Makroregion innowacyjny
Foresight technologiczny dla województwa dolnośląskiego do 2020 r.
Nr WKP 1/1.4.5./1/2005/3/3/225

RAPORT | RAPORT | RAPORT

Adam Pawłowski

PRÓBA OCENY NAUKOWEGO POTENCJAŁU WROCŁAWIA I DOLNEGO ŚLĄSKA

Wrocław 2008

Projekt jest współfinansowany przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego

Politechnika Wrocławska

UNIA DLA PRZEDSIĘBIORCZYCH
PROGRAM KONKURENCYJNOŚĆ

URZĄD MARSZAŁKOWSKI WOJEWÓDZTWA DOLNOŚLĄSKIEGO
POLITECHNIKA WROCŁAWSKA

dr hab. Adam Pawłowski
prof. Uniwersytetu Wrocławskiego (IINiB)

Próba oceny naukowego potencjału Wrocławia i Dolnego Śląska

WROCŁAW 2008

Część zadań związanych z pozyskaniem informacji faktograficznej zrealizowana została przez mgr Magdalenę Iwańską w ramach prac nad jej rozprawą doktorską przygotowywaną pod moim kierunkiem.

Autor

ISBN 978-83-60425-26-8

Skład, druk i oprawa:
Agencja Wydawnicza „Argi" s.c.
ul. Żegiestowska 11, 50-542 Wrocław
tel./fax +48 717 899 218
www.argi.pl

WSTĘP

Mimo skokowego przyspieszenia rozwoju gospodarczego i cywilizacyjnego w ostatnim dwudziestoleciu Polska wciąż znajduje się pomiędzy kategorią państw biednych, których gospodarki oparte są na surowcach oraz taniej i źle wykształconej sile roboczej oraz państw rozwiniętych, których gospodarki oparte są na wiedzy, a główna część dochodu narodowego pochodzi ze sfery wysokich technologii i usług. Jednym z wyzwań stojących przed Polską i jej regionami u progu trzeciego tysiąclecia jest szybkie dołączenie do grupy technologicznie wysoko rozwiniętych krajów świata. Dokonanie tego skoku cywilizacyjnego nie będzie możliwe bez pokonania barier edukacyjnych i naukowych. O ile fundamentem dobrobytu jest stabilna i konkurencyjna gospodarka, o tyle źródeł innowacyjności i konkurencyjności szukać należy w przedsiębiorczości ludzkiej połączonej z intensywną działalnością edukacyjną i naukowo-badawczą. Tym właśnie aspektom otoczenia systemu gospodarczego Dolnego Śląska poświęcone jest niniejsze opracowanie.

Ocena potencjału naukowego państwa lub regionu jest zadaniem trudnym i praktycznie w każdym wypadku pionierskim, przynajmniej pod względem metodologicznym. Doświadczenia z innych obszarów cywilizacyjnych i/lub systemów prawno-gospodarczych mogą bowiem okazać się nieadekwatne, a ich mechaniczne przeniesienie do innego środowiska będzie przez to obarczone ryzykiem. Wskazane jest raczej wypracowanie własnych narzędzi oceny uwzględniających w różnym stopniu elementy naukometrii (ilościowa analiza strumienia informacji naukowej traktowanej jako źródło wiedzy o potencjale naukowym), ekonomii (analiza strumienia środków finansowych skierowanych na naukę), demografii (charakterystyka populacji naukowców i absolwentów wyższych uczelni) oraz bibliologii (całość piśmiennictwa – niezależnie od nośnika – jako probierz aktywności intelektualnej).

Projekt niniejszy realizuje powyższe cele poprzez podanie w syntetycznej formie danych faktograficznych i analitycznych charakteryzujących sferę nauki na Dolnym Śląsku oraz, w ograniczonym zakresie, w innych regionach.

Grupa docelowa

Opracowanie powstało na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Dolnośląskiego. Jednak ostatecznym adresatem zawartych w nim treści jest potencjalny inwestor poszukujący lokalizacji dla swojej działalności gospodarczej. Tekst opracowania dostarcza pracownikom Urzędu Marszałkowskiego, inwestorom, pracodawcom oraz innym zainteresowanym osobom lub instytucjom

danych faktograficznych, a także argumentów analitycznych pozwalających uwypuklić specyfikę oraz przewagę konkurencyjną Dolnego Śląska w zakresie naukowo-badawczym na tle innych regionów. Argumenty te odnoszą się do najbardziej kosztochłonnego segmentu zasobów ludzkich, jakim jest wysokokwalifikowana kadra naukowa zdolna do kreowania i wdrażania innowacyjnych rozwiązań technologicznych. Ukazano także słabości Dolnego Śląska, na przykład najgorzej reprezentowane specjalności naukowo-badawcze. Może to ułatwić wypracowanie spójnej i skuteczniejszej polityki naukowej regionu.

Na decyzję o podjęciu inwestycji w określonym miejscu i czasie wpływ ma wiele czynników – przede wszystkim o charakterze ekonomicznym, a w drugiej kolejności także prawno-politycznym (stabilność legislacji, przyjazny stosunek władzy, przejrzystość procedur prawno-administracyjnych) i kulturowym (atrakcyjność miejsca). Jeśli chodzi o szeroko pojętą sferę ekonomii potencjalny inwestor bierze pod uwagę m.in.:

- lokalizację (wpływa na optymalizację kosztów transportu surowców, komponentów, towarów i personelu);
- lokalne rynki zbytu oraz perspektywę ich długoterminowego wzrostu;
- atrakcyjność wizerunkową lokalizacji (m.in. szacunkowa wartość reklamowa znaku *Made in* ... lub innego brandu);
- lokalną kulturę korporacyjną (ceniony jest etos pracy, a więc obowiązkowość, uczciwość, lojalność i rzetelność pracowników, a także otwartość na nowe technologie);
- koszt nisko i średnio wykwalifikowanej siły roboczej;
- poziom i profil wykształcenia dostępnych lokalnie kadr i specjalistów;
- lokalne zaplecze naukowo-badawcze.

Tekst opracowania odnosi się do dwóch ostatnich punktów, przedstawiając strukturę instytucji naukowo-badawczych i edukacyjnych Dolnego Śląska, wskazując dominujące profile zawodowe absolwentów i najlepiej reprezentowane grupy naukowców, charakteryzując publikacje i patenty naukowców dolnośląskich w kategoriach jakościowych i ilościowych oraz rozkład środków pochodzących z grantów budżetowych i unijnych.

Badane zjawiska ujęte są w perspektywie jakościowej (rozkłady dziedzinowe poszczególnych kategorii) i ilościowej (liczebność poszczególnych grup). Jeśli chodzi o aspekt demograficzny, dolną granicę stanowią absolwenci, górną – kadra profesorska wyższych uczelni i instytutów PAN. Podejście takie jest zrozumiałe i merytorycznie uzasadnione, ponieważ wielu inwestorów zainteresowanych jest pozyskaniem zasobów ludzkich w najbardziej kreatywnym stadium rozwoju intelektualnego, a zarazem gotowych i skłonnych do przyswojenia sobie specjalistycznej wiedzy i kultury korporacyjnej inwestora (absolwenci). Z drugiej strony rolą starszego pokolenia naukowców jest wnoszenie stabilizującego elementu doświadczenia i refleksji o dłuższym horyzoncie czasowym.

ZAŁOŻENIA METODOLOGICZNE I ETAPY REALIZACJI PROJEKTU

Realizacja projektu miała charakter wieloetapowy i podporządkowana była jasnym założeniom metodologicznym. Za najważniejsze z nich uznać należy:

1) Możliwość prowadzenia ograniczonego pod względem horyzontu czasowego i dokładności wnioskowania prognostycznego na podstawie danych retrospektywnych;
2) Uznanie za wiarygodną i wystarczającą podstawę analiz informacji wtórnej, czyli danych dostępnych w publicznym oraz instytucjonalnym obiegu;
3) Możliwość ilościowej parametryzacji i modelowania procesów naukowych i społecznych.

W pierwszej fazie badań pozyskiwane były informacje dostępne publicznie, a także dokumenty funkcjonujące w wewnętrznych obiegach instytucji. Wykorzystano następujące źródła danych: zasoby Głównego Urzędu Statystycznego, Banku Danych Regionalnych i Ośrodka Przetwarzania Informacji MNiSW (bazy OPI), inne materiały MNiSM, sprawozdania roczne uczelni wyższych, informacje oferowane przez podmioty infobrokerskie i/lub hurtownie informacji gospodarczej (na przykład „Panorama Firm"), informatory specjalistyczne oraz rozproszone informacje pozyskiwane z uczelni, instytutów i zasobów Internetu. Za podstawę analiz przyjęto rok 2006 uznając, że jest to najlepszy kompromis pomiędzy aktualnością i kompletnością danych, pozwalający na wykonanie zadania w zadanym okresie. Zapewne jeszcze lepsze byłoby objęcie badaniami dłuższego odcinka czasowego, jednak podstawą do retrospektywnego rozszerzenia zakresu badań powinna być dobrze zdefiniowana postać wskaźnika (lub wskaźników) potencjału naukowego.

Etap drugi obejmował uporządkowanie informacji szczegółowej, jej weryfikację, ocenę przydatności i redukcję do ogólniejszych kategorii. Celem działania było stworzenie syntez danych, które mogłyby stać się podstawą interpretacji, analiz i decyzji prognostycznych. Należy podkreślić, że weryfikacja nie dotyczyła w tym wypadku sprawdzania prawdziwości informacji prymarnej (czyli bezpośrednio u źródła, a nie w opracowaniu statystycznym), ale sposobu rozumienia nazw kategorii opisu statystycznego, takich jak „absolwent studiów", „studia wyższe", „koszt działalności naukowo-badawczej" itp. Działanie to pozwoliło wyeliminować dane nieistotne, a także stworzyć czytelne i łatwe w interpretacji uogólnienia mające postać liczbową i graficzną.

Etap trzeci polegał na interpretacji wygenerowanych wcześniej danych prowadzącej do sformułowania wniosków końcowych o charakterze oceniającym i prognostycznym. Realizacja przedstawionych wyżej zadań szczegółowych nie przebiegała linearnie, ponieważ podporządkowana była kolejności pozyskiwania informacji faktograficznej.

BARIERY

Do podstawowych barier ograniczających realizację projektu zaliczyć należy niedostępność niektórych danych dotyczących istotnych aspektów funkcjonowania wyższych uczelni, instytutów naukowo-badawczych, a także niektórych instytucji, na przykład wydawnictw. W szczególności nie udało się ustalić ogólnego poziomu cytowalności prac naukowców wrocławskich, ponieważ regularne obliczenia tego rodzaju prowadzi na Dolnym Śląsku jedynie Politechnika Wrocławska oraz Wydział Fizjoterapii AWF. Problematyczną kwestią okazała się ilościowa i typologiczna charakterystyka publikacji wrocławskich naukowców (tylko niektóre uczelnie prowadzą takie statystyki). Wystąpiły trudności z pozyskaniem i klasyfikacją dziedzinową danych o grantach unijnych. Dość paradoksalną barierą okazało się pozyskanie informacji o flagowych osiągnięciach naukowych uczelni wyższych Wrocławia w najbardziej innowacyjnych dziedzinach.

MODEL OCENY POTENCJAŁU NAUKOWEGO

Przedstawiony tu model pomiaru potencjału naukowego regionu ma wciąż charakter projektu. Wynika to między innymi z faktu, iż badane procesy przebiegają w czasie rzeczywistym, są nieodwracalne, i nie jest możliwe testowanie kilku alternatywnych strategii w identycznych warunkach. Skutkiem tego ewentualne działania oparte na prognozie są weryfikowalne jedynie w ograniczonym zakresie. Uzupełnieniem weryfikacji powinno więc być tworzenie możliwie wiarygodnych symulacji opartych na rozbudowanej bazie faktograficznej. Ponadto, jak wcześniej wspomniano, importowanie rozwiązań, które sprawdziły się w pewnych warunkach społecznych i politycznych, w pewnym otoczeniu prawnym i gospodarczym, nie musi sprawdzać się w innej kulturze korporacyjnej, w innym państwie czy regionie. Kwestią problematyczną pozostaje wreszcie końcowa postać oceny. Za możliwe i niewykluczające się rozwiązania należy przyjąć postać opisową i wskaźnikową modelu. Ta ostatnia nadaje się najlepiej do tworzenia rankingów wielu obiektów.

Proponowany model oceny potencjału naukowego regionu w aktualnej wersji opiera się na ośmiu złożonych, ale kwantyfikowalnych parametrach wybranych aspektów działalności edukacyjnej i naukowo-badawczej regionu w konkretnym roku. Parametry ilościowe mogą być dalej agregowane w modelu, jednak metoda agregacji będzie przedmiotem osobnych analiz. W szczególności problemem może być niespójność tzw. przestrzeni zdarzeń, z której pochodzą składniki wskaźnika. Prawdopodobnym rozwiązaniem będzie nadanie poszczególnym parametrom wag odzwierciedlających ich zróżnicowane znaczenie. Informacyjnie wartościowe, ale wymagające komentarza, jest przeliczanie wartości

składowych wskaźnika na liczbę mieszkańców województwa. Zaproponowano następujące elementy składowe wskaźnika:

1a. Akademickie instytucje edukacyjne (parametryzacji podlega ich liczba, poziom lub uprawnienia oraz zakres działalności).
1b. Instytuty prowadzących tylko działalność naukową (parametryzacji podlega ich liczba oraz poziom lub kategoria).
2. Absolwenci uczelni wyższych (parametryzacji podlega ich liczba i rozkład specjalności).
3. Kadra naukowa (parametryzacji podlega specjalność, tytuł naukowy, ocena naukometryczna, a w sytuacji pełnego dostępu do danych także wiek).
4. Nakłady na działalność naukowo-badawczą (parametryzacji podlegają kwoty nakładów z uwzględnieniem podziału dziedzinowego).
5. Periodyki i serie naukowe publikowane przez uczelnie w regionie (parametryzacji podlega liczba tytułów, ich poziom mierzony wskaźnikiem IF i język z uwzględnieniem podziału dziedzinowego).
6. Patenty i wdrożenia (parametryzacji podlega ich liczba i podział dziedzinowy).
7. Pozycje uczelni dolnośląskich w profesjonalnych rankingach.
8. Produkcja wydawnicza (parametryzacji podlega liczba tytułów i nakłady z uwzględnieniem podziału na literaturę naukową i nienaukową).

PREZENTACJA I ANALIZA DANYCH

1. Instytucje naukowo-badawcze Dolnego Śląska

Na Dolnym Śląsku funkcjonuje pięć kategorii instytucji akademickich i naukowych o zróżnicowanym statusie: wyższe uczelnie publiczne z pełnymi uprawnieniami dla większości kierunków, wyższe uczelnie niepubliczne z uprawnieniami do prowadzenia studiów licencjackich i magisterskich, publiczne wyższe szkoły zawodowe i kolegia z uprawnieniami do prowadzenia studiów licencjackich, niepubliczne szkoły wyższe z uprawnieniami do prowadzenia studiów licencjackich, instytuty Polskiej Akademii Nauk oraz inne instytuty naukowo-badawcze działające komercyjnie lub na styku gospodarki i nauki (na przykład Instytut Górnictwa Odkrywkowego Poltegor-Instytut, Instytut Automatyki i Systemów Energetycznych). Lista powyższa nie obejmuje struktur o chwiejnym statusie prawno-organizacyjnym, takich jak parki technologiczne, centra doskonałości, klastry wiedzy czy inkubatory przedsiębiorczości. Spośród wymienionych typów instytucji wszechstronną działalność naukowo-badawczą prowadzą jedynie wyższe uczelnie publiczne, instytuty PAN oraz „inne instytucje naukowo-badawcze" (Tab.1). Większość tych jednostek posiada także uprawnienia do doktoryzowania i habilitowania. Domeną szkół niepublicznych,

pozbawionych bardzo kosztownego zaplecza laboratoryjnego i naukowego, jest natomiast edukacja, a w nielicznych wypadkach niskonakładowe badania z zakresu nauk społecznych.

