



Pomiar wpływu inteligentnej specjalizacji na rozwój gospodarczy Małopolski – edycja 2020

Zamawiający:

Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego
Departament Nadzoru Właścicielskiego i Gospodarki

Autorzy:

Dorota Ciołek
Elżbieta Wojnicka-Sycz
Piotr Sycz
Tomasz Klimczak
Adam Miller

Kraków, 2020r.

Spis treści

Streszczenie.....	3
Summary	9
Wstęp	9
1. Charakterystyka potencjału inteligentnych specjalizacji województwa małopolskiego w latach 2013-2018/2019.....	21
1.1. Potencjał gospodarczy inteligentnych specjalizacji w powiatach i podregionach województwa małopolskiego.....	21
1.1.1. Pracujący w branżach inteligentnych specjalizacji	21
1.1.2. Przedsiębiorcze odkrywanie – nowe podmioty rejestrowane w branżach IS	28
1.2. Potencjał naukowy inteligentnych specjalizacji województwa małopolskiego.....	36
1.3. Inteligentne specjalizacje województwa małopolskiego na tle innych województw Polski	40
1.4. Wskaźnik syntetyczny potencjału inteligentnych specjalizacji województwa małopolskiego a wsparcie na IS	46
2. Wpływ inteligentnej specjalizacji województwa małopolskiego na rozwój gospodarczy Małopolski	55
2.1. Rozwój małopolskich powiatów i podregionów w latach 2013-2018	55
2.2. Wpływ polityki wsparcia inteligentnej specjalizacji w regionie na potencjał inteligentnych specjalizacji.....	65
2.3. Wpływ inteligentnych specjalizacji na rozwój województwa małopolskiego	73
2.4. Interpretacja kontrfaktyczna – przy braku wsparcia rozwoju inteligentnych specjalizacji	82
3. Wnioski	84
4. Załączniki	88
4.1. Metodyka analiz statystycznych i ekonometrycznych.....	88
4.2. Potencjał naukowy małopolskich IS w oparciu o dane z bazy Scopus	91
4.3. Badania naukowe finansowane w ramach programu OPUS Narodowego Centrum Nauki	103
4.3. Wpływ IS na poziom PKB z uwzględnieniem interakcji	106

Streszczenie

CEL BADANIA

Sprawdzenie, czy faktycznie i w jakim stopniu polityka inteligentnej specjalizacji w województwie małopolskim przyczyniła się do rozwoju gospodarczego regionu, poprzez rozwój potencjału inteligentnych specjalizacji.

METODYKA

Podstawą analizy było modelowanie ekonometryczne z wykorzystaniem:

- danych ze statystyki publicznej,
- bazy międzynarodowych publikacji Scopus,
- danych na temat grantów przyznanych przez Narodowe Centrum Nauki w ramach konkursu OPUS,
- danych o wartości projektów z RPO Województwa Małopolskiego i PO Inteligentny Rozwój.

Zastosowano m.in. takie metody analityczne jak:

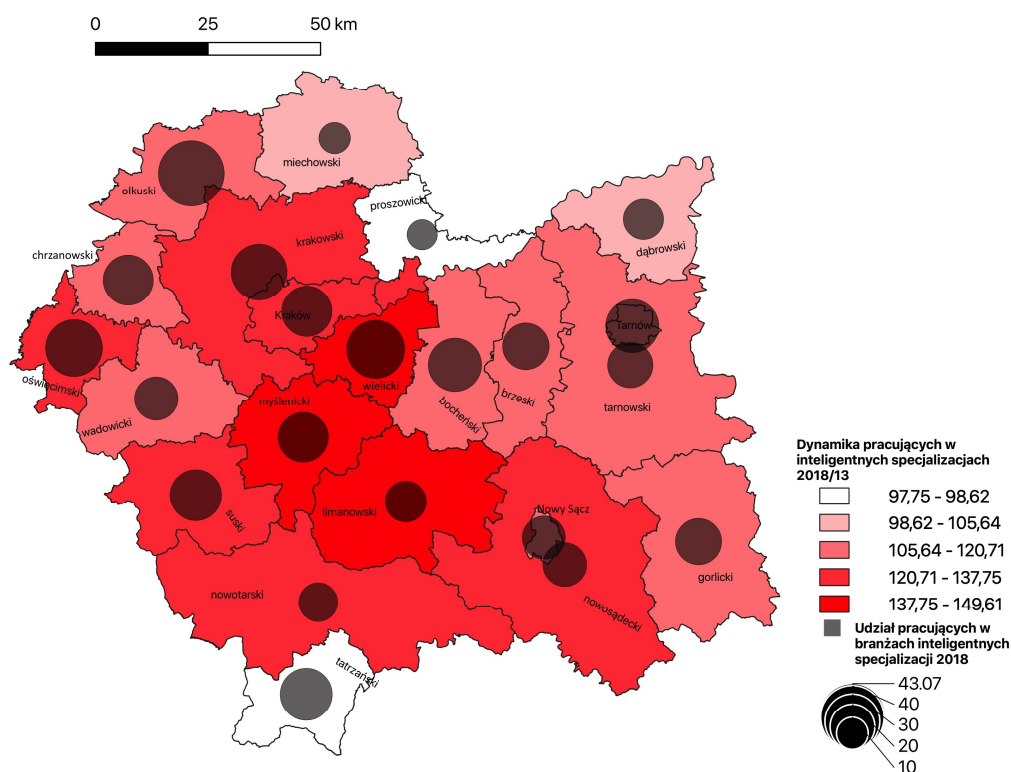
- analiza regresji,
- współczynnik lokalizacji,
- modele panelowe (w tym przestrzenne),
- modele z efektami ustalonymi oraz efektami losowymi.

Dokonano również interpretacji tzw. sytuacji kontrfaktycznej – oceniono, jak kształtowałby się rozwój inteligentnych specjalizacji bez środków dystrybuowanych w ramach polityki wsparcia inteligentnych specjalizacji.

CHARAKTERYSTYKA POTENCJAŁU INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI WEDŁUG LICZBY ZATRUDNIONYCH

- 208 tysięcy – tyle osób było w 2018r. pracowało w zatrudniających powyżej 9 osób, firmach działających w branżach zaliczanych do inteligentnych specjalizacji województwa małopolskiego. Stanowiło to 1/4 ogółu pracujących w regionie.
- Między rokiem 2013 a 2018 ogólna liczba pracujących w branżach inteligentnych specjalizacji wzrosła aż o 38,8% - dla porównania w tym samym czasie ogólna liczba pracujących w województwie wzrosła o 15,2%.
- Najwyższy udział w pracujących miały w 2018 roku branże inteligentnych specjalizacji w powiecie olkuskim – 43,1%, a także w powiatach wielickim, oświęcimskim i krakowskim – od 33,6% do 31%. W ujęciu nominalnym najwięcej osób jest zatrudnionych w branżach zaliczanych do inteligentnych specjalizacji w Krakowie (niemal 90 tysięcy).
- W większości powiatów wzrósł udział pracujących w IS w pracujących ogółem w 2018 roku w porównaniu z 2013, a także dynamika pracujących w branżach IS była wyższa niż średnio w podregionie

Rycina Dynamika liczby pracujących w IS i ich udział w liczbie pracujących w powiatach



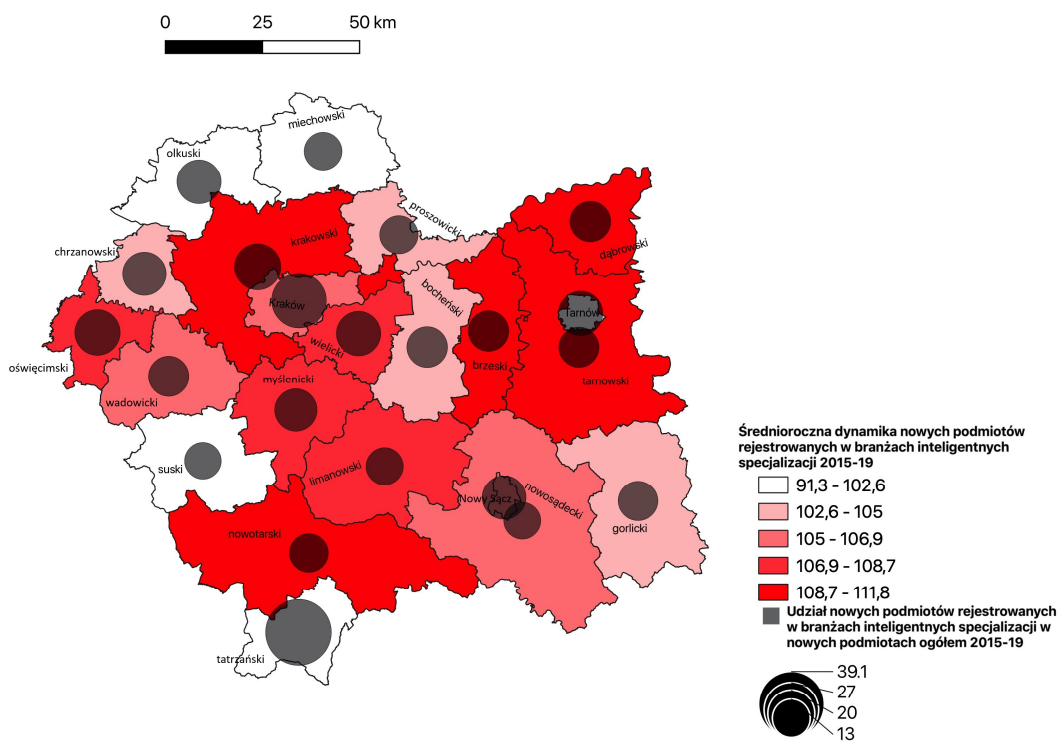
Źródło: Opracowanie własne w QGIS i Paint

CHARAKTERYSTYKA POTENCJAŁU INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI WEDŁUG NOWO POWSTAJĄCYCH PODMIOTÓW GOSPODARCZYCH

Dane na temat odsetka nowych podmiotów rejestrowanych w REGON w działach PKD związanych z RIS w latach 2013-2019 pokazują w jakich głównie obszarach powstają nowe podmioty gospodarcze, a więc odbywa się przedsiębiorcze odkrywanie.

- W latach 2015-2019 średnio co piąty nowo rejestrowany w województwie podmiot gospodarczy wpisywał się profilem swojej działalności w RIS. Największy udział w ogóle nowo powstających firm w regionie mają branże RIS w podregionie miasto Kraków (27%) oraz nowotarskim (20,1%).
- W niektórych podregionach zidentyfikowano istotne koncentracje branżowe nowo zakładanych firm:
 - W mieście Kraków nowo zakładane firmy skupiały się wokół takich branż jak „badania naukowe i prace rozwojowe”, „energia zrównoważona” oraz „technologie informacyjne i komunikacyjne”,
 - W podregionie oświęcimskim występuje wyraźna koncentracja nowych firm związanych z inteligentną specjalizacją „chemia” oraz „elektrotechnika i przemysł maszynowy”,
 - W podregionie tarnowskim nowe podmioty skupiały się wokół specjalizacji „produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych”.
- O przedsiębiorczym odkrywaniu w dziedzinach powiązanych z inteligentnymi specjalizacjami świadczy również dynamika nowo powstających podmiotów. Dynamika ta w latach 2013-2018 we wszystkich podregionach i niemal wszystkich powiatach była dodatnia. Największą dynamikę odnotowano w podregionach tarnowskim, oświęcimskim oraz krakowskim dla specjalizacji „nauki o życiu” oraz prac badawczo-rozwojowych związanych z pozostałymi inteligentnymi specjalizacjami”

Rycina Średnioroczna dynamika nowych podmiotów IS i ich udział w nowych podmiotach ogółem w powiatach w latach 2015-2019



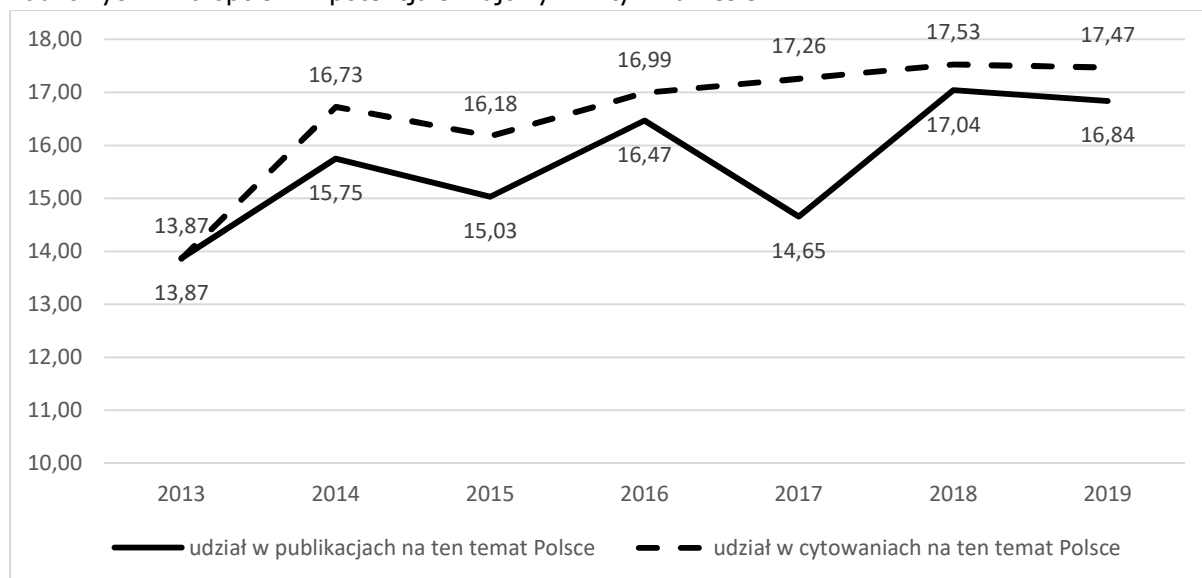
Źródło: Opracowanie własne w QGIS i Paint.

POTENCJAŁ NAUKOWY INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO - SCOPUS

Baza Scopus – naukowa baza danych prowadzona przez wydawnictwo Elsevier, zawierająca informacje o opublikowanych pracach naukowych, takich jak artykuły w czasopismach naukowych, książki, materiały konferencyjne oraz patenty.

- 2411 publikacji małopolskich instytucji naukowych związanych z obszarami inteligentnych specjalizacji – tyle było indeksowanych w bazie Scopus w latach 2013-2019,
- 95% tych publikacji zostało opracowanych w Krakowie,
- 16,8% - taki był udział tych publikacji w ogóle publikacji z woj. małopolskiego indeksowanych w Scopusie w 2019r (wzrost o 3,3 p.p w porównaniu do roku 2013),
- O 3,6 punktu procentowego w porównaniu do roku 2013 wzrósł udział cytowań małopolskich publikacji związanych z obszarami IS. Jednocześnie udział Małopolski w cytowaniach publikacji związanych z IS jest wyższy niż w publikacjach z tego samego zakresu ogółem w Polsce, co oznacza, że mają one większy oddźwięk w literaturze i znaczenie niż przeciętnie publikacje na ten temat z Polski.

Wykres Publikacje i cytowania o tematyce małopolskich IS według słów kluczowych – udział instytucji naukowych z Małopolski w potencjale krajowym w tym zakresie



Źródło: Obliczenia własne w oparciu o bazę Scopus

- 72% w ogóle indeksowanych w Scopusie publikacji związanych z obszarami IS stanowiły publikacje wpisujące się w specjalizację „nauki o życiu”. Dla porównania w Polsce ogółem ich udział wyniósł 29,6%. W rezultacie stopień koncentracji tego typu publikacji w województwie małopolskim jest 143% wyższy niż średnio w Polsce. Pokazuje to faktyczną specjalizację regionu w obszarze nauk o życiu.
- Rośnie potencjał naukowy regionu w obszarze zrównoważonej energii – dynamika wzrostu liczby publikacji dotyczących tej specjalizacji a indeksowanych w Scopusie była w województwie małopolskim w latach 2013-2019 o 30 p.p. wyższa niż w kraju.
- Publikacje naukowe ze specjalizacji „chemia” indeksowane w bazie Scopus z Małopolski w latach 2013-2019 stanowiły ponad 47% publikacji z tego obszaru tematycznego w Polsce.

POTENCJAŁ NAUKOWY INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO - OPUS

OPUS to największy konkurs NCN, w ramach którego przyznawane jest około 60% środków na badania podstawowe z budżetu NCN.

- Projekty powiązane z inteligentnymi specjalizacjami stanowiły w latach 2017-2019 od około 41% do około 52% ogółu środków przyznanych z programu OPUS dla małopolskich instytucji naukowych.
- W porównaniu z latami 2015-2016 udział projektów powiązanych z IS w ogóle dofinansowanych projektów wzrósł o około 34%. Oznacza to rosnący potencjał naukowy instytucji małopolskich w dziedzinach regionalnych inteligentnych specjalizacji.
- W latach 2013-2019 największa pula środków trafiła do wnioskodawców planujących badania powiązane ze specjalizacją „Nauki o życiu”. Stanowiły one 58,8% ogółu środków przyznanych na projekty wpisujące się w małopolskie inteligentne specjalizacje.

INTELIGENTNE SPECJALIZACJE WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO NA TLE INNYCH WOJEWÓDZTW POLSKI

- 16,6% - taki w 2017 r. był udział małopolskich firm, których profil działalności wpisuje się w regionalne specjalizacje w całkowitej liczbie firm z terenu województwa.

- 4 punkty procentowe – o tyle ten udział jest wyższy niż średnia krajowa.
- W firmach zaliczanych do inteligentnych specjalizacji pracuje w regionie 22,7% ogółu zatrudnionych.

Powyższe świadczy o tym, że w województwie Małopolskim wybrano jako specjalizacje branże priorytetowe, nie rozpraszając się na zbyt wiele różnych dziedzin. Region rzeczywiście specjalizuje się w tych branżach, które zostały uznane za inteligentne specjalizacje.

- Blisko 50% firm i blisko 28% pracujących w branżach regionalnych inteligentnych specjalizacji w Małopolsce stanowią usługi oparte na wiedzy, a 4,3% firm i 14,6% pracujących przemysł wysokiej i średniowysokiej techniki. We wszystkich tych wskaźnikach są to wyniki wyższe niż średnia dla kraju, co świadczy o nowoczesności specjalizacji regionalnych.
- Małopolskie zajmuje drugie miejsce w Polsce, po województwie mazowieckim, pod względem stopnia specjalizacji w zakresie branż usług opartych na wiedzy mierzonych liczbą pracujących i czwarte pod względem liczby podmiotów gospodarczych.

SILNE STRONY POSZCZEGÓLNYCH INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI

- Trudno wskazać między poszczególnymi IS zdecydowanego lidera czy słabsze specjalizacje, gdyż każda z nich ma jakąś mocną stronę
- IS Chemia oraz IS Energia - wyróżniały się na tle pozostałych IS pod względem potencjału naukowego i aplikacyjnego w ujęciu sukcesu w aplikowaniu o środki z RPO WM,
- IS Nauki o życiu – wyróżnia się na tle kraju zarówno pod względem publikacji o zasięgu międzynarodowym, jak i nowych podmiotów,

WPŁYW POLITYKI WSPARCIA INTELIGENTNEJ SPECJALIZACJI W REGIONIE NA POTENCJAŁ INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI

Jednym z celów analizy było sprawdzenie czy polityka wsparcia inteligentnych specjalizacji miała wpływ na potencjał inteligentnych specjalizacji w poszczególnych jednostkach administracyjnych województwa małopolskiego. Zbadano przede wszystkim w jaki sposób potencjał IS zależał od wartości projektów oraz wsparcia skierowanego na IS z funduszy europejskich.

- Potwierdzono **pozytywny wpływ** wartości projektów związanych z inteligentnymi specjalizacjami na udział pracujących w sektorach zidentyfikowanych w województwie małopolskim jako IS. Przeciętnie rzecz biorąc, jeżeli wartość projektów wspierających IS wzrosłaby o jeden procent wówczas udział pracujących w sektorach inteligentnych specjalizacji wzrósłby w przybliżeniu o 0,53 punktu procentowego przy założeniu niezmienności innych czynników.
- Potwierdzono **pozytywny wpływ** wartości projektów ogółem, jak i wartość samego wsparcia z funduszy strukturalnych UE na udział nowopowstałych podmiotów IS w ogólnej liczbie nowych podmiotów rejestrowanych w danym powiecie. Przeciętnie rzecz biorąc przyrost wsparcia o jeden procent wiąże się z wzrostem udziału nowych podmiotów IS średnio o 1 punkt procentowy.
- Potwierdzony został **pozytywny wpływ** wartości projektów ogółem wspierających inteligentne specjalizacje na zwiększenie udziału pracujących w sektorach IS w małopolskich powiatach. Taki wynik można uznać za potwierdzenie skuteczności polityki wspierania inteligentnych specjalizacji w Małopolsce

WPŁYW INTELIGENTNYCH SPECJALIZACJI NA ROZWÓJ WOJEWÓDZTWA MAŁOPOLSKIEGO

- W roku 2018 najwyższym PKB na mieszkańca charakteryzowało się miasto Kraków, natomiast najniższym powiaty miechowski, proszowski i dąbrowski.

Rycina. Produkt krajowy brutto na mieszkańca w małopolskich powiatach w roku 2018



Źródło: Opracowanie własne w programie Statistica

Stosując modelowanie ekonometryczne sprawdzono, na ile rozwój sektorów zidentyfikowanych jako inteligentne specjalizacje w województwie małopolskim miał wpływ na poziom rozwoju małopolskich powiatów mierzony takim wskaźnikiem jak produkt krajowy brutto.

- Odsetek osób pracujących w sektorach inteligentnych specjalizacji **w istotny sposób wpływał** na wartość PKB na osobę w powiatach. Odsetek zatrudnienia w tych sektorach wyższy o jeden punkt procentowy powoduje, że wartość PKB na mieszkańca jest wyższa średnio o 1%. Im wyższy był odsetek pracujących w IS w roku początkowym, tym wyższa była dynamika wzrostu PKB per capita.
- Odsetek nowych podmiotów w sektorach IS **w pozytywny sposób wpływał** na wartość PKB na osobę w małopolskich powiatach. Odsetek nowych podmiotów w sektorach IS wyższy o 1 p.p. prowadzi do zwiększenia PKB na mieszkańca średnio o 0,4%.
- Zidentyfikowano **statystycznie istotny, pozytywny wpływ** dofinansowanych z UE projektów wspierających sektory inteligentnych specjalizacji na wartość PKB na osobę w małopolskich powiatach. Brak wsparcia w tym obszarze spowodowałoby, że przeciętnie wartość PKB na mieszkańca w małopolskich powiatach byłaby niższa o 0,034%.
- Fundusze unijne przeznaczane na inteligentne specjalizacje istotnie poprawiły wartość PKB per capita w małopolskich powiatach. Przyrost o 1% dofinansowania z funduszy strukturalnych UE w przeliczeniu na jednego pracującego przyczyniał się do podwyższenia PKB na mieszkańca średnio o 0,036%.
- Istotny pozytywny wpływ na dynamikę wzrostu PKB miał też udział nowo zarejestrowanych podmiotów w powiatach w IS Energia zrównoważona oraz IS Elektrotechnika i przemysł maszynowy.

Summary

OBJECTIVE OF THE STUDY

Confirmation, whether - and if so to what extent - the Małopolska voivodship smart specialisation policy, through the development of smart specialisations, has contributed to the region's economic development.

METHODOLOGY

The analysis was based on econometric modelling utilising:

- data from public statistics,
- international publications database Scopus,
- data on grants awarded by the National Science Centre (NSC) under the OPUS call for proposals,
- data on the value of Małopolska voivodship Regional Operational Programme and Smart Growth Operational Programme projects.

Following analytical methods were used:

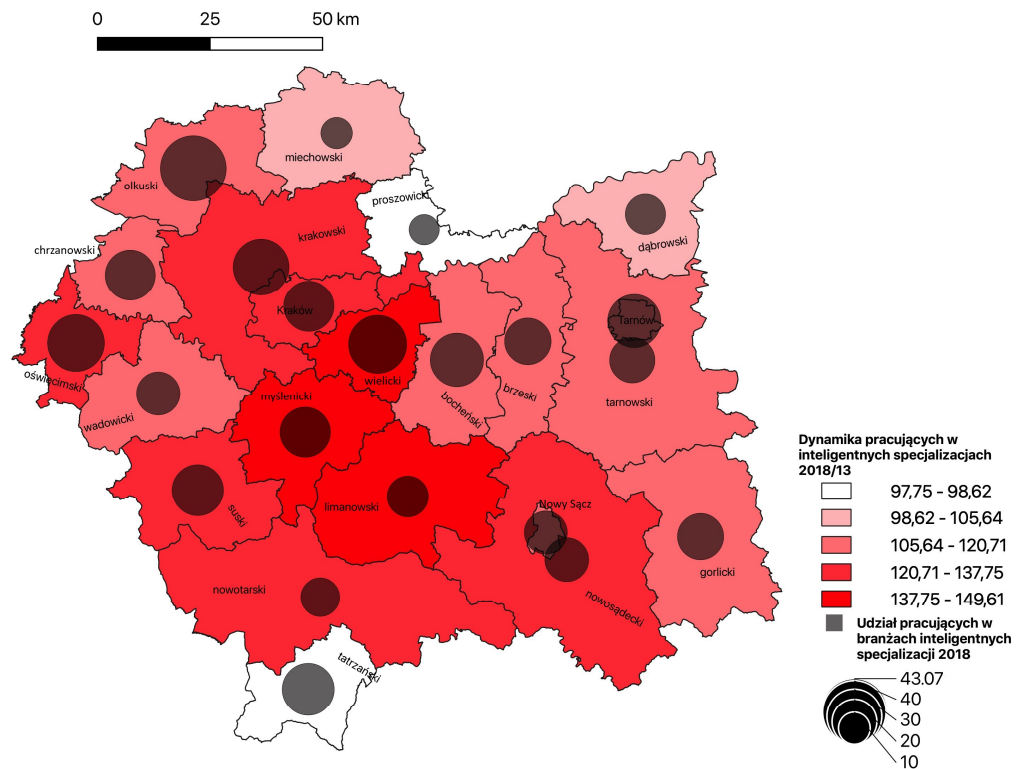
- regression analysis,
- location quotients,
- panel models (including spatial models),
- fixed effects and random effects models.

The so-called counterfactual situation has also undergone interpretation - an assessment has been made of how the development of smart specialisations would have taken place if financial resources not been disbursed under the smart specialisation support policy.

CHARACTERISTICS OF THE POTENTIAL OF SMART SPECIALISATIONS BY NUMBERS OF EMPLOYED

- 208 thousand – this is the number of people employed in businesses employing more than 9 employees and operating in sectors considered to be included in the Małopolska voivodship smart specialisations. It constituted ¼ of the total of people employed in the region.
- Between 2013 and 2018 the number of people employed in smart specialisation sectors grew by as much as 38.8%, compared to a growth in the same period of 15.2% in the total number of people employed in the voivodship.
- The highest share among total employed held in 2018 by smart specialisation sectors was noted in the Olkusz powiat - 43.1%, as well as in the Wieliczka, Oświęcim and Kraków powiats - from 33.6% to 31%. In nominal terms the largest number of people employed in smart specialisation sectors is noted in Kraków (almost 90 thousand).
- In most poviats the share of employed in IS rised in 2018 comparing to 2013. Also the dynamis of employed in IS was higher than subregion average.

Picture Dynamics of employed in IS and their share in total number of employed in powiats



Source: Own elaboration in QGIS and Paint

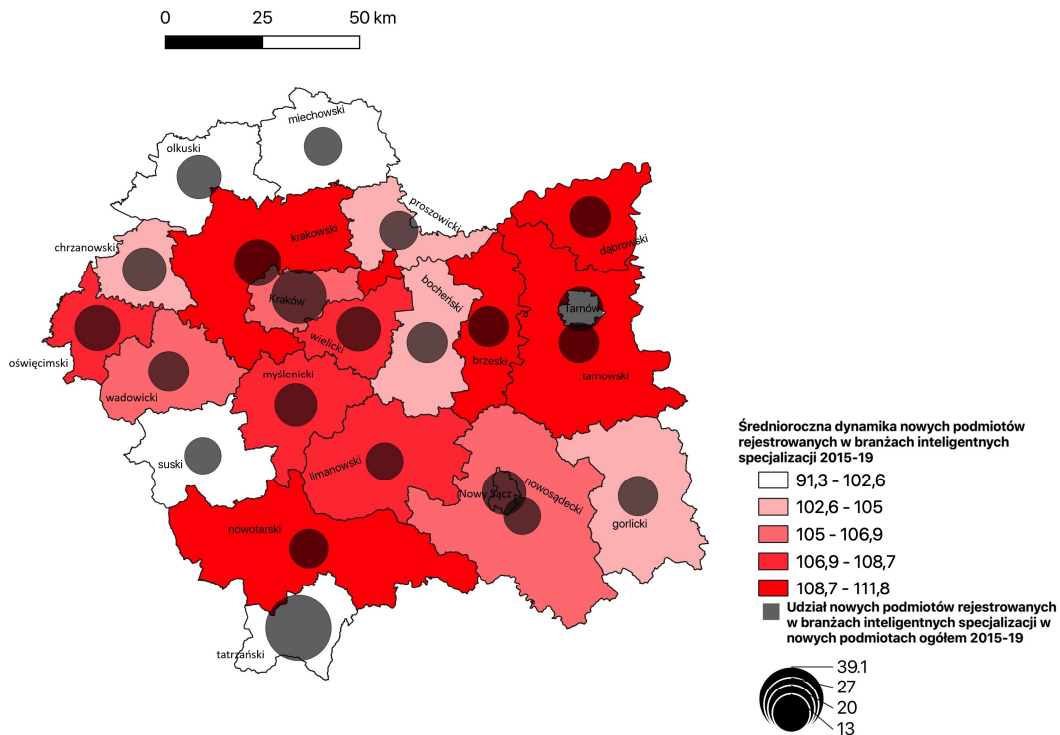
CHARACTERISTICS OF THE POTENTIAL OF SMART SPECIALISATIONS BY NUMBERS OF NEW BUSINESS START-UPS

Data on the percentage of new business entities registered in REGON under Polish Classification of Economic Activities (PKD) categories aligned with the Regional Innovation Strategy (RIS) for the period 2013-2019 point to areas in which new business entities are mainly being established, and thus to where entrepreneurial discovery is taking place.

- In the period 2015-2019 on average every fifth registered new business entities' operating profile was aligned with the RIS. The largest share held by RIS sectors in the total number of newly established firms in the region was noted in the subregions of Kraków city (27%) and Nowy Targ (20.1%).
- In a number of subregions significant levels of sectoral concentration among newly established businesses was noted:
 - In Kraków city newly established companies were focussed around such sectors as "scientific research and development", "sustainable energy" and "information and communications technologies".
 - In the Oświęcim subregion a clear concentration of new businesses connected with the smart specialisation "chemicals" and "electrical engineering and mechanical engineering" is in evidence.
 - In the Tarnów subregion new business entities were focussed around the specialisation "manufacture of basic metals and metal products and manufacture of non-metallic mineral products".
- Entrepreneurial discovery in fields connected with smart specialisations is also attested to by new business start-up growth rates. In the period 2013-2018 these were positive in all

subregions and powiats (barring Tarnów city). The highest rates were noted in subregions Tarnów, Oświęcim and Kraków for the specialisation "scientific research and development".

Picture Average annual dynamics of new entities registered in IS and their share in all new entities in powiats in years 2015-2019



Source: Own elaboration in QGIS and Paint.

RESEARCH POTENTIAL OF MAŁOPOLSKA VOIVODSHIP SMART SPECIALISATIONS - SCOPUS

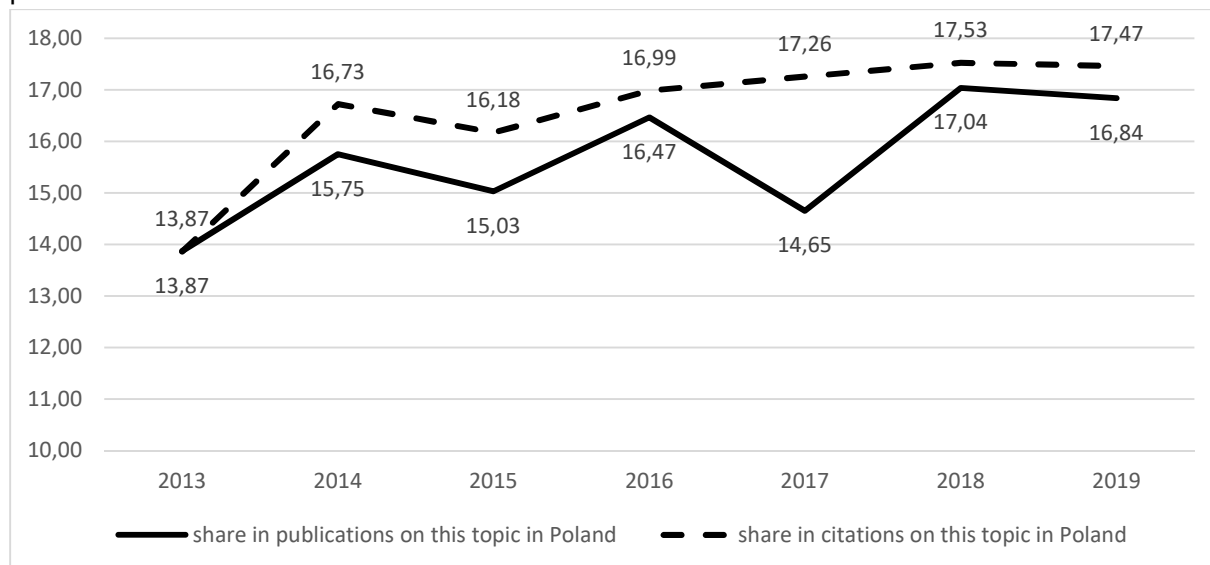
Scopus database – scientific database managed by Elsevier publishing company. It covers information about published scientific work such as articles in scientific journals, books, conference materials and patents.

For the period 2013-2019 a total of

- 2411 publications of Małopolska research institutions connected with smart specialisation fields have been indexed in Scopus for the period 2013-2019
- 95% of these publications were developed in Kraków
- 16,84% - that was the share that these publications held among the total number of Małopolska voivodship publications in Scopus in 2019 (3 percentage points increase in comparison with 2013).
- 3,6 percentage points – that was the increase in the total number of citations attained by Małopolska researchers connected with smart specialisation – comparing to 2013. At the same time the share held by Małopolska in citations connected with smart specialisations is higher than among publications in the same fields in total for Poland, which means that they are met

with a higher resonance and note than are attained on average by Polish publications in this field.

Chart Publications and citations aligned with IS – the share of Malopolska research institutions in national potential



Source: Own elaboration based on Scopus database

- 72% - this is the share of aligned with the smart specialisation "life sciences" Among the smart specialisation related publications indexed in Scopus. For Poland this share stood at 29.6%. As a result the degree of concentration for this type of publications in Małopolska voivodship is 143% higher than the average for Poland. This points to a real regional specialisation in the area of life sciences
- The regional research potential in sustainable energy is growing - the growth rate of numbers of publications in this specialisation indexed in Scopus was for 2013-2019 in Małopolska voivodship 30 percentage points higher than for the whole country
- Specialisation "chemicals" - scientific publications indexed in Scopus and originating in Małopolska in the period 2013-2019 constituted more than 47% of all publications in this thematic field from Poland.

RESEARCH POTENTIAL OF MAŁOPOLSKA VOIVODSHIP SMART SPECIALISATIONS - OPUS

OPUS is the NSC's largest call for proposals, under which about 60% of the NSC's allocation for basic research is awarded.

- In the period 2017-2019 from about 41% up to 52% of the total OPUS programme financing awarded to Małopolska research institutions reached projects aligned with smart specialisations.
- At the same time compared to the period 2015-2016 the share of projects aligned with smart specialisations among the total co-financed projects grew by about 34%. This confirms that the research potential of Małopolska institutions in smart specialisation fields is growing.
- During the years 2013-2019 the largest sum of financing reached project promoters planning research connected with the specialisation "life sciences". This constituted 58.8% of the total financing awarded for projects aligned with Małopolska smart specialisations.

STRENGTHS OF INDIVIDUAL SMART SPECIALISATIONS

- It is difficult to point any clear leader or straggler among the smart specialisations, as all of them have some strengths
- Smart specialisation - chemicals and smart specialisation - energy - both stand out from among the other specialisations in terms of their research and development potential given their success rates in applying for financing under Małopolska Voivodship Regional Operational Programme
- Smart specialisation life sciences - is a national leader both with respect to international publications and new entities

MAŁOPOLSKA VOIVODSHIP SMART SPECIALISATIONS IN THE CONTEXT OF OTHER POLISH VOIVODSHIPS

- 16,6% - that was the share of Małopolska businesses, whose operating profiles were aligned with regional specialisations, in the total number of enterprises in the voivodship in 2017,
- 4 percentage points – that value shows how this share is higher than the national average.
- Businesses considered to be operating within smart specialisations employ 22.7% of the total regional workforce.

Above mentioned information attests to the fact, that in the Małopolska voivodship it is priority sectors that have been identified as specialisations, without any unnecessary dispersion among too many fields. The region in reality specialises in those sectors, which have been identified as smart specialisations.

- Close to 50% of businesses and close to 28% of employees in regional smart specialisation sectors in Małopolska are involved in knowledge-based services, while 4.32% of businesses and 14.61% of employees in high and medium-high technology industries. All these indicators are higher than the national average, which points to the regional specialisations' modernity.
- Małopolska is ranked second in Poland, following Mazowsze voivodship, with respect to the degree of specialisation in knowledge-based service sectors when measured through numbers of employees, and ranked fourth in the country when numbers of business entities are considered.

IMPACT OF THE REGIONAL SMART SPECIALISATION SUPPORT POLICY ON THE POTENTIAL OF THE SMART SPECIALISATIONS

One of the objectives of the analysis performed was to confirm, whether the smart specialisation support policy had impacted on the potential of the smart specialisations within the individual administrative units of the Małopolska voivodship. In the first instance the investigation looked into how the potential of the smart specialisations depended on the value of projects and of supports provided through European funds.

- A positive impact of the value of projects connected with smart specialisations, on percentage of people employed in sectors identified in Małopolska as smart specialisations, has been confirmed. On average if the value of projects supporting smart specialisations was to increase by one percent, then the percentage of people employed in smart specialisation sectors would grow by approximately 0.53 of a percentage point, under the assumption that other factors remain constant.
- A positive impact of the total value of projects, as well as of the value of EU structural funds support, on the percentage of newly established smart specialisation entities among the total number of registered new entities in individual powiats, have been confirmed. A growth in

support by one percent equates with a growth in the share held by new smart specialisation entities by one percentage point.

- A positive impact of the total value of projects supporting smart specialisations on increased percentages of people employed in smart specialisation sectors in Małopolska powiats, has been confirmed. Such a result can be seen to confirm the effectiveness of the smart specialisation support policy in Małopolska.

IMPACT OF SMART SPECIALISATIONS ON THE DEVELOPMENT OF THE MAŁOPOLSKA VOIVODSHIP

- In 2018 the highest GDP per capita was in city Krakow whereas the lowest in miechowski, proszowicki and dabrowski powiats.

Picture Gross domestic product per capita in Małopolska powiats in 2018



Source: Own elaboration in Statistica.

Econometric modelling was used to determine the extent to which the development of sectors identified in Małopolska voivodship as smart specialisations impacted on the levels of development of Małopolska powiats, as measured by such an indicator as gross domestic product.

- The percentage of people employed in smart specialisation sectors significantly impacted on the value of GDP per capita in the powiats. A rise in the percentage of people employed in smart specialisation sectors by one percentage point leads to an average increase in per capita GDP by 1%. It has been identified, that the higher the percentage of people employed in smart specialisation sectors in the initial year, the higher the witnessed GDP per capita growth dynamic.
- The percentage of newly established businesses in smart specialisation sectors had a positive impact on the value of the GDP per capita in Małopolska powiats. It can be stated that a percentage of newly established businesses in smart specialisation sectors which is higher by 1 percentage point leads to an increase in GDP per capita by on average 0.4%.

- A statistically substantial positive impact of co-financing provided through EU projects supporting smart specialisation sectors on GDP per capita in Małopolska powiats has been identified. Should this support had been lacking on average the value of GDP per capita in Małopolska powiats would be lower by 0.034%. These projects also had a statistically substantial positive impact on GDP per capita growth rates.
- A growth of EU structural funds co-financing by 1% calculated per one employee contributed to GDP per capita growth by on average 0.036%. Therefore it can be stated that EU funds allocated towards smart specialisations substantially improved the value of GDP per capita in Małopolska powiats.
- A statistically substantial positive impact on GDP dynamics had the share of newly established companies in powiats in such IS as sustainable energy and machine industry.

