



# RAPORT

Synteza rezultatów NPF w zakresie pól, scenariuszy oraz analizy SWOT

---

NARODOWY PROGRAM FORESIGHT – WDROŻENIE WYNIKÓW

## ZADANIE 2

Analiza wyników NPF w celu ich wykorzystania i wdrożenia w kształtowaniu polityki naukowej i naukowo-technologicznej (polityki, strategii, programy operacyjne)

### **Zespół autorów:**

prof. dr hab. inż. Joanicjusz Nazarko  
prof. nzw. dr hab. inż. Joanna Ejdys  
dr inż. Katarzyna Halicka  
dr Anna Kononiuk  
dr inż. Anna Olszewska  
mgr Urszula Glińska  
mgr Alicja Ewa Gudanowska  
mgr inż. Elżbieta Krawczyk-Dembicka  
mgr Norbert Brzostowski  
mgr Łukasz Nazarko  
mgr inż. Łukasz Prusiel

Białystok, 2013

## Spis treści

<b>Wprowadzenie</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Metodyka realizacji zadania badawczego: Synteza rezultatów NPF, która może być punktem wyjścia do kształtowania polityki naukowej i naukowo-technologicznej: pola, scenariusze, SWOT</b> .....	<b>8</b>
<b>2. Instrumenty polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa</b> .....	<b>17</b>
2.1. Rozważania terminologiczne .....	17
2.2. Paradygmaty polityki naukowej i naukowo-technologicznej .....	20
2.3. Beneficjenci polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa .....	22
2.4. Klasyfikacja instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej .....	23
<b>3. Synteza wyników metody scenariuszowej w polach badawczych Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”</b> .....	<b>26</b>
3.1. Budowa scenariuszy Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” .....	26
3.2. Scenariusze rozwoju w polu badawczym Zrównoważony Rozwój Polski .....	28
3.3. Rekomendacje dotyczące pola badawczego Zrównoważony Rozwój Polski’ .....	39
3.4. Scenariusze rozwoju w polu badawczym Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne..	41
3.5. Rekomendacje dotyczące pola badawczego Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne .....	54
3.6. Scenariusze rozwoju w polu badawczym Bezpieczeństwo.....	57
3.7. Rekomendacje dotyczące pola badawczego Bezpieczeństwo’ .....	67
<b>4. Scenariusze zintegrowane Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”</b> .....	<b>67</b>
4.1. Metodyka konstrukcji scenariuszy .....	67
4.2. Czynniki kluczowe .....	69
4.3. Analiza SWOT czynników kluczowych.....	71
4.3.1. Uwagi metodologiczne .....	71
4.3.2. Synteza i agregacja czynników .....	72
4.3.3. Analiza powiązań SWOT/TOWS.....	75
4.3.4. Wnioski oraz wybór strategii.....	80
4.4. Charakterystyka scenariuszy zintegrowanych .....	81
4.5. Zestawienie elementów trendów naukowo-technologicznych.....	86
4.6. Rekomendacje Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” .....	89



<b>5. Szczegółowa analiza wyników z zakresu oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i>.</b>	<b>94</b>
5.1. Instrumenty fiskalne	94
5.2. Instrumenty prawne	98
5.3. Instrumenty związane z zasobami ludzkimi	103
5.4. Instrumenty finansowe	110
5.5. Instrumenty inżynierii finansowej	116
5.6. Instrumenty informacyjne, edukacyjne, szkoleniowe i promocyjne	121
5.7. Podsumowanie analiz	124
<b>6. Szczegółowa analiza wyników z zakresu oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 2: <i>Twardych dostosowań</i>.</b>	<b>127</b>
6.1. Instrumenty fiskalne	127
6.2. Instrumenty prawne	132
6.3. Instrumenty związane z zasobami ludzkimi	138
6.4. Instrumenty finansowe	145
6.5. Instrumenty inżynierii finansowej	153
6.6. Instrumenty informacyjne, edukacyjne, szkoleniowe i promocyjne	160
6.7. Podsumowanie analiz	164
<b>7. Szczegółowa analiza wyników z zakresu oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 3: <i>Trudnej modernizacji</i>.</b>	<b>168</b>
7.1. Instrumenty fiskalne	168
7.2. Instrumenty prawne	174
7.3. Instrumenty związane z zasobami ludzkimi	182
7.4. Instrumenty finansowe	192
7.5. Instrumenty inżynierii finansowej	201
7.6. Instrumenty informacyjne, edukacyjne, szkoleniowe i promocyjne	211
7.7. Podsumowanie analiz	215

<b>8. Szczegółowa analiza wyników z zakresu oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju. ....</b>	<b>219</b>
<b>Podsumowanie .....</b>	<b>228</b>
<b>Spis literatury .....</b>	<b>232</b>
<b>Spis rysunków .....</b>	<b>235</b>
<b>Spis tabel .....</b>	<b>236</b>
<b>Spis wykresów.....</b>	<b>242</b>
<b>Spis załączników .....</b>	<b>249</b>
<b>Załącznik 1: Kwestionariusz ankiety Scenariusz 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i>.....</b>	<b>250</b>
<b>Załącznik 2: Kwestionariusz ankiety Scenariusz 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....</b>	<b>253</b>
<b>Załącznik 3: Kwestionariusz ankiety Scenariusz 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....</b>	<b>256</b>
<b>Załącznik 4: Kwestionariusz ankiety nt. wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju. ....</b>	<b>259</b>

## Wprowadzenie

Przedkładane dzieło stanowi integralną część opracowania pt. *Synteza rezultatów Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” na potrzeby kształtowania polityki naukowej i naukowo-technologicznej* realizowanego w ramach zadania nr 2: Analiza wyników Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” w celu ich wykorzystania i wdrożenia w kształtowaniu polityki naukowej i naukowo-technologicznej.

W szerokim ujęciu, badania określonego obszaru polityki państwa obejmują opis instytucji, mechanizmów i instrumentów służących oddziaływaniu organów publicznych na dany obszar życia społeczno-ekonomicznego kraju. Dotyczą również procedur przygotowywania i podejmowania odpowiednich decyzji oraz metody prognozowania i planowania<sup>1</sup>.

Praca ma na celu przyczynienie się do budowy koncepcyjnego i funkcjonalnego pomostu pomiędzy scenariuszami przyszłości czyli *wewnętrznie spójnymi obrazami tego, co może się wydarzyć*<sup>2</sup>, a polityką państwa. Scenariusze mogą pomóc decydentom w uświadomieniu sobie zachodzących przemian gospodarczych i politycznych, w wyczuleniu na sygnały wczesnego ostrzegania dla zidentyfikowanych trendów, w planowaniu możliwych reakcji na zmianę oraz w zwiększeniu potencjału adaptacyjnego sektora publicznego<sup>3</sup>. W niniejszym opracowaniu, próba skonkretyzowania relacji między scenariuszami a polityką państwa przejawia się w powiązaniu scenariuszy wypracowanych w ramach NPF „Polska 2020” z instrumentami polityki naukowej i naukowo-technicznej uznanymi za najbardziej trafne i skuteczne w kontekście konkretnego scenariusza.

Praca składa się z ośmiu rozdziałów.

W pierwszym rozdziale zaprezentowano szczegółową metodykę realizacji podzadania 2b1: *Synteza rezultatów NPF, która może być punktem wyjścia do kształtowania polityki naukowej i naukowo-technologicznej: pola, scenariusze, SWOT*. Opisano sześć komplementarnych zadań badawczych na które składały się: (i) synteza prac studialnych na temat instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej; scenariuszy oraz analizy SWOT Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”; (ii) priorytetyzacja instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej; (iii) opracowanie kwestionariusza ankiety; (iv) opracowanie listy ekspertów; (v) opracowanie narzędzia wspomagającego realizację badania ankietowego; (vi) opracowanie wyników badania ankietowego.

<sup>1</sup> *Polityka gospodarcza*, B. Winiarski (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006, s. 21.

<sup>2</sup> Zob. M. Lindgren, H. Bandhold [za:] M. Porter, *Scenario Planning – The link between future and strategy*, Palgrave Macmillan, New York 2003, p. 21.

<sup>3</sup> G. Ringland, *Scenarios in Public Policy*, John Wiley and Sons Ltd, Chichester 2002, s. 256.

W drugim rozdziale skoncentrowano się na wybranych aspektach analizy polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa. Podjęto próbę systematyzacji pojęć, scharakteryzowano obszary interwencji państwa na rzecz postępu badań naukowych i rozwoju technologii oraz zaproponowano typologię instrumentów polityki państwa wykorzystywanych dla osiągnięcia wspomnianych celów. Utworzona typologia umożliwiła opracowanie priorytetowej grupy: (i) instrumentów kształtowania polityki naukowej i naukowo-technologicznej zabezpieczających realizację zintegrowanych scenariuszy Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” oraz (ii) poznanie grupy kluczowych instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej wpływających na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju poprzez kształtowanie inteligentnej specjalizacji regionów.

Przedmiot trzeciego rozdziału stanowi synteza wyników metody scenariuszowej Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” sporządzona dla trzech pól badawczych, tj. *Zrównoważony Rozwój Polski*, *Technologie Telekomunikacyjne i Informacyjne* oraz *Bezpieczeństwo*. Syntetyczny opis budowy scenariuszy został zaprezentowany w układzie: metodyka konstrukcji scenariusza, przesłanki wyboru, krótka charakterystyka scenariuszy (ze szczególnym uwypukleniem trendów naukowo-technologicznych) oraz rekomendacje.

Celem czwartego rozdziału jest syntetyczna analiza scenariuszy zintegrowanych Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”. W rozdziale zaprezentowano metodykę konstrukcji scenariuszy, czynniki kluczowe, analizę SWOT czynników kluczowych, charakterystykę scenariuszy zintegrowanych. Rozdział wieńczy zestawienie trendów naukowo-technologicznych w trzech scenariuszach oraz rekomendacje.

Przedmiot trzech kolejnych rozdziałów (piątego, szóstego oraz siódmego) stanowi szczegółowa analiza wyników badania ankietowego z zakresu oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 1: *Skoku cywilizacyjnego*, Scenariusza 2: *Twardych dostosowań* i Scenariusza 3: *Trudnej modernizacji*.

W ósmym rozdziale zaprezentowano wyniki badania ankietowego z zakresu wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju. W ramach prac projektowych przyjęto założenie, że inteligentna specjalizacja kraju/regionu *zakłada odejście od dotychczasowych zasad finansowania działalności badawczo-rozwojowej i innowacyjnej (neutralność i niefaworyzowanie jakichkolwiek obszarów badań/działalności gospodarczej) na rzecz koncentracji środków (zarówno na poziomie poszczególnych krajów, jak i poszczególnych regionów) na niewielkiej liczbie kluczowych priorytetów badawczych/innowacyjnych* (prof. A. Rogut).

Rezultaty badania ankietowego zaprezentowane w rozdziale piątym, szóstym, siódmym i ósmym pozwoliły na stworzenie listy rekomendowanych instrumentów polityki państwa – w każdym z trzech scenariuszy – sprzyjających koncentrowaniu środków na ograniczonej liczbie priorytetów badawczych oraz opracowanie listy instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa najsilniej wpływających na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju.

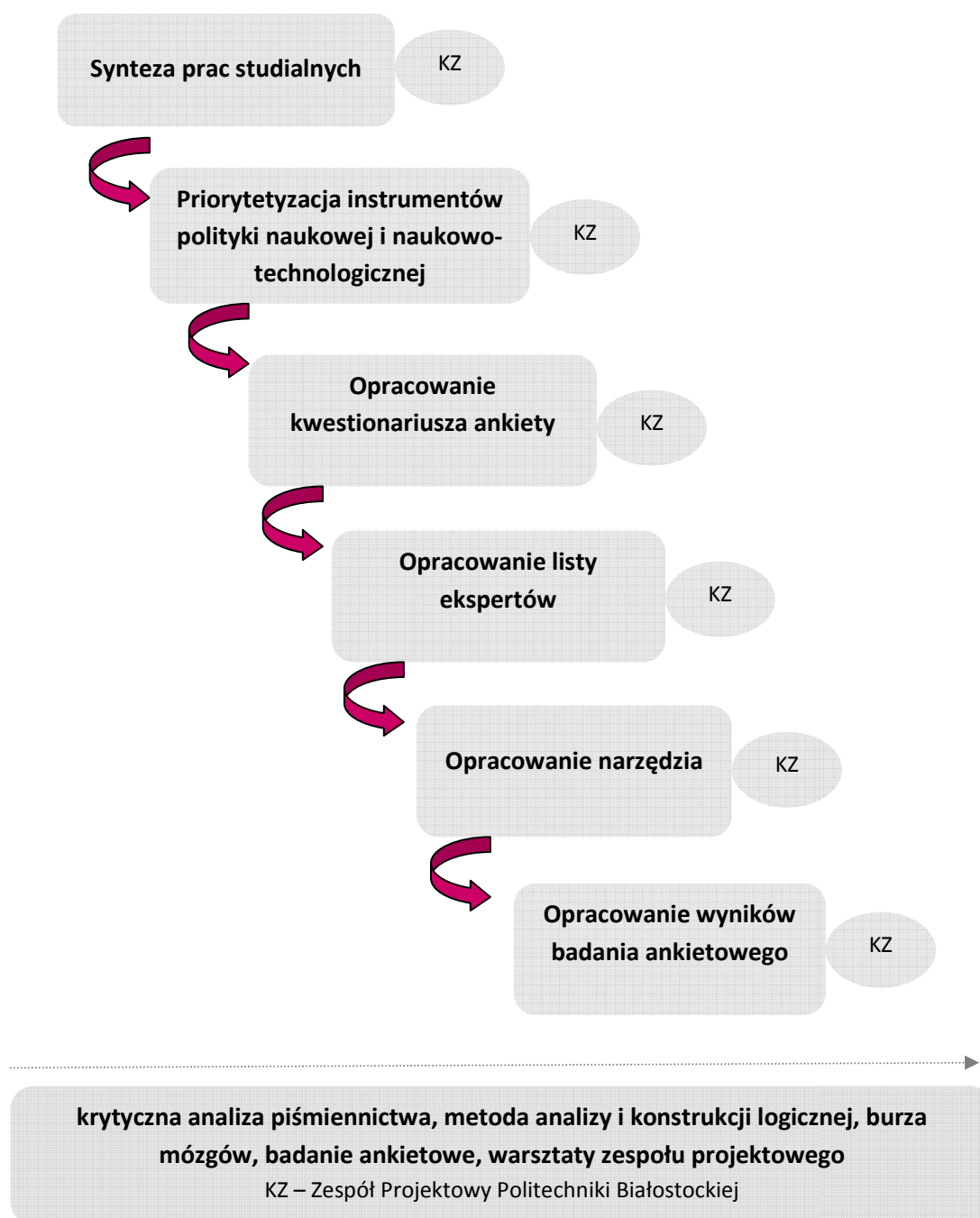
Całość opracowania uzupełniono wykazem literatury oraz kwestionariuszami ankiet z zakresu: (i) wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej na elementy trendów naukowo-technologicznych oraz (ii) wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju.

Chociaż przedmiot opracowania koncentruje się wokół badań związanych z projektem *Narodowy Program Foresight – wdrożenie wyników*, to jednak – w opinii autorów – zawarte w opracowaniu treści mogą mieć szersze odniesienia i mogą być użyteczne dla osób zaangażowanych w opracowywanie i kształtowanie polityki naukowej i naukowo-technologicznej oraz teoretyków, jak i praktyków foresightu.



## 1. Metodyka realizacji zadania badawczego: Synteza rezultatów NPF, która może być punktem wyjścia do kształtowania polityki naukowej i naukowo-technologicznej: pola, scenariusze, SWOT

Szczegółowa metodyka realizacji podzadania badawczego nr 2b1: *Synteza rezultatów NPF, która może być punktem wyjścia do kształtowania polityki naukowej i naukowo-technologicznej: pola, scenariusze, SWOT* została zaprezentowana na rys. 1.1.



Rys. 1.1. Szczegółowa metodyka realizacji podzadania 2b1

Źródło: opracowanie własne

Na szczegółową metodykę realizacji podzadania 2b1 składało się sześć komplementarnych zadań badawczych:

1. Synteza prac studialnych na temat instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej, scenariuszy oraz analizy SWOT Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”.
2. Priorytetyzacja instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej.
3. Opracowanie kwestionariusza ankiety.
4. Opracowanie listy ekspertów.
5. Opracowanie narzędzia wspomagającego realizację badania ankietowego.
6. Opracowanie wyników badania ankietowego.

Celem **pierwszego zadania badawczego** była synteza prac studialnych na temat instrumentów polityki naukowej, scenariuszy oraz analizy SWOT Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”. Syntezy tej dokonano na podstawie studiów literatury naukowej z czasopism takich jak m.in. „Research Policy”, „International Journal of Foresight and Innovation Policy”, analizy krajowych dokumentów strategicznych, raportów cząstkowych oraz końcowych z realizacji Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, informacji zgromadzonych na portalu sieci ERAWATCH. Kompleksowa polityka naukowa i naukowo-technologiczna prowadzona w celu stymulowania badań naukowych i wykorzystania ich wyników w gospodarce wymaga zastosowania zestawu różnorodnych narzędzi, między którymi powinien wystąpić efekt synergii. W rezultacie podjętych studiów literatury naukowej, analizy krajowych dokumentów strategicznych oraz informacji zgromadzonych na portalu ERAWATCH<sup>4</sup> opracowano katalog instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej. Kryterium porządkującym zidentyfikowane instrumenty był sposób, w jaki państwo wpływa na podmioty objęte oddziaływaniem. Podmioty te należą do strony podażowej (generowanie innowacji, ang. *supply side*) bądź popytowej (zgłaszanie zapotrzebowania na innowacje, ang. *demand side*) narodowego i regionalnych systemów innowacji<sup>5</sup>.

W ramach **drugiego zadania badawczego** odbyły się warsztaty badawcze Zespołu Projektowego Politechniki Białostockiej, których celem była priorytetyzacja instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej. W rezultacie podjętych studiów literaturowych w zadaniu 1 oraz moderowanej przez Koordynatora Zadania burzy mózgów, ostatecznie opracowano listę instrumentów polityki naukowej oraz naukowo-technologicznej oraz dokonano charakterystyk grup instrumentów. Ostateczna lista instrumentów zawiera dziewiętnaście pozycji (tabela 1.1).

<sup>4</sup> Portal ERAWATCH, <http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/>, data wejścia: 05.09.2012.

<sup>5</sup> R. Smits, *Innovation studies in the 21st century: Questions from a user's perspective*, “Technological Forecasting and Social Change” 2002, vol. 69, s. 861-883.

Tabela 1.1. Ostateczna lista instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej

<b>INSTRUMENTY POLITYKI NAUKOWEJ I NAUKOWO-TECHNOLOGICZNEJ</b>
<b>INSTRUMENTY FISKALNE</b>
1. Ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań
2. Przyspieszona amortyzacja aparatury B+R
<b>INSTRUMENTY PRAWNE</b>
3. Przepisy skutecznie chroniące własność intelektualną
4. Łatwy dostęp do ochrony patentowej
5. Ramy dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów
<b>INSTRUMENTY ZWIĄZANE Z ZASOBAMI LUDZKIMI</b>
6. Zachęty dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju
7. Zachęty dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce
8. Programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową (tworzenia zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców)
9. Zachęty dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych
<b>INSTRUMENTY FINANSOWE</b>
10. Dofinansowanie lub refundowanie kosztów związanych z ochroną patentową
11. Finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników
12. Dofinansowanie zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych i wynajmu aparatury badawczej
13. Ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii
<b>INSTRUMENTY INŻYNIERII FINANSOWEJ</b>
14. Ulgi i preferencje kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii
15. Fundusze (gwarancyjne, <i>venture capital</i> , <i>seed capital</i> , mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierające działalność innowacyjną
16. Sieci aniołów biznesu
17. Alternatywne rynki akcji dostępne dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw
<b>INSTRUMENTY INFORMACYJNE, EDUKACYJNE, SZKOLENIOWE I PROMOCYJNE</b>
18. Działalność informacyjna i rozpowszechnienie dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej
19. Promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych

Źródło: opracowanie własne.

Na liście zdecydowanie dominują narzędzia polityki państwa skierowane do strony podażowej systemów innowacji. Jest to odzwierciedleniem generalnej przewagi



w liczebności, różnorodności i popularności, jaką charakteryzuje się ten typ instrumentów nad narzędziami zorientowanymi na stronę popytową<sup>6</sup>, jednak może też sugerować niesłuszne niedocenie strony popytowej w obecnej polityce naukowej i naukowo-technicznej państw (nie tylko Polski)<sup>7</sup>.

**Trzecie zadanie badawcze** ogniskowało się wokół opracowania kwestionariusza ankiety. W ramach warsztatów badawczych poprzedzonych syntezą prac studialnych z zakresu opracowanych scenariuszy Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” Zespół Projektowy Politechniki Białostockiej dokonał identyfikacji trendów naukowo-technologicznych zabezpieczających realizację trzech scenariuszy *Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”*, tj. scenariusza *Skoku cywilizacyjnego*, *Twardych dostosowań* oraz *Trudnej modernizacji* (tabela 1.2).

**Tabela 1.2. Elementy trendów naukowo-technologicznych zidentyfikowanych w ramach warsztatu badawczego Zespołu Projektowego Politechniki Białostockiej**

Trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego</li> <li>- równomierny dostęp do usług edukacyjnych</li> <li>- wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej</li> <li>- integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej</li> <li>- nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii</li> <li>- intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej</li> <li>- wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych</li> <li>- rozwój sektorów zaawansowanych technologii</li> <li>- wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii</li> </ul>
Trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej</li> <li>- równomierny dostęp do usług edukacyjnych</li> <li>- rozwój wirtualnych usług edukacyjnych</li> <li>- upowszechnienie telepracy</li> <li>- rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej</li> <li>- intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii</li> <li>- rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych</li> <li>- wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii</li> <li>- stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych</li> </ul>

<sup>6</sup> J. Edler, L. Georghiou, *Public procurement and innovation — Resurrecting the demand side*, “Research Policy” 2007, Vol. 36, s. 952.

<sup>7</sup> J. Edler, *Innovation in EU CEE: the role of demand-based policy*, [w:] S. Radosevic (red.), A. Kaderabkova (red.), “Challenges for European Innovation Policy. Cohesion and Excellence from a Schumpeterian Perspective”, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2001, s. 177-208.

### Trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu3: Trudnej modernizacji

- ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego
- rozwój wirtualnych usług edukacyjnych
- wzrost jakości kształcenia
- skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry
- efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą
- wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki
- nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii
- zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej
- wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii
- stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
- oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach
- rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych
- wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii

Źródło: opracowanie własne.

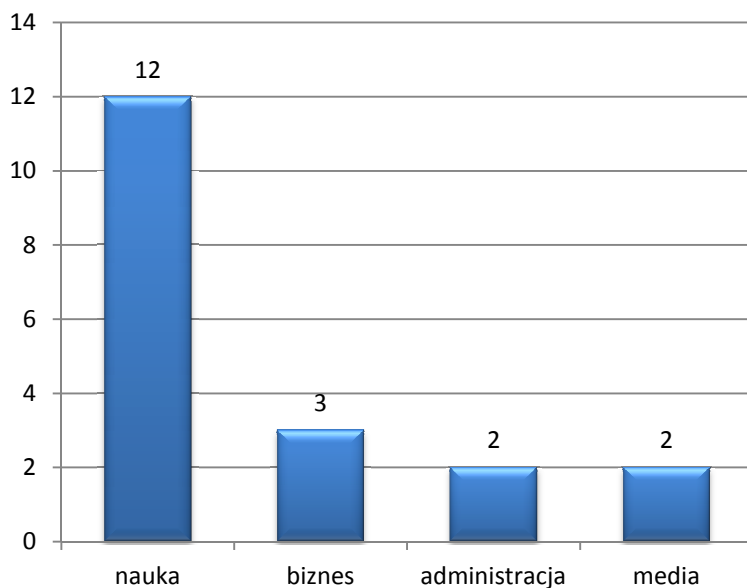
**Czwarte zadanie badawcze** koncentrowało się wokół sporządzenia listy kluczowych ekspertów. Do grona ekspertów zostały zaproszone osoby aktywnie zaangażowane w realizację Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, tj. członkowie Komitetu Sterującego, Przewodniczący Pól Badawczych, Przedstawiciele Panelu Głównego oraz Konsorcjum realizującego przedsięwzięcie, jak również eksperci zajmujący się tematyką badań foresightowych oraz instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej. Kierując się przeświadczeniem o wysokim poziomie kompetencji ekspertów, celem ekspertów była ocena użyteczności instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej w kontekście scenariuszy rozwoju Polski, wypracowanych w Narodowym Programie Foresight "Polska 2020" oraz wpływu tychże instrumentów na kształtowanie inteligentnej specjalizacji. Chęć udziału zadeklarowało 19 ekspertów. Ostateczna lista ekspertów została zaprezentowana w tabeli 1.3.

Tabela 1.3. Skład grupy eksperckiej biorącej udział w badaniu ankietowym

L.p.	Imię i Nazwisko	Instytucja
1.	<b>prof. nzw. dr hab. Tadeusz Baczko</b>	Instytut Nauk Ekonomicznych PAN
2.	<b>prof. dr hab. inż. Krystyna Czaplicka-Kolarz</b>	Główny Instytut Górnictwa
3.	<b>prof. dr hab. Janina Jóźwiak</b>	Szkoła Główna Handlowa w Warszawie
4.	<b>prof. dr hab. inż. Adam Mazurkiewicz</b>	Instytut Technologii Eksploatacji - Państwowy Instytut Badawczy
5.	<b>prof. dr hab. inż. Joanicjusz Nazarko</b>	Politechnika Białostocka
6.	<b>prof. dr hab. Andrzej Rychard</b>	Szkoła Nauk Społecznych przy Instytucie Filozofii i Socjologii PAN
7.	<b>prof. nzw. dr hab. inż. Roman Szewczyk</b>	Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP
8.	<b>prof. dr hab. Witold Orłowski</b>	Szkoła Biznesu Politechniki Warszawskiej
9.	<b>dr Krzysztof Borodako</b>	Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie
10.	<b>dr Jacek Kuciński</b>	Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN
11.	<b>dr Beata Poteralska</b>	Instytut Technologii Eksploatacji - Państwowy Instytut Badawczy
12.	<b>dr Anna Sacio-Szymańska</b>	Instytut Technologii Eksploatacji - Państwowy Instytut Badawczy
13.	<b>dr Olaf Gajl</b>	Ośrodek Przetwarzania Informacji
14.	<b>dr Jan Kozłowski</b>	Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego
15.	<b>red. Edwin Bendyk</b>	Polityka Spółdzielnia Pracy
16.	<b>red. Krzysztof Michalski</b>	Jedynka Polskie Radio – Redakcja Wiedzy i Edukacji
17.	<b>dr Krzysztof Gulda</b>	BUMAR Sp. z o.o.
18.	<b>Wojciech Jabłoński</b>	Związek Pracodawców Warszawy i Mazowsza, WJJ Consulting Wojciech Jabłoński
19.	<b>Tomasz Kulisiewicz</b>	Studio Promocji MIT

Źródło: opracowanie własne.

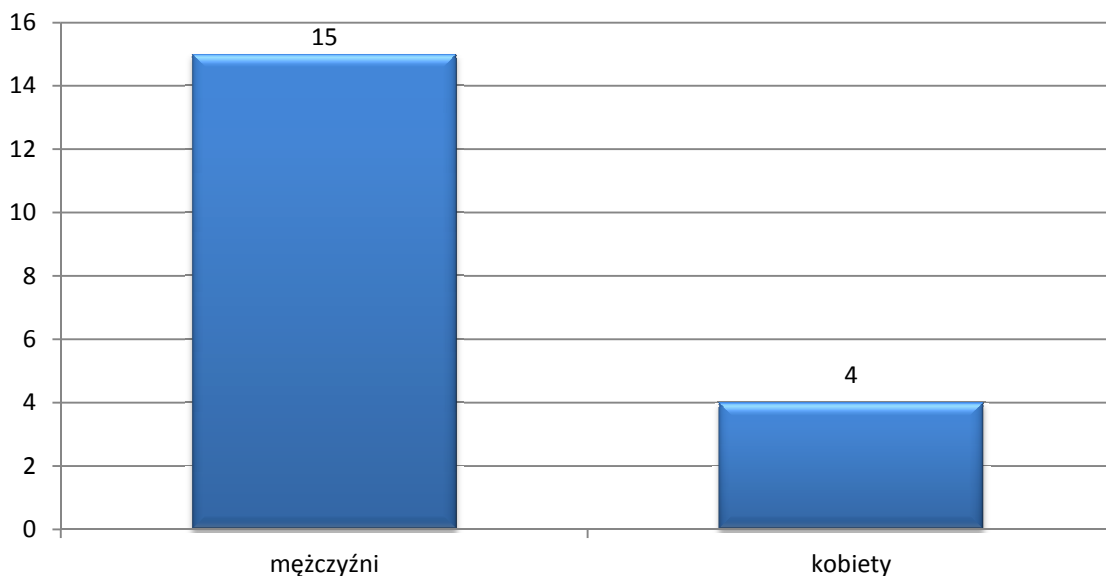
W skład grupy ekspertów weszli przedstawiciele świata nauki, biznesu, administracji i mediów (wykres 1.1).



**Wykres 1.1. Charakterystyka grupy eksperckiej biorącej udział w zadaniu badawczym**

Źródło: Opracowanie własne.

Najliczniejszą grupę wśród ekspertów stanowili przedstawiciele świata nauki, który reprezentowało 8 osób z tytułem profesora i 4 osoby z tytułem doktora. Świat biznesu reprezentowało 3 ekspertów. Na wykresie 1.2 przedstawiono strukturę grupy eksperckiej ze względu na płeć.



**Wykres 1.2. Struktura grupy eksperckiej ze względu na płeć**

Źródło: Opracowanie własne.

W skład grupy eksperckiej weszło piętnastu mężczyzn oraz cztery kobiety.

Celem **piątego zadania badawczego** było opracowanie narzędzia wspomagającego realizację zadania badawczego. Narzędzie zostało opracowane przy pomocy techniki CAWI, która polega na przekazaniu respondentowi kwestionariusza ankiety przez Internet (badanie *on-line*). Technika ta pozwoliła na automatyczne weryfikowanie poprawności logicznej wprowadzanych danych oraz automatyczne zapisywanie na serwerze wyników badań. Do każdego eksperta zostanie przesłana za pośrednictwem poczty elektronicznej wiadomość zawierająca krótki opis projektu oraz podstawowe cele badania, instrukcję uzupełniania ankiety, odsyłające do niej hiperłącze oraz hasło. Ocena ekspercka odbywała się za pomocą elektronicznego formularza ankiety umieszczonego na stronie internetowej pod adresem <http://ankieta.npfww.pl/>. Każdemu z ekspertów przyporządkowano unikalny login i hasło umożliwiając tym samym indywidualny dostęp do ankiety w dowolnym momencie (Rys. 1.2).

The image shows two screenshots of a web application. The top screenshot is a login page titled "NPF WW - Ankiety" with a "Login" section. It contains two input fields: "Nazwa użytkownika:" and "Hasło:", followed by a blue "Zaloguj się" button. The bottom screenshot shows the administrator interface for "NPF WW - Ankiety". It features a navigation bar with "Początek" and a main section titled "Administracja stroną". This section includes a "Polls" table with four rows, each representing a scenario survey (Ankieta scenariuszy 1-4) with "Uzupelnij" and "Zmień" actions. To the right, there is an "Ostatnie akcje" panel showing "Moje akcje" and "Brak".

Polls	
Ankieta scenariuszy 1	+ Uzupelnij ≡ Zmień
Ankieta scenariuszy 2	+ Uzupelnij ≡ Zmień
Ankieta scenariuszy 3	+ Uzupelnij ≡ Zmień
Ankieta scenariuszy 4	+ Uzupelnij ≡ Zmień

Ostatnie akcje
Moje akcje
Brak

**Rys. 1.2. Dostęp do ankiety elektronicznej**

Źródło: Opracowanie własne.

Jednocześnie w panelu przeznaczonym dla administratora, istniała możliwość kontroli i wglądu do stanu ankiet wypełnianych przez poszczególnych ekspertów (Rys. 1.3).

### Ankieta scenariuszy

<input type="checkbox"/>	Uzytkownik	Czy całkowicie uzupełniona?
<input type="checkbox"/>	w. orlowski	✓
<input type="checkbox"/>	k. czaplicka	✓
<input type="checkbox"/>	j. nazarko	✓
<input type="checkbox"/>	j. kozłowski	✓
<input type="checkbox"/>	j. kucinski	✓
<input type="checkbox"/>	w. jablonski	✓
<input type="checkbox"/>	t. baczko	✓
<input type="checkbox"/>	a. sacio	✓
<input type="checkbox"/>	j. jozwiak	✓
<input type="checkbox"/>	t. kulisiewicz	✓
<input type="checkbox"/>	b. poteralska	✓
<input type="checkbox"/>	k. gilda	✓
<input type="checkbox"/>	a. mazurkiewicz	✓
<input type="checkbox"/>	o. gajl	✓
<input type="checkbox"/>	k. michalski	✓
<input type="checkbox"/>	k. borodako	✓
<input type="checkbox"/>	r. szewczyk	✓
<input type="checkbox"/>	e. bendyk	✓
<input type="checkbox"/>	a. rychard	✓

19 traień

Rys. 1.3. Widok z panelu administratora na stan wypełnienia ankiet przez poszczególnych Ekspertów

Źródło: Opracowanie własne.

Administrator panelu miał możliwość zapoznania się z indywidualnymi wynikami poszczególnych ankiet oraz sprawdzić ilu ekspertów całkowicie uzupełniło poszczególne ankiety.

Celem **szóstego zadania badawczego** było opracowanie wyników badania ankietowego z zakresu: (i) oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej na trendy naukowo-technologiczne zidentyfikowane w trzech scenariuszach oraz (ii) oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju. Wzory ankiet elektronicznych zamieszczono w załącznikach 1, 2, 3 i 4.

Oceny dokonywano w pięciostopniowej skali, gdzie:

-2 – wpływ wysoce negatywny,

-1 – wpływ negatywny,

- 0 – brak wpływu,
- 1 – wpływ pozytywny,
- 2 – wpływ wysoce pozytywny (kluczowy).

Rezultaty badania ankietowego pozwoliły na stworzenie listy rekomendowanych instrumentów polityki państwa – zabezpieczających realizację scenariuszy – sprzyjających koncentrowaniu środków na ograniczonej liczbie priorytetów badawczych oraz opracowanie listy instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa najsilniej wpływających na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju.

## 2. Instrumenty polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa

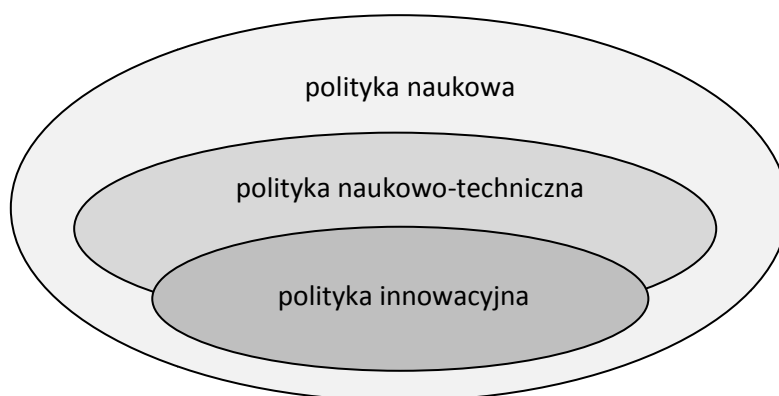
### 2.1. Rozważania terminologiczne

W dokumentach państwowych oraz w dyskursie naukowym spotyka się następujące terminy określające działania państwa i instytucji publicznych na rzecz postępu badań naukowych i rozwoju technologii: polityka naukowo-technologiczna, polityka naukowa, polityka naukowo-techniczna, polityka innowacyjna. Często pojęcia te zestawiane są obok siebie w jednym dokumencie<sup>8</sup>, co mogłoby świadczyć o tym, że jego autorzy chcieli świadomie podkreślić jakościową rozróżnialność tych fraz. Okazuje się jednak, że niemożliwe jest odnalezienie uzgodnionych powszechnie definicji tych terminów. Precyzyjne rozróżnienie omawianych pojęć wydaje się zatem zadaniem bardzo trudnym, choćby ze względu na ewoluującą rolę państwa i jego polityk.