Tabela 1. Szkoły wyższe Dolnego Śląska[2]

Nazwa szkoły	Lokalizacja	Wydziały	Uprawnienia	Badania
1. Akademia Ekonomiczna	Wrocław	4	pełne	TAK
2. Akademia Medyczna	Wrocław	5	pełne	TAK
3. Akademia Muzyczna	Wrocław	4	pełne	TAK
4. Akademia Sztuk Pięknych	Wrocław	4	pełne	TAK
5. Akademia Wychowania Fizycznego	Wrocław	2	pełne	TAK
6. Dolnośląska Szkoła Wyższa (dawniej Dolnośląska Szkoła Wyższa Edukacji TWP)	Wrocław	2	licencjat magisterium	TAK
7. Dolnośląska Wyższa Szkoła Przedsiębiorczości i Techniki	Polkowice	1	licencjat	NIE
8. Dolnośląska Wyższa Szkoła Służb Publicznych „Asesor”	Wrocław	1	licencjat	NIE
9. Ewangelikalna Wyższa Szkoła Teologiczna	Wrocław	1	licencjat	TAK
10. Kolegium Karkonoskie (PWSZ)	Jelenia Góra	3	licencjat	NIE
11. Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu	Wrocław	1	licencjat magisterium	TAK
12. Niepubliczna Wyższa Szkoła Kosmetyczna	Wrocław	1	licencjat	NIE
13. Państwowa Wyższa Szkoła Teatralna (Oddz. Zamiejscowy)	Wrocław	3	magisterium	NIE
14. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa	Głogów	1	licencjat	NIE
15. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Angelusa Silesiusa	Wałbrzych	1	licencjat	TAK
16. Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Witelona	Legnica	1	licencjat	NIE
17. Papieski Wydział Teologiczny	Wrocław	1	pełne	TAK
18. Politechnika Wrocławska	Wrocław	13	pełne	TAK
19. Polsko-Czeska Wyższa Szkoła Biznesu i Sportu „Collegium Glacense”	Nowa Ruda	2	licencjat	NIE

[2] Źródło: http://www.nauka.gov.pl/mn/index.jsp?place=Menu06&news_cat_id=908&layout=2 (dostęp 05.04.2007).

Nazwa szkoły	Lokalizacja	Wydziały	Uprawnienia	Badania
20. Szkoła Wyższa Psychologii Społecznej (wydział zamiejscowy)	Wrocław	2	licencjat magisterium	TAK
21. Szkoła Wyższa Rzemiosł Artystycznych i Zarządzania	Wrocław	1	licencjat	NIE
22. Uczelnia Zawodowa Zagłębia Miedziowego	Lubin	1	licencjat	NIE
23. Uniwersytet Przyrodniczy	Wrocław	5	pełne	TAK
24. Uniwersytet Wrocławski	Wrocław	10	pełne	TAK
25. Wałbrzyska Wyższa Szkoła Zarządzania i Przedsiębiorczości	Wałbrzych	2	licencjat magisterium	NIE
26. Wrocławska Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej	Wrocław	3	licencjat	TAK
27. Wyższa Szkoła Bankowa	Wrocław	1	licencjat magisterium	TAK
28. Wyższa Szkoła Filologiczna	Wrocław	1	licencjat magisterium	TAK
29. Wyższa Szkoła Fizjoterapii	Wrocław	1	licencjat	TAK
30. Wyższa Szkoła Handlowa	Wrocław	1	licencjat magisterium	TAK
31. Wyższa Szkoła Humanistyczna	Wrocław	3	licencjat	TAK
32. Wyższa Szkoła Humanistyczno-Ekonomiczna	Brzeg	1	licencjat	TAK
33. Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania „COPERNICUS”	Wrocław	1	licencjat	TAK
34. Wyższa Szkoła Medyczna LZDZ	Legnica	2	licencjat	TAK
35. Wyższa Szkoła Menedżerska	Legnica	7	licencjat magisterium	NIE
36. Wyższa Szkoła Oficerska Wojsk Lądowych	Wrocław	2	licencjat	TAK
37. Wyższa Szkoła Profilaktyki Społecznej i Terapii	Dzierżoniów	1	licencjat	NIE
38. Wyższa Szkoła Technologii Teleinformatycznych	Świdnica	1	licencjat	NIE
39. Wyższa Szkoła Zarządzania „Edukacja”	Wrocław	1	licencjat magisterium	TAK
40. Wyższa Szkoła Zarządzania i Finansów	Wrocław	4	licencjat magisterium	TAK

Listę i krótkie charakterystyki szkół wyższych Dolnego Śląska przedstawia Tabela 1. Jak widać na Dolnym Śląsku działa czterdzieści uczelni wyższych, przy czym szkół posiadających pełne uprawnienia i prowadzących badania jest jedynie dziewięć, szkół posiadających niepełne uprawnienia, ale deklarujących prowadzenie badań jest siedemnaście[2]. Są to jednak w znakomitej większości nastawione na edukację uczelnie o profilu społeczno-humanistycznym, których absolwenci mogą w najlepszym wypadku zasilić sektor usług. Z tego względu za wiarygodną liczbę dolnośląskich uczelni wyższych prowadzących badania uznać należy dziewięć.

Listę nieakademickich jednostek prowadzących na Dolnym Śląsku działalność naukowo badawczą zawiera Tabela 2. Na podkreślenie zasługuje fakt, iż wszystkie te instytucje zlokalizowane są we Wrocławiu.

Tab. 2 Instytuty PAN i podmioty naukowo badawcze Dolnego Śląska[3]

Jednostka	Rodzaj organizacji
Instytut Automatyki Systemów Energetycznych (IASE)	instytucja naukowa, jednostka badawczo-rozwojowa
Instytut Górnictwa Odkrywkowego "Poltegor-Instytut"	instytucja naukowa, jednostka badawczo-rozwojowa
Instytut Immunologii i Terapii Doświadczalnej im. Ludwika Hirszfelda PAN	instytucja naukowa Polskiej Akademii Nauk
Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów Sp. z o. o.	instytucja naukowa, jednostka badawczo-rozwojowa
Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. Włodzimierza Trzebiatowskiego PAN	instytucja naukowa Polskiej Akademii Nauk
KGHM Cuprum sp. z o.o. Centrum Badawczo-Rozwojowe	instytucja naukowa, jednostka badawczo-rozwojowa
Międzynarodowe Laboratorium Silnych Pól Magnetycznych i Niskich Temperatur PAN	instytucja naukowa Polskiej Akademii Nauk
Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej im. prof. Józefa Kosackiego	instytucja naukowa, jednostka badawczo-rozwojowa
Zakład Antropologii PAN	instytucja naukowa Polskiej Akademii Nauk

[2] W zestawieniu nie wymieniono filii, wydziałów zamiejscowych i punktów konsultacyjnych wielkich uczelni Wrocławia usytuowanych w Jeleniej Górze (Akademia Ekonomiczna, Politechnika Wrocławska), w Wałbrzychu i w Legnicy (Politechnika Wrocławska), w Bystrzycy Kłodzkiej i w Miliczu (Uniwersytet Wrocławski) oraz w Kłodzku (DSW, WSZ „Edukacja"). Z uwagi na umiejscowienie poza macierzystym województwem i większą autonomię wyróżniono natomiast zamiejscowe oddziały Szkoły Wyższej Psychologii Społecznej oraz Państwowej Wyższej Szkoły Teatralnej. Międzynarodowy „Uniwersytet Nysa" kształcący na kierunku „Zarządzanie" uznano za instytucję afiliowaną przy Politechnice Wrocławskiej.

[3] Źródło: badania własne.

Łączna liczba studiujących na Dolnym Śląsku w roku 2006 wynosiła 169 140, co stanowi 5,9% ludności (Dolny Śląsk liczył 31 grudnia 2006 roku 2 882 317 mieszkańców). Natomiast średnia liczba mieszkańców przypadających na jedną placówkę naukową (niezależnie od jej wielkości) wynosiła 72 058. Pełna ocena tych danych możliwa będzie po zestawieniu ich z analogicznymi wynikami dla innych regionów Polski i Europy. Jednak sytuację, w której studiuje co siedemnasty mieszkaniec regionu, uznać należy za stosunkowo dobrą. Argument ten wskazuje na atrakcyjność Województwa Dolnośląskiego dla inwestorów poszukujących wysoko kwalifikowanych pracowników. Z drugiej strony zauważyć można, że działalność naukowo-badawcza i edukacyjna w kierunkach techniczno-inżynieryjnych, biomedycznych i przyrodniczych realizowana jest praktycznie wyłącznie we Wrocławiu, natomiast w innych ośrodkach Dolnego Śląska prowadzi się przede wszystkim studia licencjackie (Polkowice, Jelenia Góra, Głogów, Wałbrzych, Legnica, Nowa Ruda, Lubin, Brzeg, Dzierżoniów i Świdnica) i magisterskie (Wałbrzych i Legnica) o profilu społecznym i humanistycznym.

2. Absolwenci uczelni wyższych Dolnego Śląska

Najważniejszym, albowiem najbardziej produktywnym zasobem gospodarki opartej na wiedzy jest *know-how* dotyczący wysokich technologii. Efektywnym nośnikiem tej informacji nie są jednak publikacje, podręczniki i opisy patentów, ale instytucje generujące i upowszechniające wiedzę oraz ludzie zdolni do jej zastosowania. Z punktu widzenia potencjalnego inwestora lub pracodawcy dane na temat liczby i profilu absolwentów stanowią więc cenną wskazówkę, pozwalającą lepiej dobrać rodzaj działalności prowadzonej na określonym terenie, a także prognozować założenia polityki kadrowej, szczególnie istotnej podczas pierwszej rekrutacji personelu. W dłuższej perspektywie zasoby edukacyjne gwarantują stabilność zespołów poprzez możliwość uzupełniania ich nowymi kadrami.

Łączne liczby absolwentów studiów magisterskich uczelni wyższych Dolnego Śląska w latach 2001-2006 przedstawia Tabela 3. Dane ukazują widoczną tendencję wzrostową w latach 2001-2004, a następnie stabilizację w okolicach osiemnastu tysięcy absolwentów rocznie z lekką tendencją spadkową. Czy na tej podstawie dopuszczalne jest prognozowanie liczby absolwentów w dłuższym okresie czasu? Raczej nie, ponieważ prognozy obarczone byłyby błędem wynikającym z takich czynników jak: wahania demograficzne w kraju i województwie, mobilność studentów związana z dostępnością uczelni europejskich, pozyskiwanie studentów zagranicznych. Co więcej, do prognoz krótkoterminowych wystarczą dane o liczebności studiujących już roczników. Analizując dane demograficzne na temat osób w wieku 19-24 lat i obserwując rynek można powiedzieć, że w sensie ilościowym osiągnięta została równowaga popytu na usługi edukacyjne i podaży instytucji akademickich. Problemem pozostaje teraz jakość tych usług i rozkład oferowanych specjalności.

O ile sumaryczne dane na temat liczby osób kończących studia w kolejnych latach stanowią dobry materiał do analizy w makroskali, o tyle refleksja nad obecną i prognozowaną atrakcyjnością inwestycyjną Dolnego Śląska musi uwzględniać rozkład specjalności absolwentów wyróżniający kierunki technologicznie innowacyjne. Dane historyczne w tej materii nie są jednak w pełni relewantne, ponieważ statystyki z kolejnych lat nie są spójne pod względem kategoryzacji, co oznacza, że różny był sposób klasyfikowania absolwentów nowych i niestety także starych kierunków. Z kolei rozkład absolwentów według typów szkół ma niewielką wartość informacyjną, ponieważ kategorie innowacyjne i nieinnowacyjne są niewidoczne (na przykład w całkowitej liczbie absolwentów Uniwersytetu Wrocławskiego mieszczą się bardzo zróżnicowane kierunki).

Tab. 3 Absolwenci studiów magisterskich uczelni Dolnego Śląska (2001-2006)[4]

Rok	Magisterskie jednolite	Magisterskie uzupełniające	Suma
2001	7 946	4 013	11 959
2002	8 226	4 988	12 214
2003	9 267	6 067	15 334
2004	10 474	8 351	18 825
2005	10 487	7 708	18 195
2006	10 249	7 383	17 632

Pokazanie dynamiki tego zjawiska wymagałoby szczegółowej standaryzacji terminologii i praktycznie powtórnego przetworzenia raportów uczelnianych z ostatnich lat. Jednak biorąc pod uwagę niestabilne warunki prawne (na przykład zmieniające się zasady rekrutacji, znikanie i pojawianie się obowiązkowej matematyki na maturze), efekt niżu demograficznego, mody na określone kierunki, czy wreszcie odpływ za granicę kandydatów na studia (powiązany pośrednio z wysokim kursem złotego), dostępne dane historyczne miałyby ograniczoną wartość prognostyczną. Z tego względu wzięto w tym wypadku pod uwagę tylko najnowsze statystyki reprezentujące rok 2006, przyjmując je za miarodajną podstawę wstępnej oceny potencjału naukowego i prognozowania rozkładu absolwentów w kolejnych latach. Tabele 4a i 4b podają taki rozkład z podziałem na studia stacjonarne i niestacjonarne w uczelniach publicznych i niepublicznych.

Przed dyskusją na temat tych danych warto chyba zauważyć, że klasyfikacja ISCED w pewnych punktach odbiega od klasyfikacji tradycyjnie stosowanych w Polsce. Trudno domyślać się, co kryje się pod nazwami „usługi dla ludności", trudno też zgadnąć, gdzie szukać absolwentów uniwersyteckich kierunków przyrodniczych. Natomiast pod pojęciem „fizyczne" kryją się „nauki fizyczne" definiowane jako astronomia, nauki o przestrzeni, fizyka i dyscypliny pokrewne, chemia i dyscypliny pokrewne, geologia i geofizyka. Za w miarę wyraziste uznać można kategorie kierunków inżynieryjno-technicznych, informatycznych, medycznych i humanistycznych. Objaśnienie stosowanych nazw kategorii przedstawiono w Aneksie 3.

[4] Źródło: Bank Danych Regionalnych.

Tab. 4a Absolwenci studiów magisterskich i zawodowych publicznych uczelni wyższych Dolnego Śląska według klasyfikacji dziedzinowej (2006)[5]

Kierunki	Stacjonarne	Niestacjonarne	Ogółem
ekonomia i administracja	2 412	3 805	6 217
społeczne	1 330	1 628	2 958
inżynieryjno-techniczne	2 096	394	2 490
humanistyczne	1 412	944	2 356
pedagogiczne	924	775	1 699
medyczne	1000	564	1 564
informatyczne	833	392	1 225
ochrona środowiska	780	250	1 030
architektura i budownictwo	762	163	925
prawne	324	445	769
fizyczne	505	101	606
usługi dla ludności	287	209	496
rolnicze, leśne i rybactwa	350	138	488
artystyczne	271	193	464
produkcja i przetwórstwo	319	97	416
biologiczne	306	34	340
matematyczno-statystyczne	196	30	226
dziennikarstwo i informacja	76	82	158
weterynaryjne	137	0	137
usługi transportowe	11	0	11
Suma:	**14 331**	**10 244**	**24 575**

Tab. 4b Absolwenci studiów magisterskich i zawodowych niepublicznych uczelni wyższych Dolnego Śląska według klasyfikacji dziedzinowej (2006)[6]

Kierunki	Stacjonarne	Niestacjonarne	Ogółem
ekonomia i administracja	619	3 377	3996
pedagogiczne	149	1 673	1822
społeczne	158	634	792
humanistyczne	211	248	459
informatyczne	**162**	**288**	**450**
medyczne	85	271	356
usługi dla ludności	161	155	316
dziennikarstwo i informacja	118	90	208
artystyczne	30	24	54
usługi transportowe	0	32	32
Suma:	**1 693**	**6 792**	**8 485**

[5] Źródło: Bank Danych Regionalnych. BDR oparty jest na Międzynarodowej Standardowej Klasyfikacji Kształcenia (International Standard Classification of Education, w skrócie ISCED). Wyjaśnienie kategorii umieszczono w Aneksie 3
(por. http://www.unesco.org/education/nfsunesco/doc/isced_1997.htm, dostęp 05.04.2007).
W tabeli wyróżniono kierunki uznane za proinnowacyjne.