Wstęp

Pojęcie „inteligentnej specjalizacji” (IS) oznacza nową generację polityki badań i innowacji w UE, która wykracza poza klasyczne inwestycje w badania i technologię oraz ogólne tworzenie potencjału innowacyjnego. Przed trzecią generacją regionalnych strategii innowacji w UE (RIS3) polityka innowacyjna UE nie miała strategicznego charakteru w postaci wyznaczania obszarów priorytetowych. Inteligentna specjalizacja stanowi odejście od horyzontalnego rodzaju polityki innowacyjnej, która była powszechna w UE przez wiele lat. Tradycyjnie regionalna strategia na rzecz innowacji składa się głównie ze środków horyzontalnych i neutralnych skierowanych na poprawę ogólnych warunków ramowych i potencjału innowacyjnego. Polityka inteligentnej specjalizacji koncentruje się natomiast na bardziej pionowej i nieneutralnej logice interwencji. Jest to proces identyfikacji i wyboru obszarów priorytetowych, które mogą być uprzywilejowane w ramach polityki regionalnej¹. Stąd polityka RIS3 może być postrzegana jako polityka rozwoju regionalnego oparta na koncentracji wiedzy i jej dyfuzji. Jednak wsparcie dla regionalnych inteligentnych specjalizacji (RIS) jest uzasadnione potencjalnym efektem rozprzestrzeniania się wzrostu z obszarów IS w wyniku relacji międzybranżowych.

Inteligentna specjalizacja jest rodzajem podejścia ukierunkowanego na terytorium, które bierze pod uwagę interakcje między instytucjami a geografiami jako kluczowe dla rozwoju. Opiera się na systemowym sposobie myślenia o wzroście, innowacjach i przedsiębiorczości. Koncentruje się na zasobach regionalnych, ale również bierze pod uwagę pozycję regionu w międzynarodowych łańcuchach wartości. Podejście inteligentnej specjalizacji można uznać za połączenie polityki rozwoju regionalnego z polityką innowacji².

RIS3 leży na styku badań naukowych i innowacji, polityki przemysłowej i polityki spójności, a także nowej polityki europejskich łańcuchów wartości i sieci, jak również wielkich wyzwań politycznych (takich jak zrównoważony rozwój) i powinna być projektowana jako ich narzędzie. Literatura dostrzega potrzebę lepszej koordynacji polityki IS i polityki spójności finansowanej z funduszy strukturalnych, która mogłaby stymulować rozwój regionalny poprzez proces odkrywania przedsiębiorczości odzwierciedlający paradygmat systemowy i pozwalający na lepsze wykorzystanie funduszy na cele innowacyjne³.

Koncepcja inteligentnej specjalizacji podkreśla rolę wiedzy i innowacji jako stymulantów regionalnego wzrostu i rozwoju. Zwraca również uwagę na strategię polityczne oparte na terytorium, unikalnych cechach regionalnych, w odróżnieniu od strategii replikujących udane

¹ Foray, D., Goenega, X. (2013). *The goals of smart specialization*. S3 Policy Brief Series, 1, S3 Platform, JRC-IPTS; Foray, D., Morgan, K., Radosevic, S. (2017). *The Role of Smart Specialization in the EU Research and Innovation Policy Landscape*. The European Commission Brochure; Foray, D., David, P.A., & Hall, B. (2009). *Smart Specialization – the concept*. Knowledge Economists Policy Brief, 9

² Thissen, M., van Oort, F., Diodato, D., Ruijs, A. (2019). *Regional Competitiveness and Smart Specialization in Europe: Place-based Development in International Economic Networks*, Edward Elgar Pub.; González-López, M., Asheim, B.T., del Carmen Sánchez-Carreira, M. (2019). *New insights on regional innovation policies*. Innovation: The European Journal of Social Science Research, 32, 1-7.

³ Corpakis, D. (2020). *Powering Synergies Between Innovation Policy and Regional Development Frameworks: The Case of Smart Specialisation*. In A. Abu-Tair, A. Lahrech, K. Al Marri, B. Abu-Hijleh (Ed.) *Proceedings of the II International Triple Helix Summit*. THS 2018. Lecture Notes in Civil Engineering, 43. Springer: Cham.

polityki innych regionów⁴. McCann, Ortega-Argiles i Foray (2015) definiują politykę IS jako strategiczne podejście do poprawy wyników gospodarczych regionów europejskich. Stawia ona innowacyjną przedsiębiorczość w centrum regionalnego programu rozwoju gospodarczego⁵.

Strategia inteligentnej specjalizacji wiąże się z takimi determinantami konkurencyjności regionalnej, jak innowacja i kreatywność, ekonomia aglomeracji, bezpośrednie inwestycje zagraniczne, klastry, specjalizacja i koncentracja, koszty sieci i transportu, edukacja i badania, wielkość i dostępność zasobów, instytucje i kapitał społeczny, infrastruktura i kapitał ludzki⁶. Polityka IS to też sposób na stymulowanie rozwoju regionalnego poprzez odnowienie ścieżki i stworzenie nowej ścieżki rozwoju. Opiera się ona na wykorzystaniu regionalnych atutów i reaktywacji istniejących konkurencyjnych gałęzi przemysłu z wykorzystaniem nowych technologii, a także na eksperymentach przedsiębiorczych z uwzględnieniem uwarunkowań ponadregionalnych. Zmienia politykę regionalną i politykę innowacji opartą na klastrach na politykę opartą na systemach innowacji, która kładzie nacisk na przepływ wiedzy. Jako przykład prezentowany jest region Scania, który odszedł od tradycyjnej polityki klastrów i zidentyfikował trzy obszary priorytetowe z potencjałem rozwoju nowej ścieżki, jakimi są: zdrowie, inteligentne materiały oraz inteligentne i zrównoważone miasta. Obszary te postrzega się jako obiecujące pod względem skali, zakresu i możliwości rozprzestrzeniania się wiedzy, a także wyróżniające się i unikalne, a więc przypominające ideę IS.

Założenia, że IS będzie stymulować rozwój gospodarczy, wynikają z następujących cech tego podejścia:

- Wybieranie priorytetów, które mają przewagę konkurencyjną i komparatywną w kraju i na arenie międzynarodowej – są biegunami wzrostu w niektórych regionach i są skoncentrowane w tych regionach.
- Oparcie się na działalności innowacyjnej i badawczo-rozwojowej będących determinantami wzrostu gospodarczego zgodnie z neoklasyczną i nową teorią wzrostu, które mogą być skoncentrowane we wschodzących obszarach gospodarczych.
- Wykorzystanie przepływów wiedzy pozwalających na pozytywne efekty zewnętrzne zgodnie z podejściem systemowym do innowacji.

Podejście zastosowane w ekspertyzie

Celem niniejszej ekspertyzy jest sprawdzenie, czy faktycznie i w jakim stopniu polityka inteligentnej specjalizacji w województwie małopolskim przyczyniła się do rozwoju gospodarczego regionu, poprzez rozwój potencjału inteligentnych specjalizacji.

Do realizacji celów postawionych w ekspertyzie zastosowane zostało modelowanie ekonometryczne na danych przekrojowo-czasowych (panelowych) na dwóch poziomach agregacji przestrzennej: dla 6 podregionów (NUTS 3) oraz dla 19 powiatów i 3 miast na

⁴ McCann, P., Ortega-Argilés, R. (2016). *Smart specialization, entrepreneurship and SMEs: issues and challenges for a results-oriented EU regional policy*. Small Business Economics, 46, 537–552; Moodysson, J., Trippel, M., Zukauskaitė, E. (2015). *Policy Learning and Smart Specialization Exploring Strategies for Regional Industrial Change*. CIRCLE, Lund University.

⁵ McCann, P., Ortega-Argiles, R., Foray, D. (2015). *Smart Specialization and European Regional Development Policy*, In ed. D.B Audretsch, A.N. Link, M. Walshok, *The Oxford Handbook of Local Competitiveness*.

⁶ Haukioja, T., Kaivo-oja, J., Karppinen, A., Vähäsantanen, S. (2018). *Identification of Smart Regions with Resilience, Specialisation and Labour Intensity of globally Competitive Sector – The Examination of the LAU-1 Regions in Finland*. European Integration Studies, 12.

prawach powiatu województwa małopolskiego (22 jednostki). Oszacowanie modeli panelowych z efektami przestrzennymi pozwoliło na identyfikację dwóch zależności:

1. Jaki był wpływ polityki wsparcia inteligentnych specjalizacji w województwie małopolskim na potencjał inteligentnych specjalizacji w regionie w latach 2014/2015-2018/2019.
2. Jaki był wpływ rozwoju obszarów inteligentnej specjalizacji na rozwój gospodarczy regionu w latach 2013-2018.

Modele panelowe z efektami przestrzennymi umożliwiły oszacowanie tych zależności dla wskazanego okresu, a więc okresu oddziaływania polityki innowacyjnego rozwoju regionalnego w oparciu o inteligentne specjalizacje.

Dokonano również interpretacji tzw. sytuacji kontrfaktycznej – oceniono, jak kształtowałyby się rozwój inteligentnych specjalizacji bez środków dystrybuowanych w ramach polityki wsparcia inteligentnych specjalizacji.

Wykorzystane zostały następujące źródła danych:

1. Dane z Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego (US) i Głównego Urzędu Statystycznego (GUS):
 - a) dane pokazujące potencjał inteligentnych specjalizacji w zakresie zatrudnienia i rozwoju podmiotowego. Dane o zatrudnieniu we właściwych działach PKD odzwierciedlające potencjał gospodarczy inteligentnych specjalizacji. Uwzględniono wszystkie inteligentne specjalizacje, gdyż wzięto pod uwagę też, w przypadku danych o zatrudnieniu, grupę PKD 72.1 - Badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie nauk przyrodniczych i technicznych, która jest związana z IS „Nauki o życiu”, a także z badaniami na rzecz innych inteligentnych specjalizacji. W przypadku danych o nowych podmiotach rejestrowanych w REGON wzięto pod uwagę cały dział 72 Badania naukowe i prace rozwojowe, ze względu na dostępność takich danych, a także uzasadnienie tym, że badania w dziedzinie nauk społecznych i humanistycznych (grupa 72.2.) są powiązane m.in. z IS Przemysły kreatywne i czasu wolnego. Z tego powodu dane dotyczące potencjału gospodarczego nie odzwierciedlają dokładnie potencjału IS 1 Nauki o życiu, a szerzej potencjał gospodarczy Badań naukowych i prac rozwojowych w województwie. Specyfika tej IS powoduje, że dokładnie może być ona scharakteryzowana przede wszystkim przez zmienne odnoszące się do potencjału naukowego. Aby uniknąć problemu braku danych dla niektórych powiatów czy podregionów wynikającego z tajemnicy statystycznej, który w znacznym stopniu utrudniłby analizę, w przypadku danych o zatrudnieniu, uwzględniono sumę zatrudnienia dla wszystkich działów PKD powiązanych z inteligentnymi specjalizacjami i całej sekcji D (związanej z IS energetyka odnawialna) oraz grupy PKD 72.1⁷. Pod uwagę wzięte zostały także dane na temat nowych podmiotów

⁷ Zgodnie ze wskazaniami zawartymi w opracowaniu Urzędu Marszałkowskiego Województwa Małopolskiego/AGERON (2016) *Analiza weryfikacyjna obszarów inteligentnej specjalizacji regionalnej województwa małopolskiego – II edycja*, uwzględnione zostaną następujące sekcje, działy i grupa PKD: Sekcja D Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych, Sekcja J dział 58 Działalność wydawnicza, Sekcja J dział 59 Działalność związana z produkcją filmów, nagrań wideo, programów telewizyjnych, nagrań dźwiękowych i muzycznych, Sekcja J dział

- rejestrowanych w REGON w tych działach, co odzwierciedla proces przedsiębiorczego odkrywania (PPO) w ramach inteligentnych specjalizacji.
- b) Zmienne odzwierciedlające rozwój województwa małopolskiego: dane o produkcji krajowym brutto (PKB) na mieszkańca na poziomie podregionów z doszacowaniem dla brakujących lat w oparciu o wpływy gmin z PIT i podatku rolnego. Podobnie został rozszacowany PKB na powiaty województwa⁸.
 - c) Pozostałe zmienne, które mogą wpływać na potencjał inteligentnych specjalizacji w regionie oraz na rozwój gospodarczy regionu dostępne na poziomie powiatów i podregionów tj. zmienne kontrolne: inwestycje, liczba ludności, liczba pracujących ogółem, majątek trwały, liczba podmiotów gospodarczych itp.
2. Dane z bazy międzynarodowych publikacji Scopus na temat liczby publikacji naukowych i ich cytowań wywodzących się z małopolskich instytucji naukowych (uczelnia, instytutów naukowych, jednostek B+R) związanych z poszczególnymi inteligentnymi specjalizacjami województwa w oparciu o słowa kluczowe odzwierciedlające poszczególne poddziedziny IS województwa małopolskiego.
 3. Dane na temat grantów przyznanych przez Narodowe Centrum Nauki tj. wartość i liczba projektów finansowanych w ramach konkursu OPUS NCN w latach 2015-2019 powiązanych z obszarami małopolskich IS. Dane te odzwierciedlają potencjał naukowy inteligentnych specjalizacji w oparciu o zdolność przyciągania środków na finansowanie badań. Jednocześnie są one dodatkowym źródłem finansowania inteligentnych specjalizacji, obok środków z RPO WM i PO Inteligentny Rozwój⁹.

60 Nadawanie programów ogólnodostępnych i abonamentowych, Sekcja J dział 61 Telekomunikacja, Sekcja J dział 62 Działalność związana z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki oraz działalność powiązana, Sekcja J dział 63 Działalność usługowa w zakresie informacji, Sekcja C dział 20 Produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych, Sekcja C dział 21 Produkcja podstawowych substancji farmaceutycznych oraz leków i pozostałych wyrobów farmaceutycznych, Sekcja C dział 22 Produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych, Sekcja E dział 38 Działalność związana ze zbieraniem, przetwarzaniem i unieszkodliwianiem odpadów; odzysk surowców, Sekcja C dział 26 Produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych, Sekcja C dział 27 Produkcja urządzeń elektrycznych, Sekcja C dział 28 Produkcja maszyn i urządzeń, gdzie indziej niesklasyfikowana, Sekcja C dział 29 Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep, z wyłączeniem motocykli, Sekcja C dział 30 Produkcja pozostałego sprzętu transportowego, Sekcja C dział 33 Naprawa, konserwacja i instalowanie maszyn i urządzeń, Sekcja I dział 55 Zakwaterowanie, Sekcja I dział 56 Działalność usługowa związana z żywnością, Sekcja M dział 71 Działalność w zakresie architektury i inżynierii; badania i analizy techniczne, Sekcja M dział 73 Reklama, badanie rynku i opinii publicznej, Sekcja N dział 79 Działalność organizatorów turystyki, pośredników i agentów turystycznych oraz pozostała działalność usługowa w zakresie rezerwacji i działalności z nią związane, Sekcja R dział 90 Działalność twórcza związana z kulturą i rozrywką, Sekcja R dział 91 Działalność bibliotek, archiwów, muzeów oraz pozostała działalność związana z kulturą, Sekcja R dział 93 Działalność sportowa, rozrywkowa i rekreacyjna, Sekcja C dział 23 Produkcja wyrobów z pozostałych mineralnych surowców niemetalicznych, Sekcja C dział 24 Produkcja metali, Sekcja C dział 25 Produkcja metalowych wyrobów gotowych, z wyłączeniem maszyn i urządzeń, Sekcja M dział 72.1 Badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie nauk przyrodniczych i technicznych.

⁸ Według metodyki przedstawionej w D. Ciołek (2017) *Oszacowanie wartości produktu krajowego brutto w polskich powiatach*, Gospodarka Narodowa (SGH) nr 289(3): 55–87.

⁹ Analizę projektów z NCN w kontekście inteligentnych specjalizacji zastosowano w ekspertyzie *Monitoring inteligentnych specjalizacji w województwie pomorskim (ISP) w 2018 – propozycja modyfikacji w zakresie wskaźników specyficznych*. Wnioski, TechTransBalt dla Urzędu Marszałkowskiego Województwa Pomorskiego / Elżbieta Wojnicka-Sycz, Piotr Sliż, Piotr Sycz

4. Dane o wartości projektów z RPO Województwa Małopolskiego i PO Inteligentny Rozwój realizowanych w ramach tych programów, a powiązanych z rozwojem inteligentnych specjalizacji regionu w przekroju podregionów i powiatów.

Należy zaznaczyć, że nie jest możliwe zbadanie, w jaki sposób zmiany liczby pracujących w poszczególnych sektorach inteligentnych specjalizacji wpływały na wzrost gospodarczy małopolskich powiatów. Wynika to z tajemnicy statystycznej, która jest jednym z istotnych elementów przepisów prawa obowiązującego Główny Urząd Statystyczny. Oznacza ona, że w przypadku danych dla mniejszych jednostek podziału terytorialnego, jakimi są powiaty nie są upubliczniane dane dla poszczególnych branż, wtedy gdy liczba podmiotów w tych branżach jest mała. Ma to znaczenie zwłaszcza wtedy, gdy w danym powiecie funkcjonuje na przykład jeden duży podmiot określonej branży, to znaczy podmiot z dużym zatrudnieniem. Zatem w przypadku niektórych małopolskich powiatów liczba pracujących w danym sektorze IS nie będzie podana, chociaż nie oznacza to, że jest równa zero. Przyjęcie zera w takim przypadku prowadzi do nieprawdziwych wyników i wniosków zarówno z analizy statystycznej, jak i ekonometrycznej.¹⁰

¹⁰ *Zbierane i gromadzone w badaniach statystycznych statystyki publicznej dane jednostkowe (dane osobowe dające się powiązać z konkretną osobą fizyczną) i dane indywidualne (dające się powiązać z podmiotem gospodarczym) są poufne i podlegają szczególnej ochronie. [...] Wyniki badań są więc tak udostępnianie i publikowane, aby nikt nie mógł zidentyfikować na ich podstawie informacji odnoszących się do konkretnych osób lub podmiotów gospodarczych.”* Za: <https://bip.stat.gov.pl/prawo/akty-prawne/tajemnica-statystyczna/>

1. Charakterystyka potencjału inteligentnych specjalizacji województwa małopolskiego w latach 2013-2018/2019

Potencjał inteligentnych specjalizacji województwa został w rozdziale przedstawiony w ujęciu potencjału gospodarczego przez pryzmat pracujących w branżach inteligentnych specjalizacji w podmiotach zatrudniających powyżej 9 osób oraz nowych podmiotów rejestrowanych w branżach IS. Ponadto scharakteryzowany został potencjał naukowy inteligentnych specjalizacji w oparciu o dane na temat międzynarodowych publikacji indeksowanych w bazie Scopus i projektów badań podstawowych finansowanych z Narodowego Centrum Nauki w ramach programu OPUS. Ponadto wyznaczono również wskaźnik syntetyczny, który odzwierciedlał potencjał gospodarczy inteligentnych specjalizacji w powiatach. Ponadto zaprezentowana została charakterystyka potencjału inteligentnych specjalizacji w województwie małopolskim na tle innych województw kraju w oparciu o dane ze statystyki strukturalnej przedsiębiorstw.

1.1. Potencjał gospodarczy inteligentnych specjalizacji w powiatach i podregionach województwa małopolskiego

1.1.1. Pracujący w branżach inteligentnych specjalizacji

We wszystkich branżach IS¹¹ liczba pracujących w jednostkach z województwa małopolskiego za lata 2013-2018 według faktycznego miejsca pracy i rodzaju działalności (bez podmiotów o liczbie pracujących do 9 osób) wyniosła w 2018 roku 208 848 osób, czyli 25,1% pracujących w regionie. Udział branż inteligentnych specjalizacji w pracujących w 2013 roku wyniósł 23,2%. Oznaczało to wzrost liczby pracujących w branżach inteligentnych specjalizacji w województwie o 38,8% w stosunku do 2013 roku. W tym samym czasie ogólna liczba pracujących w województwie wzrosła o 15,2%. Wskazuje to na silny rozwój w ujęciu liczby pracujących branż inteligentnych specjalizacji. Należy przy tym pamiętać, że wiele podmiotów, szczególnie z IS „przemysły kreatywne i czasu wolnego” zatrudnia mniej niż 9 osób. Te podmioty są uwzględnione w kolejnym podrozdziale przez pryzmat analizy nowych przedsiębiorstw powstających w branżach inteligentnych specjalizacji.

Największy udział w pracujących mają branże IS w podregionie oświęcimskim – około 29,4% i krakowskim – około 28,4%, w Krakowie i podregionie tarnowskim odpowiednio 25,2% i 24%, a najmniej w nowotarskim – 21% i nowosądeckim – 18,9%. We wszystkich podregionach doszło jednak do wzrostu liczby pracujących w branżach inteligentnych specjalizacji i wzrost ten był większy niż średnia dynamika pracujących w podregionach ogółem. Jednak specjalizację w dziedzinie traktowanych łącznie branż inteligentnych specjalizacji, w ujęciu pracujących w jednostkach zatrudniających ponad 9 osób, widać jedynie w podregionach oświęcimskim, krakowskim i Krakowie, gdzie udział tych branż w pracujących jest większy niż średnio w województwie (tabela 1). Ze względu na analizę na poziomie

¹¹ według działań PKD wraz z grupą 72.1 Badania naukowe i prace rozwojowe w dziedzinie nauk przyrodniczych i technicznych wymienionych w przypisie 7.

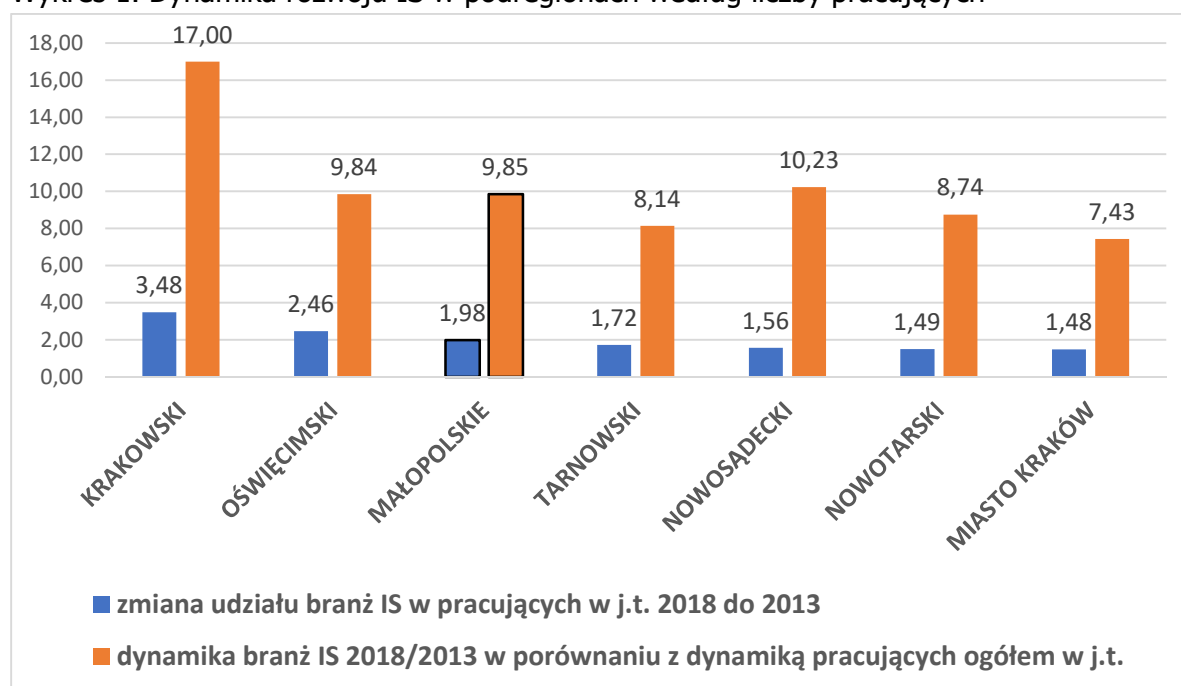
większych jednostek terytorialnych niż powiaty tj. podregionów, można uznać, że poziom współczynnika LQ powyżej 1,05/1,1 wskazuje na występowanie pewnej specjalizacji obszaru w zakresie inteligentnych specjalizacji, choć w przypadku analiz klastrów, realizowanych na poziomie dezagregacji odpowiadającym powiatom przyjmuje się występowanie istotnej koncentracji zatrudnienia w branżach klastrów przy wartości wskaźnika lokalizacji powyżej 1,25. Na poziomie podregionów można uznać, że silna koncentracja branż na danym terenie wystąpi już w przypadku współczynnika lokalizacji wynoszącego 1,15/1,2.

Tabela 1. Znaczenie, stopień koncentracji i dynamika rozwoju IS w podregionach według liczby/udziału pracujących

Podregion	2013		2018		dynamika pracujących 2018/2013	
	udział IS w liczbie pracujących	LQ IS	udział IS w liczbie pracujących	LQ IS	ogółem	branże IS
KRAKOWSKI	24,96	1,08	28,44	1,13	121,8	138,8
MIASTO KRAKÓW	23,71	1,02	25,19	1,00	119,1	126,5
NOWOSĄDECKI	17,29	0,75	18,85	0,75	113,7	123,9
OŚWIĘCIMSKI	26,96	1,16	29,43	1,17	107,8	117,7
TARNOWSKI	22,24	0,96	23,97	0,95	105,1	113,3
NOWOTARSKI	19,06	0,82	20,55	0,82	111,9	120,6

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych US w Krakowie.

Wykres 1. Dynamika rozwoju IS w podregionach według liczby pracujących

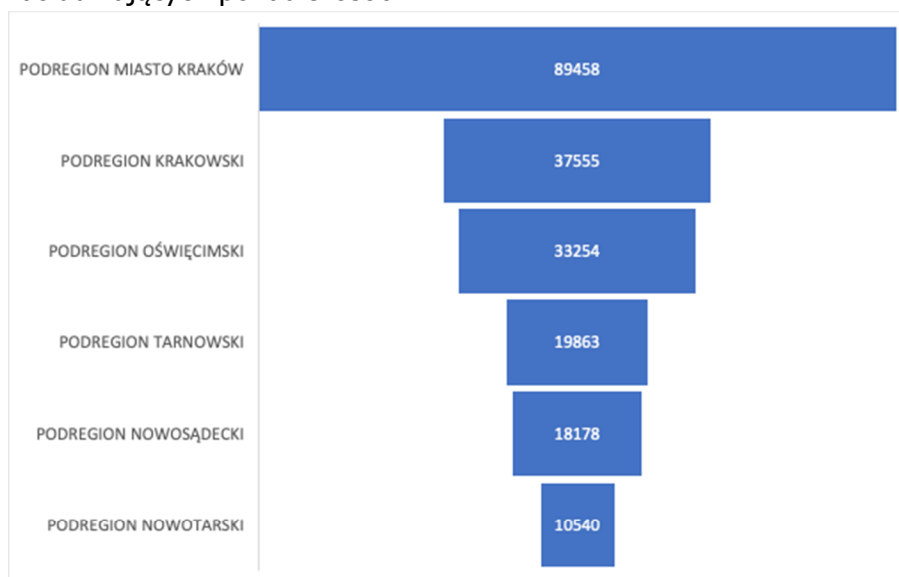


Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych US w Krakowie.

Jak pokazuje wykres 1 we wszystkich podregionach wzrósł udział pracujących w IS w pracujących ogółem w 2018 roku w porównaniu z 2013, a także dynamika pracujących w branżach IS była wyższa niż średnio w podregionie. Większy wzrost udziału branż IS w pracujących niż średnio w województwie dotyczył podregionów krakowskiego i oświęcimskiego, zaś większa dynamika pracujących w branżach IS niż średnio w regionie była w podregionie krakowskim i nowosądeckim. Najślabszy wzrost udziału i dynamika pracujących w branżach IS była w mieście Kraków, co wynika z dużej liczby pracujących w branżach IS w tym podregionie (89 458 osób) w podmiotach zatrudniających powyżej 9 osób. W podregionie miasto Kraków w 2018 roku pracowało 42,8% ogółu pracujących w branżach IS w regionie. Kolejne 18% pracujących w IS w 2018 roku w województwie przypadało na podregion krakowski, co znaczy, że 60,8% potencjału IS w ujęciu pracujących skoncentrowana jest w metropolii krakowskiej. Blisko 16% ogółu pracujących w IS w regionie w 2018 roku pracowało w podregionie oświęcimskim, a na pozostałe trzy podregiony przypadało łącznie około 23% pracujących w branżach IS w regionie w podmiotach zatrudniających powyżej 9 osób (wykres 2).

W 2018 roku w ujęciu powiatów istotnymi koncentracjami pracujących w branżach IS tj. wyższym udziałem pracujących w tych branżach w powiecie niż średnio w województwie, cechowały się powiaty bocheński, krakowski, myślenicki, olkuski, oświęcimski, suski, tatrzański, wielicki, Kraków i Tarnów (tabela 2). Wszystkie te koncentracje występowały też w 2013 roku, ale w 2018 roku pojawiły się też załączki koncentracji pracujących w branżach inteligentnych w powiecie myślenickim (udział branż IS w zatrudnieniu przekroczył przeciętną dla województwa). Analiza w ujęciu poszczególnych inteligentnych specjalizacji jest utrudniona ze względu na tajemnicę statystyczną jaka się pojawia często na poziomie powiatów. Dlatego taka analiza w ujęciu poszczególnych specjalizacji została przeprowadzona dla nowych podmiotów rejestrowanych w powiatach i przedstawiona jest w kolejnym podrozdziale. Rejestr REGON jest jawny i powszechnie dostępny. Natomiast dane o zatrudnieniu są gromadzone w oparciu o badania statystyczne realizowane przez GUS, które podlegają tajemnicy statystycznej (nie można podawać danych, które pozwolą na identyfikację indywidualnych podmiotów tj. w praktyce, gdy jest ich mniej niż 3 w jednostce terytorialnej, a także, gdy jeden z podmiotów ma na tyle dominujący udział w liczbie pracujących w jednostce terytorialnej, że można zidentyfikować jego zatrudnienie w oparciu o dane GUS, gdyby zostały podane dla danej jednostki terytorialnej).

Wykres 2. Pracujący w branżach IS w podregionach małopolskich w 2018 roku w podmiotach zatrudniających ponad 9 osób

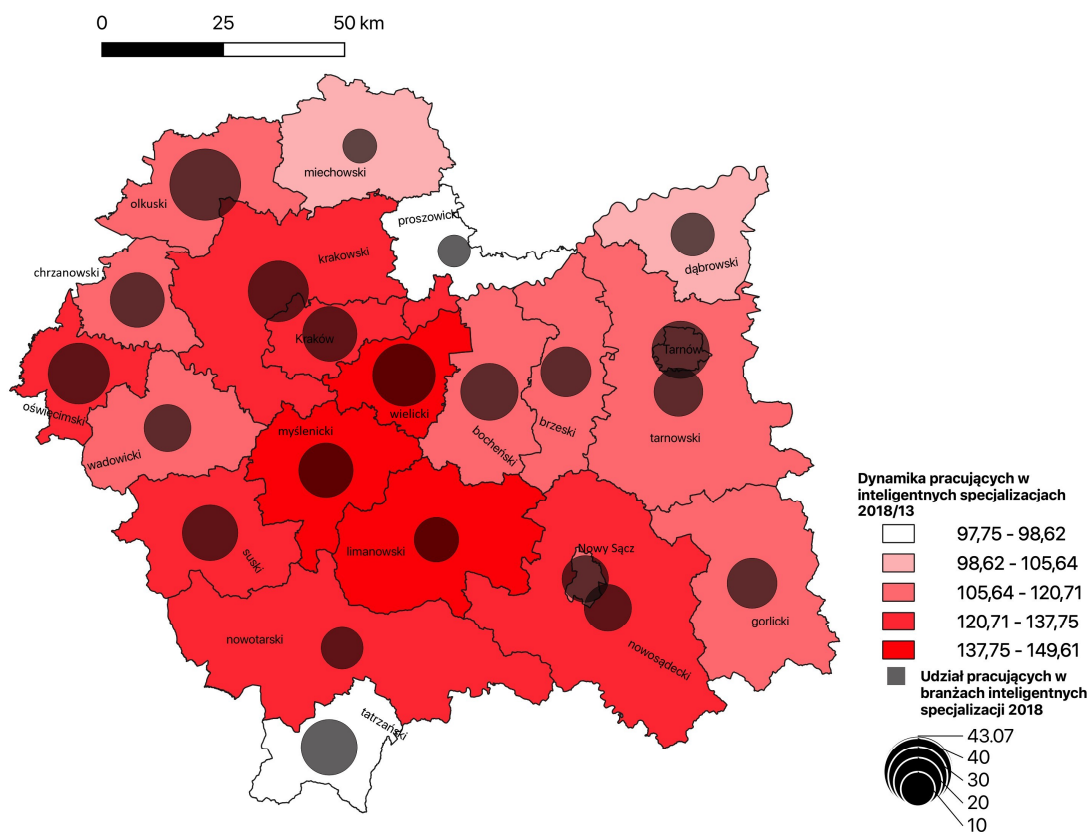


Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych US w Krakowie

Dynamika liczby pracujących w branżach inteligentnych specjalizacji była wyższa niż przeciętna dla danego powiatu we wszystkich powiatach poza dąbrowskim, gorlickim, miechowskim, proszowickim i tatrzańskim. Jedynie w powiatach proszowickim i tatrzańskim doszło do nieznacznego spadku liczby pracujących w branżach IS w podmiotach zatrudniających powyżej 9 osób.

Najwyższy udział w pracujących miały w 2018 roku branże inteligentnych specjalizacji w powiecie olkuskim – 43,1%, a także w powiatach wielickim, oświęcimskim i krakowskim – od 33,6% do 31%. Większy niż przeciętna dla regionu (25,14%) był też udział pracujących w branżach IS w powiatach bocheńskim, Tarnowie, tatrzańskim, suskim, myślenickim oraz Krakowie. Najmniejszy udział w pracujących w jednostce terytorialnej miały branże IS w powiecie miechowskim i proszowickim – 9,9% i 9,1%. We wszystkich powiatach poza proszowickim, dąbrowskim, tatrzańskim, miechowskim i gorlickim wzrósł udział branż inteligentnych specjalizacji w liczbie pracujących w 2018 roku w porównaniu z 2013 rokiem. Najbardziej wzrósł udział w pracujących branż inteligentnych specjalizacji w powiecie oświęcimskim – 5,3 punktu procentowego oraz myślenickim i krakowskim – odpowiednio 4,6 i 4,5 punktu procentowego, a także w Tarnowie, powiecie limanowskim i chrzanowskim – powyżej 3 punktów procentowych (wykres 3). Największa przewaga w ujęciu dynamiki liczby pracujących w branżach IS w porównaniu z dynamiką pracujących ogółem w powiecie była w powiecie limanowskim (28,7 punktu procentowego) i myślenickim (26,9 pkt. proc.), a także oświęcimskim, krakowskim i nowosądeckim (po około 22-20 punktów procentowych). Najsłabiej w stosunku do dynamiki liczby pracujących w powiecie ogółem wypadła dynamika pracujących w branżach IS w powiecie proszowickim (była o 14,6 punktu procentowego niższa).

Rycina 1. Dynamika liczby pracujących w IS i ich udział w liczbie pracujących w powiatach



Źródło: Opracowanie własne w QGIS i Paint.

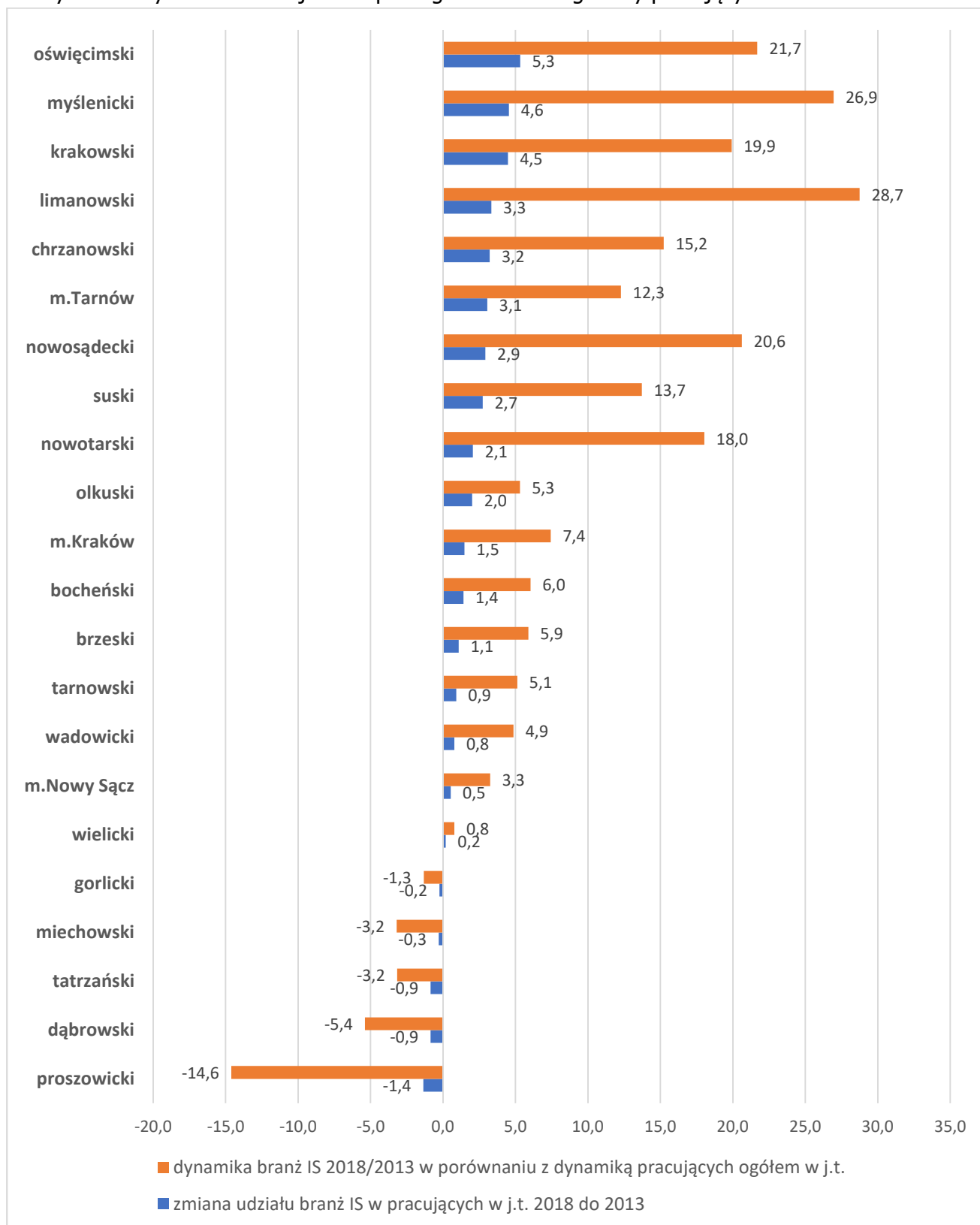
Jednak w większości powiatów, a także w skali podregionów widoczny jest silny rozwój branż inteligentnych specjalizacji w ujęciu pracujących w podmiotach zatrudniających powyżej 9 osób w okresie 2013 do 2018 (rycina 1).

Tabela 2. Znaczenie, stopień koncentracji i dynamika rozwoju IS w powiatach według liczby pracujących

Powiat	2013		2018		dynamika pracujących 2018/13	
	udział IS w pracujących	LQ IS	udział IS w pracujących	LQ IS	ogółem	branże IS
bocheński	26,81	1,16	28,22	1,12	114,7	120,7
brzeski	20,45	0,88	21,53	0,86	111,3	117,2
chrzanowski	21,74	0,94	24,96	0,99	102,8	118,0
dąbrowski	16,97	0,73	16,11	0,64	105,7	100,3
gorlicki	21,51	0,93	21,26	0,85	115,9	114,6
krakowski	26,55	1,15	31,03	1,23	117,8	137,7
limanowski	13,62	0,59	16,95	0,67	117,6	146,3
miechowski	10,17	0,44	9,88	0,39	108,8	105,6
myślenicki	20,72	0,89	25,28	1,01	122,7	149,6
nowosądecki	16,17	0,70	19,10	0,76	114,0	134,6
nowotarski	12,95	0,56	15,01	0,60	113,3	131,3
olkuski	41,06	1,77	43,07	1,71	108,2	113,5
oświęcimski	26,81	1,16	32,14	1,28	109,1	130,8
proszowicki	10,45	0,45	9,09	0,36	112,4	97,7
suski	23,61	1,02	26,35	1,05	118,0	131,7
tarnowski	19,53	0,84	20,44	0,81	109,6	114,7
tatrzański	27,82	1,20	26,96	1,07	101,8	98,6
wadowicki	17,97	0,78	18,76	0,75	110,9	115,7
wielicki	33,42	1,44	33,60	1,34	142,9	143,7
m.Kraków	23,71	1,02	25,19	1,00	119,1	126,5
m.Nowy Sącz	17,90	0,77	18,43	0,73	110,4	113,7
m.Tarnów	25,05	1,08	28,10	1,12	100,7	113,0

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych US w Krakowie

Wykres 3. Dynamika rozwoju IS w podregionach według liczby pracujących



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych US w Krakowie

1.1.2. Przedsiębiorcze odkrywanie – nowe podmioty rejestrowane w branżach IS

Dane na temat liczby nowych podmiotów rejestrowanych w REGON w działach PKD związanych z RIS w latach 2015-2019 w województwie i podregionach pokazują w jakich głównie obszarach powstają nowe podmioty gospodarcze, a więc odbywa się przedsiębiorcze odkrywanie. Przedsiębiorcze odkrywanie powinno być silniejsze w branżach powiązanych z RIS, a więc dynamika powstawania nowych podmiotów powinna tam być silniejsza niż w innych branżach. Nie uwzględniono ogólnej liczby podmiotów gospodarczych zarejestrowanych w REGON, gdyż jest ona około dwukrotnie zawyżona w stosunku do jednostek faktycznie prowadzących działalność, poza tym ważne jest w kontekście inteligentnych specjalizacji przedsiębiorcze odkrywanie.