A. Gierczuk i L. Koćwin proponują hierarchizację pojęć, w której najszerszym pojęciem jest polityka naukowa, kolejnym polityka naukowo-techniczna, a najwęższym polityka innowacyjna<sup>9</sup> (Rys. 2.1). Przypisują oni poszczególnym typom polityki różne typy badań według porządku przedstawionego w tabeli 2.1.

<sup>8</sup> Zob. na przykład *Założenia polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa do 2020r.*, Ministerstwo Nauki i Informatyzacji, Warszawa 2004.

<sup>9</sup> A. Gierczuk, L. Koćwin, *Instrumenty polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej a ich wpływ na działalność przedsiębiorstw*, „Management” 2004, Vol. 8, No. 2, s. 7-8.



**Rys. 2.1. Hierarchia polityk ze względu na wielkość obszaru ich interwencji według A. Gierczuka i L. Koćwin**

Źródło: Instrumenty polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej a ich wpływ na działalność przedsiębiorstw, „Management” 2004, Vol. 8, No. 2, s. 8.

**Tabela 2.1. Przyporządkowanie typów badań do poszczególnych typów polityki według A. Gierczuka i L. Koćwin**

Typ polityki		Typ badań
polityka naukowa	→	badania podstawowe (takie, których rezultaty nie mają, poza sferą nauki, określonych z góry odbiorców)
polityka naukowo-techniczna	→	badania stosowane (dla których można określić, poza obszarem nauki, odbiorców przewidywanych rezultatów)
polityka innowacyjna	→	badania rozwojowe (odbiorca rezultatów jest znany, często jest zleceńodawcą prac)

Źródło: opracowanie własne na podstawie A. Gierczuk, L. Koćwin, Instrumenty polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej a ich wpływ na działalność przedsiębiorstw, „Management” 2004, Vol. 8, No. 2, s. 7-8 i Założenia polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa. Cele priorytety, finansowanie [w:] „Nauka, technologia gospodarka: wzajemne powiązania i globalne tendencje rozwoju”, A. Kukliński (red.), Komitet Badań Naukowych, Warszawa 1995, s. 57.

Zaprezentowana propozycja budzi jednak wątpliwości, szczególnie ze względu na sztywne i nieodpowiadające realiom przyporządkowanie typów badań do poszczególnych typów polityk oraz potraktowania polityki innowacyjnej jako najwęższego względem pozostałych obszaru interwencji państwa. W literaturze i współczesnej praktyce nie znajduje potwierdzenia powiązanie polityki naukowej jedynie z badaniami podstawowymi, a polityki naukowo-technicznej z badaniami stosowanymi. W istocie, te dwa terminy są obecnie nierozróżnialne, a w różnych środowiskach i przez różnych autorów używane dość dowolnie<sup>10</sup>. Biorąc pod uwagę społeczną funkcję nauki i oczekiwane przełożenie rezultatów badań na efekty gospodarcze, nie można już mówić o „czystej” polityce naukowej, która abstrahuje od problemów transferu technologii, komercjalizacji i rozwiązywania konkretnych problemów społecznych. Stąd też uprawnione wydaje się stwierdzenie, że „polityka naukowa” oraz „polityka naukowo-techniczna” to terminy równoznaczne, opisujące

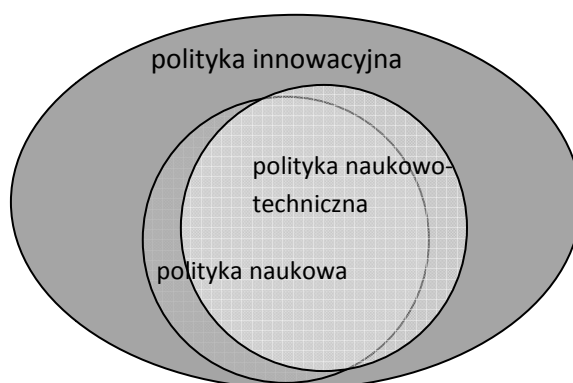
<sup>10</sup> Por. profile krajów i dokumenty dostępne na witrynie ERAWATCH, platformie informacyjnej Komisji Europejskiej na temat krajowych i regionalnych polityk i systemów badań, <http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/>



działanie państwa o zasadniczo tych samych celach, a subtelnych różnic między nimi można doszukiwać się jedynie w rozłożeniu akcentów.

Z kolei polityka innowacyjna wyłania się współcześnie jako obszar szerokiej, horyzontalnej (przekrojowej) interwencji państwa, której głównym celem jest wspomaganie procesów tworzenia, dyfuzji i aplikacji wiedzy w gospodarce. Ma to stymulować wprowadzanie do gospodarki nowych lub istotnie ulepszonych produktów, usług, procesów technologicznych oraz technik organizacji i zarządzania. Działania państwa zorientowane na budowanie oraz rozwój narodowych i regionalnych systemów innowacji muszą odzwierciedlać wielowymiarową naturę innowacji<sup>11,12</sup>. Kompleksowa polityka innowacyjna powinna obejmować cały zakres możliwych działań, mających wpływ na innowacyjność gospodarki<sup>13</sup>. Stąd, zbiór instrumentów polityki innowacyjnej obejmuje narzędzia innych polityk (polityki naukowej, technologicznej, przemysłowej, przedsiębiorczości). Widać zatem, że o ile polityka naukowa i naukowo-techniczna to pojęcia zbieżne, to polityka innowacyjna jest pojęciem szerszym i opisuje działalność państwa wykraczającą poza obszar stymulowania badań naukowych i transferu ich rezultatów do gospodarki i społeczeństwa.

Zasadnym wydaje się więc zaproponowanie alternatywnego do propozycji A. Gierczuka i L. Koćwin ujęcia wzajemnych relacji między polityką naukową, naukowo-techniczną i innowacyjną. To alternatywne ujęcie, uwzględniające powyższe rozważania, zaprezentowano na rysunku 2.2.



**Rys. 2.2. Alternatywna propozycja hierarchii polityk ze względu na wielkość obszaru ich interwencji**

Źródło: opracowanie własne

W niniejszej pracy stosowany jest termin „polityka naukowa i naukowo-technologiczna” w celu zachowania spójności z zapisami oferty na realizację projektu „Narodowy Program

<sup>11</sup> S. Borras, *The innovation policy of the European Union: from government to governance*, Edward Elgar Publishing, 2003, s. 13.

<sup>12</sup> T. Markowski, *Współczesne uwarunkowania polityki innowacyjnej regionów*, [w:] F. Kuźnik (red.), „Studia Regionalne w Polsce. Teoria, polityki, projektowanie”, Akademia Ekonomiczna im. Karola Adamieckiego w Katowicach, 2005, s. 311.

<sup>13</sup> *Kierunki zwiększania innowacyjności gospodarki na lata 2007-2013*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2006, s. 14.

Foresight – wdrażanie wyników”. Należy jednakże traktować to pojęcie szeroko i można je roznieć jako synonim (bądź termin bardzo zbliżony do) „polityki naukowej”, „polityki naukowo-technicznej” oraz ściśle związany z „polityką innowacyjną”.

Na potrzeby opracowania przyjmuje się, że **polityka naukowa i naukowo-technologiczna to działania państwa i innych instytucji publicznych skierowane do podmiotów prowadzących badania naukowe w celu osiągnięcia optymalnego wzrostu gospodarczego oraz rozwoju społecznego.**

## 2.2. Paradygmaty polityki naukowej i naukowo-technologicznej

W kapitalistycznej gospodarce rynkowej za kluczowe funkcje państwa uznaje się tworzenie i egzekucję prawa, zapewnienie bezpieczeństwa zewnętrznego i wewnętrznego, utrzymanie (skutecznych) organów wymiaru sprawiedliwości oraz kreowanie systemu monetarnego i nadzór nad nim. Jednakże, państwa nie ograniczają się tylko do wymienionych funkcji i w zdecydowanej większości podejmują się również zadania przeciwdziałania i reagowania na tzw. zawodności rynku (ang. *market failure*), czyli sytuacje, w których działające swobodnie siły rynkowe doprowadzają do nieoptymalnych (w rozumieniu Pareto) wyników społecznych.

Z takiej perspektywy można też analizować aktywność państwa w obszarze badań naukowych i działalności badawczo-rozwojowej oraz szeroko pojętej aktywności innowacyjnej w gospodarce. Państwo tworzy instytucje naukowe, finansuje badania naukowe oraz w różnorodny sposób stymuluje prowadzenie prac badawczo-rozwojowych w sektorze prywatnym w przekonaniu, że sam rynek nie wygenerowałby takiej liczby wynalazków i innowacji, która jest potrzebna do szybkiego (bądź jakiegokolwiek) rozwoju społeczno-gospodarczego kraju. Propozycję systemu nauki z kluczową rolą państwa przedstawił już w 1624 r. Francis Bacon. W utopijnej powieści *Nowa Atlantyda* opisuje on powołanie „Domu Salomona” jako państwowej instytucji prowadzącej zakrojone na szeroką skalę badania i ekspedycje naukowe. Do dziś nierozstrzygnięta pozostaje natomiast kwestia zakresu i intensywności działań państwa w tym obszarze. Dylemat ten wyrażony jest w koncepcji zawodności państwa (ang. *government failure*) jako przeciwieństwa zawodności rynku oraz w rozbudowanej teorii wyboru publicznego<sup>14,15</sup>.

Bazując na doświadczeniach amerykańskich, Bozeman dokonuje syntezy podstaw ideologicznych leżących u podstaw polityki naukowej i naukowo-technologicznej oraz przedstawia ich ewolucję.

<sup>14</sup> L. Soetea., B. ter Weel, *Schumpeter and the Knowledge-Based Economy: On Technology and Competition Policy* [dokument elektroniczny], tryb dostępu: <http://arno.unimaas.nl/show.cgi?fid=324>, data wejścia: 19.07.2012, s. 1.

<sup>15</sup> L. Bach., M. Matt., *From Economic Foundations to S&T Policy Tools: a Comparative Analysis of the Dominant Paradigms* [w:] M. Matt (red.), P. Llerena (red.), „Innovation Policy in a Knowledge Based Economy: Theories and Practices”, Springer Verlag 2005, s. 5.

Tabela 2.2. Konkurencyjne modele polityki technologicznej

	<i>zawodność rynku</i>	<i>misja</i>	<i>kooperacja technologiczna</i>
<b>kluczowe założenia</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rynki są najefektywniejszym sposobem alokacji informacji i technologii</li> <li>2. Rola laboratoriów państwowych ograniczona jedynie do sytuacji, w których występują silne efekty zewnętrzne, wysokie koszty transakcyjne i zniekształcenia informacji</li> <li>3. Uniwersytety prowadzą badania podstawowe w związku z niską podażą tego typu aktywności przez sektor prywatny</li> <li>4. Innowacje przepływają z oraz do podmiotów sektora prywatnego z minimalnym udziałem roli państwa</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rola państwa powinna być powiązana z obszarami uznanymi za szczególnie ważne („misyjne”)</li> <li>2. Państwo nie powinno konkurować z sektorem prywatnym w obszarze innowacji i technologii, lecz pełnić komplementarną rolę</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rynki nie zawsze są najbardziej efektywnym drogami do innowacji i wzrostu gospodarczego</li> <li>2. Globalna gospodarka wymaga bardziej scentralizowanego planowania i szerszego wsparcia rozwoju technologii na potrzeby społeczeństwa</li> <li>3. Państwowe laboratoria i uniwersytety mogą odgrywać rolę w rozwoju technologii, szczególnie w wypadku technologii w fazie „przed-rynkowej”</li> </ol>
<b>przykłady</b>	deregulacja, skurczenie się roli państwa, ulgi podatkowe na B+R, znikoma rola państwowych jednostek z wyjątkiem sektora obrony.	prowadzenie przez państwo B+R na potrzeby polityki energetycznej, rolnictwa i innych zagadnień „misyjnych”	rozszerzenie roli państwowych ośrodków B+R i uniwersytetów na obszar transferu technologii, współpracy w badaniach oraz programów rozwoju gospodarczego opartego na technologiach
<b>korzenie teoretyczne</b>	teoria ekonomii neoklasycznej	tradycyjny rząd z szeroko zdefiniowanymi rolami	teoria polityki przemysłowej, teoria regionalnego rozwoju gospodarczego

Źródło: opracowanie własne na podstawie B. Bozeman, *Technology transfer and public policy: a review of research and theory*, „Research Policy” 2000, Vol. 29, s. 631.

Należy podkreślić, że poszczególne paradygmaty przedstawione w tabeli 2.2, mimo iż są konkurencyjne, nie muszą się całkowicie wykluczać i w pewnym zakresie mogą funkcjonować równolegle.

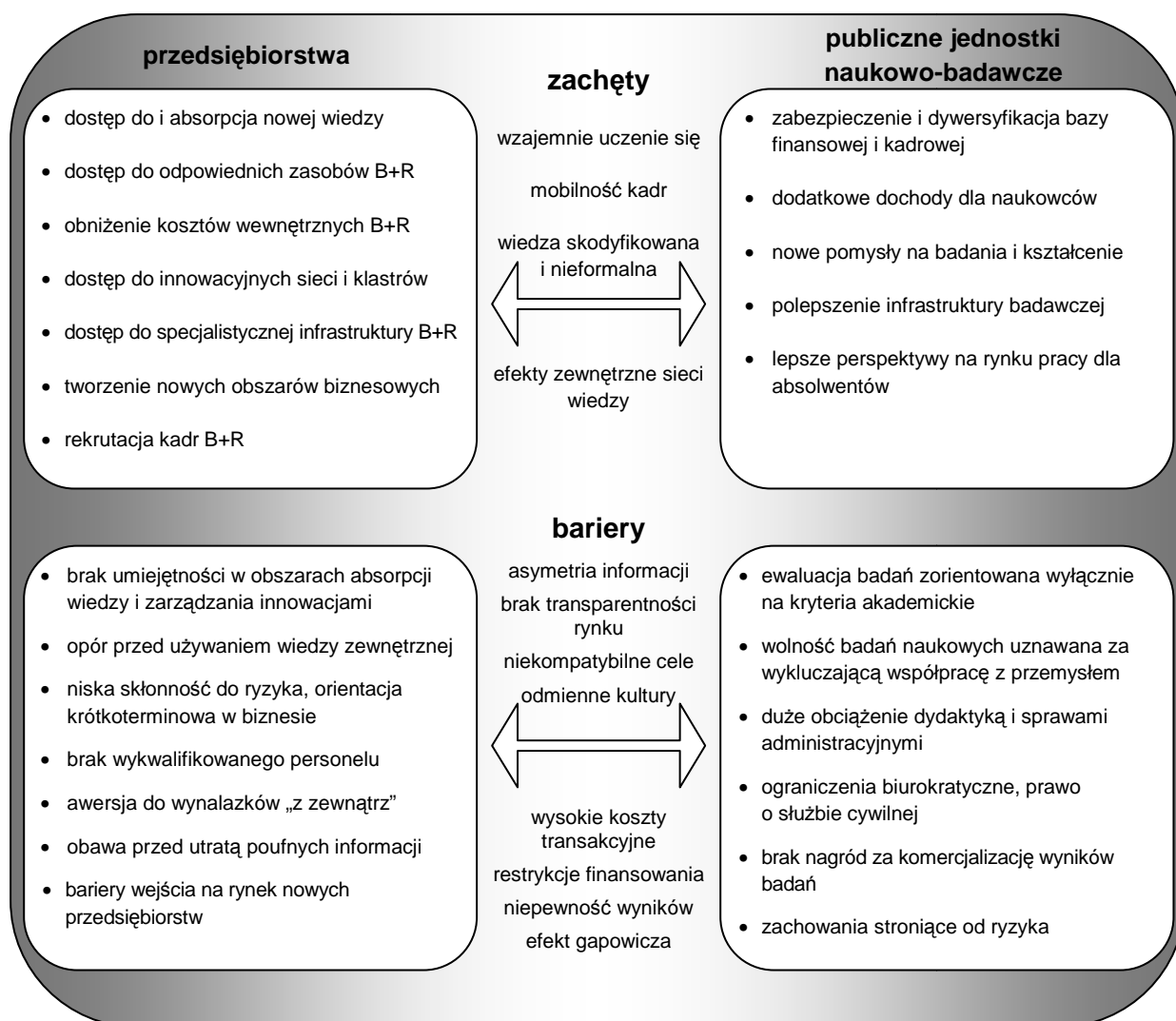
### 2.3. Beneficjenci polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa

Grupami docelowymi (beneficjentami) polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa są:

- przedsiębiorstwa,
- ośrodki doradcze i inne podmioty *non-profit* świadczące usługi na rzecz biznesu,
- ośrodki transferu technologii i innowacji (*non-profit*),
- uczelnie wyższe, ośrodki badawcze,
- inne organizacje niekomercyjne prowadzące badania,
- instytucje edukacyjne różnego poziomu,
- inne podmioty.

Współcześnie, za kluczowe wyzwanie polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa uznaje się stymulowanie powstawania i rozwoju powiązań pomiędzy sferą nauki i przemysłem (a szerzej – gospodarką). Polt i in. wskazują na główne czynniki, które stanowią zachętę dla obu stron do podjęcia współpracy oraz na bariery zniechęcające do współpracy (Rys. 2.3). W tym świetle, za istotny cel polityki naukowej i naukowo-technologicznej należy uznać tworzenie i wzmacnianie przedstawionych na rysunku 2.3. zachęt oraz likwidację wskazanych barier.





**Rys. 2.3. Zachęty i bariery w relacjach przedsiębiorstw z publicznymi jednostkami naukowo-badawczymi**

Źródło: opracowanie własne na podst. W. Polt, C. Rammer, H. Gassler, A. Schibany, D. Scharfing, Benchmarking Industry Science Relations: the Role of Framework Conditions, „Science and Public Policy” 2001, Vol. 28, Nr 4, s. 247-258.

## 2.4. Klasyfikacja instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej

Kompleksowa polityka naukowa i naukowo-technologiczna prowadzona w celu stymulowania badań naukowych i wykorzystania ich wyników w gospodarce wymaga zastosowania zestawu różnorodnych narzędzi, między którymi powinien wystąpić efekt synergii. W tabeli 2.3 przedstawiono wynik prac inwentaryzacyjnych instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej. W rezultacie podjętych studiów literatury naukowej, analizy krajowych dokumentów strategicznych oraz informacji zgromadzonych na portalu sieci ERAWATCH opracowano katalog instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej. Kryterium porządkującym zidentyfikowane instrumenty jest sposób, w jaki

państwo wpływa na podmioty objęte oddziaływaniem. Podmioty te należą do strony podażowej (generowanie innowacji) bądź popytowej (zgłaszanie zapotrzebowania na innowacje) narodowego i regionalnych systemów innowacji<sup>16</sup>.

**Tabela 2.3. Instrumenty polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa**

<b>Instrumenty fiskalne</b>
ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań i nowych technologii (np. odliczenie kosztów od podstawy opodatkowania)
przyspieszona lub natychmiastowa amortyzacja aparatury B+R oraz wartości niematerialnych i prawnych
status centrum badawczo-rozwojowego uprawniający przedsiębiorcę osiągającego przychody ze sprzedaży własnych wyników badań i prac rozwojowych do różnorodnych ulg podatkowych
wprowadzenie podatku VAT na usługi naukowo-badawcze w celu umożliwienia przedsiębiorcom odliczania podatku płaconego przy zakupie materiałów i usług
<b>Instrumenty prawne</b>
przepisy skutecznie chroniące własność intelektualną
łatwy dostęp do ochrony patentowej
nadanie specjalnego statusu prywatnym jednostkom prowadzącym działalność B+R
stworzenie ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów
<b>Instrumenty związane z zasobami ludzkimi</b>
zachęty dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju
zachęty dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce
nagrody dla doświadczonych badaczy za promocję i wychowywanie nowej kadry naukowej
programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową
programy zwiększające mobilność studentów i naukowców (umożliwiające zdobywanie doświadczenia za granicą)
zachęty dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych
<b>Instrumenty finansowe</b>
dofinansowanie lub refundowanie kosztów związanych z ochroną patentową
finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyniki
dofinansowanie zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych wynajmu aparatury badawczej
ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii
<b>Instrumenty inżynierii finansowej</b>
ulgi i preferencje kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii (kredyt technologiczny)
fundusze gwarancyjne wspierające działalność innowacyjną
fundusze <i>venture capital</i>
fundusze wysokiego ryzyka (fundusze <i>seed capital</i> )
mikrokredyty
fundusze własności intelektualnej
sieci aniołów biznesu
alternatywne rynki akcji dostępne dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw
<b>Instrumenty informacyjne, edukacyjne, szkoleniowe i promocyjne</b>
działalność informacyjna i rozpowszechnienie dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy
działalność informacyjna i rozpowszechnienie dobrych praktyk dotyczących ochrony praw własności intelektualnej
promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych
działalność edukacyjna i popularyzatorska budująca świadomość społeczną co do znaczenia rozwoju nauki (naukowe serwisy informacyjne, nagrody, dni nauki, centra nauki, festiwale naukowe, pikniki naukowe)

Źródło: opracowanie własne

<sup>16</sup> Zob. J. Edler, L. Georghiou, *Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side*, „Research Policy” 2007, Vol. 36, s. 949–963.

Instrumenty fiskalne wspierają głównie podażową stronę systemu innowacji. Dotyczą takich zmian w systemie podatkowym państwa, które poprzez różnorodne ulgi podatkowe obniżają koszty prowadzenia działalności innowacyjnej oraz premiuje komercjalizację wynalazków, jak również ich nabywanie. Są o tyle istotne, że promują przede wszystkim aktywność w sferze innowacji podmiotów rynkowych.

Instrumenty prawne to grupa również związana przede wszystkim z podażą innowacji. Mają definiować w sensie prawnym działalność innowacyjną oraz regulować środowisko prowadzenia tej działalności. Instrumenty te powinny zapewniać skuteczną oraz dostępną (finansowo i administracyjnie) ochronę własności intelektualnej oraz wprowadzać ramy funkcjonowania wyspecjalizowanych podmiotów tworzących narodowy i regionalne systemy innowacji (jednostki prowadzące badania, instytucje otoczenia biznesu).

Instrumenty związane z zasobami ludzkimi dotyczą przede wszystkim polityki naukowej państwa, która jest częścią przekrojowej polityki innowacyjnej. Grupami docelowymi wymienionych w tabeli 2.3 narzędzi związanych z zasobami ludzkimi są pracownicy naukowcy oraz studenci. Omawiane instrumenty mają zapobiegać tzw. drenażowi mózgowi, ułatwiać „zasysanie mózgowi” z zagranicy oraz zachęcać do międzynarodowej „współpracy mózgowi”. Instrumenty z tej grupy muszą brać pod uwagę współczesny charakter badań naukowych na najwyższym poziomie, które to w zdecydowanej większości prowadzone są w dużych, często międzynarodowych, zespołach. Polityka naukowa i naukowo-technologiczna musi zatem uwzględniać rozwijanie w krajowej kadrze naukowo-badawczej umiejętności uczestniczenia oraz kierowania międzynarodowymi zespołami badawczymi.

Instrumenty finansowe to rozległa grupa dotycząca wszelkiego typu transferów finansowych wykonywanych przez państwo do jednostek prowadzących badania naukowe, działalność badawczo-rozwojową, wdrożeniową oraz do przedsiębiorstw. W szerszym ujęciu może obejmować też publiczne finansowanie kształcenia na potrzeby rozwoju technologicznego. Jako że ponad połowa nakładów na działania B+R w Polsce pochodzi z budżetu państwa<sup>17</sup>, państwo ma w tym obszarze szczególnie szerokie możliwości wspierania dziedzin uznanych za priorytetowe w kontekście *inteligentnej specjalizacji* poszczególnych regionów i całego kraju<sup>18</sup>. Szczególnym rodzajem instrumentu finansowego są zamówienia publiczne określane jako "zamówienia innowacji" (strona popytowa systemu innowacji), czyli zakup przez państwo towarów i usług, które jeszcze nie istnieją bądź wymagają udoskonalenia (a więc wymagają dalszych nakładów B+R)<sup>19</sup>.

---

<sup>17</sup> Rynek B+R w Polsce. Wsparcie działalności badawczo-rozwojowej przedsiębiorstw, AccreoTaxand Sp. z o.o. i Polska Agencja Informacji i Inwestycji Zagranicznych, Warszawa 2011, s. 13.

<sup>18</sup> J. Walendowski, *ERAWATCH Contry Reports 2011: Poland*, Komisja Europejska 2012, s. 13.

<sup>19</sup> *Public Procurement for Research and Innovation. Developing procurement practices favourable to R&D and innovation. Expert Group Report*, Komisja Europejska, Bruksela 2005.



Instrumenty inżynierii finansowej zorientowane są w głównej mierze na wspieranie innowacyjnych przedsiębiorstw. Narzędzia inżynierii finansowej mają ułatwić im pozyskanie kapitału finansowego (z rynków kapitałowych, od innych instytucji i inwestorów) na prowadzenie działalności oraz obniżyć ryzyko związane z realizowaniem innowacyjnych projektów.

Instrumenty informacyjne, edukacyjne, szkoleniowe i promocyjne zorientowane są z jednej strony na dostarczenie konkretnym grupom odbiorców (przedsiębiorcom, naukowcom) aktualnych informacji, które pomogą im prowadzić skuteczną działalność badawczo-rozwojową i innowacyjną. Z drugiej strony, instrumenty te mają również na celu stymulowanie długofalowych przemian w świadomości i kulturze obywateli. Chodzi tu o postawy proinnowacyjne, przedsiębiorczość, zdolność do współpracy, uznanie dla nauki. Szczególną rolę w kształtowaniu wymienionych cech i wartości w społeczeństwie mogą odegrać badania foresightowe, które – oprócz konkretnych rezultatów w postaci raportów, listy priorytetów badawczych, kluczowych technologii etc. – budują wśród uczestników szeroko pojętą „kulturę myślenia o przyszłości”. Takie efekty foresightu zaobserwowano w innych europejskich krajach<sup>20</sup>.

Zespół badawczy na podstawie prac literaturowych oraz moderowanej dyskusji dokonał priorytetyzacji powyższych instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej. Ostateczna lista instrumentów zawiera dziewiętnaście pozycji.

### 3. Synteza wyników metody scenariuszowej w polach badawczych Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”

#### 3.1. Budowa scenariuszy Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”

Budowa scenariuszy rozwoju Polski w Narodowym Programie Foresight „Polska 2020”(NPF) stanowiła końcowe zadanie badawcze przewidziane w projekcie<sup>21</sup>. Finalne scenariusze powstały w wyniku integracji scenariuszy przygotowanych przez panele pól badawczych NPF. Zgodnie z przyjętą w projekcie metodyką prac, eksperci każdego pola badawczego mieli dużą autonomię w sposobie prowadzenia badań<sup>22</sup>. Według autorów, przesłankami takiego podejścia były *fakty wynikające z różnej dynamiki zjawisk będących przedmiotem badań*<sup>23</sup>.

<sup>20</sup> J. Cassingena Harper, L. Georghiou, *The targeted and unforeseen impacts of foresight on innovation policy: the eFORESEE Malta case study*, “International Journal of Foresight and Innovation Policy” 2005, Vol. 2, No. 1, s. 84-103.

<sup>21</sup> A. Kononiuk, *Metoda scenariuszowa w antycypowaniu przyszłości (na przykładzie Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”)*, niepublikowana rozprawa doktorska, Uniwersytet Warszawski 2010, s. 297.

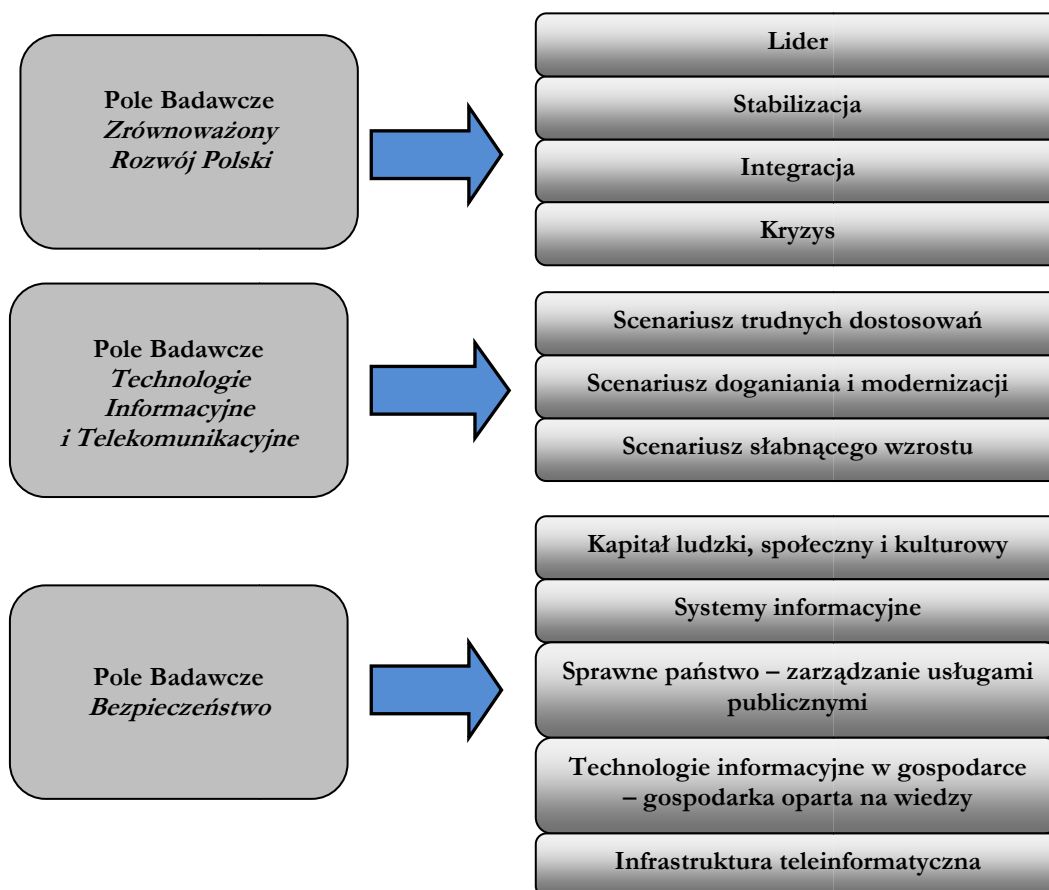
<sup>22</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”*, Warszawa, s. 15.

<sup>23</sup> Ibidem, s. 15.



W ramach prac poszczególnych pól badawczych opracowano łącznie siedemnaście scenariuszy<sup>24</sup>, z czego cztery scenariusze opracowano w polu badawczym *Zrównoważony Rozwój Polski*, trzy scenariusze w ramach pola badawczego *Bezpieczeństwo* oraz dziesięć scenariuszy w ramach pola badawczego *Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne* (po pięć scenariuszy w wersjach pozytywnych i negatywnych)<sup>25</sup>.

Na rysunku 3.1. przedstawiono tytuły scenariuszy wypracowanych w ramach obszarów badawczych.



**Rys. 3.1. Tytuły scenariuszy wypracowanych w ramach obszarów badawczych**

Źródło: opracowanie własne na podstawie Kononiuk A., *Metoda scenariuszowa w antycypowaniu przyszłości (na przykładzie Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”)*, niepublikowana rozprawa doktorska, Uniwersytet Warszawski 2010, s. 298.

Każdy z trzech zestawów scenariuszy wypracowanych w ramach trzech obszarów badawczych miał inną metodykę budowy<sup>26</sup>. W podrozdziałach 3.2, 3.4 3.6 oraz w rozdziale 4 niniejszego opracowania przedstawiono syntezę metody scenariuszowej dla pól

<sup>24</sup> Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus”, *Narodowy Program Foresight Polska 2020*, Polska Akademia Nauk, Warszawa, 29 październik 2008 rok, s. 57-130.

<sup>25</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki...*, op. cit., s. 208-222.

<sup>26</sup> A. Kononiuk, *Metoda scenariuszowa w antycypowaniu przyszłości (na przykładzie Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”)*, niepublikowana rozprawa doktorska, Uniwersytet Warszawski 2010, s. 298.

badawczych oraz scenariuszy zintegrowanych w układzie: metodyka konstrukcji scenariusza, czynniki kluczowe, krótka charakterystyka scenariuszy, rekomendacje.

### 3.2. Scenariusze rozwoju w polu badawczym *Zrównoważony Rozwój Polski*

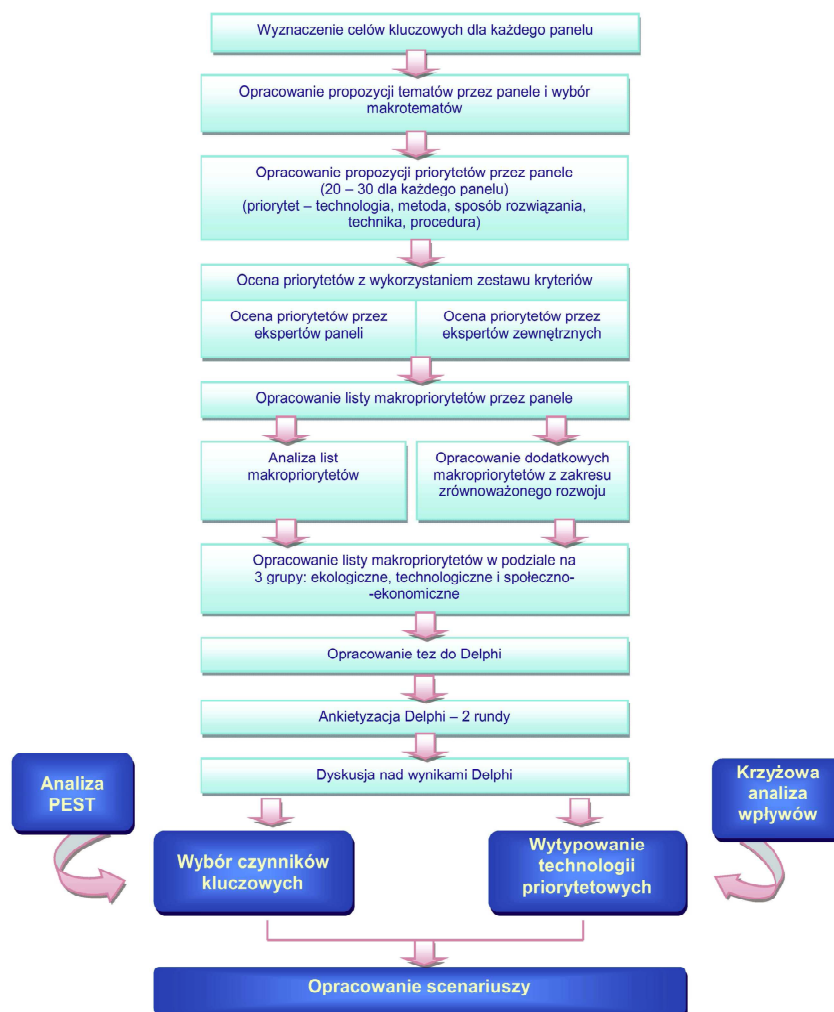
Proces opracowywania scenariuszy rozwoju Polski w Polu Badawczym *Zrównoważony Rozwój Polski* charakteryzował się wykorzystaniem autorskiej metodyki (Rys. 3.2), wykorzystującej równoległe prace nad<sup>27</sup>:

- wyborem czynników kluczowych (wyodrębnionych w wyniku zmodyfikowanej analizy PEST podczas prac ekspertów w poszczególnych panelach tematycznych oraz panelu pola badawczego<sup>28</sup>): od stworzenia listy czynników istotnych, poprzez skonstruowanie macierzy wpływów bezpośrednich i przeprowadzenie analizy krzyżowej (program MIC-MAC), po wybór – metodą ekspercką – dwóch czynników kluczowych;
- priorytetyzacją kluczowych technologii, wyodrębnionych ze względu na:
  - największy (strategiczny) potencjał oddziaływania na następujące sfery: jakość życia, konkurencyjność gospodarki, pozycję gospodarczą Polski, zatrudnienie, uczestnictwo w kulturze, spójność społeczną, dobrobyt, rozwój nauki, stan zdrowia, środowisko przyrodnicze;
  - ich wpływ jako elementów w kontekście wytypowanych czynników kluczowych.