[6] Źródło: Bank Danych Regionalnych.

Z uwagi na duże znaczenie chemii w dalej przedstawionych wynikach i brak takiej kategorii w klasyfikacji ISCED, wyodrębniono liczbę absolwentów tego kierunku na podstawie innych źródeł (Tab. 5). W całości wypromowanych absolwentów (studia magisterskie i zawodowe) chemicy stanowili w 2006 r. 1,5%, natomiast tylko wśród wypromowanych magistrów 2,8% (Tab. 3). Dane te zostaną w dalszej części zestawione z informacjami dotyczącymi finansowania nauki i rozkładu kadry naukowej.

Tab. 5 Absolwenci chemii (2006)[7]

Uczelnia (wydziały chemiczne)	**Liczba absolwentów 2006**				**Razem**
	Studiów dziennych		**Studiów zaocznych**		
	magisterskich	**inż. (PWr) lic. (UWr)**	**magisterskich**	**inż. (PWr) lic. (UWr)**	
Uniwersytet Wrocławski	98	9	18	13	138
Politechnika Wrocławska	327	-	-	36	363
Razem:	**425**	**9**	**18**	**49**	**501**

W sumie uczelnie dolnośląskie wypromowały w 2006 roku 33 060 absolwentów, w tym tytuł magistra uzyskało 17 632 osób. Jak wskazują dane z Tabel 4a i 4b, w grupie tej zdecydowanie dominują kierunki ekonomiczno-administracyjne, wyraźna jest także obecność kierunków społecznych i pedagogicznych. Jednak w obszarze kierunków technologicznych i innowacyjnych zauważalna jest dominacja uczelni publicznych. Jedynie technologia informacji jest specjalnością oferowaną w niepublicznych instytucjach edukacyjnych. Jeśli za szczególnie proinnowacyjne i pożądane w gospodarce uznać kierunki inżynieryjno-techniczne, informatyczne, ochronę środowiska, architekturę i budownictwo, produkcję i przetwórstwo, biologię oraz kierunki matematyczno-statystyczne, odsetek absolwentów z takimi dyplomami wynosi 28% (6 918 absolwentów) w grupie uczelni publicznych, natomiast odsetek absolwentów kierunków innowacyjnych (informatyka) w grupie uczelni niepublicznych wynosi jedynie 5,3% (450 absolwentów). Ogólny udział osób legitymujących się dyplomami kierunków o profilu proinnowacyjnym (włącznie ze studiami zawodowymi) wynosi 22%.

W pełni wiarygodna ocena tych danych musi brać pod uwagę nie do końca jasne kryteria klasyfikacji kierunków, powinna także uwzględniać konkretny profil inwestycyjny. Tylko wówczas można zmierzyć stopień adekwatności specjalistycznych zasobów ludzkich do potrzeb inwestora. Można jednak bez ryzyka popełnienia błędu przyjąć, że nie ma we Wrocławiu problemów z zasobami ludzkimi reprezentującymi szeroko rozumiane usługi, prawo i edukację, a więc z tymi obszarami, w których nie jest wymagane kosztowne zaplecze naukowe i laboratoryjne[8]. Jednak liczba absolwentów kierunków proinnowacyjnych technologicznie i naukowo jest zbyt niska i pożądany byłby jej wzrost.

[7] Źródło: opracowania wewnętrzne uczelni.

[8] Jako postulat warto w tym miejscu zgłosić potrzebę stworzenia kierunków kształcących profesjonalnych tłumaczy i specjalistów od komunikacji międzykulturowej w obszarze odległych kultur i języków, obecnych jednak gospodarczo w regionie dolnośląskim (chodzi przede wszystkim o koreanistykę, japonistykę, arabistykę i sinologię).

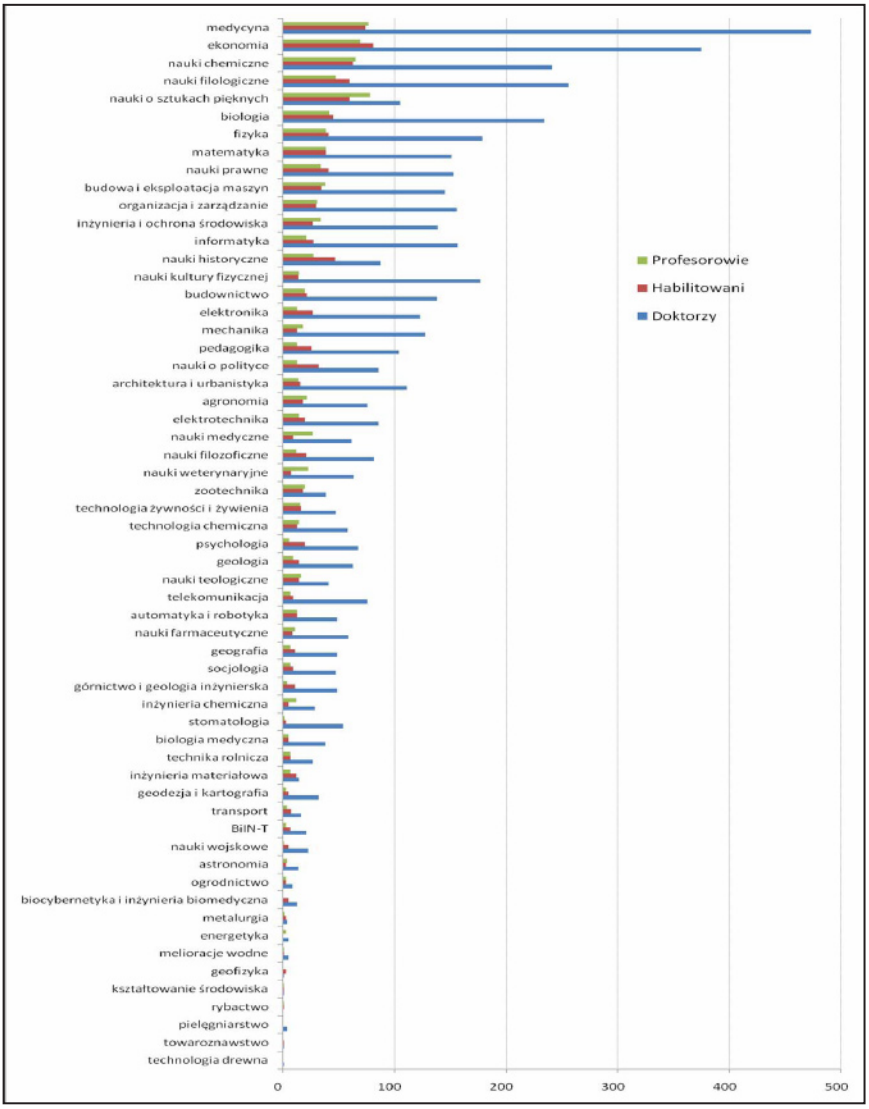
3. Kadra naukowa na Dolnym Śląsku

Na wstępie poprzedniego rozdziału stwierdzono już, że potencjał współczesnych rozwiniętych gospodarek określają instytucje generujące wiedzę i ludzie zdolni do jej zastosowania. Grupą determinującą niejako u źródła stopień zaawansowania gospodarczego, a pośrednio cywilizacyjnego, są kadry wyższych uczelni i instytutów naukowo-badawczych, czyli ludzie stojący za odkryciami i wynalazkami, nowoczesną i innowacyjną technologią. Przyjęto, że dane obrazujące w syntetyczny sposób poziom i specjalizację kadr naukowych Dolnego Śląska będą stanowić cenną informację, przyczyniającą się do lepszego rozpoznania specyfiki tego regionu, a w szczególności do ukazania jego mocnych i słabych stron. Chociaż największe firmy światowe dysponują własnymi ośrodkami badawczymi i laboratoriami, także region powinien oferować usługi w tym zakresie. Informacja faktograficzna przedstawiona poniżej, oczywiście w połączeniu z resztą prezentowanych tu danych, może pomóc w realizacji tego zadania.

Na wykresach 1a, 1b i 2 oraz w Aneksie 2 przedstawiono rozkład specjalnościowy kadry naukowej Dolnego Śląska z rozbiciem na doktorów, doktorów habilitowanych i profesorów. Zauważalna jest absolutna dominacja medycyny (8,2% kadry) i ekonomii (7,1%), co jednak nie musi się wcale przekładać na potencjał innowacyjny tego środowiska. Natomiast specjalności uznane za najbardziej proinnowacyjne (nauki inżynieryjno-techniczne, technologia informacji, nauki formalne, przyrodnicze i biomedyczne) reprezentują około 46,5% całej kadry naukowej Dolnego Śląska. Chociaż dominacja nauk inżynieryjno-technicznych jest przygniatająca (około 25% kadry), za dziedzinę najlepiej reprezentowaną, a zarazem proinnowacyjną i atrakcyjną dla inwestorów, uznać należy chemię (aż 7,3% kadry). Dość wysoki jest także udział biologii i biomedycyny (6,1%). Niepokojący jest natomiast niski udział technologii informacji (jedynie 2,6%), automatyki i robotyki (1,1%) oraz biocybernetyki (0,2%). Jeśli chodzi o informatykę, domniemywać można, że należy ona do kierunków „rozproszonych", a więc występuje także w innych kategoriach (np. w telekomunikacji).

W dalszej kolejności przedstawiono pozycję Dolnego Śląska pod względem potencjału kadrowego nauki na tle innych polskich województw. Wynik analizy umieszczono w Tabeli 6 wprowadzając pionową oś różnic (w punktach procentowych) pomiędzy średnią ogólnopolską a Dolnym Śląskiem. Ogólny wynik porównania jest dla regionu korzystny. W górnej, dodatniej części wykresu (przewaga nad resztą kraju) dominują dyscypliny inżynieryjno-techniczne, formalne i przyrodnicze. Pozytywnymi wyjątkami od tej reguły są jedynie politologia oraz bibliotekoznawstwo i informacja naukowa. Nie powinno się jednak z takiego obrazu wnioskować, iż Dolnoślązacy w szczególny sposób upodobali sobie nauki ścisłe, przyrodnicze oraz inżynieryjno-techniczne. Potencjał niektórych województw (a po uśrednieniu całej Polski) w zakresie nauk społecznych i humanistyki wzmacniają uczelnie o wybitnie nietechnicznym profilu, na przykład Uniwersytet Jagielloński, KUL, Uniwersytet im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego czy warszawska SWPS. Natomiast potwierdza się wiodąca w Polsce pozycja chemii dolnośląskiej oraz znaczący potencjał nauk inżynieryjno-technicznych, w szczególności elektroniki i telekomunikacji.

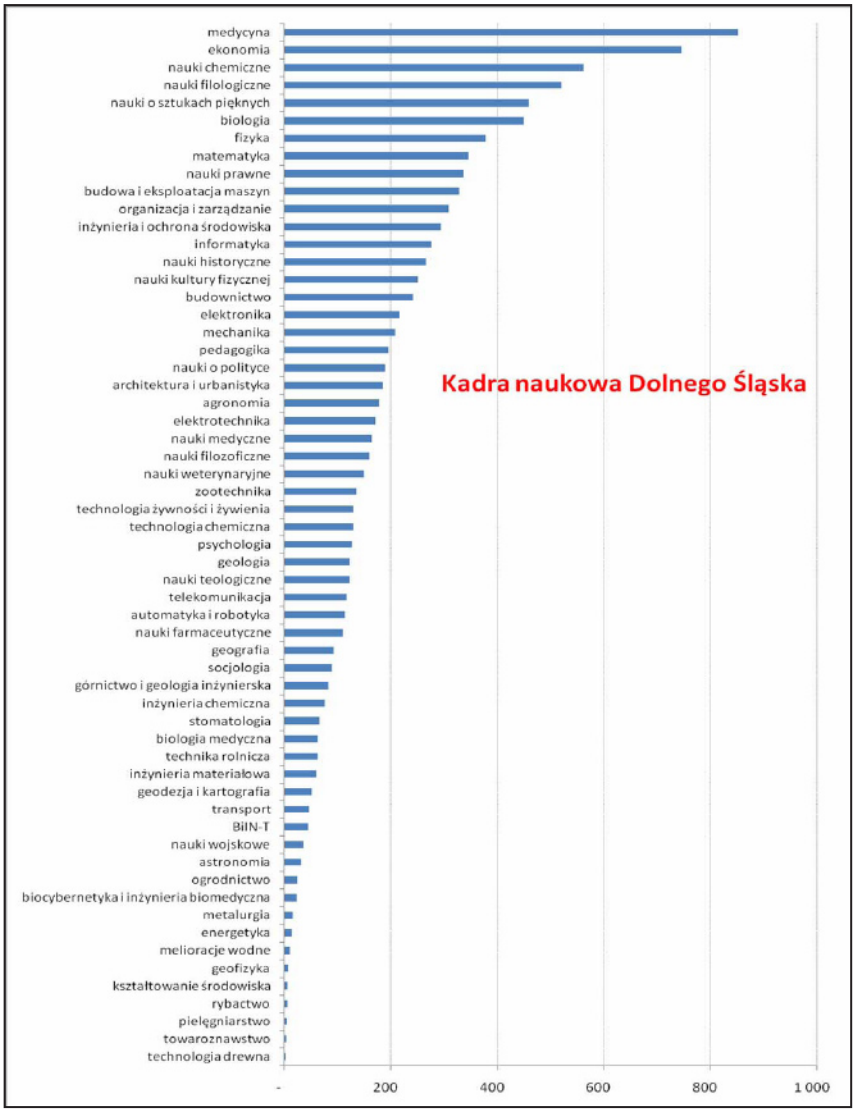
Entuzjazm wynikający z obserwacji Wykresu 3. powinien także ostudzić fakt, iż średnia liczba pracowników naukowo-badawczych przypadająca na tysiąc osób aktywnych zawodowo jest wyższa w Polsce (3,5), niż na Dolnym Śląsku (3,3), a w najsilniejszym naukowo województwie mazowieckim osiąga aż 7,4[9]. Warto wreszcie zauważyć, że pod względem ilości kadry naukowej Województwo Dolnośląskie zajmuje, po uśrednieniu dla wszystkich dyscyplin wyróżnionych w klasyfikacji OPI, dopiero piątą pozycję.



Rys. 1a. Kadra naukowa na Dolnym Śląsku (2007)[10]

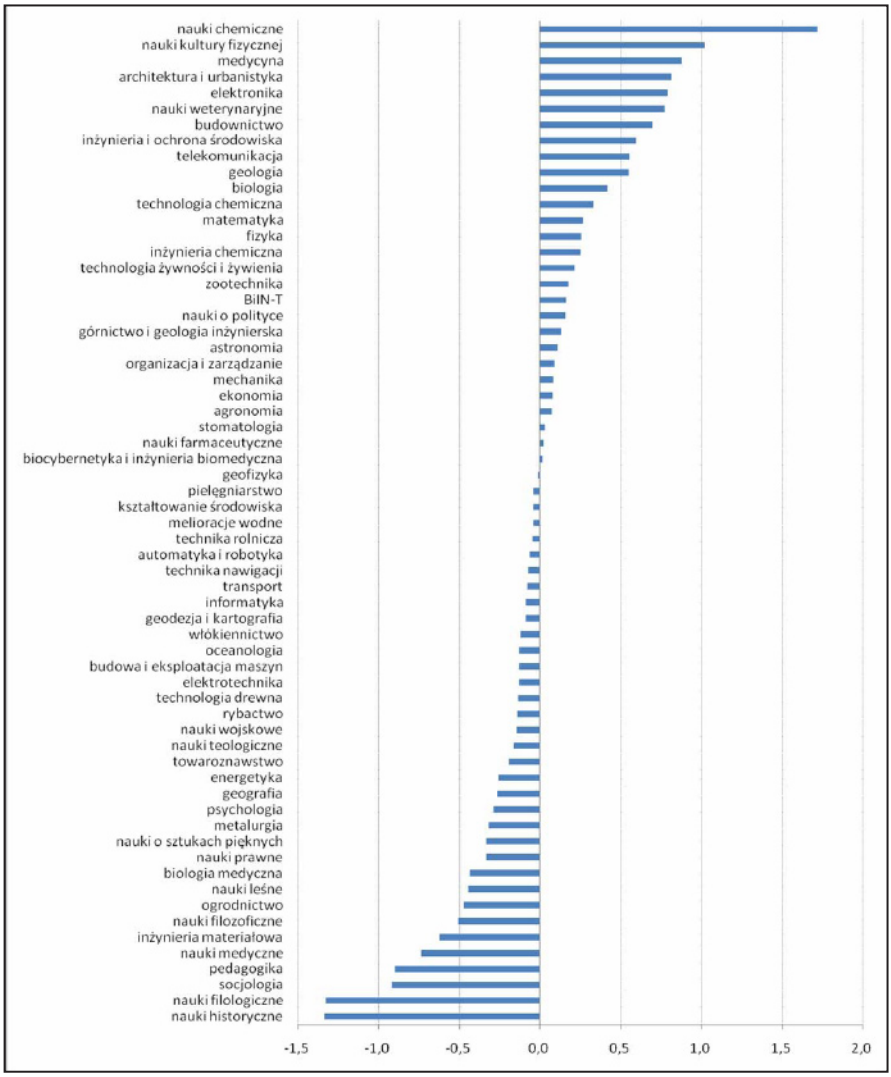
[9] Źródło: Nauka i technika w 2006 r. Warszawa: GUS, 2007.