Dane na temat udziału branż RIS w nowych podmiotach rejestrowanych w REGON pokazują, że suma nowych podmiotów rejestrowanych w branżach inteligentnych specjalizacji w województwie w okresie 2015-2019, a więc w czasie realizacji wsparcia dla RIS stanowiła 20,2% ogółu nowych podmiotów zarejestrowanych w województwie w tym okresie i było to o 2 punkty procentowe więcej niż udział nowych podmiotów branż IS w ogóle nowych podmiotów w okresie 2010-2014. Udział nowych podmiotów małopolskich branż IS w ogóle nowych podmiotów w obu analizowanych okresach był wyższy w regionie niż średnio w Polsce.

W szczególności wyższy udział nowych podmiotów związanych z RIS cechował podregion miasto Kraków – 27% w okresie 2015-2019, w porównaniu z około 22,5% w latach 2010-2014, a także podregion nowotarski – 20,1% i krakowski – 17,4%. Jednocześnie w podregionach krakowskim udział nowych podmiotów IS w okresie 2015-2019 wzrósł o 1,3 punktu procentowego, a w nowotarskim o 0,6 punktu procentowego w porównaniu z okresem 2010-2014. Taki sam udział nowo rejestrowanych podmiotów związanych z RIS w ogóle nowych podmiotów w latach 2015-2019 jak w 2010-2014 był w podregionie oświęcimskim i wyniósł 16,9%. Najmniejszy udział nowych podmiotów IS w ogóle nowych podmiotów w obu analizowanych okresach, ale wyższy w latach 2015-2019 niż w okresie 2010-2014 był w podregionach tarnowskim (15,6% i 15,2%) oraz nowosądeckim (13,6% i 13,2%) (tabela 3). Na znaczny rozwój nowej przedsiębiorczości w branżach powiązanych z IS województwa małopolskiego w okresie 2015-2019 wskazują wskaźniki średniorocznej dynamiki nowych podmiotów, które w całym województwie, a także we wszystkich podregionach były znacznie wyższe niż w okresie 2010-2014. Jednocześnie były one wyższe niż przeciętna średnioroczna dynamika powstawania nowych podmiotów w branżach małopolskich IS w Polsce w okresie 2015-2019 (wykres 4).

Przeprowadzono również analizę średniorocznej dynamiki nowych podmiotów w podziale na branże przemysłowe i usługowe IS. Do przemysłowych IS zakwalifikowano Produkcję metali, wyrobów z metali oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych (Produkcja metali), Chemię, Energię zrównoważoną oraz Elektrotechnikę i przemysł maszynowy. Branże te cechują się większymi kosztami zakładania nowych podmiotów, a stąd powstaje ich relatywnie mniej. Do usługowych IS zaliczono Technologie informacyjne i komunikacyjne (ICT), Przemysły kreatywne i czasu wolnego oraz Badania (cały dział 72 Badania naukowe i prace rozwojowe) jako powiązane z IS Nauki o życiu oraz badaniami na rzecz pozostałych IS.

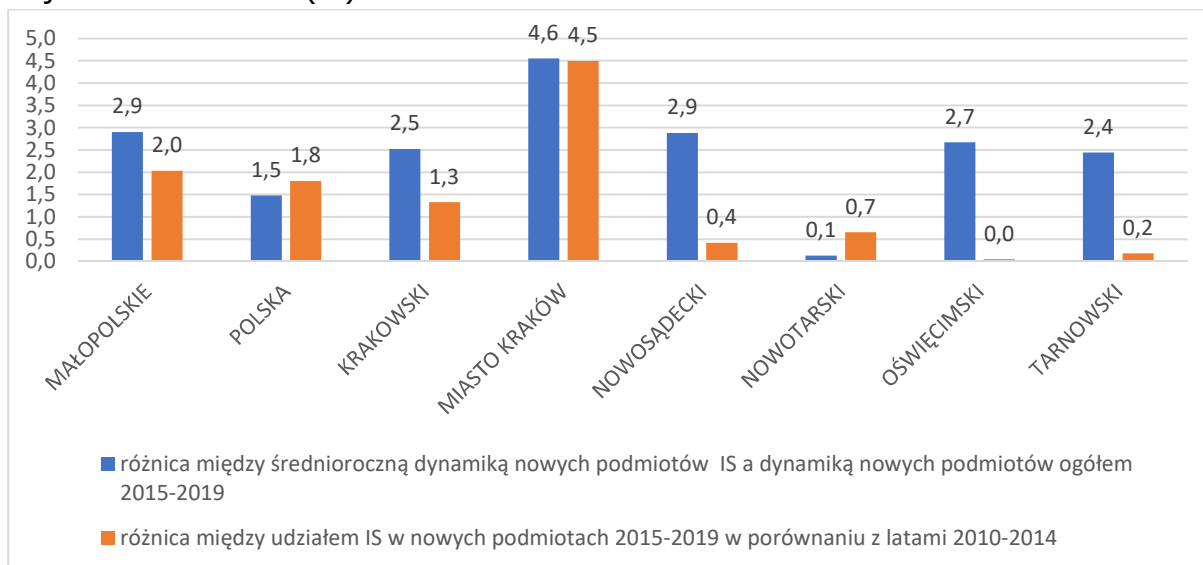
Tabela 3. Udział branż IS w ogóle nowych podmiotów rejestrowanych w województwie

Okres	Małopolskie	Polska	Podregion					
			krakowski	Miasto Kraków	nowosądecki	nowotarski	oświęcimski	tarnowski
Udział nowych podmiotów branż IS we wszystkich nowych podmiotach								
2010-14	18,2	17,5	16,1	22,5	13,2	19,5	16,9	15,4
2015-19	20,2	19,3	17,4	27,0	13,6	20,1	16,9	15,6
Średnioroczna dynamika nowych podmiotów branż IS								
2010-14	95,8	97,7	97,8	96,6	95,2	95,7	92,6	95,8
2015-19	105,6	102,9	107,3	105,7	105,0	104,5	104,7	106,8
Średnioroczna dynamika nowych podmiotów przemysłowych IS (chemia, prod. metali, elektrotechnika i energia zrównoważona)								
2010-14	94,7	96,4	94,4	91,0	99,5	104,0	93,4	98,9
2015-19	102,8	100,9	105,8	97,9	101,9	100,7	102,4	110,0
Średnioroczna dynamika nowych podmiotów usługowych IS (ICT, przemysły kreatywne, badania)								
2010-14	96,1	98,1	99,1	97,5	94,2	94,8	92,4	94,9
2015-19	106,2	103,5	108,1	106,5	107,0	105,1	105,7	105,2

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych BDL GUS.

W przypadku przemysłowych IS średnioroczna dynamika nowych podmiotów w okresie 2015-2019 była w województwie o blisko 10 punktów procentowych wyższa niż w okresie 2010-2014 i wyższa o blisko 2 punkty procentowe w regionie niż w Polsce w latach 2015-2019. Podobnie wyższa i wysoko dodatnia (powyżej 100) była średnioroczna dynamika powstawania nowych podmiotów przemysłowych IS w latach 2015-19 w podregionach: krakowskim, tarnowskim, oświęcimskim i nowosądeckim. Wyższa była też w podregionie Miasto Kraków, ale malejąca tzn. spadek liczby nowych podmiotów przemysłowych branż IS w Krakowie w latach 2015-2019 był mniejszy niż w latach 2010-2014. W podregionie nowotarskim natomiast średniorocznie rosła liczba nowych podmiotów przemysłowych IS w latach 2015-19, ale słabiej niż w okresie 2010-2014. W przypadku usługowych IS w całym województwie i we wszystkich podregionach średnioroczna dynamika nowych podmiotów branż IS w okresie 2015-2019 była wyższa niż w latach 2010-14 i wyższa niż w okresie 2015-2019 w Polsce.

Wykres 4. Zmiana udziału IS w nowych podmiotach i średnioroczna dynamika nowych podmiotów IS w porównaniu z dynamiką nowych podmiotów ogółem w podregionach, województwie i Polsce (%)



Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych BDL GUS.

Tabele 4 i 5 pokazują specjalizacje podregionów i powiatów w ujęciu poszczególnych inteligentnych specjalizacji pod względem współczynnika lokalizacji nowych podmiotów rejestrowanych w poszczególnych jednostkach terytorialnych łącznie w latach 2015-2019. Uwzględniono wartości wskaźnika LQ powyżej 1,1, które oznaczają, że udział nowych podmiotów rejestrowanych w branżach danej inteligentnej specjalizacji w latach 2015-2019 był w danym powiecie/podregionie większy o minimum 10% od udziału tych branż w nowo powstałych podmiotach w tym okresie w województwie. Za silną specjalizację jednostki terytorialnej należy uznać tę odpowiadającą współczynnikiowi lokalizacji powyżej 1,25, ale wartość LQ powyżej 1,1 wskazuje na pewną koncentrację procesów tworzenia nowych podmiotów danej branży w danej jednostce terytorialnej w stosunku do średniej dla województwa. Odzwierciedla to też tradycje przedsiębiorczości i dalsze przedsiębiorcze odkrywanie tj. tworzenie nowych podmiotów w odpowiedzi na szanse rynkowe powiązane z daną bazą wiedzy reprezentowaną przez daną branżę w danym powiecie/podregionie. Ponadto na poziomie podregionów przeprowadzono także analizę LQ nowych podmiotów w poszczególnych inteligentnych specjalizacjach na tle całego kraju.

Najwięcej istotnych koncentracji nowych podmiotów poszczególnych inteligentnych specjalizacji za okres 2015-2019 występuje w podregionie miasto Kraków: IS2 - Energia zrównoważona, IS7- Przemysły kreatywne i czasu wolnego, a także IS3 - ICT oraz w badaniach naukowych i pracach rozwojowych, z czego część odzwierciedla IS1 nauki o życiu, natomiast część powiązana jest z pozostałymi IS jako ich zaplecze naukowe. Jednocześnie jest to jedyny podregion, w którym skupia się nowa przedsiębiorczość w dziedzinie tych IS, za wyjątkiem przemysłów kreatywnych. Istotna koncentracja nowych podmiotów przemysłów kreatywnych i czasu wolnego na tle kraju wystąpiła w latach 2015-2019 także w podregionie nowotarskim. W przypadku analizy na poziomie powiatów ciągle nowa przedsiębiorczość w ICT oraz badaniach jest skupiona głównie w Krakowie, ale istotna koncentracja nowej przedsiębiorczości w dziedzinie IS Energia zrównoważona dotyczy też powiatu

nowosądeckiego, nowotarskiego i dąbrowskiego. Należy zaznaczyć, że w obszarze sekcji D, powiązanej z IS Energia zrównowazona, powstaje tak mało nowych podmiotów, że pojedyncze przypadki mogą zdecydować o wystąpieniu wysokiej wartości współczynnika LQ. Podregion nowotarski cechuje koncentracja nowych podmiotów w przemyśle kreatywnych i czasu wolnego i jest to jedyna istotna specjalizacja (tj. o udziale nowych podmiotów związanych z tą IS większym o ponad 20% od ich średniego udziału w liczbie wszystkich nowych podmiotów w Polsce) w ujęciu całego podregionu. Na poziomie powiatów natomiast wyróżnia się pod względem przemysłów kreatywnych i czasu wolnego szczególnie powiat tatrzański (ze względu na powstawanie nowych podmiotów w obszarze turystyki i rekreacji), a także miasto Kraków.

W podregionie krakowskim w okresie 2015-2019 zanotowano większy o 22% niż średnio w województwie udział nowych podmiotów związanych z IS Produkcja metali i większy o 13% udział nowych podmiotów związanych z IS Elektrotechnika i przemysł maszynowy. W podregionie oświęcimskim wystąpiła w latach 2015-2019 silna (zarówno w porównaniu z województwem jak i krajem) koncentracja nowych podmiotów związanych z inteligentną specjalizacją Chemia. Istotna koncentracja nowych podmiotów związanych z IS5 Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych, poza podregionem krakowskim, wystąpiła też w podregionie nowosądeckim, oświęcimskim i tarnowskim. Szczególnie podregion tarnowski miał ponad dwa razy większy niż średnio w województwie i 88% większy niż średnio w kraju udział nowych podmiotów związanych z tą IS w ogóle nowych podmiotów w latach 2015-2019.

Istotna koncentracja (LQ 1,5) nowych podmiotów związanych z IS 6 Elektrotechnika i przemysł maszynowy wystąpiła w analizowanym okresie w podregionie oświęcimskim, a kilkunastoprocentowa przewaga udziału tych podmiotów we wszystkich nowych podmiotach w porównaniu ze średnią dla województwa w podregionie tarnowskim i, wspomnianym, krakowskim (tabela 4).

IS Chemia w ujęciu specyfiki nowych podmiotów stanowiła w latach 2015-2019 specjalizację powiatów dąbrowskiego, Nowego Sącza, olkuskiego, oświęcimskiego, proszowickiego i wadowickiego (LQ>1,2). Pewną specjalizację na tle województwa (LQ około 1,1,) widać też w powiatach miechowskim i myślenickim. IS Chemia obejmuje przemysł chemiczny, farmaceutyczny, tworzyw sztucznych i gospodarkę odpadami. W szczególności dwa razy większy udział niż średnio w województwie podmiotów nowo rejestrowanych w branżach IS 4 Chemia w całości nowo rejestrowanych podmiotów był w powiatach olkuskim i oświęcimskim.

W 13 na 22 powiatach występują istotne koncentracje nowych podmiotów rejestrowanych w branżach związanych z IS5 tj. produkcji metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych, a w powiecie proszowickim (LQ=1,14) można twierdzić o pewnej specjalizacji w tym zakresie. Ponadto dwa razy większy niż średnio w województwie był udział podmiotów tych branż w ogóle rejestrowanych w powiecie w latach 2015-2019 w powiatach brzeskim, tarnowskim, dąbrowskim i tarnowskim (tabela 5).

W 10 powiatach występują istotne lub pewne koncentracje nowych podmiotów rejestrowanych w IS6 Elektrotechnika i przemysł elektromaszynowy i są to powiaty bocheński, brzeski, chrzanowski, krakowski, miechowski, olkuski, oświęcimski, tarnowski, wadowicki i wielicki. Nowe podmioty związane z badaniami, a więc m.in. IS1 Nauki o życiu występują natomiast przede wszystkim w Krakowie, podobnie jak ICT oraz Przemysły kreatywne i czasu wolnego.

Tabela 4. Istotne koncentracje liczby nowych podmiotów (suma dla lat 2015-2019) w branżach IS w podregionach (LQ>1,1)

Inteligentna specjalizacja	Liczba nowych podmiotów 2015-2019	
	LQ w stosunku do województwa	LQ w stosunku do kraju
Podregion krakowski		
Produkcja metali	1,22	ni
Elektrotechnika	1,13	ni
Podregion Miasto Kraków		
Energia zrównoważona	1,9	
Badania naukowe i prace rozwojowe	2,01	2,29
Przemysły kreatywne	1,47	1,65
ICT	1,87	2,11
Podregion nowosądecki		
Produkcja metali	1,28	1,13
Podregion nowotarski		
Przemysły kreatywne	ni	1,22
Podregion oświęcimski		
Produkcja metali	1,44	1,27
Chemia	1,70	1,26
Elektrotechnika	1,50	ni
Podregion tarnowski		
Produkcja metali	2,14	1,88
Elektrotechnika	1,16	ni

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych BDL GUS, ni – nie istotne.

Tabela 5. Istotne koncentracje liczby nowych podmiotów (suma dla lat 2015-2019) w branżach IS w powiatach (LQ>1,1) na tle województwa

Powiat	Produkcja metal	Chemia	Energia zrównow.	Elektrotech. i przem. maszyn.	Przemysły kreatywne	ICT	Badania
bocheński	1,69	ni	ni	1,14	ni	ni	ni
brzeski	2,50	ni	ni	1,46	ni	ni	ni
chrzanowski	1,52	ni	ni	1,41	ni	ni	ni
dąbrowski	2,24	1,29	1,12	ni	ni	ni	ni
gorlicki	1,94	ni	ni	ni	ni	ni	ni
krakowski	ni	ni	ni	1,17	ni	ni	ni
limanowski	1,52	ni	ni	ni	ni	ni	ni
m.Kraków	ni	ni	1,90	ni	1,47	1,87	2,01
m.Nowy Sącz	ni	1,21	ni	ni	ni	ni	ni
m.Tarnów	1,22	ni	ni	ni	ni	ni	ni
miechowski	1,61	1,10	ni	1,42	ni	ni	ni

myślenicki	1,70	1,13	ni	ni	ni	ni	ni
nowosądecki	ni	ni	1,13	ni	ni	ni	ni
nowotarski	ni	ni	1,29	ni	ni	ni	ni
olkuski	1,92	2,13	ni	1,80	ni	ni	ni
oświęcimski	1,24	2,20	ni	1,60	ni	ni	ni
proszowicki	1,14	1,26	ni	ni	ni	ni	ni
suski	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
tarnowski	2,55	ni	ni	1,15	ni	ni	ni
tatrzański	ni	ni	ni	ni	2,25	ni	ni
wadowicki	1,24	1,42	ni	1,31	ni	ni	ni
wielicki	ni	ni	ni	1,16	ni	ni	ni

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych BDL GUS, ni – nie istotne.

O przedsiębiorczym odkrywaniu w dziedzinach powiązanych z inteligentnymi specjalizacjami świadczy dynamika nowo powstających podmiotów rejestrowanych w tych obszarach. Jak pokazuje tabela 5 i 6, średnioroczna dynamika nowych podmiotów rejestrowanych w latach 2015-2019 związanych z IS4 Chemia była dodatnia i wysoka jedynie w podregionie tarnowskim (112,8) i nowosądeckim (107,8), natomiast na poziomie powiatów w powiatach: brzeskim, chrzanowskim, gorlickim, m. Nowy Sącz, m. Tarnów, myślenickim, oświęcimskim, suskim, tarnowskim i wielickim, a w powiecie oświęcimskim była słabo dodatnia (średnioroczna dynamika podmiotów związanych z IS Chemia 101,3). W pozostałych powiatach albo spadała liczba podmiotów nowo rejestrowanych w tych branżach lub ich nie było w niektórych latach. Nowe podmioty z IS5 tj. Produkcji metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych wykazywały wyższą od przeciętnej średniorocznej dynamiki powstawania nowych podmiotów w danej jednostce terytorialnej dynamikę we wszystkich powiatach i podregionach poza powiatem i podregionem miasto Kraków, gdzie liczba nowo rejestrowanych w tych branżach podmiotów była malejąca, a także powiatem chrzanowskim, gdzie też nastąpiło pewne osłabienie powstawania nowych podmiotów w tym obszarze. W powiatach myślenickim i nowosądeckim średnioroczna dynamika powstawania nowych podmiotów w IS Produkcja metali była dodatnia, ale niższa niż średnioroczna dynamika ogółu podmiotów.

Tabela 6. Średnioroczna dynamika nowych podmiotów 2015-2019

Jednostka terytorialna	Prod. metal	Chemia	Energia zrów.	Elektrotechnika	Przemysły kreatywne	ICT	Badania
Małopolskie	106,0	94,5	105,1	101,4	106,4	110,6	97,9
Polska	101,9	93,1	110,7	101,0	103,6	106,8	101,3
Podregion krakowski	109,5	97,8	120,8	105,6	108,3	115,4	149,9
Podregion Miasto Kraków	95,4	94,6	113,6	100,8	106,7	110,3	92,0
Podregion nowosądecki	105,2	107,8	111,0	102,5	106,9	113,0	120,8
Podregion nowotarski	113,2	98,4	75,0	97,9	105,1	109,9	120,8
Podregion oświęcimski	102,8	94,4	.	105,3	105,7	107,6	155,7
Podregion tarnowski	114,1	112,8	.	105,5	105,2	109,1	204,2

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych BDL GUS.

Tabela 7. Średnioroczna dynamika nowych podmiotów 2015-2019

Powiat	Prod. metal	Chemia	Energia zrów.	Elektrotechnika	Przemysły kreatywne	ICT	Badania	ogółem
bocheński	111,7	79,2	.	99,4	106,4	109,9	.	105,9
brzeski	121,0	145,8	.	107,3	109,7	121,3	.	109,1
chrzanowski	99,6	158,3	.	109,1	104,8	109,6	.	102,1
dąbrowski	140,3	.	.	168,6	110,3	125,8	.	108,7
gorlicki	114,3	116,7	.	93,7	106,2	115,5	.	101,1
krakowski	122,3	90,2	.	107,4	111,5	116,8	113,3	105,7
limanowski	114,6	75,0	.	114,7	108,7	148,3	.	101,8
m.Kraków	95,4	94,6	113,6	100,8	106,7	110,3	92,0	101,2
m.Nowy Sącz	117,6	172,9	.	125,8	107,8	105,8	100,0	101,1
m.Tarnów	114,6	118,8	.	122,3	98,6	101,2	141,7	96,7
miechowski	102,8	70,8	.	305,0	84,7	83,9	.	100,8
myślenicki	105,8	184,2	.	107,0	110,8	127,9	.	106,4
nowosądecki	102,5	.	104,2	104,1	108,0	110,5	.	103,4
nowotarski	132,3	.	71,9	106,8	110,1	117,3	.	105,6
olkuski	105,3	91,7	.	118,7	101,1	105,8	.	100,1
oświęcimski	112,6	101,3	.	113,4	108,9	114,9	.	101,7
proszowicki	132,5	.	.	121,3	98,2	139,9	.	103,5
suski	107,3	180,8	.	98,2	102,1	114,5	.	103,5
tarnowski	115,9	110,4	.	106,3	111,4	115,7	.	106,7
tatrzański	110,8	75,0	.	89,7	103,2	116,6	.	102,9
wadowicki	107,2	87,3	.	119,3	108,2	104,3	.	103,8
wielicki	108,3	210,4	.	105,7	107,9	119,1	.	102,8

Źródło: Obliczenia własne na podstawie danych BDL GUS.

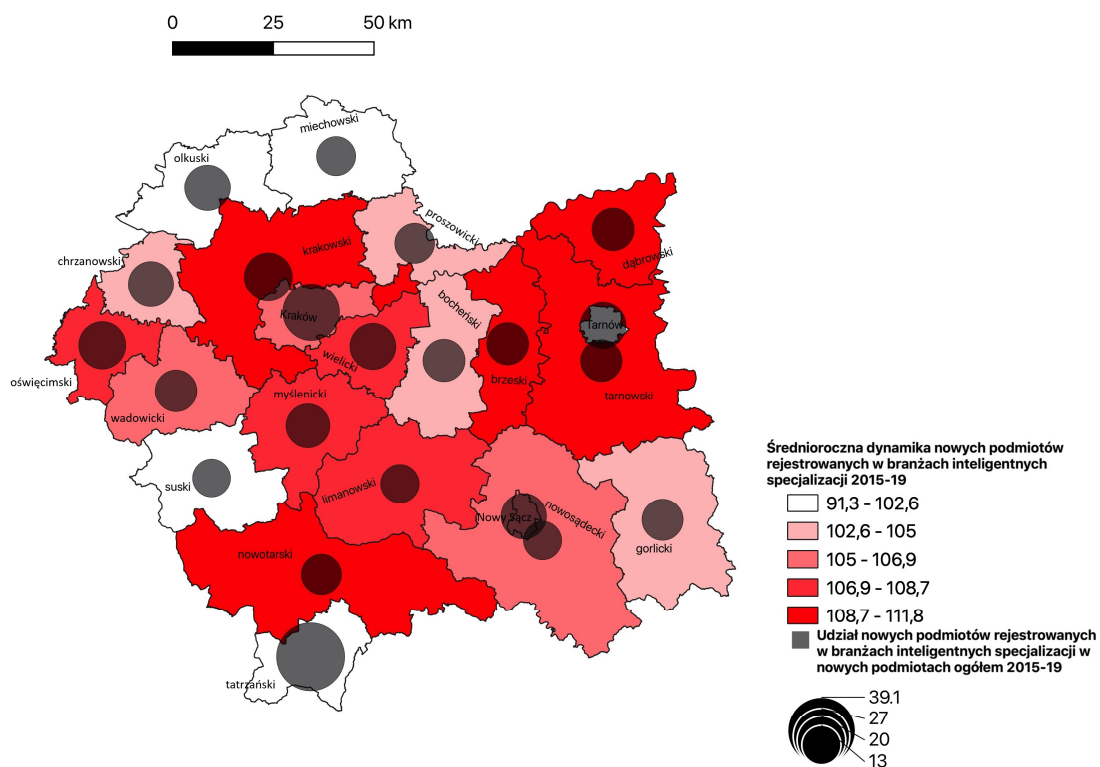
Dodatnia dynamika powstawania nowych podmiotów w dziedzinach IS6 Elektrotechnika i przemysł elektromaszynowy wystąpiła we wszystkich powiatach z wyjątkiem powiatów gorlickiego, bocheńskiego, suskiego i tatrzańskiego, gdzie zanotowano spadek nowych podmiotów w tych branżach. W powiecie brzeskim oraz Krakowie i powiecie tarnowskim, dynamika nowych podmiotów rejestrowanych w branżach IS6 była niższa niż ogółu podmiotów w powiecie. Największy średnioroczny wzrost liczby podmiotów rejestrowanych w obszarze IS6 dotyczył powiatu miechowskiego i dąbrowskiego (wskaźnik średniorocznej dynamiki odpowiednio 305 i 168,6). Na poziomie podregionów liczba nowych podmiotów IS5 Produkcja metali średniorocznie rosła we wszystkich podregionach poza Krakowem, a w przypadku IS6 Elektrotechnika rosła we wszystkich podregionach, ale w Krakowie i podregionie nowotarskim wolniej niż ogółu podmiotów.

Nowe podmioty rejestrowane we wszystkich latach analizowanego okresu w IS2 Energia zrównoważone były jedynie w Krakowie i powiecie nowosądeckim oraz nowotarskim, ale w Krakowie i powiecie nowosądeckim ich liczba średniorocznie rosła, natomiast w powiecie nowotarskim malała. Na poziomie podregionów nowe podmioty w tej dziedzinie pojawiały się

w Krakowie, podregionie krakowskim i nowosądeckim w całym analizowanym okresie i ich dynamika była wyższa niż ogółu nowych podmiotów w podregionach. Natomiast w podregionie nowotarskim podobnie były rejestrowane nowe podmioty w tym obszarze, ale ich liczba średniorocznie spadała. Nowe podmioty z obszaru przemysłów kreatywnych i czasu wolnego, a także ICT notowały silniejszy niż przeciętnie w powiecie średnioroczny wzrost w okresie 2015-2019 we wszystkich podregionach, ale także w województwie ogółem i Polsce, co wynika z faktu, że tworzenie przedsiębiorstw w tym obszarze łączy się z mniejszymi kosztami niż przedsiębiorstw w branżach przemysłowych. Podobna sytuacja dotyczyła też zdecydowanej większości powiatów. Liczba nowo rejestrowanych podmiotów w IS Przemysły kreatywne i czasu wolnego spadała w latach 2015-2019 jedynie w powiatach Tarnów, miechowski i proszowicki, zaś w IS ICT w powiecie miechowskim. Nowe podmioty w dziale PKD 72 Badania naukowe i prace rozwojowe powstawały w całym analizowanym okresie i cechowały się dodatnią dynamiką we wszystkich podregionach, poza Krakowem, gdzie ich liczba była malejąca, co też wpłynęło na średnioroczną dynamikę całego województwa. Na poziomie powiatów dodatnia średnioroczna dynamika nowych podmiotów w Badaniach cechowała powiat krakowski i Tarnów. Stabilizacja liczby nowych podmiotów wystąpiła w Nowym Sączu, natomiast spadek w Krakowie (tabela 6).

Rycina 2 przedstawia natomiast średnioroczną dynamikę nowych podmiotów w branżach IS razem w latach 2015-2019 oraz udział nowych podmiotów branż IS w nowych podmiotach ogółem w latach 2015-2019 w powiatach.

Rycina 2. Średnioroczna dynamika nowych podmiotów IS i ich udział w nowych podmiotach ogółem w powiatach w latach 2015-2019



Źródło: Opracowanie własne w QGIS i Paint.

1.2. Potencjał naukowy inteligentnych specjalizacji województwa małopolskiego

Dane z bazy międzynarodowych publikacji Scopus na temat liczby publikacji naukowych i ich cytowań wywodzących się z małopolskich instytucji naukowych (uczelni, instytutów naukowych, jednostek B+R) związanych z poszczególnymi inteligentnymi specjalizacjami województwa zgromadzono w oparciu o słowa kluczowe odzwierciedlające poszczególne poddziedziny IS województwa małopolskiego przedstawione w załączniku oraz w oparciu o obszary tematyczne tej bazy.

Dane te zostały przedstawione na poziomie poszczególnych inteligentnych specjalizacji regionu oraz całościowo dla potrzeb odzwierciedlenia potencjału naukowego IS w podregionach¹². Ze względu na fakt, że nie we wszystkich powiatach występują jednostki badawczo-rozwojowe i naukowe analiza w tym względzie została przeprowadzona dla poszczególnych podregionów i całego województwa ogółem. Został wyznaczony współczynnik lokalizacji według poszczególnych słów kluczowych i obszarów tematycznych publikacji w województwie małopolskim na tle kraju, co wskazuje na występowanie wyróżniającego się potencjału naukowego w województwie w danej dziedzinie, a stąd zasadność danego podobszaru IS¹³.

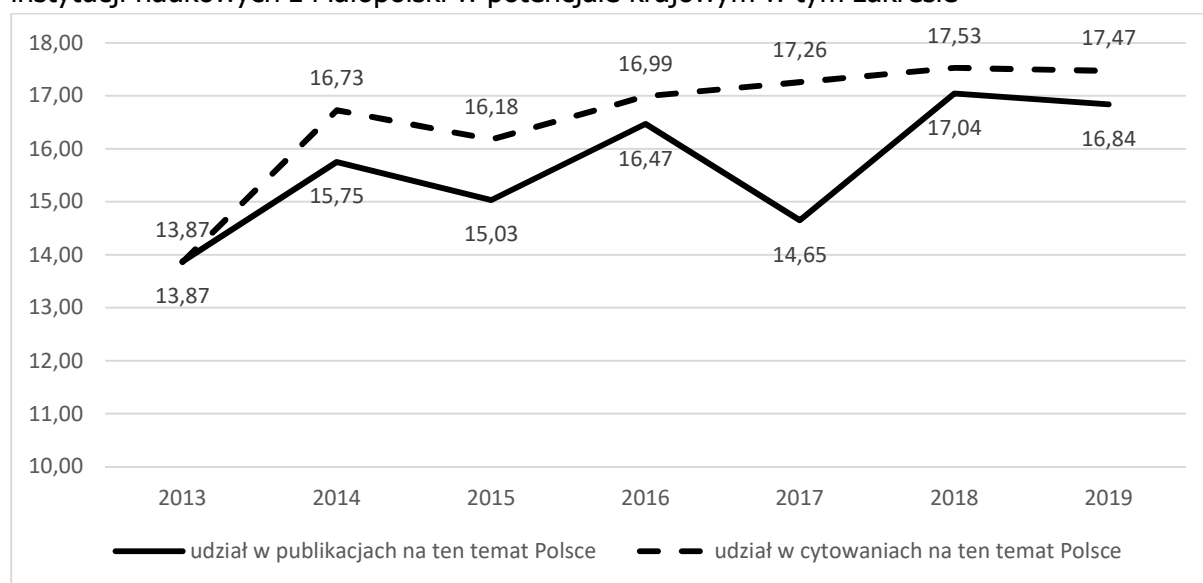
Analiza na poziomie podregionów pokazała, że w latach 2013-2019 zostały zindeksowane w bazie Scopus 2294 publikacje instytucji naukowych z Krakowa związane z obszarami inteligentnych specjalizacji na 2411 ogółem z województwa związanych z małopolskimi IS, czyli ponad 95%. Jedynie nieliczne publikacje są z instytucji z innych podregionów i było to odpowiednio 57 publikacji z podregionu tarnowskiego, 37 z podregionu nowosądeckiego, 13 z podregionu oświęcimskiego i 10 z podregionu nowotarskiego.

Jak pokazuje wykres 5 udział publikacji z województwa małopolskiego związanych z obszarami inteligentnych specjalizacji (według słów kluczowych) znacznie wzrósł od 2013 roku, gdy wyniósł 13,87%, podczas gdy w 2019 roku 16,84%. Jednocześnie udział cytowań związanych z obszarami IS z publikacji naukowców z Małopolski wzrósł jeszcze bardziej, gdyż podobnie z poziomu 13,87% do 17,47%. Jednocześnie udział Małopolski w cytowaniach publikacji związanych z IS jest wyższy niż w samych publikacjach na ten temat w Polsce, co oznacza, że mają one większy oddźwięk w literaturze i znaczenie niż przeciętne publikacje na ten temat z Polski.

¹² Przyporządkowanie słów kluczowych do poszczególnych obszarów IS nastąpi według dokumentu: Uszczegółowienie obszarów wskazanych w *Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Małopolskiego 2014-2020*, Załącznik nr 1 do Uchwały nr 1262/15 Zarządu Województwa Małopolskiego z dnia 22 września 2015 r., Kraków.

¹³ Podejście takie zastosowano dla województwa podkarpackiego w artykule: Wojnicka-Sycz E., *Theory-based evaluation criteria for regional smart specializations and their application in the Podkarpackie voivodship in Poland*, *Regional Studies*, 2020, w druku.

Wykres 5. Publikacje i cytowania o tematyce małopolskich IS według słów kluczowych – udział instytucji naukowych z Małopolski w potencjale krajowym w tym zakresie



Źródło: Obliczenia własne w oparciu o bazę Scopus

Poniżej przedstawia się analizę międzynarodowych publikacji i cytowań w ujęciu poszczególnych inteligentnych specjalizacji na poziomie całego województwa. Gdy w bazie Scopus występuje obszar tematyczny zbliżony do poszczególnych inteligentnych specjalizacji województwa małopolskiego przeprowadzono analizę zarówno według słów kluczowych, jak i według obszaru tematycznego. W przeciwnym razie jedynie według przyporządkowanych słów kluczowych (załącznik 4.2.).

Tabela 8. Publikacje z bazy Scopus powiązane z IS według obszarów tematycznych

IS i obszar tematyczny bazy Scopus	Średnioroczna dynamika publikacji 2013-2019	Udział w ogóle publikacji z regionu indeksowanych w bazie w latach 2013-2019 w procentach	LQ (udział publikacji na dany temat w ogóle publikacji w regionie do udziału takich publikacji w publikacjach krajowych) 2013-2019
IS 1 - Nauki o życiu: <i>life sciences</i> (medycyna, biochemia, genetyka, biologia molekularna, farmakologia, toksykologia, farmaceutyka, zdrowie, immunologia i mikrobiologia)	104,13	72,01	2,43
IS 3 - Technologie ICT - <i>computer science</i>	104,04	9,67	0,81
IS 4 - Chemia - <i>chemistry</i>	104,52	9,61	2,89
Nauka o materiałach - <i>Material science</i> IS3, IS4, IS5 i IS6	106,1	12,8	0,94
IS6 - Elektrotechnika i przemysł maszynowy - <i>engineering</i>	108,83	15,94	0,76

Źródło: Obliczenia własne w oparciu o bazę Scopus

Analiza publikacji indeksowanych w bazie Scopus według obszarów tematycznych pokazała, że 72% ogółu publikacji z Małopolski indeksowanych w latach 2013-2019 w bazie Scopus było powiązanych obszarami tematycznymi bazy Scopus należącymi do nauk o życiu (tj. medycyna, biochemia, genetyka, biologia molekularna, farmakologia, toksykologia, farmaceutyka, zdrowie, immunologia i mikrobiologia). Jednocześnie publikacje na ten temat z Małopolski stanowiły blisko 40% ogółu publikacji na ten temat z Polski. Należy zaznaczyć, że publikacje w bazie Scopus często są powiązane jednocześnie z kilkoma obszarami tematycznymi, a stąd suma udziałów poszczególnych obszarów tematycznych w ogóle publikacji z regionu jest większa niż 100. W Polsce ogółem publikacje związane z naukami o życiu wyniosły 29,6% ogółu publikacji indeksowanych w bazie. W rezultacie stopień koncentracji tego typu publikacji w województwie małopolskim jest 143% wyższy niż średnio w Polsce, o czym świadczy współczynnik LQ wynoszący 2,43. Pokazuje to faktyczną specjalizację regionu w obszarze nauk o życiu. Jednocześnie w latach 2013-2019 średnioroczna dynamika publikacji z tego obszaru z województwa małopolskiego była wyższa niż średnio w Polsce i wyniosła około 104,1, zaś średnio w kraju 102,8.

Silną koncentracją w województwie małopolskim mierzoną współczynnikiem lokalizacji publikacji z bazy Scopus według ich obszarów tematycznych w stosunku do kraju widać też w przypadku Chemii – udział publikacji powiązanych z tym obszarem tematycznym w regionie w latach 2013-2019 był o 189% wyższy niż średnio w Polsce w tym okresie. Jednak średnioroczna dynamika publikacji z tego obszaru tematycznego była nieznacznie niższa w małopolskim niż w kraju ogółem (104,5 wobec 105,3).

Wysoki udział w ogóle publikacji z regionu indeksowanych w bazie Scopus w latach 2013-2019 mają też publikacje z obszaru tematycznego inżynieria (*engineering*), związane szczególnie z IS6 - Elektrotechnika i przemysł maszynowy (bisko 16%), a także z obszaru tematycznego nauka o materiałach (*material science*), do której odwołania znajdują się w przemysłowych IS oraz ICT (12,8%). Jednak koncentracja publikacji w tych dziedzinach w regionie jest niższa niż średnio w kraju, podobnie jak w przypadku ICT. Tym niemniej we wszystkich obszarach tematycznych powiązanych z inteligentnymi specjalizacjami Małopolski w latach 2013-2019, rosła liczba publikacji indeksowanych w bazie Scopus, co świadczy o postępującym umiędzynarodowieniu badań naukowych prowadzonych w tych obszarach w województwie.

Tabela 9. Publikacje z bazy Scopus powiązane z IS według słów kluczowych

		Suma 2013- 2019	Średnioroczna dynamika	Udział w ogóle publikacji 2013-2019 w procentach	LQ Małopolskie 2013-2019
Inteligentna specjalizacja	Typ				
IS1 - Nauki o życiu	publikacje	185	108,4	0,003	0,88
	cytowania	2959	261,3	.	.
IS2 - Zrównoważona energia	publikacje	252	160,15	0,47	1,06
	cytowania	886	255,5	.	.
IS3 - Technologie informacyjno-komunikacyjne	publikacje	1272	111,9	2,39	1
	cytowania	7897	256,5	.	.
IS4 - Chemia	publikacje	482	122,1	0,91	1,004
	cytowania	4122	343,5	.	.
IS5 - Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych	publikacje	38	104	0,07	0,9
	cytowania	314	223,8	.	.
IS6 - Elektrotechnika i przemysł maszynowy	publikacje	211	99,9	0,4	0,99
	cytowania	1406	163,3	.	.
IS 7 - Przemysły kreatywne i czasu wolnego	publikacje	30	187,3	0,06	0,72
	cytowania	64	358,2	.	.

Źródło: Obliczenia własne w oparciu o bazę Scopus

Wyszukiwanie według słów kluczowych przyporządkowanych poszczególnym podobszarom IS wymienionym w Załączniku (podrozdział 4.2) wskazało znacznie mniej publikacji zarówno z Małopolski, jak i z kraju ogółem. Udział publikacji związanych z daną IS według słów kluczowych większy od średniego dla Polski wystąpił jedynie w przypadku IS2 Zrównoważona energia oraz IS4 Chemia, zaś równy lub bardzo zbliżony do przeciętnej dla kraju w przypadku IS ICT oraz IS6 Elektrotechnika i przemysł maszynowy. Jednak w latach 2013-2019 we wszystkich obszarach inteligentnych specjalizacji rosła liczba publikacji powiązanych z nimi według słów kluczowych, podobnie jak ich liczba cytowań. Jedynie nieznaczny spadek średnioroczny liczby publikacji nastąpił w przypadku IS6 – Elektrotechnika i przemysł maszynowy (tabela 9).

