkcyjnych wykorzystujących IoT.	Wyniki badań będą dotyczyć wykorzystania różnych technologii (znanych i stosowanych obecnie oraz tych które dopiero są w fazie opracowywania) w przedsiębiorstwach produkcyjnych i usługowych oraz przedsiębiorstwach świadczących usługi na rzecz tych przedsiębiorstw, np. utrzymanie ruchu, monitorowanie przepływu procesów. Z tego też względu wyniki prac badawczych będą mogły zostać wykorzystane przez przedsiębiorstwa działające w innych specjalizacjach, np.: „Biosurowce dla świadomych konsumentów”, „Wnętrza przyszłości” oraz „Wyspecjalizowane procesy logistyczne”.
<i>Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych i usługowych</i>	Badania w zakresie szerszego wykorzystania automatyzacji i robotyzacji w procesach przemysłowych.	Badania w tym zakresie będą miały charakter aplikacyjny.
	Projektowanie i wdrażanie automatycznych linii produkcyjnych	Wyniki prac będą wykorzystane przez przedsiębiorstwa w których zostanie wdrożona automatyzacja i robotyzacja procesów, również działające w IS pt. „Biosurowce dla świadomych konsumentów”, „Wnętrza przyszłości”

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Technologie addytywne</i>	Projektowanie i wdrażanie w procesach przemysłowych, w szczególności robotów ramieniowych oraz robotów mobilnych.	i „Wyspecjalizowane procesy logistyczne” oraz dodatkowo przedsiębiorstwa zajmujące się integracją i wdrażaniem automatyzacji i robotów.
	Badania dotyczące wykorzystania technologii addytywnych, w szczególności z uwzględnieniem specyfiki przedsiębiorstw działających w branżach lotniczej i medycznej oraz produkcyjnych wytwarzających precyzyjne elementy o skomplikowanych kształtach.	Badania w tym zakresie będą miały charakter aplikacyjny.
	Badania dotyczące analizy parametrów użytkowych elementów wytwarzanych przy pomocy technologii addytywnych.	Wyniki prac będą wykorzystane przez przedsiębiorstwa w których zostaną wdrożone technologie addytywne jak również działające w IS pt. „Biosurowce dla świadomych konsumentów”, „Wnętrza przyszłości” oraz „Nowoczesne technologie medyczne”.
<i>Stabilne procesy produkcyjne</i>	Badania w zakresie odporności procesów produkcyjnych na zakłócenia występujące w łańcuchach dostaw, np. dotyczące dostępności komponentów, materiałów i surowców, technologii w wyniku katastrof lub/i zmian geopolitycznych.	Wynikami badań w szczególności zainteresowane duże przedsiębiorstwa oraz stowarzyszenia branżowe. Warto zaznaczyć, że badania oraz skutki znacząco wykraczają poza obszar wojewódzki, a nawet krajowy.



1.4. Wyszczególnione procesy logistyczne

1.4.1. Zakres specjalizacji

Opis specjalizacji

Specjalizacja obejmuje dziedziny związane z tworzeniem nowoczesnego łańcucha operacji ściśle związanych z przepływem materiałów i ludzi. Obejmuje zbiór takich podsystemów, jak: zaopatrzenie, produkcja, transport i koordynacja wraz z relacjami pomiędzy podsystemami i między ich własnościami ze stałą dążnością do wzrostu stopnia zorganizowania systemu. W zakres specjalizacji wchodzi również obszary technologii lotniczej i kosmicznej, systemów zarządzania, systemów GIS, czy też innowacyjnego zastosowania geoinformacji pozwalające na zapewnienie sprawnego przepływu dóbr fizycznych od momentu wytworzenia aż do ich eksploatacji.

Zakres specjalizacji

1. Specjalistyczne rozwiązania logistyczne dla potrzeb MSP i handlu wielokanałowego (w tym elektronicznego):
 - 1.1. Wyszczególnione łańcuchy dostaw (w tym śledzenie, zarządzanie i konsolidacja ładunków oraz elektroniczna łańcuchów dostaw);
 - 1.2. Outsourcing logistyczny w oparciu o potencjał logistyczny regionu na rynku regionalnym, krajowym i międzynarodowym.
2. Usługi, technologie oraz produkty dla logistyki (w tym technologie formowania i konsolidacji jednostek ładunkowych):
 - 2.1. Innowacyjne materiały dla transportu i logistyki (takie jak polimery i kompozyty do zabudowy przestrzeni ładunkowej).
3. Inżynieria i informatyzacja procesów logistycznych:
 - 3.1. Narzędzia optymalizacji i wspomagania decyzji w procesach logistycznych;
 - 3.2. Infrastruktura dla systemów transportu, bezpieczeństwo, systemy zarządzania;
 - 3.3. Sensory i geolokalizacja, platformy wymiany danych logistycznych;
 - 3.4. Urządzenia i instrumenty akwizycji danych, systemy GIS, budowę baz danych, fuzja i konsolidacja danych przestrzennych;
 - 3.5. Innowacyjne zastosowania geoinformacji.
4. Transport multimodalny dla zwiększania mobilności regionalnej.
5. Ekoinnowacyjne środki transportu samochodowego i powietrznego oraz pojazdy i systemy komunikacji publicznej.
6. Technologie lotnicze i kosmiczne oraz ich zastosowanie w obszarze geoinformacji.
7. Przygotowanie oraz specjalizacja kadr dla obszaru specjalizacji.