[10] Źródło: bazy OPI MNiSW, zlecenie własne. Dane liczbowe podano w Aneksie 2.



Rys. 1b. Kadra naukowa na Dolnym Śląsku – dane uśrednione (2007)[11]

[11] Źródło: bazy OPI MNiSW, zlecenie własne. Dane liczbowe podano w Aneksie 2.



Rys. 2. Kadra naukowa w Polsce i na Dolnym Śląsku (2007)[12]

4. Nakłady na działalność naukowo-badawczą na Dolnym Śląsku

System finansowania nauki polskiej opiera się na wielu źródłach, przy czym ich zasobność jest silnie zróżnicowana. Dominują dotacje państwowe, przekazywane w postaci grantów. W ostatnich latach coraz większą rolę zaczyna odgrywać finansowanie pochodzące z programów unijnych. Osobnym źródłem finansowania są umowy z podmiotami gospodarczymi. Ponadto niektórzy pracownicy korzystają ze stypendiów i grantów zagranicznych nie mieszczących się w powyższych

[12] Źródło: bazy OPI MNiSW, zlecenie własne. Dane liczbowe podano w Aneksie 2.

kategoriach (np. stypendia Humboldta, Fulbrighta, Fundacji Nauki Polskiej). Niewielki odsetek środków przeznaczonych na naukę pochodzi wreszcie ze źródeł prywatnych (brak danych o ich wysokości). Z uwagi na niedostępność danych, ich rozproszenie i/lub częściową bądź całkowitą realizację tematów badawczych w ośrodkach zagranicznych, ta grupa środków nie będzie przedmiotem analizy. Można wreszcie wspomnieć o tym, że niektóre instytuty przeznaczają na naukę trudne do ustalenia kwoty, pochodzące ze źródeł własnych.

Jednak najbardziej innowacyjne i wartościowe badania naukowe są kosztochłonne i muszą opierać się na grantach ministerialnych i/lub unijnych gwarantujących długotrwałe i stabilne finansowanie. Z uwagi na to celowym jest systematyczne przeanalizowanie kierunków dystrybucji strumienia środków skierowanych do jednostek naukowych z budżetu państwa i ze środków UE. Informacje o polskich grantach zawiera system baz danych OPI, dostępny poprzez portal http://www.nauka.opi.org.pl,[13] natomiast informacje o grantach unijnych pochodzą głównie ze źródeł uczelnianych.

Zaprezentowane poniżej dane za rok 2006 dotyczą największych uczelni wrocławskich (Uniwersytet Wrocławski, Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Przyrodniczy) i reprezentują środki z różnych programów, m.in. 6. Programu Ramowego UE, Sektorowego Programu Operacyjnego – Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw, Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego, Sektorowego Programu Operacyjnego - Rozwój Zasobów Ludzkich, Inicjatywy Wspólnotowej INTERREG, Inicjatywy Wspólnotowej EQUAL, Europejskiego Obszaru Geograficznego. Z punktu widzenia celu niniejszego opracowania można je uznać za reprezentatywne, ponieważ obejmują większość środków przyznanych w Województwie Dolnośląskim na badania naukowe, wskazując jednocześnie najbardziej zaawansowane i konkurencyjne kierunki badań.

Szczegółowa analiza nakładów na działalność naukowo-badawczą na Dolnym Śląsku musi jednak uwzględniać pewne ograniczenia. Bariery w dostępie do informacji sprawiają, że całość efektywnie wykorzystywanych kwot praktycznie nie jest możliwa do ustalenia. Dzieje się tak dlatego, że środki z działalności własnej instytutów nie są ujęte w oficjalnych źródłach, nie wykazuje się grantów zagranicznych, różne są narzuty jednostek realizujących projekty (narzuty nie stanowią efektywnego kosztu badań, chociaż mogą powrócić do naukowców w postaci grantów wewnętrznych), wreszcie system dystrybucji i rozliczania środków unijnych różni się od systemu polskiego.

Drugą kategorię ograniczeń stanowią niestabilne klasyfikacje dyscyplin naukowych, do których przypisuje się granty. Zmiany w tym obszarze zachodzą szybko, niekiedy nawet w ciągu jednego roku, nie są rejestrowane zgodnie ze standardami naukowymi, są natomiast domeną praktyki. Chodzi w tym wypadku między innymi o klasyfikowa-

[13] Lista zgłoszonych projektów badawczych wraz z decyzją odpowiedniej komisji MNiSW o przyznaniu lub odmowie finansowania znajduje się pod adresem http://www.nauka.opi.org.pl/granty/granty_inf_f_nauka.htm.

nie pewnych projektów o charakterze interdyscyplinarnym, które na skutek normalnego rozwoju nauki osiągają w pewnym momencie autonomię (przykład biotechnologii), ale ślad interdyscyplinarności i nieostrość klasyfikacji pozostają w nazwie. Dotyczy to przede wszystkim dyscyplin z przedrostkiem *bio-*. Nieostrość ta sprawia, że ustalenie nakładów na konkretną dyscyplinę w dłuższym okresie może być utrudnione. Innym problemem jest wieloletni cykl finansowania grantów polskich i unijnych, utrudniający obliczenie efektywnych nakładów przypadających na naukę w konkretnym roku. W poniższych analizach brano pod uwagę kwoty przyznane w konkretnym roku (2006) wychodząc z założenia, że chociaż środki efektywnie wydatkowane będą pomniejszone o część zaplanowaną na kolejne lata, formą rekompensaty tych strat będą nakłady przyznane w okresach wcześniejszych, a wydatkowane później.

Mimo powyższych zastrzeżeń dane zaprezentowane poniżej są na tyle wiarygodne i wyczerpujące, że pozwalają bez trudu zrealizować cel raportu, a mianowicie rozpoznać te kierunki, w których potencjał jednostek naukowych Dolnego Śląska jest największy.

Warto też podkreślić, że obie przedstawione dalej klasyfikacje mają charakter nowatorski, ponieważ syntetyzują niespójne dane pochodzące z różnych klasyfikacji, według których przeprowadzono dystrybucję środków w ramach 30. i 31. konkursu grantów MNiSW oraz dostępnych grantów europejskich. W tabelach pojawia się na przykład pozycja „Technologia żywienia", nie figurująca w klasyfikacji wniosków MNiSW, wprowadzono tam też kategorię „Biologia z biomedycyną", niezależną od „Nauk medycznych", w niewielkim stopniu rozdzielono także „Nauki inżynieryjne". Kryterium pozwalającym na pozostawienie danej dziedziny poza kategorią ogólniejszą, do której mogłaby ona należeć, była jej nie budząca wątpliwości autonomia i wyrazistość widoczne w sferze instytucjonalnej i w tradycji. Dotyczy to m.in. „Chemii" (nie została włączona do „Nauk inżynieryjnych"), „Budownictwa, architektury i urbanistyki" (chociaż granty z zakresu inżynierii budownictwa uwzględniono w „Naukach inżynieryjnych"), „Górnictwa i geologii", „Archeologii" oraz „Biotechnologii". Z kolei klasyfikacja grantów unijnych jest znacznie bardziej uproszczona i obejmuje mniej kategorii.

Przy grantach ministerialnych nie brano pod uwagę instytucji realizującej zadania grantowe, ale możliwie spójny zakres tematyczny. Przyjęto założenie, zgodnie z którym ewentualnego inwestora i/lub pracodawcy interesuje profil zawodowy, kompetencja oraz innowacyjność zasobów ludzkich, a nie fakt ukończenia lub zatrudnienia na Politechnice Wrocławskiej, Uniwersytecie Wrocławskim czy Uniwersytecie Przyrodniczym. Pozwoliło to m.in. ująć łącznie potencjał naukowy w zakresie „Technologii informacyjnych" (przede wszystkim Politechnika i Uniwersytet Wrocławski), „Chemii" (Politechnika Wrocławska, Uniwersytet Wrocławski), „Biologii z biomedycyną" (Akademia Medyczna, Uniwersytet Wrocławski).

Według dokonanych obliczeń przybliżona suma grantów ministerialnych przyznanych instytucjom dolnośląskim w roku 2006 wyniosła nie mniej niż 35 840 664 PLN, natomiast nakłady unijne wyniosły nie mniej niż 31 129 459 PLN (według

Tab. 6. Granty ministerialne na badania naukowe na Dolnym Śląsku (2006)

Dyscyplina	Zakres	No	Nakłady	
Nauki inżynieryjno-techniczne	automatyzacja maszyn i produkcji, budowa maszyn, elektroenergetyka, elektrotechnika, elektronika, inżynieria materiałowa, mechanika, metalurgia, miernictwo, odlewnictwo, telekomunikacja, technologia budownictwa	20	7 257 483	20,2%
Chemia	chemia techniczna, inżynieria chemiczna i procesowa, nauki i technologie chemiczne	5	4 998 858	13,9%
Nauki medyczne	kultura fizyczna, medycyna wieku rozwojowego, nauki farmaceutyczne, nauki kliniczne niezabiegowe i zabiegowe, technika w medycynie, zdrowie publiczne	8	4 952 030	13,8%
Biologia z biomedycyną	biochemia, biofizyka, biologia molekularna, biologia komórkowa, biologia medyczna	4	4 724 660	13,2%
Technologia informacji	informatyka teoretyczna, metody komputerowe w nauce	4	3 556 834	9,9%
Górnictwo i geologia		4	1 656 460	4,6%
Matematyka		1	1 494 490	4,2%
Technologia żywienia	nauka o zwierzętach hodowlanych, nauki o roślinach uprawnych, o żywności, żywieniu i glebie, produkcja roślinna i zwierzęca	7	1 387 870	3,9%
Fizyka i astronomia		2	1 134 320	3,2%
Nauki przyrodnicze	ekologia, geografia, gospodarka wodna, kształtowanie środowiska naturalnego, oceanologia, ochrona przyrody	6	1 015 582	2,8%
Ekonomia	bankowość, demografia, finanse, organizacja i zarządzanie, rachunkowość, statystyka ekonomiczna	7	929 676	2,6%
Budownictwo, architektura i urbanistyka		2	758 004	2,1%
Weterynaria		1	479 950	1,3%
Biotechnologia		1	465 400	1,3%
Archeologia		1	445 658	1,2%
Nauki społeczne	historia, nauki o sztuce, politologia, socjologia	7	298 899	0,8%
Humanistyka	bibliotekoznawstwo i informacja naukowa, językoznawstwo, literaturoznawstwo	2	233 950	0,7%
Prawo		1	50 540	0,1%
Suma:		**83**	**35 840 664**	**100%**

kursu euro z kwietnia 2008). Jak już wspomniano, suma ta nie uwzględnia grantów wewnętrznych uczelni i instytutów, pomija granty zagraniczne (stypendialne) i środki prywatne, nie bierze także pod uwagę narzutów stosowanych w instytucjach beneficjentów. Jest jednak mało prawdopodobne, by te nieuwzględnione środki miały znaczący wpływ na najbardziej twórcze i innowacyjne osiągnięcia nauki dolnośląskiej realizowane w najbardziej kosztochłonnych obszarach nauk

medycznych, biologii, chemii, informatyki i nauk inżynierskich. Nawet jeśli ich całkowita suma okazałaby się wysoka, są one rozproszone na wielką liczbę jednostek i niespójnych zadań (wyjazdy konferencyjne, zakup sprzętu wykorzystywanego w nauce i dydaktyce itp.), tak więc praktycznie nie mają wpływu na projekty naukowe o przełomowym znaczeniu. Ocena tak niskich nakładów na działalność naukowo-badawczą na Dolnym Śląsku jest jednoznacznie negatywna. Jednak z uwagi na cele realizowanego projektu istotna jest przede wszystkim struktura wydatków i to zagadnienie przedstawione zostanie bardziej szczegółowo.

Pierwsza prezentacja (Tab. 6) obejmuje dane o grantach na „Projekty badawcze własne i promotorskie", „Projekty badawcze rozwojowe", „Projekty badawcze zamawiane" oraz „Projekty celowe" – przyznane w roku 2006 jednostkom Województwa Dolnośląskiego, ale przeznaczone do realizacji w okresie od jednego do trzech lat. W tabeli umieszczono szczegółowe kategorie projektów. Druga prezentacja (Tab. 7) przedstawia dane na temat grantów unijnych przyznanych w 2006 roku jednostkom Uniwersytetu Wrocławskiego, Politechniki Wrocławskiej i Uniwersytetu Przyrodniczego. Wartość grantów unijnych podana jest w euro i przeliczona na złotówki według aktualnego kursu (kwiecień 2008). W obu wypadkach, w celu osiągnięcia wyrazistości wyników, zastosowano agregowanie dyscyplin do ogólniejszych kategorii. Tabela 8. i Rysunek 3. przedstawiają całość nakładów grantowych na Dolnym Śląsku w 2006 roku.

Analiza powyższych danych wskazuje, iż wśród dominujących specjalności Dolnego Śląska, zasilanych środkami budżetowymi, znajdują się jedynie dyscypliny proinnowacyjne, a więc nauki inżynieryjno-techniczne, chemia, nauki medyczne, biologia z biomedycyną i technologia informacji. Dyscypliny te pozyskują łącznie 71% środków ministerialnych dostępnych w postaci grantów. Sumaryczny rozkład środków przedstawiono także w postaci wykresu kołowego (Rys. 3).

Tabela 6. zawiera dostępne dane o grantach europejskich przeznaczonych na działalność naukowo-badawczą, przyznanych w roku 2006. W celu ułatwienia porównania rozkładu środków z obu źródeł, w tej samej tabeli podano także dane o grantach ministerialnych (kolumna Granty RP). Jak widać udział środków unijnych jest wysoki, praktycznie dorównuje środkom przyznanym przez MNiSM[14]. Tendencja wzrostu udziałów środków unijnych będzie prawdopodobnie kontynuowana w ciągu najbliższych lat.

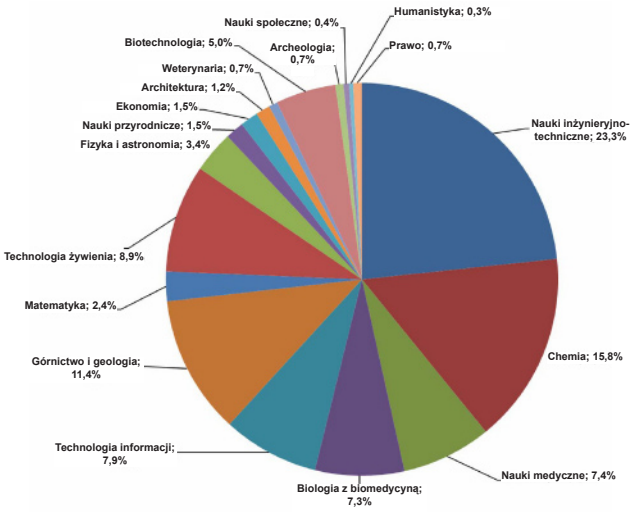
Rozkład środków na poszczególne dyscypliny jest podobny: dominują nauki inżynieryjno-techniczne i chemia. Znaczne środki pozyskuje także górnictwo i geologia. Zwraca uwagę duża skuteczność Uniwersytetu Przyrodniczego w pozyskiwaniu środków unijnych (m.in. pozycja „Technologia żywienia"). Znacząca różnica na korzyść środków unijnych pojawia się w pozycji „Biotechnologia". Zwraca uwagę całkowity brak środków unijnych przeznaczonych na dyscypliny społeczne i humanistyczne, a także niewielki udział prawa i ekonomii.