Według Podręcznika Frascati 2015 OECD „Badania podstawowe to prace eksperymentalne lub teoretyczne podejmowane przede wszystkim w celu zdobycia nowej wiedzy o podstawach zjawisk i obserwowalnych faktów, bez nastawienia na konkretne zastosowanie lub wykorzystanie.”

Badania podstawowe w Polsce finansuje Narodowe Centrum Nauki. Najwięcej środków jest dystrybuowanych w ramach konkursu OPUS. Każdego roku są dwie edycje tego konkursu. Jest to największy konkurs NCN, w ramach którego przyznawane jest około 60% środków na

badania podstawowe z budżetu NCN.¹⁴ Projekty finansowane w ramach konkursu OPUS uzyskują dofinansowanie całości wartości projektu. Ze względu na trudność oszacowania rzeczywistej kwoty z projektów przypadających na dany rok realizacji pominięto te dane w analizie ekonometrycznej.

Projekty z konkursu OPUS, które uzyskały dofinansowanie z NCN złożone z województwa małopolskiego i powiązane z inteligentnymi specjalizacjami stanowiły w latach 2017-2019 od około 52% do około 41% ogółu środków przyznanych z programu OPUS dla jakichkolwiek instytucji małopolskich. Jednocześnie w porównaniu z latami 2015-2016 udział projektów powiązanych z IS w projektach, które uzyskały dofinansowanie z programu OPUS NCN wzrósł z około 34%. Oznacza to rosnący potencjał naukowy instytucji małopolskich w dziedzinach regionalnych inteligentnych specjalizacji. Należy jednak zauważyć, że wszystkie te projekty dotyczyły instytucji z Krakowa. Dokładna analiza projektów naukowych sfinansowanych w ramach środków NCN w podziale na poszczególne panele, wraz z ich przyporządkowaniem do poszczególnych inteligentnych specjalizacji, została przedstawiona w załączniku 4.3.

1.3. Inteligentne specjalizacje województwa małopolskiego na tle innych województw Polski

W monografii Wojnicka-Sycz (2020) przeprowadzono analizę dla całej Polski RIS w województwach w Polsce. W tym celu posłużono się informacjami ze Smart Specialization Platform (Platforma Inteligentnych Specjalizacji) wygenerowanymi w oparciu o dane z finalnych Regionalnych Strategii Innowacji, na temat powiązania poszczególnych inteligentnych specjalizacji z województw z odpowiednimi działami PKD.

Następnie posłużono się danymi z BDL GUS ze statystyki strukturalnej przedsiębiorstw zawierającej dane na temat jednostek lokalnych, a więc według miejsca prowadzenia działalności, a nie siedziby centrali. Dane te dotyczą zarówno liczby podmiotów, jak i liczby pracujących w jednostkach lokalnych w działach PKD w województwach. Dane te jednak obejmują tylko przedsiębiorstwa, więc pomijają inne typy podmiotów np. jednostki ochrony zdrowia, a stąd nie są dostępne dla wszystkich działów PKD. Dane o jednostkach lokalnych są, według stanu na 1.08.2020 r., dostępne do 2017 roku. Zmienne odzwierciedlające branże RIS powstały jako suma jednostek lokalnych i pracujących w nich w branżach na poziomie działów PKD powiązanych z RIS.

Potencjalnie bardziej innowacyjne i zaangażowane w działalność B+R są branże usług opartych na wiedzy oraz przemysłów wysokiej i średnio wysokiej techniki, które są tak klasyfikowane ze względu na większy udział nakładów na B+R w przychodach czy oparcie o wykwalifikowany personel. Jednocześnie często pełnią one ważną funkcję pośredników w transferze wiedzy i innowacji w systemie innowacyjnym i wspierają proces innowacyjny innych podmiotów. Natomiast jednym z kryteriów wyboru inteligentnych specjalizacji jest ich oparcie o działalność B+R i innowacyjność. Jako RIS należące do usług opartych na wiedzy lub przemysłów wysokiej i średnio wysokiej techniki z województwa małopolskiego wzięto pod

¹⁴ OECD i GUS (2018) Podręcznik Frascati 2015. Zalecenia dotyczące pozyskiwania i prezentowania danych z zakresu działalności badawczej i rozwojowej, www.stat.gov.pl www.oecd.org; https://ncn.gov.pl/sites/default/files/pliki/statystyki/NCN_statystyki_2017.pdf oraz https://www.ncn.gov.pl/sites/default/files/pliki/NCN_statystyki_2018.pdf

uwagę branże powiązane z RIS w regionach i jednocześnie reprezentujące działy PKD wskazane w tabeli 10.

Tabela 10. Branże uwzględnione jako branże zawansowane technologicznie

Usługi oparte na wiedzy	Przemysły wysokiej i średnio wysokiej techniki
<p>Sekcja J – Informacja i komunikacja: dział 59 - działalność związana z produkcją filmów, nagrań wideo, programów telewizyjnych, nagrań dźwiękowych i muzycznych dział 60 - nadawanie programów ogólnodostępnych i abonamentowych dział 61 - telekomunikacja dział 62 - działalność związana z oprogramowaniem i doradztwem w zakresie informatyki oraz działalność powiązana dział 63 - działalność usługowa w zakresie informacji Sekcja M - działalność profesjonalna, naukowa i techniczna dział 72 - badania naukowe i prace rozwojowe dział 73 - reklama, badanie rynku i opinii publicznej</p>	<p>Sekcja C – Przetwórstwo przemysłowe dział 20 – przemysł chemiczny dział 21 – przemysł farmaceutyczny dział 26 – produkcja komputerów, wyrobów elektronicznych i optycznych dział 27 – produkcja urządzeń elektrycznych dział 28 – produkcja maszyn i urządzeń dział 29 – produkcja pojazdów samochodowych dział 30 – pozostały sprzęt transportowy (obejmujący działy wysokiej i średnio wysokiej i średnio niskiej techniki-przemysł stoczniowy)</p>

Źródło: Opracowanie własne w oparciu o https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Glossary:High-tech_classification_of_manufacturing_industries, dostęp 10.01.2020 i <http://www.klasyfikacje.gofin.pl/pkd/4,0.html>, dostęp 10.01.2020.

Ogół RIS małopolskich na tle RIS w pozostałych regionach

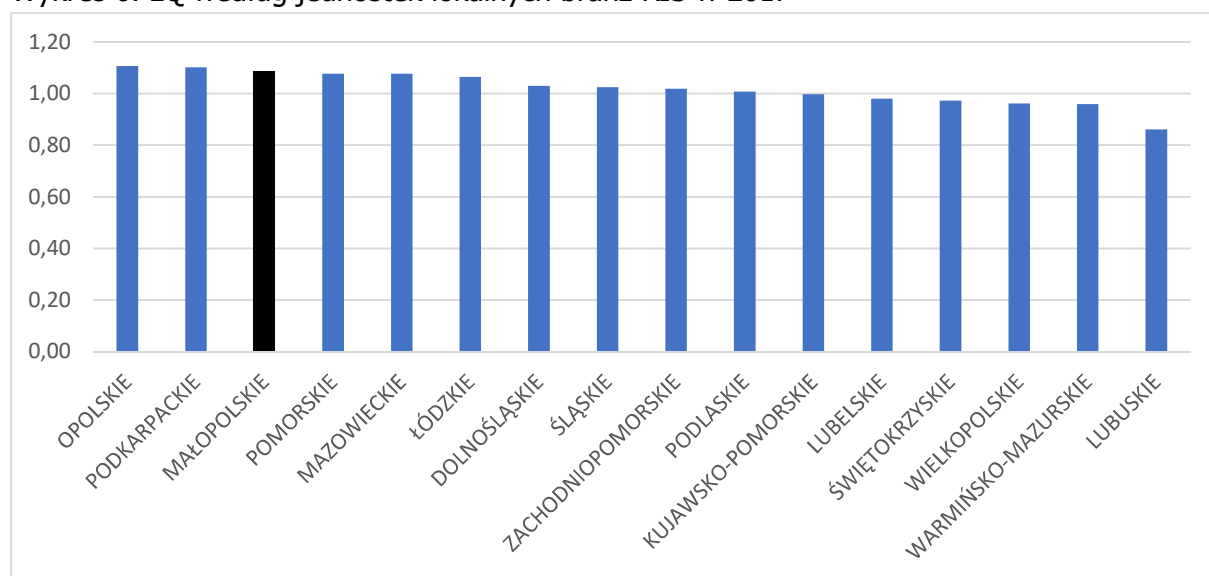
Stopień koncentracji branż RIS mierzony liczbą jednostek lokalnych, czyli udział branż RIS na poziomie działów PKD 2007 w liczbie jednostek lokalnych przedsiębiorstw w regionie, jest w małopolskim o 9 procent wyższy niż udział tych branż średnio w liczbie jednostek lokalnych w Polsce, co świadczy o wyborze jako RIS branż stanowiących specjalizację regionu w porównaniu z krajem (wykres 6).¹⁵

W przypadku specjalizacji mierzonej udziałem branż RIS w liczbie pracujących w regionie w porównaniu do udziału tych branż w pracujących w kraju małopolskie ma wskaźnik o 4% większy niż średnia dla kraju, jednak mieści się w pierwszym kwartylu województw o

¹⁵ Stopień koncentracji na danym terenie mierzony jest przez współczynnik lokalizacji, czyli relację udziału np. podmiotów branż danego typu w ogóle podmiotów w jednostce terytorialnej (np. powiat) do analogicznego udziału w większej jednostce terytorialnej (województwo/kraj). W przypadku dużej wartości współczynnika LQ występuje specjalizacja. Na poziomie województw rzadko występują wysokie wartości współczynnika LQ w porównaniu z krajem, jak w przypadku powiatów, gdzie przyjmuje się, że o specjalizacji świadczy wartość współczynnika LQ powyżej 1,25. Województwa są większe i stąd bardziej zdywersyfikowane i zbliżone do struktury kraju, a stąd wartości współczynnika LQ w województwie powyżej 1 będą już świadczyć o pewnej specjalizacji. Takie wartości odzwierciedlają zazwyczaj występowanie jakichś silnych lokalnych - na poziomie powiatów, koncentracji działalności w danym obszarze na terenie województwa. Dokładny wzór na współczynnik LQ przedstawiony jest w załączniku 4.1.

najniższym stopniu koncentracji liczby pracujących w branżach RIS. Wynika to zapewne z mniejszej średniej wielkości w ujęciu pracujących w branżach wskazanych jako RIS w małopolskim w porównaniu z krajem. Jednak porównanie współczynnika lokalizacji LQ w ujęciu liczby jednostek lokalnych i liczby pracujących w tych jednostkach w 2012 i 2017 roku pokazuje, że istniejące jednostki zwiększały liczbę pracujących szybciej niż średnio w analogicznych branżach w Polsce. Współczynnik LQ mierzony liczbą pracujących wzrósł w tym okresie o 10,25%. Jednocześnie udział Małopolski w ogóle pracujących w branżach wyznaczonych jako inteligentne specjalizacje w Polsce wzrósł o ponad 14%, co świadczy o rosnącej specjalizacji regionu w zakresie tych branż. Wzrósł też udział regionu w liczbie jednostek lokalnych małopolskich branż RIS w Polsce – o 2%, ale był to wzrost wolniejszy niż średnio w kraju. Dynamika współczynnika LQ w ujęciu liczby jednostek lokalnych wskazuje bowiem na spadek tego wskaźnika w 2017 roku w porównaniu z 2012 rokiem o blisko 2 punkty procentowe. Tym samym w Małopolsce głównie rosła liczba pracujących w istniejących jednostkach lokalnych branż RIS.

Wykres 6. LQ według jednostek lokalnych branż RIS w 2017



Źródło. Obliczenia własne w oparciu o dane GUS

Tabela 11. Statystyki opisowe dla zmiennych cechujących RIS w 16 województwach

Zmienna	Małopolskie	Statystyki dla 16 województw						
		średnia	Od. stand.	min	Q1	Me	Q3	max
LQ jednostki lokalne RIS 2017	1,09	1,02	0,06	0,86	0,98	1,02	1,08	1,11
LQ prac. jednostki lokalne RIS 2017	1,04	1,11	0,12	0,84	1,05	1,07	1,16	1,45
udział jednostek lokalnych RIS w ogóle jednostek lokalnych w regionie 2017	16,57	28,15	11,78	11,14	19,55	27,46	36,1	57,67

dynamika udziału jednostek lokalnych RIS w ogóle jednostek lokalnych w regionie 2017/12	112,50	106,7	6,9	92,9	103,6	106,9	111,5	121,0
udział pracujących RIS w ogóle pracujących w j.l. w regionie	22,70	33,6	9,57	22,7	25,95	31,27	36,05	61,7
dynamika udziału pracujących RIS w ogóle pracujących w j.l. w regionie 17/12	108,86	102,9	4,4	96,9	98,6	102,3	107,2	110,3
dynamika udziału RIS w jedn. Lokal. Branż RIS w Polsce 17/12	102,00	99,1	5,8	90,0	94,3	98,0	103,2	113,8
dynamika LQ RIS w jedn. Lokal. Branż RIS w Polsce 17/12	98,06	100,6	2,8	92,4	99,6	100,3	102,4	105,6
dynamika udziału RIS w pracujących w jedn. Lokal. Branż RIS w Polsce 17/12	114,25	100,9	5,9	91,1	97,5	100,4	105,4	114,3
dynamika LQ RIS w pracujących w jedn. Lokal. Branż RIS w Polsce 17/12	110,25	102,1	4,2	92,4	99,5	101,0	104,6	110,3

Źródło. Obliczenia własne w oparciu o dane GUS; j.lok. – jednostki lokalne; RIS – regionalne inteligentne specjalizacje; Dyn. – dynamika; Udz. – udział; LQ – współczynnik lokalizacji; Prac. – pracujący

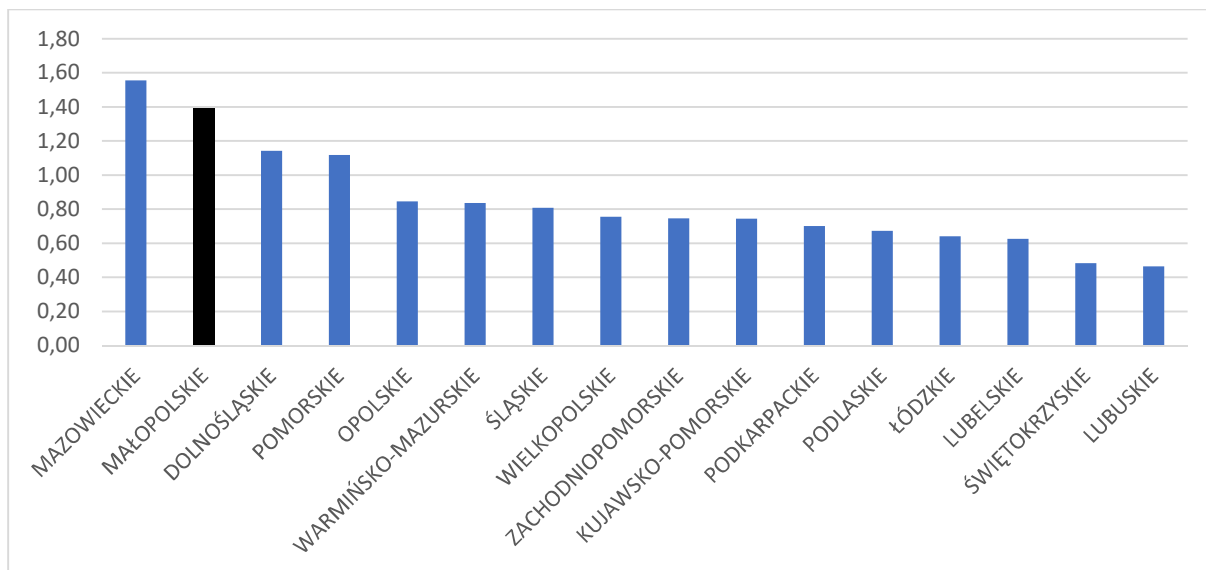
Udział jednostek lokalnych RIS w ogóle jednostek lokalnych w regionie w 2017 roku wyniósł 16,6%, zaś udział pracujących w RIS 22,7% i w tym względzie Małopolskie mieści się w drugim kwartylu województw w Polsce, co wskazuje, że wybrano jako RIS branże priorytetowe, nie rozpraszając się na zbyt wiele różnych dziedzin. Średnio w Polsce bowiem branże RIS w województwach odpowiadały za około 28% jednostek lokalnych i około 33,6% pracujących w nich, przy maksimum wynoszącym około 60%. Należy jednak zaznaczyć, że jednostki lokalne stanowią „Zorganizowaną całość (zakład, oddział, filia) położoną w miejscu zidentyfikowanym odrębnym adresem, pod którym lub z którego prowadzona jest działalność co najmniej przez jedną osobę pracującą”.¹⁶ Nie obejmują więc podmiotów bez osób pracujących, które mogą stanowić część szczególnie usługowych inteligentnych specjalizacji województwa małopolskiego. Jednak przeprowadzona w podrozdziale 1.2 analiza nowych podmiotów rejestrowanych w REGON pokazała, że nowo rejestrowane podmioty powiązane z obszarami małopolskich IS stanowiły w latach 2015-2019 20,2% ogółu nowych podmiotów rejestrowanych w regionie, co także nie wskazuje na nadmierne rozproszenie zakresu inteligentnych specjalizacji regionu.

Blisko 50% jednostek lokalnych i blisko 28% pracujących w branżach regionalnych inteligentnych specjalizacji w Małopolsce stanowią usługi oparte na wiedzy, a 4,32% jednostek lokalnych i 14,61% pracujących przemysłu wysokiej i średniowysokiej techniki i we wszystkich tych wskaźnikach są to wyniki wyższe niż średnia dla kraju, co świadczy o nowoczesności RIS wskazanych w regionie. W ujęciu udziału usług opartych na wiedzy w jednostkach lokalnych i pracujących w RIS region mieści się w 25% województw o najlepszym wyniku. W przypadku

¹⁶<https://stat.gov.pl/metainformacje/sloownik-pojec/pojecia-stosowane-w-statystyce-publicznej/818,pojecie.html>, dostęp 1.09.2020.

przemysłu wysokiej i średniowysokiej techniki są to natomiast wyniki lepsze niż połowy województw. Małopolskie zajmuje drugie miejsce w Polsce, po województwie mazowieckim, pod względem stopnia specjalizacji w zakresie branż usług opartych na wiedzy wskazanych tutaj jako regionalne inteligentne specjalizacje, mierzonych liczbą pracujących (LQ w 2017 roku = 1,39). Wyróżnia się też (4 miejsce w kraju) pod względem specjalizacji w zakresie usług opartych na wiedzy mierzonych liczbą jednostek lokalnych przedsiębiorstw tych branż (LQ w 2017 roku 1,02) (wykresy 7 i 8).

Wykres 7. LQ według pracujących w jednostkach lokalnych branż RIS usług opartych na wiedzy w 2017

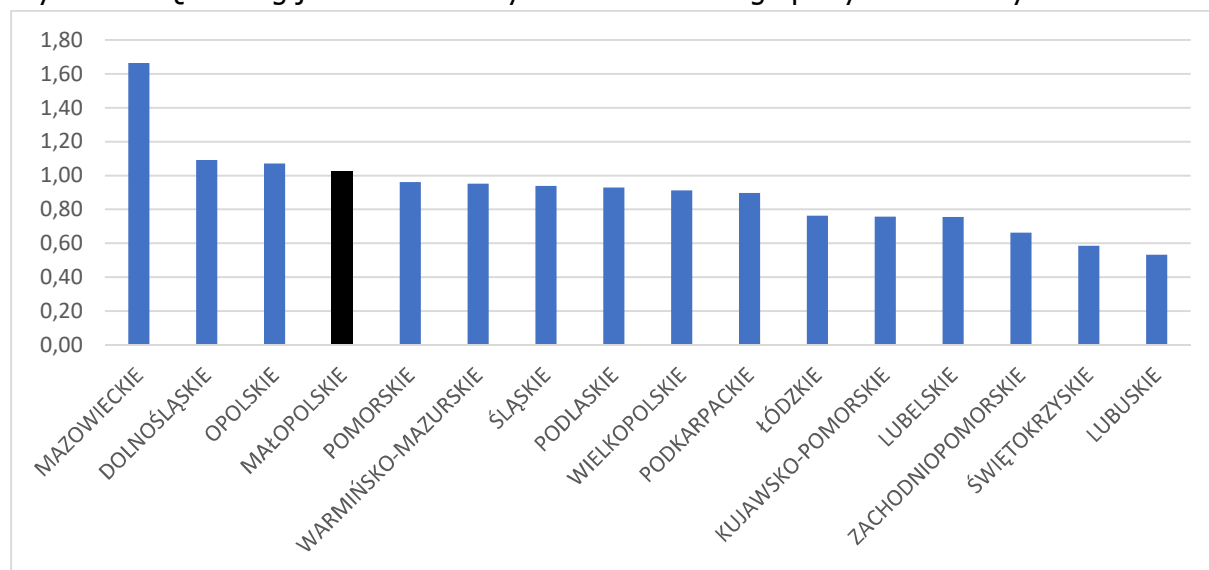


Źródło. Obliczenia własne w oparciu o dane GUS

Znacznie mniejsza jest specjalizacja regionu w zakresie branż przemysłowych wysokiej i średnio wysokiej techniki wskazanych tutaj jako RIS. Współczynnik lokalizacji w tym względzie w ujęciu liczby jednostek lokalnych plasuje region na 10 pozycji w kraju (LQ=0,93), a w ujęciu liczby pracujących na 12 pozycji (LQ=0,81).

Jednocześnie sektor usług opartych na wiedzy wskazanych jako RIS w województwie, a więc głównie ICT, a także badania i reklama rozwinął się w latach 2012-2017 bardziej dynamicznie niż średnio w kraju. Świadczą o tym wskaźniki dynamiki zarówno stopnia koncentracji (LQ), jak i dynamiki udziału regionu w liczbie jednostek lokalnych i w pracujących w jednostkach lokalnych branż usług opartych na wiedzy wyższe od przeciętnej dla kraju. W przypadku udziału w liczbie jednostek lokalnych i pracujących w nich w Polsce region mieści się w tym względzie w grupie czterech najlepszych województw.

Wykres 8. LQ według jednostek lokalnych branż RIS usług opartych na wiedzy w 2017



Źródło. Obliczenia własne w oparciu o dane GUS

Tabela 12. Statystyki opisowe dla zmiennych cechujących branże zaawansowane technologicznie RIS w województwie małopolskim na tle 16 województw

Zmienna	Małopolskie	Statystyki dla 16 województw						
		średnia	Od. stand.	min	Q1	Me	Q3	max
LQ jednostki lokalne RIS usług opartych na wiedzy 2017	1,02	0,91	0,25	0,53	0,76	0,92	0,98	1,66
LQ jednostki lokalne RIS przemysłów wysokiej i średniowysokiej techniki 2017	0,93	1,2	0,73	0	0,89	0,97	1,2	3,28
LQ prac. jednostki lokalne RIS usług opartych na wiedzy 2017	1,39	0,85	0,29	0,47	0,66	0,75	0,91	1,55
LQ prac. jednostki lokalne RIS przemysłów wysokiej i średniowysokiej techniki 2017	0,81	1,08	0,48	0	0,81	0,99	1,38	2,07
udział usług opartych na wiedzy w jednostkach lokalnych RIS	49,87	23,5	15,9	7,5	11,5	19,2	24,1	67,0
udział przemysłu wysokiej i średnio wysokiej techniki w jednostkach lokalnych RIS	4,32	2,57	1,78	0	1,17	2,12	3,25	7,27
udział usług opartych na wiedzy w pracujących w jednostkach lokalnych RIS	27,97	10,63	8,29	2,18	3,99	6,88	15,24	27,99
udział przemysłu wysokiej i średnio wysokiej techniki w pracujących w jednostkach lokalnych RIS	14,61	13,85	10,5	0	6,01	12,11	15,53	44,48

dynamika udziału RIS w jedn. lokal. branż usług opartych na wiedzy w Polsce 17/12	105,83	98,7	11,5	82,6	89,8	99,0	105,8	131,0
dynamika udziału RIS w jedn. Lokal. Branż przemysłu MHT i HT w Polsce 17/12	109	114,0	52,6	90,9	94,4	98,7	105,7	316,0
dynamika LQ RIS w jedn. Lokal. branż usług opartych na wiedzy w Polsce 17/12	101,75	100,1	8,7	84,7	95,0	98,5	103,6	121,6
dynamika LQ RIS w jedn. Lokal. Branż przemysłu MHT i HT w Polsce 17/12	104,79	114,5	46,7	93,4	94,9	104,8	108,4	293,3
dynamika udziału RIS w pracujących w jedn. lokal. branż usług opartych na wiedzy w Polsce 17/12	116,75	99,9	11,4	81,3	91,6	100,5	107,8	122,1
dynamika udziału RIS w pracujących w jedn. lokal. branż przemysłu MHT i HT w Polsce 17/12	104,28	95,4	9,7	71,4	89,3	98,0	101,4	109,0
dynamika LQ RIS w pracujących w jedn. Lokal. Branż usług opartych na wiedzy w Polsce 17/12	112,66	101,1	10,9	81,8	92,5	99,6	111,6	120,9
dynamika LQ RIS w pracujących w jedn. Lokal. Branż przemysłu MHT i HT w Polsce 17/12	100,62	96,2	10,7	71,9	91,0	95,0	107,2	109,0

Źródło. Obliczenia własne w oparciu o dane GUS; MHTHT – przemysły wysokiej i średniowysokiej techniki; j.lok. – jednostki lokalne; RIS – regionalne inteligentne specjalizacje; LQ – współczynnik lokalizacji.

Podobnie dynamika udziału regionu w liczbie jednostek lokalnych i pracujących w nich w Polsce w przypadku przemysłów wysokiej i średniowysokiej techniki wskazanych jako RIS w Małopolsce była jedną z najwyższych spośród województw Polski w latach 2012-2017. Jedynie dynamika stopnia koncentracji tych branż w regionie mierzona liczbą pracujących była na poziomie drugiej pod tym względem czwórki województw, a w przypadku pomiaru według liczby jednostek lokalnych na poziomie połowy województw (mediana). Wszystkie wskaźniki dynamiki odnoszące się do branż małopolskich RIS opartych na wiedzy oraz wysokiej i średniowysokiej techniki wskazują na ich dynamiczny i w większości ponadprzeciętny w skali kraju rozwój w latach 2017-2020. Podobnie ponadprzeciętne wskaźniki dynamik cechują branże RIS Małopolski traktowane łącznie, za wyjątkiem dynamiki wskaźnika lokalizacji wszystkich branż RIS w ujęciu jednostek lokalnych (tabela 12).

1.4. Wskaźnik syntetyczny potencjału inteligentnych specjalizacji województwa małopolskiego a wsparcie na IS

Wskaźnik syntetyczny IS w powiatach opracowano w odniesieniu do potencjału gospodarczego, gdyż potencjał naukowy związany z IS jest w ponad 95% skupiony w

Krakowie. Wskaźnik powstał jako suma wystandaryzowanych wartości zmiennych odzwierciedlających zarówno siłę branż IS w danym powiecie jak i dynamikę ich rozwoju w dwóch analizowanych perspektywach tj. pracujących w podmiotach o zatrudnieniu ponad 9 osób oraz nowo rejestrowanych podmiotach odzwierciedlających przedsiębiorcze odkrywanie i potencjał mniejszych przedsiębiorstw powiązanych z IS¹⁷. Dokładnie zsumowano wystandaryzowane wartości następujących zmiennych:

- średnioroczna dynamika nowych podmiotów IS 2015-2019,
- udział IS w ogóle nowych podmiotów w latach 2015-2019,
- udział IS w pracujących w 2018,
- dynamika pracujących w IS 2018/2013.

Jak pokazuje tabela 13 największy potencjał gospodarczy inteligentnych specjalizacji mierzony ich udziałem w pracujących i liczbie nowych podmiotów oraz dynamiką rozwoju w latach 2013-2018 występuje w powiecie tatrzańskim, krakowskim, oświęcimskim, olkuskim i wielickim. Dość dobrze rozwijają się i mają duże znaczenie w gospodarce powiatów branże IS w Krakowie, powiecie dąbrowskim, suskim, myślenickim, bocheńskim i nowosądeckim. Najślabszy jest potencjał inteligentnych specjalizacji w powiatach miechowski i proszowickim. Jak pokazuje tabela 23 jedynie w dwóch powiatach tj. krakowskim i oświęcimskim zaobserwowano dodatnie wystandaryzowane wartości wszystkich zmiennych, jakie złożyły się na wskaźnik syntetyczny. W powiecie tatrzańskim bowiem, bardzo duży jest udział IS w nowych podmiotach, ale niska była dynamika pracujących w branżach IS 2018/2013 w porównaniu z innymi powiatami. W Krakowie natomiast, powiecie o największym bezwzględnym potencjale IS w regionie, słaba była na tle innych powiatów średnioroczna dynamika nowych podmiotów rejestrowanych w branżach IS.

Tabela 13. Wskaźnik syntetyczny potencjału gospodarczego IS w powiatach

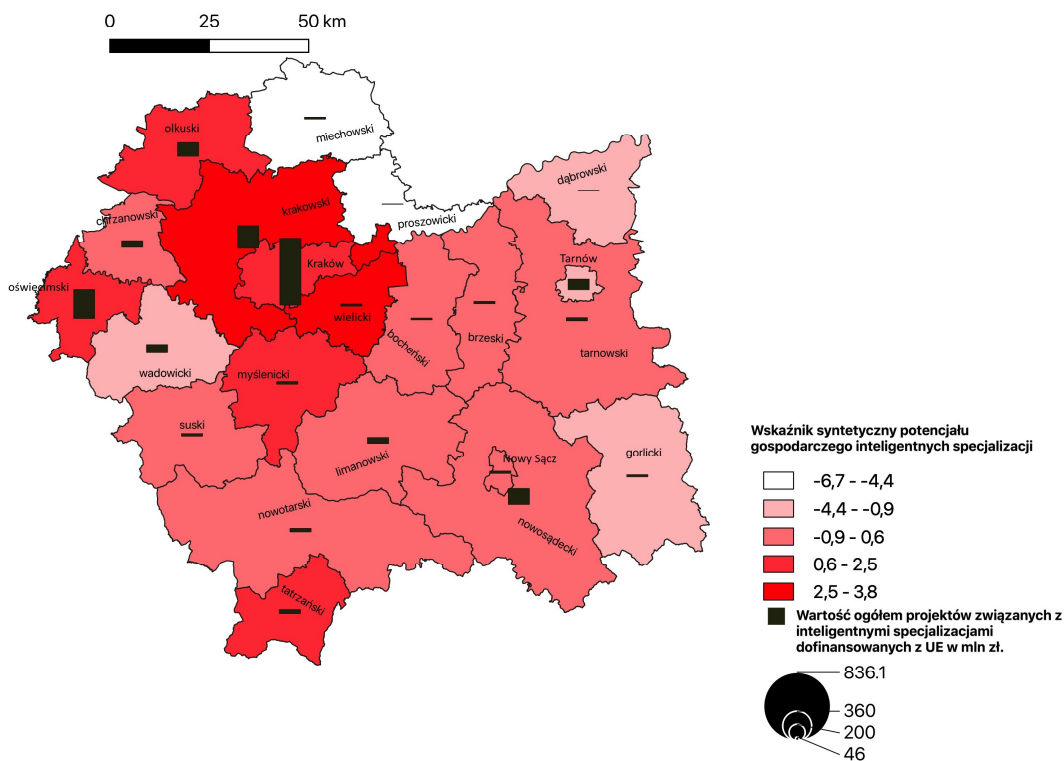
	Średnioroczna dynamika nowe podmioty IS 2015-2019	Udział IS w ogóle nowych podmiotów w 2015-2019	Udział IS w pracujących w 2018	Dynamika pracujących w IS 2018/2013	Wsk. syntet potencjału gospodarczego o IS
krakowski	1,24	0,44	1	1,09	3,78
wielicki	0,37	0,14	1,33	1,49	3,34
myślenicki	0,45	-0,12	0,26	1,9	2,49
oświęcimski	0,38	0,29	1,14	0,62	2,44
m.Kraków	0,08	1,73	0,25	0,33	2,4
tatrzański	-0,64	3,82	0,48	-1,56	2,1
olkuski	-0,76	0,12	2,54	-0,55	1,35
limanowski	0,49	-0,76	-0,81	1,67	0,6
tarnowski	1,48	-0,42	-0,36	-0,47	0,23
brzeski	0,96	-0,37	-0,22	-0,3	0,07

¹⁷ Wartości wystandaryzowane to wartości powstałe przez odjęcie dla wartości zmiennej w każdym powiecie średniej dla wszystkich powiatów (ciągu wartości) i podzielenie ich przez odchylenie standardowe. W rezultacie można porównywać między sobą i uwzględniać w jednym wskaźniku zmienne wyrażone w różnych jednostkach miary.

bocheński	-0,2	-0,35	0,64	-0,06	0,02
nowotarski	0,84	-0,57	-1,06	0,65	-0,13
nowosądecki	0,11	-0,8	-0,53	0,88	-0,34
chrzanowski	-0,47	0,03	0,22	-0,25	-0,47
suski	-0,85	-0,84	0,4	0,68	-0,61
m.Nowy Sącz	0,15	0,07	-0,62	-0,54	-0,94
m.Tarnów	-1,13	0,14	0,62	-0,58	-0,96
wadowicki	0,34	-0,39	-0,58	-0,4	-1,03
dąbrowski	1,33	-0,33	-0,92	-1,45	-1,37
gorlicki	-0,61	-0,47	-0,25	-0,48	-1,81
proszowicki	-0,37	-0,64	-1,82	-1,62	-4,44
miechowski	-3,2	-0,71	-1,72	-1,08	-6,7

Źródło: Obliczenia własne na podstawie dane US w Krakowie i BDL GUS

Rycina 3. Potencjał gospodarczy IS a ich wsparcie



Źródło: Opracowanie własne w QGIS

Wartość projektów wspartych z funduszy strukturalnych związanych z inteligentnymi specjalizacjami w powiatach oszacowano poprzez przyporządkowanie projektów realizowanych w województwie małopolskim finansowanych z Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Małopolskiego (RPO WM) oraz Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój (PO IR) do inteligentnych specjalizacji. Posłużono się tutaj danymi z Urzędu Marszałkowskiego

Województwa Małopolskiego i analizą własną dotyczącą projektów z PO IR oraz z osi 1 i 3 RPO WM. Projekty do powiatów przyporządkowano w oparciu o powiat realizacji projektu. W przypadku projektów, które dotyczyły całego województwa ich wartość rozszacowano w oparciu o udział powiatu w liczbie mieszkańców regionu. Ponadto by oszacować wykorzystane wsparcie w poszczególnych latach rozszacowano wartość każdego projektu na poszczególne lata trwania według daty rozpoczęcia i zakończenia projektu (np. wartość projektu trwającego 5 lat podzielono po 1/5 między te lata). Jest to konieczne dla oszacowania faktycznego wsparcia IS w poszczególnych latach dla potrzeb estymacji modeli panelowych przestrzennych przedstawionych w kolejnym rozdziale. W tabeli 24 przedstawiono natomiast oszacowaną sumę wsparcia na IS w poszczególnych powiatach w latach 2015-2019. Jak z niej wynika bezwzględnie najwyższe wsparcie dotyczyło podmiotów z Krakowa (31,54%), powiatu oświęcimskiego (13,6%), powiatu krakowskiego (10,8%). Nasycenie wsparciem obliczone jako stosunek udziału powiatu we wsparciu do udziału powiatu w liczbie ludności największe było w powiecie oświęcimskim i olkuskim – odpowiednio trzy i dwa razy większy udział we wsparciu dla IS niż udział w liczbie ludności regionu. Dość duże nasycenie wsparciem dla IS było też w Tarnowie, Krakowie, powiecie krakowskim i nowosądeckim – udział powiatów we wsparciu IS w regionie był wyższy niż ich udział w liczbie ludności.

Natomiast udział powiatu we wsparciu dla IS (wartość projektów ogółem) był wyższy od udziału powiatu w pracujących w IS w regionie w powiatach miechowskim, nowosądeckim, oświęcimskim, wadowickim, tatrzańskim, proszowickim, olkuskim, limanowskim, krakowskim i chrzanowskim.

Analiza współczynników korelacji między wsparciem a potencjałem gospodarczym inteligentnych specjalizacji w powiatach pokazała bardzo wysoką korelację (0,92) między udziałem we wsparciu dla inteligentnych specjalizacji w regionie a udziałem powiatu w pracujących w inteligentnych specjalizacjach w regionie. Oznacza to, że większe firmy związane z IS (zatrudniające ponad 9 osób) prawdopodobnie też mają potencjał do przyciągania większych środków związanych z rozwojem IS. Zanotowano też dodatnią korelację (0,41; istotną na poziomie 0,056) między współczynnikiem syntetycznym potencjału IS w powiatach a wartością ogółem projektów współfinansowanych ze środków z funduszy europejskich na rozwój IS w mln zł realizowanych w powiecie. Oznacza to, że więcej bezwzględnie uzyskanych środków na rozwój IS współwystępowało z większym potencjałem gospodarczym IS w powiatach (rycina 3). Ponadto większy udział branż IS w pracujących w powiecie, a więc większe znaczenie branż IS na lokalnym rynku pracy, współwystępowało z większym udziałem we wsparciu w stosunku do udziału powiatu w liczbie ludności regionu, a więc z większym nasyceniem wsparciem dla IS.

Wskaźnik syntetyczny dynamiki rozwoju RIS w województwach Polski, przedstawiony w monografii Wojnicka-Sycz (2020), powstały z sumowania wskaźników dynamiki odnoszących się do wszystkich analizowanych przekrojów, uplasował region na trzeciej pozycji w kraju po województwie mazowieckim i dolnośląskim. Województwo małopolskie jednak wyróżnia się większą specjalizacją w zakresie branż RIS wskazanych w regionie, co jest odzwierciedlone wskaźnikiem syntetycznym stopnia koncentracji powstałym jako suma wskaźników LQ we wszystkich analizowanych przekrojach, w porównaniu do mazowieckiego i dolnośląskiego. Oznacza to, że województwo faktycznie wyróżnia się na tle kraju w ujęciu wskazanych jako RIS branż, a jednocześnie w ostatnich latach notowały one silny rozwój.