Priorytetyzacja kluczowych technologii została opracowana na bazie wyników prac paneli tematycznych oraz oceny ekspertów zewnętrznych, dokonanej w ramach ankietyzacji Delphi, a także przy wykorzystaniu krzyżowej analizy wpływów.

<sup>27</sup> Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, Cz. 3: Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Zrównoważony Rozwój Polski”, Warszawa 2008 [zapis elektroniczny – płyta CD].

<sup>28</sup> A. Kononiuk, *Metoda...*, op. cit., s. 300.



**Rys. 3.2. Etapy realizacji prac nad scenariuszami rozwoju w Polu Badawczym *Zrównoważony Rozwój Polski* (NPF „Polska 2020”)**

Źródło: Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, Cz. 3: Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Zrównoważony Rozwój Polski”, s. 7, Warszawa 2008 [zapis elektroniczny – płyta CD].

Ekspertsi Pola Badawczego *Zrównoważony Rozwój Polski* wskazali, iż czynnikami kluczowymi, kształtującymi przyszłość Polski w perspektywie roku 2020 w odniesieniu do zagadnień związanych ze zrównoważonym rozwojem kraju, będą:

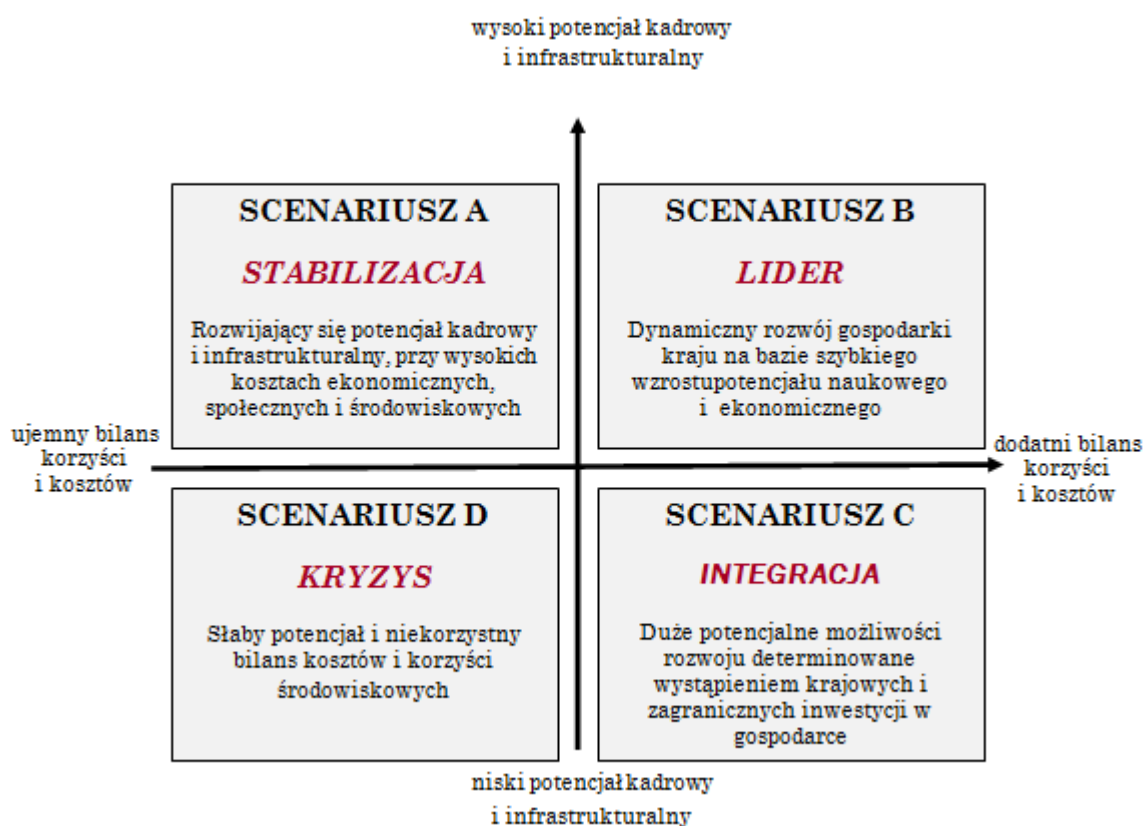
1. Potencjał kadrowy i infrastrukturalny (w tym badawczy).
2. Korzyści i koszty środowiskowe – rozumiane jako *bilans potencjalnych korzyści i kosztów w aspekcie społecznym, ekonomicznym i ekologicznym*<sup>29</sup>; koszty ekologiczne dotyczą procesu wdrożenia instytucjonalnych lub technologicznych rozwiązań ochrony środowiska.

Osie scenariuszy skonstruowane zostały w wyniku konfiguracji pozytywnego oraz negatywnego obrazu czynników kluczowych, które w efekcie wyznaczyły zakres wysokiego –

<sup>29</sup> Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, Cz. 3: Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Zrównoważony Rozwój Polski”, s. 8, Warszawa 2008 [zapis elektroniczny – płyta CD].

niskiego potencjału kadrowego i infrastrukturalnego oraz dodatni – ujemny bilans korzyści i kosztów. W obszar ten wpisano cztery scenariusze (Rys. 3.3) – wizje rozwoju Polski w perspektywie roku 2020:

- A. *Stabilizacja* – odznaczający się rozwijającym się potencjałem kadrowym i infrastrukturalnym, przy wysokich kosztach ekonomicznych, społecznych i środowiskowych.
- B. *Lider* – charakteryzowany poprzez dynamiczny rozwój rodzimej gospodarki bazujący na takowym wzroście infrastruktury badawczo-rozwojowej.
- C. *Integracja* – wyrażonym poprzez znaczny potencjał rozwoju, warunkowany jednak wsparciem rodzimego i obcego kapitału.
- D. *Kryzys* – oznaczający słaby potencjał kadrowo-infrastrukturalny oraz ujemny bilans korzyści i kosztów środowiskowych.



**Rys. 3.3. Scenariusze wypracowane w ramach Pola Badawczego Zrównoważony Rozwój Polski**

Źródło: A. Mazurkiewicz, B. Poteralska, *Budowa scenariuszy w ramach Panelu Pola Badawczego „Zrównoważony Rozwój Polski”*, Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus”, materiał źródłowy z posiedzenia Panelu Głównego, Warszawa 29.10.2008, materiał źródłowy Komitetu Sterującego NPF „Polska 2020”, za: A. Kononiuk, *Metoda scenariuszowa w antycypowaniu przyszłości (na przykładzie Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”)*, niepublikowana rozprawa doktorska, Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2010, s. 304.

Ramy budowy czterech scenariuszy stanowią: czynniki kluczowe, makropriorytety wypracowane w ramach prac paneli tematycznych, technologie (tezy) przyporządkowane do poszczególnych scenariuszy oraz kierunki rozwoju: technologicznego, społeczno-

gospodarczego oraz w zakresie ochrony środowiska naturalnego, odpowiadające profilowi każdego ze scenariuszy.

Szczegółowe treści scenariuszy rozwoju Polski opatrzone dodatkową charakterystyką, obejmującą trendy ekonomiczne, społeczne, naukowo-technologiczne i środowiskowe oraz technologie priorytetowe, strategiczne tematyki badawcze i działania społeczno-organizacyjne. W opisach zaprezentowanych w niniejszym opracowaniu szczególną uwagę skupiono na elementach wizji dotyczących trendów naukowo-technologicznych oraz samych technologii. Poniżej przedstawiono szczegółową charakterystykę każdego ze scenariuszy opracowanych w ramach pola badawczego Zrównoważony Rozwój Polski.

### **SCENARIUSZ A: STABILIZACJA<sup>30</sup>**

#### **Założenia:**

Autorzy scenariusza założyli bardzo dobre warunki rozwoju kadrowo-infrastrukturalnego, umożliwiające prowadzenie prac naukowych i badawczo-rozwojowych oraz komercjalizację ich wyników w niszowych dziedzinach. Przyjęto również, iż rozwój ograniczany będzie wskutek niekorzystnego bilansu korzyści i kosztów, ze względu na wysokie koszty środowiskowe proponowanych rozwiązań, niechęć grup interesu lub brak akceptacji społecznej dla wysokich technologii (np. nanotechnologii, biotechnologii, w tym GMO). To w efekcie doprowadzi do konieczności dodatkowego wydatkowania środków, związanego z przekonaniem społeczeństwa i biznesu do nowoczesnych, lecz także kontrowersyjnych rozwiązań, zapewnienie ochrony środowiska itd. Wzrost populacji ludzi w wieku poprodukcyjnym generować będzie wysokie koszty opieki zdrowotnej i emerytalnej, co wymusi powolny, choć systematyczny rozwój kraju, wymagający pokonania wielu trudności ekonomicznych, legislacyjnych i środowiskowych.

#### **Charakterystyka scenariusza:**

W analizowanej wizji przyszłości zidentyfikowano następujące trendy naukowo-technologiczne:

- wykształcona i mobilna kadra oraz nowoczesna, rozbudowana infrastruktura badawcza (rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych),
- efektywny system edukacji, zapewniający równomierny dostęp do usług edukacyjnych dla wszystkich środowisk społecznych,
- rozwój wirtualnych usług edukacyjnych, upowszechnienie e-learningu i telepracy – zapewnienie łatwego dostępu do profesjonalistów,
- migracje zarobkowe wysoko wykwalifikowanej kadry wskutek utrudnionego rozwoju wybranych dziedzin w kraju,

<sup>30</sup> *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Zrównoważony Rozwój Polski”*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2008, s.10-27.

- rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej,
- ścisła i efektywna współpraca instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (technologii materiałowych, nanotechnologii, biotechnologii i bioniki oraz wybranych technologii chemicznych),
- wysoki poziom krajowych rozwiązań naukowo-technologicznych,
- innowacyjne technologie – stymulujące rozwój gospodarczy, choć generujące wysokie koszty – konieczność ich minimalizacji jest barierą dla aplikacji nowoczesnych rozwiązań w gospodarce,
- stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej, ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych.

W obrębie scenariusza wyodrębniono także pewne kierunki zmian, określone przez autorów scenariusza technologiami. Znalazły się tu: wysoki poziom naukowy i technologiczny prac badawczych oraz intensywna działalność innowacyjna, ograniczona – ze względów kapitałowych – głównie do produkcji jednostkowej i małoseryjnej. Wskazano także, że następować będzie stopniowe, bardzo spowolnione ograniczanie przemysłów tradycyjnych technologii na rzecz wysoko wyspecjalizowanej, w tym małoseryjnej, niszowej produkcji. Za technologie, które będą się rozwijać uznano przemysłową biotechnologię (w tym chemikalia, leki, biokatalizatory, zwłaszcza z surowców odnawialnych), zintegrowane nano- i biotechnologie oraz technologie inspirowane osiągnięciami bioniki (farmacja, przemysł spożywczy, ochrona zdrowia i ochrona środowiska), zaawansowane materiały inżynierskie i technologie dla transportu i energetyki o tzw. zamkniętym cyklu życia wyrobu, a także bezodpadowe i małodopadowe, energooszczędne i materiałoszczędne technologie chemiczne, w tym integrujące technologie wykorzystujące węgiel, surowce ropopochodne, biomasę, odpady komunalne i inne surowce alternatywne. Inne kierunki technologiczne, których powolny, ale systematyczny rozwój będzie charakterystycznym dla tego scenariusza to hybrydowe technologie wytwarzania energii (wykorzystanie biomasy, klasycznych technologii węglowych i energetyki wodorowej), oraz technologie ukierunkowane na opracowanie nowych materiałów, umożliwiające rozwój alternatywnych źródeł energii, w tym szczególnie energetyki wodorowej. Istotne technologie, których rozwój będzie następować to innowacje energetyki węglowej jako technologie pomostowe łączące klasyczne układy węglowe z nowymi technologiami, technologie węglowe nowej generacji (czyste i wysoko sprawne), zapewniające dotrzymanie wymagań ochrony środowiska oraz technologie poligeneracyjne.

Trendy naukowo-technologiczne (ogółem 5) zostały wyartykułowane przez ekspertów Pola Badawczego *Zrównoważony Rozwój Polski* także w innych obszarach analizy scenariusza

*Stabilizacja*, zwłaszcza w obszarze trendów ekonomicznych (1), społecznych (2) i środowiskowych (2)<sup>31</sup>.

**WNIOSKI OGÓLNE DOTYCZĄCE SCENARIUSZA:** Spośród strategicznych kierunków badań w obszarze społeczno-organizacyjnym scenariusza *Stabilizacja* w zakresie zagadnień o charakterze naukowo-technologicznym, należy wskazać na 4 z 7 postulatów:

- Nowatorskie metody transformacji wiedzy, transferu technologii i komercjalizacji rozwiązań naukowo-badawczych determinujące podniesienie innowacyjności i efektywności gospodarki.
- Systemy i technologie usług edukacyjnych dla wszystkich środowisk społecznych, z skierowaniem na technologie wirtualne, umożliwiające indywidualizację i upowszechnianie umiejętności cywilizacyjnych na najwyższym europejskim poziomie.
- Technologie zmniejszające energochłonność gospodarki w zastosowaniach przemysłowych oraz w rolnictwie, usługach oraz gospodarstwach domowych, a także zintegrowane techniki inteligentnego zarządzania energią.
- Zaawansowane, inteligentne systemy oszczędności energii i monitoringu bezpieczeństwa technicznego dla budynków mieszkalnych, infrastruktury użyteczności publicznej i budowni przemysłowych.

Ogólne podsumowanie scenariusza znalazło wyraz w strategicznych kierunkach badań w obszarze zaawansowanych technologii zakładających następujące postulaty:

- Unikatowe urządzenia technologiczne oraz aparatura badawcza i pomiarowa dla zaawansowanych technologii materiałowych.
- Zaawansowane, bezodpadowe technologie materiałowe i biodegradowalne materiały inżynierskie dla przemysłu, transportu i energetyki o zamkniętym, bezpiecznym dla środowiska „cyklu życia”.
- Przyjazne dla środowiska produkty i technologie chemiczne przetwarzania surowców kopalnych, biomasy oraz odpadów w chemikalia masowego stosowania i paliwa.
- Wysoko wydajne, przemysłowe biotechnologie zintegrowane z nanotechnologiami i rozwiązaniami bioniki, do zastosowań w różnych gałęziach gospodarki w szczególności w farmacji, przetwórstwie żywności, ochronie zdrowia i ochronie środowiska.
- Efektywne technicznie i ekonomicznie systemy wykorzystania krajowych zasobów surowców kopalnych, w tym szczególnie rozwój czystych i wysoko sprawnych technologii węglowych nowej generacji, zapewniających dotrzymanie wymagań ochrony środowiska i ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>.

---

<sup>31</sup> Ze względu na ich pochodny charakter wobec trendów naukowo-technologicznych wymienionych uprzednio, nie będą one w tym miejscu cytowane.



## SCENARIUSZ B: *LIDER*<sup>32</sup>

### Założenia:

Scenariusz ten zakłada znakomite warunki rozwoju potencjału kadrowego, a także badawczej oraz przemysłowej infrastruktury umożliwiające prowadzenie prac naukowych i badawczo-rozwojowych, odpowiadające najwyższym światowym standardom oraz szybki rozwój biznesu. Korzystny bilans korzyści i kosztów społecznych, ekonomicznych i środowiskowych umożliwia wykorzystanie innowacyjnych rozwiązań produktowych i procesowych, co skutkuje szybkim rozwojem priorytetowych dla przemysłu dziedzin wysokich technologii. Następuje zdecydowana poprawa stanu środowiska naturalnego dzięki znacznym zasobom kapitałowym zarówno biznesu, jak i skarbu państwa oraz szerokiej akceptacji społecznej, pozwalającej na wprowadzanie systemowych rozwiązań proekologicznych we wszystkich obszarach rozwoju gospodarczego (tj. w rolnictwie, transporcie, budownictwie, produkcji przemysłowej). Wyraźnie wzrasta poziom życia oraz zadowolenia społecznego.

### Charakterystyka scenariusza:

W obszarze trendów naukowo-technologicznych scenariusz *Lider* zakłada:

- równomierny dostęp do usług edukacyjnych na wszystkich poziomach kształcenia dla wszystkich grup społecznych oraz stałe podnoszenie kwalifikacji i dostosowanie struktury kształcenia do potrzeb gospodarki, dzięki zreformowanemu systemowi edukacji, ułatwieniom w dostępie do specjalistycznych szkoleń i kształcenia ustawicznego oraz rozwojowi wirtualnych usług edukacyjnych,
- wzrost jakości kształcenia i skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry,
- wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej,
- reorganizację krajowego systemu badań i zacieśnienie integracji działań naukowych – jako impuls wpływający na poprawę współpracy między podmiotami sfery nauki i biznesu oraz lepsze dopasowanie wyników prowadzonych prac rozwojowych i aplikacyjnych do potrzeb gospodarki,
- rozwój zaawansowanych mechanizmów i technologii kształtujących konkurencyjność i efektywność gospodarki,
- nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii oraz komercjalizacji rozwiązań naukowo-badawczych,
- wysoki poziom rozwiązań naukowo-technologicznych – dzięki rozwiniętej międzynarodowej wymianie naukowej oraz intensywnemu rozwojowi instytucjonalnej współpracy międzynarodowej,
- eliminację luki technologicznej w priorytetowych kierunkach badań,

<sup>32</sup> Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Zrównoważony...”, op. cit., s.10-24, 27-31.



- wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych, zwłaszcza sektorów zaawansowanych technologii, edukacji, turystyki, usług finansowych, zdrowotnych, informatycznych,
- wzrost gospodarczego znaczenia nowych i odnawialne źródeł energii,
- wykorzystanie własnej wysoko kwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologii,
- spadek znaczenia przemysłu niskich i średnich technologii oraz energetyki wykorzystującej paliwa kopalne.

Z kolei w aspekcie rozwoju technologii przyjęto:

- własną wysoko wykwalifikowaną kadrę oraz rodzime nowoczesne technologie – jako podstawę do dynamicznego rozwoju kraju, zwłaszcza w obszarze zaawansowanych technologii,
- rozwój technologii wytwarzania nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych, w tym zaawansowanych technologii inżynierii materiałowej, nowatorskich, hybrydowych technologii wytwarzania energii, wykrywania, pozyskiwania i wykorzystywania surowców naturalnych oraz technologii ochrony środowiska,
- nowe generacje materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych oraz procesów inżynierii powierzchni – jako podstawa intensywnego rozwoju przemysłu maszynowego, motoryzacyjnego, transportu i energetyki, szczególnie w zakresie nowej generacji urządzeń mechatronicznych, mikro- i nanorobotyki, mechatronicznych podzespołów wykonawczych, czujników i sensorów, efekt: rozwój medycyny, zwiększenie bezpieczeństwa pacjenta, znacząca poprawa jakości i komfortu życia,
- wdrożenie zaawansowanych metod i technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki, zwłaszcza systemów ekspertowych do sterowania urządzeniami i procesami przemysłowymi nowej generacji, efekt: znacząco zwiększona konkurencyjność polskiego przemysłu na światowym rynku technologii,
- rozwój technologii w zakresie wytwarzania i wykorzystywania energii, pozyskiwania i wykorzystywania surowców naturalnych oraz technologii ochrony środowiska – jako podstawa poprawy stanu środowiska naturalnego,
- nowatorskie metody rozpoznawania złóż surowców mineralnych (w tym wody) i technologii ich efektywnego pozyskiwania, ze szczególnym uwzględnieniem metod geofizycznych,
- rozwój czystych oraz wysoko sprawnych technologii węglowych nowej generacji (ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>), zwłaszcza technologii poligeneracyjnych,
- rozwój technologii odnawialnych, alternatywnych źródeł energii (wykorzystanie biomasy), a także rozwój technologii energetyki jądrowej (jądrowych bloków energetycznych z reaktorami wodnymi, technologii wysokotemperaturowych reaktorów jądrowych oraz hybrydowych technologii wytwarzania energii),

- rozwój zaawansowanych technologii ochrony środowiska (monitoring jego stanu oraz występowania w nim substancji szczególnie niebezpiecznych) – istotny wpływ na ograniczenie emisji zanieczyszczeń,
- wytwarzanie oraz eksploatację mało- i bezodpadowych technologii przemysłowych oraz metod wykorzystania odpadów, zaawansowanych urządzeń i procesów dla bez- i niskoemisyjnych technologii materiałowych nowej generacji, oszczędne energetycznie systemy dla „inteligentnych” budynków mieszkalnych, użyteczności publicznej i budowli przemysłowych oraz ich stały monitoring, a także zaawansowane materiały inżynierskie i technologie dla transportu i energetyki,
- zwiększenie udziału biologicznych metod w procesach redukcji zanieczyszczeń,
- wzrost recyklingu oraz wykorzystania odpadów przemysłowych i komunalnych.

Podobnie, jak w przypadku scenariusza *Stabilizacja* trendy naukowo-technologiczne (ogółem 6) zostały wyartykułowane przez ekspertów Pola Badawczego *Zrównoważony Rozwój Polski* także w innych obszarach analizy scenariusza *Lider*, głównie w obszarze trendów ekonomicznych (2), społecznych (1) i środowiskowych (3)<sup>33</sup>.

**WNIOSKI OGÓLNE DOTYCZĄCE SCENARIUSZA:** Strategiczne kierunki badań w obszarze społeczno-organizacyjnym, o charakterze naukowo-technologicznym (7 na 9) objęty:

- Nowatorskie metody transformacji wiedzy, transferu technologii i komercjalizacji rozwiązań naukowo-badawczych determinujące podniesienie innowacyjności i efektywności gospodarki.
- Systemy i technologie usług edukacyjnych dla wszystkich środowisk społecznych, z ukierunkowaniem na technologie wirtualne, umożliwiające indywidualizację i upowszechnianie umiejętności cywilizacyjnych na najwyższym europejskim poziomie.
- Zintegrowane i zrównoważone systemy wykorzystania zasobów wodnych i zarządzania gospodarką wodną.
- Zaawansowane, inteligentne systemy oszczędności energii i monitoringu bezpieczeństwa technicznego dla budynków mieszkalnych, infrastruktury użyteczności publicznej i budowli przemysłowych.
- Technologie zmniejszające energochłonność gospodarki w zastosowaniach przemysłowych oraz w rolnictwie, usługach oraz gospodarstwach domowych, a także zintegrowane techniki inteligentnego zarządzania energią.
- Metody diagnostyki środowiska i oceny stanu klimatu oraz badania interakcji zmian ekologicznych z działalnością człowieka, z uwzględnieniem zjawisk ekstremalnych.
- Zintegrowane, techniczne, prawne, fiskalne i organizacyjne systemy redukujące powstawanie odpadów komunalnych, przemysłowych i niebezpiecznych poprzez ograniczanie wytwarzania, odzysk i unieszkodliwianie.

<sup>33</sup> Ze względu na ich pochodny charakter wobec trendów naukowo-technologicznych wymienionych uprzednio, nie będą one w tym miejscu cytowane.

Ogólne podsumowanie scenariusza znalazło wyraz w wyodrębnionych przez autorów scenariusza strategicznych kierunkach badań w obszarze zaawansowanych technologii:

- Unikatowe urządzenia technologiczne oraz aparatura badawcza i pomiarowa dla zaawansowanych technologii nowej generacji.
- Nowa generacja materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych oraz technologii inżynierii powierzchni, w tym nanomateriały i nanotechnologie.
- Zaawansowane materiały i technologie dla inżynierii biomedycznej.
- Zaawansowane wysokowytrzymałe materiały dla przemysłu i transportu.
- Energooszczędne technologie konstrukcyjne, systemy użytkowania i materiały dla „inteligentnych” budynków mieszkalnych, infrastruktury użyteczności publicznej, budowli przemysłowych z uwzględnieniem recyklingu i ochrony środowiska.
- Zaawansowane metody i technologie informatyczne, kształtujące konkurencyjność gospodarki, w tym systemy ekspertowe sterowania urządzeń, procesów przemysłowych, sieci komunikacyjnych i monitorowania ryzyka.
- Nowatorskie metody rozpoznawania złóż surowców mineralnych (w tym wody) i zaawansowane technologie ich pozyskiwania, ze szczególnym uwzględnieniem metod geofizycznych.
- Poligeneracyjne, bezpieczne dla środowiska, technologie zintegrowanego wytwarzania produktów energetycznych i technicznych.
- Technologie odnawialnych i alternatywnych źródeł energii, w tym umożliwiające wytwarzanie elektryczności i ciepła w systemach rozproszonych.
- Technologie węglowe nowej generacji oparte o spalanie i zgazowanie węgla zintegrowane z eliminacją CO<sub>2</sub>.
- Technologie energetyki jądrowej i ich hybrydyzacja z zaawansowanymi technikami węglowymi oraz rozwiązaniami wykorzystującymi źródła energii odnawialnej.
- Nowatorskie technologie ochrony środowiska wykorzystujące stały monitoring oraz biologiczne metody oczyszczania i kontrolowanego samooczyszczania.
- Nowe technologie ograniczania występowania w środowisku substancji uznanych za szczególnie niebezpieczne.
- Nisko- i bezodpadowe technologie produkcji oraz przemysłowe metody wykorzystania odpadów i unieszkodliwiania substancji niebezpiecznych.

## **SCENARIUSZ C: INTEGRACJA<sup>34</sup>**

### **Założenia:**

Przyjęto słaby rozwój krajowego potencjału kadrowego i infrastruktury badawczej, przy dynamicznym rozwoju infrastruktury przemysłowej oraz dodatni bilans korzyści i kosztów społecznych, ekonomicznych i ekologicznych. Istnieją stosunkowo duże potencjalne możliwości inwestycyjne i rozwojowe rodzimej gospodarki, których wykorzystanie jest

<sup>34</sup> *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Zrównoważony...”, op. cit., s.10-24, 31-34.*

jednak warunkowane zaangażowaniem organizacyjnym i inwestycyjnym zagranicznego biznesu (kapitału, jak i *know-how* technologicznego) ze względu na poziom krajowego zaplecza badawczego kadrowego i infrastrukturalnego niedorównującego najwyższym standardom światowym. Pomimo stosunkowo wysokiej świadomości społecznej w zakresie ochrony środowiska, rozwiązania proekologiczne wprowadzane są w ograniczonym zakresie wskutek ograniczonych zasobów kapitałowych oraz tendencji do spełniania przez firmy z przewagą kapitału zagranicznego norm ochrony środowiska jedynie w zakresie bezwzględnie wymuszonym przez prawo.

### Charakterystyka scenariusza:

Omawiana wizja przyszłości została oparta na trendach naukowo-technologicznych<sup>35</sup>. Wskutek ograniczenia podaży wysoko kwalifikowanej kadry naukowej (istnienie klasycznego systemu kształcenia) oraz słabego rozwoju infrastruktury badawczej poziom rodzimych rozwiązań naukowo-technologicznych plasuje się na niskim poziomie. Następuje stagnacja innowacyjnych gałęzi gospodarki (mała liczba wdrożeń krajowych rozwiązań naukowych i technologicznych) oraz dominacja wysoko profesjonalnych, ale klasycznych technologii, a także niewielkie wykorzystanie krajowych rozwiązań naukowych i technologicznych. Promocja technologii proekologicznych jest ograniczona (jedynie redukcja emisji zanieczyszczeń do środowiska). Rozwijają się technologie mało- i bezodpadowe, technologie wykorzystania odpadów, pozyskiwania surowców mineralnych i wody, a także czyste i wysoko sprawne technologie węglowe nowej generacji. Na popularności zyskują materiały biodegradowalne i podlegające recyklingowi wskutek wysokiego poziomu świadomości społecznej oraz legislacyjnych uwarunkowań w zakresie ochrony środowiska.

Trendy naukowo-technologiczne (ogółem 9) zostały wyartykułowane przez ekspertów Pola Badawczego *Zrównoważony Rozwój Polski* także w innych obszarach analizy scenariusza *Integracja*, a zwłaszcza w obszarach trendów ekonomicznych (2), i środowiskowych (7).

**WNIOSKI OGÓLNE DOTYCZĄCE SCENARIUSZA:** Za strategiczne kierunki badań w obszarze społeczno-organizacyjnym, które miały charakter naukowo-technologiczny (3 na 4) przyjęto:

- Szybkie, bezpieczne, efektywne i ekologiczne środki transportu i zintegrowane sieci komunikacyjne, zwiększające konkurencyjność i atrakcyjność zbiorowego transportu pasażerskiego.
- Zintegrowane systemy rozwoju, organizacji, eksploatacji, finansowania i zarządzania transportem i infrastrukturą transportową.
- Metody oceny cyklu życia produktu, ograniczające wytwarzanie towarów o wysokiej szkodliwości dla środowiska naturalnego oraz technologie umożliwiające maksymalny odzysk surowców i utylizację odpadów.

<sup>35</sup> Obszar *Technologie* – nie został w opisie scenariusza *C Integracja* uwzględniony. Decyzja taka nie została także przez autorów Raportu wyjaśniona.

Strategiczne kierunki badań w obszarze zaawansowanych technologii objęły z kolei:

- Biodegradowalne, podlegające recyklingowi materiały konstrukcyjne.
- Konwencjonalne metody rozpoznawania złóż surowców mineralnych (w tym wody) i zaawansowane technologie ich pozyskiwania.
- Nowa generacja technologii efektywnego pozyskiwania i wykorzystywania krajowych zasobów surowców kopalnych z zapewnieniem bezpieczeństwa ekologicznego.
- Nisko- i bezodpadowe technologie produkcji oraz przemysłowe metody wykorzystania odpadów i unieszkodliwiania substancji niebezpiecznych.

### 3.3. Rekomendacje dotyczące pola badawczego *Zrównoważony Rozwój Polski*<sup>36, 37</sup>

Scenariusze opracowane w Polu Badawczym *Zrównoważony Rozwój Polski* zostały dodatkowo opatrzone listą strategicznych kierunków badawczych warunkujących zrównoważony rozwój Polski, odnoszących się w sposób całościowy do przedstawianych szczegółowo wizji rozwojowych Polski. Podobnie jak w szczegółowych odniesieniach do scenariuszy, należy je interpretować jako rekomendacje – ogólne postulaty związane z rozwojem kraju, warunkowanym operacjami społeczno-organizacyjnymi oraz rozwojem technologii. Szczegółowy obraz postulatów – rekomendacji wygląda następująco:

#### DZIAŁANIA SPOŁECZNO-ORGANIZACYJNE

- Nowatorskie metody transformacji wiedzy, transferu technologii i komercjalizacji rozwiązań naukowo-badawczych, determinujące podniesienie innowacyjności i efektywności gospodarki.
- Systemy i technologie usług edukacyjnych dla wszystkich środowisk społecznych, z ukierunkowaniem na technologie wirtualne, umożliwiające indywidualizację i upowszechnianie umiejętności cywilizacyjnych na najwyższym europejskim poziomie.
- Systemy stymulowania zmiany stylu życia społecznego ukierunkowane na wzrost uczestnictwa w kulturze i szeroko rozumianej rozrywce.
- Szybkie, bezpieczne, efektywne i ekologiczne środki transportu i zintegrowane sieci komunikacyjne, zwiększające konkurencyjność i atrakcyjność zbiorowego transportu pasażerskiego.
- Zintegrowane systemy rozwoju, organizacji, eksploatacji, finansowania i zarządzania transportem i infrastrukturą transportową.

<sup>36</sup> Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Zrównoważony ...”, op. cit., s.34-36.

<sup>37</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”*, Warszawa, 2009, s. 205-207.

- Zrównoważony rozwój rolnictwa i obszarów wiejskich, uwzględniający racjonalne wykorzystanie zasobów przyrodniczych, ochronę różnorodności biologicznej, ekologizację rolnictwa oraz koszty i korzyści środowiskowe.
- Zintegrowane i zrównoważone systemy wykorzystania zasobów wodnych i zarządzania gospodarką wodną.
- Technologie zmniejszające energochłonność gospodarki w zastosowaniach przemysłowych oraz w rolnictwie, usługach oraz gospodarstwach domowych, a także zintegrowane techniki inteligentnego zarządzania energią.
- Zaawansowane, inteligentne systemy oszczędności energii i monitoringu bezpieczeństwa technicznego dla budynków mieszkalnych, infrastruktury użyteczności publicznej i budowli przemysłowych.
- Zintegrowane, techniczne, prawne, fiskalne i organizacyjne systemy, redukujące powstawanie odpadów komunalnych, przemysłowych i niebezpiecznych poprzez ograniczanie wytwarzania, odzysk i unieszkodliwianie.
- Metody diagnostyki środowiska i oceny stanu klimatu oraz badania interakcji zmian ekologicznych z działalnością człowieka, z uwzględnieniem zjawisk ekstremalnych.
- Metody oceny cyklu życia produktu, ograniczające wytwarzanie towarów o wysokiej szkodliwości dla środowiska naturalnego oraz technologie umożliwiające maksymalny odzysk surowców i utylizację odpadów.

## TECHNOLOGIE

- Unikatowe urządzenia technologiczne oraz aparatura badawcza i pomiarowa dla zaawansowanych technologii nowej generacji.
- Nowa generacja materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych oraz technologii inżynierii powierzchni, w tym nanomateriały i nanotechnologie.
- Zaawansowane, bezodpadowe technologie materiałowe i biodegradowalne materiały inżynierskie dla przemysłu, transportu i energetyki o zamkniętym, bezpiecznym dla środowiska „cyklu życia”.
- Zaawansowane materiały i technologie dla inżynierii biomedycznej.
- Zaawansowane wysoko wytrzymałe materiały dla przemysłu i transportu.
- Biodegradowalne, podlegające recyklingowi materiały konstrukcyjne.
- Energooszczędne technologie konstrukcyjne, systemy użytkowania i materiały dla „inteligentnych” budynków mieszkalnych, infrastruktury użyteczności publicznej, budowli przemysłowych z uwzględnieniem recyklingu i ochrony środowiska.
- Wysoko wydajne, przemysłowe biotechnologie zintegrowane z nanotechnologiami i rozwiązaniami bioniki do zastosowań w różnych gałęziach gospodarki, w szczególności farmacji, przetwórstwie żywności, ochronie zdrowia i ochronie środowiska.
- Zaawansowane metody i technologie informatyczne, kształtujące konkurencyjność gospodarki, w tym systemy ekspertowe sterowania urządzeń, procesów



przemysłowych, sieci komunikacyjnych i monitorowania stanu środowiska naturalnego.

- Przyjazne dla środowiska produkty i technologie chemiczne przetwarzania surowców kopalnych, biomasy oraz odpadów w chemikalia masowego stosowania i paliwa.
- Efektywne technicznie i ekonomicznie systemy wykorzystania krajowych zasobów surowców kopalnych, w tym szczególnie rozwój czystych i wysoko sprawnych technologii węglowych nowej generacji, zapewniających dotrzymanie wymagań ochrony środowiska i ograniczenie emisji CO<sub>2</sub>.
- Nowatorskie metody rozpoznawania złóż surowców mineralnych (w tym wody) i zaawansowane technologie ich pozyskiwania ze szczególnym uwzględnieniem metod geofizycznych.