1.4.2. Priorytetowe kierunki badań specjalizacji

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Projektowanie nowoczesnych systemów logistycznych</i>	Projektowanie i wdrożenie nowoczesnych systemów intra logistycznych, w szczególności z uwzględnieniem potrzeb MŚP.	Istnieją duże możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych. Badania będą miały charakter aplikacyjny, zostaną wykorzystane zarówno przez przedsiębiorstwa wdrażające u siebie systemy logistyki wewnętrznej jak również tzw. integratorzy oraz przedsiębiorstwa zajmujące się projektowaniem i wdrażaniem systemów logistycznych. Z tego też względu dodatkowymi odbiorcami wyników badań będą przedsiębiorstwa działające w IS: „Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów”, „Wnętrza przyszłości” oraz „Przemysł jutra”.
<i>Automatyzacja i robotyzacja procesów logistycznych</i>	Badania na temat automatyzacji i robotyzacji systemów magazynowych, w tym wykorzystanie autonomicznych robotów mobilnych.	Badania w tym zakresie będą miały charakter aplikacyjny. Wyniki prac będą wykorzystane przez przedsiębiorstwa w których zostanie wdrożona automatyzacja i robotyzacja procesów.
	Badania w obszarze automatyzacji podejmowania decyzji.	Dodatkowo przedsiębiorstwa zajmujące się integracją i wdrażaniem automatyzacji i robotów wykorzystujące wyniki badań w tym obszarze będą mogły wzmocnić swoją pozycję konkurencyjną oraz potencjał eksportowy województwa.
	Projektowanie procesów logistycznych wykorzystujących IoT Projektowanie i wdrażanie rozwiązań bezpieczeństwa cyfrowego w procesach logistycznych.	
<i>Świadomość na temat możliwości nowoczesnych systemów logistycznych</i>	Badania dotyczące upowszechniania wiedzy oraz budowy świadomości na temat nowoczesnych	Zakłada się, że wyniki badań w tym obszarze znajdą bezpośrednie zastosowanie. Każde nowe rozwiązanie wymaga pozytywnego nastawienia na zmiany,

Nazwa	Zakres priorytetowych badań	Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych
	rozwiązań intra logistycznych, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb oraz możliwości MŚP. Badania na temat wymagań organizacyjnych i finansowych związanych z wdrażaniem nowoczesnych rozwiązań logistycznych w MŚP.	a z drugiej strony wiedzy na temat możliwości oraz potencjalnych korzyści wynikających z wprowadzenia zmian. Warto podkreślić, że dotyczy to szczególnie MŚP, gdzie transfer wiedzy i nowoczesnych rozwiązań jest utrudniony ze względu na ograniczone zasoby finansowe, braki kadrowe oraz większy opór organizacyjny wobec zmian. Z tego względu badania w tym zakresie będą tworzyły swojego rodzaju katalizator wdrożeń w innych obszarach badawczych IS „Wyspecjalizowane procesy logistyczne”.
<i>Modelowanie i symulacje procesów logistycznych i łańcuchów dostaw</i>	Badania dotyczące wykorzystania bliźniaków cyfrowych w procesach logistycznych oraz technologii wykorzystywanych w bliźniakach cyfrowych. Badania w obszarze rozwoju TMS (Transportation Management Systems) oraz WMS (Warehouse Management Systems) w tym analiza wpływu wykorzystania nowych technologii ICT wykorzystywanych obecnie i w przyszłości w tych narzędziach.	Badania w tym obszarze będą miały możliwości wdrożenia w przedsiębiorstwach umiejscowionych w Wielkopolsce jak również w innych regionach w kraju i zagranicą. Istotną rolę w tym obszarze będą miały do spełnienia przedsiębiorstwa IT projektujące i wdrażające rozwiązania ICT dedykowane do logistyki, w tym logistyki wewnętrznej oraz gospodarki magazynowej w MŚP. Badania w tym obszarze będą miały przełożenie na przedsiębiorstwa działające w specjalizacjach: „Przemysł jutra” oraz „Rozwój oparty na ICT”.
<i>Green Logistics</i>	Badania z zakresie redukcji emisji CO ₂ w procesach logistycznych, w tym projektowanie i wdrażanie takich rozwiązań.	Wynikami badań w tym obszarze będą zainteresowane przede wszystkim duże przedsiębiorstwa / operatorzy logistyczni. Dodatkowo

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Stabilne procesy logistyczne</i>	Badania w zakresie zmniejszenia uciążliwości łańcuchów logistycznych na środowisko.	wyniki badań z tego obszaru mogą mieć implikacje regulacyjne. Ten obszar badań będzie przybierać na znaczeniu w przyszłości. Integralną częścią badania w tym obszarze są tematy związane z rozwijaniem świadomości tzw. eko-logistyki.
	Badania w zakresie odporności systemów logistycznych na zakłócenia w łańcuchach dostaw, np. dostępność komponentów, materiałów w wyniku zmian geopolitycznych; w wyniku katastrof.	Wynikami badań w szczególności zainteresowane duże przedsiębiorstwa oraz stowarzyszenia branżowe. Warto zaznaczyć, że badania oraz skutki znacząco wykraczają poza obszar wojewódzki a nawet krajowy.
	Projektowanie i wdrażanie „odpornych” systemów logistycznych.	