Tabela 14. Wsparcie na inteligentne specjalizacje z funduszy europejskich

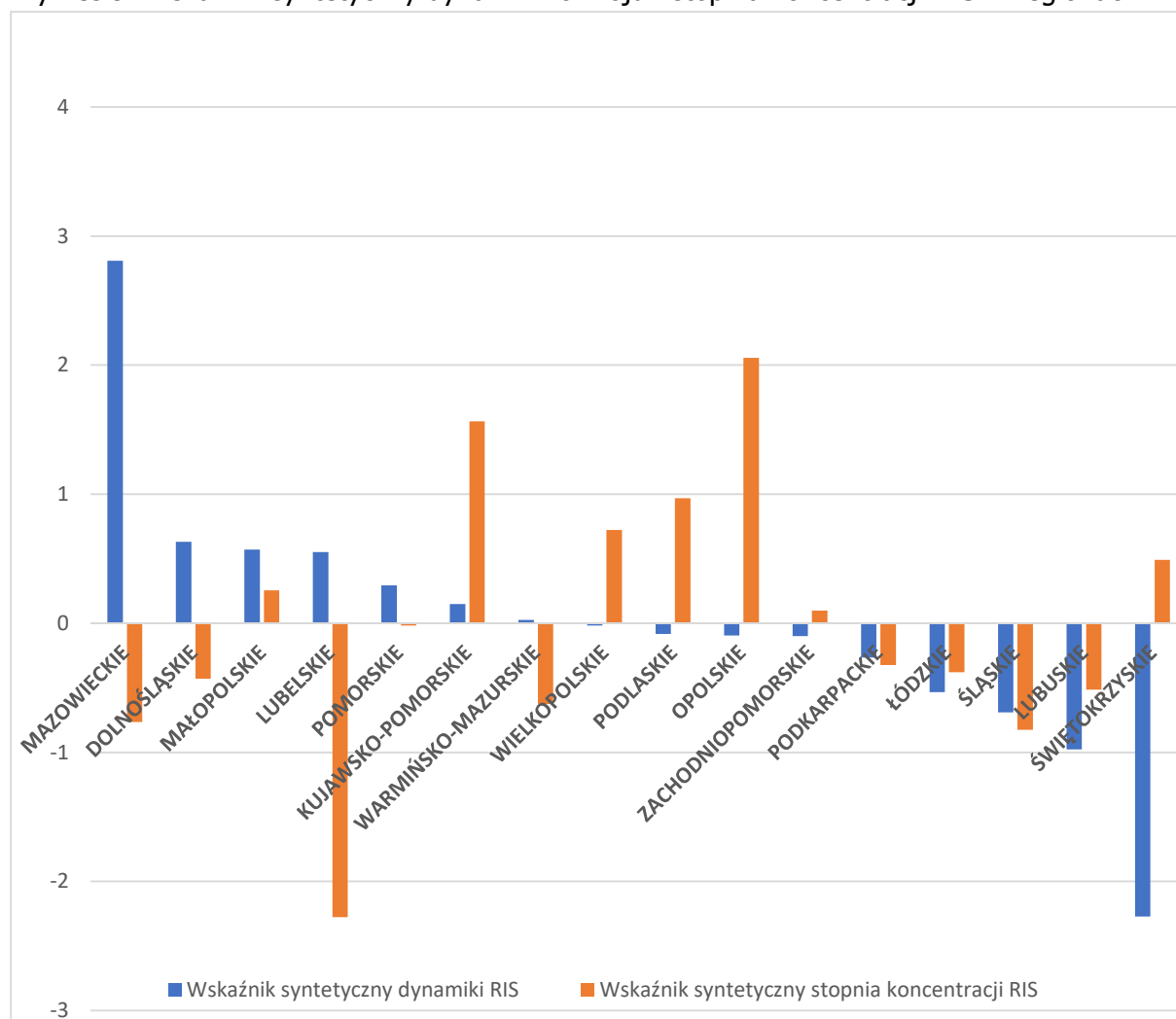
	wsparcie w mln (wartość projektów ogółem) zł 2015-2019	udział we wsparciu (wartość projektów ogółem)	udział we wsparciu (wartości ogółem projektów) do udziału w liczbie ludności	udział w pracujących w IS	udział we wsparciu do udziału w pracujących w IS
bocheński	23,03	0,87	0,28	2,57	0,34
brzeski	31,91	1,20	0,44	1,45	0,83
chrzanowski	86,56	3,27	0,89	3,08	1,06
dąbrowski	3,01	0,11	0,07	0,50	0,23
gorlicki	27,98	1,06	0,33	1,78	0,59
krakowski	286,14	10,79	1,32	7,99	1,35
limanowski	76,58	2,89	0,75	1,47	1,96
m.Kraków	836,10	31,54	1,38	42,83	0,74
m.Nowy Sącz	31,28	1,18	0,48	3,03	0,39
m.Tarnów	133,54	5,04	1,58	5,36	0,94
miechowski	26,77	1,01	0,71	0,30	3,41
myślenicki	35,20	1,33	0,35	2,56	0,52
nowosądecki	199,04	7,51	1,18	2,42	3,10
nowotarski	46,00	1,74	0,31	1,93	0,90
olkuski	175,03	6,60	2,02	5,31	1,24
oświęcimski	360,41	13,59	3,02	4,82	2,82
proszowicki	6,27	0,24	0,19	0,21	1,14
suski	34,16	1,29	0,52	1,76	0,73
tarnowski	42,10	1,59	0,27	2,19	0,72
tatrzański	52,23	1,97	0,99	1,36	1,44
wadowicki	109,08	4,11	0,88	2,71	1,52
wielicki	28,65	1,08	0,29	4,36	0,25

Źródło: Opracowanie własne w oparciu o dane Urzędu Marszałkowskiego i SL 2014

Wykres 9 pokazuje wystandaryzowaną wartość wskaźnika syntetycznego dynamiki rozwoju RIS oraz wskaźnika syntetycznego stopnia koncentracji RIS w regionach. Wskaźniki te powstały jako suma wartości dynamik lub LQ we wszystkich przekrojach analizowanych dla RIS w monografii Wojnicka-Sycz (2020) i zostały wystandaryzowane w oparciu o różnicę danej zmiennej dla województwa pomniejszoną o średnią arytmetyczną dla województw i podzieloną przez odchylenie standardowe. Ponadprzeciętną dynamiką rozwoju cechowały się RIS w województwie mazowieckim, dolnośląskim, małopolskim, lubelskim, pomorskim i kujawsko-pomorskim. Ponadprzeciętny poziom koncentracji branż RIS w porównaniu ze średnią krajową występuje natomiast w województwach opolskim, kujawsko-pomorskim, podlaskim, wielkopolskim, świętokrzyskim, małopolskim i zachodniopomorskim. Ponadprzeciętną

dynamiką rozwoju i ponadprzeciętnym stopniem koncentracji RIS wyróżniają się natomiast tylko województwa małopolskie i kujawsko-pomorskie.¹⁸

Wykres 9. Wskaźnik syntetyczny dynamiki rozwoju i stopnia koncentracji RIS w regionach



Źródło: Wojnicka-Sycz E. (2020) Paradygmat systemowy w innowacyjności – geneza, ewolucja i ocena, WUG, Sopot, w druku

¹⁸ Wojnicka-Sycz E. (2020) Paradygmat systemowy w innowacyjności – geneza, ewolucja i ocena, WUG, Sopot, w druku.

Tabela 15. Wskaźnik syntetyczny potencjału poszczególnych IS w powiatach

Powiat	Prod. metal	Chemia	Energia zrów.	Elektrotechnika	Przemysł kreatywne	ICT	Badania
bocheński	1,34	0,87	0,13	0,97	0,84	0,81	0,14
brzeski	1,77	1,24		1,14	0,79	0,82	0,16
chrzanowski	1,20	1,33	0,06	1,13	0,90	0,84	0,26
dąbrowski	1,74		0,44	1,23	0,83	0,79	0,00
gorlicki	1,47	0,89	0,14	0,80	0,82	0,80	0,22
krakowski	1,08	0,95	0,17	1,02	1,04	1,05	1,12
limanowski	1,28	0,75	0,23	0,94	0,79	0,92	0,10
m.Kraków	0,66	0,95	1,26	0,85	1,29	1,51	1,53
m.Nowy Sącz	1,01	1,45	0,39	0,94	0,97	0,84	1,05
m.Tarnów	1,13	1,08	0,29	1,03	0,92	0,87	1,19
miechowski	1,26	0,86	0,32	2,10	0,66	0,58	
myślenicki	1,32	1,48	0,05	0,92	0,91	0,87	0,26
nowosądecki	0,98	0,22	0,91	0,87	0,82	0,70	0,09
nowotarski	0,92	0,16	0,83	0,78	0,90	0,68	0,13
olkuski	1,42	1,42	0,00	1,34	0,85	0,81	0,21
oświęcimski	1,14	1,50	0,20	1,23	0,97	0,86	0,33
proszowicki	1,19	0,55	0,00	1,04	0,78	0,82	
suski	0,87	1,44	0,39	0,92	0,79	0,74	0,09
tarnowski	1,77	0,93	0,16	1,01	0,80	0,78	0,17
tatrzański	0,71	0,50	0,00	0,81	1,69	0,68	0,26
wadowicki	1,11	1,09	0,13	1,14	0,86	0,75	0,14
wielicki	0,92	1,47	0,04	1,01	0,99	1,02	0,40

Źródło: Obliczenia własne w oparciu o BDL GUS

Obliczono także wskaźnik syntetyczny potencjału IS w powiatach z podziałem na poszczególne inteligentne specjalizacje w oparciu o dane o nowo rejestrowanych podmiotach (tabela 15). Wskaźnik powstał jako średnia arytmetyczna następujących zmiennych:

1. Średnia arytmetyczna z LQ nowych podmiotów danej IS w powiecie w porównaniu z województwem i krajem w latach 2015-2019.
2. Relacja średniorocznej dynamiki nowych podmiotów danej IS w latach 2015-2019 do średniorocznej dynamiki podmiotów tych branż w Polsce.

Największym potencjałem w ujęciu nowej przedsiębiorczości związanej z daną IS w analizowanym okresie w zakresie IS Produkcja metali i wyrobów z surowców niemetalicznych cechowały się powiaty tarnowski, brzeski i dąbrowski. Jednak w tej IS na tle kraju wyróżnia się też 11 innych powiatów województwa małopolskiego (powiaty o pogrubionej wartości wskaźnika syntetycznego w tabeli 15) Nowa przedsiębiorczość związana z IS Chemia to silna strona przede wszystkim powiatów oświęcimskiego, wielickiego, myślenickiego, suskiego, olkuskiego i Nowego Sącza. W zakresie Energii zrównoważonej na tle Polski wyróżnia się tylko Kraków. Nowa przedsiębiorczość związana z IS Elektrotechnika i przemysł maszynowy cechuje najbardziej powiaty miechowski i olkuski, a także oświęcimski i dąbrowski. Przemysł kreatywne i czasu wolnego wyróżniają się na tle kraju w Krakowie i powiecie tatrzańskim, zaś ICT i Badania w Krakowie.

Przeprowadzono analizę korelacji między średnioroczną dynamiką nowych podmiotów w poszczególnych inteligentnych specjalizacjach a zmiennymi dotyczącymi intensywności

wsparcia IS w poszczególnych powiatach. Analizę przeprowadzono dla tych IS, dla których były nowe podmioty we wszystkich latach w analizowanym okresie tj. przemysłów kreatywnych i czasu wolnego, ICT, IS Elektrotechnika i przemysł maszynowy oraz IS Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych. Analiza pokazała dodatnią pozytywną korelację między wartością ogółem projektów wsparcia IS finansowanych z funduszy strukturalnych na pracującego w IS (udział powiatu we wsparciu do udziału w liczbie pracujących w IS), a średnioroczną dynamiką nowych podmiotów w IS Elektrotechnika i przemysł maszynowy (współczynnik korelacji 0,47 *p-value* 0,026). Podobnie przeprowadzono analizę korelacji między wartością projektów wspartych przy wykorzystaniu funduszy w powiatach a wskaźnikiem syntetycznym potencjału poszczególnych IS w powiatach i tutaj współczynnik korelacji między wskaźnikiem syntetycznym a projektami wsparcia na pracującego w IS był statystycznie istotny i dodatni ponownie w IS Elektrotechnika i przemysł maszynowy (współczynnik korelacji 0,51 *p-value* 0,016). Ponadto wystąpiła dodatnia i silna korelacja między wskaźnikiem syntetycznym potencjału IS Energia zrównoważona, IS ICT i IS Badania a wartością projektów wsparcia ogółem w mln zł realizowanych w powiecie, co odzwierciedla skupienie tych branż w Krakowie, gdzie jednocześnie była największa wartość realizowanych w latach 2015-2019 projektów rozwoju IS wspartych przez fundusze europejskie.

Tabela 16. Wskaźnik syntetyczny poszczególnych IS na poziomie województwa

Regionalne Inteligentne Specjalizacje		RIS 4. Chemia	RIS 1. Nauki o życiu – Badania naukowe	RIS 2. Energia zrównoważona	RIS 3. Technologie informacyjne i komunikacyjne	RIS 5. Produkcja metali	RIS 7. Przemysł kreatywny i czasu wolnego	RIS 6. Elektrotechnika i przemysł maszynowy
Średnioroczna dynamika nowych podmiotów 2019/2015	wartość	94,5	97,9	105,1	110,6	106	106,4	101,4
	miejsce	7	6	4	1	3	2	5
LQ nowe podmioty Małopolskie względem kraju 2015-2019	wartość	0,74	1,14	0,57	1,13	0,88	1,13	0,68
	miejsce	5	1	7	3	4	2	6
LQ publikacje z bazy Scopus Małopolskie względem kraju 2013-19	wartość	2,89	1,655	1,06	0,905	0,9	0,72	0,99
	miejsce	1	2	3	5	6	7	4
Średnioroczna dynamika publikacji w Scopus 2015-19	wartość	114,17	112,48	177,11	108,91	106,75	97,62	113,86
	miejsce	2	4	1	5	6	7	3
Wskaźnik sukcesu osie 3-4 RPO WM	wartość	0,54	0,45	0,48	0,34	0,51	0,44	0,42
	miejsce	1	4	3	7	2	5	6
średnie miejsce		3,2	3,4	3,6	4,2	4,2	4,6	4,8

Źródło: Obliczenia własne w oparciu o dane UM WM, BDL GUS i bazę Scopus

Przeprowadzono również analizę porównawczą potencjału poszczególnych inteligentnych specjalizacji dla całego województwa. Wzięto pod uwagę następujące zmienne:

1. Potencjał gospodarczy:
 - średnioroczna dynamika nowych podmiotów danej IS w latach 2015-2019
 - LQ liczby nowych podmiotów w danej IS w regionie w stosunku do Polski tj. udział nowych podmiotów danej IS w ogóle nowych podmiotów rejestrowanych w regionie w latach 2015-2019 do udziału nowych podmiotów branż danej IS w ogóle nowych podmiotów rejestrowanych w Polsce)
2. Potencjał naukowy:
 - średnioroczna dynamika publikacji naukowych związanych z daną IS indeksowanych w bazie Scopus w latach 2015-2019
 - LQ publikacji związanych z daną IS w Małopolskim na tle Polski według słów kluczowych lub jako średnie LQ dla słów kluczowych i obszaru tematycznego (w przypadku IS 1 – Nauki o Życiu, IS 4 – Chemia i IS 3 – Technologie ICT tj. w przypadku dokładnego powiązania obszaru tematycznego bazy Scopus tylko z daną IS)
2. Potencjał aplikacyjny – średnia ze wskaźnika sukcesu według udziału w liczbie złożonych wniosków i wartości złożonych wniosków związanych z daną IS do osi 3 i 4 RPO WM

Sporządzono rankingi poszczególnych IS w poszczególnych pięciu przekrojach odzwierciedlających powyższe zmienne i obliczono średnie miejsce poszczególnych IS w podrankingach (tabela 16). Najczęściej dobrze wypadła IS Chemia, która wyróżniała się na tle pozostałych IS pod względem potencjału naukowego i aplikacyjnego, a także Nauki o życiu, w zakresie których województwo cechuje się specjalizacją zarówno pod względem publikacji o zasięgu międzynarodowym, jak i nowych podmiotów. Przy czym nowe podmioty w tym przypadku odzwierciedlały wszystkie podmioty z działu PKD 72 Badania naukowe i prace rozwojowe, a więc też zaplecze naukowe innych IS. IS Energia zrównoważona wypadła dobrze na tle pozostałych IS pod względem potencjału naukowego i aplikacyjnego. Przeciętne na tle innych IS miejsce zajęły Technologie ICT oraz Produkcja metali i wyrobów z surowców niemetalicznych. Przy czym Technologie ICT były najlepsze pod względem średniorocznej dynamiki nowych podmiotów, zaś IS Produkcja metali osiągnęła wysoki wskaźnik sukcesu w aplikowaniu o środki z osi 3 i 4 RPO WM. Przemysły kreatywne i czasu wolnego cechowały się niskim potencjałem naukowym i aplikacyjnym, a IS Elektrotechnika i przemysł maszynowy niskim potencjałem gospodarczym, głównie ze względu na niskie LQ w ujęciu nowych podmiotów w skali województwa, i aplikacyjnym. Jednak trudno wskazać między poszczególnymi IS zdecydowanego lidera czy słabsze specjalizacje, gdyż każda z nich ma jakąś mocną stronę.

2. Wpływ inteligentnej specjalizacji województwa małopolskiego na rozwój gospodarczy Małopolski

2.1. Rozwój małopolskich powiatów i podregionów w latach 2013-2018

Zanim przeprowadzona zostanie analiza wpływu polityki wsparcia inteligentnych specjalizacji i rozwoju tych sektorów w województwie małopolskim na gospodarkę regionu zaprezentowana zostanie wartość produktu krajowego brutto w poszczególnych podregionach i powiatach oraz wzrost gospodarczy zaobserwowany w badanym okresie.

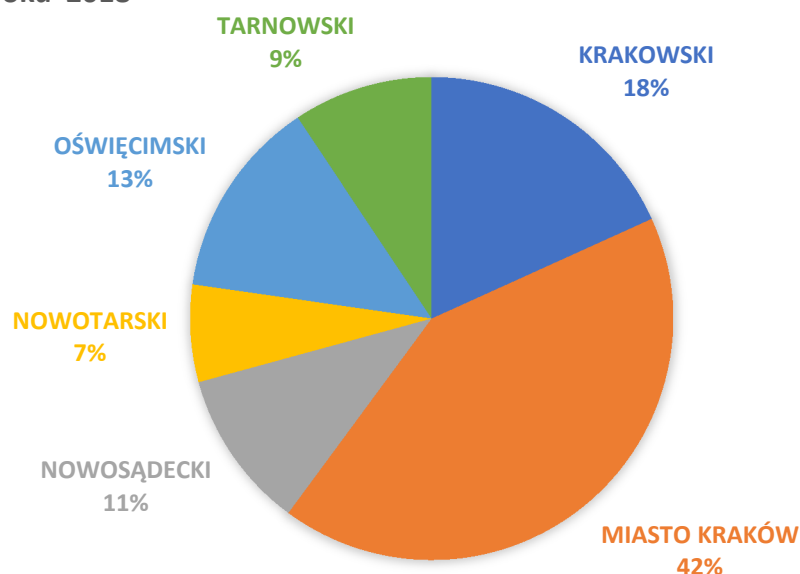
Analizowany okres 2013-2018 w województwie małopolskim charakteryzował się nieco lepszym niż przeciętne w Polsce tempem wzrostu gospodarczego. Realna wartość PKB na jednego mieszkańca wzrosła w tym okresie o 23,8%, podczas gdy średni dla całej Polski wzrost wyniósł 22,3%.

PKB w małopolskich podregionach

Sześć małopolskich podregionów znacząco różni się między sobą pod względem wypracowanego w nich produktu krajowego brutto.

Wykres 10. Udział poszczególnych podregionów Małopolski w tworzeniu PKB w roku 2018

PKB w roku 2018



Źródło: Oszacowanie własne na podstawie danych GUS.

Jak pokazano na wykresie 10 w roku 2018 największa wartość PKB generowana była w Krakowie (42%), a następnie w otaczającym go podregionie krakowskim (18%). Zatem w Krakowie i podregionie krakowskim wypracowuje się około 60% PKB Małopolski. Struktura z roku 2018 w nieznanym stopniu różni się od struktury w latach poprzednich – w roku 2013 udział Krakowa i podregionu krakowskiego wynosił 58%. W czasie tych pięciu lat nieco zmniejszył się udział podregionów tarnowskiego i oświęcimskiego – w obu przypadkach o 1 punkt procentowy. Oznacza to, że zaobserwowane procesy rozwojowe nie przyczyniły się do znaczących zmian w udziałach poszczególnych podregionów w tworzeniu PKB województwa

małopolskiego. Zauważa się tylko niewielki wzrost znaczenia małopolskiej metropolii. Najmniejsza część PKB powstaje w podregionie nowotarski (7%) oraz w podregionie tarnowskim (9%).

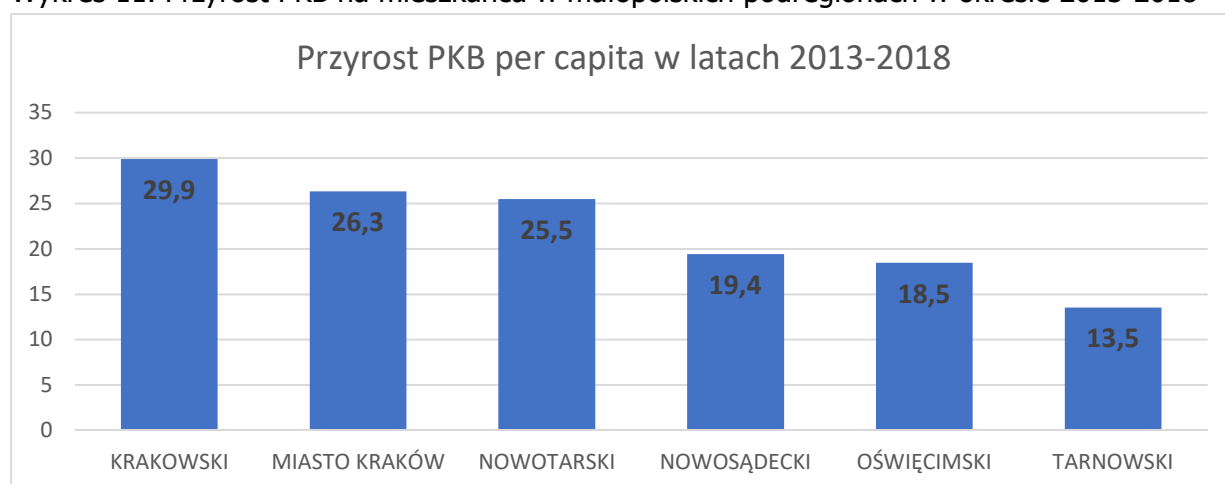
W Tabeli 17 przedstawione zostały wartości PKB, PKB na mieszkańca (per capita) oraz stosunek PKB na mieszkańca do średniej dla Polski w poszczególnych podregionach w latach 2013 i 2018.

Tabela 17. PKB w województwie i podregionach małopolskiego w 2013 i 2018

Podregion	2013			2018			2013-2018
	PKB	PKB per capita	PKB pc do średniej w Polsce	PKB	PKB per capita	PKB pc do średniej w Polsce	realny wzrost PKB per capita
	[mln zł]	[zł]	[%]	[mln zł]	[zł]	[%]	[%]
MAŁOPOLSKIE	128119	38124	0,89	172278	50661	0,92	23,8
KRAKOWSKI	21823	30833	0,72	31393	42979	0,78	29,9
MIASTO KRAKÓW	52395	69032	1,60	72153	93575	1,70	26,3
NOWOSĄDECKI	14101	26469	0,62	18341	33922	0,62	19,4
NOWOTARSKI	8277	24231	0,56	11222	32630	0,59	25,5
OŚWIĘCIMSKI	18269	32894	0,76	23053	41817	0,76	18,5
TARNOWSKI	13253	28557	0,66	16116	34794	0,63	13,5

Źródło: Opracowanie własne w oparciu o dane Banku Danych Lokalnych GUS, dostęp: 13.08.2020; pc – per capita

Wykres 11. Przyrost PKB na mieszkańca w małopolskich podregionach w okresie 2013-2018

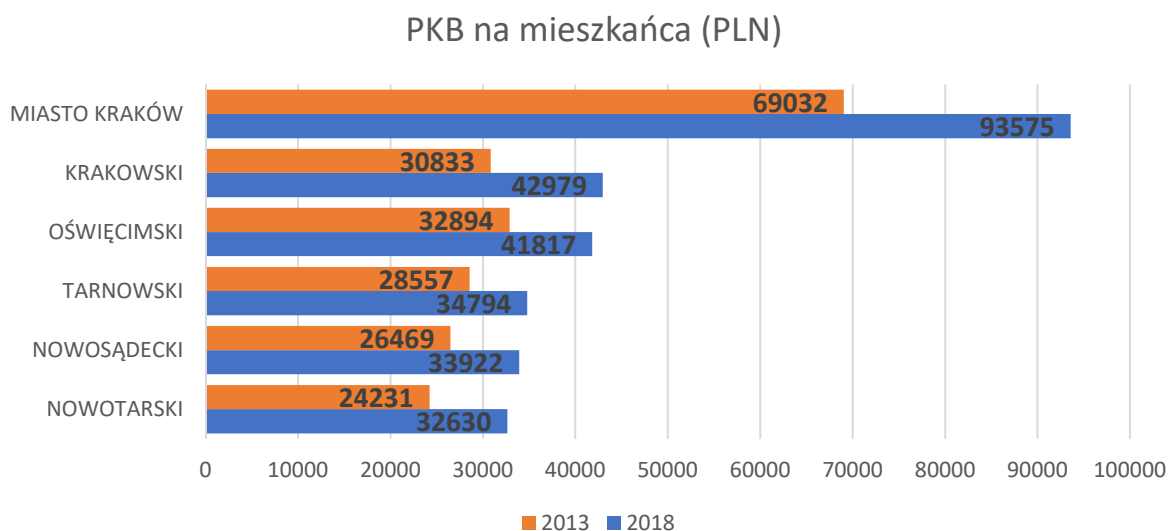


Źródło: Oszacowanie własne na podstawie danych GUS.

W roku 2013 najwyższą wartość PKB na mieszkańca odnotowano oczywiście w Krakowie, a wyniosła ona 69 032 PLN, co stanowiło 160% średniej dla Polski. Natomiast najniższe PKB

per capita w tym roku wystąpiło w podregionie nowotarskim, 24 231 PLN, co stanowiło zaledwie 56% średniej w Polsce. Sytuacja nie poprawiła się znacząco w ciągu analizowanych lat. W 2018 roku nadal wszystkie podregiony poza Krakowem (170% średniej dla Polski) charakteryzują się wartością PKB na mieszkańca niższą niż 80% wartości średniej w Polsce. Jak zaprezentowano na wykresie 11 największy przyrost realnej wartości PKB na osobę nastąpił w podregionie krakowskim (prawie 30%), co w dużej mierze może wynikać z postępującego procesu suburbanizacji. Również wysoki, chociaż nieco niższy wzrost odnotowano w Krakowie (26,3%) oraz w nowotarskim (25,5%). Najślabszy w tym okresie wzrost gospodarczy nastąpił w podregionie tarnowskim – realny przyrost PKB na osobę o 13,5%. Na wykresie 12 przedstawiono ranking małopolskich podregionów pod względem PKB na osobę w roku 2018 na tle rankingu z roku 2013.

Wykres 12. Ranking małopolskich podregionów pod względem PKB na mieszkańca w roku 2018 i 2013



Źródło: Oszacowanie własne na podstawie danych GUS.

Okazuje się, że tylko podregion krakowski poprawił swoją pozycję w rankingu PKB per capita, z miejsca trzeciego na drugie, podczas gdy pozostałe podregiony rozwijały się proporcjonalnie względem siebie.

PKB w małopolskich powiatach

W polskiej statystyce publicznej wartość PKB szacowana jest dla całej gospodarki, a także na poziomie regionalnym NUTS 2 (w województwach) i NUTS 3 (w podregionach). Niedostępne są natomiast informacje o strumieniu PKB wytwarzanego na poziomie powiatów. Należy wyraźnie podkreślić, że z powodu braku dostępu do szczegółowych danych o wartości dodanej brutto poszczególnych podmiotów gospodarczych, które te dane dostępne są tylko dla organów statystyki publicznej i objęte tajemnicą statystyczną, nie jesteśmy w stanie wyznaczyć dokładnego strumienia PKB. Chodzi raczej o jak najdokładniejsze przybliżenie tej wartości, które można uzyskać przy wykorzystaniu oficjalnie dostępnych danych.

Metoda szacowania PKB na poziomie powiatów zastosowana w prezentowanej ekspertyzie została szczegółowo opisana w artykule D. Ciołek (2017), gdzie zaprezentowano również jej ewaluację na tle innych możliwych metod, które potencjalnie można byłoby wykorzystać do wyznaczania PKB na niższych poziomach agregacji przestrzennej. Pomimo wszystkich swych wad i niedociągnięć PKB jest nadal najczęściej wykorzystywaną miarą wielkości gospodarki oraz jej wzrostu, również przez instytucje Unii Europejskiej. Wiąże się to zapewne ze względną prostotą tego wskaźnika oraz z dotychczas wypracowanymi metodami zbierania i opracowywania danych statystycznych, których ujednoczenie w skali całego świata wymagało wprowadzenia wielu regulacji prawnych i znacznych kosztów.

Ogólnie rzecz biorąc zastosowane podejście polegało na jak najdokładniejszej dezagregacji publikowanych przez GUS danych statystycznych dokonanej, w tym przypadku z poziomu podregionów na poziom powiatów. Podobne podejście stosowane jest na przykład przez centralny urząd statystyczny Stanów Zjednoczonych FEDSTATS, który od roku 2007 szacuje wartości PKB dla obszarów metropolitalnych i niem Metropolitalnych. Metodyka stosowana przez Bureau of Economic Analysis (BEA, 2015) bazuje na PKB dla gospodarek stanowych oraz na informacji o dochodach ludności.

Zastosowany w ekspertyzie przeprowadzanej dla województwa małopolskiego sposób oszacowania wartości PKB w powiatach polegał na wykorzystaniu danych o dochodach podatkowych gmin. Podejście to bazuje na założeniu, że ogólnie rzecz biorąc, podatki związane są z produkcją powstającą w danym regionie. Z tego punktu widzenia najwłaściwsze byłoby wykorzystanie podatku dochodowego od osób prawnych (CIT) płaconego w danym powiecie. Jednakże przede wszystkim z powodu złożoności systemu podatkowego okazuje się, że nie jest to najlepsze narzędzie. Chodzi tu między innymi o różnego rodzaju zwolnienia z podatku (np. specjalne strefy ekonomiczne), bądź też możliwość pokrywania strat z jednego roku podatkami z lat kolejnych. Najprawdopodobniej jednak największym obciążeniem jest fakt, że w wielu przypadkach główna siedziba przedsiębiorstwa, a zatem miejsce płacenia większości podatków, znajduje się w innej lokalizacji niż miejsce powstawania produktu lub usługi. Ze względu na powyższe w procedurze dezagregacji PKB wykorzystano dochody z podatku dochodowego od osób fizycznych (PIT). Należy oczywiście podkreślić, że również tutaj w niektórych przypadkach mamy do czynienia z sytuacjami odprowadzania podatku w innych powiatach niż miejsce pracy (miejsce powstawania produkcji). Związane jest to przede wszystkim z postępującym procesem suburbanizacji, który w województwie małopolskim dotyczy może przede wszystkim Krakowa. Można wszelako założyć, że zakłócenie wynikające z faktu płacenia podatków dochodowych w miejscu zamieszkania, a nie w miejscu pracy jest znacznie mniejsze niż w przypadku zastosowania informacji o dochodach z podatku CIT.

Mankamentem podatku PIT w tym kontekście jest fakt, że nie jest on płacony przez gospodarstwa rolne, zatem możliwe jest niedoszacowanie powiatów z istotnym udziałem rolnictwa w tworzeniu PKB. W szacowaniu PKB na poziomie powiatów dodatkowo wykorzystane zostały informacje o podatku rolnym płaconym od działalności rolnej. W Banku Danych Lokalnych GUS publikowane są informacje o udziale procentowym rolnictwa w generowaniu wartości dodanej brutto w poszczególnych województwach. Ta część PKB rozdzielona została na powiaty małopolskiego zgodnie z udziałem poszczególnych powiatów w

podatku rolnym. Pozostała część PKB rozdzielona została według udziału poszczególnych powiatów w dochodach z podatku PIT odpowiedniego podregionu.

Wartość podatków PIT płaconych w poszczególnych powiatach wyznaczona została na bazie informacji publikowanych przez GUS o udziałach gmin w dochodach podatkowych budżetu państwa. Należy przy tym zaznaczyć, że prezentowane tam dane dla powiatów ziemskich zawierają informacje tylko o dochodach gmin z PIT, natomiast dla miast na prawach powiatu zarówno o dochodach gmin, jak i o dochodach powiatów. Udział gmin w podatku PIT został określony przez ustawę odpowiednio na poziomie 39,34%, natomiast udział powiatów w PIT na 10,25% całkowitych wpływów podatkowych z PIT w danym regionie. W celu uzyskania szeregów dochodów z PIT porównywalnych zarówno dla powiatów ziemskich, jak i miast na prawach powiatu, konieczne było wprowadzenie korekty uwzględniającej te różnice¹⁹. Zastosowanie korekty pozwoliło uniknąć przeszacowania udziału miast w tworzeniu PKB.

Przy pomocy omówionej metody oszacowano PKB w małopolskich powiatach w latach 2013-2018. Wartości zarówno PKB ogółem w mln zł, PKB w przeliczeniu na mieszkańca oraz PKB na mieszkańca w stosunku do średniej wartości w Polsce w roku początkowym i w roku końcowym w poszczególnych powiatach przedstawione zostały w Tabeli 18. Zaprezentowano również realny przyrost PKB per capita wyznaczony z uwzględnieniem cen stałych.

Tabela 18. Produkt krajowy brutto w powiatach małopolskiego w 2013 i 2018

powiat	2013			2018			2013-2018
	PKB_ [mln zł]	PKB per capita [PLN]	PKB Polska=1	PKB_ [mln zł]	PKB per capita [PLN]	PKB Polska=1	przyrost PKB per capita
bocheński	2755	26297	0,61	3872	36353	0,66	28,8
brzeski	2469	26611	0,62	3147	33762	0,61	18,2
chrzanowski	4577	35952	0,84	5501	43869	0,80	13,7
dąbrowski	1016	17078	0,40	1370	23089	0,42	26,0
gorlicki	2595	23767	0,55	3205	29377	0,53	15,2
krakowski	9780	36676	0,85	14730	53148	0,97	35,0
limanowski	3098	24104	0,56	3888	29560	0,54	14,3
miechowski	1010	20207	0,47	1347	27421	0,50	26,5
myślenicki	3474	28020	0,65	4289	33765	0,61	12,3
nowosądecki	4751	22510	0,52	6709	31036	0,56	28,5
nowotarski	4050	21358	0,50	5457	28497	0,52	24,3
olkuski	3925	34406	0,80	4972	44377	0,81	20,2
oświęcimski	5424	34988	0,81	6828	44415	0,81	18,3
proszowicki	873	19913	0,46	1152	26462	0,48	23,8
suski	2322	27607	0,64	3183	37778	0,69	27,5
tarnowski	4885	24464	0,57	6182	30672	0,56	16,8
tatrzański	1905	28078	0,65	2581	37878	0,69	25,7

¹⁹ Korekta taka zaproponowana została przez E. Wojnicką-Sycz (2013) Model terytorialnego biegunu wzrostu jako systemu czynników rozwojowych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Sopot.

wadowicki	4343	27318	0,63	5753	35924	0,65	22,5
wielicki	3931	33160	0,77	6003	47239	0,86	32,8
m. Kraków	52395	69033	1,60	72153	93575	1,70	26,3
m. Nowy Sącz	3657	43561	1,01	4539	54107	0,98	15,8
m. Tarnów	4883	43551	1,01	5417	49666	0,90	6,3

Źródło: Oszacowanie własne z wykorzystaniem danych z Banku Danych Lokalnych GUS, dostęp: 11.08.2020

Uwaga: Dane o PKB dla miasta Kraków są danymi opublikowanymi przez GUS jako subregionu NUTS 3.

W roku 2013 wszystkie miasta na prawach powiatu: Kraków, Nowy Sącz i Tarnów charakteryzowały się PKB na mieszkańca wyższym niż średnia dla Polski, jednak już w roku 2018 tylko Kraków miał PKB per capita wyższe niż ta średnia (170%). Nowy Sącz osiągnął 98% średniej w Polsce, a Tarnów już tylko 90%. Oznacza to względne ubożenie głównych ośrodków subregionalnych w województwie małopolskim.

Rycina 4. Produkt krajowy brutto na mieszkańca w małopolskich powiatach w roku 2013



Źródło: Opracowanie własne w programie Statistica.

Rycina 5. Produkt krajowy brutto na mieszkańca w małopolskich powiatach w roku 2018



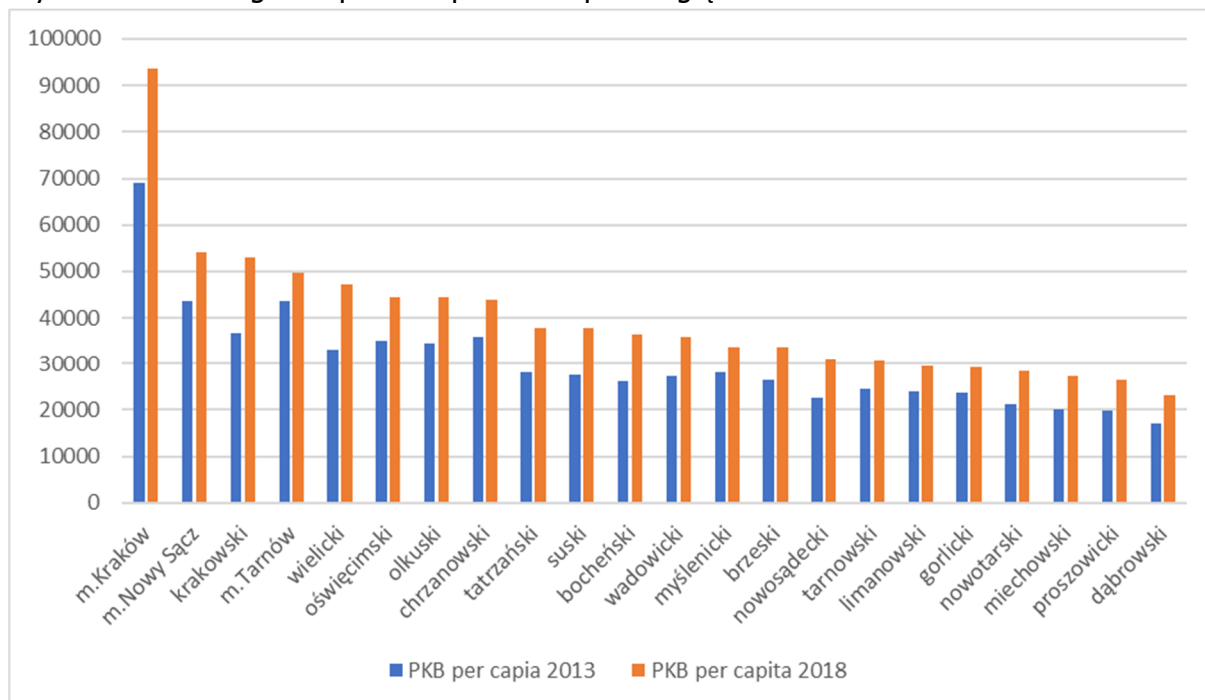
Źródło: Opracowanie własne w programie Statistica.

Jak można zauważyć na Rycinie 1, najbiedniejszymi powiatami w roku 2103 były powiaty w północnej części województwa: dąbrowski (40% śr. dla Polski), proszowicki (46%) i miechowski (47%). W powiecie nowotarskim PKB per capita było równe dokładnie 50% średniej w Polsce. Pozostałe powiaty ziemskie charakteryzowały się PKB na mieszkańca niższym niż 90% polskiej średniej. Dało się zauważyć, że wyższe wartości miały powiaty położone bliżej stolicy województwa oraz powiat tatrzański, który jak można się domyślić zawdzięcza swoją pozycję przede wszystkim sektorowi turystycznemu.

W roku 2018 wartość powyżej 90% średniej polskiej odnotowano w Nowym Sączu (98%), w powiecie krakowskim (97%) oraz w Tarnowie (90%). Najbiedniejszymi powiatami pozostały dąbrowski (42%) i proszowicki (48%). Swoją pozycję w rankingu pod względem wysokości PKB na mieszkańca poprawiły przede wszystkim trzy powiaty: wielicki (86%) z pozycji ósmej na piątą, bocheński (66%) z pozycji 14-tej na 11-tą oraz nowosądecki (56%) z pozycji 18-tej na 15-tą. Jednocześnie dwa powiaty doświadczyły znaczących spadków: chrzanowski (w 2013: 84% w 2018: 80%) z pozycji 5-tej na 8-mą oraz myślenicki (w 2013: 65%, w 2018: 61%) z pozycji 10-tej na 13-stą. Również w powiatach limanowski (w 2013: 56%, w 2018: 54%) i gorlickim (w 2013: 55%, w 2018: 53%) nastąpiły spadki stosunku PKB na mieszkańca w powiecie do średniego PKB w Polsce. Z punktu widzenia polityki województwa istotne byłoby wskazanie przyczyn tych negatywnych zmian.

Ranking małopolskich powiatów oraz zmiany jakie zaszły w tym rankingu w latach 2013-2018 przedstawione zostały na wykresie 13.

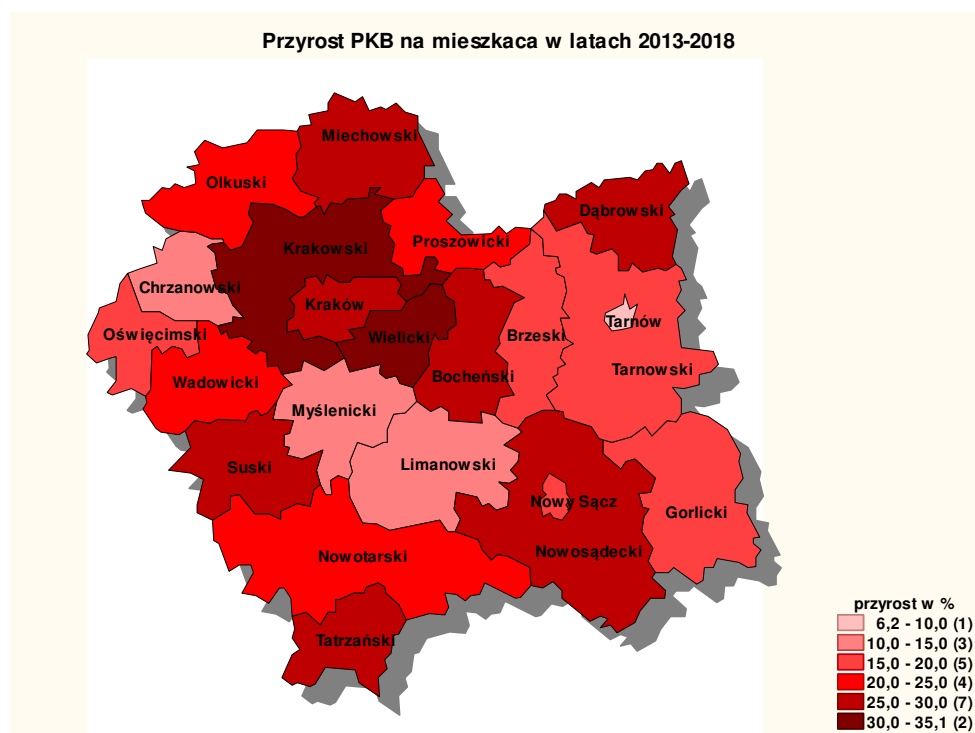
Wykres 13. Ranking małopolskich powiatów pod względem PKB na mieszkańca w roku 2018



Źródło: Oszacowanie własne na podstawie danych GUS.