### 3.4. Scenariusze rozwoju w polu badawczym Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne

Każdy z pięciu głównych scenariuszy przygotowanych w Polu Badawczym *Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne (ICT)* został opracowany poprzez realizację czterech zasadniczych etapów: (1) analizy tez z badania Delphi; (2) określenia czynników kluczowych; (3) nakreślenia scenariusza pozytywnego i negatywnego oraz (4) stworzenia listy wniosków i rekomendacji<sup>38</sup>. Pierwszy z wymienionych etapów dostarczył też priorytetowych poprzez konfrontację wpływu tezy na wzrost konkurencyjności gospodarki z wpływem tezy na jakość życia<sup>39</sup>. Analizując treść tez uznanych za priorytetowe, można zauważyć, że największe znaczenie przypisano niezawodnej infrastrukturze teleinformatycznej zapewniającej dostęp do wiarygodnej informacji, systemom informacyjnym, którymi będzie można posługiwać się w sposób intuicyjny, dostępowi do globalnej informacji oraz normom prawnym dla sfery e-biznesu<sup>40</sup>. W dalszych pracach w obrębie analizowanego pola badawczego zidentyfikowano kilkanaście czynników kluczowych – czynników wewnętrznych, będących w sferze wpływów interesariuszy oraz czynników zewnętrznych, wykluczonych ze sfery wpływów<sup>41</sup>. Następnie, czynniki stały się podstawą dla konstrukcji dwóch wariantów każdego z pięciu głównych scenariuszy, tj. scenariusza pozytywnego (optymistycznego) oraz scenariusza negatywnego (pesymistycznego), oba w aspekcie skutków scenariusza

<sup>38</sup> J. Koronacki, T. Kulisiewicz, *Pole Badawcze Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne*, Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus”, Narodowy Program Foresight Polska 2020, Polska Akademia Nauk, Warszawa, 29 październik 2008 rok, s. 82.

<sup>39</sup> Ibidem.

<sup>40</sup> A. Kononiuk, *Metoda scenariuszowa w antycypowaniu przyszłości (na przykładzie Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”)*, niepublikowana rozprawa doktorska, Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2010, s. 306.

<sup>41</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”*, Warszawa, 2009, s. 209.

dla rozwoju kraju<sup>42,43</sup>. Całości dopełniła lista wniosków i rekomendacji płynących ze zbudowanych scenariuszy.

Biorąc pod uwagę, że „wysoko rozwinięte kraje, które znajdują się na etapie tworzenia społeczeństwa informacyjnego (...), w którym przetwarzanie informacji z wykorzystaniem technologii informacyjnych i komunikacyjnych stanowi znaczącą wartość ekonomiczną, społeczną i kulturową”<sup>44</sup>, Komitet Sterujący Narodowego Programu Foresight NPF „Polska 2020” postanowił przeprowadzić prace w obrębie Pola Badawczego ICT, uwzględniając najszerzej rozumiany kontekst społeczny. Stąd też, prace szczegółowe prowadzone były przez pięć paneli tematycznych<sup>45</sup>: (1) Dostęp do informacji; (2) ICT a społeczeństwo; (3) ICT a edukacja; (4) E-biznes; (5) Nowe media.

Prace paneli tematycznych pozwoliły na sformułowanie ośmiu makropriorytetów badawczych, a następnie pięciu dziedzin<sup>46</sup>, w ramach których sformułowano scenariusze rozwoju. Przyjęte nazewnictwo dziedzin oraz scenariuszy zaprezentowano na rysunku 3.4.



**Rys. 3.4. Dziedziny oraz scenariusze wyznaczone w Polu Badawczym *Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne***

Źródło: opracowanie własne na podstawie Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne”, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2008.

<sup>42</sup> J. Koronacki, T. Kulisiewicz, *Pole Badawcze Technologie Informacyjne...*, op. cit., s. 83-87.

<sup>43</sup> J. Koronacki, *Pole badawcze Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne*, [w:] A. Kowalewska (red.), J. Głuszyński (red.), *Zastosowanie metody Delphi w Narodowym Programie Foresight „Polska 2020”. Główne wyniki, doświadczenia i wnioski*, Pentor Research International S.A., Warszawa 2009, s. 66.

<sup>44</sup> J. Koronacki, T. Kulisiewicz, *Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne*, [w:] J. Kleer (red.), A. Wierzbicki (red.), *Narodowy Program Foresight Polska 2020: Dyskusja założeń scenariuszy*, Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus” przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2009, s. 79.

<sup>45</sup> Ibidem, s. 80.

<sup>46</sup> Ibidem, s. 80-87.



W dwóch z pięciu dziedzin, poza wariantami pozytywnym i negatywnym scenariusza, wskazano również w podsumowaniu dziedziny wizję najbardziej prawdopodobną (*Systemy informacyjne oraz Technologie informacyjne w gospodarce – gospodarka oparta na wiedzy*).

Podczas konstrukcji scenariuszy w dziedzinie *Kapitału ludzkiego, społecznego i kulturowego oraz edukacji* przyjęto następujące założenia:

- podstawą funkcjonującego społeczeństwa informacyjnego są wynalazki wykorzystywane do tworzenia i przetwarzania symboli,
- technologie informacyjne spełniają funkcję nie tylko medium komunikacji, ale także współdzielonej w społeczeństwie bazy informacji, wiedzy, czy kultury,
- następuje wzrost innowacyjności oraz kreatywności społeczeństwa wynikających także z interdyscyplinarności podejmowanych inicjatyw,
- powszechność nowej kultury i cywilizacji sieciowej, cechujących się spontaniczną komunikacją,
- trudność w rozgraniczeniu poszczególnych dziedzin ludzkiej aktywności, gospodarka, wiedza, nauka, kultura, rozrywka występują w jednym środowisku cyfrowym i w ten sam sposób generują zasoby wykorzystując technologie informacyjne, regulacje rynkowe i globalizację,
- orientacje aktywności życiowej polskiego społeczeństwa: ekspresywna, normatywna, poznawcza i instrumentalna kształtują się w sieciach.

W procesie budowy scenariuszy oparto się także na czynnikach, w tej dziedzinie określonych jako kluczowe, zewnętrzne i regulacyjne. Za czynnik kluczowy przyjęto niewystarczającą ilość i niską jakość zasobów informacji, wiedzy i kultury w sieci w języku polskim, co przy równoczesnym niskim poziomie znajomości języków obcych w Polsce ma duże znaczenie oraz brak modelu ekonometrycznego udostępniania wiedzy w Internecie i otwartych platform umożliwiających jej udostępnianie i wartościowanie. Uzasadnieniem dla tego czynnika są silne bariery dostępu do Internetu w aspekcie technicznym, ekonomicznym, społecznym, kulturowym, motywacyjnym, kompetencyjnym, jak również kreatywności. Czynnik ten miał charakter czynnika wewnętrznego. Z kolei za czynniki zewnętrzne przyjęto: (1) imperatyw twórczości i innowacyjności, wskazujący na wysoki poziom infrastruktury informatycznej w perspektywie 2020 roku; (2) presję Unii Europejskiej w kierunku ułatwiania dostępu do sieci w ramach priorytetów; (3) sytuację polityczną wewnętrzną i międzynarodową utrudniającą współdziałanie w rozwiązywaniu problemów państwa i społeczeństwa; (4) wizję pesymistycznej przepowiedni konfliktu między cywilizacjami o wartości i zasoby planety, urzeczywistnianą przez nasilenie wojen kulturowych i etnicznych oraz (5) niską jakość oferty kulturowej płynącej ze świata (przewaga popkultury nad wartością edukacji, Internet jako wysypisko danych). W ostatniej wyróżnionej grupie czynników znalazły się te o charakterze regulacyjnym, a należały do nich opóźniona regulacja w dziedzinie mediów cyfrowych oraz brak nowelizacji prawa autorskiego i praw pokrewnych

(uznano za realną groźbę zahamowania postępu w zakresie praw obywateli do wiedzy, informacji i kultury).

#### **Scenariusze w dziedzinie: KAPITAŁ LUDZKI, SPOŁECZNY I KULTUROWY ORAZ EDUKACJA**

##### **Krótką charakterystyka scenariusza – wariant pozytywny:**

W sytuacji zaistnienia tego scenariusza następuje całościowe wsparcie edukacji. Zastosowanie ma prawo procesu kumulacyjnego (wyższe wykształcenie i wolumen wiedzy zwiększa przyswajanie nowej informacji), rośnie świadomość istoty wiedzy jako decydującej o dostępnych szansach życiowych, inwestuje się w zakup sprzętu informatycznego w gospodarstwach domowych z młodzieżą uczącą się. Polacy posiadają łatwy dostęp do sieci, korzystają z wiedzy i lokują wiedzę w sieciach, a technologie informacyjne wspomagają podnoszenie kwalifikacji, samoaktualizację zawodową i społeczną oraz budowę relacji społecznych. Technologie informacyjne umożliwiają wyższy poziom kooperacji i komunikacji, uruchamiając nowe działania społeczne. Występuje edukacja sieciowa i przez sieć (również z konieczności wynikającej z dostępności części dóbr jedynie w formie cyfrowej). Następuje wzrost inwestycji w edukację, kulturę, badania i wysoko zaawansowane usługi społeczne, naukę języków, darmowy Internet, mobilność społeczną. Wzrasta kapitał społeczny i kulturowy, zaś ten ostatni przestaje być traktowany jako czynnik pozaekonomiczny. Rośnie konsumpcja symboli oraz estetyka przestrzeni i produktów.

#### **Scenariusze w dziedzinie: KAPITAŁ LUDZKI, SPOŁECZNY I KULTUROWY ORAZ EDUKACJA**

##### **Krótką charakterystyka scenariusza – wariant negatywny:**

W wariantcie tym dostęp do przestrzeni cyfrowej jest zdemokratyzowany, ale liczą się przede wszystkim potencjały i kapitały skoncentrowane w miastach. Utrzymuje się „model grawitacyjny” w społecznej przestrzeni cyfrowej. Występuje słaba i niska jakość elit politycznych, co uniemożliwia transformację niematerialnych zasobów w kapitał rozwojowy. Społeczeństwo polskie starzeje się (również relatywnie poprzez wpływ młodych pokoleń), jest bardziej zachowawcze i mniej mobilne, brak intensyfikacji użycia technologii informacyjnych, zwiększa się obecna luka cyfrowa. Media nie pełnią funkcji pozytywnej komunikacji społecznej. Następuje zawstydzenie kulturowe Polaków. Stosunki społeczne wymagają udziału przedmiotów/narzędzi, zastępujących jednostki ludzkie. Zmiany w narzędziach wyprzedają zmiany w kulturze, co powoduje opóźnienie instytucjonalne, prowadzące finalnie do spowolnienia teleinformatycznej modernizacji kraju.

**WNIOSKI OGÓLNE DOTYCZĄCE SCENARIUSZY:** Prawdopodobieństwo wystąpienia obu wariantów uznano za porównywalne, gdyż tendencjom pozytywnym towarzyszą nieuchronne, niekorzystne zjawiska. Niezaprzeczalnym jest, iż rośnie pokolenie, którego niezbędnymi narzędziami są komputer i sieć. W wariantcie optymalnym Polska będzie w stanie konkurować i kooperować ze światem, naciskana przez Unię Europejską, gdzie dostęp do technologii informacyjnych jest uznawany za jedno z praw człowieka.

Za postulowane kierunki badań w tej dziedzinie uznano:

- badanie preferowanych wzorów kultury popularnej polskiego społeczeństwa,
- określenie uwarunkowań zrównoważonego rozwoju (import gotowych globalnych standardów cywilizacyjnych, czy własne rozwiązania),
- badanie konsekwencji dla przyszłości kraju, pozostawiania do 2020 roku wielosektorowym społeczeństwem rolniczo-przemysłowo-informacyjnym.

Podczas konstrukcji scenariuszy w dziedzinie *Systemów informacyjnych* wyodrębniono czynniki wewnętrzne określone przez realizatorów jako kluczowe oraz czynniki zewnętrzne. W pierwszej grupie znalazły się rozwój sytuacji społeczno-ekonomicznej kraju, postawa elit rządzących wobec rozwoju cywilizacyjnego kraju oraz nowych technologii w życiu społecznym i gospodarczym, jak też umiejętność wykorzystania obecności w Unii Europejskiej. Wymieniono stan infrastruktury technicznej (w tym szczególnie teleinformatycznej), a także poziom nasycenia i skalę zastosowania technologii informacyjnych w gospodarstwach domowych i przedsiębiorstwach. Wskazano na prace badawczo-rozwojowe prowadzone zarówno na uczelniach, jak i w przemyśle oraz potencjał społeczny wyrażony między innymi poziomem wykształcenia i kierunkami edukacji, z kolei za inny z wymienionych – kontekst kulturowy – przyjęto postawę wobec takich cech jak innowacyjność, kreatywność i umiejętność rozwiązywania problemów cywilizacyjnych. Wśród czynników określonych jako zewnętrzne znalazły się tak ogólne czynniki jak rozwój cywilizacyjny oraz gospodarczy na świecie, światowy postęp techniczny, sytuacja rynkowa przedsiębiorstw ze świata, których domeną działalności są technologie przetwarzania informacji oraz dostarczanie rozwiązań dla użytkowników indywidualnych, biznesu, czy sektora publicznego. Zwrócono uwagę także na globalizację (świadczącą w opinii realizatorów NPF o stopniu zależności gospodarki krajowej od gospodarek światowych) oraz sytuację w Unii Europejskiej (ze szczególnym uwzględnieniem inicjatyw związanych z rozwojem ICT).

### **Scenariusze w dziedzinie: *SYSTEMY INFORMACYJNE***

#### **Krótką charakterystyka scenariusza – wariant optymistyczny:**

*Scenariusz optymistyczny* w dziedzinie *Systemów informacyjnych* nakreśla wizję przyszłości, w której rośnie znaczenie cyfrowych, sieciowych systemów informacyjnych. Wzrasta ilość zasobów sieciowych, które cechują się wysoką użytecznością i szeroką skalą zastosowania, zaś dostęp do nich jest powszechny. Zastosowanie cyfrowych systemów informacyjnych wpływa na poprawę zarządzania we wszystkich dziedzinach życia prywatnego, społecznego i gospodarczego, co szczególnie widoczne jest w służbie zdrowia. Wzrasta zapotrzebowanie na prace naukowo-badawcze związane z organizacją zasobów informacyjnych i ich ergonomią, zarządzaniem wiedzą. Większą uwagę przykładą się do prac nad sztuczną inteligencją. Dostrzega się niezbędność łączenia wiedzy twórców systemów informacyjnych ze specjalistami z wąskich dziedzin nauki i techniki. Wzrasta rola automatycznych systemów informacyjnych (pod wpływem rozwoju telemetrii i sieci telekomunikacyjnych o dużych

przepustowościach umożliwiającym przekaz informacji na dalekie odległości oraz zwiększeniu skuteczności wykorzystania automatycznego przetwarzania informacji w zarządzaniu coraz bardziej złożonymi dziedzinami życia). Rosnące z czasem zasoby cyfrowe, traktowane jako surowce, będą wymuszały rozwój narzędzi ich skutecznego przetwarzania i udostępniania. Nastąpi wzrost znaczenia rozwiązań typu *Business Intelligence*, przy równoczesnej rosnącej niestabilności zachowań w niemal wszystkich dziedzinach życia. Zastosowanie systemów informacyjnych pozwoli na osiągnięcie nowej jakości badań naukowych (technicznych, przyrodniczych, ale też społecznych).

### **Scenariusze w dziedzinie: SYSTEMY INFORMACYJNE**

#### **Krótką charakterystyka scenariusza – wariant pesymistyczny:**

Wizja pesymistyczna zaistnieć może w sytuacji, gdy w Polsce infrastruktura informatyczna okaże się niewystarczająca w aspekcie wymogów światowych. Tu ponownie wskazuje się na istotną rolę klasy politycznej, jako nierozumiejącej znaczenia technik ICT. Na sytuację tę mogą mieć wpływ również niesprzyjające postawy społeczne, wynikające nie z braku możliwości wykorzystania ICT, ale braku istnienia ku temu potrzeb i świadomości płynących korzyści. Powinno to skłonić do zastanowienia, w obecnej chwili, nad lokacją środków nie w obszarze tworzenia strategii rozwoju społeczeństwa informacyjnego i budowy sieci dostępowych, a w badaniach społeczno-kulturowych uwarunkowań wykorzystania technik informacyjnych. Powinno to pozwolić między innymi na odpowiednie przygotowanie programów edukacyjnych dla młodych ludzi, którzy będą mieć szansę na zdobycie umiejętności korzystania z informacji dla określonych celów. Pomocne mogą okazać się wyniki badań o rzeczywistej roli systemów informacyjnych i ich wpływu na różne dziedziny życia. W wariantcie tym wskazano istotę rozwoju tradycyjnej infrastruktury cywilizacyjnej dla rozwoju systemów informacyjnych. Opóźnienia w rozbudowie lub unowocześnieniu tej infrastruktury (jak drogi, lotniska, linie kolejowe, sieci wodociągowe, elektryczne itd.) mogą spowodować konieczność badań nad technologiami lub metodami przyspieszenia rozwoju infrastruktury, by nadążyć za rozwojem cywilizacyjnym. Wymieniono tu trendy badawcze takie jak: badania nad tanimi, szybkimi technologiami związanymi z nawierzchnią dróg, analizy zasad skutecznego przekazywania *know-how* w organizacji, czy badania w zakresie zarządzania projektami budowlano-drogowymi, planowania przestrzennego.

**WNIOSKI OGÓLNE DOTYCZĄCE SCENARIUSZY:** Pomimo konstrukcji dwóch wariantów scenariuszy, ich autorzy wskazali, iż najbardziej prawdopodobny rozwój wydarzeń zakłada zainteresowanie nowymi rozwiązaniami i narzędziami informacyjnymi, analitycznymi i prognostycznymi, czy wspomaganie decyzji, głównie ze strony biznesu. Wskazano, że z uwagi na negatywne skutki, jakie może nieść za sobą rozwój systemów informacyjnych istotne jest prowadzenie badań również w aspekcie społeczno-kulturowym czy społecznych konsekwencji wykorzystania technologii systemów informacyjnych. Wskazano między innymi na szczególne znaczenie praw własności intelektualnej. W kwestii edukacji za istotne uznano

kształcenie w kierunku wykorzystania nowych rozwiązań, a także przygotowania ludzi do pracy w nowych realiach. Za ważny uznano także problem oceny wiarygodności i rzetelności informacji dostarczanych przez zautomatyzowane systemy. Systemy informacyjne powinny być „niewidoczne” dla użytkowników, lecz także kontrolowalne i znane pod względem mechanizmów ich funkcjonowania.

Istotne obszary badań naukowych to w dziedzinie *Systemów informacyjnych*:

- automatyczne systemy gromadzenia, przetwarzania, wyszukiwania i udostępniania informacji,
- interfejsy człowiek-maszyna,
- sztuczna inteligencja,
- systemy analityczne i wspomagania decyzji,
- analiza sieci społecznych,
- zarządzanie cyfrowymi zasobami informacyjnymi,
- nowe architektury systemów informatycznych w aspekcie ich zastosowania w skali masowej (SOA i SaaS),
- zarządzanie wiedzą i kapitałem intelektualnym,
- użyteczność informacji, wpływ informacji na podejmowane działania,
- prawne aspekty funkcjonowania systemów informacyjnych,
- uwarunkowania psychologiczne, społeczne i kulturowe wykorzystania technik informacyjno-komunikacyjnych, cyfrowych systemów informacyjnych oraz konsekwencje ich wykorzystania,
- bezpieczeństwo informacji (w kontekście zarządzania kryzysowego).

Twórcy scenariuszy w dziedzinie *Sprawne państwo – zarządzanie usługami publicznymi*<sup>47</sup> wskazali za Komisją Europejską, iż „badania i innowacje w sektorze publicznym mają być kołem napędowym całej gospodarki”. Równocześnie wykazano, iż przyjęty w Polsce model administracji jest modelem przestarzałym, co powinno stać się przyczynkiem do głębokich zmian polskiej sfery publicznej. Rozważane tu czynniki, określone jako zewnętrzne, dotyczyły sektora publicznego w kontekście Unii Europejskiej. Analizowano ich aspekt społeczny, technologiczny oraz prawny i organizacyjny. Wskazano także czynniki kluczowe, na które – wedle autorów scenariuszy – wskazują teoria i praktyka administracji, jako te cechujące się najwyższym stopniem oddziaływania a zarazem największą niepewnością. Znalazły się wśród nich zarówno czynniki klasyfikowane przez autorów scenariuszy jako wewnętrzne, jak i zewnętrzne. Wymieniono wśród nich:

- umiejętność zarządzania wiedzą w administracji i Państwie (a więc zarządzanie wiedzą organizacyjną, a także konstrukcja mechanizmów doskonalenia zawodowego, czy samokształcenia w formie wsparcia oraz obligatoryjnego obowiązku urzędników),

<sup>47</sup> Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Technologie...”, op. cit., s. 26-31.

- stworzenie ram prawnych współczesnego Państwa (Państwo utożsamiane z dobrze zarządzaną firmą, w którym obywatele oczekują korzyści finansowych, a także pełnej informacji o prowadzonych działaniach, Państwo zorientowane strategicznie w rządzeniu, cechujące się deregulacją, poszanowaniem przedsiębiorczości i kreatywności, demokratyczne, oparte na partycypacji, reprezentacji interesów, kooperacji, ze społeczeństwem obywatelskim),
- nadanie administracji roli stymulatora rynku opartego na wiedzy (administracja jako generator popytu na e-usługi biznesowe, a także dostawca danych publicznych na potrzeby gospodarki i społeczeństwa).

**Scenariusze w dziedzinie: *SPRAWNE PAŃSTWO – ZARZĄDZANIE USŁUGAMI PUBLICZNYMI***  
**Krótką charakterystyka scenariusza – wariant pozytywny (rozwój):**

W analizowanym wariantcie administracja to istotny element budowy kapitału intelektualnego Polski. Wiodącymi grupami rządzącymi są politycy ukierunkowani na obywatela i sprawne zarządzanie państwem. Zarządzanie państwem przy wykorzystaniu technik informacyjnych i komunikacyjnych wnioskowane jest przez polski rząd jako główne zadanie dla krajów Unii Europejskiej. Urzędników i polityków zastępuje menedżer publiczny, zarządzający projektami. Współpraca administracji i biznesu, współdzielenie się wiedzą. Ukierunkowanie na podnoszenie kwalifikacji w administracji, podnosi również prestiż pracy w tym sektorze. Administracja współpracuje z jednostkami naukowymi i rozwojowymi oraz stymuluje wdrażanie rozwiązań innowacyjnych. Wdrażanie e-Ja, zgodnie z filozofią nowych usług publicznych (obywatele sami decydują komu udostępniają dane osobowe i inne ważne treści, gromadzone w osobistych skrzynkach danych w Internecie). Powszechny dostęp do Internetu szerokopasmowego. Wymagane będą badania etnograficzne nad korzystaniem z sieci, otwartością na nowinki techniczne i chęcią do decydowania o poziomie ujawniania danych.

**Scenariusze w dziedzinie: *SPRAWNE PAŃSTWO – ZARZĄDZANIE USŁUGAMI PUBLICZNYMI***  
**Krótką charakterystyka scenariusza – wariant negatywny (stagnacja):**

Administracja w Polsce jest kosztowna, przestarzała strukturalnie oraz niewydolna. Brak mechanizmów stymulujących do doskonalenia zawodowego. Praca w administracji to praca o niskim prestiżu, następuje duża rotacja pracowników oraz braki w kadrach. Nie przywiązuje się w tym obszarze uwagi do rozwiązań innowacyjnych, tym bardziej z zakresu technologii informacyjnych. Brak spójnego systemu informacyjnego zarządzania państwem, jak i poszczególnymi jednostkami administracyjnymi. Dominuje papierowa wymiana informacji. Utrzymująca się sytuacji niekorzystna, doprowadza do braku inwestycji zagranicznych oraz ucieczki polskich środków inwestycyjnych, a w finale do kryzysu gospodarczego.

**WNIOSKI OGÓLNE DOTYCZĄCE SCENARIUSZY:** Autorzy scenariuszy w dziedzinie sektora publicznego wskazali na istotę realizacji *Strategii rozwoju społeczeństwa informacyjnego w Polsce do roku 2013* oraz 20 podstawowych usług administracji publicznej. Założyli



również, iż powstanie system informacyjnego zarządzania państwem, wskazując równocześnie na niedogodność jaką jest krótki okres planowanych zmian. W aspekcie tym należy podjąć badania nad znaczeniem wdrażania architektury korporacyjnej w sektorze publicznym i relacją biznes-administracja. Wskazano również, iż przekształcenie państwa w sieciowe, a także właściwe wykorzystanie teleinformatyki na większą niż obecnie skalę, ma szansę nastąpić dopiero wraz z dorastaniem młodych pokoleń (urodzonych w latach 90-tych). Za główne zadanie nauki przyjęto więc przygotowanie gruntownych diagnoz społecznych ukierunkowanych na pożądane sposoby kontaktu obywatel-urząd, czy przedsiębiorca-urząd. Wskazano na potrzebę przeprowadzenia badań demograficznych, społecznych i etnograficznych (na przykład dla polityków, by lepiej zrozumieli koncepcję współczesnego państwa), czy badań nad rolą serwisów społecznościowych i Internetu w życiu politycznym państwa. Za istotne uznano prace w kierunku udostępniania danych w koncepcji e-Ja, a nie agregowania ich przez Państwo.

Podczas tworzenia scenariuszy w dziedzinie *Technologii informacyjnych w gospodarce*<sup>48</sup> założono, że znajdują one szerokie zastosowanie w sferze tradycyjnej gospodarki wspierając między innymi organizację produkcji, zarządzanie zasobami materialnymi, kadrowymi i finansowymi. Równocześnie zauważono, że same technologie informacyjne są polem gospodarki w zakresie produkcji sprzętu, oprogramowania informatycznego i telekomunikacyjnego oraz (co najistotniejsze z punktu widzenia gospodarki opartej na wiedzy) w zakresie tworzenia i dostarczania usług informacyjnych.

Za czynniki wewnętrzne, określone również jako kluczowe, uznano w analizowanej dziedzinie:

- stan tzw. twardej infrastruktury komunikacji elektronicznej (równocześnie zauważono, że w Polsce infrastrukturę cechuje niespójność),
- zasoby kadrowe specjalistów technologii informacyjnych (przy ocenionych jako dobre możliwościach i jakości kształcenia, za problematyczne w Polsce uznano pozyskanie i utrzymanie specjalistów z zakresu informatyki),
- stopień nasycenia gospodarki i gospodarstw domowych technologiami informacyjnymi (z wyjątkiem telefonii komórkowej i liczby bankowych kont internetowych stopień ten oceniono jako słaby),
- umiejętność korzystania z technologii informacyjnych przez społeczeństwo (zwrócono tu uwagę na dużą wagę edukacji w zakresie technologii informacyjnych).

Do czynników zewnętrznych zaliczono: sytuację gospodarczą, a więc uwarunkowania międzynarodowe oraz stan gospodarki krajowej, jak też wewnętrzną i zewnętrzną sytuację polityczną.

<sup>48</sup> Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Technologie...”, op. cit.,s. 31-39.

Z kolei w aspekcie czynników regulacyjnych wskazano na konieczność wprowadzenia nowych regulacji prawnych dotyczących nowych mediów oraz potrzebę wsparcia na poziomie państwa i samorządu terytorialnego norm prawnych dla zelektronizowanych form i transakcji gospodarczych.

**Scenariusze w dziedzinie: *TECHNOLOGIE INFORMACYJNE W GOSPODARCE*  
– *GOSPODARKA OPARTA NA WIEDZY***

**Krótką charakterystyka scenariusza – wariant pozytywny:**

Autorzy scenariusza skupili się na sferze gospodarczej oraz dziedzinie nowych mediów. W pierwszym aspekcie wymieniono rozwój zastosowań technologii informacyjnych w gospodarce w Polsce, a także zwiększenie konkurencyjności polskiej gospodarki poprzez konkurowanie z innymi krajami nie w tradycyjnych dziedzinach, ale np. w produkcji sprzętu informatycznego, tworzeniu oprogramowania, czy sektorze e-usług (tworzenie i dostarczanie usług informacyjnych lub usług bazujących na zastosowaniu technologii informacyjnych). Z kolei w zakresie nowych mediów wizję pozytywną kreuje ich istotny udział w kształceniu społeczeństwa i w rozwoju form kształcenia przez rozrywkę, udział społeczeństwa w tworzeniu nowych treści oraz upowszechnianiu informacji i innych wartości, jak też zwalczanie i przeciwdziałanie wykluczeniu społecznemu oraz udział produkcji nowych mediów i dostarczaniu ich usług w gospodarce.

Za czynniki kluczowe w realizacji wariantu pozytywnego uznano rozwój infrastruktury komunikacji elektronicznej, zwiększenie nasycenia technologiami informacyjnymi gospodarki i gospodarstw domowych, sektor usług oparty na wiedzy, edukację społeczną również w zakresie umiejętności wykorzystania technologii informacyjnych, wykształcenie lub pozyskanie specjalistów wykorzystujących te technologie, umiejętności i tempo wdrażania nowych technologii pojawiających się na świecie oraz własnych opracowań komplementarnych, a także tempo i zakres zmian regulacji prawnych dotyczących elektronicznej gospodarki i nowych mediów.

**Scenariusze w dziedzinie: *TECHNOLOGIE INFORMACYJNE W GOSPODARCE*  
– *GOSPODARKA OPARTA NA WIEDZY***

**Krótką charakterystyka scenariusza – wariant negatywny:**

W scenariuszu negatywnym polska gospodarka zatrzyma się na pozycji kraju mało rozwiniętego. Nastąpi niedorozwój sektora usług informacyjnych, zatrzymanie rozwoju infrastruktury teleinformatycznej. Media we wszelkiej formie są zawłaszczane przez partie polityczne lub gospodarcze grupy nacisku (brak roli edukacyjnej mediów oraz wspomagającej partycypację społeczeństwa w generowaniu nowych treści). Następuje marginalizacja społecznej roli mediów publicznych. Występuje dylemat ekonomiczny w aspekcie upowszechniania wiedzy i uzyskiwania dochodów przez naukowców i przedsiębiorców prowadzących badania. Groźba wystąpienia prywatyzacji wiedzy. Zwiększa się także zagrożenie przestępczością elektroniczną. Emigracja najwartościowszych grup społecznych.



Czynnikami, które zwiększają prawdopodobieństwo realizacji tego wariantu negatywnego są luki w edukacji społeczeństwa w zakresie wykorzystania technologii informacyjnych oraz brak regulacji prawnych wspomagających stosowanie technologii informacyjnych.

**WNIOSKI OGÓLNE DOTYCZĄCE SCENARIUSZY:** Składając oba zaprezentowane warianty ich autorzy wyodrębnili także wizję najbardziej prawdopodobną, w której następuje w miarę szybki rozwój infrastruktury elektronicznej, zwiększenie nasycenia gospodarstw domowych technologiami informacyjnymi, zaś umiejętności i tempo wdrażania nowych rozwiązań technologicznych pozostaje na poziomie równym temu osiągniętemu w chwili tworzenia scenariusza. Zmiany legislacyjne w zakresie nowych mediów następować będą powoli, co może powodować ucieczkę inwestycji do atrakcyjniejszych prawnie krajów. Utrzymywać się będzie także emigracja osób pracujących w poszukiwanych w Unii Europejskiej zawodach.

W wyodrębnionych scenariuszach czynnikiem uznanym za najistotniejszy były powstające otwarte formy udostępniania wiedzy, wymiany informacji naukowej, co wymusza staranne sformułowanie zasad dzielenia się wiedzą i wyraźne wskazanie granicy elementów wiedzy „darmowej” i będącej produktem wytworzonym na zasadach ekonomicznych.

Kierunkami badań, które mogą być istotne (pożądane) w analizowanej dziedzinie są sztuczna inteligencja i prace nad jej zastosowaniem, multimedialny przekaz 3D, technologie umożliwiające przekaz oddziaływujący także na inne zmysły, masowa implementacja architektury SOA i Saas. Wskazano także, iż wymienione badania należy prowadzić równolegle do tych, które zostały wyszczególnione w dziedzinie *Kapitał ludzki, społeczny i kulturowy oraz edukacja*. Priorytetowe kierunki badań to również badania w obszarze e-Biznesu (semantyczne rejestry podmiotów, branż i produktów wraz z interfejsami wyszukiwawczymi, systemy automatycznego pobierania danych z portali społecznościowych, serwisów transakcyjnych, i innych stron WWW w celu dokonywania oceny wiarygodności sprzedawców i producentów, a także wspierania nabywców w wyszukiwaniu i porównywaniu produktów).

W opisie scenariuszy *Infrastruktury informatycznej* zwrócono uwagę na fakt, że Polska należy do jednej z najgorzej rozwiniętych infrastruktur teleinformatycznych w Europie, co ma duży wpływ na jakość życia obywateli, konkurencyjność kraju i jego atrakcyjność dla inwestorów. Założono również, że w perspektywie 2020 roku sytuacja ta ulegnie zmianie i dostęp do łączy o wysokich przepustowościach będzie standardem, a większość usług będzie wykorzystywanych także w rozwiązaniach mobilnych.

Autorzy scenariuszy rozważyli czynniki zewnętrzne, które wpływają na dziedzinę. Wskazali: ramy regulacyjne (unijne ramy regulacyjne dla sieci i usług łączności elektronicznej transponowane w polskim prawie telekomunikacyjnym), gospodarkę widmem fal radiowych (ustalenia Światowej Konferencji Radiokomunikacyjnej ITU, ustalenia regionalne w ramach Unii Europejskiej i państw należących do CEPT, istotność prac nad zapewnieniem kompatybilności elektromagnetycznej zdolności urządzeń do niezakłóconego współdziałania

i wpływu promieniowania radiowego na środowisko), prawa własności intelektualnej, sieci następnej generacji (NGN), technologie mobilne oraz cyberprzestępczość.

Z kolei w ramach czynników określonych mianem kluczowych wymieniono:

- debatę publiczną (w celu uzyskania aprobaty polityki unijnej i projektowanych rozwiązań regulacyjnych),
- obowiązki regulacyjne (wymagające rozwiązania cechujące się większą konkurencją w zakresie usług wykorzystujących infrastrukturę lub wzmacniające stosowane rozwiązania, motywujące do budowy własnej infrastruktury),
- przepisy budowlane, środowiskowe, samorządowe (ukierunkowane na wspomaganie realizacji projektów infrastrukturalnych),
- pozycję regulatora rynku (rozstrzygnięcie dychotomii regulatorów UKE i KRRiT),
- pomoc publiczną,
- ochronę infrastruktury krytycznej (istotnej dla zapewnienia ciągłości przepływu towarów i usług ważnych dla ciągłości funkcjonowania państwa, gospodarki lub bezpieczeństwa jego obywateli),
- system zarządzania kryzysowego (służący przeciwdziałaniu skutkom katastrof, kryzysów i działań terrorystycznych),
- rządowe sieci telekomunikacyjne.

#### **Scenariusze w dziedzinie: *INFRASTRUKTURA TELEINFORMATYCZNA***

##### **Krótką charakterystyka scenariusza – wariant pozytywny (rozwój):**

Infrastrukturę w Polsce cechuje średni europejski poziom dostępności usług dostarczanych przy użyciu wydajnych sieci, systemy są integrowane, bezpieczne aplikacje dostępne, wykorzystuje się telewizję wysokiej rozdzielczości i telewizję mobilną. Następuje wzrost konkurencyjności na rynku usług komunikacji elektronicznej. Mogą wystąpić konsolidacje i rozwój operatorów ponadnarodowych. Nastąpi transfer wiedzy na linii sektor prywatny-administracja o polach innowacji, technologiach i uwarunkowaniach rynkowych. Powszechne zrozumienie zasad bezpieczeństwa informacji. Tworzenie specjalności w zakresie oferty infrastruktury, jak i oferty usług i zastosowań. Praktykę regulacyjną wyznaczać będą przepisy prawa antymonopolowego.