[14] Nie brano pod uwagę środków grantowych UE przeznaczonych na stypendia doktoranckie na Uniwersytecie Przyrodniczym (brak informacji o dyscyplinie uniemożliwił ich klasyfikację), tak więc po ich uwzględnieniu udział obu źródeł polskich i unijnych mógłby się wyrównać.

Tab.7. Granty unijne i ministerialne na badania naukowe na Dolnym Śląsku (2006)[15]

Dyscyplina	Jednostki	Granty UE		Granty RP	
Nauki inżynieryjno-techniczne	P.Wr. (2)	8 367 213	26,9%	7 257 483	20,2%
Chemia	U.Wr. (1), P.Wr. (1)	5 573 329	17,9%	4 998 858	13,9%
Nauki medyczne				4 952 030	13,8%
Biologia z biomedycyną	U.P. (1)	195 604	0,6%	4 724 660	13,2%
Technologia informacji	P.Wr. (2)	1 760 403	5,7%	3 556 834	9,9%
Górnictwo i geologia	KGHM CUPRUM Sp. z o.o. (1), Poltegor-Instytut (1)	5 990 000	19,2%	1 656 460	4,6%
Matematyka	U.Wr. (1)	136 800	0,4%	1 494 490	4,2%
Technologia żywienia	U.P (4)	4 565 610	14,7%	1 387 870	3,9%
Fizyka i astronomia	INT PAN (1), U.Wr. (1)	1 170 265	3,8%	1 134 320	3,2%
Nauki przyrodnicze				1 015 582	2,8%
Ekonomia	U.P. (1)	57 267	0,2%	929 676	2,6%
Budownictwo, architektura i urbanistyka	U.P. (1)	37 728	0,1%	758 004	2,1%
Weterynaria				479 950	1,3%
Biotechnologia	U.Wr. (1)	2 851 845	9,2%	465 400	1,3%
Archeologia				445 658	1,2%
Nauki społeczne				298 899	0,8%
Humanistyka				233 950	0,7%
Prawo	U.Wr. (1)	423 396	1,4%	50 540	0,1%
Suma:		31 129 459	100%	35 840 664	100%

[15] Źródło: informacje pochodzące od jednostek administracji uczelnianej zarządzających środkami unijnymi.



Rys. 3 Granty na działalność naukowo-badawczą na Dolnym Śląsku (łącznie, 2006)[16]

Tab. 8 Suma nakładów ministerialnych i unijnych na badania naukowe na Dolnym Śląsku (2006)[17]

Dyscyplina	Granty UE		Granty RP		Suma	
Nauki inżynieryjno-techniczne	8 367 213	26,9%	7 257 483	20,2%	15 624 696	23,3%
Chemia	5 573 329	17,9%	4 998 858	13,9%	10 572 187	15,8%
Górnictwo i geologia	5 990 000	19,2%	1 656 460	4,6%	7 646 460	11,4%
Technologia żywienia	4 565 610	14,7%	1 387 870	3,9%	5 953 480	8,9%
Technologia informacji	1 760 403	5,7%	3 556 834	9,9%	5 317 237	7,9%
Nauki medyczne			4 952 030	13,8%	4 952 030	7,4%
Biologia z biomedycyną	195 604	0,6%	4 724 660	13,2%	4 920 264	7,3%
Biotechnologia	2 851 845	9,2%	465 400	1,3%	3 317 245	5,0%
Fizyka i astronomia	1 170 265	3,8%	1 134 320	3,2%	2 304 585	3,4%
Matematyka	136 800	0,4%	1 494 490	4,2%	1 631 290	2,4%
Nauki przyrodnicze			1 015 582	2,8%	1 015 582	1,5%
Ekonomia	57 267	0,2%	929 676	2,6%	986 943	1,5%
Budownictwo, architektura i urbanistyka	37 728	0,1%	758 004	2,1%	795 732	1,2%
Archeologia			445 658	1,2%	445 658	0,7%
Prawo	423 396	1,4%	50 540	0,1%	473 936	0,7%
Weterynaria			479 950	1,3%	479 950	0,7%
Nauki społeczne			298 899	0,8%	298 899	0,4%
Humanistyka			233 950	0,7%	233 950	0,3%
Suma:	31 129 460	100%	35 840 664	100%	66 970 124	

[16] Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy danych OPI MNiSW (http://www.nauka.opi.org.pl/).

[17] Źródło: informacje pochodzące od jednostek administracji uczelnianej zarządzających środkami unijnymi.

Poziom finansowania nauki na Dolnym Śląsku na tle innych województw przedstawia Tabela 9. Co prawda z uwagi na znaczące różnice w metodzie liczenia nakładów dane z GUS nie są kompatybilne z danymi przedstawionymi w niniejszym raporcie (nakłady te są wyższe, ponieważ obejmują wszystkie koszty towarzyszące działalności naukowej), jednak pozwalają na umiejscowienie Dolnego Śląska na tle reszty województw. W tej kategorii Dolny Śląsk jest na piątym miejscu, pomiędzy grupą województw słabszych i naukową czołówką złożoną z Mazowsza, Górnego Śląska i Wielkopolski. Wynik ten jest zgodny z pozycją Województwa Dolnośląskiego określoną na podstawie potencjału kadry naukowej.

Tab. 9 Całkowite nakłady budżetowe na działalność naukowo-badawczą w województwach (2006)[18]

Województwo	nakłady w tys. zł
Mazowieckie	3 678 209,70
Śląskie	3 569 156,90
Wielkopolskie	1 602 809,30
Małopolskie	1 247 514,70
Dolnośląskie	1 117 905,30
Pomorskie	901 807,30
Kujawsko-Pomorskie	864 344,70
Podkarpackie	817 679,40
Lubelskie	532 977,90
Łódzkie	426 089,60
Podlaskie	425 089,20
Zachodniopomorskie	303 949,90
Opolskie	285 713,50
Świętokrzyskie	281 712,20
Warmińsko-Mazurskie	275 754,60
Lubuskie	227 396,60

5. *Periodyki i serie naukowe publikowane w ośrodkach dolnośląskich*

Dla oceny naukowego potencjału regionu istotna jest liczba i poziom wydawanych periodyków naukowych. Niskie nakłady tego typu wydawnictw sprawiają, że ich charakterystyka naukometryczna uwzględniać musi rozkład tematyczny, obecność na prestiżowych listach czasopism, cytowalność (wskaźniki wpływu), języki publikacji oraz zasięg. Jednak pomiar wszystkich wymienionych tu parametrów jest bardzo czasochłonny i w zasadzie mógłby być przedmiotem osobnego studium. Kategoria zasięgu wymagałaby analizy

[18] Źródło: Bank Danych Regionalnych. Na podaną sumę składają się nakłady własne, budżetowe, pozyskane z zagranicy oraz kredyty bankowe.

dystrybucji (tradycyjnej i elektronicznej) oraz geograficznej proweniencji artykułów. Natomiast kategoria języka wymagałaby analizy wszystkich zawartych w periodykach tekstów, ponieważ w międzynarodowej komunikacji naukowej dopuszcza się, mimo dominacji angielskiego, stosowanie innych języków konferencyjnych lub światowych.

Przedstawiona poniżej analiza uwzględnia dziedzinowy rozkład periodyków dolnośląskich, poziom ich cytowań na Liście Filadelfijskiej, ponadto deklarowany rozkład języków (bez uwzględniania liczby artykułów).

W 2006 roku na Dolnym Śląsku ukazywało się łącznie nie mniej niż dziewięćdziesiąt pięć czasopism i serii naukowych. Ich rozkład dziedzinowy przedstawia Tabela 10. Jak widać dominują dyscypliny społeczne i humanistyczne, w których istotą i miarą wyników badań są często obszerne publikacje. W stosunku do potencjału kadrowego i finansowego najmniej jest czasopism w obszarze nauk inżynieryjnych i ścisłych. Zwraca uwagę fakt, iż wśród instytucji sprawczych[19] znakomitą większość stanowią uczelnie wyższe.

Tab. 10 Rozkład tematyczny dolnośląskich periodyków i serii naukowych[20]

Dziedzina	Liczba	Dziedzina	Liczba
Nauki społeczne	28	Budownictwo, architektura i urbanistyka	3
Humanistyka	25	Nauki inżynieryjne	3
Nauki przyrodnicze	8	Technologia informacji	3
Prawo	5	Archeologia	1
Ekonomia	4	Biotechnologia	1
Górnictwo i geologia	4	Chemia	1
Nauki medyczne	4	Fizyka i astronomia	1
Biologia z biomedycyną	3	Weterynaria	1

Poniżej podano rozkład języków w publikowanych na Dolnym Śląsku periodykach i seriach (Tab. 11a i b). Zgodnie z oczekiwaniami dominuje język polski (podstawowe narzędzie komunikacji w naukach społecznych i humanistycznych). Uderza natomiast niewielka liczba czasopism z deklarowanym językiem angielskim (dominują tytuły z zakresu nauk ścisłych, inżynieryjno-technicznych i biologicznych) oraz śladowe ilości czasopism zamieszczających teksty w innych językach, których łączna liczba nie przekracza 35% (Tab. 11b). Mimo swej przybliżonej wartości wynik ten potwierdza smutną prawidłowość, jaką jest niska znajomość języków obcych w polskim środowisku naukowym. Pocieszające może być jedynie to, że w tej kategorii Dolny Śląsk nie wyróżnia się *in minus* na tle innych regionów Polski.

[19] Zgodnie z terminologią nauki o informacji instytucja sprawcza inicjuje lub zleca publikację dokumentu, może także zająć się jego opracowaniem.

[20] Źródło: opracowanie własne.

Tab. 11a. Rozkład języków dolnośląskich periodyków i serii naukowych[21]

Dziedzina	Liczba	Języki
Nauki społeczne	28	polski (26), polski i angielski (1), polski i niemiecki (1)
Humanistyka	25	angielski (1), francuski (1), hiszpański i francuski (1), łacina (1), niderlandzki (1), polski (15), polski i angielski (1), polski, angielski i francuski (1), polski i niemiecki (2), polski i rosyjski (1)
Nauki przyrodnicze	8	angielski (2), polski (5), polski i niemiecki (1)
Prawo	5	polski (4), polski, czeski, niemiecki i angielski (1)
Ekonomia	4	angielski (1), polski (1), polski i angielski (2)
Górnictwo i geologia	4	polski (4)
Nauki medyczne	4	angielski (1), polski (2), polski i angielski (1)
Biologia z biomedycyną	3	angielski (1), polski i angielski (2)
Budownictwo, architektura i urbanistyka	3	angielski (1), polski (1), polski i angielski (1)
Nauki inżynieryjne	3	angielski (1), polski (1), angielski, francuski i rosyjski (1)
Technologia informacji	3	angielski (1), polski (1), polski i angielski (1)
Archeologia	1	polski (1)
Biotechnologia	1	angielski (1)
Chemia	1	polski (1)
Fizyka i astronomia	1	angielski (1)
Weterynaria	1	polski i angielski (1)

Tab. 11b. Rozkład języków dolnośląskich periodyków i serii naukowych[22]

Język	Liczba
polski	62
angielski	11
polski i angielski	10
polski i niemiecki	4
angielski, francuski i rosyjski	1
francuski	1
hiszpański i francuski	1
łacina	1
niderlandzki	1
polski, angielski i francuski	1
polski, czeski, niemiecki i angielski	1
polski i rosyjski	1

[21] Źródło: opracowanie własne.

[22] Źródło: opracowanie własne.

Znaczenie dolnośląskich czasopism i serii reprezentujących dyscypliny ścisłe, przyrodnicze i inżynieryjno-techniczne w najbardziej wiarygodny sposób ocenić można na podstawie ich obecności na prestiżowej liście Instytutu Thompsona (dawniej Instytut Informacji Naukowej w Filadelfii), potocznie określanej jako Lista Filadelfijska, a także wskaźnika wpływu (ang. *impact factor*). Podanie pełnych danych na temat cytowalności wszystkich publikacji naukowych Dolnego Śląska jest jednak utrudnione, ponieważ jedynie Biblioteka Główna Politechniki Wrocławskiej i Biblioteka Główna Akademii Wychowania Fizycznego gromadzą dane bibliometryczne tego rodzaju. Poniższe dane dotyczą więc wymienionych wyżej dwóch instytucji oraz reprezentowanych przez nie dyscyplin. Nieuwzględnianie w rankingu Listy Filadelfijskiej nauk społecznych i humanistyki ma głębsze przyczyny, wynika mianowicie z tego, że przedmiot ich badań jest przeważnie osadzony w tradycji konkretnej kultury, a więc w „nieświatowym" języku etnicznym. Fakt ten praktycznie wyklucza większość nieanglojęzycznych periodyków (zresztą bez związku z ich naukową wartością) z anglosaskiej sfery zainteresowań i dominacji ekonomicznej.

Spośród naukowych periodyków Dolnego Śląska na liście filadelfijskiej znajdują się tylko trzy tytuły (3,16 %). Ich wskaźniki cytowań są następujące: *Archivum Immunologiae et Therapiae Experimentalis* (1,635), *Optica Applicata* (0,312), *Materials Science* (0,152). Jak widać wśród najlepszych periodyków naukowych Dolnego Śląska dominują immunologia, inżynieria materiałowa i optyka. Zaskakuje natomiast brak chemii, czyli wiodącej w nauce dolnośląskiej dyscypliny. Średnia wartość współczynnika wpływu trzech notowanych w ISI Web od Science czasopism wrocławskich wynosi 0,700, co uznać należy za wartość zadowalającą. Jednak nieobecność innych dolnośląskich tytułów na tej prestiżowej liście jest zjawiskiem, które ocenić należy negatywnie.

Natomiast na liście czasopism punktowanych MNiSW znajdują się dwadzieścia trzy dolnośląskie periodyki, stanowiące 24% dolnośląskich czasopism naukowych. Najwyżej wśród nich punktowane są pozycje znajdujące się na Liście Filadelfijskiej (dziesięć punktów), dwa czasopisma mają po sześć punktów, czternaście czasopism po cztery punkty i cztery po dwa punkty. Daje to średnią 4,6 punktu na tytuł. Dane te trudno ocenić bez zestawienia z analogicznymi statystykami dla innych regionów i/lub województw, jednak pobieżna analiza ogólnopolskiego rynku czasopism wskazuje, iż wynik ten jest mierny.

*6. **Liczba i tematyczny rozkład patentów***

Kolejnym kryterium oceny potencjału naukowego jest liczba oraz charakterystyka patentów i wzorów użytkowych. Z punktu widzenia inwestorów czynnik ten należy uznać za ważny i przynoszący wymierne korzyści. Jednak praktyka pokazuje, że chłonność polskiej gospodarki na patenty była zawsze bardzo niska. Pozostaje jedynie żywić nadzieję, że procesy globalizacji, otwieranie się rynku europejskiego i coraz wyraźniejsza obecność w regionie inwestorów zagranicznych poprawią tę sytuację.

Z uwagi na to, że jednostką o największym potencjale w zakresie opracowania patentów jest Politechnika Wrocławska, w Tabeli 12. przedstawiono odnośne statystyki tylko dla tej uczelni (lata 2004-2006, z podziałem na wydziały). Jak widać Politechnika Wrocławska uzyskuje rocznie około czterdzieści patentów, natomiast zgłaszanych jest ponad dwukrotnie więcej wniosków. Ponadto w 2006 r. Uniwersytet Wrocławski uzyskał osiem patentów, natomiast w Uniwersytecie Przyrodniczym zgłoszono jedenaście projektów wynalazczych, a uzyskano dziewiętnaście patentów.[23] Różnica między liczbą zgłoszeń, a liczbą uzyskanych patentów w danym roku wynika z czasu oczekiwania na rozpatrzenie wniosku, który może wynieść nawet kilka lat.