Dla lepszego zobrazowania wzrostu gospodarczego wszystkich małopolskich powiatów na Rycinie 3 pokazano procentowe przyrosty realnego PKB na osobę w latach 2013-2018. Jak widać największy wzrost gospodarczy nastąpił w powiecie krakowskim (35%) oraz wielickim (32,8%). Natomiast najniższy wzrost gospodarczy odnotowano w Tarnowie (6,3%), a także w powiatach myślenickim (12,3%), chrzanowskim (13,7%) oraz limanowskim (14,3%).

Rycina 6. Przyrost produktu krajowego brutto na mieszkańca w małopolskich powiatach w latach 2013-2018



Źródło: Opracowanie własne w programie Statistica.

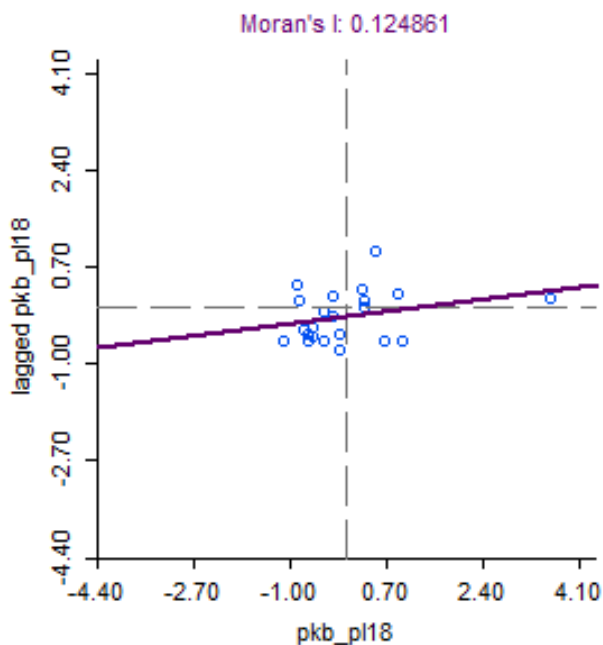
Zależności przestrzenne

Powiaty są stosunkowo małymi jednostkami terytorialnymi stąd można przypuszczać, że procesy ekonomiczno-społeczne zachodzące w poszczególnych powiatach województwa małopolskiego mogą zależeć od sytuacji w innych powiatach, szczególnie w powiatach sąsiednich. W niniejszej ekspertyzie przyjęto, że takie zależności mogą zachodzić między powiatami posiadającymi wspólną granicę, czyli najbliższymi sąsiadami. W analizach statystyczno-ekonometrycznych do uwzględnienia takiego charakteru zależności przestrzennych wykorzystano przestrzenną macierz wag, która została zdefiniowana jako macierz wspólnej granicy, lub inaczej macierz sąsiedztwa pierwszego rzędu. Jest to macierz kwadratowa o wymiarach 22x22 pokazująca, które powiaty ze sobą graniczą, a które nie mają wspólnej granicy.

Na wykresie 14 zaprezentowano, w jaki sposób wartość PKB per capita w poszczególnych powiatach w roku 2018 zależało od PKB per capita w powiatach z nimi sąsiadujących. Wyznaczono także statystykę I Morana, która wskazuje na statystyczną istotność takiej zależności. Oznacza to, że przeciętnie w województwie PKB z powiatów sąsiednich w istotny sposób wpływa na PKB poszczególnych powiatów i wpływ ten jest dodatni. Zatem wyższa

wartość PKB w powiatach sąsiednich pozytywnie wpływa na PKB danego powiatu, ale jednocześnie niższa wartość PKB sąsiadów wpływa na negatywnie na PKB na mieszkańca.

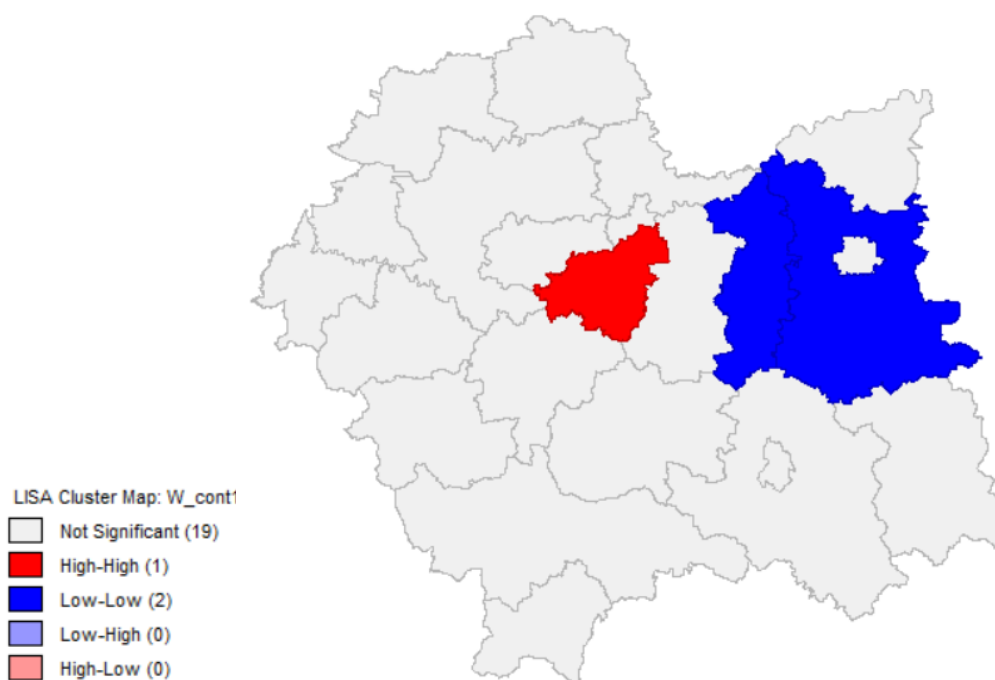
Wykres 14. Ocena zależność PKB w powiecie od PKB w powiatach sąsiednich w roku 2018 (przestrzenna autoregresja – statystyka I Morana)



Źródło: Opracowanie własne w programie GeoDa.

Jak pokazano na Rycinie 4 najbardziej znaczące przestrzenne oddziaływania PKB na mieszkańca w roku 2018 odnotowano w Krakowie oraz w powiecie brzeskim i powiecie tarnowskim. PKB na mieszkańca w Krakowie pozytywnie zależał od PKB powiatów sąsiadujących, podczas gdy w powiatach brzeskim i tarnowski wpływ ten był negatywny.

Rycina 7. Istotne zależności przestrzenne PKB w powiatach od PKB powiatów sąsiednich



Źródło: Opracowanie własne w programie GeoDa.

Zaobserwowane przestrzenne zależności produktu krajowego brutto w małopolskich powiatach uwzględnione zostaną w modelowaniu ekonometrycznym, którego celem będzie identyfikacja wpływu inteligentnych specjalizacji na wartość i wzrost PKB na mieszkańca.

2.2. Wpływ polityki wsparcia inteligentnej specjalizacji w regionie na potencjał inteligentnych specjalizacji

Jednym z celów niniejszej ekspertyzy jest sprawdzenie czy polityka wsparcia inteligentnych specjalizacji miała wpływ na potencjał inteligentnych specjalizacji w poszczególnych jednostkach administracyjnych województwa małopolskiego. Do tego celu wykorzystano modelowanie ekonometryczne dla danych przekrojowo-czasowych, czyli uwzględniając jednocześnie zmiany zachodzące w czasie, jak i obserwowane zróżnicowanie między poszczególnymi podregionami lub powiatami (zróżnicowanie przestrzenne). Narzędziem modelowania ekonometrycznego jest regresja, której celem jest ocena wpływu wybranych czynników, zwanych objaśniającymi, na wybraną zmienną objaśnianą będącą przedmiotem analizy.

W tej części analizy ekonometrycznej przedmiotem badania jest potencjał gospodarczy inteligentnych specjalizacji, który opisany został przez dwie zmienne:

- **PRAC_IS** – udział pracujących we wszystkich branżach IS według faktycznego miejsca pracy i rodzaju działalności (bez podmiotów o liczbie pracujących do 9 osób) w ogólnej liczbie pracujących w danym powiecie w danym roku;
- **NOWE_PODM_IS** – stosunek liczby nowo zarejestrowanych podmiotów gospodarczych w branżach zdefiniowanych jako inteligentne specjalizacje do liczby wszystkich nowo zarejestrowanych podmiotów w danym powiecie w danym roku.

Wartości tych zmiennych, ich przestrzenne zróżnicowanie oraz zmiany w analizowanym okresie omówione zostały we wcześniejszej części ekspertyzy.

W analizie zbadano przede wszystkim w jaki sposób potencjał IS zależał od wartości projektów oraz wsparcia skierowanego na IS z funduszy europejskich w województwie małopolskim. Odpowiednie zmienne zdefiniowane zostały w następujący sposób:

- **WART_PROJ** – logarytm naturalny wartość projektów wspartych z funduszy strukturalnych związanych z inteligentnymi specjalizacjami podzielona na liczbę pracujących ogółem w danym powiecie w danym roku. Sposób wyznaczenia tych wartości omówiony został we wcześniejszej części ekspertyzy.
- **FUND_UE** – logarytm naturalny wielkości dofinansowania ze środków UE w przeliczeniu na jednego pracującego ogółem w danym powiecie w danym roku.

Kolejną grupą zmiennych, które powinny znaleźć się w modelu regresji są tzw. zmienne kontrolne. Ich rolą jest reprezentowanie wszystkich innych czynników odzwierciedlających różnice między powiatami, które mają wpływ na analizowaną zmienną objaśnianą. Niestety rozpatrywane w badaniu zmienne kontrolne okazały się nie mieć statystycznie istotnego wpływu na potencjał inteligentnych specjalizacji w województwie małopolskim. Zastosowano jeden z możliwych sposobów rozwiązania takiego problemu, jakim jest wykorzystanie regresji panelowej z ustalonymi efektami indywidualnymi dla poszczególnych powiatów (tzw. model *fixed effects* – FE). Do modelu wprowadzono zmienne zerojedynkowe dla każdej jednostki, czyli dla każdego powiatu, reprezentujące jego specyfikę wynikającą m.in. z wielkości powiatu, położenia geograficznego, funkcji (powiaty grodzkie i ziemskie), zasobów naturalnych, itp. W ten sposób kontrolowano różnice między powiatami.

W tej części analizy wykorzystano dane dla 22 powiatów z lat 2016-2019, dla których uzyskano informacje o wartości projektów związanych z inteligentnymi specjalizacjami oraz o wartości wsparcia na ten cel z funduszy strukturalnych UE. Ze względu na to, że dane o liczbie pracujących w branżach inteligentnych specjalizacji były dostępne tylko do roku 2018, regresje dla wyjaśniającej PRAC_IS szacowane były dla lat 2016-2018. Regresje dla NOWE_PODM_IS oszacowano dla danych z okresu 2016-2019.

Tabela 19. Wyniki oszacowania modeli wyjaśniających udział pracujących we wszystkich branżach IS w ogólnej liczbie pracujących (2016-2018)

Typ modelu	Zmienna objaśniana: PRAC_IS					
	regresja prosta	regresja panelowa	regresja panelowa z elementami przestrzennymi	regresja prosta	regresja panelowa	regresja panelowa z elementami przestrzennymi
Zmienne objaśniane						
In wartości projektów w przeliczeniu na prac.	1,830*	0,356***	0,530**	.	.	.
	(1,047)	(0,112)	(0,267)			
	.	.	-0,443	.	.	.

In wart. proj. na prac. w powiatach sąsiednich			(0,290)			
In dofinansowania z UE w przeliczeniu na prac.	.	.	.	1,654 (1,189)	0,382*** (0,115)	0,632** (0,286)
In dofinan. z UE na prac. w powiatach sąsiednich	.	.	.	.	.	-0,550** (0,309)
PRAC_IS w powiatach sąsiednich	.	.	0,727*** (0,162)	.	.	0,738*** (0,155)
składnik zakłócający w powiatach sąsiednich	.	.	-1,116*** (0,293)	.	.	-1,133*** (0,283)
Stała w regresji	11,504 * (6,392)	20,660** * (0,693)	0,657*** (0,087)	13,594* * (6,484)	20,731** * (0,643)	0,648*** (0,085)
Efekty indywidualne dla powiatów	nie	tak	tak	nie	tak	tak
Liczba obserwacji	66	66	66	66	66	66
Wsp. determinacji R ²	0,055	0,993	.	0,035	0,993	.
Skoryg. wsp determinacji	0,037	0,989	.	0,017	0,989	.
Pseudo R ²	.	.	0,03	.	.	0,02

Źródło: Obliczenia własne w pakiecie STATA 16.

Uwagi: 1) w nawiasach pod ocenami parametrów podano odporne błędy szacunku parametrów strukturalnych

2) gwiazdki obok ocen parametrów oznaczają istotność zgodnie z wynikami testów istotności t-Studenta:

* na poziomie istotności 0,10; ** na poziomie 0,05; *** na poziomie 0,01; brak gwiazdek oznacza brak statystycznej istotności.

W Tabeli 19 przedstawiono wyniki oszacowania różnych typów regresji wyjaśniających, w jaki sposób wsparcie IS wpływało na udział pracujących we wszystkich sektorach inteligentnych specjalizacji w województwie małopolskim. Dla celów porównawczych oszacowanie rozpoczęto od najprostszej regresji tylko z jedną zmienną objaśniającą (regresja prosta), przez regresję panelową z ustalonymi efektami indywidualnymi, aż do regresji panelowej FE, w której uwzględniono potencjalne zależności zachodzące między sąsiednimi powiatami. Wszystkie trzy warianty oszacowano dla wpływu wartości projektów realizowanych przy wsparciu z funduszy

europejskich ogółem na IS oraz dla wpływu wartości samego wsparcia z funduszy strukturalnych. Komórki zacienione w Tabeli 19 wskazują na zależności o statystycznie istotnym charakterze²⁰.

Uzyskane wyniki można zinterpretować w następujący sposób:

- Uzyskano statystycznie **istotny, choć nie bardzo silny, wpływ wartości projektów związanych z inteligentnymi specjalizacjami na udział pracujących w sektorach zidentyfikowanych w województwie małopolskim jako IS**. W najbardziej kompleksowym modelu, kontrolującym zarówno efekty indywidualne powiatów, jak i przestrzenne zależności, ocena parametru jest równa 0,530 i wskazuje na istotność wpływu już na 5% poziomie istotności. Oznacza to, że przeciętnie rzecz biorąc, jeżeli w danym roku wartość projektów wspierających IS byłaby wyższa o jeden procent wówczas udział pracujących w sektorach inteligentnych specjalizacji wzrósłby w przybliżeniu o 0,53 punktu procentowego przy założeniu niezmienności innych czynników.
- Ponadto zidentyfikowano dodatnie istotne zależności między sąsiednimi powiatami. Może to wskazywać na to, że **wyższy udział pracujących w IS w jednym powiecie współwystępuje z wyższym udziałem pracujących w IS w powiatach sąsiednich**, ale również może to świadczyć o tym, że **powiaty o niskim udziale pracujących w IS są położone blisko siebie** (dodatni parametr świadczy o tym samym kierunku: wyższy-wyższy, ale i niższy-niższy).
- Wykazano także, że w analizowanej zależności **istotne znaczenie mają zakłócenia losowe, czyli niezidentyfikowane czynniki wpływające na potencjał inteligentnych specjalizacji z sąsiednich powiatów**. Zatem, jeżeli następują jakieś nie uwzględnione w modelu, nieprzewidziane (czasem losowe) procesy w sąsiednich powiatach, mogą one mieć negatywny wpływ na potencjał inteligentnych specjalizacji.

Bardzo zbliżone wyniki uzyskane zostały w modelu, którego celem była identyfikacja wpływu wartości wsparcia z funduszy strukturalnych UE.

- Tutaj również ocena parametru świadczy o **istotnym, pozytywnym, choć nie bardzo silnym wpływie na udział pracujących w IS**: średnio przyrost wartości wsparcia z UE o jeden procent wiąże się ze wzrostem tego udziału o 0,00621, czyli o 0,621 punktu procentowego.
- Zidentyfikowano **negatywny wpływ na udział pracujących w IS wartości projektów wpierających te sektory w powiatach z bezpośredniego sąsiedztwa**. Może to świadczyć o znaczącej konkurencji między powiatami w ubieganiu się o europejskie środki wspierające inteligentne specjalizacje.
- Podobnie jak w przypadku wartości projektów wspierających IS ogółem zauważamy **statystycznie istotną dodatnią autokorelację przestrzenną udziału pracujących w sektorach IS oraz ujemną korelację zakłóceń losowych**

²⁰ Należy zaznaczyć, że standardowo w analizach ekonometrycznych zależność między zmiennymi uznaje się za statystycznie istotną, jeżeli parametr okaże się istotny na nie wyższym niż 5% poziomie istotności – w naszych tabelach oznacza to dwie lub trzy gwiazdki przy ocenie parametru strukturalnego.

między małopolskimi powiatami. Wszystkie te wyniki potwierdzają statystycznie istotne zależności przestrzenne pomiędzy powiatami w potencjale inteligentnych specjalizacji.

W Tabeli 20 zamieszczono wyniki oszacowania różnych wariantów regresji, których celem było zbadanie wpływu projektów wspierających inteligentne specjalizacje na liczbę nowo zarejestrowanych podmiotów w tych sektorach.

Tabela 20. Wyniki oszacowania modeli wyjaśniających liczbę nowo zarejestrowanych podmiotów gospodarczych w branżach IS (2016-2019)

Typ modelu	Zmienna objaśniana: NOWE_PODM_IS					
	regresja prosta	regresja panelowa	regresja panelowa z elementami przestrzennymi	regresja prosta	regresja panelowa	regresja panelowa z elementami przestrzennymi
Zmienne objaśniane						
ln wartości projektów w przeliczeniu na prac.	1,069** (0,494)	0,072 (0,188)	0,168 (0,369)	.	.	.
ln wart. proj. na prac. w powiatach sąsiednich	.	.	-0,150 (0,407)	.	.	.
ln dofinansowania z UE w przeliczeniu na prac.	.	.	.	1,245* (0,629)	0,058 (0,190)	0,058 (0,334)
ln dofinan. z UE na prac. w powiatach sąsiednich	.	.	.	.	.	0,099 (0,555)
NOWE_PODM_IS w powiatach sąsiednich	.	.	0,544* (0,284)	.	.	-0,450 (0,520)
składnik zakłócający	.	.	-0,461 (0,512)	.	.	0,542* (0,294)

w powiatach sąsiednich						
Stała w regresji	7,386** * (2,731)	13,741** * (1,197)	1,307*** (0,141)	7,020* * (3,201)	13,871** * (1,097)	1,310*** (0,142)
Efekty indywidualne dla powiatów	nie	tak	tak	nie	tak	tak
Liczba obserwacji	88	88	88	88	88	88
Wsp. determinacji R ²	0,033	0,982	.	0,034	0,981	.
Skoryg. wsp. determinacji	0,007	0,973	.	0,006	0,972	.
Pseudo R ²	.	.	0,15	.	.	0,05

Źródło: Obliczenia własne w pakiecie STATA 16.

Uwagi: 1) w nawiasach pod ocenami parametrów podano odporne błędy szacunku parametrów strukturalnych

2) gwiazdki obok ocen parametrów oznaczają istotność zgodnie z wynikami testów istotności t-Studenta:

* na poziomie istotności 0,10; ** na poziomie 0,05; *** na poziomie 0,01; brak gwiazdek oznacza brak statystycznej istotności.

Tym razem wyniki analizy nie są tak jednoznaczne jak poprzednio:

- Przede wszystkim modelowanie wykazało, iż **liczba nowo zarejestrowanych podmiotów IS nie zależy w istotny statystycznie sposób od procesów zachodzących w powiatach zdefiniowanych jako sąsiedzi**. Model wskazuje na brak istotnych zależności przestrzennych między powiatami²¹. Zatem, w takim przypadku korzystanie z modeli przestrzennych jest nieuzasadnione.
- Tylko z oszacowania regresji prostej, w której nie kontrolowano efektów specyficznych dla powiatów, uzyskano statystycznie istotny wynik świadczący o tym, że zarówno **wartości ogółem funduszy wspierających IS**, jak i **wartość samego wsparcia z funduszy strukturalnych UE w pozytywny sposób wpływa na udział nowopowstałych podmiotów IS w ogólnej liczbie nowych podmiotów rejestrowanych w danym powiecie**. Przeciętnie rzecz biorąc przyrost wsparcia o jeden procent wiąże się z wzrostem udziału nowych podmiotów IS średnio o 1 punkt procentowy.

W zaprezentowanych w Tabeli 18 modelach dla danych panelowych trudne okazało się wskazanie właściwych zmiennych kontrolnych. Dlatego w celu sprawdzenia odporności uzyskanych wyników na zastosowaną metodę analizy oszacowane zostały również modele przekrojowe dla dynamiki zmian, w których zmiennymi objaśnianymi były:

²¹ Brak istotnych zależności przestrzennych w liczbie nowo rejestrowanych podmiotów IS potwierdzony został przez wartość omawianej wcześniej statystyki I Morana, która okazała się statystycznie nieistotna.

- **Dynamika udziału pracujących w IS** – wyznaczona jako różnica między udziałem pracujących IS w roku 2018 i udziałem pracujących w IS w roku 2013;
- **Dynamika udziału nowych podmiotów w sektorach IS** – wyznaczona jako różnica między udziałem nowych podmiotów IS w roku 2018 i udziałem nowych podmiotów IS w roku 2013.

Wyniki oszacowania modeli wraz z opisem zmiennych objaśniających przedstawiono w Tabeli 21. Należy podkreślić, że precyzja uzyskanych oszacowań ekonometrycznych nie jest zbyt wysoka ze względu na stosunkowo małą liczbę dostępnych obserwacji – tylko 22 małopolskie powiaty.

Na podstawie uzyskanych wyników z pewną ostrożnością można stwierdzić, że:

- Potwierdzony został **pozytywny wpływ wartości projektów ogółem wspierających inteligentne specjalizacje na zwiększenie udziału pracujących w sektorach IS w małopolskich powiatach**. Taki wynik można uznać za potwierdzenie skuteczności polityki wspierania inteligentnych specjalizacji w Małopolsce.
- Statystycznie istotna, ujemna ocena parametru przy wartości wsparcia w powiatach sąsiednich świadczy o tym, że **większe wsparcie IS w powiatach sąsiadujących powoduje, że przyrost udziału pracujących w IS w danym powiecie jest wolniejszy**. Może to oznaczać, że jeżeli w powiatach sąsiednich przeznaczane są wyższe środki na wpieranie inteligentnych specjalizacji to mniej środków może być przeznaczonych na rozwój IS w danym powiecie.
- Również większy napływ funduszy strukturalnych z UE do powiatów sąsiednich powoduje, że wzrost udziału pracujących w IS w danym powiecie jest wolniejszy. Świadczyć to może o tym, że powiaty konkurują między sobą zarówno o wsparcie IS ogółem, jak i o wsparcie z funduszy europejskich
- Zauważa się jednak, że **szybszy wzrost udziału pracujących w IS w powiatach sąsiednich przyczynia się do szybszego wzrostu tej zmiennej w danym powiecie**, określa się to mianem dodatniej przestrzennej autoregresji zmiennej, w tym przypadku dynamiki wzrostu udziału pracujących w sektorach inteligentnych specjalizacji. Oznaczać to może pewien efekt rozlewania się (*spill-over effect*) pozytywnych zmian, jeżeli w bezpośrednim sąsiedztwie lepiej rozwijają się sektory inteligentnych specjalizacji, to również w danym powiecie można spodziewać się szybszego wzrostu zatrudnienia w sektorach IS.
- Podobnie jak w przypadku poprzednio uzyskanych wyników, znaczenie projektów wspierających IS dla tempa przyrostu udziału nowych podmiotów inteligentnych specjalizacji w ogólnej liczbie nowo rejestrowanych podmiotów nie jest tak istotne. Wyniki wskazują jedynie na potencjalny pozytywny wpływ dofinansowania z funduszy unijnych w powiatach sąsiednich, chociaż wpływ taki trudno uzasadnić przywołując prawidłowości obserwowane w rzeczywistości.

Tabela 21. Wyniki oszacowania modeli opisujących wpływ sektorów IS na dynamikę pracujących w IS i nowych podmiotów w sektorach IS w małopolskich powiatach

Regresja przekrojowa z elementami przestrzennymi

Zmienna objaśniana	dynamika udziału pracujących w IS w okresie 2013-2018	dynamika udziału pracujących w IS w okresie 2013-2018	dynamika udziału nowych podm. IS w okresie 2013-2018	dynamika udziału nowych podm. IS w okresie 2013-2018
dynamika przeciętnego wynagrodzenia	-0,077 (0,316)	0,037 (0,289)	1,220 (1,079)	1,247 (0,834)
dynamika inwestycji gmin na pracującego	-0,014 (0,018)	0,007 (0,012)	-0,014 (0,053)	-0,030 (0,059)
dynamika inwestycji przeds. na pracującego	0,065** (0,031)	0,118*** (0,046)	-0,041 (0,106)	-0,069 (0,087)
In wartość projektów IS na pracującego	0,046*** (0,013)	.	-0,038 (0,032)	.
In wartość projektów IS na pracującego w powiatach sąsiednich	-0,088*** (0,017)	.	0,045 (0,050)	.
In dofinansowania z UE na pracującego	.	0,024 (0,031)	.	-0,049 (0,064)
In dofinansowania z UE na pracującego w powiatach sąsiednich	.	-0,170*** (0,063)	.	0,277** (0,128)
dynamika udz. prac IS w powiatach sąsiednich	1,474*** (0,268)	1,146*** (0,377)	.	.
składnik zakłócający w powiatach sąsiednich	-1,040* (0,620)	-0,964* (0,509)	-0,125 (0,650)	0,369 (0,548)
dynamika udz. nowych podmiotów IS w powiatach sąsiednich	.	.	-0,870 (0,807)	-1,912** (0,850)
Stała w regresji	0,252 (0,318)	0,657* (0,365)	0,721 (0,895)	0,414 (0,867)
Liczba obserwacji	22	22	22	22

Pseudo R ²	0,503	0,567	0,020	0,020
-----------------------	-------	-------	-------	-------

Źródło: Obliczenia własne w pakiecie STATA 16.

Uwagi: 1) w nawiasach pod ocenami parametrów podano odporne błędy szacunku parametrów strukturalnych

2) gwiazdki obok ocen parametrów oznaczają istotność zgodnie z wynikami testów istotności t-Studenta:

* na poziomie istotności 0,10; ** na poziomie 0,05; *** na poziomie 0,01; brak gwiazdek oznacza brak statystycznej istotności.

2.3. Wpływ inteligentnych specjalizacji na rozwój województwa małopolskiego

W punkcie 2.1. omówiono wzrost gospodarczy, reprezentowany przez zmiany PKB na mieszkańca, w małopolskich powiatach. W celu sprawdzenia, na ile rozwój sektorów zidentyfikowanych jako inteligentne specjalizacje w województwie małopolskim miał wpływ na poziom rozwoju powiatów, przeprowadzono kolejną analizę ekonometryczną.

Wpływ IS na poziom PKB na mieszkańca

Tym razem zmienną objaśnianą w regresjach był **logarytm naturalny produktu krajowego brutto w przeliczeniu na jednego mieszkańca** powiatu. Jako główne zmienne objaśniające, odzwierciedlające potencjał inteligentnych specjalizacji w regionie, wykorzystano zdefiniowane wcześniej **PRAC_IS** (udział pracujących w sektorach IS) oraz **NOWE_PODM_IS** (udział nowych podmiotów IS). Założono ponadto, że wpływ ten nie musiał być natychmiastowy, czyli obserwowany w tym samym roku, zatem wartość PKB na mieszkańca w danym roku mogła zależeć od potencjału inteligentnych specjalizacji również z roku ubiegłego. W celu uwzględnienia takiej zależności, do regresji wprowadzono wartości zmiennych **PRAC_IS (t-1)** oraz **NOWE_PODM_IS (t-1)**, czyli obserwacje z roku poprzedniego.

Ponadto w regresjach znalazły się zmienne kontrolne charakteryzujące poszczególne powiaty w analizowanym okresie:

- **In_inw_gmin (t-1)** – logarytm naturalny z wartości wydatków inwestycyjnych gmin i powiatów w przeliczeniu na jednego pracującego w powiecie, wartość z roku poprzedniego;
- **In_inw_przedsiębiorstw (t-1)** – logarytm naturalny z wartości nakładów inwestycyjnych w przedsiębiorstwach w przeliczeniu na jednego pracującego w powiecie, wartość z roku poprzedniego;
- **In_liczby_podmiotów** – logarytm naturalny liczby wszystkich podmiotów w danym powiecie;
- **In_wynagrodzenie** – logarytm naturalny przeciętnego wynagrodzenia w powiecie wyrażony w stosunku do średniej krajowej.

Dane do wyliczenia poszczególnych zmiennych pobrano ze strony internetowej Banku Danych Lokalnych Głównego Urzędu Statystycznego. W analizie uwzględniano opóźnione wartości inwestycji zarówno gmin, jak i przedsiębiorstw zakładając, że efekty inwestycji nie muszą być widoczne w tym samym roku, ale dopiero w latach następnych. W kolejnych wariantach uwzględniono także opisane wcześniej zmienne odzwierciedlające wartości projektów IS oraz wsparcia skierowanego na IS z funduszy europejskich: **WART_PROJ** oraz **FUND_UE**.

W modelowaniu wykorzystano dane dla 22 małopolskich powiatów w latach 2013-2018, a dla wariantów, w których wśród zmiennych objaśniających znalazła się wartość projektów wspierających IS ogółem oraz wsparcie z funduszy UE, okres ograniczony został do lat 2015-2018. Pierwszą szacowaną regresją była regresja panelowa z ustalonymi efektami specyficznymi oraz tylko bieżącymi wartościami zmiennych IS, natomiast w drugiej regresji uwzględniono dodatkowo wartości zmiennych potencjału inteligentnych specjalizacji z roku poprzedniego. W kolejnych regresjach wprowadzono opisane już wcześniej elementy przestrzennych współzależności. Wyniki estymacji poszczególnych wariantów regresji przedstawiono w Tabeli 22.

Tabela 22. Wyniki oszacowania modeli opisujących wpływ sektorów IS na PKB na mieszkańca

		Zmienna objaśniana: logarytm PKB na mieszkańca				
Typ modelu	regresja panelowa	regresja panelowa z opóźn.	regresja panelowa z el. przestrz.	regresja panelowa z elementami przestrz. + opóźnienia	regresja panelowa z el. przest. z wartościami projektów	regresja panelowa z el. przest. z fund. UE
Zmienne objaśniające						
PRAC_IS	0,013*** (0,005)	0,010** (0,005)	0,008** (0,004)	0,007* (0,004)	-0,001 (0,005)	-0,003 (0,005)
PRAC_IS (t-1)	.	0,012** * (0,004)	.	0,007* (0,003)	0,004 (0,004)	0,003 (0,004)
PRAC_IS w pow. sąsiednich	.	.	0,016 (0,010)	0,017* (0,010)	-0,003 (0,011)	.
NOWE_PODM_IS	0,004** (0,002)	0,004** (0,002)	0,004*** (0,001)	0,004*** (0,001)	0,000 (0,002)	0,001 (0,002)
NOWE_PODM_IS (t-1)	.	0,004** (0,002)	.	0,004*** (0,001)	0,000 (0,001)	0,001 (0,001)
NOWE_PODM_IS w pow. sąsiednich	.	.	0,010** (0,005)	0,011** (0,004)	-0,004 (0,005)	.
ln inw_gmin na pracującego (t-1)	-0,010 (0,015)	-0,013 (0,014)	0,001 (0,013)	-0,005 (0,012)	-0,011 (0,012)	-0,016 (0,012)

In inw przedsiębiorstw na pracującego (t-1)	-0,029* (0,016)	- 0,038** (0,015)	-0,029** (0,013)	-0,035*** (0,013)	-0.003 (0.017)	-0,007 (0,016)
In liczby podmiotów	1,770*** (0,141)	1,655** * (0,138)	1,034*** (0,200)	0,954*** (0,189)	0.270 (0.227)	0,266 (0,218)
In wynagrodzenia	0,574** (0,250)	0,408* (0,239)	0,096 (0,232)	0,058 (0,221)	1.163*** (0.354)	1,220*** (0,330)
In PKB na mieszkańca w powiatach sąsiedn.	.	.	0,310** (0,125)	0,266** (0,119)	-0.141 (0.263)	-0,009 (0,247)
składnik zakłócający w powiatach sąsiedn.	.	.	0,075 (0,264)	-0,035 (0,291)	-0.565 (0.423)	-0,623 (0,414)
In wartości projektów lub funduszy UE na IS na pracującego	.	.	.	.	0.034*** (0.008)	0,036*** (0,009)
In wartości projektów lub funduszy UE (t-1) na pracującego	.	.	.	.	0.023*** (0.009)	0,026*** (0,008)
In wart. projektów IS lub funduszy UE w pow. sąsiedn.	.	.	.	.	0.052** (0.026)	0,032 (0,026)
Stała w regresji	- 6,215*** (1,330)	- 5,415** (1,286)	0,031*** (0,002)	0,029*** (0,002)	0.014*** (0.002)	0,014*** (0,002)
Liczba obserwacji	110	110	110	110	66	66
Wsp. determinacji R ²	0,831	0,855	.	.	.	.
Sk. wsp determinacji	0,775	0,803	.	.	.	.
Pseudo R ²	.	.	0,02	0,03	0.81	0,63

Źródło: Obliczenia własne w pakiecie STATA 16. Uwagi:1) w nawiasach pod ocenami parametrów podano odporne błędy szacunku parametrów strukturalnych 2) gwiazdki obok ocen parametrów oznaczają **istotność** zgodnie z wynikami testów istotności t-Studenta: *

na poziomie istotności 0,10; ** na poziomie 0,05; *** na poziomie 0,01; brak gwiazdek oznacza brak statystycznej istotności.

Interpretując wyniki oszacowania regresji wyjaśniających wartości PKB na mieszkańca w małopolskich powiatach można wywnioskować, że:

- Odsetek **osób pracujących w sektorach inteligentnych specjalizacji w istotny sposób wpływał na wartość PKB per capita w powiatach**. Wpływ ten zauważalny był zarówno jako wpływ tzw. natychmiastowy (w tym samym roku), jak i jako wpływ na wartość w roku następnym. Interpretując wyniki oszacowania regresji panelowej z opóźnieniami (kolumna II w Tabeli 20) możemy ocenić, że odsetek zatrudnienia w IS wyższy o jeden punkt procentowy powoduje, że wartość PKB na mieszkańca jest wyższa średnio o 1%. Natomiast odsetek pracujących w IS w roku poprzednim wyższy o 1 p.p. przyczynia się do zwiększenia wartości PKB per capita w następnym roku średnio o 1,2% przy założeniu niezmienności pozostałych czynników.
- Również **odsetek nowych podmiotów w sektorach IS w pozytywny sposób wpływał na wartość PKB per capita** w małopolskich powiatach. Wpływ ten jest **mniej znaczący niż wpływ odsetka pracujących w IS**, ale obserwowany jest zarówno jako wpływ natychmiastowy (w tym samym roku), jak i oddziaływanie przesunięte na rok następny. Można powiedzieć, że odsetek nowych podmiotów w sektorach IS wyższy o 1 p.p. prowadzi do zwiększenia PKB na mieszkańca średnio o 0,4%. Oznacza to, że zarówno zmiana w roku bieżącym, jak i zmiana z roku poprzedniego wpływa w taki sam sposób.
- Jeżeli chodzi o przestrzenne interakcje pomiędzy powiatami sąsiadującymi, zidentyfikowany został **statystycznie istotny, pozytywny wpływ odsetka nowo rejestrowanych podmiotów IS w powiatach sąsiadujących**. Oznacza to, że **rozwój potencjału inteligentnych specjalizacji u bezpośrednich sąsiadów pozytywnie wpływa na wartość PKB na mieszkańca**. W tym kontekście wpływ odsetka pracujących w IS w powiatach sąsiednich jest mniej znaczący, chociaż również dodatni.
- W regresji poszerzonej o wartość ogółem projektów wspierających sektory inteligentnych specjalizacji w przeliczeniu na pracującego zidentyfikowano statystycznie **istotny, pozytywny wpływ tych projektów na wartość PKB per capita** w małopolskich powiatach. Okazało się, że zarówno wartość projektów w danym roku, jak i wartość projektów z roku poprzedniego ma istotne znaczenie dla PKB na mieszkańca.

W kolejnym etapie analizy podjęto próbę zidentyfikowania potencjalnych interakcji zachodzących między zmiennymi mającymi wpływ na poziom PKB na mieszkańca w małopolskich powiatach. Interakcjami określa się zjawisko polegające na tym, że równoczesny wzrost dwóch czynników objaśniających powoduje, że oddziaływanie na PKB jest istotnie większe niż suma pojedynczych efektów. Chodzi o potencjalny efekt synergii. Na przykład jeżeli nastąpi jednocześnie przyrost inwestycji i przyrost udziału pracujących w sektorach inteligentnych specjalizacji to mogłaby wystąpić taka sytuacja, że wpływ na PKB byłby silniejszy niż suma zidentyfikowanych wpływów obu tych zmiennych. W badaniu zbadano następujące interakcje:

- udział **pracujących w sektorach IS** oraz wysokość przeciętnego **wynagrodzenia ogółem w powiecie**²² w stosunku do średniej krajowej;
- udział **pracujących w sektorach IS** oraz wartość **inwestycji wszystkich przedsiębiorstw** podzielona na liczbę wszystkich pracujących w powiecie;
- udział **pracujących w sektorach IS** oraz wartość **inwestycji gmin** przypadająca na jednego pracującego we wszystkich sektorach;
- udział **nowych podmiotów IS** oraz wysokość przeciętnego **wynagrodzenia ogółem w powiecie** w stosunku do średniej krajowej;
- udział **nowych podmiotów IS** oraz wartość **inwestycji przedsiębiorstw** przypadająca na jednego pracującego we wszystkich sektorach;
- udział **nowych podmiotów IS** oraz wartość **inwestycji gmin** przypadająca na jednego pracującego we wszystkich sektorach w powiecie.

Przeprowadzona analiza wykazała, że spośród wszystkich potencjalnych interakcji istotna statystycznie okazała się dodatnia interakcja między pracującymi w inteligentnych specjalizacjach i inwestycjami przedsiębiorstw w okresie (t-1). Oznacza to, że jednoczesny wzrost obu zmiennych w roku poprzednim w znaczącym stopniu przyczynia się do wyższej wartości PKB per capita w małopolskich powiatach. Pozostałe interakcje były statystycznie nieistotne. Być może uzyskany wynik jest skutkiem stosunkowo małej liczby obserwacji dostępnych w badaniu. Wyniki oszacowania regresji uwzględniających interakcje zamieszczone zostały w załączniku w tabeli Z14 w załączniku.

Wpływ IS na dynamikę PKB na mieszkańca

Następny etap ekspertyzy to modelowanie ekonometryczne dla wzrostu gospodarczego w powiatach województwa małopolskiego. Tym razem zmienną objaśnianą w regresjach była **dynamika zmian realnego PKB na mieszkańca**. Wartości PKB to wartości w cenach stałych, czyli wyznaczono zmiany PKB z roku na rok oczyszczone ze zmian wartości wynikających z inflacji. Dynamika zmian wyliczona została w następujący sposób:

$$dyn_PKB_{it} = \frac{PKBpc_{i,t}}{PKBpc_{i,t-1}} * 100 - 100$$

gdzie $PKBpc$ to produkt krajowy brutto na mieszkańca w powiecie w cenach stałych z roku 2015, i ($i = 1, \dots, 22$) to numer powiatu, t ($t = 1, \dots, 6$) to numer okresu. Oznacza to, że dynamika wyrażona jest w procentowym przyroście wartości PKB na mieszkańca w danym roku w porównaniu z rokiem poprzednim.

Do regresji wyjaśniających zmienność dynamiki PKB wprowadzono zmienne reprezentujące potencjał inteligentnych specjalizacji:

- **PRAC_IS (t-1)** – procentowy udział pracujących w sektorach IS w liczbie wszystkich pracujących w powiecie w roku poprzednim;

²² Dane o wartości przeciętnego wynagrodzenia tylko w sektorach inteligentnych specjalizacji województwa małopolskiego nie są dostępne.