#### **Scenariusze w dziedzinie: *INFRASTRUKTURA TELEINFORMATYCZNA***

##### **Krótką charakterystyka scenariusza – wariant negatywny (stagnacja):**

Polski rynek cechuje utrudnione finansowanie inwestycji (wynikłe z zaburzeń w systemie amerykańskim). Na stagnację wpływa niski poziom konkurencji wśród operatorów, na co nie ma większego wpływu regulator rynku. Dominują oligopole. Występuje konflikt interesów pomiędzy koncernami medialnymi zarządzającymi prawami do treści oraz operatorami telekomunikacyjnymi. Następują opóźnienia w międzynarodowych ustaleniach w kwestii gospodarki widmem, co hamuje rozwój niektórych systemów. Występuje problem

z rozwojem infrastruktury szerokopasmowej, co związane jest z ogólną sytuacją gospodarczą i wpływa na zahamowanie rozwoju innych ważnych usług. Poważny wzrost cyberprzestępczości, który podważa zaufanie do gospodarki elektronicznej.

**WNIOSKI OGÓLNE DOTYCZĄCE SCANARIUSZY:** Autorzy scenariuszy wskazali nieuchronność upowszechnienia dostępu szerokopasmowego. Usługi informacyjne staną się z przywileju, medium pierwszej pomocy (elektryczności, wody, kanalizacji). Z uwagi na kryzys światowy przemiany rynkowe mogą ulec wręcz przyspieszeniu, przez konieczność optymalizacji planów rozwoju technologii informacyjnych. Pojawić się może operator/operatorzy oferujący jednolitą ofertę na rynkach ponadnarodowych.

Istotne kierunki badawczo-rozwojowe obejmują w dziedzinie *Infrastruktury teleinformatycznej*:

- budowę nowych sieci (poprzez także nowe rozwiązania, nie tylko adaptację istniejącej infrastruktury),
- rozwój technik radiowych, które zajmują stałe miejsce w rozwoju telekomunikacji (badania techniczne, wdrożeniowe i aplikacyjne, nowe rozwiązania prawne),
- badania w dziedzinie kompatybilności elektromagnetycznej w aspektach współużytkowania widma przez wielu użytkowników, wykorzystywania różnych technik modulacji i kodowania sygnału w tym samym czasie, analizy dopuszczenia do obrotu urządzeń ochrony środowiska, zdrowia,
- prace nad ukształtowaniem nowej kultury demokratycznej (nowe mechanizmy współpracy na linii ośrodków naukowo-badawczych, społeczeństwa, administracji, biznesu i innych grup interesu),
- badania nad bezpieczeństwem (ochrona infrastruktury krytycznej, zarządzanie kryzysowe),
- badania związane techniczną, fizyczną, organizacyjną, prawną i kryptograficzną ochroną informacji na różnych poziomach własności intelektualnej,
- prace nad lepszym wykorzystaniem finansowania międzynarodowego przez polskich naukowców,
- analiza zasad korzystania z obcej infrastruktury lub jej współdzielenia (prawnych, biznesowych, technicznych),
- opracowanie nowych rodzajów usług i warstwy aplikacyjnej (szansa dla małych i średnich przedsiębiorstw),
- monitorowanie i badanie budowy modelu przedsięwzięć komercyjnych opartych na pomocy publicznej (opracowanie i wdrożenie w przepisach wymagań technicznych dla budowy sieci dostępowych i instalacji w budynkach, czy dla instalacji kabli światłowodowych).

### 3.5. Rekomendacje dotyczące pola badawczego Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne<sup>49, 50, 51</sup>

Podając za realizatorami projektu NPF „Polska 2020”, stawiane inicjatywie zadania nie obejmowały propozycji zmian systemowych w zakresie administracji, czy nauki i szkolnictwa wyższego, jakie miałyby wspomóc rozwój proponowanych kierunków badań czy technologii. Jednak w Polu Badawczym dotyczącym ICT wskazano wiele uwag o charakterze systemowym (jak chociażby potrzeby zmiany regulacji prawnych dotyczących technologii informacyjnych). Poza opracowaniem scenariuszy wskazano szczególnie pożądane (w świetle scenariuszy) kierunki i obszary badawcze, wymienione w każdej z wcześniej omówionych dziedzin.

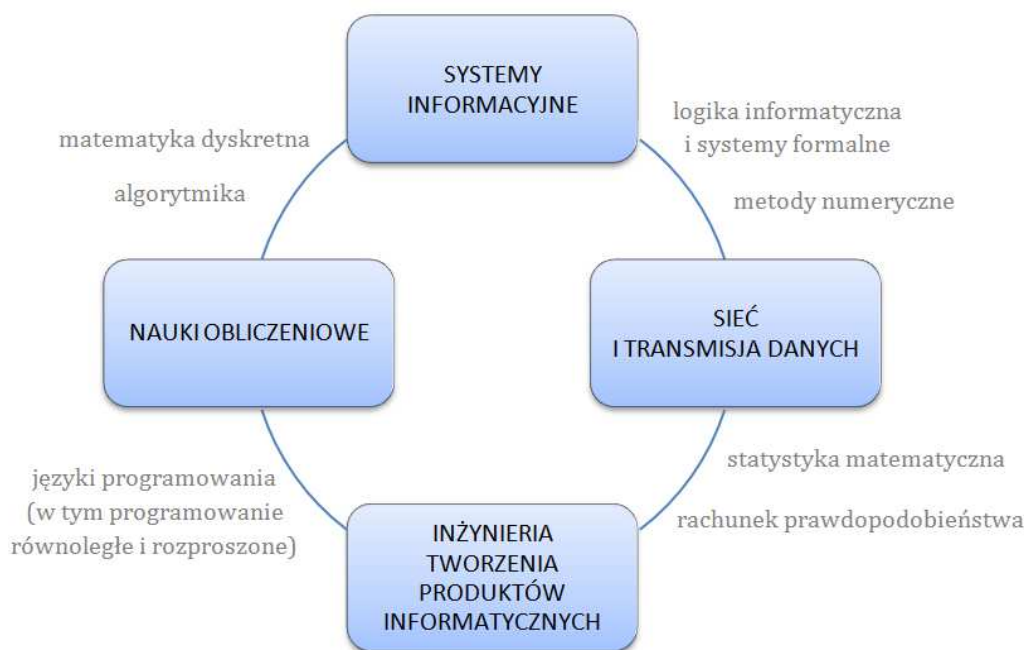
Autorzy scenariuszy wskazali, że przy dobrze rozwiniętym potencjale intelektualnym w zakresie nauk teleinformatycznych, niezbędnym jest sprawniejsze konwertowanie wyników badań naukowych na rozwiązania w zakresie technologii i usług do sprzedaży oraz przekształcanie wiedzy *know what* i *know why* na wiedzę *know how*. Pod terminem zasadniczego znaczenia obszarów badawczych nauk teleinformatycznych należy rozumieć: (1) obszary o dużym znaczeniu dla zrównoważonego rozwoju społeczeństwa informacyjnego oraz gospodarki opartej na wiedzy, (2) „uprawiane” w Polsce z powodzeniem, (3) o dużych szansach na uzyskanie oraz efektywne wykorzystanie własnych i zapożyczonych rozwiązań nowej generacji w polskich realiach. Zaliczono tu finalnie cztery główne obszary wymienione na rysunku 3.5.

---

<sup>49</sup> J. Koronacki, T. Kulisiewicz, *Technologie Informacyjne...*, op. cit., s. 101.

<sup>50</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki...*, op. cit., s. 219-222.

<sup>51</sup> *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Technologie...”, op. cit., s. 48-50.*



**Rys. 3.5. Obszary badawcze o zasadniczym znaczeniu wyodrębnione w Polu Badawczym *Technologie Informatyczne i Telekomunikacyjne***

Źródło: opracowanie własne na podstawie Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Technologie...”, op. cit., s. 48.

W obrębie każdego z czterech głównych obszarów, stanowiących podstawę prac badawczo-rozwojowych, wskazano także bardziej szczegółowe zagadnienia:

- systemy informacyjne, obejmujące pozyskiwanie i gromadzenie danych; przetwarzanie zasobów informacyjnych; reprezentację wiedzy i struktury danych; wydobywanie wiedzy; rozpoznawanie, analizę i przetwarzanie języka naturalnego; rozpoznawanie i syntezę mowy; kreowanie, analizę i przetwarzanie obrazów; semantyczną analizę obrazów i dźwięków; tworzenie rzeczywistości wirtualnej; systemy multimedialne; interfejsy; wyszukiwarki semantyczne; systemy wspomaganie i optymalizacji decyzji; analizę sieci społecznych; informatykę neurokognitywną; informację w systemach typu *pervasive*; archiwizację, uwierzytelnianie i ochronę dostępu do informacji,
- sieci i transmisja danych, a wśród nich: architektura systemów informatycznych nowej generacji; Internet nowej generacji; sieci sensorowe; systemy monitorowania otoczenia i procesów; systemy i sieci komunikacji personalnej; dynamiczne systemy rozproszone; technologie kompozycji i integracji aplikacji rozproszonych; protokoły komunikacyjne; nowe architektury elastycznych (inteligentnych) usług informacyjnych w rozproszonych systemach informatycznych (obecnie SOA, SaaS); systemy wrażliwe na kontekst; technologie wirtualizacji zasobów systemów rozproszonych; systemy autonomicznego i adaptowalnego zarządzania zasobami; ochrona prywatności, biometria i metody uwierzytelniania; bezpieczeństwo i niezawodność infrastruktury,

- inżynieria tworzenia produktów informatycznych – certyfikacja i weryfikacja jakości; inżynieria oprogramowania dla tworzenia systemów o wysokiej efektywności i niezawodności; systemy wbudowane; interoperacyjność; systemy ponownego użycia,
- nauki obliczeniowe, w szczególności: bioinformatyka; zaawansowane metody obliczeniowe dla zagadnień technicznych; modelowanie; narzędzia algorytmizacji systemów prawno-ekonomicznych.

Pozostałe wymienione na rysunku 2.5 obszary to kierunki pomocnicze, jednak niezbędne dla rozwoju czterech głównych obszarów.

Przykłady prac badawczo-rozwojowych wymienione w scenariuszach realizatorzy uzupełnili o kolejne. Znalazły się tu:

- spersonalizowane systemy automatycznego pozyskiwania, gromadzenia, przekazywania, przetwarzania i prezentowania informacji o podwyższonej dostępności,
- pozyskiwanie, reprezentacja wiedzy i jej analiza w (inteligentnych) systemach wspomagania procesów decyzyjnych,
- dedykowane multimedialne biblioteki cyfrowe i zarządzanie treścią przechowywanej kolekcji, z uwzględnieniem automatycznego tłumaczenia z języka na język, streszczania i interpretowania dużych zbiorów informacji tekstowych i multimedialnych,
- architektury elastycznych (inteligentnych) usług informacyjnych w rozproszonych systemach informatycznych,
- budowa niezawodnych (przeżywalnych) systemów przechowywania informacji z ochroną dostępu, uwierzytelnieniem i integralnością danych,
- dedykowane systemy teleinformatyczne wspomagające człowieka w otoczeniu cyfrowym lub środowisku naturalnym,
- integracja i jakość usług komunikacyjnych heterogenicznych systemów i sieci komputerowych, w tym mobilnych,
- systemy i sieci sensorowe (układy wbudowane) wykorzystujące technologie informatyczne i telekomunikacyjne do budowy spersonalizowanych, efektywnych systemów pomiarów, sterowania, informacji, itp.

Wskazane przez autorów scenariuszy kierunki i przykłady prac badawczych dotyczyły przede wszystkim technologii teleinformatycznych, jednak z uwagi na społeczny wymiar oraz jego istotę dla zrównoważonego rozwoju społeczeństwa informacyjnego i gospodarki opartej na wiedzy, wskazano także niezbędne kierunki badań z obszaru nauk społecznych.

### 3.6. Scenariusze rozwoju w polu badawczym Bezpieczeństwo

Najważniejsze zagadnienia analizowane w obszarze *Bezpieczeństwa*, w odróżnieniu od dwóch pozostałych pól badawczych w projekcie, nie miały charakteru technologicznego. Skupiono się na warunkach dla skutecznej absorpcji technologii oraz modernizacji gospodarki i społeczeństwa polskiego<sup>52</sup>. Przyjęta w Polu Badawczym *Bezpieczeństwo* metodyka prac zakładała identyfikację czynników kluczowych w wyniku prac panelu „Bezpieczeństwo ekonomiczne (wewnętrzne i zewnętrzne)” oraz makropriorytetów wyłonionych przez pozostałe zespoły w Polu Badawczym *Bezpieczeństwo*. Wyłonione czynniki stanowiły podstawę konstrukcji scenariuszy rozwoju Polski w przyszłości<sup>53</sup>. Były to<sup>54</sup>:

1. *Modernizacja polskich instytucji publicznych (reformy wewnętrzne)*, w szczególności właściwa równowaga pomiędzy funkcją regulacyjną państwa i funkcjonowaniem rynku oraz wysoka sprawność działania instytucji publicznych i mechanizmów rynkowych, to warunki uzyskania zrównoważonego rozwoju Polski, w tym również odpowiednich trendów zmian w sektorze instytucji prywatnych (np. wzrostu konkurencyjności i innowacyjności przedsiębiorstw, wzrostu kapitału intelektualnego, wzrostu aktywności obywatelskiej).
2. *Trendy w rozwoju świata i Europy (otoczenie zewnętrzne)*, a zwłaszcza kierunki procesów globalizacyjnych oraz kierunki rozwoju procesów integracji europejskiej, które mogą stanowić istotne ograniczenie dla tempa modernizacji polskiej gospodarki oraz będą wywierać istotny wpływ na kierunek zmian instytucjonalnych w Polsce.

Wskazane czynniki mają decydujący wpływ na rozwój gospodarczy i społeczny kraju oraz zapewnienie bezpieczeństwa we wszystkich podobszarach pola badawczego: bezpieczeństwo ekonomiczne, intelektualne, socjalne, techniczno-technologiczne oraz rozwój społeczeństwa obywatelskiego<sup>55</sup>; przy czym w perspektywie krótkookresowej większą rolę odegrają reformy wewnętrzne, zaś w dłuższej – prawdopodobnie będzie wzrastać wpływ otoczenia zewnętrznego<sup>56</sup>.

Czynniki zmian cechuje duży stopień niepewności z zakresu kształtowania się zasobów intelektualnych kraju, sprawności działania instytucji demokratycznych i umiejętności

<sup>52</sup> W. Orłowski, *Pole badawcze Bezpieczeństwo*, [w:] A. Kowalewska (red.), J. Głuszyński (red.), *Zastosowanie metody Delphi w Narodowym Programie Foresight „Polska 2020”. Główne wyniki, doświadczenia i wnioski*, Pentor Research International S.A., Warszawa 2009, s. 47.

<sup>53</sup> M. A. Weresa, *Bezpieczeństwo ekonomiczne Polski w 2020 r. w świetle wyników programu Foresight 2020*, [w:] J. Kleer (red.), A. Wierzbicki (red.), *Narodowy Program Foresight Polska 2020: Dyskusja założeń scenariuszy*, Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus” przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2009, s. 70-71.

<sup>54</sup> *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Bezpieczeństwo”*, Warszawa 2008, s. 81.

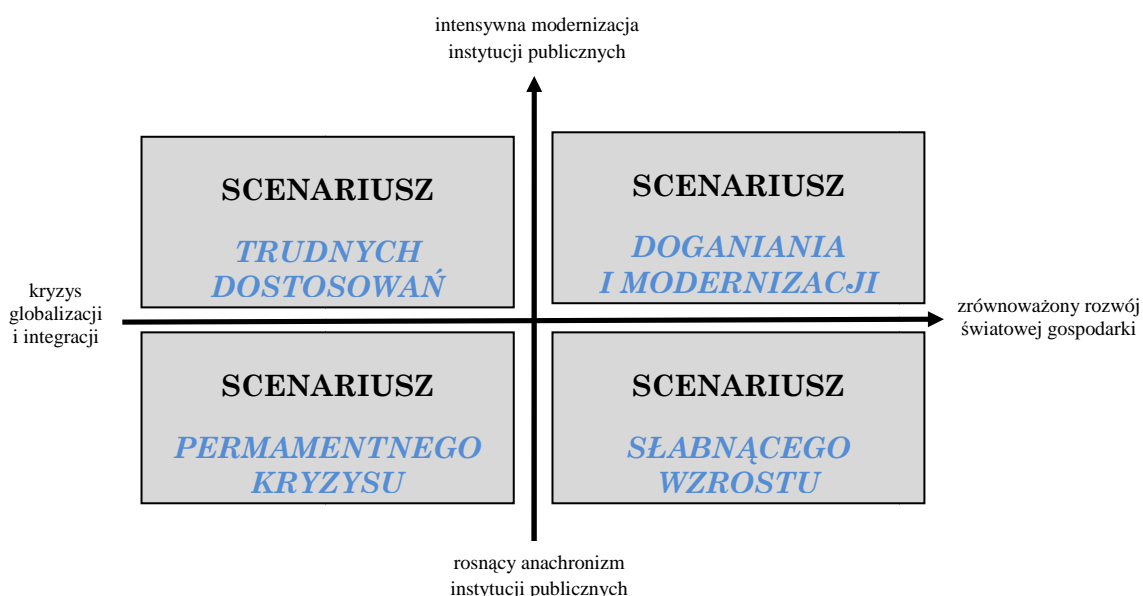
<sup>55</sup> M. A. Weresa, *Bezpieczeństwo...*, op. cit., s. 48.

<sup>56</sup> *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Bezpieczeństwo...*, op. cit., s. 81.



komunikowania się ze społeczeństwem w wypadku czynnika reformy wewnętrzne oraz możliwości wystąpienia serii zjawisk kryzysowych w otoczeniu zewnętrznym<sup>57</sup>.

Osie konstruowanych scenariuszy oparto na przewidywaniach rozwoju dwóch zmiennych kluczowych o charakterze pozytywnym i negatywnym. Krańce osi reform wewnętrznych to *intensywna modernizacja instytucji publicznych* (trend pozytywny) oraz *rosnący anachronizm instytucji publicznych* (trend negatywny). Druga z osi – oś otoczenia zewnętrznego to ze strony pozytywnej *zrównoważony rozwój światowej gospodarki*, zaś z negatywnej *kryzys globalizacji i integracji*. Scenariusze rozwoju zawierały wizje przyszłości w odniesieniu do łącznie 3 obszarów zrównoważonego rozwoju Polski (zasobów naturalnych i ochrony środowiska, technologii oraz trendów społeczno-ekonomicznych), przy czym ze względu na specyfikę pola badawczego – *Bezpieczeństwo*, silny akcent położono na zjawiska społeczno-ekonomiczne. Horyzont czasowy wszystkich scenariuszy to rok 2020. Lokalizację scenariuszy poprzez umiejscowienie ich na wyodrębnionych osiach pokazano na rysunku 3.6.



**Rys. 3.6. Lokalizacja scenariuszy rozwoju Polski wypracowanych w Polu Badawczym *Bezpieczeństwo* (NPF „Polska 2020”) wobec reform wewnętrznych oraz otoczenia zewnętrznego przyjmujących pozytywny i negatywny charakter**

Źródło: Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, Cz. 2: Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym *Bezpieczeństwo*, s. 86, Warszawa 2008 [zapis elektroniczny – płyta CD].

Opracowane scenariusze, tj. *scenariusz permanentnego kryzysu*, *scenariusz trudnych dostosowań*, *scenariusz słabnącego wzrostu* oraz *scenariusz doganiania i modernizacji* zawierają alternatywne wizje zrównoważonego rozwoju Polski w odniesieniu do zasobów naturalnych i ochrony środowiska, obszaru technologii oraz obszaru trendów społeczno-ekonomicznych. Podając za autorami scenariuszy, celem badań foresightowych nie jest

<sup>57</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”*, Warszawa, 2009, s. 224.



przypisywanie prawdopodobieństwa scenariuszom. Mimo to *scenariuszowi permanentnego kryzysu* oraz *scenariuszowi doganiania i modernizacji* przypisano umiarkowane prawdopodobieństwo realizacji, *scenariuszowi trudnych dostosowań* „małe prawdopodobieństwo”, zaś *scenariuszowi słabnącego wzrostu* – największe<sup>58,59</sup>.

Każdy ze scenariuszy obejmował opis takich elementów, jak założenia (konfiguracja charakteru zmian w otoczeniu wewnętrznym i zewnętrznym), rezultaty (stopień i charakter rozwoju otoczenia zewnętrznego, które determinuje zmiany w otoczeniu wewnętrznym, ze szczególnym oddziaływaniem na szeroko pojęty rynek), efekty (skutek oddziaływań uprzednio zdefiniowanych trendów na rozwój kraju, jego stabilność gospodarczą, nastroje społeczne wobec: jakości życia, rozwoju technologicznego kraju oraz integracji europejskiej), wspomniane prawdopodobieństwo wystąpienia. Wizję opatriono szczegółową charakterystyką obszarów, w których dokonują się kluczowe zmiany oraz wskazaniem wpływów krzyżowych, a więc oddziaływaniem scenariuszy na inne Pola Badawcze programu: *Zrównoważony Rozwój Polski, Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne*.

W opisach zaprezentowanych opisach wyróżniono elementy trendów naukowo-technologicznych, jak najistotniejszych z punktu widzenia niniejszego opracowania.

## **SCENARIUSZ PERMAMENTNEGO KRYZYSU<sup>60</sup>**

Założeniem scenariusza było połączenie braku zasadniczych reform instytucji publicznych w kraju z kryzysem globalizacji i integracji na świecie. Wizję cechuje powolny rozwój świata i niesprzyjające otoczenie zewnętrzne, któremu towarzyszy rosnąca niesprawność polskich instytucji publicznych, a w ślad za tym – niesprawne działanie mechanizmów rynkowych, co w efekcie przynosi słabe tempo rozwoju, niestabilność gospodarczą i polityczną, brak zdolności do dostosowania się do trudnej sytuacji, rosnącą frustrację obywateli, odczucie pogarszającej się jakości życia i braku perspektyw, wzrost postrzeganej luki technologicznej w porównaniu z wiodącymi krajami, a także złe oceny efektów integracji europejskiej.

### **Charakterystyka scenariusza:**

W aspekcie gospodarki światowej nastąpi zahamowanie procesów globalizacyjnych, protekcjonizm i spadek skłonności do inwestowania poza granicami własnego kraju, chroniczna nierównowaga na rynkach surowcowych (a w efekcie powolny wzrost gospodarczy świata i groźba stagnacji), powolny wzrost w krajach rozwiniętych (powodujący masową nielegalną migrację do Europy i Ameryki Płn.), a także regres integracji europejskiej

<sup>58</sup> A. Kononiuk, *Metoda scenariuszowa w antycypowaniu przyszłości (na przykładzie Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”)*, niepublikowana rozprawa doktorska, Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2010, s. 309.

<sup>59</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki...*, op. cit., s. 230-231.

<sup>60</sup> *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Bezpieczeństwo...*, op. cit., s.88-93, 102.

i renacjonalizacja znacznej części wspólnych polityk (brak możliwości dalszego poszerzania Unii Europejskiej).

Następuje zahamowanie najważniejszych reform sektora publicznego oraz regres w dziedzinie systemu emerytalnego, co przekłada się na stały wzrost deficytu budżetowego i zadłużenie państwa. Rozwija się szara strefa. Obniża się jakość usług medycznych, częste są strajki i protesty. Brak reform systemu edukacyjnego oraz strefy badań naukowych powoduje spadek jakości kształcenia. Sektor prywatny nie interesuje się finansowaniem edukacji i badań. W instytucjach publicznych panuje biurokracja i korupcja, cechująca również świat polityki. Z uwagi na nieudolność i opieszałość policji i sądów spada poczucie bezpieczeństwa. Następuje inercja w sformułowaniu i realizacji jakiegokolwiek dalekosiężnej wizji rozwoju, co skutkuje niedoinwestowaną infrastrukturą (w tym energetyczną).

Wzrost gospodarczy jest powolny, a PKB przypadające na jednego Polaka to jedno z najniższych w Unii Europejskiej, poziom płac i dochodów Polaków jest niski. Ograniczona skłonność do transgranicznego inwestowania przekłada się na atrakcyjność inwestycyjną kraju i napływ inwestycji zagranicznych.

Gospodarka, jak i waluta są niestabilne, a finanse publiczne głęboko niezrównoważone. Systematycznie wzrasta dług publiczny, a źle funkcjonujący system podatkowy i biurokracja zachęcają do masowej ucieczki w szarą strefę, co przyczynia się do spotęgowania trudności ze zbilansowaniem budżetu.

W aspekcie konkurencyjności gospodarki wskazuje się na ograniczone ilości obcego kapitału, ostrą rywalizację o inwestycje w Unii Europejskiej (i przegranie walki o najcenniejsze inwestycje). Polska trafia w pułapkę niskiego poziomu technologicznego (inwestycje o wyższym stopniu zaawansowania technologicznego lokowane są w krajach o lepszym otoczeniu rynkowym). Następuje systematyczny regres w sferze badań i rozwoju dla potrzeb gospodarki, a środowisko pracy przedsiębiorstw nie sprzyja kreowaniu kapitału intelektualnego.

Zmiany strukturalne w gospodarce są bardzo powolne, luka technologiczna w stosunku do innych wiodących krajów rośnie. Wspiera się tradycyjne, pracochłonne gałęzie produkcji, a przemysł wysokich technologii przenosi się do sąsiednich krajów. Wykwalifikowani pracownicy masowo migrują zarobkowo do krajów ościennych.

Kapitał ludzki i intelektualny kraju systematycznie pogarsza się, panuje wysokie bezrobocie strukturalne i w skali całego kraju. Brak skutecznej walki z ubóstwem wskutek słabo funkcjonujących służb socjalnych i braku koordynacji działań na różnych szczeblach władz samorządowych. Rozkwit prywatnych jednostek z sektora służby zdrowia i edukacji powoduje wzrost nierówności społecznych (wzrost nierówności szans).

Stan środowiska naturalnego nie poprawia się. W energetyce dominuje węgiel.

Frustracja obywateli rośnie, upowszechniają się postawy krytyczne, odczuwa się pogarszającą się jakość życia i brak perspektyw rozwojowych. Integracja europejska jest źle oceniana. Mnożą się podziały (np. miasto-wieś, Polska A-Polska B), przemiany społeczne nie cieszą się akceptacją społeczną.

Poparcie zyskuje populizm i radykalizm, Polska jest niestabilna politycznie. Wskutek chaotycznych procesów decentralizacji i powtórnej centralizacji następuje zatrzymanie rozwoju samorządności. Wizerunek Polski wśród potencjalnych inwestorów pogarsza się.

## **SCENARIUSZ TRUDNYCH DOSTOSOWAŃ<sup>61</sup>**

Autorzy założyli w analizowanym scenariuszu połączenie radykalnych reform dokonywanych w kraju z kryzysem globalizacji i integracji na świecie. Bolesne dostosowania wymagające wielu wyrzeczeń, niepopularne w społeczeństwie przyczyniają się do umiarkowanego tempa rozwoju przy utrzymującej się frustracji obywateli. Występuje odczucie nieznacznej poprawy jakości życia, połączonej z pewną nadzieją na poprawę perspektyw rozwojowych w przyszłości, stopniowe zmniejszanie się luki technologicznej w porównaniu z wiodącymi krajami, złe oceny efektów integracji europejskiej.

### **Charakterystyka scenariusza:**

Następuje zahamowanie procesów globalizacyjnych, wzrasta skala protekcjonizmu, mają miejsce ostre konflikty handlowe. Spada skłonność do inwestowania poza granicami własnego kraju. Ceny surowców są niestabilne, wzrastają ceny surowców energetycznych. Powolny wzrost gospodarczy na całym świecie, panuje groźba stagnacji, czego nie ułatwiają masowe migracje i regres integracji europejskiej. Występuje renacjonalizacja znacznej części wspólnych polityk, zanik poczucia solidarności (kilka krajów występuje ze strefy euro i wprowadza waluty narodowe). Silny narodowy egoizm krajów członkowskich UE.

Udaje się przekonać społeczeństwo do potrzeb radykalnych reform, przeprowadza się szeroki program reform usprawniających funkcjonowanie sektora publicznego. Zbilansowanie dochodów i wydatków zachęca do dłuższej pracy i oszczędzania. Udaje się przeprowadzić próbę uporządkowania finansów i wzrasta efektywność działania systemu publicznej opieki medycznej. Następuje poprawa jakości kształcenia, a uczelnie stopniowo awansują w skali europejskiej. Polska nauka nastawiona jest prorynkowo, a administracja sprawna i niezbiurokratyzowana. Następuje poprawa otoczenia funkcjonowania biznesu. Spada dług publiczny. Realizowane są elementy długookresowej strategii rozwoju kraju, udaje się wprowadzić euro (choć z dużym wysiłkiem). Rozwija się infrastruktura (fizyczna, prawna, instytucjonalna), a aktywność społeczeństwa obywatelskiego zwiększa się. Zmniejsza się jednak stopień bezpieczeństwa publicznego (duża liczba wprowadzanych reform).

<sup>61</sup> *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Bezpieczeństwo...”, op. cit., s. 88-89, 93-95, 102.*

Wzrost gospodarczy jest umiarkowany, a postęp wyraźnie widoczny. Polska zmniejsza dystans do najwyżej rozwiniętych krajów Środkowej Europy. Następuje stopniowy wzrost niskiego początkowo poziomu płac, zwiększa się skłonność do oszczędzania obywateli. Atrakcyjność inwestycyjna Polski wzrasta.

Stabilność gospodarcza jest stosunkowo wysoka (umiarkowany deficyt i dług publiczny).

Konkurencyjność gospodarki budowana jest początkowo na stosunkowo niskich kosztach pracy, następuje jednak jej stopniowy wzrost oparty na wiedzy i wysokim kapitale intelektualnym. Rozwijają się inwestycje transgraniczne, jednak powoli i przy dużym wysiłku, co powoduje dominację inwestycji o średnim zaawansowaniu technologicznym. Ożywia się sektor badań i rozwoju z gospodarką, poprzez zmianę zasad funkcjonowania nauki rosnące potrzeby przedsiębiorstw w zakresie poszukiwania nowych technologii, co w efekcie poprawia finansowanie badań i wzrost jakości polskiego zaplecza B+R (mimo ograniczonych środków).

Zmiany strukturalne w gospodarce są dość silne. Stopniowo zmniejsza się luka technologiczna. Wyraźnie wzrasta znaczenie przemysłu średniej technologii i usług skierowanych na rynek wewnętrzny. Tradycyjne i pracochłonne gałęzie przemysłu ustępują miejsca powoli rozwijającemu się przemysłowi wysokich technologii.

Wzrost bezrobocia jest okresowy, a stopniowo zmniejsza się. Migracje masowe ulegają wyhamowaniu, co poprawia jakość systemu kształcenia i perspektyw rozwojowych. Równocześnie skuteczna walka z ubóstwem jest utrudniona, a nierówności dochodowe rosną.

Rośnie świadomość proekologiczna, co poprawia stan zasobów i środowiska naturalnego. Wzrasta dywersyfikacja źródeł energii. Realizowane są pierwsze znaczące projekty w zakresie energetyki nuklearnej.

Panuje powszechnie zła ocena efektów integracji europejskiej, liczne grupy społeczne mają poczucie pogarszającej się jakości życia. Nierówności dochodowe potęgują napięcia społeczne. Oceny perspektyw krajowych są silnie spolaryzowane. Jednak w miarę upływu czasu społeczna akceptacja przemian zwiększa się.

Następuje czasowe zaostrzenie sytuacji politycznej i wyraźna polaryzacja sceny politycznej. Poprawia się ocena funkcjonowania instytucji demokratycznych, stopniowo rozwija się samorządność i aktywność społeczeństwa obywatelskiego. Wzrasta skuteczność funkcjonowania Polski w UE.

## **SCENARIUSZ SŁABNĄCEGO WZROSTU<sup>62</sup>**

Założeniem tego scenariusza było połączenie braku zasadniczych reform instytucji publicznych w kraju i wywołanego tym samym rosnącego anachronizmu polskich instytucji publicznych ze zrównoważonym (dobrze przebiegającym) rozwojem gospodarczym świata. Wykorzystanie przez Polskę sprzyjającej koniunktury rośnie, czemu jednak towarzyszy stopniowa utrata atrakcyjności inwestycyjnej, spowalniający rozwój i narastające problemy. W efekcie wzrost gospodarczy początkowo szybki, potem stopniowo słabnący, początkowe zadowolenie obywateli zmienia się we frustrację, zahamowanie – po okresie wyraźnego postępu – procesu zmniejszania się luki technologicznej, oceny efektów integracji europejskiej ewoluują od początkowej euforii do rosnącego rozczarowania.

### **Charakterystyka scenariusza:**

Gospodarka światowa osiąga stabilizację. Rynki finansowe są lepiej zabezpieczone przed wstrząsami. Następuje intensyfikacja procesów globalizacyjnych, wzrost gospodarczy przyspiesza. Kraje rozwinięte i rozwijające się lepiej współpracują, pomoc dla krajów ubogich zostaje usprawniona. Sytuacja na rynkach surowcowych ulega uspokojeniu. Ożywia się proces integracji europejskiej, wzrasta poziom środków na modernizację i konkurencyjność. Szansa na poszerzenie UE.

Elity polityczne są zniechęcone do dokonywania radykalnych i krótkookresowo niepopularnych w społeczeństwie radykalnych reform sektora publicznego. Następuje erozja systemu emerytalnego. Euro wprowadzane jest w warunkach kontroli wzrostu PKB, deficytu budżetowego oraz zadłużenia państwa. Narastają problemy w obszarze finansów publicznych. Warunki pracy są demotywujące i generują wzrost kosztów gospodarczych. Deficyt środków, marnotrawstwo i nadużycia w systemie publicznej opieki medycznej są stałe, a reformy systemu edukacyjnego niedostateczne, co powoduje brak zmian w zakresie jakości kształcenia. Niedomagania systemu badań naukowych, zwłaszcza wobec wymogów rynku wskutek usilnego łączenia skromnych środków budżetowych z brakiem zainteresowania współpracą ze strony sektora prywatnego. Próby ograniczenia biurokracji i korupcji w instytucjach publicznych są nieudane. Kadry urzędnicze cechuje niska jakość, a wymiar sprawiedliwości jest nieudolny i opieszły. Brak dalekosięznego planowania strategicznego.

Początkowo szybki, a następnie wyraźnie słabnący wzrost gospodarczy. Przewaga Polski nad najuboższymi krajami Unii systematycznie zmniejsza się. Spadek poziomu płac i dochodów Polaków, wydajności pracy i pozycji waluty, a także atrakcyjności inwestycyjnej kraju. Brak jest postępu w zakresie wzrostu innowacyjności i rozwoju kapitału

---

<sup>62</sup> *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Bezpieczeństwo...”, op. cit., s. 88-89, 95-98, 102.*

intelektualnego, co prowadzi do inercji we wprowadzaniu mechanizmów rozwoju opartego na wiedzy. Napływ inwestycji zagranicznych słabnie.

Stabilność gospodarcza jest stała i umiarkowana. Poziom inflacji również. Następuje stosunkowo szybki wzrost PKB. Spada dynamika rozwoju, podejmowane są doraźne działania stabilizacyjne.

Konkurencyjność gospodarki opiera się początkowo na stosunkowo niskich kosztach pracy, jest coraz niższa. Rosną problemy ze zbilansowaniem bilansu płacowego. Stopniowo zmniejszają się inwestycje zagraniczne. Częste porażki w walce o najważniejsze inwestycje. Sfera badań i rozwoju dla potrzeb gospodarki tkwi w stagnacji (z obu stron – podaży i popytu). Osiągany w kraju poziom technologiczny jest średni.

Następują umiarkowanie silne zmiany strukturalne w gospodarce. Luka technologiczna początkowo wyraźnie zmniejsza się, następnie stabilizuje, by ostatecznie zacząć nieco wzrastać. Inwestycje są osłabione. Wyraźnie wzrasta znaczeni przemysłu średniej technologii oraz usług skierowanych na rynek wewnętrzny. Osłabia się tradycyjne, pracochłonne gałęzie produkcji, następuje stosunkowo wolny rozwój przemysłu wysokich technologii.

Kapitał ludzki rozwija się niezadowalająco. Wysoko wykwalifikowana kadra intensywnie migruje, w przeciwieństwie do niżej wykwalifikowanych. Bezrobocie jest na umiarkowanym poziomie. Polska przyjmuje coraz większą rzeszę imigrantów. Brak jest skutecznej walki z ubóstwem, a nierówności dochodowe rosną, podobnie jak nierówności szans (obok słabo funkcjonujących instytucji publicznych wyrasta prywatny sektor służby zdrowia i edukacji).