1.5. Rozwój oparty na ICT

1.5.1. Zakres specjalizacji

Opis specjalizacji

Specjalizacja obejmuje dwa obszary: technologie dla innowacyjnych społeczności oraz biznesowe zastosowania ICT. Pierwsze z nich służą rozwojowi inteligentnego otoczenia człowieka w sferze prywatnej i publicznej. Wśród technologii dla innowacyjnych społeczności można wymienić zintegrowane systemy usług publicznych, np. inteligentne systemy transportowe, energetyczne, oświetleniowe oparte na wykorzystaniu Big Data, systemów zarządzania danymi, systemów osadzonych oraz działania w obszarze Smart City. Biznesowe zastosowania ICT odnoszą się w szczególności do wyspecjalizowanych produktów i usług informatycznych wspierających rozwój pozostałych specjalizacji regionu. Specjalizacja jest silnie związana z rozwojem innych branż, w których wykorzystanie technologii informacyjnych jest kluczowe z punktu widzenia dostosowania wyrobów do oczekiwań i wymagań klientów oraz uwzględniane w przypadku, jeśli proponowane rozwiązania służą rozwojowi innemu obszarowi specjalizacji dla Wielkopolski.

Zakres specjalizacji

1. Aplikacje, usługi i systemy ICT służące poprawie jakości życia:
 - 1.1. Zintegrowane systemy usług publicznych (np. inteligentne systemy transportowe, energetyczne, oświetleniowe, gospodarki odpadami z wykorzystaniem Big Data, systemów zarządzania danymi, działania w obszarze Smart City);
 - 1.2. Aplikacje i urządzenia poprawiające jakość życia indywidualnych obywateli, w tym aplikacje mobilne;
 - 1.3. Nowe zastosowania, dedykowane produkty i usługi ICT dla innowacyjnych społeczności;
 - 1.4. e-usługi.
2. Zaawansowane systemy dla biznesu:
 - 2.1. Prototypowanie nowoczesnych rozwiązań z wykorzystaniem ICT;
 - 2.2. Specjalistyczne narzędzia i produkty ICT dla obszarów specjalizacji regionu.
3. Systemy informatyczne do zarządzania złożoną infrastrukturą, systemy osadzone dla infrastruktury.
4. Przygotowanie i profesjonalizacja kadr dla obszaru specjalizacji.

1.5.2. Priorytetowe kierunki badań specjalizacji

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Cyberbezpieczeństwo</i>	Badania ukierunkowane na analizę zagrożeń cybernetycznych w przedsiębiorstwach oraz jednostkach publicznych. Badania ukierunkowane na opracowywanie zabezpieczeń cybernetycznych w przedsiębiorstwach oraz jednostkach publicznych. Projektowanie i wdrażanie zabezpieczeń cybernetycznych.	Badania podstawowe i stosowane w tym obszarze będą mogły zostać wykorzystane w praktyce w średnim horyzoncie czasowym. Efekty badań stosowanych ukierunkowane na projektowanie i wdrażanie uniwersalnych i dedykowanych rozwiązań będą miały duży wpływ na działalność przedsiębiorstw, a w szczególności przedsiębiorstw zarządzających infrastrukturą krytyczną oraz jednostek świadczących usługi, w tym usługi publiczne dla społeczeństwa. Istotną grupą podmiotów będących odbiorcami wyników badań będą przedsiębiorstwa specjalizujące się w integracji i wdrażaniu systemów cyberbezpieczeństwa. Wyniki badań zostaną wykorzystane nie tylko przez przedsiębiorstwa danej specjalizacji, lecz również innych IS, w szczególności: „Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów”, „Przemysł jutra”, „Wyspecjalizowane procesy logistyczne”, „Nowoczesne technologie medyczne” oraz w mniejszym stopniu „Wnętrza przyszłości”. Z tego też względu zdecydowano się na zaproponowanie tego kierunku w obszarze projektowania i wdrażanie jako kierunku badań międzysektorowych.
<i>Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe</i>	Badania w zakresie budowy i rozwijania modeli sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego.	Badania podstawowe i stosowane w tym obszarze będą mogły zostać wykorzystane w praktyce w średnim horyzoncie czasowym.