- **NOWE_PODM_IS (t-1)** – procentowy udział nowo zarejestrowanych podmiotów gospodarczych w sektorach IS w liczbie wszystkich nowych podmiotów w roku poprzednim;

oraz zmienne kontrolne:

- **ln PKB per capita (t-1)** – logarytm naturalny wartości PKB na mieszkańca w roku początkowym;
- **ln_inw_przedsiębiorstw(t-1)** – logarytm naturalny z wartości nakładów inwestycyjnych w przedsiębiorstwach w przeliczeniu na jednego pracującego w powiecie, wartość z roku poprzedniego;
- **dynamika_inw_przeds** – zmiana inwestycji przedsiębiorstw rok do roku wyznaczona zgodnie z wyżej zamieszczoną formułą;
- **ln_inw_gmin (t-1)** – logarytm naturalny z wartości wydatków inwestycyjnych gmin i powiatów w przeliczeniu na jednego pracującego w powiecie, wartość z roku poprzedniego;
- **dynamika_inw_gmin** – zmiana inwestycji gmin i powiatów rok do roku;
- **ln_wynagrodzenie** – logarytm naturalny przeciętnego wynagrodzenia ogółem w powiecie wyrażony w stosunku do średniej krajowej;
- **dynamika_wynagrodz** - zmiana przeciętnego wynagrodzenia ogółem w powiecie rok do roku.

W dwóch ostatnich regresjach uwzględniono wpływ wartości projektów wspierających inteligentne specjalizacje na wzrost gospodarczy w powiatach województwa małopolskiego jako:

- **WART_PROJ** – logarytm naturalny wartość projektów wspartych z funduszy strukturalnych związanych z inteligentnymi specjalizacjami podzielona na liczbę pracujących ogółem w danym powiecie w danym roku. Sposób wyznaczenia tych wartości omówiony został we wcześniejszej części ekspertyzy.
- **FUND_UE** – logarytm naturalny wielkości dofinansowania ze środków UE w przeliczeniu na jednego pracującego ogółem w danym powiecie w danym roku.

W najbardziej kompleksowym wariacie regresji uwzględniono przestrzenne współzależności między powiatami. Wyniki oszacowania kolejnych regresji wyjaśniających zmienność dynamiki PKB na mieszkańca w małopolskich powiatach zamieszczono w Tabeli 23.

Tabela 23. Wyniki oszacowania modeli opisujących wpływ sektorów IS na dynamikę PKB na mieszkańca w małopolskich powiatach

Typ modelu	Zmienna objaśniana: dynamika PKB na mieszkańca		
	regresja prosta	regresja panelowa z efektami FE	regresja panelowa z elementami przestrzennymi
Zmienne objaśniające			

In PKB na mieszkańca (t-1)	-6,564*** (1,940)	-22,522*** (5,882)	- 46,126*** (6,593)	-58,605*** (15,032)	- 60,029** * (14,121)
PRAC_IS (t-1)	0,005 (0,056)	0,938*** (0,292)	0,671** (0,295)	0,410 (0,365)	0,379 (0,341)
PRAC_IS (t-1) w pow. sąsiednich	.	.	1,442** (0,866)	0,270 (0,998)	-0,002 (0,965)
NOWE_PODM_IS (t-1)	0,001 (0,027)	0,111 (0,132)	0,225* (0,119)	-0,025 (0,143)	-0,059 (0,137)
NOWE_PODM_IS (t-1) w pow. sąsiednich	.	.	0,247 (0,398)	0,718** (0,342)	0,749** (0,322)
In inw. przedsiębiorstw na pracującego (t-1)	-0,127 (0,869)	-2,862* (1,551)	-3,188** (1,262)	-1,473 (1,961)	-1,436 (1,801)
dynamika inw. przedsiębiorstw na pracującego	-0,004 (0,009)	-0,010 (0,011)	-0,011 (0,008)	-0,013 (0,011)	-0,013 (0,010)
In inw. gmin na pracującego (t-1)	-0,838 (0,828)	-1,972 (1,303)	-0,271 (1,227)	-0,114 (1,270)	-0,396 (1,221)
dynamika inw. gmin na pracującego	0,011 (0,007)	0,005 (0,008)	0,004 (0,007)	0,009 (0,009)	0,006 (0,009)
In wynagrodzenia wzg PL	0,199*** (0,060)	0,417* (0,234)	0,065 (0,192)	0,854** (0,422)	0,995** (0,387)
dynamika wynagrodzeń wzg PL	0,443** (0,194)	0,449** (0,223)	0,314* (0,170)	0,703** (0,313)	0,773*** (0,289)
In wartości projektów IS na pracującego	.	.	.	2,572*** (0,863)	.
In funduszy UE na IS na pracującego	.	.	.	.	3,007*** (0,785)
dynamika PKB na mieszkańca w powiatach sąsiedn.	.	.	-0,484** (0,217)	0,307 (0,262)	0,285 (0,251)
składnik zakłócający w powiatach sąsiednich	.	.	0,806*** (0,102)	-0,610 (0,515)	-0,686 (0,464)
Stała w regresji	60,386** * (20,511)	196,097** * (53,149)	2,067*** (0,175)	1,703*** (0,202)	1,621*** (0,191)
Liczba obserwacji	110	110	110	66	66
Wsp. determinacji R ²	0,176	0,298	.	.	.
Pseudo R ²	.	.	0,02	0,11	0,10

Zródło: Obliczenia własne w pakiecie STATA 16.

Uwagi: 1) w nawiasach pod ocenami parametrów podano odporne błędy szacunku parametrów strukturalnych

2) gwiazdki obok ocen parametrów oznaczają istotność zgodnie z wynikami testów istotności t-Studenta:

* na poziomie istotności 0,10; ** na poziomie 0,05; *** na poziomie 0,01; brak gwiazdek oznacza brak statystycznej istotności.

Interpretując uzyskane wyniki oszacowania w kontekście wpływu inteligentnych specjalizacji na wzrost gospodarczy małopolskich powiatów zauważamy, że:

- **Odsetek pracujących w sektorach IS w danym powiecie pozytywnie wpływał na jego wzrost gospodarczy.** To znaczy, im wyższy odsetek pracujących w IS w roku początkowym, tym wyższa dynamika wzrostu PKB per capita. Interpretując wynik oszacowania regresji uwzględniającej zarówno efekty indywidualne dla powiatów, jak i przestrzenne współzależności między powiatami, można powiedzieć, że wyższy o 1 punkt procentowy udział pracujących w sektorach inteligentnych specjalizacji w ogólnej liczbie pracujących przyczynia się do podwyższenia dynamiki wzrostu PKB na mieszkańca średnio o 0,67 punktu procentowego.
- **Udział pracujących w IS w powiatach sąsiednich, czyli powiatach graniczących, ma również statystycznie istotny pozytywny wpływ na wzrost.**
- Odsetek nowych podmiotów we wszystkich sektorach inteligentnych specjalizacji łącznie w roku początkowym okazał się nie mieć statystycznie istotnego wpływu na dynamikę PKB na osobę. Także wartość tej zmiennej z powiatów sąsiednich nie wpływała istotnie na wzrost gospodarczy powiatu.
- **Projekty wspierające inteligentne specjalizacje w małopolskich powiatach miały statystycznie istotny pozytywny wpływ na dynamikę wzrostu PKB na mieszkańca.** Istotny okazał się wpływ zarówno wartości projektów ogółem, jak i samego dofinansowania z funduszy strukturalnych UE. Zwiększenie wartości funduszy wparcia IS o 1 proc. powoduje podwyższenie dynamiki wzrostu przeciętnie o 0,025 punktu procentowego, a zwiększenie finansowania ze środków unijnych o 1 procent prowadzi do przyśpieszenia wzrostu średnio o 0,03 punktu procentowego oczywiście przy założeniu niezmienności innych czynników.

W omówionej powyżej analizie inteligentne specjalizacje zostały uwzględniane łącznie. Z punktu widzenia polityki wspierania inteligentnych specjalizacji w regionie ważne jest zbadanie, jakie znaczenie dla wzrostu gospodarczego mają poszczególne inteligentne specjalizacje. Niestety ze względu na tajemnicę statystyczną statystyka publiczna nie udostępnia danych o liczbie pracujących w pojedynczych sektorach w poszczególnych powiatach, stąd ze względu na liczne braki danych nie było możliwe oszacowania modeli uwzględniających liczbę pracujących w IS. Natomiast podjęto próbę zbadania wpływu potencjału IS na wzrost wtedy, gdy ten potencjał reprezentowany był przez nowo rejestrowane podmioty w sektorach inteligentnych specjalizacji. Dane statystyczne pochodzą z bazy REGON.

Wszystkie sektory zidentyfikowane jako IS Małopolski, analogicznie do pierwszej części ekspertyzy, skasyfikowane zostały w następujących grupach:

- produkcja metali,

- chemia,
- energia zrównoważona,
- elektrotechnika i przemysł maszynowy,
- ICT oraz badania,
- przemysły kreatywne.

Dla każdej z tych grup wyznaczono **udział nowych podmiotów w danej grupie w ogólnej liczbie nowych podmiotów rejestrowanych w powiecie w danym roku**. Modelowanie przeprowadzono na danych z 24 powiatów w latach 2015-2018. W każdej regresji uwzględniono ustalone efekty indywidualne charakteryzujące poszczególne podmioty oraz przestrzenne współzależności pomiędzy małopolskimi powiatami. W Tabeli 22 zamieszczone zostały wyniki oszacowania regresji, których celem było zidentyfikowanie wpływu każdej grupy IS na reprezentowany roczną dynamiką PKB na mieszkańca wzrost gospodarczy powiatów.

Tabela 24. Wyniki oszacowania modeli opisujących wpływ nowych podmiotów IS w różnych sektorach na dynamikę PKB na mieszkańca w małopolskich powiatach

Zmienne objaśniające	Zmienna objaśniana: dynamika PKB na mieszkańca					
	Typ modelu: regresja panelowa z elementami przestrzennymi					
udział nowych podm. IS chemia	-0,039 (1,434)	.	.	.	.	.
udział nowych podm. IS metal	.	-0,632 (0,427)	.	.	.	.
udział nowych podm. IS energia zrównoważona	.	.	6,112** (2,475)	.	.	.
udział nowych podm. IS elektrotechnika	.	.	.	1,447** (0,721)	.	.
udział nowych podm. IS ICT i badania	.	.	.	.	-0,310 (0,444)	.
udział nowych podm. IS kreatywne	.	.	.	.	.	0,077 (0,240)
dynamika PKB per capita w powiatach sąsiedn.	0,315 (0,452)	0,208 (0,480)	0,223 (0,403)	0,289 (0,416)	0,207 (0,490)	0,338 (0,415)
składnik zakłócający w powiatach sąsiedn.	0,307 (0,470)	0,441 (0,386)	0,466 (0,327)	0,364 (0,391)	0,436 (0,410)	0,270 (0,453)
Stała w regresji	2,458*** (0,216)	2,408*** (0,215)	2,337*** (0,208)	2,381*** (0,209)	2,439*** (0,218)	2,457*** (0,216)
Liczba obserwacji	88	88	88	88	88	88
Pseudo R ²	0,01	0,01	0,04	0,05	0,02	0,07

Źródło: Obliczenia własne w pakiecie STATA 16.

Uwagi: 1) w nawiasach pod ocenami parametrów podano odporne błędy szacunku parametrów strukturalnych

2) gwiazdki obok ocen parametrów oznaczają istotność zgodnie z wynikami testów istotności t-Studenta:

* na poziomie istotności 0,10; ** na poziomie 0,05; *** na poziomie 0,01; brak gwiazdek oznacza brak statystycznej istotności.

- Okazuje się, że **tylko dwa sektory inteligentnych specjalizacji w istotny sposób przyczyniały się do poprawy dynamiki wzrostu PKB.**
- Najsilniejszy pozytywny wpływ miał udział nowo zarejestrowanych podmiotów w branży **energii zrównoważonej**, oznaczać to może, że właśnie rozwój potencjału w tym sektorze jest najbardziej pro wzrostowy. Należy przy tym zaznaczyć, że liczba nowych podmiotów w energii zrównoważonej jest stosunkowo mała i w wielu powiatach w poszczególnych latach była równa zero. Czyli, jeżeli powstają już takie podmioty w danym powiecie, prawdopodobnie wynika to ze specyfiki tego powiatu. Zależność ta może mieć charakter sprzężenia zwrotnego: powstawanie nowych podmiotów w sektorze zrównoważonej energii bardzo korzystnie wpływa na wzrost gospodarczy, ale podmioty te powstają tylko tam, gdzie ten wzrost jest wystarczająco wysoki.
- Drugim sektorem, którego pozytywny wpływ udało się zidentyfikować jest grupa branż sklasyfikowanych jako **elektrotechnika i przemysł maszynowy**. Wpływ na wzrost nowo powstałych podmiotów w tym sektorze jest statystycznie istotny i pozytywny.
- Dla pozostałych inteligentnych specjalizacji nie udało się wykazać znaczącego wpływu nowych podmiotów na dynamikę PKB na mieszkańca w małopolskich powiatach.

2.4. Interpretacja kontryfakcyjna – przy braku wsparcia rozwoju inteligentnych specjalizacji

Zaprezentowane powyżej wyniki modelowania ekonometrycznego pozwalają na wysnuenie następujących wniosków:

- Na podstawie oszacowania modeli wyjaśniających zmienność (zarówno w przekroju powiatów, jak i w czasie) logarytmu naturalnego PKB na mieszkańca (Tabela 20), interpretując wpływ projektów wspierających IS w małopolskich powiatach można powiedzieć, że przeciętnie rzecz biorąc **przyrost o 1% wartości projektów w przeliczeniu na jednego pracującego pozwalał na zwiększenie PKB na mieszkańca przeciętnie o 0,034% przy założeniu niezmienności pozostałych czynników uwzględnionych w zaproponowanym modelu ekonometrycznym.** Z drugiej strony można zatem powiedzieć, że gdyby wartość wsparcia w postaci projektów IS zmniejszyła się o 1% spowodowałoby to, że przeciętnie wartość PKB na mieszkańca w małopolskich powiatach byłaby niższa o 0,034%.
- Ponadto okazuje się, że średnio rzecz biorąc **przyrost o 1% dofinansowania z funduszy strukturalnych UE w przeliczeniu na jednego pracującego przyczyniał się do podwyższenia PKB na mieszkańca średnio o 0,036%.** Zatem można powiedzieć, że fundusze unijne przeznaczane na inteligentne

specjalizacje istotnie poprawiły wartość PKB per capita w małopolskich powiatach. Co więcej można stwierdzić, że wpływ zwiększenia nakładów z funduszy europejskich jest nieco bardziej znaczący niż wpływ zwiększenia ogólnej wartości projektów wspierających IS. Analizując zależności przestrzenne zauważa się **pozytywny wpływ projektów wsparcia inteligentnych specjalizacji w powiatach sąsiednich na poziom PKB na mieszkańca** w danym powiecie. Może to świadczyć o efekcie rozlewania się pozytywnego wpływu wsparcia IS poza granice administracyjne powiatów.

- Na podstawie zaprezentowanego w Tabeli 21 modelu oszacowanego dla danych z lat 2016-2018 (czyli dla okresu aktywnej polityki wsparcia IS), interpretując wpływ projektów wspierających IS można powiedzieć, że przeciętnie rzecz biorąc **przyrost o jeden procent wartości projektów w przeliczeniu na jednego pracującego pozwalał na zwiększenie średniego rocznego tempa wzrostu PKB na mieszkańca przeciętnie o 0,026 punktu procentowego przy założeniu niezmienności pozostałych czynników uwzględnionych w zaproponowanym modelu ekonometrycznym**. Można zatem wnioskować, że brak wsparcia w postaci projektów IS spowodowałoby, że średnioroczne tempo wzrostu gospodarczego byłoby niższe o 0,026 punktu procentowego. Ten wpływ nie wydaje się bardzo silny, ale należy pamiętać, że na wzrost PKB per capita w każdym powiecie wpływa bardzo wiele różnych czynników społeczno-ekonomicznych. Ponadto należy podkreślić, że wyniki oszacowania uzyskane zostały dla stosunkowo krótkiego okresu, zaledwie trzech lat, stąd można przypuszczać, że wpływ projektów wsparcia nie jest jeszcze wyraźnie widoczny.
- Ponadto okazuje się, że przeciętnie rzecz biorąc **przyrost o jeden procent dofinansowania z funduszy strukturalnych UE w przeliczeniu na jednego pracującego przyczyniał się do zwiększenia średniego rocznego tempa wzrostu PKB na mieszkańca średnio o 0,031 punktu procentowego**. Zatem można powiedzieć, że fundusze unijne przeznaczane na inteligentne specjalizacje istotnie poprawiły dynamikę wzrostu PKB per capita w małopolskich powiatach.

3. Wnioski

1. Branże RIS małopolskich obejmowały w 2018 25,1% pracujących w regionie. Od 2013 roku widoczny jest znacznie silniejszy niż ogółem w regionie wzrost liczby pracujących w nich. Największy udział w liczbie pracujących mają branże IS w podregionie oświęcimskim, krakowskim i Krakowie, gdzie ich udział w pracujących jest większy niż średnio w województwie. Największy wzrost znaczenia branż IS na lokalnym rynku pracy w okresie 2013-2018 nastąpił w podregionach krakowskim, oświęcimskim i nowosądeckim. 60,8% potencjału IS w ujęciu pracujących skoncentrowana jest w metropolii krakowskiej i dodatkowo 16% w podregionie oświęcimskim.
2. W 2018 roku w ujęciu powiatów istotnymi koncentracjami pracujących w branżach IS cechowały się powiaty bocheński, krakowski, myślenicki, olkuski, oświęcimski, suski, tatrzański, wielicki, Kraków i Tarnów. Dynamika liczby pracujących w branżach inteligentnych specjalizacji była wyższa niż dynamika ogółu pracujących w powiecie we wszystkich powiatach poza dąbrowskim, gorlickim, miechowskim, proszowickim i tatrzańskim.
3. Dane na temat udziału branż RIS w nowych podmiotach rejestrowanych w REGON pokazują, że w okresie 2015-2019, a więc czasie realizacji wsparcia dla RIS, był on wyższy niż w latach 2010-2014. W szczególności dotyczyło to miasta Kraków, a także podregionu krakowskiego. Najwięcej istotnych koncentracji (o udziale w nowych podmiotach w podregionie o ponad 25% wyższym niż średnio w województwie) nowych podmiotów poszczególnych inteligentnych specjalizacji wystąpiło w latach 2015-2019 w podregionie miasto Kraków (skupiska czterech IS) i podregionie oświęcimskim (skupiska trzech IS).
4. Analiza na poziomie podregionów pokazała, że ponad 95% publikacji zindeksowanych w bazie Scopus w latach 2013-2019 wywodziło się z instytucji naukowych z Krakowa. Udział publikacji z województwa małopolskiego związanych z obszarami inteligentnych specjalizacji znacznie wzrósł w 2019 roku w porównaniu z 2013. Jednocześnie udział cytowań związanych z obszarami IS publikacji naukowców z Małopolski wzrósł jeszcze bardziej. Ponadto udział Małopolski w cytowaniach publikacji związanych z IS jest wyższy niż w samych publikacjach na ten temat w Polsce, co oznacza, że mają one większy oddźwięk w literaturze i znaczenie niż przeciętnie publikacje na ten temat z Polski.
5. Projekty na badania podstawowe, które uzyskały dofinansowanie z Narodowego Centrum Nauki, złożone z województwa małopolskiego i powiązane z inteligentnymi specjalizacjami zagospodarowały w latach 2017-2019 od około 52% do około 41% ogółu środków przyznanych z programu OPUS dla jakichkolwiek instytucji małopolskich. Jednocześnie, w porównaniu z latami 2015-2016, udział projektów powiązanych z IS w projektach, które uzyskały dofinansowanie z programu OPUS NCN wzrósł.
6. Stopień koncentracji jednostek lokalnych przedsiębiorstw reprezentujących branże Regionalnych Inteligentnych Specjalizacji (RIS) w województwie małopolskim jest wyższy niż średnio w kraju, co świadczy o specjalizacji regionu w zakresie branż wskazanych jako RIS. Jednocześnie udział Małopolski w ogóle pracujących w branżach

- wyznaczonych jako inteligentne specjalizacje w Polsce wzrósł znacznie w 2017 roku w porównaniu z 2012, co świadczy o rosnącej specjalizacji regionu w zakresie tych branż.
7. Udział jednostek lokalnych RIS w ogóle jednostek lokalnych w regionie w 2017 roku wyniósł 16,6%, zaś udział pracujących w RIS 22,7% i w tym względzie Małopolskie mieści się w drugim kwartyle województw w Polsce, co wskazuje, że wybrano jako RIS branże priorytetowe, nie rozpraszając się na zbyt wiele różnych dziedzin.
 8. Blisko 50% jednostek lokalnych i blisko 28% pracujących w branżach regionalnych inteligentnych specjalizacji w Małopolsce przynależy do usług opartych na wiedzy, a 4,32% jednostek lokalnych i 14,61% pracujących do przemysłów wysokiej i średniowysokiej techniki i we wszystkich tych wskaźnikach są to wyniki wyższe niż średnia dla kraju, co świadczy o nowoczesności RIS wskazanych w regionie. W ujęciu udziału usług opartych na wiedzy w jednostkach lokalnych i pracujących w RIS region mieści się wśród czterech województw o najlepszym wyniku. W przypadku przemysłu wysokiej i średniowysokiej techniki są to natomiast wyniki lepsze niż połowy województw.
 9. Ponadprzeciętną dynamiką rozwoju za lata 2012-2017 i ponadprzeciętną specjalizacją w zakresie swoich branż RIS w latach 2017-2018 w Polsce wyróżniały się tylko województwa małopolskie i kujawsko-pomorskie.
 10. Największy potencjał gospodarczy inteligentnych specjalizacji mierzony ich udziałem w pracujących i liczbie nowych podmiotów w latach 2015-2019 oraz dynamiką rozwoju występuje w powiecie krakowskim, wielickim, myślenickim, oświęcimskim, Krakowie oraz powiecie tatrzańskim i olkuskim.
 11. Największym potencjałem w ujęciu wskaźnika syntetycznego nowej przedsiębiorczości związanej z daną IS w latach 2015-2019 w zakresie IS Produkcja metali i wyrobów z surowców niemetalicznych cechowały się powiaty tarnowski, brzeski i dąbrowski. Nowa przedsiębiorczość związana z IS Chemia to silna strona przede wszystkim powiatów oświęcimskiego, wielickiego, myślenickiego, suskiego, olkuskiego i Nowego Sącza. W zakresie Energii zrównoważonej na tle Polski wyróżnia się tylko Kraków. Nowa przedsiębiorczość związana z IS Elektrotechnika i przemysł maszynowy cechuje najbardziej powiaty miechowski i olkuski, a także oświęcimski i dąbrowski. Przemysły kreatywne i czasu wolnego wyróżniają się na tle kraju w Krakowie i powiecie tatrzańskim, zaś ICT i badania w Krakowie.
 12. W latach 2015-2019 bezwzględnie najwyższa wartość projektów ogółem realizowanych z dofinansowaniem z funduszy europejskich dotycząca regionalnych inteligentnych specjalizacji dotyczyła podmiotów z Krakowa, powiatu oświęcimskiego i powiatu krakowskiego. Nasycenie wsparciem obliczone jako stosunek udziału powiatu we wsparciu do udziału powiatu w liczbie ludności największe było zaś w powiecie oświęcimskim i olkuskim. Wyższa wartość projektów rozwoju IS ogółem współwystępowała z wyższym potencjałem gospodarczym IS, zaś szczegółowo z potencjałem IS Energia zrównoważona, IS ICT i IS Badania. Wysoka wartość projektów wsparcia IS na pracującego w IS współwystępowała z silnym potencjałem powiatów w ujęciu nowych podmiotów IS Elektrotechnika i przemysł maszynowy.
 13. W skali całego województwa IS Chemia wyróżniała się na tle pozostałych IS pod względem potencjału naukowego i aplikacyjnego w ujęciu sukcesu w aplikowaniu o środki z RPO WM. W zakresie IS Nauki o życiu województwo cechuje się specjalizacją

na tle kraju zarówno pod względem publikacji o zasięgu międzynarodowym, jak i nowych podmiotów. IS Energia zrównoważona wypadła dobrze na tle pozostałych IS pod względem potencjału naukowego i aplikacyjnego. Średnio przeciętne na tle innych IS w skali województwa są Technologie ICT oraz Produkcja metali i wyrobów z surowców niemetalicznych. Przemysły kreatywne i czasu wolnego cechowały się w latach 2013/15-2019 niskim potencjałem naukowym i aplikacyjnym, a IS Elektrotechnika i przemysł maszynowy niskim potencjałem gospodarczym i aplikacyjnym. Jednak trudno wskazać między poszczególnymi IS zdecydowanego lidera czy słabsze specjalizacje, gdyż każda z nich ma jakąś mocną stronę.

14. Potwierdzono **pozytywny wpływ projektów wspierających inteligentne specjalizacje w małopolskich powiatach na potencjał IS** reprezentowany udziałem pracujących w sektorach IS w ogólnej liczbie pracujących w powiecie. To wsparcie przyczyniało się do podnoszenia udziału pracujących w IS, ale również większa wartość projektów wpływała pozytywnie na dynamikę przyrostu liczby pracujących w inteligentnych specjalizacjach. Wykazano także, że napływ samych funduszy strukturalnych z UE pozytywnie wpływał na wzrost udziału pracujący w IS i na przyspieszenie jego wzrostu.
15. **Wsparcie projektów w obszarach inteligentnych specjalizacji** ogółem, jak i samych funduszy unijnych miało mniejszy, ale też **pozytywny wpływ na odsetek nowo rejestrowanych podmiotów w sektorach inteligentnych specjalizacji w powiatach**.
16. Zidentyfikowano **istotne zależności przestrzenne potencjału inteligentnych specjalizacji pomiędzy powiatami sąsiadującymi**: wzrost potencjału sąsiadów pozytywnie wpływał na potencjał IS danego powiatu, chociaż z drugiej strony większe wsparcie w postaci projektów w powiatach sąsiednich skutkowało obniżeniem tempa wzrostu własnego potencjału IS.
17. Zarówno **odsetek osób pracujących w sektorach inteligentnych specjalizacji, jak i udział nowych podmiotów IS w istotny sposób wpływały na wartość PKB per capita w powiatach**. Wpływ ten zauważalny był zarówno jako wpływ w tym samym roku, ale też jako wpływ na wartość w roku następnym.
18. **Rozwój potencjału inteligentnych specjalizacji u bezpośrednich sąsiadów pozytywnie wpływał na wartość PKB na mieszkańca**. W tym kontekście bardziej istotny jest udział nowych podmiotów IS, ale także wpływ odsetka pracujących w IS w powiatach sąsiednich jest pozytywny.
19. Zidentyfikowano istotny, **pozytywny wpływ wartość ogółem projektów wspierających sektory inteligentnych specjalizacji** w przeliczeniu na pracującego na wartość PKB per capita w małopolskich powiatach. Okazało się, że zarówno wartość projektów w danym roku, jak i wartość projektów z roku poprzedniego ma istotne znaczenie dla PKB na mieszkańca.
20. **Odsetek pracujących w sektorach IS w danym powiecie pozytywnie wpływał na jego wzrost gospodarczy**. To znaczy, im wyższy odsetek pracujących w IS w roku początkowym, tym wyższa dynamika wzrostu PKB per capita. Ponadto wykazano, że udział pracujących w IS w powiatach sąsiednich, czyli powiatach graniczących, ma także statystycznie istotny pozytywny wpływ na wzrost.

21. **Odsetek nowych podmiotów w sektorach inteligentnych specjalizacji ogółem w roku początkowym miał również pozytywny**, statystycznie istotny chociaż mniejszy, co do siły, wpływ na dynamikę PKB na osobę. Natomiast okazało się, że wartość tej zmiennej z powiatów sąsiednich nie wpływała istotnie na wzrost gospodarczy powiatu.
22. Istotny pozytywny wpływ na dynamikę wzrostu PKB miał też udział nowo zarejestrowanych podmiotów w powiatach w IS **energia zrównoważona oraz IS Elektrotechnika i przemysł maszynowy**.
23. **Projekty wspierające inteligentne specjalizacje w małopolskich powiatach miały statystycznie istotny pozytywny wpływ na dynamikę wzrostu PKB na mieszkańca**. Istotny okazał się wpływ zarówno wartości projektów ogółem, jak i samego dofinansowania z funduszy strukturalnych UE.
24. Przyrost o 1% wartości projektów w przeliczeniu na jednego pracującego pozwalał na zwiększenie PKB na mieszkańca przeciętnie o 0,034%. Z drugiej strony można zatem powiedzieć, że gdyby wartość wsparcia w postaci projektów IS zmniejszyła się o 1% spowodowałoby to, że przeciętnie wartość PKB na mieszkańca w małopolskich powiatach byłaby niższa o 0,034%.
25. Przyrost o 1% wartości projektów w przeliczeniu na jednego pracującego pozwalał na zwiększenie średniego rocznego tempa wzrostu PKB na mieszkańca przeciętnie o 0,026 punktu procentowego przy założeniu niezmienności pozostałych czynników uwzględnionych w zaproponowanym modelu ekonometrycznym. Można zatem wnioskować, że **brak wsparcia w postaci projektów IS spowodowałby znaczący spadek średniorocznego tempa wzrostu gospodarczego w małopolskich powiatach**.

4. Załączniki

4.1. Metodyka analiz statystycznych i ekonometrycznych

W analizie wykorzystano m.in. współczynnik lokalizacji jako miarę stopnia koncentracji branż RIS w poszczególnych województwach w porównaniu ze średnią dla kraju. Masa krytyczna w postaci odpowiedniej koncentracji danych branż na danym terenie jest jednym z kryteriów wyznaczania RIS według celów polityki inteligentnych specjalizacji:

$$LQ_{is} = \frac{P_{isw}}{P_k}$$

gdzie:

P_{isw} – proporcja jednostek lokalnych / pracujących w jednostkach lokalnych w branżach regionalnych inteligentnych specjalizacji do ogółu jednostek lokalnych / pracujących w jednostkach lokalnych w województwie,

P_k - proporcja jednostek lokalnych / pracujących w jednostkach lokalnych w branżach regionalnych inteligentnych specjalizacji specyficznych dla danego regionu w kraju do ogółu jednostek lokalnych/pracujących w jednostkach lokalnych w kraju.

Modelowanie ekonometryczne przeprowadzone zostało z wykorzystaniem modeli panelowych oraz przestrzennych modeli panelowych. Wykorzystano również analizę danych przekrojowych na poziomie powiatów w formie modelu przestrzennego.

Analizowane były następujące zależności:

$$IS_{powiat/podregion} = f(F_{powiat/podregion}, X_j)$$

oraz

$$PKB_{powiat/podregion} = f(IS_{powiat/podregion}, X_j)$$

gdzie:

$IS_{powiat/podregion}$ – potencjał inteligentnych specjalizacji w podregionach/powiatach małopolskich w ujęciu pracujących oraz nowych podmiotów rejestrowanych w obszarach IS

$F_{powiat/podregion}$ – fundusze przeznaczone na rozwój inteligentnych specjalizacji małopolskich z RPO Województwa Małopolskiego i PO Inteligentny Rozwój

$PKB_{powiat/podregion}$ – to wartość PKB na mieszkańca oszacowana lub doszacowana w oparciu o wpływy gmin z PIT i podatku rolnego w powiatach i podregionach województwa małopolskiego w ujęciu realnym w latach 2013-2018 (w przypadku wpływu IS na rozwój) lub w latach 2014/2015-2018 (w przypadku modelu dotyczącego wpływu funduszy przeznaczonych na rozwój IS na ich potencjał).

X_j – zbiór j zmiennych kontrolnych w modelu.

Regresje panelowe dla podregionów i powiatów w województwie umożliwiają operowanie na większym zbiorze danych niż dane przekrojowe dla wybranych okresów. Ponadto pozwalają na analizę zmian w czasie oraz na kontrolę indywidualnej specyfiki poszczególnych jednostek terytorialnych.

Ogólną formułę modelu panelowego można zapisać w następujący sposób:

$$y_{it} = \beta_0 + \mathbf{X}_{it}\boldsymbol{\beta} + \alpha_i + v_t + \varepsilon_{it} \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

gdzie:

β_0 – wyraz wolny w regresji,

\mathbf{X}_{it} – macierz obserwacji na zmiennych objaśniających,

$\boldsymbol{\beta}$ - wektor parametrów strukturalnych modelu,

α_i – efekty indywidualne, czyli część zmienności zmiennej y charakterystyczna dla i -tej jednostki terytorialnej (N efektów),

v_t – efekty okresowe, czyli część zmienności zmiennej y charakterystyczna dla okresu t (T efektów),

ε_{it} – czysto losowy składnik zakłócający.

Tak zdefiniowany model panelowy może zostać oszacowany jako:

– regresja uogólniona (regresja łączna) przy pomocy KMNK (klasycznej metody najmniejszych kwadratów) – estymacja taka jest dopuszczalna, gdy próba jest homogeniczna i nie występują istotne efekty indywidualne i okresowe;

– model z efektami ustalonymi (FE - fixed effects) – efekty indywidualne i (lub) okresowe są stałe w czasie lub dla danej jednostki i nie zależą od czynników losowych. Model taki oszacować można albo poprzez wyeliminowanie efektów indywidualnych, zastępując wartości poziomów zmiennych ich odchyleniami od średnich dla każdego województwa (transformacja *within*), albo za pomocą MNK ze zmiennymi zerojedynkowymi (LSDV – *LS with dummy variables*), wyznaczając indywidualną wartość wyrazu wolnego dla każdej jednostki terytorialnej (podregionu lub powiatu);

- model z efektami losowymi (RE - random effects), w takim modelu przyjmuje się, że efekty indywidualne i okresowe są częściami składowymi składnika zakłócającego²³.

Modele przestrzenne są rozszerzeniem klasycznych modeli ekonometrycznych, do których włączane są efekty przestrzenne tj. przestrzenna zależność i przestrzenna heterogeniczność. Przestrzenna zależność w zbiorze obserwacji związana jest z faktem, że pewna obserwacja w danej lokalizacji może zależeć od innej obserwacji o innej lokalizacji, natomiast siła takiej zależności zdeterminowana jest odległością między badanymi jednostkami terytorialnymi. W przypadku niniejszej ekspertyzy może się to okazać szczególnie istotne, ponieważ powiaty są na tyle małymi jednostkami administracyjnymi, że proces zachodzący w jednym powiecie, na przykład wzrost działalności w ramach inteligentnych specjalizacji, może mieć znaczący wpływ na powiaty sąsiednie. Widoczne to jest oczywiście zwłaszcza w przypadku miast na prawach

²³ Kufel T. (2015) *Ekonometria Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem programu GRETL*, PWN, Warszawa.

powiatu, których oddziaływanie jest znacznie szersze niż obszar samego miasta. Wynika to zarówno z postępującego procesu suburbanizacji, ale również z charakteru rynków pracy, które rzadko kiedy ograniczone są granicami administracyjnymi.

Do analizy przestrzennych zależności można wykorzystać trzy podstawowe modele:

- 1) model opóźnienia przestrzennego,
- 2) model przestrzennej autokorelacji błędu
- 3) przestrzenny model regresji krzyżowej,

a także modele rozbudowane uwzględniające różne kombinacje modeli podstawowych.

Liniowy model opóźnienia przestrzennego (SLM lub SAR) można opisać jako:

$$y_i = \rho W y_i + X_i \beta + \varepsilon_i \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2 I)$$

gdzie: y jest wektorem $n \times 1$ wartości zmiennej zależnej, X jest macierzą $n \times k$ wartości zmiennych objaśniających (k oznacza liczbę zmiennych objaśniających), W jest macierzą $n \times n$ wag przestrzennych, ε jest wektorem $n \times 1$ składników zakłócających, ρ (rho) jest oszacowaniem parametru przestrzennej autoregresji, a β jest wektorem $k \times 1$ pozostałych parametrów modelu. Należy tutaj zaznaczyć, że ważnym elementem każdego przestrzennego modelu ekonometrycznego jest tzw. macierz wag przestrzennych W (ang. *spatial weight matrix*) obrazująca strukturę przestrzennego sąsiedztwa, czyli przestrzenne powiązania i bliskość obserwacji. Pokazuje ona jak względem siebie położone są czy to powiaty, czy podregiony i pozwala uwzględnić potencjalne zależności między jednostkami położonymi blisko siebie. W niniejszym badaniu zastosowano macierz najbliższego sąsiedztwa nazwaną też macierzą wspólnej granicy, w której poszczególne elementy tej kwadratowej tablicy przyjmują następujące wartości:

$w_{ij} = 1$, gdy powiat (lub podregion) i jest sąsiadem powiatu j , tj. mają wspólną granicę;

$w_{ij} = 0$, gdy powiat (lub podregion) i nie jest sąsiadem powiatu j , tj. nie mają wspólnej granicy;

$w_{ii} = 0$, elementy diagonalne macierzy, czyli zakładamy, że powiat lub podregion nie jest swoim własnym sąsiadem.

Tak zdefiniowana macierz zerojedynekowa poddawana jest standaryzacji wierszami do jedynki, co pozwala uzyskać macierz W , w której suma elementów w każdym wierszu równa jest jeden.

W modelach opóźnienia przestrzennego wyróżnia się wpływ bezpośredni i pośredni. Wpływ bezpośredni w modelu opóźnienia przestrzennego to oddziaływanie zmiennej objaśniającej w lokalizacji „ i ” na zmienną objaśnianą w tej samej lokalizacji, zaś wpływ pośredni to oddziaływanie na zmienną objaśnianą w innych lokalizacjach. Ponadto istotność współczynnika przestrzennej autoregresji w tym modelu implikuje, że zmienna objaśniana w okolicznych regionach ma wpływ na zmienną objaśnianą w danym regionie.

Natomiast model błędu przestrzennego (SEM), to regresja w której:

$$y_i = X_i \beta + u_i, \quad u_i = \lambda W u_i + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2 I)$$

gdzie: λ (lambda) jest współczynnikiem przestrzennej autokorelacji składnika losowego, zaś błędy ε są składnikami czysto losowymi. Macierz W jest zdefiniowana, tak jak powyżej. Pojawienie się autokorelacji przestrzennej w błędzie może wynikać z pominięcia nieobserwowanych zmiennych, które mogą być przestrzennie skorelowane (np. obecność rzek, czy czynniki kulturowe).

Dla określenia wpływu opóźnionych przestrzennie zmiennych objaśniających na zmienną objaśnianą szacuje się natomiast przestrzenne modele regresji krzyżowej (SLX) postaci:

$$y_i = X_i\beta + WX_i\gamma + \varepsilon_i, \quad \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2 I)$$

gdzie: parametry β reprezentują wpływ zmiennych objaśniających w danym regionie, podczas gdy parametry γ obrazują ważony wpływ zmiennych objaśniających z regionów sąsiednich.

W badaniach empirycznych często stosowany jest tzw. model przestrzenny Durбина (ang. *Spatial Durbin Model* – SDM), który jest połączeniem modelu opóźnienia przestrzennego i modelu regresji krzyżowej.

W wersji panelowej model opóźnienia przestrzennego ma postać:

$$y_{it} = \rho W y_{it} + X_{it}\beta + \alpha_i + v_t + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

ponadto zakłada się, że $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I)$ oraz $\alpha_i \sim N(0, \sigma_\alpha^2)$ w przypadku modeli o losowych efektach oraz α_i jest wektorem parametrów szacowanych w wersji modelu o ustalonych efektach.

Panelowy model błędu przestrzennego skupia się na przestrzennej autokorelacji w składniku resztowym:

$$y_{it} = X_i\beta + \alpha_i + v_t + u_{it}, \quad u_{it} = \lambda W u_{it} + \varepsilon_{it}, \quad \varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma^2 I)$$

Natomiast panelowy przestrzenny model Durбина jest uogólnieniem modelu opóźnienia przestrzennego (SAR) z uwzględnieniem wpływu przestrzennie opóźnionych zmiennych objaśniających²⁴:

$$y_{it} = \rho W y_{it} + X_{it}\beta + WX_{it}\gamma + \alpha_i + v_t + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$$

4.2. Potencjał naukowy małopolskich IS w oparciu o dane z bazy Scopus

Potencjał naukowy inteligentnych specjalizacji województwa małopolskiego i jego rozwój został przedstawiony w oparciu o liczbę publikacji indeksowanych w międzynarodowej bazie Scopus i ich cytowani. Poniżej prezentuje się przyporządkowanie słów kluczowych do poszczególnych inteligentnych specjalizacji województwa małopolskiego i ich poddziedzin zaczerpniętych z dokumentu *Uszczegółowienie obszarów wskazanych w Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Małopolskiego 2014-2020*, Załącznik nr 1 do Uchwały nr 1262/15 Zarządu Województwa Małopolskiego z dnia 22 września 2015 r., Kraków.