Tab. 12 Liczba zgłoszeń i uzyskanych patentów w przekroju wydziałów w latach 2004-2006[24]

Politechnika Wrocławska, Wydział:	2004 rok		2005 rok		2006 rok	
	zgłoszenia patentowe	uzyskane patenty	zgłoszenia patentowe	uzyskane patenty	zgłoszenia patentowe	uzyskane patenty
Architektury	1	-	-	3	-	1
Budownictwa Lądowego i Wodnego	-	-	-	-	-	-
Chemiczny	35	12	38	10	40	18
Elektroniki	9	6	12	5	16	4
Elektryczny	1	-	7	3	6	1
Geoinżynierii Górnictwa i Geologii	-	-	-	-	-	1
Inżynierii Środowiska	3	4	-	-	2	2
Informatyki i Zarządzania	5	10	-	-	3	-
Mechaniczno-Energetyczny	9	1	2	2	8	5
Mechaniczny	13	4	21	2	16	7
Podstawowych Problemów Techniki	6	-	2	3	4	2
Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki	1	1	-	3	2	1
Razem	83	38	82	31	97	44

Łącznie środowisko wrocławskie uzyskuje rocznie około siedemdziesiąt patentów, co stanowi znaczny potencjał i podnosi atrakcyjność regionu dla inwestorów poszukujących na Dolnym Śląsku nie tylko siły roboczej, ale także kreatywnych kadr i nowych koncepcji. Podobnie jak w innych kategoriach największy udział w zdobywaniu patentów ma chemia (około 40-50%).

[23] Źródło: Sprawozdanie roczne Rektora z działalności Uniwersytetu Wrocławskiego w 2006 oraz opracowanie własne.

[24] Źródło: Sprawozdanie Rektora Politechniki Wrocławskiej za 2006 rok.

Tab. 13 Patenty i wzory użytkowe w Polsce i w województwach (2006)[25]

	Wynalazki		Wzory użytkowe	
	Zgłoszone	Udzielone patenty	Zgłoszone	Udzielone prawa ochronne
Polska	2 157	1 122	625	869
Mazowieckie	480	327	123	149
Śląskie	374	179	121	161
Dolnośląskie	188	105	39	61
Małopolskie	204	103	88	90
Łódzkie	119	96	35	58
Wielkopolskie	199	60	57	91
Pomorskie	116	46	16	38
Zachodniopomorskie	83	41	20	17
Lubelskie	64	39	13	31
Kujawsko-Pomorskie	82	32	23	44
Opolskie	55	29	13	17
Podkarpackie	56	28	26	44
Świętokrzyskie	30	14	15	16
Lubuskie	19	10	8	12
Podlaskie	17	7	10	16
Warmińsko-mazurskie	27	6	10	24

Pozycja Dolnego Śląska ze względu na liczbę zgłaszanych i udzielanych patentów na tle innych województw w zasadzie nie odbiega od innych rankingów regionów (Tab. 13). Jeśli chodzi o patenty udzielone jest to miejsce trzecie, natomiast w zakresie wzorów użytkowych miejsce piąte.

7. ***Pozycje rankingowe uczelni dolnośląskich***

Naukowy potencjał regionu jest przede wszystkim pochodną liczby i poziomu uczelni wyższych, ale w kategoriach mediano-wizerunkowych międzynarodową rangę instytucji akademickich wyznacza w znacznym stopniu pozycja w prestiżowych rankingach. Jakość rankingów jest różna, ponieważ ich twórcami są nie tylko uczelnie wyższe i ośrodki badawcze, ale także wielkie koncerny medialno-prasowe (publikują je jako dodatki do dzienników i tygodników). Jednak ich wizerunkowego znaczenia nie sposób nie docenić. Sytuacja uczelni dolnośląskich jest pod tym względem bardzo nieciekawa w skali globalnej, aczkolwiek lokalnie wydaje się nieznacznie odbiegać *in plus* w stosunku do poziomu, na jakim Województwo Dolnośląskie sytuują inne kryteria[26]. Poniżej przedstawionych zostanie kilka ran-

[25] Źródło: Nauka i technika w 2006 r. Warszawa: GUS, 2007.

[26] Chodzi o kadrę, finanse i absolwentów, z niewielkim zastrzeżeniem dotyczącym okresu: dane faktograficzne zebrano dla roku 2006, natomiast rankingi dotyczą roku 2007.

kingów krajowych i ogólnoświatowych. Warto zauważyć, że sposób ujęcia tematu różni się w każdym wypadku na tyle, iż nie było możliwe stworzenie tabeli syntetyzującej wyniki. Podstawowym problemem jest to, że jedne rankingi traktują łącznie wszystkie typy uczelni, inne natomiast dzielą je na kategorie.

Ranking „Perspektyw" i „Rzeczpospolitej" ujmuje łącznie dziewięćdziesiąt jeden instytucji akademickich. Miejsca uczelni dolnośląskich są w tym zestawieniu następujące: Uniwersytet Wrocławski (3), Politechnika Wrocławska (7), Akademia Medyczna im. Piastów Śląskich we Wrocławiu (24), Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu (31), Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego we Wrocławiu (34), Akademia Wychowania Fizycznego we Wrocławiu (64), Dolnośląska Szkoła Wyższa we Wrocławiu (85). W rankingu „Newsweeka" wśród uniwersytetów zwyciężył w 2007 roku Uniwersytet Wrocławski, w klasie uczelni ekonomicznych drugie miejsce zajęła wrocławska Akademia Ekonomiczna, a w klasie uczelni technicznych Politechnika Wrocławska znalazła się na miejscu czwartym. W rankingu „Wprost" w grupie uniwersytetów Uniwersytet Wrocławski znalazł się na czwartym miejscu, wśród uczelni technicznych zwyciężyła Politechnika Wrocławska, w gronie uczelni ekonomicznych Akademia Ekonomiczna im. Oskara Langego zajęła miejsce piąte (ostatnie), a wśród uczelni rolniczych na trzecim miejscu znalazł się wrocławski Uniwersytet Przyrodniczy[27].

Spośród wielu światowych rankingów uczelni popularność w Polsce zdobyły dwa: Academic Ranking of World Universities (ARWU)[28], określany jako szanghajski, oraz Webometrics Ranking of World s Universities (WRWU)[29]. ARWU publikuje listę pięciuset, natomiast WRWU czterech tysięcy światowych uczelni, uporządkowanych według klucza kategoryzacyjnego obejmującego kilka najprostszych charakterystyk. W szczególności WRWU stawia sobie za cel promocję polityki otwartych zasobów: „The declared objective of the Webometrics Ranking of World Universities is to promote the Open Access initiatives. One of the most promising ways to distribute the research output of the universities is to deposit scientific papers and related material at institutional or disciplinary repositories"[30]. W rankingu tym kryterium widoczności (*Visibility*), wskazujące na liczbę zewnętrznych odsyłaczy, stanowi aż 50% wartości wskaźnika, pozostałe 50% odnosi się do wielkości zasobów. Z kolei ranking szanghajski bierze pod uwagę cztery kryteria: jakość nauczania mierzoną m.in. liczbą nagród Nobla uzyskanych przez wychowanków (10%), poziom kadry mierzony naukowymi nagrodami i wyróżnieniami pracowników (20%), cytowalność

[27] Oprócz wymienionych tu rankingów za wiarygodne źródło oceny krajowej uznać należy również kategoryzację Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, która jednak nie będzie szczegółowo omawiana. Lista jednostek i przyznanych im kategorii znajduje się pod adresem: http://www.nauka.gov.pl/mn/index.jsp?place=Menu08&news_cat_id=970&layout=2.

[28] Por. http://www.arwu.org/rank/2006/ (dostęp 10.04.2008).

[29] Por. http://www.webometrics.info/ Cybermetrics Lab (dostęp 10.04.2008).

[30] Źródło: http://www.webometrics.info/methodology_rep.html (dostęp 10.04.2008).

dorobku pracowników uczelni[31] (20%), produkcję naukową (20%), publikacje w bazach SCI (20%) oraz swoista rentowność, czyli wielkość instytucji w proporcji do produkcji naukowej (10%).

W rankingu szanghajskim (dane z lutego 2008) nie ma ani jednej szkoły wyższej Dolnego Śląska. Na miejscu trzysta osiemnastym pojawia się jedynie Uniwersytet Jagielloński, a na miejscu trzysta dziewięćdziesiątym piątym Uniwersytet Warszawski. W rankingu WRWU Województwo Dolnośląskie reprezentuje sześć uczelni wrocławskich, przy czym najwyżej, także w skali kraju, uplasowała się Politechnika Wrocławska.

Tab. 14 Uczelnie dolnośląskie w rankingu WRWU[32]

Pozycja	Uczelnia
538	Politechnika Wrocławska
665	Uniwersytet Wrocławski
1 573	Akademia Medyczna
2 004	Akademia Ekonomiczna
2 850	Uniwersytet Przyrodniczy
3 752	Akademia Wychowania Fizycznego

Oprócz tego wymienić należy kilka rzadko cytowanych w Polsce rankingów:

1) Brytyjski ranking publikowany przez „The Times Higher Education Supplement" (*THES-QS World University Rankings*), gdzie wśród czterystu uczelni na trzysta trzydziestym pierwszym miejscu znalazł się Uniwersytet Jagielloński, na trzysta czterdziestym piątym Uniwersytet Warszawski, na trzysta siedemdziesiątym pierwszym Politechnika Warszawska (dane za 2007, żadnej uczelnie dolnośląskiej);
2) Ogólnoświatowy ranking „Newsweeka" (*Top 100 Global Universities*), gdzie wśród stu najlepszych uczelni nie ma ani jednej z Polski;
3) Francuski *Professional Ranking of World Universities* (w tym wypadku instytucją sprawczą nie jest koncern medialny, ale Paryska Szkoła Główna Górnictwa – École nationale supérieure des mines de Paris). W tym wypadku jako kryterium przyjęto zatrudnienie i karierę w wielkich firmach – jak można się spodziewać, wśród wymienionych przez ankietowanych trzystu trzydziestu ośmiu instytucji edukacyjnych świata nie znalazła się ani jedna z Polski;
4) Tajwański ranking bibliometryczny *Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities* (nazwa rankingu wskazuje na główne kryteria analizy, a sam ranking niewiele różni się od szanghajskiego). Wśród pięciuset najlepszych uczel-

[31] Dla uczelni kierunków przyrodniczych, technicznych etc. miernikiem jest liczba publikacji w „Nature" i „Science", dla kierunków społecznych, humanistycznych i ekonomicznych stosowane są inne wskaźniki.

[32] Źródło: http://www.webometrics.info/rank_by_country.asp?country=pl (dostęp 10.04.2008).

ni całego świata w 2007 r. znalazły się jedynie Uniwersytet Warszawski (364) i Uniwersytet Jagielloński (398).

5) Niemiecki CHE ExcellenceRanking przygotowany przez Centrum Rozwoju Szkolnictwa Wyższego (CHE – Das Centrum für Hochschulentwicklung). Ranking ten dotyczy dziedzin (ściślej niektórych dziedzin, a mianowicie biologii, chemii, matematyki i fizyki), a nie uczelni traktowanych całościowo i został zaprojektowany jako praktyczna pomoc dla osób poszukujących miejsca do studiowania na poziomie zaawansowanym bądź do prowadzenia badań. W rankingu tym pojawia się Uniwersytet Warszawski (najwyższa ocena w zakresie matematyki, fizyki i chemii), Uniwersytet Wrocławski (najwyższa ocena w zakresie chemii), Uniwersytet Jagielloński (najwyższa ocena w zakresie fizyki), Uniwersytet Poznański (najwyższa ocena w zakresie chemii). Jednak żadna polska uczelnia nie trafiła do najwyższej grupy (Excellence Group).

Ocena powyższych danych pod względem ich merytorycznej przydatności dla prognozowania jest umiarkowanie krytyczna. Już fakt tak znaczących rozbieżności pomiędzy zacytowanymi wyżej rankingami powinien wzbudzić pewne wątpliwości. Ponadto silnie eksponowane publikacje w czasopismach „Science" i „Nature" traktować należy jako fenomen z pogranicza nauki i mediów, a niekoniecznie jako autentyczny miernik poziomu. Pojawiające się tam teksty są z pewnością wysokiej jakości, ale niepojawienie się w tych prestiżowych periodykach jakiegoś tekstu nie jest żadnym dowodem jego gorszej jakości. Z kolei preferencje rankingu WRWU, który we Wrocławiu, a w szczególności na Politechnice Wrocławskiej wzbudził wiele pozytywnych emocji, są powierzchowne i nie mają związku z naukometryczną oceną potencjału uczelni. Wskazują raczej na wielkość i dostępność zasobów WWW uczelni (można się domyślać, że pomiarów zasobów czterech tysięcy uczelni dokonano programem-robotem). Gdyby więc wszyscy pracownicy wrocławskich i dolnośląskich uczelni umieszczali swoje wyniki w otwartych zasobach, pozycje uczelni byłyby prawdopodobnie jeszcze wyższe.

Ogólny wniosek płynący z analizy międzynarodowych rankingów nauki jest jednak pesymistyczny, ponieważ sytuuje akademickie instytucje Wrocławia poza obiegiem światowym. Jest to zjawisko bardzo niekorzystne, ponieważ niezależnie od faktycznego potencjału naukowego Województwa Dolnośląskiego nieobecność w rankingach światowych ma negatywne znaczenie wizerunkowe. W tym sensie może więc być argumentem utrudniającym ściągnięcie kapitału inwestycyjnego zainteresowanego nowymi technologiami.

8. ***Produkcja wydawnicza Wrocławia i Województwa Dolnośląskiego***

Jedną z pośrednich miar poziomu naukowego jest wysokość nakładów publikacji naukowych oraz liczba, struktura tematyczna i poziom periodyków naukowych wydawanych w regionie. Rynek wydawniczy publikacji drukowanych i elektronicznych nie wyłania się i nie rośnie w próżni. Uważać go można za pochodną poziomu i intensywności życia intelektualnego oraz aktywności na-

ukowej ludności, szczególnie elit. Intensywna działalność wydawnicza oznacza, że w regionie działa liczące się pod względem naukowym, wpływowe i opiniotwórcze środowisko. Z punktu widzenia inwestora oznacza to istnienie bogatych i kompetentnych zasobów ludzkich posiadających wiedzę i podstawy intelektualne do szybkiego rozwoju zawodowego w ramach firmy. Inwestor może wówczas znacząco obniżyć koszty pozyskania i kształcenia kadry.

Jednak uwzględnienie tego elementu w budowie wskaźnika oceniającego potencjał naukowy jest dalece problematyczne, a to z dwóch powodów. Wiarygodne, ale selektywne dane istnieją jedynie dla całego kraju (przykład podano w Aneksie 4). Jednak, jak się okazało, podobne dane reprezentujące poziom województw są trudno dostępne i w praktyce informacja prymarna dla celów *Raportu* musi być pozyskiwana bezpośrednio u źródła. Jak pisze M. Ślusarska w jednej z Przedmów do opracowania statystycznego rynku książki w Polsce: „Rynek książki w Polsce jest przestrzenią gospodarki i kultury nie do końca rozpoznaną. Różne ośrodki naukowe i pojedynczy badacze podejmują próby opisania zjawisk charakterystycznych dla tego rynku bądź stanowiących jego obrzeża. [...] Dla pełnej oceny podstawowym problemem jest brak pełnej bazy danych. Niezależnie od tego, jaka instytucja podejmuje próbę opisu całościowego, boryka się z niedoskonałym materiałem statystycznym" (Ślusarska 2007: 7)[33]. Fakt ten ma oczywiście związek ze złożonością rynku wydawnictw w sensie rozproszenia geograficznego i płynności typologicznej (mówiąc skrótowo: delimitacja tego, co naukowe wśród całokształtu zjawisk wydawniczych). Powód drugi to powolna ale stała ewolucja tego rynku w kierunku tworzenia zasobów cyfrowych i rozproszonych, pociągająca za sobą rozmycie się w świecie cyfrowym kategorii odbiorcy i źródła (miejsce wydania), a w konsekwencji konieczność dostosowania narzędzi badawczych do nowej sytuacji.