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Rozwiązania ICT dla inteligentnych systemów transportowych</i>	Badania dot. wykorzystania sztucznej inteligencji w przedsiębiorstwach przemysłowych i usługowych.	Efekty badań stosowanych ukierunkowane na projektowanie i wdrażanie uniwersalnych i dedykowanych rozwiązań będą miały duży wpływ na działalność wszystkich typów jednostek.
	Badania dot. wykorzystania sztucznej inteligencji w systemach poprawiających jakość życia.	Wyniki badań zostaną wykorzystane nie tylko przez przedsiębiorstwa danej specjalizacji, lecz również innych IS, w szczególności: „Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów”, „Przemysł jutra”, „Wyspecjalizowane procesy logistyczne”, „Nowoczesne technologie medyczne” oraz w mniejszym stopniu „Wnętrza przyszłości”. Z tego też względu zdecydowano się na zaproponowanie tego kierunku w obszarze projektowania i wdrażanie jako kierunku badań międzysektorowych.
	Badania w zakresie symulacji i optymalizacji dróg transportowych.	Są to głównie badania aplikacyjne, których wyniki będą mogły zostać wdrożone w średnim oraz krótkim horyzoncie czasowym.
	Badania w zakresie optymalnego wykorzystania powierzchni magazynowych.	Wyniki badań będą dotyczyć wykorzystania różnych technologii (modelowania, symulacji, identyfikacji, itd.) oraz ich integracji.
	Badania w zakresie optymalizacji łańcuchów dostaw.	Wyniki prac badawczych będą mogły zostać wykorzystane przez przedsiębiorstwa działające w specjalizacji „Wyspecjalizowane procesy logistyczne” oraz częściowo w IS: „Biosurowce
	Badania w zakresie identyfikacji i monitorowania przepływu towarów.	

Nazwa	Zakres priorytetowych badań	Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych
<i>Rozwiązania ICT dla inteligentnych systemów zarządzania energią</i>	Badania dotyczące e-commerce'u w systemach transportowych.	i żywność dla świadomych konsumentów”, „Przemysł jutra” i „Wnętrza Przyszłości”.
	Badania w zakresie nowych rozwiązań zarządzania energią dedykowanych do podmiotów zajmujących się zarządzaniem energią, odbiorców instytucjonalnych i indywidualnych oraz dostawców.	Są to głównie badania aplikacyjne, których wyniki będą mogły zostać wdrożone w średnim oraz krótkim horyzoncie czasowym.
	Badania w zakresie symulacji i optymalizacji systemów zarządzania energią.	Wyniki badań będą dotyczyć wykorzystania różnych technologii oraz ich integracji. Ostatecznymi odbiorcami wyników badań będą podmioty zarządzające systemami energetycznymi w tym infrastrukturą krytyczną. Istotną grupą będą podmioty integrujące i wdrażające rozwiązania ICT.
<i>Rozwiązania ICT dla systemów Smart Region</i>	Badania w zakresie projektowania i wdrażania rozwiązań ICT w następujących obszarach: • Smart City; • Smart Village; • Smart Metropolis. Badania w tym zakresie skupiać się będą na projektowaniu i wdrażaniu usług dla społeczeństwa oraz systemów wsparcia dla jednostek administracji publicznej.	Wyniki tego kierunku badań będą głównie adresowane do jednostek administracji publicznej województwa wielkopolskiego. Aktywny udział w projektowaniu i implementacji poszczególnych rozwiązań będą miały przedsiębiorstwa zajmujące się projektowaniem, integracją i wdrażaniem rozwiązań.

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Kompetencje cyfrowe</i>	Badania w zakresie rozwoju kompetencji cyfrowych społeczeństwa. Kompetencje wizualne, świadomość ochrony danych.	Badania w tym zakresie nie będą miały bezpośredniego przełożenia na zastosowania rynkowe, jednakże w dłuższej perspektywie czasu wyniki tych badań będą miały znaczący wpływ na rozwój gospodarczy, gdyż od nich będą zależały zdolności absorpcyjne regionu, jeśli chodzi o wykorzystanie technologii ICT.



1.6. Nowoczesne technologie medyczne

1.6.1. Zakres specjalizacji

Opis specjalizacji

Specjalizacja obejmuje nowe technologie pomocne w walce z chorobami rzadkimi i cywilizacyjnymi, takimi jak choroby układu krążenia, układu nerwowego i choroby nowotworowe, a także technologie farmaceutyczne wykazujące potencjał komercjalizacji i odpowiadające na popyt ze strony przedsiębiorstw. Specjalizacja nierozzerwalnie związana jest z kreowaniem, adaptacją lub absorpcją zaawansowanych technologicznie rozwiązań inżynierii medycznej, biotechnologii, inżynierii materiałowej, informatyki i elektroniki wykorzystywanej zarówno w zakresie prewencji, jak i diagnostyki i leczenia.

Zakres specjalizacji

1. Medycyna spersonalizowana.
2. Produkty, usługi i nowe technologie związane z profilaktyką, diagnostyką i terapią chorób cywilizacyjnych, chorób rzadkich i pandemicznych.
3. Nowe metody wspomagające decyzje diagnostyczne i lecznicze z wykorzystaniem ICT i Big Data.