²⁴ Belotti F., Hughes G., Mortari A.P. *Spatial panel-data models using Stata*, The Stata Journal (2017) 17, Nr 1, pp. 139–180, 2017; Suhecki B. (red.) *Ekonometria przestrzenna II. Modele zaawansowane*, Warszawa 2012

I. Nauki o życiu - life sciences

- 1.1 Aktywne i zdrowe życie - healthy life
- 1.2 Produkty lecznicze i wyroby medyczne - medicinal products, medical devices
- 1.3 Nowoczesna diagnostyka i terapia - digital health
- 1.4 Nowe technologie terapeutyczne i wspomagające urządzenia medyczne - new therapeutic technologies, medical devices
- 1.5 Innowacyjne Centrum Medyczne (Innowacyjny szpital) - innovative hospital
- 1.6 Zdrowa żywność i żywienie - healthy food, healthy nutrition
- 1.7 Nowoczesne, zrównoważone rolnictwo - sustainable agriculture
- 1.8 Środowisko – środowiskowe czynniki zdrowia - environmental health factors
- 1.9 Biogospodarka - bioeconomy

2. Energia zrównoważona - Sustainable energy

- 2.1 Inteligentne sieci i magazynowanie energii - energy storage
- 2.2 Czyste technologie przetwarzania i konwersji paliw kopalnych - clean technologies for fossil fuels
- 2.3 Efektywność energetyczna - energetic efficiency
- 2.4 Energia z odpadów oraz chemiczne nośniki energii - waste energy
- 2.5 Odnawialne źródła energii - renewable energy resources
- 2.6 Energooszczędne inteligentne budynki i miasta - energy-saving buildings, smart buildings

3. Technologie informacyjne i komunikacyjne - Information and communication technologies

- 3.1 Technologie inżynierii medycznej, w tym biotechnologie medyczne - medical engineering technologies
- 3.2 Diagnostyka i terapia chorób cywilizacyjnych oraz w medycynie spersonalizowanej - personalized medicine, civilization diseases
- 3.4 Technologie informatyczne wspomagające produkcję żywności wysokiej jakości - information technologies for food production, ICT in food industry
- 3.5 Wysokosprawne, niskoemisyjne i zintegrowane układy wytwarzania, magazynowania, przesyłu i dystrybucji energii - low-emission energy
- 3.6 Systemy Inteligentnego projektowania i zarządzania budynkami - intelligent building design, smart houses management systems
- 3.7 Rozwiązania transportowe przyjazne środowisku - environmentally friendly transport solutions
- 3.8 Nowoczesne technologie gospodarowania zasobami i surowcami naturalnymi oraz wytwarzanie ich substytutów - modern technologies for natural resources management, substitutes of natural resources
- 3.9 Wielofunkcyjne materiały i kompozyty o zaawansowanych właściwościach, w tym nanoprocesy i nanoproducty - multifunctional advanced materials, nanoprocesses, nanoproducts
- 3.10 Sensory (w tym biosensory) i inteligentne sieci sensorowe – sensors, biosensors, intelligent sensors networks
- 3.11 Inteligentne sieci, integracja systemów i technologie geoinformacyjne - Intelligent networks, system integration, geoinformation technologies
- 3.12 Elektronika oparta na polimerach przewodzących - conductive polymers electronics

3.13 Automatyzacja i robotyzacja procesów technologicznych - automation of technological processes, robotics

3.14 Optoelektroniczne systemy i materiały - optoelectronic systems, optoelectronic materials

3.15 Inteligentne technologie kreatywne - intelligent creative technologies, smart creative technologies

4. Chemia - Chemistry

4.1 Chemia w ochronie zdrowia - chemistry in health care

4.2 Chemia w rolnictwie oraz przemyśle rolno-spożywcym, drzewnym i celulozowo-papierniczym

chemicals in agriculture, chemistry in food industry, chemistry in wood and paper industry

4.3 Chemia biologiczna i środowiskowa - biological chemistry, environmental chemistry

4.4 Chemia w energetyce - chemistry in energetics

4.5 Surowce naturalne - natural resources

4.6 Gospodarka odpadami - waste management

4.7 Materiały dla potrzeb budownictwa i transportu - construction materials, materials for transportation

4.8 Zaawansowane materiały i nanotechnologie - advanced materials, nanotechnologies

4.9 Sensory - sensors (chemical and biotechnological)

5. Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych - metal industry, production of metal products

5.1 Innowacyjne proekologiczne rozwiązania konstrukcyjne i komponenty w maszynach, urządzeniach i środkach transportu - ecological construction, sustainable construction, ecological building

5.2 Innowacyjne proekologiczne technologie ograniczania i zagospodarowania odpadów ecological waste management

5.3 Innowacyjne technologie i procesy przemysłowe - innovative technologies, innovative industrial processes

5.4 Materiały o podwyższonych właściwościach użytkowych - materials with increased utility properties, new materials

5.5 Pozyskiwanie i przetwórstwo surowców - processing of raw materials

6. Elektrotechnika i przemysł maszynowy - electrical engineering, machine production, machine industry

6.1 Technologie inżynierii medycznej - medical engineering technologies, medical devices

6.2 Innowacyjne technologie, procesy i produkty sektora rolno-spożywczego i leśno-drzewnego

Innovative technologies for agri-food, agri-food innovative processes, agri-food innovative products, Innovative technologies for forestry sector, innovative processes for forestry, Innovative products in forestry sector

6.3 Zrównoważona energetyka, inteligentne i energooszczędne budownictwo -

Sustainable Energy, smart construction, smart buildings, smart houses, energy saving construction,

6.4 Innowacyjne technologie i procesy przemysłowe - innovative technologies, industrial processes

- 6.5 Automatyzacja i robotyka procesów technologicznych - automation of technological processes, robotics of technological processes
- 6.6 Optoelektroniczne systemy i materiały - optoelectronic systems, optoelectronic materials
- 6.7 Inteligentne technologie kreatywne, wzornictwo - Intelligent creative technologies, smart creative technologies, smart design, intelligent design
- 7. Przemysły kreatywne i czasu wolnego - leisure industries**
- 7.1 Przemysły kreatywne - creative industries
- 7.2 Projektowanie graficzne i wzornictwo przemysłowe (design) - graphic design, industrial design
- 7.3 Gry komputerowe i oprogramowanie - Interactive Leisure Software, computer games
- 7.4 Przemysły czasu wolnego - leisure time industries

Dane te zostały przedstawione na poziomie poszczególnych inteligentnych specjalizacji regionu oraz całościowo dla potrzeb odzwierciedlenia potencjału naukowego IS w podregionach²⁵.

Poniżej przedstawia się analizę międzynarodowych publikacji i cytowań w ujęciu poszczególnych inteligentnych specjalizacji na poziomie całego województwa.

IS1 – nauki o życiu

Analiza publikacji indeksowanych w bazie Scopus według obszarów tematycznych pokazała, że 72% ogółu publikacji z Małopolski indeksowanych w latach 2013-2019 w bazie Scopus było powiązanych obszarami tematycznymi bazy Scopus należącymi do nauk o życiu (tj. medycyna, biochemia, genetyka, biologia molekularna, farmakologia, toksykologia, farmaceutyka, zdrowie, immunologia i mikrobiologia). Jednocześnie publikacje na ten temat z Małopolski stanowiły blisko 40% ogółu publikacji na ten temat z Polski. Należy zaznaczyć, że publikacje w bazie Scopus często są powiązane jednocześnie z kilkoma obszarami tematycznymi, a stąd suma udziałów poszczególnych obszarów tematycznych w ogóle publikacji z regionu jest większa niż 100. W Polsce ogółem publikacje związane z naukami o życiu wyniosły 29,6% ogółu publikacji indeksowanych w bazie. W rezultacie stopień koncentracji tego typu publikacji w województwie małopolskim jest 143% wyższy niż średnio w Polsce, o czym świadczy współczynnik LQ wynoszący 2,43. Pokazuje to faktyczną specjalizację regionu w obszarze nauk o życiu. Jednocześnie w latach 2013-2019 średnioroczna dynamika publikacji z tego obszaru z województwa małopolskiego była wyższa niż średnio w Polsce i wyniosła około 104,1, zaś średnio w kraju 102,8 (tabela Z1).

Tabela Z1. Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze tematycznym IS1

IS1 - nauki o życiu	Według obszaru tematycznego
---------------------	-----------------------------

²⁵ Przyporządkowanie słów kluczowych do poszczególnych obszarów IS nastąpi według dokumentu: Uszczegółowienie obszarów wskazanych w *Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Małopolskiego 2014-2020*, Załącznik nr 1 do Uchwały nr 1262/15 Zarządu Województwa Małopolskiego z dnia 22 września 2015 r., Kraków.

	<i>life sciences</i> (medycyna, biochemia, genetyka, biologia molekularna, farmakologia, toksykologia, farmaceutyka, zdrowie, immunologia i mikrobiologia)	
	Polska	Małopolskie
2019	15058	5953
2018	14471	6455
2017	13884	5688
2016	13780	5560
2015	13508	4992
2014	12789	4872
2013	12774	4734
suma 2013-2019	96264	38254
średnioroczna dynamika	102,8	104,13
udział w ogóle publikacji 2013-2019 w procentach	29,6	72,01
LQ małopolskie 2013-2019	.	2,43

Źródło: Obliczenia własne

Wyszukiwanie według słów kluczowych przyporządkowanych poszczególnym podobszarom IS1 wymienionym w Załączniku (podrozdział 4.2) wskazało znacznie mniej publikacji zarówno z Małopolski, jak i z kraju ogółem. Jednak także w tym przypadku średnioroczny przyrost publikacji na ten temat z Małopolski był wyższy niż średnio w kraju i wyniósł 8,4%, podczas gdy w Polsce przeciętnie 2,9%. Podobnie wyższa była średnioroczna dynamika cytowań publikacji na ten temat napisanych przez naukowców z Małopolski niż z Polski (261,3 wobec 247,7). Udział wszystkich publikacji na temat IS 1 nauki o życiu według słów kluczowych z Małopolski w ogóle publikacji z regionu był dla całego okresu 2013-2019 niższy o 12% niż średnio w kraju (współczynnik LQ=0,88), ale analiza dla poszczególnych lat pokazała, że w 2018 i 2019 roku przekroczył średnią dla kraju, co wskazuje na silniejszą niż średnio w kraju intensyfikację działalności publikacyjnej z Małopolski na temat wąsko pojętych poddziedzin IS1 (tabela Z2).

Tabela Z2. Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze IS1 według słów kluczowych

IS1- nauki o życiu	Według słów kluczowych (w załączniku)						
	Polska		Małopolskie		udział w publikacjach z		LQ Małopolskie
	publikacje	cytowania	publikacje	cytowania	Małopolski	w Polsce	
2019	200	4717	37	1236	0,43	0,39	1,10
2018	181	3495	30	851	0,36	0,35	1,01
2017	192	2020	23	485	0,29	0,39	0,73
2016	206	1336	25	227	0,32	0,43	0,73
2015	176	778	24	117	0,34	0,40	0,84
2014	157	263	22	36	0,33	0,37	0,88
2013	174	47	24	7	0,38	0,44	0,87

suma 2013-2019	1286	12656	185	2959	.	.	.
średnioroczna dynamika	102,9	247,7	108,4	261,3	.	.	.
udział w ogóle publikacji 2013-2019 w procentach	0,004	.	0,003	.	.	.	.
LQ małopolskie 2013-2019	.	.	0,88	.	.	.	.

Źródło: Obliczenia własne

IS2 – Zrównoważona energia

Tabela Z3. Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze IS2 według słów kluczowych

IS2 - zrównoważona energia	Według słów kluczowych (<i>renewable energy, sustainable energy</i>)						
	Polska		Małopolskie		udział w publikacjach z		LQ Małopolskie
	publikacje	cytowania	publikacje	cytowania	Małopolski	w Polsce	
2019	442	2646	110	419	1,27	0,86	1,48
2018	361	1735	60	199	0,71	0,70	1,01
2017	215	1239	27	134	0,34	0,44	0,77
2016	129	802	16	63	0,20	0,27	0,75
2015	114	474	11	41	0,15	0,26	0,60
2014	97	214	18	26	0,27	0,23	1,17
2013	95	38	10	4	0,16	0,24	0,66
suma 2013-2019	1453	7148	252	886	.	.	.
średnioroczna dynamika	131,63	233,5	160,15	255,5	.	.	.
udział w ogóle publikacji 2013-2019 w procentach	0,45	.	0,47	.	.	.	.
LQ małopolskie 2013-2019	.	.	1,06	.	.	.	.

Źródło: Obliczenia własne

Liczba publikacji naukowych o zasięgu międzynarodowym indeksowanych w bazie Scopus związanych z IS2 Zrównoważona energia w latach 2013-2019 rosła w Małopolsce o 30 punktów procentowych szybciej niż średnio w kraju, co pokazuje rosnące zainteresowanie naukowców tą problematyką. Jednocześnie wzrosła specjalizacja regionu w tych publikacjach i w 2019 roku udział publikacji związanych z IS2 w małopolskim był o 48% wyższy niż udział tych publikacji przeciętnie w kraju. Dla wszystkich publikacji za lata 2013-2019 udział tego typu publikacji w Małopolsce był o 6% wyższy niż przeciętnie w Polsce. Jednocześnie jeszcze szybszy niż publikacji był przyrost cytowań publikacji naukowców z Małopolski na temat IS2. Był on także szybszy niż przyrost cytowań publikacji na ten temat w Polsce. Oznacza to, że rośnie potencjał naukowy regionu w obszarze zrównoważonej energii.

IS3 – Technologie informacyjno-komunikacyjne

Według obszaru tematycznego „nauka o komputerach” publikacje z Małopolski indeksowane w bazie Scopus na ten temat z lat 2013-2019 stanowiły około 13% ogółu publikacji polskich. Jednakże ich średnioroczny przyrost był słabszy niż w Polsce ogółem (około 4% wobec około 6,8% średniorocznie w Polsce). Jednocześnie specjalizacja w tym obszarze regionu jest mniejsza niż kraju ogółem, gdyż publikacje związane z tym obszarem za lata 2013-2019 stanowiły o 19% mniejszy udział w ogóle regionalnych publikacji indeksowanych w Scopus niż przeciętnie w kraju.

Tabela Z4. Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze tematycznym IS3 *nauka o komputerach*

IS 3 - Technologie ICT	Według obszaru tematycznego	
	<i>computer science</i>	
	Polska	Małopolskie
2019	6537	794
2018	6342	774
2017	5706	714
2016	5762	783
2015	5282	728
2014	4889	710
2013	4429	634
suma 2013-2019	38947	5137
średnioroczna dynamika	106,79	104,04
udział w ogóle publikacji 2013-2019 w procentach	11,97	9,67
LQ małopolskie 2013-2019	.	0,81

Źródło: Obliczenia własne

Lepiej wygląda potencjał naukowy regionu w ujęciu IS3 - Technologie informacyjno-komunikacyjne według słów kluczowych powiązanych z poszczególnymi poddziedzinami inteligentnej specjalizacji. W tym przypadku średnioroczna dynamika publikacji na ten temat z Małopolski była o ponad 3 punkty procentowe wyższa niż w Polsce, a także wyższa była dynamika cytowań publikacji na ten temat. Udział publikacji związanych z IS3 w ogóle publikacji z regionu jest zbliżony do przeciętnej polskiej.

Tabela Z5. Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze IS3 według słów kluczowych

IS3 - Technologie informacyjno-komunikacyjne	Według słów kluczowych <i>w załączniku</i>						LQ Małopolskie
	Polska		Małopolskie		udział w publikacjach z		
	publikacje	cytowania	publikacje	cytowania	Małopolski	w Polsce	

2019	1308	15913	211	2471	2,44	2,54	0,96
2018	1342	12341	231	1959	2,75	2,62	1,05
2017	1205	8905	183	1406	2,28	2,45	0,93
2016	1136	6243	200	1028	2,54	2,39	1,06
2015	1027	3992	158	676	2,21	2,33	0,95
2014	1002	1775	170	316	2,53	2,38	1,07
2013	807	280	119	41	1,89	2,03	0,93
suma 2013-2019	7827	49449	1272	7897	.	.	.
średnioroczna dynamika	108,7	237,6	111,9	256,5	.	.	.
udział w ogóle publikacji 2013-2019 w procentach	2,41	.	2,39	.	.	.	.
LQ małopolskie 2013-2019	.	.	1,00	.	.	.	.

Źródło: Obliczenia własne

IS4 – Chemia

Województwo małopolskie wyróżnia się potencjałem naukowym w ujęciu IS4 Chemia, w szczególności w ujęciu wszystkich publikacji naukowych powiązanych z obszarem tematycznym „chemia”. Publikacje naukowe indeksowane w bazie Scopus z Małopolski w latach 2013-2019 stanowiły ponad 47% publikacji z tego obszaru tematycznego w Polsce, a także miały blisko trzy krotnie wyższy udział w ogóle publikacji z regionu niż średnio w Polsce. Jednak średnioroczna dynamika publikacji z tego obszaru tematycznego była nieznacznie niższa w małopolskim niż w kraju ogółem (104,5 wobec 105,3).

Tabela Z6. Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze tematycznym IS4 – chemia

IS 4 - Chemia	Według obszaru tematycznego (<i>chemistry</i>)	
	Polska	Małopolskie
2019	1806	795
2018	1755	834
2017	1661	744
2016	1560	753
2015	1432	734
2014	1281	623
2013	1334	620
suma 2013-2019	10829	5103
średnioroczna dynamika	105,30	104,52
udział w ogóle publikacji 2013-2019 w procentach	3,33	9,61
LQ małopolskie 2013-2019	.	2,89

Źródło: Obliczenia własne

W węższym ujęciu według słów kluczowych odpowiadających poszczególnym podobszaro­m specjalizacji Chemia udział tego typu publikacji w regionie, za cały analizowany okres 2013-2019, był nieznacznie wyższy niż średnio w Polsce, zaś w 2017 roku o 17 procent większy. Jednocześnie jednak istotnie wyższa była średnioroczna dynamika tych publikacji w regionie niż przeciętnie w kraju (122,1 wobec 114,7), a jeszcze większa różnica na korzyść Małopolski była w przypadku dynamiki cytowań publikacji na ten temat z regionu, która była o 84,6 punktów procentowych wyższa niż przeciętnie w kraju.

Tabela Z7. Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze IS 4 według słów kluczowych

IS4 - Chemia	Według słów kluczowych <i>w załączniku</i>						
	Polska		Małopolskie		udział w publikacjach z		LQ Małopolskie
	publikacje	cytowania	publikacje	cytowania	Małopolski	w Polsce	
2019	573	8054	113	1418	1,31	1,11	1,17
2018	513	5844	83	1126	0,99	1,00	0,99
2017	497	4127	73	768	0,91	1,01	0,90
2016	411	2660	59	474	0,75	0,87	0,86
2015	399	1400	71	234	0,99	0,90	1,10
2014	286	544	45	94	0,67	0,68	0,99
2013	261	81	38	8	0,60	0,66	0,92
suma 2013-2019	2940	22710	482	4122	.	.	.
średnioroczna dynamika	114,7	258,9	122,1	343,5	.	.	.
udział w ogóle publikacji 2013-2019 w procentach	0,90	.	0,91	.	.	.	.
LQ małopolskie 2013-2019	.	.	1,004	.	.	.	.

Źródło: Obliczenia własne

IS5 – Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych

Z IS5 Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych związany jest obszar tematyczny według bazy Scopus *nauka o materiałach*. Publikacje na ten temat z Małopolski w latach 2013-2019 stanowiły 15,36% ogółu publikacji obszaru z Polski, ale jednocześnie ich udział we wszystkich publikacjach w regionie był o 6% niższy niż średnio w kraju. Podobnie nieznacznie niższa była dynamika publikacji w tym obszarze w regionie w porównaniu z krajem. Należy jednak zauważyć, że nauka o materiałach oprócz IS5, gdzie dotyczy podobszaru 5.4 Materiały o podwyższonych właściwościach użytkowych, dotyczy też innych inteligentnych specjalizacji i ich poddziedzin:

- IS3 Technologie ICT – 3.9. Wielofunkcyjne materiały i kompozyty o zaawansowanych właściwościach, w tym nanoprocesy i nanoproducty oraz IS3 i IS6 – Elektrotechnika i przemysł maszynowy: poddziedziny 3.14 i 6.6. Optoelektroniczne systemy i materiały.

- IS4 Chemia - 4.7 Materiały dla potrzeb budownictwa i transportu oraz 4.8 Zaawansowane materiały i nanotechnologie.

Tabela Z8. Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze tematycznym nauka o materiałach

IS3, IS4, IS5 i IS6	Według obszaru tematycznego	
	<i>material science</i>	
	Polska	Małopolskie
2019	7361	1100
2018	7383	1107
2017	6636	971
2016	6372	1050
2015	6001	939
2014	5355	842
2013	5091	784
suma 2013-2019	44199	6793
średnioroczna dynamika	106,4	106,1
udział w ogóle publikacji 2013-2019 w procentach	13,6	12,8
LQ małopolskie	.	0,94

Źródło: Obliczenia własne

Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze IS5 – Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych według słów kluczowych, za cały okres 2013-2019, stanowiły w ujęciu udziału w ogóle publikacji małopolskich o 10% mniej niż średnio w kraju, choć w latach 2016-2018 więcej. Jednak dynamika zarówno publikacji naukowych powiązanych z IS5, jak i cytowań tych publikacji w analizowanym okresie był niższa niż przeciętnie w Polsce.

Tabela Z9. Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze IS 5 według słów kluczowych

IS5 - Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych	Według słów kluczowych <i>w załączniku</i>						
	Polska		Małopolskie		udział w publikacjach z		LQ Małopolskie
	publikacje	cytowania	publikacje	cytowania	Małopolski	w Polsce	
2019	60	377	7	127	0,08	0,12	0,69
2018	49	238	12	85	0,14	0,10	1,49
2017	44	145	9	43	0,11	0,09	1,25
2016	38	105	7	37	0,09	0,08	1,11
2015	28	75	0	18	0,00	0,06	0,00
2014	22	13	2	4	0,03	0,05	0,57
2013	19	3	1	0	0,02	0,05	0,33

suma 2013-2019	260	956	38	314	.	.	.
średnioroczna dynamika	121,4	268,5	104,0	223,8	.	.	.
udział w ogóle publikacji 2013-2019 w procentach	0,08	.	0,07	.	.	.	.
LQ małopolskie 2013-2019	.	.	0,90	.	.	.	.

Źródło: Obliczenia własne

IS6 - Elektrotechnika i przemysł maszynowy

IS 6 - Elektrotechnika i przemysł maszynowy jest powiązana z obszarem tematycznym według bazy Scopus *inżynieria*. Według bazy Scopus specjalizacja Małopolski w tym obszarze w latach 2013-2019 była niższa niż średnio w kraju, choć średnioroczna dynamika publikacji na ten temat z regionu wyższa (108,8 w regionie wobec 107,5 w kraju). Współczynnik LQ wyniósł w Małopolsce 0,76, co oznacza, że udział publikacji indeksowanych w bazie Scopus z obszaru tematycznego *inżynieria* w ogóle publikacji z regionu był o 26% niższy niż średnio w kraju.

Tabela Z10. Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze tematycznym IS6 – inżynieria

IS6 - Elektrotechnika i przemysł maszynowy	Według obszaru tematycznego <i>engineering</i>	
	Polska	Małopolskie
2019	11073	1410
2018	11646	1457
2017	10557	1165
2016	10135	1320
2015	8832	1134
2014	8625	1089
2013	7300	890
suma 2013-2019	68168	8465
średnioroczna dynamika	107,48	108,83
udział w ogóle publikacji 2013-2019 w procentach	20,95	15,94
LQ małopolskie 2013-2019	.	0,76

Źródło: Obliczenia własne

Tabela Z11. Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze IS6 według słów kluczowych

IS6 - Elektrotechnika i przemysł maszynowy	Według słów kluczowych <i>w załączniku</i>		
	Polska	Małopolskie	udział w publikacjach z

	publikacje	cytowania	publikacje	cytowania	Małopolski	w Polsce	LQ Małopolskie
2019	220	3189	35	398	0,40	0,43	0,95
2018	179	2557	38	327	0,45	0,35	1,29
2017	205	1602	31	268	0,39	0,42	0,93
2016	186	1230	35	247	0,44	0,39	1,13
2015	167	751	23	113	0,32	0,38	0,85
2014	165	266	25	46	0,37	0,39	0,95
2013	189	39	24	7	0,38	0,48	0,80
suma 2013-2019	1311	9634	211	1406	.	.	.
średnioroczna dynamika	103,4	257,1	99,9	163,3	.	.	.
udział w ogólnej publikacji 2013-2019 w procentach	0,40	.	0,40	.	.	.	.
LQ małopolskie 2013-2019	.	.	0,99	.	.	.	.

Zródło: Obliczenia własne

W przypadku publikacji indeksowanych w bazie Scopus w obszarze IS6 – Elektrotechnika i przemysł maszynowy według słów kluczowych za cały okres 2013-2019 ich udział w ogólnej publikacji z regionu był zbliżony do średniej polskiej, a w latach 2016 i 2018 wyższy. Jednak średnioroczna dynamika zarówno publikacji, jak i ich cytowań z tego obszaru w Małopolsce była niższa niż średnio w kraju.

IS7 - Przemysły kreatywne i czasu wolnego

Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze IS7 – Przemysły kreatywne i czasu wolnego według słów kluczowych stanowią niewielką część publikacji z regionu, a także mniejszą niż średnio w kraju. Jednak dynamika tych publikacji i ich cytowań w regionie była za cały okres 2013-2019 średniorocznie wyższa w Małopolsce niż w Polsce ogółem, co też wynika z niewielkiej liczby tych publikacji.

Tabela Z12. Publikacje indeksowane w bazie Scopus w obszarze IS7 według słów kluczowych

IS 7 - Przemysły kreatywne i czasu wolnego	Według słów kluczowych <i>w załączniku</i>						
	Polska		Małopolskie		udział w publikacjach z		LQ Małopolskie
	publikacje	cytowania	publikacje	cytowania	Małopolski	w Polsce	
2019	50	265	5	26	0,06	0,10	0,60
2018	45	188	6	13	0,07	0,09	0,81
2017	36	145	4	14	0,05	0,07	0,68
2016	32	102	4	10	0,05	0,07	0,75
2015	53	52	7	1	0,10	0,12	0,82

2014	26	16	1	0	0,01	0,06	0,24
2013	14	3	3	0	0,05	0,04	1,35
suma 2013-2019	256	771	30	64	.	.	.
średnioroczna dynamika	133,1	244,5	187,3	358,2	.	.	.
udział w ogóle publikacji 2013-2019 w procentach	0,08	.	0,06	.	.	.	.
LQ małopolskie 2013-2019	.	.	0,72	.	.	.	.

Źródło: Obliczenia własne

4.3. Badania naukowe finansowane w ramach programu OPUS Narodowego Centrum Nauki

Według Podręcznika Frascati 2015 OECD „Badania podstawowe to prace eksperymentalne lub teoretyczne podejmowane przede wszystkim w celu zdobycia nowej wiedzy o podstawach zjawisk i obserwowalnych faktów, bez nastawienia na konkretne zastosowanie lub wykorzystanie.”

Badania podstawowe w Polsce finansuje Narodowe Centrum Nauki. Najwięcej środków jest dystrybuowanych w ramach konkursu OPUS. Każdego roku są dwie edycje tego konkursu. Jest to największy konkurs NCN, w ramach którego przyznawane jest około 60% środków na badania podstawowe z budżetu NCN.²⁶ Projekty finansowane w ramach konkursu OPUS uzyskują dofinansowanie całości wartości projektu. Ze względu na trudność oszacowania rzeczywistej kwoty z projektów przypadających na dany rok realizacji pominięto te dane w analizie ekonometrycznej.

Jako powiązane z inteligentnymi specjalizacjami województwa małopolskiego uznano następujące panele Narodowego Centrum Nauki:

1. Z grupy nauk ścisłych i technicznych:
 - ST3 - Fizyka fazy skondensowanej - struktura, własności elektronowe, płyny, nano-nauka, fizyka biologiczna: powiązane z IS6 Elektrotechnika i przemysł maszynowy.
 - ST5 - Materiały tj. otrzymywanie materiałów, związki struktury z właściwościami, zaawansowane i funkcjonalne materiały o założonych właściwościach, architektura (makro)molekularna, inżynieria materiałowa: powiązane z IS5 Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych, a także z IS6 Elektrotechnika i przemysł maszynowy, IS2 Technologie ICT i IS4 Chemia
 - ST4 - Chemia - chemia fizyczna /fizyka chemiczna, chemia teoretyczną, chemia analityczną, chemia nieorganiczna, chemia organiczna, rozwój metod: powiązane z IS4 Chemia.

²⁶ OECD i GUS (2018) Podręcznik Frascati 2015. Zalecenia dotyczące pozyskiwania i prezentowania danych z zakresu działalności badawczej i rozwojowej, www.stat.gov.pl www.oecd.org; https://ncn.gov.pl/sites/default/files/pliki/statystyki/NCN_statystyki_2017.pdf oraz https://www.ncn.gov.pl/sites/default/files/pliki/NCN_statystyki_2018.pdf

- ST6 - Informatyka i technologie informacyjne - technologie i systemy informacyjne, informatyka, obliczenia naukowe, systemy inteligentne oraz ST7 - Inżynieria systemów i telekomunikacji tj. elektronika, telekomunikacja, optoelektronika: powiązane z IS3 Technologie informacyjno-komunikacyjne i IS7 Przemysły kreatywne i czasu wolnego.
 - ST8 - Inżynieria procesów i produkcji - modelowanie, projektowanie, sterowanie, konstrukcje i procesy budowlane, inżynieria materiałowa, systemy energetyczne: powiązane z powiązane z IS2 Zrównoważona energia, IS5 Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych, a także z IS6 Elektrotechnika i przemysł maszynowy.
2. Cała grupa nauk - NZ – nauki o życiu - odzwierciedlająca IS1 Nauki o życiu.

Jak pokazuje tabela 20 projekty z konkursu OPUS, które uzyskały dofinansowanie z NCN złożone z województwa małopolskiego i powiązane z inteligentnymi specjalizacjami stanowiły w latach 2017-2019 od około 52% do około 41% ogółu środków przyznanych z programu OPUS dla jakichkolwiek instytucji małopolskich. Jednocześnie w porównaniu z latami 2015-2106 udział projektów powiązanych z IS w projektach, które uzyskały dofinansowanie z programu OPUS NCN wzrósł z około 34%. Oznacza to rosnący potencjał naukowy instytucji małopolskich w dziedzinach regionalnych inteligentnych specjalizacji. Należy jednak zauważyć, że wszystkie te projekty dotyczyły instytucji z Krakowa.

Największy udział w środkach z danego panelu NCN przyznanych w poszczególnych latach w Polsce (po około 20% w latach 2017-2019, a 11% w 2015) miały małopolskie instytucje naukowe w panelu ST8 Inżynieria procesów i produkcji powiązanych z IS2 – zrównoważona energia, IS5 Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych, a także z IS6 Elektrotechnika i przemysł maszynowy. Od około 9% w 2013 roku do 12,3% w 2019 roku wzrósł udział instytucji małopolskich w środkach z programu OPUS przyznanych w Polsce na projekty w obszarze Nauk o życiu. W panelu ST 3 powiązanych z IS6 Elektrotechnika i przemysł maszynowy udział Małopolski w projektach przyznanych z konkursu OPUS NCN w Polsce wzrósł co prawda 2019 roku w porównaniu z 2015 rokiem, ale spadł w stosunku do lat 2016-2017. Udział instytucji małopolskich w projektach przyznanych w Polsce w ramach ST4 – chemia, powiązanych z IS4 Chemia w latach 2017-2019 był istotnie wyższy niż w latach 2015-2016 i wyniósł od około 11,3% do około 6,36%.

Udział instytucji małopolskich w środkach przyznawanych na projekty badawcze z zakresu panelu ST6 i ST7 powiązanych z technologiami informatyczno-komunikacyjnymi, a więc z IS3 ICT i IS7 Przemysły kreatywne i czasu wolnego był zróżnicowany w poszczególnych latach i wahał się od 5,4% do 15,25%. Udział instytucji małopolskich w panelu ST5 – materiały, powiązanych szczególnie z IS5 Produkcja metali i wyrobów metalowych oraz wyrobów z mineralnych surowców niemetalicznych, ale także z IS6, IS3 i IS4, wyniósł w poszczególnych latach od 6% do blisko 8,7%.

Tabela Z13. Kwoty przyznane na projekty związane z IS z konkursu OPUS w latach 2015-2019

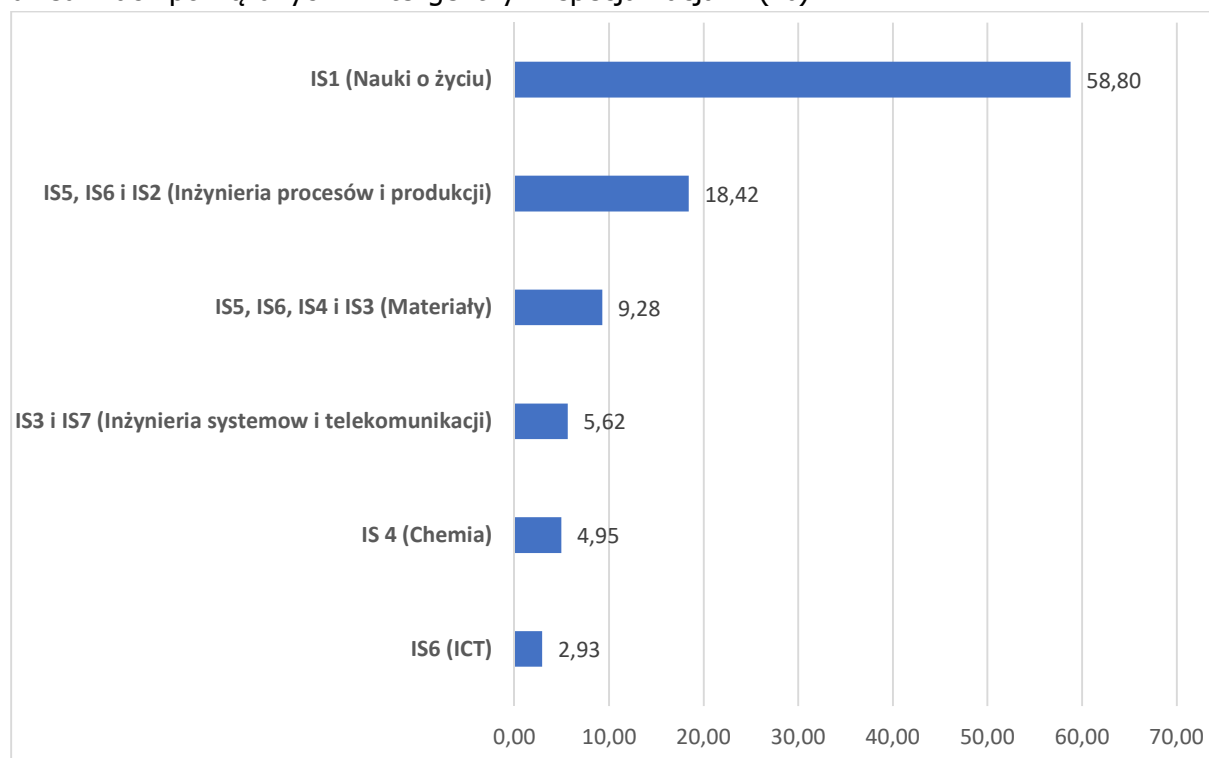
Rok	IS i panele NCN (mln zł)						Ogółem IS Małopolski
	IS6	IS 4	IS5, IS6, IS3 i IS4	IS3 i IS7	IS5, IS6 i IS2	IS1	

	st3 Fizyka	st4 Chemia	st5 Materiały	st6 ICT	st7 Inżynieria systemów	st8 Inżynieria procesów i produkcji	NZ – Nauki o życiu	
2015	0,35	1,87	6,58	2,05	4,07	7,20	34,97	57,09
2016	3,85	2,88	9,03	1,34	0,91	13,20	44,69	75,90
2017	6,65	7,80	9,39	2,47	5,84	21,49	65,61	119,24
2018	1,13	4,75	9,78	2,55	3,52	25,38	53,36	100,46
2019	1,40	5,30	7,62	1,07	1,90	16,90	70,02	104,20
Rok	Udział w panelu/grupie nauk w Polsce (%)							Udział w Małopolsce (%)
2015	0,92	3,83	7,66	8,71	9,11	10,88	9,12	34,3
2016	8,18	4,55	8,6	6,55	2,63	16,15	9,69	32,36
2017	15,91	11,29	7,7	11,25	15,25	21,44	12,94	51,99
2018	2,66	8,24	8,65	12,83	11,71	23,94	10,43	43,15
2019	2,7	6,36	6	6,27	5,4	19,71	12,34	41,16

Źródło: Opracowanie własne na bazie danych NCN, <https://projekty.ncn.gov.pl>

Jak pokazuje wykres Z1 w latach 2013-2019 58,8% środków przyznanych z konkursu OPUS NCN na badania powiązane z inteligentnymi specjalizacjami dotyczyło IS1 Nauki o życiu. Kolejno plasują się traktowane łącznie IS5, IS6 i IS2 oraz badania z zakresu materiałów dotyczące chemii i ICT (IS4 i IS3), na które razem zostało przeznaczonych 30,63% środków powiązanych z IS. Na badania związane ściśle z technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, czyli IS3 i IS7 przypadło 5,62% kwoty przyznanej w ramach konkursów z programu OPUS NCN, a na badania ściśle w obszarze chemii 4,95%.

Wykres Z1. Udział poszczególnych obszarów inteligentnych specjalizacji w ogóle środków przyznanych w ramach konkursu OPUS NCN dla instytucji małopolskich w latach 2013-2019 w dziedzinach powiązanych z inteligentnymi specjalizacjami (%)



Źródło: Opracowanie własne na bazie danych NCN, <https://projekty.ncn.gov.pl>

4.3. Wpływ IS na poziom PKB z uwzględnieniem interakcji

Tabela Z14. Wyniki oszacowania modeli opisujących wpływ sektorów IS na poziom PKB na mieszkańca w małopolskich powiatach z uwzględnieniem interakcji między zmiennymi

Typ modelu	Zmienna objaśniana: logarytm PKB na mieszkańca			
	regresja panelowa z el. przestrz.	regresja panelowa z el. przestrz.	regresja panelowa z el. przestrz.	regresja panelowa z el. przestrz.
Zmienne objaśniające				
PRAC_IS	0.008 (0.005)	0.007* (0.004)	0.009** (0.004)	0.003 (0.004)
PRAC_IS (t-1)	0.007* (0.003)	0.004 (0.004)	0.007* (0.003)	-0.006 (0.005)
PRAC_IS w pow. sąsiednich	0.017* (0.010)	0.015 (0.010)	0.017* (0.010)	0.018** (0.009)
NOWE_PODM_IS	0.004*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.004*** (0.001)
NOWE_PODM_IS (t-1)	0.004*** (0.001)	0.005*** (0.001)	0.004*** (0.001)	0.003** (0.001)

NOWE_PODM_IS w pow. sąsiednich	0.011** (0.004)	0.011*** (0.004)	0.011** (0.004)	0.009** (0.004)
ln inw_gmin na pracującego (t-1)	-0.006 (0.012)	-0.004 (0.012)	-0.002 (0.012)	-0.007 (0.011)
ln inw przedsiębiorstw na pracującego (t-1)	-0.035*** (0.013)	-0.035*** (0.012)	-0.036*** (0.012)	-0.130*** (0.028)
ln liczby podmiotów	0.950*** (0.187)	0.997*** (0.198)	0.955*** (0.189)	0.983*** (0.161)
ln wynagrodzenia	-0.115 (0.593)	0.299 (0.262)	0.037 (0.217)	0.055 (0.201)
interakcja PRAC_IS i wynagrodzeń	0.007 (0.023)	.	.	.
interakcja (t-1) PRAC_IS i wynagrodzeń	.	-0.017* (0.010)	.	.
interakcja PRAC_IS i inw_przed	.	.	-0.001 (0.001)	.
interakcja (t-1) PRAC_IS i inw_przed	.	.	.	0.005*** (0.001)
ln PKB na mieszkańca w powiatach sąsiedn.	0.264** (0.119)	0.278** (0.119)	0.256** (0.120)	0.296*** (0.110)
składnik zakłócający w powiatach sąsiednich	-0.062 (0.300)	0.044 (0.297)	-0.007 (0.283)	-0.274 (0.307)
Stała w regresji	0.017* (0.010)	0.015 (0.010)	0.017* (0.010)	0.018** (0.009)
Liczba obserwacji	110	110	110	110
Pseudo R2	0.03	0.03	0.04	0.02

Źródło: Obliczenia własne w pakiecie STATA 16.

Uwagi: 1) w nawiasach pod ocenami parametrów podano odporne błędy szacunku parametrów strukturalnych

2) gwiazdki obok ocen parametrów oznaczają istotność zgodnie z wynikami testów istotności t-Studenta:

* na poziomie istotności 0,10; ** na poziomie 0,05; *** na poziomie 0,01; brak gwiazdek oznacza brak statystycznej istotności.