Powoli poprawia się stan środowiska naturalnego (choć generuje to wysokie koszty). Stopniowo spada dominacja węgla dzięki inwestycjom w energetyce. Rozwija się energetyka oparta o źródła odnawialne. Wzrasta bezpieczeństwo dostaw gazu i ropy. Jednak wzrastają też ceny energii.

Frustracja obywateli rośnie, oskarżane są krajowe instytucje polityczne. Stopniowo spada poparcie dla UE. Rozwijają się postawy antyrynkowe i antyeuropejskie.

Instytucje demokratyczne funkcjonują słabo, klasa polityczna unika radykalnych reform, wzrasta populizm. Samorządność powoli rozwija się. Biurokracja, korupcja, słabe funkcjonowanie instytucji publicznych obecne jest na wszystkich szczeblach władzy. Polska walczy o doraźne korzyści w UE. Stopniowo dojrzewa poważny kryzys społeczny i polityczny.



## **SCENARIUSZ DOGANIANIA I MODERNIZACJI<sup>63</sup>**

Założeniem ostatniego ze scenariuszy było połączenie radykalnych reform dokonywanych w kraju ze zrównoważonym (dobrze przebiegającym) rozwojem gospodarczym świata. Szybki proces modernizacji polskiej gospodarki, któremu towarzyszy rosnąca akceptacja dla mechanizmów wolnego rynku, skutkuje szybkim wzrostem gospodarczym i wzrostem poziomu życia, rosnącym optymizmem i dobrym postrzeganiem perspektyw rozwojowych kraju, stopniowo zmniejsza się luka technologiczna w porównaniu z wiodącymi krajami, dobrze oceniane są efekty integracji europejskiej.

### **Charakterystyka scenariusza:**

Następuje nadspodziewanie szybka poprawa gospodarki światowej. Rynki finansowe są lepiej zabezpieczone, kraje rozwinięte i rozwijające się ściśle współpracują w dziedzinach stabilizowania światowych finansów, ochrony środowiska, kontroli migracji i ochrony własności intelektualnej. Wzrasta efektywność pomocy dla krajów ubogich. Panuje spokój na rynkach surowcowych, wzrost cen surowców energetycznych jest umiarkowany. Przyspieszenie wzrostu i spadek napięć umożliwia proces integracji europejskiej. Budżet UE zostaje gruntownie zreformowany. Pogłębia się współpraca w sferze politycznej.

Wprowadzanie reform dotyczących sektora publicznego w Polsce jest bezbolesne, kontynuowane są reformy zabezpieczenia społecznego. System opieki medycznej jest efektywny. Przeprowadzane są gruntowne reformy systemu edukacyjnego, co wyraźnie poprawia jakość kształcenia, kolejne polskie uczelnie awansują do europejskiej pierwszej ligi, konkurencyjność i rynkowe nastawienie polskiej nauki wzrasta. Podstawowe badania naukowe rozwijają się na skutek rosnących wydatków budżetowych. Sektor publiczny działa sprawnie, korupcja i biurokracja są ograniczone, a profesjonalizm urzędników rośnie. Poczucie bezpieczeństwa obywateli wzrasta. Radykalnie poprawia się otoczenie biznesu. Wprowadzenie euro skutkuje stabilnością gospodarczą. Realizowane są elementy długookresowej strategii rozwojowej kraju. Infrastruktura fizyczna, prawna i instytucjonalna jest sprawna, wzrasta jakość życia i aktywność społeczeństwa obywatelskiego.

Wzrost gospodarczy jest szybki, co ma odzwierciedlenie w poziomie PKB. Polska dogania większość krajów członkowskich, systematycznie niwelując luki pomiędzy poziomem płac i dochodów obywateli a zachodnich Europejczyków. Emigracje zmniejszają się, napływają inwestycje zagraniczne. Następuje stopniowa zmiana kierunków inwestowania w stronę przemysłów wysokiej technologii i usług wysokiej wartości dodanej.

Stabilność gospodarki zostaje osiągnięta. Niepokojącym może być silny boom kredytowy. Modernizacja i wzrost poziomu życia przyspiesza, jednak przy niewielkich oszczędnościach krajowych nadmiernie rośnie zadłużenie kraju za granicą.

<sup>63</sup> Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Bezpieczeństwo...”, op. cit., s.88-89, 98-102.

Konkurencyjność gospodarki jest wysoka, w wyniku niskich kosztów pracy. Wzmacniane są mechanizmy wzrostu opartego na wiedzy i wysokim kapitale intelektualnym. Wzrasta poziom inwestowania (lokowania) w Polsce produkcji o wysokim poziomie technologicznym oraz usług opartych na intensywnym wykorzystaniu wiedzy (powstają centra badawczo-rozwojowe, biura projektowe, centra usług telekomunikacyjnych i internetowych). Sektor badań i rozwoju współpracuje z gospodarką (nauka ukierunkowana na rynek, wzrost jakości i prestiżu instytucji akademickich i badawczych, wzrost potrzeb coraz bardziej innowacyjnych przedsiębiorstw w zakresie poszukiwanych technologii). Coraz silniej doptywają środki na badania, co prowadzi do dalszego rozwoju jakości polskiego zaplecza B+R (zwiększa się popyt i podaż).

Zmiany strukturalne w gospodarce są silne. Następuje szybki rozwój sektora wyższych technologii i usług wysokiej wartości dodanej (mimo dominacji sektora średnich technologii). Wyraźnie zmniejsza się luka technologiczna, szybko spada udział w zatrudnieniu tradycyjnych gałęzi wysoko pracochłonnych i nisko kapitałochłonnych, w tym zwłaszcza przemysłów niskich technologii.

Postęp w dziedzinie rozwoju kapitału ludzkiego jest szybki, masowe emigracje zarobkowe z kraju zatrzymują się, zwiększają się migracje do Polski. Bezrobocie jest niskie, wzrasta efektywność ekonomiczna Polaków. Walka z ubóstwem i wykluczeniem społecznym są skuteczne. Podejmowane są działania na rzecz równości szans, poprzez zapewnienie wszystkim Polakom odpowiedniej edukacji i dostępu do przyzwoicie działającego sektora publicznej służby zdrowia (co nie wyklucza kształtowania się sektora prywatnej służby zdrowia i edukacji).

Poprawia się stan środowiska naturalnego. Wzrasta dywersyfikacja źródeł i rozwija się sektor energetyki opartej na źródłach odnawialnych. Realizowane są pierwsze znaczące projekty w zakresie energetyki nuklearnej.

Początkowo niezadowolenie i frustracja społeczna rośnie, jednak stopniowo ulega akceptacji społecznej dla przemian i wzrostowi zaufania do świata polityki, rosnącemu optymizmowi (co jednak może prowadzić do życia ponad stan i nieuniknionego, choć niekoniecznie ciężkiego kryzysu gospodarczego).

Wzrasta ocena funkcjonowania instytucji demograficznych, rozwija się samorządność i aktywność społeczeństwa obywatelskiego. Polska coraz skuteczniej funkcjonuje w UE, rośnie zdolność do wypracowywania i wdrażania skutecznych strategii rozwojowych. Rośnie innowacyjność gospodarki oraz stabilność społeczno-polityczna kraju.



### 3.7. Rekomendacje dotyczące pola badawczego **Bezpieczeństwo**<sup>64, 65, 66</sup>

Scenariusze opisane w Polu Badawczym *Bezpieczeństwo* miały charakter hipotetyczny i służyć miały rozważaniom o optymalnych kierunkach polityki gospodarczej państwa, obejmującej politykę naukową i innowacyjną, by zwiększyć efektywność wykorzystania istniejących zasobów oraz szans rozwojowych, minimalizując równocześnie zagrożenia dla bezpieczeństwa ekonomicznego kraju. Stąd też rekomendacje wskazane w analizowanym polu badawczym zawierają niedostatecznie rozpoznane obszary badawcze, których analiza pozwolić ma lepiej zrozumieć dynamikę przemian i śledzić szanse realizacji poszczególnych scenariuszy. Wśród nich wymieniono:

- analizę zjawisk rozwoju gospodarki opartej na wiedzy i innowacji na poziomie przedsiębiorstw (mikro) oraz całej gospodarki (makro),
- analizę barier dla przedsiębiorczości, innowacyjności i gospodarki opartej na wiedzy,
- analizę modeli wzrostu gospodarczego, a w szczególności roli wzrostu opartego na klasycznych inwestycjach kapitałowych i wzrostu opartego na wiedzy,
- analizę procesów redukcji luki technologicznej w oparciu o import technologii (model dalekowschodni z lat 60. i 70.) i o rozwój własnego sektora B+R,
- analizę zjawisk związanych ze starzeniem się społeczeństwa (konsekwencji dla systemów emerytalnych, służby zdrowia, rynku pracy),
- analizę wpływu zmian instytucjonalnych na funkcjonowanie gospodarki polskiej,
- analizę procesu reform finansów publicznych i związków pomiędzy skalą i strukturą wydatków a rozwojem gospodarczym Polski,
- analizę społecznych implikacji procesów głębokich reform gospodarczych,
- analizę zmian funkcjonowania UE i możliwych strategii działania Polski w procesie reform Unii.

## 4. Scenariusze zintegrowane Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”

### 4.1. Metodyka konstrukcji scenariuszy

Scenariusze zintegrowane, tj. *Scenariusze rozwoju Polski w perspektywie roku 2020 powstały na podstawie* scenariuszy wypracowanych przez każdy z trzech obszarów badawczych Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”<sup>67</sup>. Zgodnie z przyjętą metodyką projektu, każde pole badawcze miało dużą autonomię w określaniu sposobu prowadzenia badań.

<sup>64</sup> *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Bezpieczeństwo...”, op. cit., s.103.*

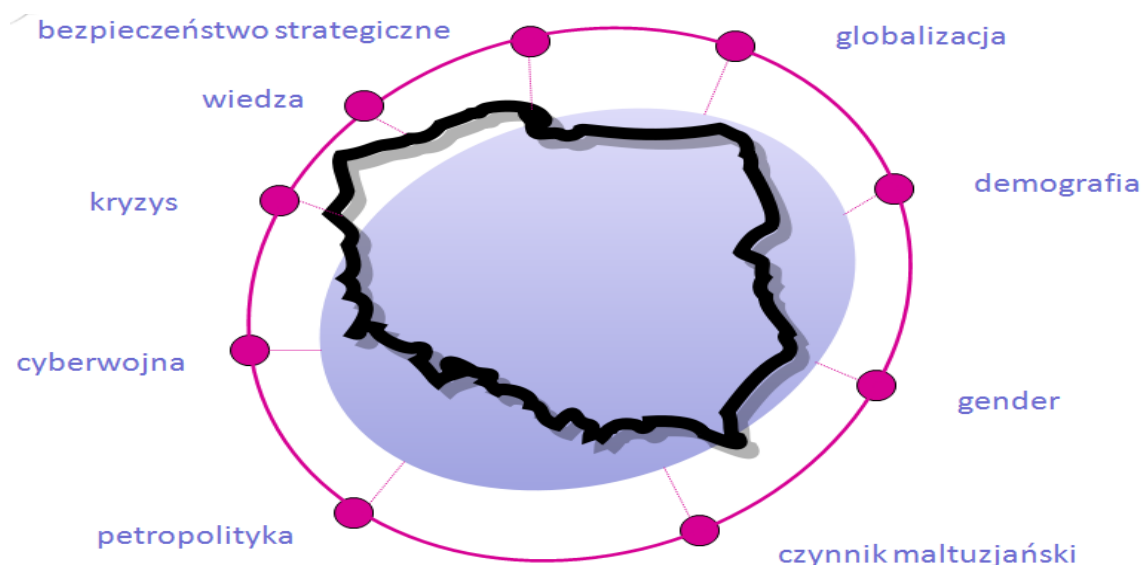
<sup>65</sup> *Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Wyniki..., op. cit., s. 231-232.*

<sup>66</sup> *M. A. Weresa, Bezpieczeństwo..., op. cit., s. 76.*

<sup>67</sup> *A.Kononiuk, Metoda scenariuszowa w antycypowaniu przyszłości (na przykładzie Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, niepublikowana rozprawa doktorska, Uniwersytet Warszawski 2010, s. 309.*

Stąd, integracja różnorodnych narracji oraz metody konstrukcji opracowań wymagała ustanowienia punktów wspólnych, do których należały:

- wymogi określone w decyzji ustanawiającej „Przedsięwzięcie dotyczące realizacji Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”;
- kontekst globalny polityki rozwojowej obejmujący takie zjawiska i procesy jak: globalizacja, demografia, gender, czynnik maltuzjański, petropolityka, wiedza, cyberwojna, bezpieczeństwo strategiczne, kryzys (Rys. 4.1);
- tzw. punkt wyjścia Polski;
- czynniki kluczowe.



**Rys. 4.1. Kontekst globalny polityki rozwojowej Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”**

Źródło: A. Kononiuk, *Warsztaty PBSiMT, identyfikacja trendów, nazwy scenariuszy, dzikie karty, prezentacja multimedialna z dnia 16.12.2011 r.*, materiały projektu NT FOR Podlaskie 2020. Regionalna strategia rozwoju nanotechnologii, Politechnika Białostocka, Białystok, 2011.

Autorzy opracowania dotyczącego scenariuszy zintegrowanych podkreślali, że celem ich opracowania nie jest pełna analiza wszystkich czynników zewnętrznych, jednakże chcieli zwrócić uwagę na *te fakty i zjawiska, które jeszcze nie przedostały się do powszechnej świadomości, choć już przestały być zjawiskami marginalnymi*<sup>68</sup>.

<sup>68</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”*, Warszawa 2009, s. 16-17.

## 4.2. Czynniki kluczowe

Wybór czynników kluczowych determinujących rozwój w perspektywie roku 2020 został dokonany na podstawie analizy scenariuszy pól badawczych oraz szerokiego kontekstu polityki prorozwojowej<sup>69</sup>. Do czynników tych zaliczono integrację międzynarodową, reformy wewnętrzne, akceptację społeczną oraz gospodarkę opartą na wiedzy (GOW). Zakres niepewności dla każdego z wybranych czynników kluczowych przedstawiono w tabeli 4.1.

Tabela 4.1. Zakres niepewności dla wybranych czynników kluczowych w zintegrowanych scenariuszach

czynnik kluczowy	zakres niepewności
<b>Integracja międzynarodowa</b>	Czy świat zdoła pokonać aktualny kryzys i powróci na ścieżkę pokojowej integracji, wynajdując nowe instytucje ułatwiające przeciwdziałanie problemom globalnym i wspomagające trwały rozwój światowej gospodarki?
<b>Reformy wewnętrzne</b>	Czy polskie elity polityczne zdołają wypracować i przeprowadzić program niezbędnych, głębokich reform instytucji życia publicznego, by odblokować rozwojowy potencjał naszego kraju?
<b>Gospodarka oparta na wiedzy</b>	Czy zdołamy szybko zbudować najważniejszy dziś zasób rozwojowy – wiedzę, rozwijając kapitał intelektualny, zwiększając potencjał badawczo-naukowy, efektywność transferu wiedzy i innowacji do gospodarki oraz uczestnicząc w rozwoju nowych form produkcji i upowszechniania wiedzy?
<b>Akceptacja społeczna</b>	Czy polskie społeczeństwo zaangażuje się w zmiany, popierając trudne, lecz niezbędne reformy, jak również uruchamiając zasoby innowacyjności i kreatywności?

Źródło: Materiały konferencji podsumowującej realizację Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, Warszawa 16 lutego 2009 r., s. 3.

Czynnik kluczowy integracja międzynarodowa należy do czynników zewnętrznych. Obejmuje takie procesy i zjawiska jak globalne rynki finansowe, bezpieczeństwo międzynarodowe, rynki surowców, migracje ludności, sytuację w Unii Europejskiej<sup>70</sup>. Drugi czynnik o charakterze wewnętrznym charakteryzował reformy wewnątrz kraju. Obejmował takie kwestie jak system zabezpieczeń społecznych, ochrona zdrowia, instytucje publiczne, regulacje sektora finansowego, wymiar sprawiedliwości, system podatkowy, funkcjonowanie samorządów<sup>71</sup>. Powyższe czynniki kluczowe, zdaniem M. Kleibera, stanowiły szkielet do budowy przyszłej sytuacji kraju. Czynniki te zostały uzupełnione dwiema dodatkowymi grupami czynników bardziej szczegółowych, niemniej kluczowych dla przyszłości kraju. Do czynników tych zaliczono gospodarkę opartą na wiedzy oraz akceptację społeczną. Czynnik kluczowy gospodarka oparta na wiedzy obejmuje takie zagadnienia jak kapitał

<sup>69</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”*, Warszawa 2009, s. 27.

<sup>70</sup> M. Kleiber, *Narodowy Program Foresight „Polska 2020” jako metoda publicznej debaty o przyszłości kraju*, [w:], *Narodowy Program Foresight „Polska 2020”*. Dyskusja założeń scenariuszy, J. Kleiber, A. Wierzbicki (red), Warszawa 2009, s. 17.

<sup>71</sup> Ibidem.

intelektualny i system edukacji, potencjał naukowo-badawczy, system wdrażania innowacji, przedsiębiorczość, dostępność kapitału podwyższonego ryzyka, infrastruktura teleinformatyczna, ochrona własności intelektualnej, uspołecznienie polityki naukowej<sup>72</sup>. Ostatni czynnik – akceptacja społeczna – odnosił się do społecznej akceptacji dla działań modernizacyjnych. Obejmował takie procesy i podmioty jak: rozwój społeczeństwa obywatelskiego, rozkład kosztów polityki rozwojowej, instytucje społeczeństwa obywatelskiego, ewolucja dominującego systemu wartości<sup>73</sup>.

Opracowanie ostatecznych, zintegrowanych scenariuszy było zdeterminowane układem czynników kluczowych. W rezultacie prac badawczych przygotowano scenariusze: *Skok cywilizacyjny*, *Twarde dostosowania*, *Trudna modernizacja*, *Słabnący rozwój* oraz *Scenariusz zapaści*<sup>74</sup>. Wybór scenariuszy został dokonany na podstawie założenia, że *warunkiem trwałego rozwoju jest pozytywne sprzężenie między co najmniej trzema grupami czynników kluczowych, zapewniające synergiczne współdziałanie prorozwojowych zasobów*<sup>75</sup>. W rezultacie analiz otrzymano następujące scenariusze oraz relacje pomiędzy czynnikami kluczowymi (tabela 4.2).

Tabela 4.2. Relacje pomiędzy czynnikami kluczowymi w scenariuszach zintegrowanych

Scenariusz/czynnik kluczowy	Reformy wewnętrzne	Otoczenie zewnętrzne	GOW	Akceptacja społeczna
<i>Skok cywilizacyjny</i>	+	+	+	+
<i>Twarde dostosowania</i>	+/-	+	+	-
<i>Trudna modernizacja</i>	+	-	+	+
<i>Słabnący rozwój</i>	+/-	+	-	-
<i>Zapaść</i>	-	-	-	-

Źródło: Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”*, Warszawa 2009, s. 33.

Autorzy scenariuszy dokonali formalnego ich podziału na scenariusze pozytywne i negatywne. Przy czym, do scenariuszy pozytywnych zaliczono scenariusze *Skoku cywilizacyjnego*, *Twarde dostosowania* oraz *Trudna modernizacja* a do scenariuszy negatywnych *Słabnący rozwój* oraz *Zapaść*<sup>76</sup>. Szczegółowy opis każdego scenariusza został poprzedzony krótką charakterystyką układu czynników kluczowych oraz hipotetyczną wizją towarzyszącą analizowanej w scenariuszu polityce rozwojowej<sup>77</sup>. W każdym z zaproponowanych scenariuszy zostały wyodrębnione następujące elementy takie jak: zmiany w obrębie gospodarki światowej, Unii Europejskiej, program reform w Polsce, trendy

<sup>72</sup> Ibidem.

<sup>73</sup> Ibidem.

<sup>74</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki...*, op. cit., s. 33.

<sup>75</sup> Ibidem.

<sup>76</sup> Wnioski z obserwacji bezpośredniej konferencji podsumowującej realizację Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, Warszawa 16 lutego 2009 r.

<sup>77</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki...*, op. cit., s. 53.

gospodarcze, *stabilność*, konkurencyjność gospodarki, zmiany strukturalne w gospodarce, społeczeństwo informacyjne, trendy naukowo-technologiczne, trendy środowiskowe, trendy społeczne oraz trendy polityczne<sup>78</sup>.

Poniżej przedstawiono syntetyczne opisy scenariuszy dla scenariusza *Skoku cywilizacyjnego*, *Trudnej modernizacji* oraz *Twardych dostosowań* w układzie: czynniki kluczowe, charakterystyka scenariuszy w latach 2008-2013, 2014-2019, po 2019r.<sup>79</sup>. Scenariusze *Słabnącego rozwoju* oraz *Zapaści* zostały pominięte w dalszych rozważaniach, ze względu na fakt, że nie prezentują one pożądanych trajektorii rozwojowych.

### 4.3. Analiza SWOT czynników kluczowych

#### 4.3.1. Uwagi metodologiczne

W celu uzyskania materiału analitycznego do opracowania scenariuszy w poszczególnych polach badawczych przygotowano listy zagadnień priorytetowych, z których wyłoniono makropriorytety, a następnie sformułowano tezy do badania Delphi przy wykorzystaniu ustalonych wcześniej makropriorytetów.

W czasie prac przeprowadzono analizę SWOT dla:

- scenariuszy rozwoju w poszczególnych polach badawczych,
- ustalonych makropriorytetów,
- wynikających z makropriorytetów tez do badania Delphi.

Zespoły eksperckie miały dużą swobodę metodyczną w korzystaniu z narzędzia do analizy strategicznej jaką jest SWOT. W związku z tym, w różnych polach badawczych analizę prowadzono uwzględniając różne ujęcia SWOT, a niejednokrotnie stosując zróżnicowanie nawet w obrębie tego samego pola. Nie zachowano jednolitej logiki analizy, np.:

- mocne i słabe strony traktowano jako czynniki wewnętrzne, a jednocześnie uznawano szanse i zagrożenia jako czynniki zależne od badanego obiektu;
- mocne i słabe strony traktowano raz jako czynniki w przyszłości, a innym razem odnoszono je do stanu aktualnego;
- w różny sposób określano obiekt badań SWOT (jako scenariusz rozwoju, sektor badań, określony cel).

W związku z tym istnieje konieczność syntezy wyników analizy SWOT w zakresie:

- makropriorytetów NPF,
- tez badania delfickiego NPF,
- scenariuszy NPF.

Syntezę SWOT przeprowadzono zgodnie z następującą procedurą:

<sup>78</sup> Ibidem, s. 55-90.

<sup>79</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki...*, op. cit.

- analiza i agregacja czynników SWOT określonych dla makropriorytetów, tez badania delfickiego i scenariuszy NPF;
- przypisanie wag czynnikom zagregowanym;
- wykonanie analizy powiązań od wewnątrz do zewnątrz (analiza powiązań SWOT) oraz od zewnątrz do wewnątrz (TOWS),
- zbiorcze opracowanie wyników dla analizy SWOT/TOWS.

Zbiorcze zestawienie analizy SWOT/TOWS posłużyło do opracowania wyników końcowych analizy i sugerowanego wyboru strategii działania.

#### 4.3.2. Synteza i agregacja czynników

Cel analizy SWOT określono jako identyfikację czynników warunkujących rozwój kraju w najbardziej pożądanym scenariuszu NPF. Klasyfikację czynników przyjęto zgodnie z następującą logiką:

- mocne strony – czynniki mające swoje źródło w wewnętrznych uwarunkowaniach krajowych, stanowiące atuty kraju w chwili obecnej i korzystnie wpływające na rozwój Polski;
- słabe strony – czynniki mające swoje źródło w wewnętrznych uwarunkowaniach krajowych, stanowiące słabości kraju w chwili obecnej i negatywnie wpływające na rozwój Polski;
- szanse – czynniki oddziałujące potencjalnie korzystnie w przyszłości na rozwój Polski, symptomy zjawisk są już aktualnie dostrzegalne;
- zagrożenia – czynniki oddziałujące potencjalnie negatywnie w przyszłości na rozwój Polski, symptomy zjawisk są już aktualnie dostrzegalne.

Agregacji czynników SWOT dokonał Zespół projektowy Politechniki Białostockiej w wyniku analizy szczegółowych czynników SWOT określonych dla makropriorytetów, tez badania delfickiego i scenariuszy NPF. Po stworzeniu wstępnej listy czynników zagregowanych, każdy z czynników szczegółowych analizowano i włączano w zakres czynnika zagregowanego jeśli istniało takie logiczne powiązanie lub konstruowano nowe czynniki zagregowane. Liczba czynników szczegółowych włączonych do określonego czynnika zagregowanego stanowiła o jego wadze.

Listę zagregowanych czynników SWOT przedstawiono w tabelach 4.3 i 4.4.

**Tabela 4.3. Lista zagregowanych czynników SWOT – szanse i zagrożenia**

Symbol	Waga	Szanse
O1	0,20	Stały wzrost atrakcyjności inwestycyjnej kraju i napływ kapitału zagranicznego.
O2	0,15	Zreformowanie systemów wsparcia, w tym ze środków UE w kierunku sprzyjania wzrostowi konkurencyjności.
O3	0,15	Reformy systemu edukacji, szkolnictwa wyższego oraz nauki.
O4	0,10	Specjalizacja w usługach wysokiej wartości dodanej oraz z wykorzystaniem ICT (biznesowe, informatyczne, e-learning, telepraca).
O5	0,10	Rozwój krajowych i międzynarodowych form współpracy nakierowanych na wzrost konkurencyjności i innowacyjności.
O6	0,10	Rozwój polskiego sektora spożywczego i sektorów dostarczających dla niego przedmiotów pracy i środków produkcji.
O7	0,10	Rozwój społeczeństwa informacyjnego.
O8	0,10	Dywersyfikacja źródeł zasobów surowcowych, w tym energetycznych: energia odnawialna, jądrowa.
Symbol	Waga	Zagrożenia
T1	0,15	Pogłębiająca się biurokracja europejska i krajowa.
T2	0,10	Rosnące zobowiązania Polski wynikające z uczestnictwa w międzynarodowych strukturach i częściowa utrata zależności dotycząca polityki zagranicznej, wewnętrznej polityki finansowej i gospodarczej.
T3	0,10	Załamania gospodarcze na świecie i w Europie.
T4	0,05	Marginalizacja Polski przy podejmowaniu kluczowych decyzji w UE.
T5	0,15	Marginalizacja Europy jako centrum innowacji i konkurencyjności, Polska gospodarka podwykonawcą myśli technicznej państw wysokorozwiniętych.
T6	0,20	Drenaż polskiej pomysłowości i przedsiębiorczości.
T7	0,15	Załamania systemu ubezpieczeń społecznych i kryzys finansów publicznych.
T8	0,10	Pogłębiające się zróżnicowanie w dochodach ludności, narastające konflikty społeczne.

Źródło: opracowanie własne.



**Tabela 4.4. Lista zagregowanych czynników SWOT – mocne i słabe strony**

Symbol	Waga	Mocne strony
S1	0,25	Relatywnie silna obecność Polski w międzynarodowych i europejskich strukturach gospodarczych, naukowych, wojskowych, społecznych.
S2	0,20	Duży potencjał kreatywności i przedsiębiorczości w stosunkowo młodym społeczeństwie.
S3	0,15	Utrzymująca się konkurencyjność przewag kosztowych w polskiej gospodarce.
S4	0,10	Relatywnie duże zasoby surowców energetycznych i mineralnych.
S5	0,10	Czyste środowisko naturalne, duża bioróżnorodność, dobry system ochrony zasobów naturalnych.
S6	0,10	Mimo kryzysu gospodarczego, relatywnie stabilna gospodarka.
S7	0,10	Duży potencjał kadry naukowej.
Symbol	Waga	Słabe strony
W1	0,05	Niewystarczająca do szybkiego rozwoju infrastruktura gospodarcza, w tym naukowa.
W2	0,15	Zmienność priorytetów polskiej polityki zagranicznej, gospodarczej i społecznej.
W3	0,10	Niski kapitał firm krajowych.
W4	0,15	Słaba pozycja krajowych ośrodków badawczych, uczelni i ośrodków kształcenia na międzynarodowym rynku.
W5	0,10	Słabe dopasowanie systemów kształcenia do potrzeb nowoczesnej gospodarki i wyzwań społecznych.
W6	0,15	Słabe dopasowanie systemów współpracy nauka-biznes-administracja do potrzeb nowoczesnej gospodarki.
W7	0,15	Środowisko funkcjonowania małych i średnich firm w kraju: polityka podatkowa, biurokracja, obciążenia płacowe, inne.
W8	0,05	Niska wydajność pracy.
W9	0,05	Brak strategii pozyskiwania, przetwarzania i dywersyfikacji dostaw surowców energetycznych i mineralnych.
W10	0,05	Niski poziom społeczeństwa obywatelskiego.

Źródło: opracowanie własne.

### 4.3.3. Analiza powiązań SWOT/TOWS

Zespół projektowy Politechniki Białostockiej wykonał klasyczną analizę powiązań czynników SWOT od wewnątrz do zewnątrz (tzw. analiza powiązań SWOT) oraz od zewnątrz do wewnątrz (tzw. TOWS).

W analizie SWOT (od wewnątrz do zewnątrz) zidentyfikowano powiązania pomiędzy czynnikami na podstawie analizy odpowiedzi na pytania:

- Czy określona mocna strona pozwala wykorzystać daną szansę?
- Czy określona mocna strona pozwala ograniczyć dane zagrożenie?
- Czy określona słaba strona ogranicza możliwość wykorzystania danej szansy?
- Czy określona słaba strona potęguje dane zagrożenie?

Wyniki analizy SWOT przedstawiono w tabelach 4.5 – 4.8.

W analizie TOWS (od zewnątrz do wewnątrz) zidentyfikowano powiązania pomiędzy czynnikami na podstawie analizy odpowiedzi na pytania:

- Czy określona szansa potęguje daną silną stronę?
- Czy określona szansa pozwala osłabić daną słabą stronę?
- Czy określone zagrożenie ogranicza daną silną stronę?
- Czy określone zagrożenie wzmacnia daną słabą stronę?

Wyniki analizy TOWS przedstawiono w tabelach 4.9 – 4.12.

W analizie powiązań zastosowano trzystopniową ocenę występowania relacji pomiędzy czynnikami: brak relacji – „0”, słaba relacja – „1”, silne powiązanie – „2”.

Dwa zaprezentowane sposoby analizy powiązań uzupełniają się. W przypadku zgodności wyników w obydwu przypadkach istnieje duże prawdopodobieństwo słuszności decyzji o wyborze strategii działania. W przypadku sprzecznych wyników, analizę należy powtórzyć lub uzupełnić. Wyniki analizy i stosowne komentarze zaprezentowano w rozdziale 4.3.4.

## ANALIZA POWIĄZAŃ SWOT

Wyniki analizy przedstawiono w tabelach 4.5 – 4.8.

Tabela 4.5. Powiązania pomiędzy mocnymi stronami i szansami w analizie od wewnątrz do zewnątrz

Szanse/ Mocne strony	[O1]	[O2]	[O3]	[O4]	[O5]	[O6]	[O7]	[O8]	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji
[S1]	2	1	0	1	2	1	0	1	0,25	8	2,00
[S2]	2	0	0	2	1	1	1	0	0,20	7	1,40
[S3]	2	0	0	2	0	2	0	0	0,15	6	0,90
[S4]	1	0	0	0	0	1	0	1	0,10	3	0,30
[S5]	1	0	0	0	0	2	0	1	0,10	4	0,40
[S6]	2	1	0	1	0	1	0	1	0,10	6	0,60
[S7]	1	2	2	1	2	1	0	0	0,10	9	0,90
Waga	0,20	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10			
Liczba interakcji	11	4	2	7	5	9	1	4			
Iloczyn wag i interakcji	2,20	0,60	0,30	0,70	0,50	0,90	0,10	0,40			
Suma interakcji										86	
Suma iloczynów											12,2

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.6. Powiązania pomiędzy mocnymi stronami i zagrożeniami w analizie od wewnątrz do zewnątrz

Zagrożenie/ Mocne strony	[T1]	[T2]	[T3]	[T4]	[T5]	[T6]	[T7]	[T8]	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji
[S1]	0	0	0	2	1	1	0	0	0,25	4	1,00
[S2]	0	0	1	0	1	2	0	1	0,20	5	1,00
[S3]	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	0	0,00
[S4]	0	0	1	0	0	0	0	0	0,10	1	0,10
[S5]	0	0	0	1	0	0	0	0	0,10	1	0,10
[S6]	0	0	2	1	1	1	1	1	0,10	7	0,70
[S7]	0	0	0	0	2	1	0	0	0,10	3	0,30
Waga	0,15	0,10	0,10	0,05	0,15	0,20	0,15	0,10			
Liczba interakcji	0	0	4	4	5	5	1	2			
Iloczyn wag i interakcji	0,00	0,00	0,40	0,20	0,75	1,00	0,15	0,20			
Suma interakcji										42	
Suma iloczynów											5,90

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.7. Powiązania pomiędzy słabymi stronami i szansami w analizie od wewnątrz do zewnątrz

Szanse/ Słabe strony	[O1]	[O2]	[O3]	[O4]	[O5]	[O6]	[O7]	[O8]	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji
[W1]	1	0	0	1	0	1	1	0	0,05	4	0,20
[W2]	1	1	2	0	0	0	0	2	0,15	6	0,90
[W3]	1	0	0	2	1	2	0	2	0,10	8	0,80
[W4]	1	1	2	1	1	1	0	0	0,15	7	1,05
[W5]	2	0	2	2	1	1	1	1	0,10	10	1,00
[W6]	1	0	1	1	2	1	1	1	0,15	8	1,20
[W7]	2	1	0	1	1	2	0	0	0,15	7	1,05
[W8]	1	0	0	1	0	2	1	1	0,05	6	0,30
[W9]	1	0	0	0	0	0	0	2	0,05	3	0,15
[W10]	0	0	1	1	1	0	2	0	0,05	5	0,25
Waga	0,20	0,15	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10			
Liczba interakcji	11	3	8	10	7	10	6	9			
Iloczyn wag i interakcji	2,20	0,45	1,20	1,00	0,70	1,00	0,60	0,90			
Suma interakcji										128	
Suma iloczynów											14,95

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.8. Powiązania pomiędzy słabymi stronami i zagrożeniami w analizie od wewnątrz do zewnątrz

Zagrożenie/ Słabe strony	[T1]	[T2]	[T3]	[T4]	[T5]	[T6]	[T7]	[T8]	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji
[W1]	0	0	2	0	2	2	0	0	0,05	6	0,30
[W2]	1	0	1	2	1	1	1	1	0,15	8	1,20
[W3]	0	0	2	0	2	2	0	0	0,10	6	0,60
[W4]	0	0	1	0	2	2	0	0	0,15	5	0,75
[W5]	0	0	1	0	2	2	0	0	0,10	5	0,50
[W6]	0	0	1	0	2	2	0	0	0,15	5	0,75
[W7]	0	0	1	0	2	2	1	2	0,15	8	1,20
[W8]	0	0	0	0	1	2	1	0	0,05	4	0,20
[W9]	0	1	0	2	0	0	0	0	0,05	3	0,15
[W10]	0	1	0	1	0	1	1	2	0,05	6	0,30
Waga	0,15	0,10	0,10	0,05	0,15	0,20	0,15	0,10			
Liczba interakcji	1	2	9	5	14	16	4	5			
Iloczyn wag i interakcji	0,15	0,20	0,90	0,25	2,10	3,20	0,60	0,50			
Suma interakcji										112	
Suma iloczynów											13,85

Źródło: opracowanie własne.

## ANALIZA POWIĄZAŃ TOWS

Wyniki analizy przedstawiono w tabelach 4.9 – 4.12.