1.6.2. Priorytetowe kierunki badań specjalizacji

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Diagnostyka chorób</i>	Badania w zakresie nowych metod diagnostyki chorób, w tym chorób cywilizacyjnych oraz chorób rzadkich.	Możliwości aplikacyjne zależą od etapu badań, w większości mają średni bądź długi czas wdrożenia.
	Badania za zakresie doskonalenia metod diagnostyki chorób.	Wykorzystanie wyników badań wiąże się z kosztownym i długotrwałym procesem wprowadzenia nowych metod medycznych na rynek. Warto rozpatrzyć stworzenie formuły wsparcia procesów certyfikacyjno-homologacyjnych nowych rozwiązań.
	Badania w zakresie diagnostyki zachorowań zakaźnych (epidemiologicznych).	O ile w porównaniu do innych specjalizacji wykorzystanie wyników badań jest dużo szybsze, o tyle potencjalne korzyści nie tylko rynkowe, a przede wszystkim społeczne, przemawiają za realizacją tych badań.
<i>Nowe metody leczenia oraz nowe leki</i>	Badania dotyczące nowych metod leczenia.	Możliwości aplikacyjne zależą od etapu badań, w większości mają średni bądź długi czas wdrożenia.
	Badania dotyczące nowych terapii.	Wykorzystanie wyników badań wiąże się z kosztownym i długotrwałym procesem wprowadzenia nowych metod medycznych na rynek. Być może warto rozpatrzyć stworzenie formuły wsparcia procesów certyfikacyjno-homologacyjnych nowych rozwiązań.
	Badania dotyczące nowych leków.	O ile w porównaniu do innych specjalizacji wykorzystanie wyników badań jest dużo szybsze, o tyle potencjalne korzyści nie tylko rynkowe,

Nazwa	Zakres priorytetowych badań	Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych
<i>Profilaktyka zachorowań</i>	Badania w zakresie nowych metod profilaktyki chorób, w tym chorób cywilizacyjnych oraz chorób rzadkich. Badania na temat integracji danych przy profilaktyce zachorowań. Badania dot. nowych szczepionek.	a przede wszystkim społeczne, przemawiają za realizacją tych badań. Możliwości aplikacyjne zależą od etapu badań, w większości mają średni bądź długi czas wdrożenia. Wykorzystanie wyników badań wiąże się z kosztownym i długotrwałym procesem wprowadzenia nowych metod medycznych na rynek. Być może warto rozpatrzyć stworzenie formuły wsparcia procesów certyfikacyjno-homologacyjnych nowych rozwiązań. O ile w porównaniu do innych specjalizacji wykorzystanie wyników badań jest dużo szybsze, o tyle potencjalne korzyści nie tylko rynkowe, a przede wszystkim społeczne, przemawiają za realizacją tych badań.
<i>Medycyna spersonalizowana</i>	Badania molekularne i genetyczne, w tym farmakogenomika Nowe podejścia do badań i analizy, genów, środowiska, stylu życia oraz innych czynników wpływających na zdrowie Badania w obszarze nowych metod terapii spersonalizowanej.	Wyniki badań mogą być wykorzystane przede wszystkim w onkologii, kardiologii i neurologii. Warto zaznaczyć, że obecnie terapia spersonalizowana jest bardzo kosztowna w zastosowaniu. Dodatkowym ograniczeniem jest ryzyko udostępnienia wrażliwych danych pacjentów. Tym niemniej jest to kierunek badań o dużym potencjale aplikacyjnym.

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Nowe materiały medyczne</i>	Budowanie świadomości lekarzy i pacjentów nt. wykorzystania medycyny spersonalizowanej.	
	Wykorzystywanie technologii addytywnych w implantologii i protetyce.	Wyniki badań będą mogły zostać wdrożone w średnim oraz długim horyzoncie czasowym.
	Badania w zakresie otrzymywania i poszukiwania substancji bioaktywnych.	O ile w porównaniu do innych specjalizacji wykorzystanie wyników badań jest dużo szybsze, o tyle potencjalne korzyści nie tylko rynkowe, a przede wszystkim społeczne, przemawiają za realizacją tych badań.
<i>Modele/Standardy cyfrowe</i>	Badania w obszarze systemów opatrunkowych.	
	Badania w zakresie generowania danych cyfrowych wykorzystywanych w diagnostyce i nowych metod terapeutycznych.	Wyniki badań przede wszystkim wpłyną na system opieki zdrowotnej. Jednakże wymagać to będzie zaangażowania podmiotów działających w IS „Rozwój oparty na ICT” i to zarówno jednostek naukowo-badawczych jak i przedsiębiorstw projektujących i wdrażających systemy informatyczne dedykowane dla branży medycznej.
	Badania w zakresie generowania i przetwarzania danych klinicznych.	
	Badania dotyczące wykorzystania nowych standardów przetwarzania danych, np. openEHR, w opiece zdrowotnej.	



2. Kierunki badań międzysektorowych

Zaawansowane rozwiązania wymagają ścisłej współpracy różnych grup podmiotów: przedsiębiorstw, jednostek naukowych, tzw. instytucji otoczenia biznesu. Niemniej istotna jest współpraca specjalistów z różnych dziedzin / branż / sektorów, co przekłada się za intensywną współpracę pomiędzy specjalizacjami. Stąd też potrzeba określenia kierunków badań międzysektorowych, w realizację których zaangażowane będą podmioty z różnych IS.