Biorąc pod uwagę powyższe uwagi uznano, że cząstkowe opisy tego zjawiska nie mają wielkiej użyteczności, a opis wyczerpujący (dla wybranego roku) będzie przedmiotem osobnego, obszernego opracowania. Otwartą kwestią pozostaje kwantyfikacja i parametryzacja zjawisk wydawniczych, niezbędna do uwzględnienia tej kategorii w tworzeniu wskaźnika potencjału naukowego regionu.

[33] Ślusarska M. (2007), Przedmowa. In: Gołębiewski Ł., Rynek książki w Polsce 2007. Warszawa: Biblioteka Analiz, 2007, s. 7.

KONKLUZJE

1) Potencjał naukowy ośrodka wrocławskiego

Sporządzenie sumarycznej oceny potencjału naukowego Dolnego Śląska jest zadaniem trudnym, ponieważ wymaga agregacji różnych pod względem jakości, złożoności i natury cech. Ponadto ocena taka powinna ujmować Województwo Dolnośląskie w kategoriach autonomicznych, a także porównawczych.

Mimo tych ograniczeń, z dużą dozą prawdopodobieństwa stwierdzić można, że niekwestionowanym liderem wszystkich istotnych kategorii pomiarowych (kadra, finansowanie, innowacyjność, w niepełnym zakresie publikacje naukowe) jest **chemia**. Co prawda, według wskaźnika finansowania, na pierwszym miejscu umieścić należałoby nauki inżynieryjno-techniczne, jednak fakt agregacji w tej kategorii wielu dyscyplin (m.in. mechaniki, elektrotechniki, elektroniki, elektroenergetyki, łącznie dwadzieścia grantów polskich i dwa unijne – patrz Tabela 6.), sprawia, że pozycja każdej szczegółowej kategorii byłaby niższa. Jednak wskaźnik kadry naukowej (Rys. 1-2) daje chemii (a dokładnie naukom chemicznym) pierwszeństwo, i to mimo nieuwzględniania w jednej kategorii inżynierii i technologii chemicznej.

Porównując Dolny Śląsk z pozostałymi województwami w kategorii kadry stwierdzić można jego przewagę w innych jeszcze innowacyjnych dziedzinach, a mianowicie w elektronice, w inżynierii i ochronie środowiska i w telekomunikacji (przewaga ponad jednoprocentowa). Pozycja technologii informacyjnej jest specyficzna, ponieważ w obszarze finansowym sytuuje się ona wysoko (łącznie 7,9% nakładów), podczas gdy udział kadry jest niewielki (2,6% i czwarte miejsce w kraju)[34].

Bazy OPI dostarczają natomiast niepokojących danych na temat takich dziedzin jak biocybernetyka, automatyka i robotyka, transport (około lub nieco poniżej średniej krajowej). Zjawisko to jest dlatego niepokojące, że w strukturze naukowej Dolnego Śląska nauki humanistyczne i społeczne mają dość skromną reprezentację (nie istnieją na Dolnym Śląsku uczelnie o silnym nachyleniu humanistycznym, takie jak na przykład KUL czy Uniwersytet im. Kardynała Stefana Wyszyńskiego), tak więc poziom średni w skali ogólnokrajowej w rzeczywistości plasuje wymienione wyżej dyscypliny poniżej średniej.

Wyniki te, jeśli zestawić je ze strukturą inwestycji na Dolnym Śląsku, są co najmniej zastanawiające, ponieważ większość podmiotów gospodarczych powiązanych z chemią i zaawansowaną technologią (głównie farmaceutyka, paliwa, zaawansowane bioprodukty) zlokalizowana jest poza obszarem województwa[35]. O ile ciężka chemia organiczna, produkcja tworzyw i nawozów oraz przetwórstwo

34 Wśród innych dyscyplin warto wymienić „Nauki kultury fizycznej" na Dolnym Śląsku, które pod względem ilości kadry jako jedyne zajmują pierwsze miejsce w Polsce, oraz politologię, która według tego samego kryterium jest na drugim miejscu (po Mazowszu).

35 Wśród największych podmiotów usytuowanych na Dolnym Śląsku znajdują się zakłady PCC Rokita w Brzegu Dolnym, jeleniogórska Jelfa, oraz wrocławski Polifarb.

paliw mogą nie być przedmiotem zainteresowania, a to z uwagi na wtórne koszty ekologiczne, obecność branży farmaceutycznej, kosmetycznej, biotechnologicznej i biomedycznej na Dolnym Śląsku byłaby logicznym dopełnieniem potencjału naukowego województwa. Osiągnięcia naukowo-techniczne bez otoczenia przemysłowego zdolnego do ich absorpcji są praktycznie bezwartościowe, a poniesione nakłady stracone. Poszukiwanie lub wspieranie inwestorów (krajowych i zagranicznych) z wymienionych tu branż uznać więc należy za absolutny priorytet województwa w zakresie gospodarki, przewyższający pod względem znaczenia kosztowne i przeważnie bezskuteczne działania obliczone na pozyskanie nośnych medialnie, ale jednorazowych imprez w rodzaju wystawy Expo.

2) Konstrukcja wizerunku regionu a rzeczywista pozycja Dolnego Śląska

Istnieje wyraźny dysonans pomiędzy oficjalną propagandą sukcesu i konstruowanym na jej podstawie obrazem Wrocławia i Dolnego Śląska, a ich rzeczywistą pozycją w polskiej i europejskiej nauce. Z jednej bowiem strony kreowany przez władze i media pozytywny wizerunek Wrocławia (niestety nie regionu) mieści w sobie wyobrażenie o wielkich, praktycznie nieograniczonych możliwościach rozwoju, w tym także naukowego, co widoczne jest w staraniach o EIT. Z drugiej strony praktycznie we wszystkich badanych kategoriach (kadra, liczba studentów i absolwentów, finansowanie nauki, innowacyjność) sen o potędze Dolnego Śląska nie wytrzymuje konfrontacji z rzeczywistością: chociaż blisko czołówki, Województwo Dolnośląskie znajduje się dopiero na czwartej lub piątej pozycji. Sytuacja ta ma jednak związek z wielkością populacji: pod tym względem Dolnośląskie jest właśnie piątym województwem Polski i zapewne logiczniejsze byłoby łączne obliczanie jego potencjału z potencjałem Województwa Opolskiego. Za celowe można więc uznać przeliczenie wartości wskaźnika potencjału naukowego województwa na liczbę jego mieszkańców.

3) Koncentracja działalności naukowej we Wrocławiu

Większość instytucji prowadzących działalność naukową na Dolnym Śląsku umiejscowiona jest bądź posiada swoje główne siedziby we Wrocławiu. Według danych za rok 2006 spośród czterdziestu szkół wyższych Dolnego Śląska aż dwadzieścia siedem (67%) znajdowało się we Wrocławiu, natomiast jedynie trzynaście (33%) w innych miastach, przy czym tylko dwie szkoły wyższe spoza Wrocławia posiadały uprawnienia do prowadzenia studiów magisterskich (por. Tab. 1). Poza Wrocławiem nie działa też żaden instytut PAN.

Ocena tej sytuacji nie jest jednoznaczna. Koncentracja terytorialna działalności *stricte* naukowej i badawczej jest niewątpliwie zjawiskiem pozytywnym, ponieważ prowadzi do efektu synergii – przyspiesza postęp badań obniżając jednocześnie koszty. Ogólny koszt badań zmniejsza się poprzez dzielenie dostępu do superkomputerów, aparatury i zasobów informacyjnych. Ponadto zjawisko

to zgodne jest z ogólnoświatowym trendem rosnącej specjalizacji naukowców i preferowaniem pracy zespołowej nad indywidualną. Jednak dając szansę na efektywne i zaawansowane badania naukowe, metropolia wysysa najwartościowsze zasoby ludzkie z mniejszych ośrodków, gdzie inwestycje mogłyby znaleźć podatny grunt, na przykład ze względu na niższy koszt gorzej wykwalifikowanej siły roboczej, niższe ceny ziemi i ulgi podatkowe. Wskazany jest więc wspieranie bardziej zrównoważonego terytorialnie rozwoju badań, co oznacza przenoszenie ich poza ośrodek wrocławski.

Nie od dziś wiadomo, że inteligencja i uzdolnienia rozkładają się w populacji równomiernie, a różnice w tempie rozwoju intelektualnego i naukowego pojawiają się dopiero pod wpływem otoczenia. Celowym jest więc także wspieranie przez władze kształcenia akademickiego w mniejszych ośrodkach Dolnego Śląska (chodzi przede wszystkim o dawne miasta wojewódzkie), gdzie młodzi ludzie pozbawieni środków i motywacji środowiska mogliby rozpoczynać swoje kariery kontynuowane później w stolicy województwa. Warto jednak podkreślić, że nie chodzi o mnożenie pseudoszkół, w których studenci udają, że studiują, wykładowcy udają, że uczą, a prawdziwe są jedynie czesne i honoraria prowadzących, ale o wspieranie wydziałów zamiejscowych i filii renomowanych uczelni, gwarantujących wysoki poziom i, co ważne, ciągłość kształcenia na drugim stopniu. Nie zagrozi to wiodącej pozycji naukowej ośrodka wrocławskiego, który ze względów ekonomicznych i historycznych będzie dominował w najbardziej innowacyjnych i kosztochłonnych dyscyplinach, wzmocni jednak inne miasta regionu.

4) Nowe instytuty PAN

Potencjał naukowy Dolnego Śląska jest na tyle duży, że korzystne byłoby uruchomienie we Wrocławiu kolejnych instytutów Polskiej Akademii Nauk (Tab. 2). Z uwagi na pozycję nauk chemicznych na Uniwersytecie Wrocławskim i Politechnice Wrocławskiej oraz osiągnięcia tego środowiska mógłby tu powstać instytut nanotechnologii i zaawansowanych materiałów, albo też instytut biopaliw. Inną możliwą kandydaturą byłby PAN-owski instytut związany z technologią informacji bądź telekomunikacją – w obu dziedzinach względny potencjał Wrocławia jest wysoki.

5) Deficyt najbardziej pożądanych absolwentów

Praktycznie w żadnym województwie rozkład absolwentów uczelni nie jest idealnie dostosowany do potrzeb gospodarki. Jednak bez większego ryzyka błędu można powiedzieć, że liczba absolwentów kierunków technicznych, matematyczno-fizycznych i przyrodniczych jest zbyt mała w stosunku do potrzeb, podczas gdy na rynek trafia bardzo wielu absolwentów kierunków modnych, które opanowało szkolnictwo prywatne i wieczorowe. Jednym z efektów tego stanu rzeczy jest asymetria objawiająca się tym, że średnio 46% kadry kierunków uznanych za proinnowacyjne kształci 22% studentów (chemicy stanowiący 7,2% kadry dolnośląskiej kształcą łącznie jedynie 2,8% studentów).

Warto jednak podkreślić, że kosztochłonność kierunków społeczno-humanistycznych jest bardzo niewielka i nie obciąża znacząco budżetu państwa. Ponadto studenci *public relations*, dziennikarstwa, marketingu, reklamy, pedagogiki, psychologii oraz mniej poszukiwanych kierunków humanistycznych nie są, ze względu na swoje predyspozycje intelektualne, potencjalnymi studentami kierunków inżynierskich i ścisłych. Uczelnie kształcące takich studentów nie odbierają więc ich Politechnice Wrocławskiej, Uniwersytetowi Przyrodniczemu, czy matematyczno-przyrodniczej części Uniwersytetu Wrocławskiego. Oferują raczej alternatywę studiowania w ogóle, a więc podniesienia średniego poziomu wykształcenia społeczeństwa – wobec braku studiów, czyli zatrzymania się na poziomie matury, szkoły zawodowej lub policealnej.

Należy wreszcie podkreślić, że jedną z ważniejszych cech społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy jest dominacja wysokiej technologii i usług (głównie medialno-informacyjnych), a nie rolnictwa i przemysłu ciężkiego. Właśnie sektor usług i rynku informacji wspierany jest przez kierunki „miękkie", z pozoru mniej produktywne, jest odbiorcą zasobów ludzkich legitymujących się tego rodzaju wykształceniem.

Podstawowym punktem programu zwiększenia liczby absolwentów kierunków proinnowacyjnych powinno więc być, oprócz zachęt finansowych (stypendia), wynajęcie specjalistów od *public relations* i reklamy w celu przeprowadzenia kampanii kreującej atrakcyjny dla uczniów i maturzystów wizerunek uczelni technicznych i kierunków ścisłych.

6) Blokady informacyjne

Jedną z podstawowych barier przy określaniu potencjału naukowego Dolnego Śląska okazał się brak wtórnej (przetworzonej) informacji faktograficznej. Nie udało się na przykład ustalić aktualnej liczby studiujących na niektórych uczelniach (GUS podaje te dane z opóźnieniem), dane na temat finansowania były rozproszone bądź fragmentaryczne, kategoria „nakładów na działalność naukowo-badawczą", w zależności od źródła danych, mieściła w sobie różne koszty. Zaskakuje fakt, iż systematyczne pomiary cytowalności oraz IF prowadzą jedynie Politechnika Wrocławska i Wydział Fizjoterapii AWF, podczas gdy inne uczelnie albo tego nie robią, albo też stosują własne systemy. Brak jest wreszcie otwartego banku danych, rejestrującego największe osiągnięcia naukowe poszczególnych uczelni. W tym kontekście powinno się rozważyć stworzenie instytucji badawczej monitorującej i analizującej stan nauki dolnośląskiej w celu wspierania działań służących pozyskiwaniu inwestycji wysokiej technologii.

7) Konstrukcja wskaźnika potencjału naukowego

Konstrukcja takiego wskaźnika jest w chwili obecnej jedynie postulatem, ponieważ agregowanie informacji bardzo różnorodnej pod względem strukturalnym, pomiarowym i interpretacyjnym jest wysoce problematyczne. Można oczywiście

uprościć sobie zadanie i skoncentrować się na wybranych kategoriach, które są łatwo dostępne i przez to wygodne z punktu widzenia badacza (na przykład cytowalność albo liczba noblistów). Wydaje się jednak, że sztuka dobrej analizy informacji polega na wielowymiarowym widzeniu zjawisk wielowymiarowych. Forma opisowa i dyskursywna, wzbogacona o faktografię, jest więc całkowicie adekwatna do złożonego przedmiotu opisu, podczas gdy wskaźnik agregujący informację w rzeczywistości znacznie redukuje obraz całości, gubiąc jej złożoność i specyfikę.

Ponadto problematyczne wydaje się budowanie przestrzeni zdarzeń, w której funkcjonują jednocześnie tak różne byty, jak populacja absolwentów i naukowców, liczby wydawnictw, cytowania, nakłady, wartości zagregowane przez inne podmioty (rankingi). Nie jest to niemożliwe, ale wymaga wprowadzenia nowych kategorii opisowych służących uporządkowaniu przestrzeni zdarzeń i obiektów. Opisowym przykładem takiej operacji jest odpowiedź na pytanie o sumę dwóch jabłek i trzech pomarańczy. Wynik podany bez ontologicznego uporządkowania przestrzeni zdarzeń musi brzmieć „dwa jabłka i trzy pomarańcze", natomiast wynik otrzymany po takim uporządkowaniu mógłby brzmieć „pięć owoców".

Czy tworzenie wskaźników nie ma więc merytorycznego uzasadnienia? Owszem ma, ponieważ pozwalają one na tworzenie rankingów (w tym wypadku na przykład województw lub regionów), a jeżeli możliwe i wykonalne jest ich regularne obliczanie, pozwalają zobrazować dynamikę rozwoju zjawiska w czasie. W takim ujęciu utrata informacji o złożoności i specyfice obiektu rekompensowana jest generowanie nowej informacji wynikającej z porównania charakterystyk obiektów w czasie i/lub przestrzeni.

Poniższa tabela (Tab. 15) ukazuje możliwą postać takiego wskaźnika. Dyskusji wymaga ustalenie wag poszczególnych kategorii, a także kwantyfikacja i uproszczenie tych kategorii, które w rzeczywistości są złożone i mają jakościowy charakter.