Tabela 4.9. Powiązania pomiędzy szansami i silnymi stronami w analizie od zewnątrz do wewnątrz

Szanse/ Mocne strony	[S1]	[S2]	[S3]	[S4]	[S5]	[S6]	[S7]	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji
[O1]	2	1	0	1	0	2	1	0,20	7	1,40
[O2]	1	0	0	0	0	1	1	0,15	3	0,45
[O3]	0	2	1	0	0	1	2	0,15	6	0,90
[O4]	0	2	1	0	0	2	1	0,10	6	0,60
[O5]	2	1	0	0	0	1	1	0,10	5	0,50
[O6]	1	1	1	0	2	1	0	0,10	6	0,60
[O7]	1	2	1	0	0	1	1	0,10	6	0,60
[O8]	1	1	0	2	1	1	0	0,10	6	0,60
Waga	0,25	0,20	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10			
Liczba interakcji	8	10	4	3	3	10	7			
Iloczyn wag i interakcji	2,00	2,00	0,60	0,30	0,30	1,00	0,70			
Suma interakcji									90	
Suma iloczynów										12,55

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.10. Powiązania pomiędzy zagrożeniami i silnymi stronami w analizie od zewnątrz do wewnątrz

Zagrożenie/ Mocne strony	[S1]	[S2]	[S3]	[S4]	[S5]	[S6]	[S7]	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji
[T1]	0	2	0	0	0	2	0	0,15	4	0,60
[T2]	1	1	1	1	0	0	0	0,10	4	0,40
[T3]	1	1	1	0	0	2	0	0,10	5	0,50
[T4]	2	0	0	0	0	0	0	0,05	2	0,10
[T5]	1	2	0	1	0	1	1	0,15	6	0,90
[T6]	0	2	1	0	0	1	2	0,20	6	1,20
[T7]	0	2	1	0	0	2	0	0,15	5	0,75
[T8]	0	1	1	0	0	1	0	0,10	3	0,30
Waga	0,25	0,20	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10			
Liczba interakcji	5	11	5	2	0	9	3			
Iloczyn wag i interakcji	1,25	2,20	0,75	0,20	0,00	0,90	0,30			
Suma interakcji									70	
Suma iloczynów										10,35

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.11. Powiązania pomiędzy szansami i słabymi stronami w analizie od zewnątrz do wewnątrz

Szanse/ Słabe strony	[W1]	[W2]	[W3]	[W4]	[W5]	[W6]	[W7]	[W8]	[W9]	[W10]	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji
[O1]	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0,20	8	1,60
[O2]	1	2	2	2	0	1	1	2	0	0	0,15	11	1,65
[O3]	0	1	0	1	1	2	2	1	0	1	0,15	9	1,35
[O4]	2	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0,10	5	0,50
[O5]	1	1	0	2	0	2	1	0	0	0	0,10	7	0,70
[O6]	0	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0,10	4	0,40
[O7]	0	1	0	1	1	1	1	1	0	2	0,20	8	1,60
[O8]	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0,10	3	0,30
Waga	0,05	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,15	0,05	0,05	0,05			
Liczba interakcji	5	9	6	8	3	7	6	6	2	3			
Iloczyn wag i interakcji	0,25	1,35	0,60	1,20	0,30	1,05	0,90	0,30	0,10	0,15			
Ranga													
Suma interakcji												110	
Suma iloczynów													14,30

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.12. Powiązania pomiędzy zagrożeniami i słabymi stronami w analizie od zewnątrz do wewnątrz

Zagrożenie/ Słabe strony	[W1]	[W2]	[W3]	[W4]	[W5]	[W6]	[W7]	[W8]	[W9]	[W10]	Waga	Liczba interakcji	Iloczyn wag i interakcji
[T1]	1	1	0	1	1	1	2	0	0	0	0,15	7	1,05
[T2]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	0	0,00
[T3]	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0,10	4	0,40
[T4]	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0,05	2	0,10
[T5]	2	0	2	1	1	1	0	0	0	0	0,15	7	1,05
[T6]	0	0	0	2	2	2	1	1	0	0	0,20	8	1,60
[T7]	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0,15	5	0,75
[T8]	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0,10	1	0,10
Waga	0,05	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15	0,15	0,05	0,05	0,05			
Liczba interakcji	3	6	4	6	4	4	5	1	1	0			
Iloczyn wag i interakcji	0,15	0,90	0,40	0,90	0,40	0,60	0,75	0,05	0,05	0,00			
Suma interakcji												68	
Suma iloczynów													9,25

Źródło: opracowanie własne.

#### 4.3.4. Wnioski oraz wybór strategii

Analiza powiązań SWOT (od wewnątrz do zewnątrz) oraz analiza powiązań TOWS (od zewnątrz do wewnątrz) wskazuje, że przeważają słabe strony i powiązane z nimi szanse. Oznacza to, że Polska funkcjonuje w relatywnie przyjaznym otoczeniu mimo występujących wewnętrznych słabości. W tym wypadku należałoby skupić się na eliminacji słabych stron oraz budowaniu siły konkurencyjnej kraju poprzez maksymalne wykorzystanie istniejących szans, które sprzyjają rozwojowi (strategia konkurencyjna). Wyniki prac przedstawiono w tabeli 4.13 oraz 4.14.

Tabela 4.13. Wyniki zbiorcze analizy SWOT/TOWS

Kombinacja	Wyniki analizy SWOT		Wyniki analizy TOWS		Zestawienie zbiorcze SWOT/TOWS	
	Suma interakcji	Suma iloczynów	Suma interakcji	Suma iloczynów	Suma interakcji	Suma iloczynów
Mocne strony [S]/ Szanse [O]	86	12,20	90	12,55	176	24,75
Mocne strony [S]/ Zagrożenia [T]	42	5,90	70	10,35	112	16,25
Słabe strony [W]/ Szanse [O]	128	<b>14,95</b>	110	<b>14,30</b>	238	<b><u>29,25</u></b>
Słabe strony [W]/ Zagrożenia [T]	112	13,85	68	9,25	180	23,10

Źródło: opracowanie własne.

Tabela 4.14. Wyniki analizy strategicznej i wybór strategii

	Szanse	Zagrożenia
Mocne strony	<b>Strategia agresywna</b>	<b>Strategia konserwatywna</b>
	Liczba interakcji	Liczba interakcji
	176	112
	Ważona liczba interakcji	Ważona liczba interakcji
	24,75	16,25
Słabe strony	<b>Strategia konkurencyjna</b>	<b>Strategia defensywna</b>
	Liczba interakcji	Liczba interakcji
	238	180
	Ważona liczba interakcji	Ważona liczba interakcji
	<b><u>29,25</u></b>	23,10

Źródło: opracowanie własne.

Do najistotniejszych szans, które będą wpływać na rozwój Polski należą: stały wzrost atrakcyjności inwestycyjnej kraju i napływ kapitału zagranicznego; reformy systemu edukacji, szkolnictwa wyższego oraz nauki; zreformowanie systemów wsparcia, w tym ze środków UE w kierunku sprzyjania wzrostowi konkurencyjności oraz rozwój społeczeństwa informacyjnego.

Kluczową szansą, wyraźnie dominującą, jest wzrost atrakcyjności inwestycyjnej i napływ kapitału zagranicznego do Polski.



Wśród słabych stron kraju, nie ma czynników wyraźnie dominujących. Do istotnych słabych stron należą: zmienność priorytetów polskiej polityki zagranicznej, gospodarczej i społecznej; niski kapitał firm krajowych; słaba pozycja krajowych ośrodków badawczych, uczelni i ośrodków kształcenia na międzynarodowym rynku; słabe dopasowanie systemów kształcenia do potrzeb nowoczesnej gospodarki i wyzwań społecznych; słabe dopasowanie systemów współpracy nauka-biznes-administracja do potrzeb nowoczesnej gospodarki; niekorzystne środowisko funkcjonowania małych i średnich firm w kraju: polityka podatkowa, biurokracja, obciążenia płacowe, inne.

Najważniejszymi silnymi stronami, które pozwolą wykorzystać zidentyfikowane szanse, ale także najskuteczniej ograniczają zagrożenia są: obecność Polski w międzynarodowych i europejskich strukturach gospodarczych, naukowych, wojskowych i społecznych oraz duży potencjał kreatywności i przedsiębiorczości w stosunkowo młodym społeczeństwie.

Do największych zagrożeń, które najskuteczniej mogą ograniczyć potencjał kraju i pogłębić słabe strony należą: marginalizacja Europy jako centrum innowacji i konkurencyjności – Polska gospodarka podwykonawcą myśli technicznej państw wysokorozwiniętych oraz drenaż polskiej pomysłowości i przedsiębiorczości.

#### 4.4. Charakterystyka scenariuszy zintegrowanych

##### SCENARIUSZ SKOKU CYWILIZACYJNEGO<sup>80</sup>

###### Układ czynników kluczowych

Trwa proces integracji regionalnej i globalnej, którego Polska jest uczestnikiem i beneficjentem; elity polityczne tworzą dalekosiężną wizję modernizacyjną kraju; społeczeństwo popiera plany modernizacyjne i aktywnie się w nie angażuje zarówno poprzez struktury społeczeństwa obywatelskiego, jak i rosnącą aktywność gospodarczą; jakość środowiska wiedzy rośnie – w rezultacie poprawia się systematycznie kapitał intelektualny, rozwijają się instytucje naukowo-badawcze i edukacyjne, wdrażane są nowoczesne formy tworzenia i transferu wiedzy, rośnie innowacyjność i kreatywność społeczna na wszelkich poziomach życia: w przedsiębiorstwach, organizacjach społecznych, instytucjach publicznych.

###### Charakterystyka

**Lata 2008-2013:** *Polska wykorzystuje kryzysowy impuls roku 2008 do przyspieszenia reform instytucji publicznych, które wchodzi w życie gdy zaczyna się stabilizować światowy system gospodarczo-społeczny. Świat wraca na ścieżkę wzrostu gospodarczego w paradygmacie trwałego rozwoju, którego podstawą jest pokojowa współpraca i integracja międzynarodowa. Polskie elity polityczne wspólnie z aktywnym społeczeństwem formułują wizję rozwoju kraju, której kluczowym elementem jest nowoczesny sektor nauki i techniki.*

<sup>80</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki...*, op. cit., s. 53-62.

*Zwieńczeniem tego okresu jest przystąpienie Polski Europejskiej Unii Walutowej i wprowadzenie euro.*

**Lata 2014-2019:** *Okres rzeczywistej transformacji gospodarki do Gospodarki Opartej na Wiedzy. Systematyczne nakłady w rozwój strategicznych kierunków technologii powodują przekroczenie masy krytycznej, Polska umiejętnie łączy endogenne czynniki wzrostu z inwestycjami zagranicznymi i pomocą z Unii Europejskiej, która po roku 2013 koncentruje się na wspieraniu innowacyjności.*

**Po 2019:** *Trwała zmiana struktury polskiej gospodarki i społeczeństwa, rozwój własnych przemysłów i usług zaawansowanych technologii. Inwestycje w najnowocześniejszą infrastrukturę transportową i teleinformatyczną. Trwała poprawa jakości środowiska. Polska staje się celem przyjazdów również dla pracowników wykwalifikowanych, świat mówi o polskim skoku cywilizacyjnym.*

### **Wizja rozwoju Polski**

*Polska jest krajem trwałego i zrównoważonego rozwoju o rosnącej jakości życia obywateli, którzy tworzą innowacyjne, kreatywne, przedsiębiorcze i obywatelskie społeczeństwo o wysokim poczuciu swojej podmiotowości. Realizację tej wizji przybliży aktywny i kreatywny udział Polski w procesach integracji europejskiej i globalnej przy jednoczesnej systematycznej rozbudowie własnego potencjału rozwojowego. Służy temu program systemowych reform wiodących instytucji życia publicznego, konsekwentny rozwój infrastruktury Gospodarki Opartej na Wiedzy oraz inwestycje w kapitał intelektualny.*

### **Trendy naukowo-technologiczne**

Zreformowany system edukacji, ułatwienie dostępu do specjalistycznych szkoleń i kształcenia ustawicznego oraz rozwój wirtualnych usług edukacyjnych zapewnia równomierny dostęp do usług edukacyjnych na wszystkich poziomach kształcenia dla wszystkich grup społecznych oraz stałe podnoszenie kwalifikacji oraz dostosowanie struktury kształcenia do potrzeb gospodarki. Powoduje to wzrost jakości kształcenia i skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry. Wprowadzenie efektywnych rozwiązań w obszarze finansowania nauki pozwala wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą. Reorganizacja krajowego systemu badań i nasilanie się procesów integracji działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej skutkuje poprawą współpracy między podmiotami sfery nauki i biznesu, a w rezultacie lepszym dopasowaniem wyników prowadzonych prac rozwojowych i aplikacyjnych do potrzeb przedsiębiorców. Kluczowe znaczenie dla podniesienia efektywności gospodarki ma wprowadzanie zaawansowanych mechanizmów i technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki. Za najistotniejszy element uznaje się nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii oraz komercjalizacji rozwiązań naukowo-badawczych. Duży nacisk kładzie się na społeczne formy produkcji i upowszechniania wiedzy. Rozwinięta wymiana naukowa

w ramach strategicznych programów międzynarodowych oraz intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej skutkuje wysokim naukowym i technologicznym poziomem rozwiązań powstających w kraju, przyczyniając się do eliminacji luki technologicznej w priorytetowych kierunkach badań. Wzrasta eksport krajowych rozwiązań technologicznych, w szczególności rozwijają się sektory zaawansowanych technologii, edukacja, turystyka, usługi finansowe, zdrowotne, informatyczne. Duże znaczenie gospodarcze uzyskują nowe i odnawialne źródła energii. Rozwój ten obejmuje przede wszystkim technologie wytwarzania nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych, w tym zaawansowane technologie inżynierii materiałowej, nowatorskie, hybrydowe technologie wytwarzania energii, wykrywania, pozyskiwania i wykorzystywania surowców naturalnych oraz technologie ochrony środowiska. Znaczenie przemysłu niskich i średnich technologii oraz energetyki wykorzystującej paliwa kopalne ulega zmniejszeniu.

## **SCENARIUSZ TWARDYCH DOSTOSOWAŃ<sup>81</sup>**

### **Układ czynników kluczowych**

Trwa proces integracji regionalnej i globalnej, którego Polska jest uczestnikiem i beneficjentem; elity polityczne tworzą wizję modernizacyjną kraju, której głównym elementem jest transformacja gospodarki do Gospodarki Opartej na Wiedzy; stosunkowo wysoka jakość środowiska wiedzy, wysoka jakość kapitału intelektualnego i instytucji nauko-badawczych oraz edukacyjnych; małe poparcie społeczne dla niezbędnych reform, niski poziom samoorganizacji w strukturach społeczeństwa obywatelskiego, stosunkowo niewielka kreatywność i innowacyjność społeczna.

### **Charakterystyka**

**Lata 2008-2013:** Świat wraca na ścieżkę wzrostu gospodarczego w paradygmacie trwałego rozwoju. Nasila się pokojowa współpraca międzynarodowa i integracja. Polskie elity polityczne podejmują próby reform instytucji publicznych, hamowanych przez brak zainteresowania społecznego, a często wręcz opór przed bardziej radykalnymi zmianami. W rezultacie chory system finansów publicznych nie jest w stanie sprostać wszystkim potrzebom. Zbyt wolno rośnie aktywność zawodowa, zwłaszcza kobiet. Udaje się przeprowadzić reformy w sektorach mało wrażliwych politycznie, jak system edukacji, nauki, szkolnictwa wyższego.

**Lata 2014-2019:** Reformy systemu wiedzy powodują, że jakość kapitału ludzkiego i potencjału badawczego jest na wysokim poziomie, co umożliwia rozwój wybranych przemysłów w oparciu o własne technologie. Rozwój ten nie jest jednak na miarę możliwości potencjału intelektualnego, więc wielu wykwalifikowanych pracowników decyduje się na

<sup>81</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki...*, op. cit., s. 63-68.

wyjazd za granicę w poszukiwaniu lepszych ofert pracy. Emigracja kobiet dodatkowo komplikuje trudną sytuację demograficzną.

**Po 2019:** Mimo dużego marnotrawstwa potencjału rozwojowego, a zwłaszcza kapitału intelektualnego Polska powoli się rozwija czekając na lepszy czas.

### **Wizja rozwoju Polski**

Polska krajem o trwałym i zrównoważonym rozwoju, o powoli rosnącej jakości życia obywateli. Cel ten zostaje osiągnięty przez politykę adaptacji do wymogów wynikających z integracji europejskiej i międzynarodowej oraz mobilizacji endogenego potencjału rozwojowego w warunkach jak największego spokoju społecznego, bez forsowania zbyt trudnych reform i zbyt kontrowersyjnych kierunków rozwoju.

### **Trendy naukowo-technologiczne**

Kraj dysponuje wykształconą i mobilną kadrą oraz nowoczesną, rozbudowaną infrastrukturą badawczą. Efektywny system edukacji, zapewniający równomierny dostęp do usług edukacyjnych dla wszystkich środowisk społecznych, w tym rozwój wirtualnych usług edukacyjnych, upowszechnienie e-learningu i telepracy zapewnia łatwy dostęp do profesjonalistów, wśród których, z powodu utrudnionego rozwoju wybranych dziedzin w kraju, coraz większą popularność zyskują staże i podejmowanie stałej pracy za granicą, rozwija się również instytucjonalna współpraca międzynarodowa. Instytucje badawcze ściśle i efektywnie współpracują z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii, w tym technologii materiałowych, nanotechnologii, biotechnologii i bioniki oraz wybranych technologii chemicznych. Uzyskane w kraju rozwiązania charakteryzuje wysoki poziom naukowy i technologiczny. Następuje rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych. Opracowywane innowacyjne technologie są korzystne dla rozwoju gospodarczego, ale generują bardzo wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe, a konieczność ich minimalizacji stwarza istotne bariery zdecydowanie ograniczające możliwości aplikacji nowoczesnych rozwiązań w gospodarce. Utrzymuje się stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej, ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych.

## **SCENARIUSZ TRUDNEJ MODERNIZACJI<sup>82</sup>**

### **Układ czynników kluczowych**

Globalny kryzys ma trwały charakter, instytucje międzynarodowe ulegają osłabieniu; elity polityczne tworzą wizję rozwoju kraju w oparciu o trudne reformy instytucjonalne i inwestycje w modernizację środowiska wiedzy; wysoka akceptacja dla reform połączona jednak z frustracją z powodu wysokich kosztów reform i kryzysu międzynarodowego; wysoki

<sup>82</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki...*, op. cit., s. 69-76.

poziom aktywności społecznej, wyrażający się m.in. zaangażowaniem w struktury społeczeństwa obywatelskiego; rozwój środowiska wiedzy, zarówno instytucjonalnego, jak i społecznych form produkcji wiedzy; rośnie innowacyjność i kreatywność społeczna we wszystkich wymiarach życia publicznego: przedsiębiorstwach, organizacjach, instytucjach publicznych.

### Charakterystyka

**Lata 2008-2013:** Świat przez długi czas nie potrafi wyjść z kryzysu i recesji, miejsce realnych procesów integracyjnych zajmuje polityka protekcyjna, słabnie kooperacja międzynarodowa w sferze handlowej, technologicznej, naukowej, maleje także pomoc z Unii Europejskiej. Kryzys wywołuje jednak pozytywny wstrząs w Polsce, mobilizując elity do sformułowania autonomicznej strategii modernizacyjnej. Społeczeństwo popiera konieczność głębokich reform i akceptuje politykę rozwojową. W rezultacie, mimo wysokich kosztów kryzysu – wzrostu bezrobocia i spowolnienia gospodarczego udaje się przeprowadzić kluczowe reformy i zmodernizować system nauki i edukacji.

**Lata 2014-2019:** Przemysł działający głównie na rynek wewnętrzny nie potrzebuje zbyt wyrafinowanych rozwiązań technicznych, dominuje produkcja średniozaawansowana technologicznie, w dużej mierze w oparciu o rodzime technologie. Z czasem rośnie atrakcyjność inwestycyjna kraju.

**Po roku 2019:** Mimo trudności zewnętrznych i ciągle niezadowolającego poziomu integracji międzynarodowej Polsce udaje się trwale zmienić strukturę gospodarki i społeczeństwa, tak by była zdolna do dalszego rozwoju. Poprawia się systematycznie stan infrastruktury i jakość środowiska.

### Wizja rozwoju Polski

Polska krajem osiągnącym zrównoważony rozwój zapewniający systematyczny wzrost jakości życia obywateli tworzących aktywne, przedsiębiorcze, innowacyjne i kreatywne społeczeństwo. Głównym wektorem polityki rozwojowej jest mobilizacja endogennych czynników rozwojowych poprzez program trudnych, głębokich reform instytucji życia publicznego, rozbudowę infrastruktury Gospodarki Opartej na Wiedzy oraz inwestycje w kapitał intelektualny. Działania te osłania polityka na arenie międzynarodowej, zapewniająca jak największą stabilność międzynarodowego kontekstu w sytuacji nasilających się procesów globalnej dezintegracji i denacjonalizacji.

### Trendy naukowo-technologiczne

Zreformowany system edukacji, ułatwienie dostępu do specjalistycznych szkoleń i kształcenia ustawicznego oraz rozwój wirtualnych usług edukacyjnych zapewnia równomierny dostęp do usług edukacyjnych na wszystkich poziomach kształcenia dla wszystkich grup społecznych oraz stałe podnoszenie kwalifikacji oraz dostosowanie struktury

kształcenia do potrzeb gospodarki. Powoduje to wzrost jakości kształcenia i skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry. Wprowadzenie efektywnych rozwiązań w obszarze finansowania nauki pozwala wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą. Reorganizacja krajowego systemu badań skutkuje poprawą współpracy między podmiotami sfery nauki i biznesu, a w rezultacie lepszym dopasowaniem wyników prowadzonych prac rozwojowych i aplikacyjnych do potrzeb przedsiębiorców. Kluczowe znaczenie dla podniesienia efektywności gospodarki ma wprowadzanie zaawansowanych mechanizmów i technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki. Za najistotniejszy element uznaje się nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii oraz komercjalizacji rozwiązań naukowo-badawczych. Duży nacisk kładzie się na społeczne formy produkcji i upowszechniania wiedzy. Słabo rozwinięta międzynarodowa współpraca naukowa powoduje, że trudno rozwijać najbardziej zaawansowane technologie. Mimo to poziom krajowych rozwiązań technicznych jest wysoki i przyczynia się do zmniejszania luki technologicznej w priorytetowych kierunkach badań. Opracowywane innowacyjne technologie są korzystne dla rozwoju gospodarczego, ale generują bardzo wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe, konieczność minimalizacji których stwarza istotne bariery zdecydowanie ograniczające możliwości aplikacji nowoczesnych rozwiązań w gospodarce. Utrzymuje się stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej, ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych. Rozwój występuje przy wykorzystaniu własnej wysoko kwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologii. Następuje rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych. Duże znaczenie gospodarcze uzyskują nowe i odnawialne źródła energii.

#### 4.5. Zestawienie elementów trendów naukowo-technologicznych

Ze względu na fakt, że finalnym celem zadania realizowanego przez zespół PB jest ukazanie wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa na elementy trendów technologicznych w scenariuszach *Skoku cywilizacyjnego*, *Twardych dostosowań* oraz *Trudnej modernizacji* w tabeli 3.3 przedstawiono porównanie elementów tychże trendów w ramach trzech scenariuszy w odniesieniu do takich kryteriów jak: kapitał ludzki i system edukacji, infrastruktura badawcza, powiązania nauka-biznes, współpraca międzynarodowa, rozwijające się sektory, sektory o malejącym znaczeniu, poziom wypracowanych rozwiązań.



Tabela 4.15. Zestawienie elementów trendów naukowo technologicznych w scenariuszach *Skoku cywilizacyjnego*, *Twardych dostosowań* oraz *Trudnej modernizacji*

Kryterium	Scenariusz 1 – <i>Skoku cywilizacyjnego</i>	Scenariusz 2 – <i>Twardych dostosowań</i>	Scenariusz 3 – <i>Trudnej modernizacji</i>
Kapitał ludzki i system edukacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykształcona i mobilna kadra</li> <li>- łatwy dostęp do profesjonalistów, <b>w tym z zagranicy</b></li> <li>- efektywny system edukacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykształcona i mobilna kadra</li> <li>- łatwy dostęp do profesjonalistów,</li> <li>- efektywny system edukacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykształcona i mobilna kadra</li> <li>- efektywny system edukacji</li> </ul>
Infrastruktura badawcza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nowoczesna i dynamicznie rozbudowana infrastruktura badawcza</li> <li>- system wiedzy zróżnicowany, oferujący różne formy partycypacji w produkcji naukowej</li> <li>- wysoki poziom ochrony własności intelektualnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nowoczesna infrastruktura badawcza <b>tworzona w kierunkach priorytetowych (niszowych), stymulująca produkcję jednostkową i małoseryjną</b></li> <li>- system wiedzy zróżnicowany, oferujący różne formy partycypacji w produkcji naukowej</li> <li>- wysoki poziom ochrony własności intelektualnej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nowoczesna i dynamicznie rozbudowana infrastruktura badawcza</li> <li>- system wiedzy zróżnicowany, oferujący różne formy partycypacji w produkcji naukowej</li> <li>- wysoki poziom ochrony własności intelektualnej</li> </ul>
Powiązania nauka-biznes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- silne i efektywne powiązania sfery nauki z biznesem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- efektywne powiązania sfery nauki z biznesem <b>w wybranych, niszowych dziedzinach rozwoju gospodarki</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>początkowo słabe, z czasem coraz silniejsze</b> powiązania sfery nauki z biznesem</li> </ul>
Współpraca międzynarodowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>rozwinęta wymiana międzynarodowa</b> w ramach strategicznych programów międzynarodowych</li> <li>- <b>intensywny rozwój</b> instytucjonalnej współpracy międzynarodowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>wzrost liczby uczestników naukowych</b> i technicznych staży w zagranicznych jednostkach naukowo-badawczych</li> <li>- <b>rozwój instytucjonalnej współpracy</b> międzynarodowej jednostek badawczych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>słaba współpraca</b> międzynarodowa</li> </ul>
Rozwijające się sektory	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>przemysł zaawansowanych technologii ukierunkowany na wybrane specjalizacje w produkcji masowej np. przemysł samochodowy i maszynowy</b></li> <li>- nauka, edukacja, turystyka, usługi finansowe, <b>zdrowotne, informatyczne</b></li> <li>- <b>energetyka technologii hybrydowych, jądrowych, jądrowych</b> i odnawialnych źródeł energii</li> <li>- poszukiwanie i rozpoznawanie <b>warunków występowania złóż surowców mineralnych (w tym wody)</b></li> <li>- <b>poszukiwanie nowych źródeł energii</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- nauka, edukacja, usługi finansowe</li> <li>- <b>przemysł zaawansowanych technologii ukierunkowanych na rozwiązania jednostkowe</b></li> <li>- energetyka ukierunkowana na pomostowe technologie węglowe i odnawialne źródła energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>przemysł średnich technologii</b></li> <li>- <b>usługi skierowane na rynek wewnętrzny</b></li> <li>- energetyka ukierunkowana na pomostowe technologie węglowe i odnawialne źródła energii</li> <li>- nauka, edukacja, turystyka, usługi finansowe, zdrowotne, informatyczne</li> </ul>
Sektory o malejącym znaczeniu	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przemysł niskich i średnich klasycznych technologii oraz <b>konwencjonalnej energetyki wykorzystującej paliwa kopalne</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przemysł niskich i średnich technologii <b>w produkcji jednostkowej i małoseryjnej</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- przemysł niskich technologii klasycznych</li> </ul>
Poziom wypracowanych rozwiązań	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wysoki naukowy i technologiczny poziom innowacyjnych rozwiązań powstających w kraju</li> <li>- <b>eksport krajowych rozwiązań technologicznych</b></li> <li>- <b>eliminacja luki technologicznej w porównaniu z przodującymi gospodarkami światowymi</b></li> <li>- <b>rosnący udział w globalnym rynku technologicznym</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wysoki poziom naukowy i technologicznych rozwiązań jednostkowych powstających w kraju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wysoki poziom naukowy i technologicznych rozwiązań jednostkowych powstających w kraju</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Warszawa, czerwiec 2009, s. 47-52.



Analizując tabelaryczne zestawienie elementów trendów naukowo-technologicznych w trzech scenariuszach, przyjmując kryterium kapitału ludzkiego i edukacji, można zauważyć, że wszystkie scenariusze charakteryzują się wykształconą i mobilną kadrą oraz efektywnym systemem edukacji. Scenariusze *Skoku cywilizacyjnego* oraz *Twardych dostosowań* charakteryzują się ponadto łatwym dostępem do specjalistów, w tym z zagranicy (w wypadku Scenariusza skoku cywilizacyjnego).

Rozważając kryterium infrastruktury badawczej, uwagę zwraca fakt, że wszystkie elementy trendów naukowo-technologicznych w tym zakresie są tożsame, tj. koncentrują się na nowoczesnej i dynamicznie rozbudowanej infrastrukturze badawczej, zróżnicowanym, oferującym różne formy partycypacji w produkcji wiedzy systemie wiedzy, wysokim poziomem ochrony własności intelektualnej. Jedynym elementem różnicującym scenariusze jest fakt, że w wypadku scenariusza *Twardych dostosowań* nowoczesna infrastruktura badawcza tworzona jest w kierunkach priorytetowych (niszowych), stymulujących produkcję jednostkową i małoseryjną.

Odnosząc się do kryterium powiązań pomiędzy nauką o biznesem można zauważyć, że scenariusz *Skoku cywilizacyjnego* charakteryzują silne i efektywne powiązania sfery nauki z biznesem. W wypadku scenariusza *Twardych dostosowań* powiązania te są ukierunkowane na niszowe dziedziny rozwoju gospodarki, z kolei siłą powiązań w wypadku scenariusza *Trudnej modernizacji* jest początkowo słaba.

Śledząc kryterium współpracy międzynarodowej można zauważyć, że scenariusze *Skoku Cywilizacyjnego* oraz *Twardych dostosowań* charakteryzują się rozwiniętą wymianą naukową oraz intensywnym rozwojem instytucjonalnej współpracy naukowej. Z kolei scenariusz *Trudnej modernizacji* w aspekcie omawianego kryterium jest charakteryzowany słabą współpracą międzynarodową.

Rozwijające się sektory to w wypadku scenariusza *Skoku cywilizacyjnego*: przemysł zaawansowanych technologii ukierunkowany na wybrane specjalizacje w produkcji masowej np. przemysł samochodowy i maszynowy; usługi zdrowotne, informatyczne; energetyka technologii hybrydowych, jądrowych i odnawialnych źródeł energii, poszukiwanie i rozpoznawanie warunków występowania złóż surowców mineralnych (w tym wody), poszukiwanie nowych źródeł energii. W wypadku scenariusza *Twardych dostosowań* rozwijające się sektory to: przemysł zaawansowanych technologii ukierunkowanych na rozwiązania jednostkowe, energetyka ukierunkowana na pomostowe technologie węglowe i odnawialne źródła energii, a w wypadku scenariusza *Trudnej modernizacji* to przemysł średnich technologii, usługi skierowane na rynek wewnętrzny, energetyka ukierunkowana na pomostowe technologie węglowe i odnawialne źródła energii. Ponadto, we wszystkich trzech scenariuszach do rozwijających się sektorów można zaliczyć naukę, edukację, turystykę oraz usługi finansowe.

Sektory o malejącym znaczeniu w wypadku scenariusza *Skoku cywilizacyjnego* to przemysł niskich i średnich klasycznych technologii oraz konwencjonalnej energetyki wykorzystującej paliwa kopalne. W wypadku scenariusza *Twardych dostosowań* malejącym znaczenie będzie miał przemysł niskich i średnich technologii w produkcji jednostkowej i małoseryjnej, a w wypadku scenariusza trudnej modernizacji przemysł niskich technologii klasycznych.

Finalnie, analizując poziom wypracowanych rozwiązań omawiane trzy scenariusze charakteryzują się wysokim naukowym i technologicznym poziomem innowacyjnych rozwiązań powstających w kraju. Scenariusz skoku cywilizacyjnego charakteryzuje się dodatkowo eksportem krajowych rozwiązań technologicznych, eliminacją luki technologicznej w porównaniu z przodującymi gospodarkami światowymi oraz rosnącym udziałem w globalnym rynku technologicznym.

Niezależnie od zintegrowanych scenariuszy badanie dostarczyło również szczegółowej wiedzy o niszowych obszarach badań i rozwoju, najważniejszych – w opinii M. Kleibera – z punktu widzenia kraju<sup>83</sup>. W ten sposób, decydenci polityczni oraz ministrowie odpowiednich resortów mają materiał badawczy wskazujący, jakie priorytety należy przyjąć w finansowaniu części badań naukowych i wspomaganie działalności innowacyjnej przedsiębiorstw. Wypracowane priorytety mogą również stanowić bazę technologii i kierunków badawczych stanowiących potencjalną inteligentną specjalizację kraju bądź regionu.

#### 4.6. Rekomendacje Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”

W rezultacie prac projektowych Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” poza scenariuszami rozwoju Polski powstała lista rekomendowanych technologii, które ze względu *na już zakumulowany potencjał naukowo-badawczy i partał intelektualny stwarzając szansę wdrożeń prowadzących do powstania konkurencyjnych lub niszowych gałęzi gospodarki*<sup>84</sup>.

W wyniku prac projektowych opracowano również listy rekomendowanych technologii o dużym potencjale rozwoju, listę rekomendowanych tematów dla nauk społeczno-ekonomicznych, rekomendowane rozwiązania systemowo-organizacyjne jak również rekomendacje dla administracji centralnej. W raporcie zachowano numerację zgodną z materiałem źródłowym<sup>85</sup>. Rekomendacje te stanowią syntezę propozycji wypracowanych w ramach poszczególnych trzech pól badawczych.

<sup>83</sup> M. Kleiber, Narodowy Program Foresight „Polska 2020” jako metoda publicznej debaty o przyszłości kraju, [w:], Narodowy Program Foresight „Polska 2020”. Dyskusja założeń scenariuszy, J. Kleer, A. Wierzbicki (red), Warszawa 2009, s. 19

<sup>84</sup> Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki Narodowego Programu Foresight Polska 2020*, Warszawa, czerwiec 2009, s. 91.

<sup>85</sup> Ibidem.

Listy technologiczne oraz rekomendowane tematy i rozwiązania systemowo-organizacyjne zostały syntetycznie zestawione w tabelach 4.16-4.19.

**Tabela 4.16. Lista rekomendowanych technologii Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”**

Lp.	Rekomendowane technologie
1.1	Unikatowe urządzenia technologiczne oraz aparatura badawcza i pomiarowa dla zaawansowanych technologii nowej generacji
1.2	Nowa generacja materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych oraz technologii inżynierii powierzchni, w tym nanomateriały i nanotechnologie
1.3	Energooszczędne technologie konstrukcyjne, systemy użytkowania i materiały dla „inteligentnych” budynków mieszkalnych, infrastruktury użyteczności publicznej, budowli przemysłowych z uwzględnieniem recyklingu i ochrony środowiska
1.4	Poligeneracyjne, bezpieczne dla środowiska technologie zintegrowanego wytwarzania produktów energetycznych i technicznych.
1.5	Technologie odnawialnych i alternatywnych źródeł energii, w tym umożliwiające wytwarzanie elektryczności i ciepła w systemach rozproszonych
1.6	Technologie energetyki jądrowej i ich hybrydyzacja z zaawansowanymi technikami węglowymi oraz rozwiązaniami wykorzystującymi źródła energii odnawialnej
1.7	Zaawansowane metody i technologie informatyczne, kształtujące konkurencyjność gospodarki, w tym systemy ekspertowe sterowania urządzeń, procesów przemysłowych, sieci komunikacyjnych i monitorowanie stanu środowiska naturalnego
1.7.1.	Systemy informacyjne <sup>86</sup>
1.7.2	Sieci i transmisja danych
1.7.3.	Inżynieria tworzenia produktów informatycznych
1.7.4	Badania podstawowe nauk informacyjnych

Źródło: Wyniki Narodowego Programu Foresight Polska 2020, MNiSW, Warszawa, czerwiec 2009, s. 91-92.