Dodatkowo, w związku z tym, że obecne specjalizacje zostały określone stosunkowo dawno i dlatego nie uwzględniają one niektórych obszarów, których znaczenie rośnie, a województwo wielkopolskie posiada potencjał zarówno naukowy jak i przemysłowy oraz dorobek w tych obszarach.

Poniżej przedstawiono propozycje kierunków badań międzysektorowych, które zostały identyfikowane w trakcie badania.

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Technologie kosmiczne i lotnicze</i>	Badania w zakresie obserwacji i nadzoru obiektów satelitarnych, w tym rozwój zaawansowanego oprogramowania. Badania w zakresie komunikacji, w tym komunikacji z satelitami. Badania dotyczące geolokalizacji. Badania dotyczące monitorowania przestrzeni kosmicznej. Badania w zakresie budowy systemów zarządzania misjami. Badania w zakresie nowoczesnej komunikacji na pokładzie statków kosmicznych. Badania dotyczące projektowania i budowy statków powietrznych podwójnego zastosowania (drony).	Z wyników prac w ramach tego kierunku badań skorzystają przede wszystkim przedsiębiorstwa działające w sektorach związanych ze specjalizacjami: „Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów” w obszarze wsparcia rolnictwa precyzyjnego, „Przemysł jutra”, „Wyspecjalizowane procesy logistyczne” w zakresie geolokalizacji, „Rozwój oparty na ICT” oraz „Nowoczesne technologie medyczne”. Warto zaznaczyć, że badania w ramach tego kierunku będą miały duże przełożenie na inne kierunki badań oraz będą miały wpływ na rozwój jednostek naukowo-badawczych w województwie wielkopolskim, co w przyszłości będzie mogło zaowocować nowymi wdrożeniami w przedsiębiorstwach oraz jednostkach administracji publicznej.
<i>Technologie sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego</i>	Badania aplikacyjne na temat wykorzystania sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w rolnictwie, w tym rolnictwie precyzyjnym oraz do monitorowania warunków środowiskowych.	Z wyników prac w ramach tego kierunku badań skorzystają przede wszystkim przedsiębiorstwa działające w sektorach związanych ze specjalizacjami: „Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów” w obszarze wsparcia rolnictwa

Nazwa	Zakres priorytetowych badań	Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych
	Badania aplikacyjne na temat wykorzystania sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w przemyśle, w tym w sterowaniu procesami produkcyjnymi, utrzymaniem ruchu oraz sterowaniu jakością. Badania aplikacyjne na temat wykorzystania sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w systemach logistycznych. Badania aplikacyjne na temat wykorzystania sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w rozwiązaniach medycznych, np. profilaktyce zdrowotnej, diagnostyce pacjentów, opracowywaniu nowych terapii, opracowywaniu leków, doskonaleniu procesów operacyjnych ochrony zdrowia.	precyzyjnego, „Przemysł jutra”, „Wyspecjalizowane procesy logistyczne” w zakresie doskonalenia procesów logistycznych, oraz „Nowoczesne technologie medyczne. Istotną rolę w tym kierunku badań będą miały podmioty skupione w specjalizacji „Rozwój oparty na ICT”, których rolą będzie opracowanie nowych rozwiązań.
Zabezpieczenia cyfrowe	Badania aplikacyjne na temat projektowania i wdrażania zabezpieczeń w całym cyklu przetwórstwa żywności. Badania aplikacyjne na temat projektowania i wdrażania zabezpieczeń cyfrowych w środowisku produkcyjnym.	Z wyników prac w ramach tego kierunku badań skorzystają przede wszystkim przedsiębiorstwa działające w sektorach związanych ze specjalizacjami: „Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów” w obszarze bezpieczeństwa żywności, „Przemysł jutra” oraz „Wyspecjalizowane procesy logistyczne” w zakresie bezpiecznych procesów logistycznych. Istotną rolę w tym kierunku badań będą miały podmioty skupione w specjalizacji

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
<i>Automatyzacja i Robotyzacja</i>	Badania aplikacyjne na temat projektowania i wdrażania zabezpieczeń cyfrowych w systemach logistycznych.	„Rozwój oparty na ICT”, których rolą będzie opracowanie rozwiązań.
	Badania aplikacyjne w obszarze automatyzacji i robotyzacji w produkcji rolnej oraz produkcji żywności.	Z wyników prac w ramach tego kierunku badań skorzystają przede wszystkim przedsiębiorstwa działające w sektorach związanych ze specjalizacjami: „Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów”, Wnętrza przyszłości” w szczególności branża meblarska, „Przemysł jutra” oraz „Wyspecjalizowane procesy logistyczne”.
	Badania aplikacyjne w obszarze automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych.	
<i>Gospodarka drzewna</i>	Badania aplikacyjne w obszarze automatyzacji i robotyzacji procesów logistycznych.	Z wyników prac w ramach tego kierunku badań skorzystają przede wszystkim przedsiębiorstwa działające w sektorach związanych ze specjalizacjami: „Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów”, Wnętrza przyszłości” w szczególności branża meblarska.
	Zwiększenie efektywności wykorzystania surowca jakim jest drewno.	
<i>Technologie kosmiczne i lotnicze</i>	Badania w zakresie efektywnego wykorzystania drewna w całym cyklu życia, w tym już jako przetworzonego materiału.	Z wyników prac w ramach tego kierunku badań skorzystają przede wszystkim przedsiębiorstwa działające w sektorach związanych ze specjalizacjami: „Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów” w obszarze wsparcia rolnictwa precyzyjnego, „Przemysł jutra”, „Wyspecjalizowane procesy logistyczne” w zakresie geolokalizacji, „Rozwój oparty na ICT”.
	Badania w zakresie obserwacji i nadzoru obiektów satelitarnych, w tym rozwój zaawansowanego oprogramowania.	
	Badania w zakresie komunikacji, w tym komunikacji z satelitami.	