Tab. 15 Propozycja wskaźnika potencjału naukowego regionu

Składowe wskaźnika	Waga
Akademickie instytucje edukacyjne (liczba, poziom lub uprawnienia, zakres działalności)	10%
Instytuty prowadzących tylko działalność naukową (liczba oraz poziom lub kategoria)	5%
Absolwenci uczelni wyższych (liczba i rozkład specjalności)	15%
Kadra naukowa (specjalności, tytuły i stopnie, ocena naukometryczna, wiek)	20%
Nakłady na działalność naukowo-badawczą (parametryzacji podlegają kwoty nakładów z uwzględnieniem podziału dziedzinowego)	20%
Patenty i wdrożenia (liczba i podział dziedzinowy)	10%
Pozycje uczelni w profesjonalnych rankingach	5%
Periodyki i serie naukowe publikowane przez uczelnie w regionie (liczba tytułów, poziom mierzony wskaźnikiem IF, język)	10%
Produkcja wydawnicza regionu (liczba tytułów i nakłady literatury naukowej)	5%

ANEKS 1
Absolwenci uczelni wyższych na Dolnym Śląski według typów szkół (2006)[36]

	magisterskie	zawodowe	magisterskie uzupełniające	ogółem
uniwersytety	3 342	1 966	2 700	8 008
wyższe szkoły techniczne	2 983	972	370	4 325
wyższe szkoły rolnicze	283	1 318	920	2 521
wyższe szkoły ekonomiczne	2 184	3 093	2 190	7 467
wyższe szkoły pedagogiczne	0	1 194	865	2 059
akademie medyczne	553	401	67	1 021
akademie wychowania fizycznego	486	58	237	781
wyższe szkoły artystyczne	177	177	34	388
wyższe szkoły teologiczne	241	0	0	241
wyższe szkoły zawodowe	0	6 249	0	6 249
ogółem	10 249	15 428	7 383	33 060

ANEKS 2
Kadra naukowa Dolnego Śląska (2006)[37]

Numer	Nazwa dyscypliny	dr	dr_hab	prof	WSP	Udział
56	medycyna	473	74	77	852	8,2%
12	ekonomia	375	81	70	747	7,1%
26	nauki chemiczne	241	63	65	562	5,4%
3	nauki filologiczne	256	60	48	520	5,0%
4	nauki o sztukach pięknych	105	60	78	459	4,4%
20	biologia	234	45	42	450	4,3%
25	fizyka	179	41	39	378	3,6%
24	matematyka	151	39	39	346	3,3%
11	nauki prawne	153	41	34	337	3,2%
44	budowa i eksploatacja maszyn	145	35	38	329	3,1%
10	organizacja i zarządzanie	156	30	31	309	3,0%
39	inżynieria i ochrona środowiska	139	27	34	295	2,8%
28	informatyka	157	28	21	276	2,6%
7	nauki historyczne	88	47	28	266	2,5%
60	nauki kultury fizycznej	177	14	15	250	2,4%
30	budownictwo	138	22	20	242	2,3%
32	elektronika	123	27	13	216	2,1%
43	mechanika	128	13	18	208	2,0%
6	pedagogika	104	26	13	195	1,9%
9	nauki o polityce	86	32	13	189	1,8%
29	architektura i urbanistyka	111	16	14	185	1,8%

36 Źródło: Bank Danych Regionalnych.

37 Źródło: bazy OPI MNiSW, zlecenie własne.

Numer	Nazwa dyscypliny	dr	dr_hab	prof	WSP	Udział
48	agronomia	76	18	22	178	1,7%
34	elektrotechnika	86	20	15	171	1,6%
21	nauki medyczne	62	10	27	163	1,6%
1	nauki filozoficzne	82	21	12	160	1,5%
23	nauki weterynaryjne	64	8	23	149	1,4%
54	zootechnika	39	18	20	135	1,3%
53	technologia żywności i żywienia	48	17	16	130	1,2%
41	technologia chemiczna	58	13	15	129	1,2%
5	psychologia	68	20	6	126	1,2%
16	geologia	63	15	10	123	1,2%
2	nauki teologiczne	41	15	17	122	1,2%
35	telekomunikacja	76	10	7	117	1,1%
31	automatyka i robotyka	49	13	13	114	1,1%
22	nauki farmaceutyczne	59	9	11	110	1,1%
15	geografia	49	11	7	92	0,9%
8	socjologia	48	10	7	89	0,9%
36	górnictwo i geologia inżynierska	49	11	4	83	0,8%
40	inżynieria chemiczna	29	5	12	75	0,7%
59	stomatologia	54	3	2	66	0,6%
57	biologia medyczna	38	5	5	63	0,6%
49	technika rolnicza	27	7	7	62	0,6%
37	inżynieria materiałowa	15	12	7	60	0,6%
19	geodezja i kartografia	32	5	3	51	0,5%
45	transport	17	8	4	45	0,4%
14	BiIN-T	21	7	3	44	0,4%
13	nauki wojskowe	23	5	1	36	0,3%
27	astronomia	14	3	4	32	0,3%
51	ogrodnictwo	9	3	3	24	0,2%
33	biocybernetyka i inżynieria biomedyczna	13	5	0	23	0,2%
38	metalurgia	4	3	2	16	0,2%
61	energetyka	5	0	3	14	0,1%
50	melioracje wodne	5	1	1	10	0,1%
17	geofizyka	1	3	0	7	0,1%
63	kształtowanie środowiska	1	1	1	6	0,1%
52	rybactwo	0	1	1	5	0,0%
58	pielęgniarstwo	4	0	0	4	0,0%
47	towaroznawstwo	1	1	0	3	0,0%
46	technologia drewna	1	0	0	1	0,0%

ANEKS 3
Klasyfikacja ISCED (International Standard Classification of Education)[38]

Nazwa kierunku w BDR	Zakres
Architektura i budownictwo (architecture and building)	Architecture and town planning: structural architecture, landscape architecture, community planning, cartography; Building, construction; Civil engineering
Artystyczne (arts)	Fine arts: drawing, painting, sculpture, Performing arts: music, drama, dance, circus; Graphic and audio-visual arts: photography, cinematography, music production, radio and TV production, printing and publishing; Design; Craft skills
Biologiczne (life sciences)	Biology, botany, bacteriology, toxicology, microbiology, zoology, entomology, ornithology, genetics, biochemistry, biophysics, other allied sciences, excluding clinical and veterinary sciences
Dziennikarstwo i informacja (journalism and information)	Journalism; library technician and science; technicians in museums and similar repositories; Documentation techniques; Archival sciences
Ekonomia i administracja (business and administration)	Retailing, marketing, sales, public relations, real estate; Finance, banking, insurance, investment analysis; Accounting, auditing, bookkeeping; Management, public administration, institutional administration, personnel administration; Secretarial and office work
Fizyczne (physical sciences)	Astronomy and space sciences, physics, other allied subjects, chemistry, other allied subjects, geology, geophysics, mineralogy, physical anthropology, physical geography and other geosciences, meteorology and other atmospheric sciences including climatic research, marine science, vulcanology, paleoecology
Humanistyczne (humanities)	Religion and theology; Foreign languages and cultures: living or 'dead' languages and their literature, area studies; Native languages: current or vernacular language and its literature; Other humanities: interpretation and translation, linguistics, comparative literature, history, archaeology, philosophy, ethics
Informatyczne (computing)	Computer sciences: system design, computer programming, data processing, networks, operating systems - software development only (hardware development should be classified with the engineering fields)
Inżynieryjno-techniczne (engineering and engineering trades)	Engineering drawing, mechanics, metal work, electricity, electronics, telecommunications, energy and chemical engineering, vehicle maintenance, surveying
Matematyczno-statystyczne (mathematics and statistics)	Mathematics, operations research, numerical analysis, actuarial science, statistics and other allied fields
Medyczne (health)	Medicine: anatomy, epidemiology, cytology, physiology, immunology and immunoaematology, pathology, anaesthesiology, paediatrics, obstetrics and gynaecology, internal medicine, surgery, neurology, psychiatry, radiology, ophthalmology; Medical services: public health services, hygiene, pharmacy, pharmacology, therapeutics, rehabilitation, prosthetics, optometry, nutrition; ursing: basic nursing, midwifery; Dental services: dental assisting, dental hygienist, dental laboratory technician, odontology

[38] Z uwagi na dyskusyjność możliwych tłumaczeń, a także niezgodny z polską tradycją podział dyscyplin, pozostawiono wersję angielską.

Nazwa kierunku w BDR	Zakres
Ochrona środowiska (environmental protection)	Environmental conservation, control and protection, air and water pollution control, labour protection and security
Pedagogiczne (teacher training and education science)	Teacher training for pre-school, kindergarten, elementary school, vocational, practical, non-vocational subject, adult education, teacher trainers and for handicapped children. General and specialized teacher training programmes. Education science: curriculum development in non-vocational and vocational subjects. Educational assessment, testing and measurement, educational research, other education science
Prawne (law)	Local magistrates, 'notaires', law (general, international, labour, maritime, etc.), jurisprudence, history of law
Produkcja i przetwórstwo (manufacturing and processing)	Food and drink processing, textiles, clothes, footwear, leather, materials (wood, paper, plastic, glass, etc.), mining and extraction
Rolnicze, leśne i rybactwa (agriculture, forestry and fishery)	Agriculture, crop and livestock production, agronomy, animal husbandry, horticulture and gardening, forestry and forest product techniques, natural parks, wildlife, fisheries, fishery science and technology
Społeczne (social and behavioural science)	Economics, economic history, political science, sociology, demography, anthropology (except physical anthropology), ethnology, futurology, psychology, geography (except physical geography), peace and conflict studies, human rights
Usługi dla ludności (personal services)	Hotel and catering, travel and tourism, sports and leisure, hairdressing, beauty treatment and other personal services: cleaning, laundry, drycleaning, cosmetic services, domestic science
Usługi transportowe (transport services)	Seamanship, ship's officer, nautical science, air crew, air traffic control, railway operations, road motor vehicle operations, postal service
Weterynaryjne (veterinary)	Veterinary medicine, veterinary assisting
Opieka społeczna (social services)1	Social care: care of the disabled, child care, youth services, gerontological services; Social work: counselling, welfare n.e.c.

ANEKS 4
Dane ogólnopolskie na temat rynku książki[39]

Typ literatury	Sprzedaż w mln zł	Udział
piękna	445 000	18,9%
dziecięca	200 000	8,5%
lektury szkolne	65 000	2,8%
książka szkolna	595 000	25,2%
naukowa i fachowa	635 000	26,9%
książki ilustrowane	155 000	6,6%
religijna	140 000	5,9%
inne (w tym nuty i kartografia)	125 000	5,3%

[39] Źródło: Ł. Gołębiewski: Rynek książki w Polsce 2007. Warszawa: Biblioteka Analiz, 2007, s. 88.

Rozkład publikacji naukowych w skali kraju (wysokość sprzedaży w 2006)[40]

Kategoria	Wartość sprzedaży
skrypty i rozprawy naukowe	10 000
podręczniki akademickie	45 000
poradniki medyczne	23 000
informatyka	36 000
literatura techniczna	9 000
biznes, poradniki wymiennokartkowe	126 000
prawo i ekonomia (książki i wymiennokartkowe teksty aktów prawnych)	108 000
prawo i ekonomia (produkty elektroniczne)	121 000
książki popularnonaukowe	47 000
encyklopedie, słowniki, leksykony	110 000
Razem:	635 000

ANEKS 5
Przykładowa i selektywna lista spektakularnych osiągnięć naukowych badaczy dolnośląskich z zakresu chemii[41]

Zespół kierowany przez dr hab. Barbarę Kołwzan (Politechnika Wrocławska, Wydział Inżynierii Środowiska i Wydział Chemiczny) opracował i wdrożył rozwiązanie „Technologie bioremediacji środowisk gruntowo-wodnych skażonych węglowodorami i ich pochodnymi".

Zespół kierowany przez prof. dr hab. Jadwigą Sołoducho (Politechnika Wrocławska, Wydział Chemii) opracował bioczujnik warstwowy do wykrywania fenolu i jego pochodnych w środowisku wodnym.

Zespół złożony z prof. dr hab. Huberta A. Kołodzieja (Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii), dr Andrzeja Vogta (Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii), inż. Stanisława Strzeleckiego (Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii), dr hab. Andrzeja Sowy (Wydział Elektroniki, Politechnika Wrocławska) odkrył nową generację materiałów absorbujących promieniowanie. Materiały te cieszą się bardzo dużym zainteresowaniem i stosowane są dla ochrony przed promieniowaniem elektromagnetycznym.

Zespół złożony z prof. dr hab. Huberta A. Kołodzieja (Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii), dr Andrzeja Vogta (Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii), inż. Stanisław Strzeleckiego (Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii) opracował oryginalną technologię otrzymywania biopaliw

40 Źródło: ibid., 129.

41 Źródło: http://www.pwr.wroc.pl/189526.xml oraz opracowanie własne przy współpracy prof. Kazimierza Orzechowskiego (Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii).

w postaci estru alkoholu etylowego z substratów roślinnych (olej rzepakowy). W odróżnieniu od obecnych już na rynku biopaliw nie są one oparte na estrach alkoholu metylowego. Powstały już w Polsce pierwsze instalacje wykorzystujące tą technologię.

Zespół złożony z prof. dr hab. Huberta A. Kołodzieja (Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii), dr Andrzeja Vogta (Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii), inż. Stanisław Strzeleckiego (Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii) opracował chemiczne stabilizatory gruntu pozwalające na szybkie i tanie utwardzenie drogi bitej (piasek, żwir, glina) za pomocą preparatów chemicznych.

Zespół złożony z dr hab. Kazimierza Orzechowskiego (Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii), lek. Marka Rzący (Dolnośląski Szpital Specjalistyczny), mgr inż. Stanisława Baja (Pracownia Eksperymentalnej Aparatury Pomiarowej) opracował śródoperacyjną sondę do wykrywania zmian nowotworowych gruczołu piersiowego.

Zespół kierowany przez prof. dr hab. Andrzeja Miniewicza (Politechnika Wrocławska, Instytut Chemii Fizycznej i Teoretycznej) opracował molekularne materiały krystaliczne, ciekłokrystaliczne i polimerowe dla potrzeb elektroniki i fotoniki.

Zespół kierowany przez prof. dr hab. Wiesława S. Stręka (Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych PAN) opracował technologię tworzenia luminoforów nanostrukturalnych służących do konstrukcji lasera fioletowego.

Prof. dr hab. Eugeniusz Zych (Uniwersytet Wrocławski, Wydział Chemii) opracował detektor promieniowa ultrafioletowego dla mikroskopu wykorzystywanego w misji marsjańskiej Phoenix.

SPIS TREŚCI

Wstęp..... 3
Założenia metodologiczne i etapy realizacji projektu..... 5
Bariery..... 6
Model oceny potencjału naukowego..... 6
Prezentacja i analiza danych..... 7
1. Instytucje naukowo-badawcze Dolnego Śląska..... 7
2. Absolwenci uczelni wyższych Dolnego Śląska..... 11
3. Kadra naukowa na Dolnym Śląsku..... 15
4. Nakłady na działalność naukowo-badawczą na Dolnym Śląsku..... 18
5. Periodyki i serie naukowe publikowane w ośrodkach dolnośląskich..... 25
6. Liczba i tematyczny rozkład patentów..... 28
7. Pozycje rankingowe uczelni dolnośląskich..... 30
8. Produkcja wydawnicza Wrocławia i Województwa Dolnośląskiego..... 33
Konkluzje..... 35

Aneksy
1. Absolwenci uczelni wyższych na Dolnym Śląsku według typów szkół.... 41
2. Kadra naukowa Dolnego Śląska..... 41
3. Klasyfikacja ISCED..... 43
4. Dane ogólnopolskie na temat rynku książki..... 44
5. Przykładowa i selektywna lista spektakularnych osiągnięć naukowych badaczy dolnośląskich z zakresu chemii..... 45

RAPORT RAPORT RAPORT

ISBN 978-83-60425-26-8