<i>Nazwa</i>	<i>Zakres priorytetowych badań</i>	<i>Możliwości wykorzystania wyników badań w zastosowaniach rynkowych</i>
	Badania dotyczące geolokalizacji.	Warto zaznaczyć, że badania w ramach tego kierunku będą miały duże przełożenie na inne kierunki badań oraz będą miały wpływ na rozwój jednostek naukowo-badawczych w województwie wielkopolskim, co w przyszłości będzie mogło zaowocować nowymi wdrożeniami w przedsiębiorstwach oraz jednostkach administracji publicznej.
	Badania dotyczące monitorowania przestrzeni kosmicznej.	
	Badania w zakresie budowy systemów zarządzania misjami.	
	Badania w zakresie nowoczesnej komunikacji na pokładzie statków kosmicznych.	
	Badania dotyczące projektowania i budowy statków powietrznych podwójnego zastosowania (drony).	

Podsumowanie

Mając na względzie rozwój gospodarczy województwa wielkopolskiego, a w szczególności wzmocnienie pozycji konkurencyjnej przedsiębiorstw Wielkopolski, efektywne wykorzystanie priorytetowych kierunków badań musi uwzględniać potencjał obecny i przyszły jednostek naukowo-badawczych województwa wielkopolskiego oraz obecną i przyszłą zdolność przedsiębiorstw do absorpcji wyników badań. Warto zaznaczyć, że obecnie badania, jak i wdrożenia, często realizowane są przez rozproszone zespoły, których członkowie są spoza jednego województwa, mogą to być także zespoły międzynarodowe. Z tego też względu ewentualne programy wspierające rozwój województwa powinny uwzględniać tego typu współpracę.

Priorytetowe kierunki zostały określone przede wszystkim dla poszczególnych specjalizacji. Trzeba brać również pod uwagę zależności i/lub interakcje pomiędzy priorytetowymi kierunkami w obszarze jednej specjalizacji. Wydaje się jednak, że dużo ważniejsze są współzależności pomiędzy priorytetowymi kierunkami badań z różnych specjalizacji, a szczególnie kluczowa jest identyfikacja punktów synergii pomiędzy poszczególnymi kierunkami badań.

Przedstawione kierunki badań zostały wyznaczone w oparciu o zakresy obecnych IS, jednakże w przypadku modyfikacji, aktualizacji zakresów specjalizacji priorytetowe kierunki mogą ulec zmianie, a na pewno będą wymagały przeglądu.

Kolejnym ważnym czynnikiem jest interdyscyplinarność badań, która wymaga ścisłej współpracy jednostek z różnych dyscyplin naukowych oraz sektorów gospodarki. Z tego też względu duże znaczenie w rozwijaniu innowacyjności województwa będą miały badania międzysektorowe.

Przedstawiona lista priorytetowych kierunków na pewno nie jest listą zamkniętą. Na pewno istnieje przestrzeń dodatkowych priorytetowych kierunków badań. Istnieje też taka szansa, że niektóre tzw. priorytetowe kierunki badań dla województwa wielkopolskiego nie będą osadzone w żadnej z dotychczasowych IS, jak również nie będą miały znamion badań międzysektorowych. Weryfikacja tej hipotezy wymagać będzie dodatkowych przekrojowych badań.

Zaprezentowane wyniki badania mają charakter jakościowy; z tego też względu przełożenie ich na płaszczyznę operacyjną, np. programy wsparcia, będzie wymagało dodatkowych badań i analiz opartych w większym stopniu na badaniach ilościowych. Dotyczy to zarówno potencjału naukowo-badawczego oraz absorpcyjnego odbiorców wyników badań: przedsiębiorstw oraz innych podmiotów, w tym jednostek publicznych. Takie badania w szczególności powinny umożliwić określenie kryteriów oraz ewentualnie oczekiwanych wartości tych kryteriów dotyczących pomiaru rozwoju gospodarczego.

W ramach wykonanych prac w odniesieniu do każdej IS określono po sześć priorytetowych kierunków badań, które przedstawiono poniżej:

1. Biosurowce i żywność dla świadomych konsumentów:
 - 1.1. Żywność produkowana lokalnie

- 1.2. Zdrowa żywność i żywność funkcjonalna
- 1.3. Rolnictwo odporne na zmiany klimatu
- 1.4. Bezpieczeństwo w całym cyklu przetwórstwa żywności
- 1.5. Recycling i upcycling żywności i odpadów produkcji rolnej
- 1.6. Biomasa
2. Wnętrza przyszłości:
 - 2.1. Technologie energooszczędne
 - 2.2. Innowacyjne rozwiązania w budownictwie i aranżacji wnętrz
 - 2.3. Innowacyjne rozwiązania branży meblarskiej
 - 2.4. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych w branży meblarskiej
 - 2.5. Zarządzanie odpadami w branży meblarskiej
 - 2.6. Naturalne surowce w branży meblarskiej i aranżacji wnętrz
3. Przemysł jutra:
 - 3.1. Projektowanie maszyn, urządzeń oraz linii produkcyjnych
 - 3.2. Technologie wytwarzania i magazynowania energii
 - 3.3. Rozwiązania IoT (Internetu Rzeczy)
 - 3.4. Automatyzacja i robotyzacja procesów produkcyjnych i usługowych
 - 3.5. Technologie addytywne
 - 3.6. Stabilne procesy produkcyjne
4. Wyspecjalizowane procesy logistyczne
 - 4.1. Projektowanie nowoczesnych systemów logistycznych
 - 4.2. Automatyzacja i robotyzacja procesów logistycznych
 - 4.3. Świadomość na temat możliwości nowoczesnych systemów logistycznych
 - 4.4. Modelowanie i symulacje procesów logistycznych i łańcuchów dostaw
 - 4.5. Green Logistics
 - 4.6. Stabilne procesy logistyczne
5. Rozwój oparty na ICT
 - 5.1. Cyberbezpieczeństwo
 - 5.2. Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe
 - 5.3. Rozwiązania ICT dla inteligentnych systemów transportowych
 - 5.4. Rozwiązania ICT dla inteligentnych systemów zarządzania energią
 - 5.5. Rozwiązania ICT dla systemów Smart Region
 - 5.6. Kompetencje cyfrowe
6. Nowoczesne technologie medyczne
 - 6.1. Diagnostyka chorób
 - 6.2. Nowe metody leczenia i nowe leki
 - 6.3. Profilaktyka zachorowań
 - 6.4. Medycyna spersonalizowana
 - 6.5. Nowe materiały medyczne
 - 6.6. Modele/Standardy cyfrowe

Ponadto, w ramach prac zidentyfikowano pięć kierunków badań międzysektorowych:

1. Technologie kosmiczne i lotnicze
2. Technologie sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego
3. Bezpieczeństwo cyfrowe
4. Automatyzacja i robotyzacja
5. Gospodarka drzewna

Zależności pomiędzy poszczególnymi priorytetowymi kierunkami badań, kierunkami priorytetowymi a kierunkami badań międzysektorowymi przedstawiono w załączniku do niniejszego raportu.

Bibliografia

- Brier P., Bulat A., Godenir V., Epstein S., Bromet L., Shoemaker P., Engels R., Pereira M., Bischoffe-Cluzel E., Bheemaiah K., Buvat J., Chidambaram S., Khandikar A., Atmakuri N., *Top tech trends of 2025: AI-powered everything*, Capgemini Research Institute 2025.
- Bondyra K., Becella P., Wojtkowiak M., *Analiza obszarów specjalizacji naukowej województwa wielkopolskiego pod kątem wyłonienia nowych i/lub potwierdzenia już zidentyfikowanych inteligentnych specjalizacji regionu*, Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego w Poznaniu, Poznań 2018.
- Raport przełomowych technologii*, Infuture Institute, Gdańsk 2025.
- Raskovich K., Briggs B., Mechtel M., Burns E., Buscaino R., Ravinutala A., *Tech Trends 2025*, Deloitte Insights.
- Rice C., Taylor J.B., Widom J., Zegart A., Lin H., Gile M., *The Stanford Emerging Technology Review 2025*, Stanford University 2025.
- Science and Technology Trends 2025-2045*, Vol. 1, NATO, Science & Technology Organization (STO).
- Trąpczyński P., Shelest-Szumilas O., Rydzak W., Fazlagić J., Jasiczak J., Lis K., Szymkowiak A., Woźniak-Jęchorek B., Kuźmar S., *Prognoza zapotrzebowania na kompetencje i kwalifikacje w wybranych branżach w związku ze zmianami w gospodarce*, Konfederacja Lewiatan, Warszawa 2023.
- Top 10 Emerging Technologies of 2025: Flagship Report*, World Economic Forum, Centre for the Fourth Industrial Revolution, 2025.
- Yee L., Chui M., Roberts R., Smit S., *Technology Trends Outlook 2025*, McKinsey & Company, 2025.

Załącznik nr 1. Zależności pomiędzy poszczególnymi priorytetowymi kierunkami badań, kierunkami priorytetowymi a kierunkami badań międzysektorowymi

Legenda:

„A” oznacza, że obszar „A” wpływa na obszar „B”

„B” oznacza, że obszar „B” wpływa na obszar „A”

„AB” oznacza wpływ dwukierunkowy

Pogrubiona litera oznacza, że relacja dotyczy ogólnie specjalizacji

[illegible]

			B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