Na podstawie analizy rekomendowanych technologii, można zauważyć, że największy nacisk położono na nowoczesne technologie, takie jak nanotechnologie, technologie wytwarzania produktów energetycznych, alternatywnych i odnawialnych źródeł energii, technologie energetyki jądrowej oraz technologie informatyczne.

Na szczególną uwagę w grupie rekomendowanych technologii zasługują nanomateriały oraz nanotechnologie, które obok fotoniki, biotechnologii przemysłowych oraz zaawansowanych technologii przetwarzania wchodzi w skład grupy kluczowych technologii wspomagających (*keyenabling technologies*). W opinii Komisji Europejskiej właśnie te technologie będą decydowały o inteligentnym, zrównoważonym rozwoju regionów Unii Europejskiej<sup>87</sup>.

Poza rekomendowaną listą technologii Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, w wyniku prac projektowych powstała również lista rekomendowanych technologii o dużym potencjale rozwoju (tabela 4.17).

<sup>86</sup> Szczegółowe priorytetowe rozwiązania znajdują się w publikacji pt. *Wyniki Narodowego Programu Foresight Polska 2020*, MNiSW, Warszawa, czerwiec 2009, s. 92.

<sup>87</sup> *High-level Expert Group on Enabling Technologies. Final Report*, European Commission 2011, p. 6.

**Tabela 4.17. Lista rekomendowanych technologii o dużym potencjale rozwoju**

Lp.	Technologie o dużym potencjale rozwoju
2.1	Zaawansowane, bezodpadowe technologie materiałowe i biodegradowalne materiały inżynierskie dla przemysłu, transportu i energetyki o zamkniętym, bezpiecznym dla środowiska” cyklu życia”.
2.2	Zaawansowane materiały i technologie dla inżynierii biomedycznej.
2.3	Zaawansowane wysokowytrzymałe materiały dla przemysłu i transportu.
2.4	Biodegradowalne, podlegające recyklingowi materiały konstrukcyjne.
2.5	Wysoko wydajne, przemysłowe biotechnologie i zrównoważone zintegrowane z nanotechnologiami i rozwiązaniami bioniki do zastosowań w różnych gałęziach gospodarki, w szczególności w farmacji, przetwórstwie żywności, ochronie zdrowia i ochronie środowiska.
2.6	Przyjazne dla środowiska produkty i technologie chemiczne przetwarzania surowców kopalnych, biomasy oraz odpadów w chemikalia masowego stosowania i paliwa.
2.7	Efektywne technicznie i ekonomicznie systemy wykorzystania krajowych zasobów surowców kopalnych, w tym szczególnie rozwój czystych i wysoko sprawnych technologii węglowych nowej generacji, zapewniających dotrzymanie wymagań ochrony środowiska i ograniczenie emisji CO <sub>2</sub> .
2.8	Nowatorskie metody rozpoznawania złóż surowców mineralnych (w tym wody) i zaawansowane technologie ich pozyskiwania ze szczególnym uwzględnieniem metod geofizycznych.
2.9	Nowa generacja technologii efektywnego pozyskiwania i wykorzystywania krajowych zasobów surowców kopalnych z zapewnieniem bezpieczeństwa ekologicznego.
2.10	Nowatorskie technologie ochrony środowiska, wykorzystujące stały monitoring oraz biologiczne metody oczyszczania i kontrolowanego samooczyszczania.
2.11	Nisko- i bezodpadowe technologie produkcji oraz przemysłowe metody wykorzystania odpadów i unieszkodliwiania substancji niebezpiecznych.
2.12	Nowe technologie ograniczania występowania w środowisku substancji uznanych za szczególnie niebezpieczne.

Źródło: Wyniki Narodowego Programu Foresight Polska 2020, MNiSW, Warszawa, czerwiec 2009, s. 93-95.

Zaprezentowane w tabeli 4.17 technologie o dużym potencjale rozwoju w opinii ekspertów Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” należy wspierać ze względu na duży krajowy potencjał naukowo-badawczy oraz znaczenie strategiczne<sup>88</sup>. W skład tej grupy technologii wchodzi również technologie, które można zaliczyć do grupy kluczowych technologii wspomagających.

Poza rekomendowanymi technologiami oraz technologiami o dużym potencjale rozwoju w wyniku prac Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” powstała lista rekomendowanych rozwiązań systemowo-organizacyjnych (tabela 4.18).

<sup>88</sup> Wyniki Narodowego Programu Foresight Polska 2020, MNiSW, Warszawa, czerwiec 2009, s. 93

**Tabela 4.18. Lista rekomendowanych rozwiązań systemowo-organizacyjnych**

Lp.	Rekomendowane rozwiązania systemowo-organizacyjne
4.1	Nowatorskie metody transformacji wiedzy, transferu technologii i komercjalizacji rozwiązań naukowo-badawczych, determinujące podniesienie innowacyjności i efektywności gospodarki, a także opracowanie narzędzi dla analiz wykonalności innowacyjnych projektów gospodarczych oraz finansowych instrumentów ich wsparcia z wykorzystaniem środków publicznych.
4.2	Systemy i technologie usług edukacyjnych dla wszystkich środowisk społecznych, z ukierunkowaniem na technologie wirtualne, umożliwiające indywidualizację i upowszechnianie umiejętności cywilizacyjnych na najwyższym europejskim poziomie.
4.3	Spersonalizowane systemy automatycznego pozyskiwania, gromadzenia, przekazywania, przetwarzania i prezentowania informacji o podwyższonej dostępności (np. w zadaniach ochrony zdrowia, administracji, edukacji, ochrony środowiska, obronności i bezpieczeństwa wewnętrznego).
4.4	Pozyskiwanie, reprezentacja wiedzy i jej analiza w (inteligentnych) systemach wspomagania procesów decyzyjnych (np. w zadaniach wyszukiwania informacji, robotyce, medycynie, gospodarce itp.).
4.5	Dedykowane multimedialne biblioteki cyfrowe i zarządzanie treścią przechowywanej kolekcji, z uwzględnieniem automatycznego tłumaczenia z języka na język, streszczania i interpretowania dużych zbiorów informacji tekstowych i multimedialnych (z wykorzystaniem np. do realizacji zdalnego nauczania, dla administracji publicznej, w medycynie itp.).
4.6	Architektury elastycznych (inteligentnych) usług informacyjnych w rozproszonych systemach informatycznych (w zadaniach sterowania, zarządzania, zdalnego nauczania, w medycynie i ochronie zdrowia, itd.).
4.7	Budowa niezawodnych (przeżywalnych) systemów przechowywania informacji z ochroną dostępu, uwierzytelnieniem i integralnością danych.
4.8	Dedykowane systemy teleinformatyczne wspomagające człowieka w otoczeniu cyfrowym lub środowisku naturalnym (np. wsparcie dla osób niepełnosprawnych z ograniczeniami mowy, wzroku i słuchu, a także chorych w okresie rekonwalescencji domowej po zabiegach szpitalnych oraz osób wymagających wspomaganie z powodu podeszłego wieku i samotności).
4.9	Integracja i jakość usług komunikacyjnych heterogenicznych systemów i sieci komputerowych, w tym mobilnych (np. dla potrzeb dostępu do informacji, obronności, bezpieczeństwa wewnętrznego, medycyny ratunkowej, zarządzania kryzysowego, itd.).
4.10	Systemy i sieci sensorowe (układy wbudowane) wykorzystujące technologie informatyczne i telekomunikacyjne do budowy spersonalizowanych, efektywnych systemów pomiarów, sterowania, informacji, itp. (monitorowanie stanu środowiska, stanu bezpieczeństwa, stanu pacjenta w systemach telemedycznych, systemy ochrony fizycznej obiektów, procesów produkcji, mobilne roboty usługowe i interwencyjne, itd.).
4.11	Urządzenia i oprogramowanie wspomagające osoby niepełnosprawne i osoby w podeszłym wieku w celu umożliwienia im samodzielnego funkcjonowania i korzystania z różnych dóbr, w tym dóbr kultury. Urządzenia (np. mobilne roboty) powinny być połączone z Internetem i móc wyszukiwać w sieci informacje oraz podejmować potrzebne działania, w szczególności dotyczące ochrony zdrowia i życia a także umilenia życia objętych opieką osób.
4.12	Systemy stymulowania zmiany stylu życia społecznego ukierunkowane na wzrost uczestnictwa w kulturze i szeroko rozumianej rozrywce.
4.13	Szybkie, bezpieczne, efektywne i ekologiczne środki transportu i zintegrowane sieci komunikacyjne, zwiększające konkurencyjność i atrakcyjność zbiorowego transportu pasażerskiego.
4.14	Zintegrowane systemy rozwoju, organizacji, eksploatacji, finansowania i zarządzania transportem i infrastrukturą transportową.
4.15	Zrównoważony rozwój rolnictwa i obszarów wiejskich, uwzględniający racjonalne wykorzystanie zasobów przyrodniczych, ochronę różnorodności biologicznej, ekologizację rolnictwa oraz koszty i korzyści środowiskowe.
4.16	Zintegrowane i zrównoważone systemy wykorzystania zasobów wodnych i zarządzania gospodarką wodną.

4.17	Technologie zmniejszające energochłonność gospodarki w zastosowaniach przemysłowych oraz w rolnictwie, usługach oraz gospodarstwach domowych, a także zintegrowane techniki inteligentnego zarządzania energią.
4.18	Zaawansowane, inteligentne systemy oszczędności energii i monitoringu bezpieczeństwa technicznego dla budynków mieszkalnych, infrastruktury użyteczności publicznej i budowli przemysłowych.
4.19	Zintegrowane, techniczne, prawne, fiskalne i organizacyjne systemy, redukujące powstawanie odpadów komunalnych, przemysłowych i niebezpiecznych poprzez ograniczanie wytwarzania, odzysk i unieszkodliwianie.
4.20	Metody diagnostyki środowiska i oceny stanu klimatu oraz badania interakcji zmian ekologicznych z działalnością człowieka, z uwzględnieniem zjawisk ekstremalnych.
4.21	Metody oceny cyklu życia produktu, ograniczające wytwarzanie towarów o wysokiej szkodliwości dla środowiska naturalnego oraz technologie umożliwiające maksymalny odzysk surowców i utylizację odpadów.
4.22	Stworzenie systemu (obserwatorium) monitorowania i przewidywania zmian technologicznych oraz ich wpływu na gospodarkę.

Źródło: Wyniki Narodowego Programu Foresight Polska 2020, MNiSW, Warszawa, czerwiec 2009, s. 95-97.

Zaprezentowana w tabeli 4.18 lista rozwiązań systemowo-organizacyjnych obejmuje aktywności *wymagające zastosowania krajowych i zagranicznych rozwiązań technologicznych, zapewniających infrastrukturę trwałego rozwoju adekwatnego do potrzeb i możliwości Polski*<sup>89</sup>

W opinii autorów opracowania pt. *Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”* zrównoważony i trwały rozwój jest uzależniony od co najmniej trzech następujących czynników kluczowych: otoczenie zewnętrzne, reformy wewnętrzne, gospodarka oparta na wiedzy i akceptacja społeczna. Stąd, prace nad scenariuszami rozwoju Polski zostały wsparte piętnastoma rekomendacjami dla administracji centralnej, które zostały szczegółowo przedstawione w tabeli 4.19.

**Tabela 4.19. Lista rekomendacji dla administracji centralnej**

Lp.	Rekomendacje dla administracji centralnej
1	Decydującym czynnikiem kluczowym jest system produkcji i transferu wiedzy.
2	Polityka rozwojowa musi być polityką złożoną, proinnowacyjną i zarazem innowacyjną.
3	Kluczowym elementem polityki rozwojowej musi być rozwój systemu wiedzy.
4	Prowadzenie skutecznej polityki prorozwojowej przy uwzględnieniu wyników badań społeczno-ekonomicznych i kulturowych.
5	Dostosowanie polskiego prawa do odbywającej się rewolucji informacyjnej i telekomunikacyjnej.
6	Wspieranie rozwoju infrastruktury wiedzy (m.in. teleinformatyka).
7	Inwestycje w rozwój technologii o dużym znaczeniu strategicznym i potencjale gospodarczym.
8	Wspieranie refleksji strategicznej, m.in. przez integrację i systematyczne prowadzenie projektów typu foresight.

<sup>89</sup> Wyniki Narodowego Programu Foresight Polska 2020, MNiSW..., op. cit., s.95.



9	Stworzenie systemu monitorowania i przewidywania zmian technologicznych oraz ich wpływu na gospodarkę.
10	Rozwój systemów i technologii usług edukacyjnych dla wszystkich środowisk społecznych, z ukierunkowaniem na technologie wirtualne, umożliwiające indywidualizację i upowszechnianie umiejętności cywilizacyjnych na najwyższym europejskim poziomie
11	Wprowadzanie nowatorskich metod transformacji wiedzy, transferu technologii i komercjalizacji rozwiązań naukowo-badawczych, determinujące podniesienie innowacyjności i efektywności gospodarki.
12	Wprowadzanie zintegrowanych systemów rozwoju, organizacji, eksploatacji, finansowania i zarządzania transportem i infrastrukturą transportową.
13	Rozwój zintegrowanych technik „inteligentnego” zarządzania energią.
14	Rozwój inteligentnych systemów oszczędności energii i monitoringu bezpieczeństwa technicznego dla budynków mieszkalnych, infrastruktury użyteczności publicznej i budowli przemysłowych.
15	Wprowadzenie metod oceny cyklu życia produktu umożliwiających ograniczenie wytwarzania towarów o wysokiej szkodliwości dla środowiska naturalnego oraz rozwój technologii umożliwiających maksymalny odzysk surowców i utylizacji odpadów.

Źródło: Wyniki Narodowego Programu Foresight Polska 2020, MNiSW, Warszawa, czerwiec 2009, s. 97-98.

Zaprezentowane w tabeli rekomendacje dla administracji centralnej w głównej mierze odnoszą się do działań strategicznych w obrębie polityki rozwojowej. Obejmują również działania z zakresu wspierania refleksji strategicznej poprzez prowadzenie badań foresightowych oraz uwypuklenie potrzeby stworzenia systemu monitorowania i przewidywania zmian technologicznych oraz ich wpływu na gospodarkę. Rekomendacje odnoszą się również do rozwoju systemów i technologii usług edukacyjnych, zintegrowanych technik „inteligentnego” zarządzania energią, inteligentnych systemów oszczędności energii i monitoringu bezpieczeństwa technicznego, jak również akcentują potrzeby wprowadzania nowatorskich metod transformacji wiedzy oraz metod oceny cyklu życia produktów.

## 5. Szczegółowa analiza wyników z zakresu oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 1: *Skoku cywilizacyjnego*.

### 5.1. Instrumenty fiskalne

W pierwszym kroku analizy badaniu poddano stopień w jakim ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań oddziałują na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*. W celu określenia siły wpływu wyznaczono podstawowe miary statystyczne odpowiedzi udzielonych przez respondentów, które zawarto w tabeli 5.1. Zestawienie ocen średnich przedstawiono na wykresie 5.1.

Oceny ekspertów biorących udział w badaniu wyraźnie się między sobą różniły, co jest szczególnie widoczne w zakresie zmienności określanym przez wartość minimalną

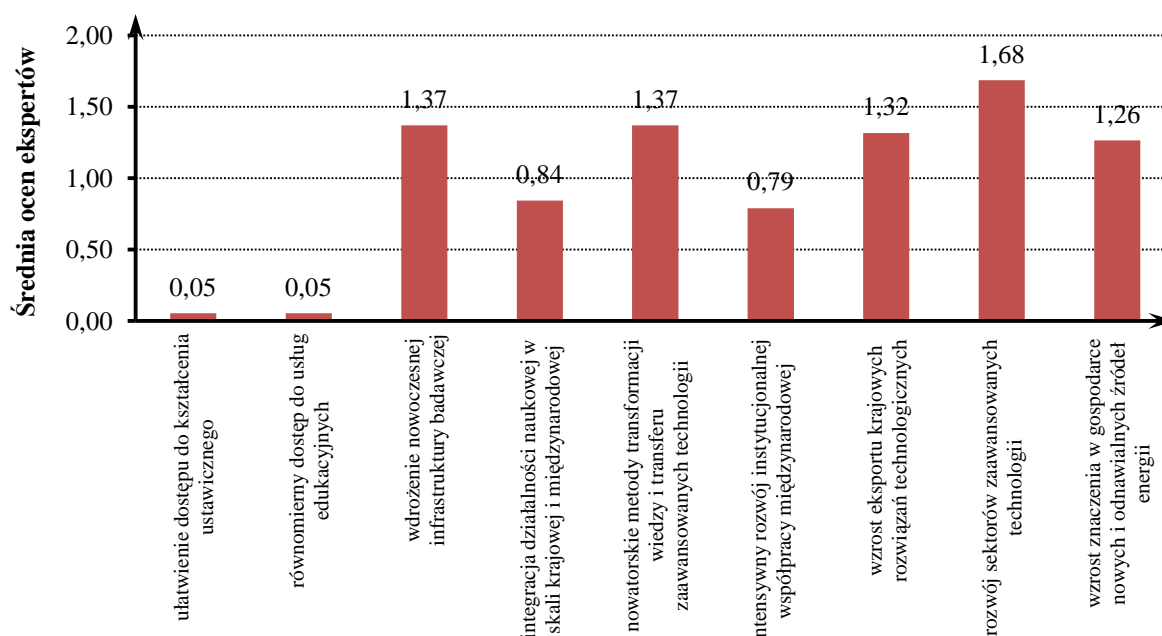


i maksymalną, jak też w wyznaczonym odchyleniu standardowym. Brak oddziaływania ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań jest widoczny w odniesieniu do ułatwień dotyczących dostępu do kształcenia ustawicznego, jak też równomiernego dostępu do usług. W tym wypadku najczęściej pojawiająca się odpowiedzią była wartość „0”, a wyznaczona średnia w niewielkim stopniu ją przekracza.

Tabela 5.1. Oddziaływanie ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	-1	0	0	0	-1	-1	0	0
Wartość maksymalna	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	1	1	2	1	1	2	1
Dominanta	0	0	1	1	2	1	2	2	1
Średnia	0,05	0,05	1,37	0,84	1,37	0,79	1,32	1,68	1,26
Odchylenie standardowe	0,23	0,40	0,60	0,60	0,76	0,85	0,82	0,58	0,56

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 5.1. Średnia ocen oddziaływania ulgi podatkowej związanej z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

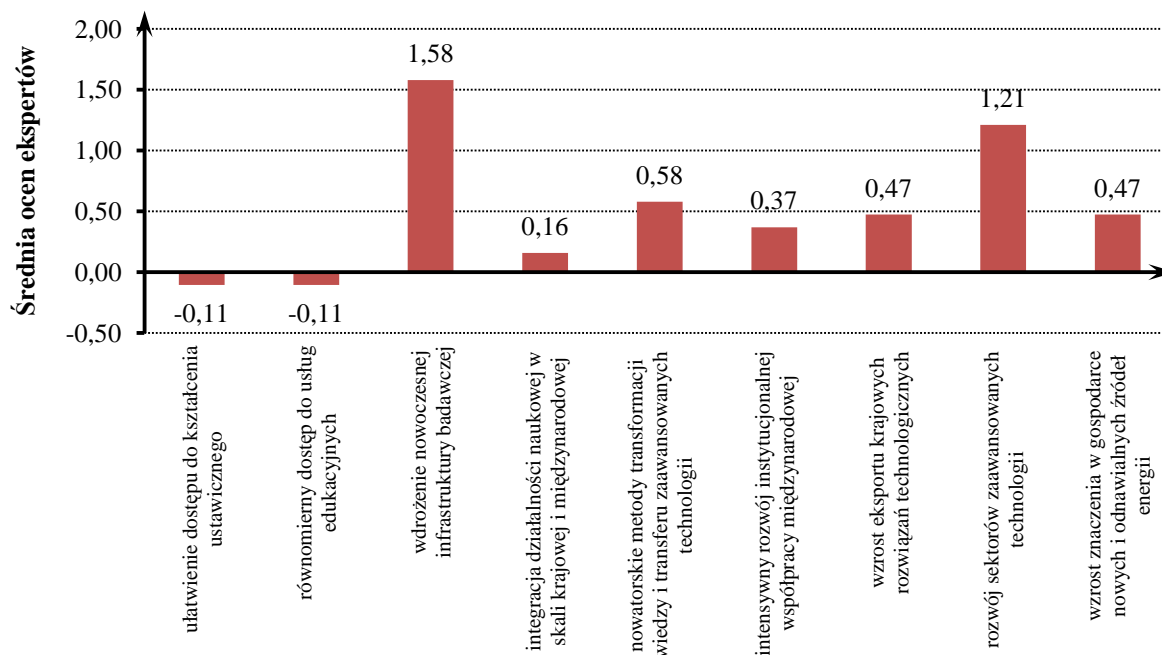
Analizując wyniki z tabeli 5.1 i graficzną ilustrację średnich przedstawioną na wykresie 5.1 stwierdzono, że ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań najsilniej oddziałują na trend rozwoju sektorów zaawansowanych technologii (średnia odpowiedzi wyniosła 1,68, jak też najczęściej pojawiającą się odpowiedzią była 2). Dodatkowo, jeden z ekspertów zauważył, że skuteczność tego narzędzia zależy od poziomu opodatkowania przedsiębiorstw (im wyższe podatki, tym większa skuteczność zachęt). Wskazano też na potrzebę zmian w systemie ewidencji nakładów B+R oraz zarekomendowano włączenie obowiązku informacji o kosztach B+R w Ustawie o rachunkowości (wraz z obowiązkiem publikacyjnym dla firm zagranicznych działających w Polsce). Wyraźny związek omawianego instrumentu widoczny jest również w odniesieniu do nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,37), wdrożeń nowoczesnej infrastruktury badawczej (1,37), wzrostu eksportu krajowych rozwiązań technologicznych (1,32) oraz wzrostu znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii (1,26).

W kolejnym kroku zaprezentowano wyniki ocen oddziaływania na trendy naukowo-technologiczne drugiego z instrumentów fiskalnych – przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R. Podstawowe miary statystyk opisowych przedstawiono w tabeli 5.2, zaś porównanie średnich na wykresie 5.2.

**Tabela 5.2. Oddziaływanie przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	-1	-1	0	-1	0	0	-1	0	-1
Wartość maksymalna	0	0	2	1	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	2	0	0	0	0	1	0
Dominanta	0	0	2	0	0	0	0	1	0
Średnia	-0,11	-0,11	1,58	0,16	0,58	0,37	0,47	1,21	0,47
Odchylenie standardowe	0,32	0,32	0,61	0,50	0,69	0,68	0,77	0,54	0,84

Źródło: opracowanie własne.



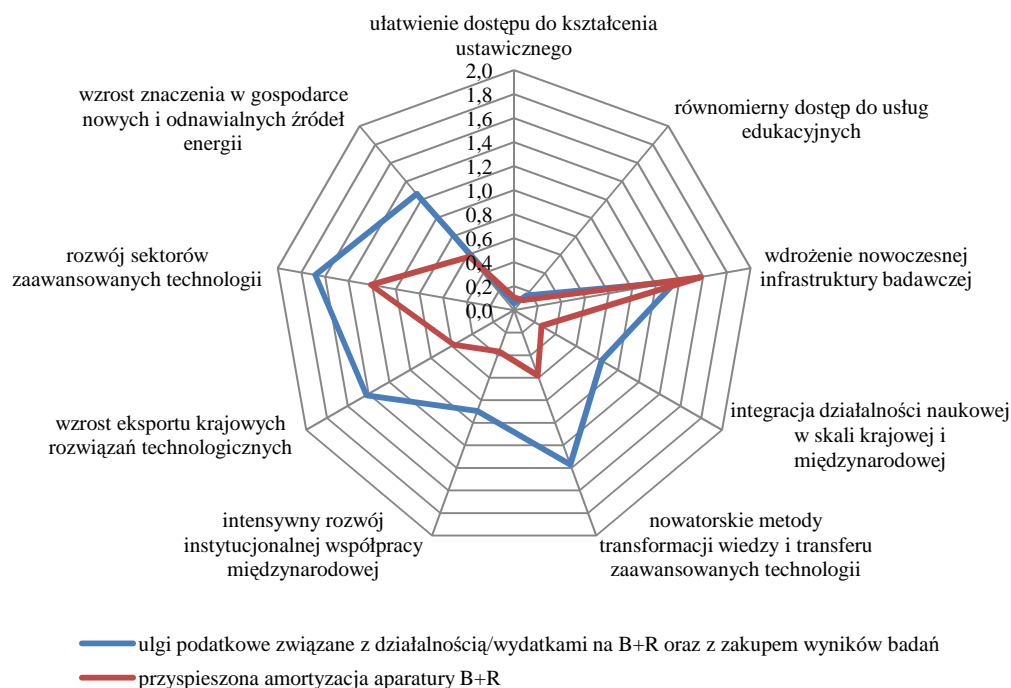
**Wykres 5.2. Średnia ocen oddziaływania przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Źródło: opracowanie własne.

Porównując otrzymane wyniki z poprzednimi wyraźnie widać, że oceny ekspertów w tym przypadku są znacznie niższe. Jedynie w odniesieniu do średniej oddziaływania przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej jest wyraźnie wyższa ocena (średnia 1,58 oraz dominanta 2). Wyraźnej zależności można się również dopatrywać w odniesieniu do trendu rozwoju sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,21).

Na szczególną uwagę w tym przypadku zasługuje fakt, że większość z oddziaływań określonych przez ekspertów w odniesieniu do poszczególnych trendów mieści się na poziomie nieistotnym (dominuje wartość 0). Charakterystyczne jest w tym przypadku również to, iż dwa trendy zostały uznane jako hamowane przez przyspieszoną amortyzację aparatury B+R. Dotyczyło to ułatwień dostępu do kształcenia ustawicznego i równomiernego dostępu do usług edukacyjnych (średnia -0,11).

Z racji tego, że przedstawiona uprzednio analiza uwzględniała zarówno noty dodatnie, jak i ujemne, merytorycznie uzasadnionym wydaje się określenie, siły oddziaływania dla modułów ocen wskazanych przez ekspertów. Wyniki wyliczeń dla instrumentów finansowych z tym związanych przedstawiono na wykresie 5.3.



**Wykres 5.3. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów fiskalnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Źródło: opracowanie własne.

Analizując wykres 5.3. można zauważyć, że jego interpretacja, ze względu na niewielką liczbę not ujemnych, niewiele się różni od tych opisanych powyżej. I tak ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań znacznie silniej oddziałują na większość trendów niż przyspieszona amortyzacja aparatury B+R. Wyjątek stanowi jedynie trend związany z wdrożeniem nowoczesnej infrastruktury badawczej, dla którego noty związane z przyspieszoną amortyzacją aparatury B+R są wyższe oraz porównywalne (praktycznie zerowe) dla trendów: ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego oraz dla równomiernego dostępu do usług edukacyjnych.

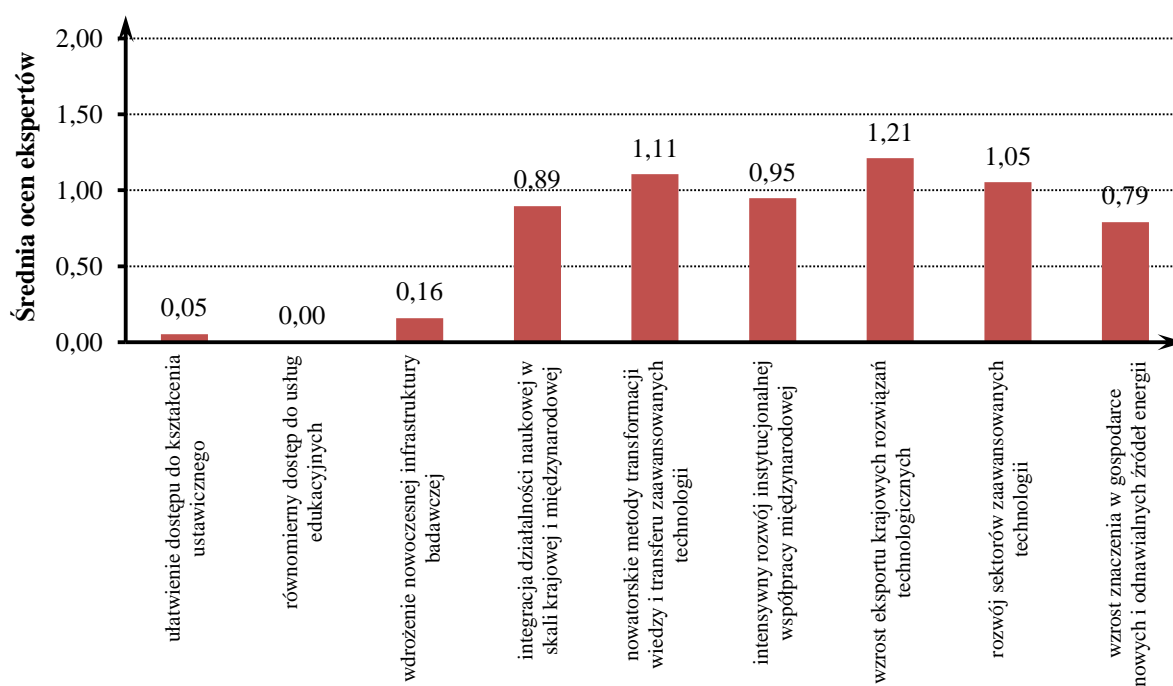
## 5.2. Instrumenty prawne

Kolejną analizowaną grupę, stanowiły instrumenty prawne. W pierwszej kolejności ocenie poddano instrument jakim są przepisy skutecznie chroniące własność intelektualną. Oceny oddziaływania analizowanego instrumentu na poszczególne trendy naukowo-technologiczne również nie są wysokie. W odniesieniu do ułatwień dostępu do kształcenia ustawicznego, równomiernego dostępu do usług edukacyjnych oraz wdrożeń nowoczesnej infrastruktury badawczej, oddziaływanie praktycznie według ekspertów nie jest zauważalne. Zestaw miar statystyk opisowych ocen wystawionych przez ekspertów przedstawiono w tabeli 5.3, zaś na wykresie 5.4 zestawienie ocen średnich.

Tabela 5.3. Oddziaływanie przepisów skutecznie chroniących własność intelektualną na poszczególne trendy w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	-1	-1	-1	-1	-1	0	-1	-1	0
Wartość maksymalna	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	1	1	1	2	1	1
Dominanta	0	0	0	1	2	1	2	2	0
Średnia	0,05	0,00	0,16	0,89	1,11	0,95	1,21	1,05	0,79
Odchylenie standardowe	0,40	0,58	0,69	0,99	0,99	0,78	1,03	1,13	0,79

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 5.4. Średnia ocen oddziaływania przepisów skutecznie chroniących własność intelektualną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

O wyraźnym wpływie można mówić przy wzroście eksportu krajowych rozwiązań technologicznych (średnia 1,21, dominanta 2), nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,11, dominanta 2) oraz rozwoju sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,05, dominanta 2). Jednak w odniesieniu do tych

trendów wyraźnie widoczne jest jednak zróżnicowanie ocen respondentów – rozstęp wynoszący trzy jednostki i odchylenie standardowe bliskie jedności. Mimo wysokich średnich ocen znacznej części ekspertów, to jednak niektórzy z nich mieli skrajnie różne opinie, co skutkowało tak dużą rozbieżnością. Pojawiła się tu również rekomendacja upowszechnienia standardów dla ekoinnowacji.

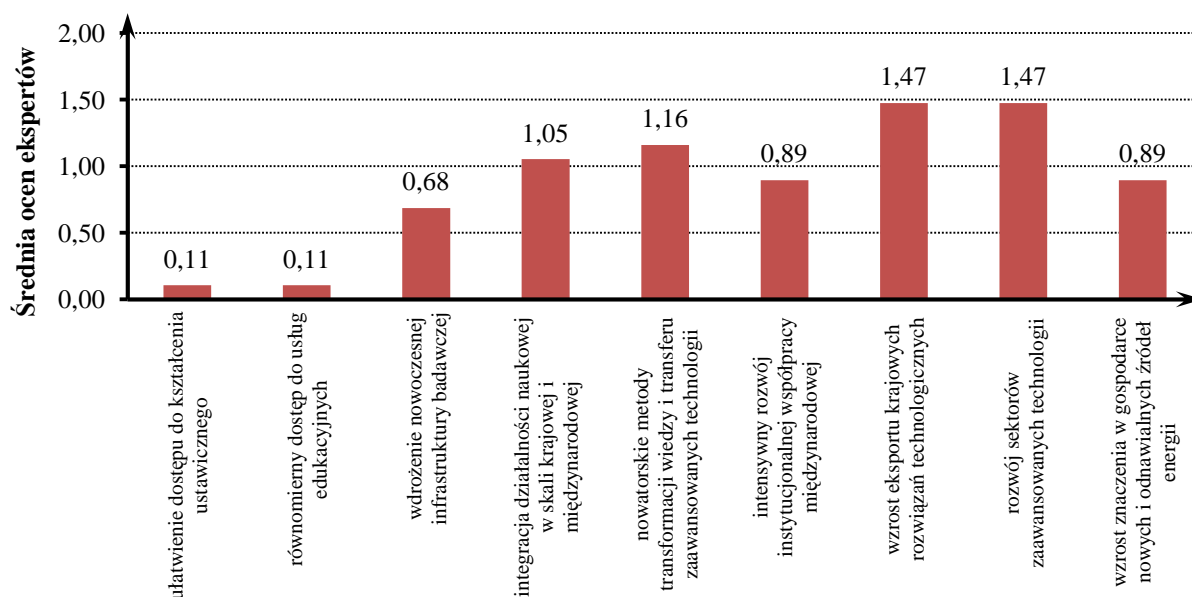
Kolejnym instrumentem, poddanym analizie pod kątem jego oddziaływania na analizowane trendy naukowo-technologiczne był łatwy dostęp do ochrony patentowej. Wyniki wyznaczonych statystyk opisowych przedstawiono w tabeli 5.4, zaś zestawienie ocen średnich na wykresie 5.5.

Respondenci stwierdzili, że siła oddziaływania łatwego dostępu do ochrony patentowej jest nieznacząca w odniesieniu do ułatwień dostępu do kształcenia ustawicznego, równomiernego dostępu do usług edukacyjnych oraz słaba w odniesieniu do wdrożeń nowoczesnej infrastruktury badawczej. Ułatwienia związane z ochroną patentową wykazują wyraźne oddziaływanie biorąc pod uwagę trendy związane z nowoczesnymi technologiami (wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych i rozwój sektorów zaawansowanych technologii), – średnia wpływu odpowiedzi ankietowanych w przypadku obu trendów naukowo-technologicznych wynosiła 1,47, dominanta natomiast 2. Jednocześnie, wyraźnie widać dość wyraźną zgodność respondentów w przypisywaniu tych ocen (rozstęp wynosił dwie jednostki, zaś odchylenie standardowe odpowiednio 0,70 i 0,61).

**Tabela 5.4. Oddziaływanie łatwego dostępu do ochrony patentowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	-1	0	0	-1	0	-1	0	0	0
Wartość maksymalna	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	1	1	1	1	2	2	1
Dominanta	0	0	0	1	2	1	2	2	0
Średnia	0,11	0,11	0,68	1,05	1,16	0,89	1,47	1,47	0,89
Odchylenie standardowe	0,46	0,32	0,75	0,85	0,83	0,88	0,70	0,61	0,88

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 5.5. Średnia ocen oddziaływania łatwego dostępu do ochrony patentowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Źródło: opracowanie własne.

Oprócz wskazanych wpływów warto zaznaczyć, że instrument prawny, jakim jest łatwy dostęp do ochrony patentowej ma znaczenie także w kształtowaniu takiego trendu, jak nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,16, dominanta 2) oraz integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej (średnia 1,05 i dominanta 1). Jednak występował tutaj brak zgodności ocen widoczny wśród respondentów.

Innym analizowanym instrumentem prawnym były ramy dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów. Wyniki wyznaczonych dla niego miar statystyk opisowych ocen dokonanych przez ekspertów przedstawiono w tabeli 5.5, zaś zestawienie ocen średnich na wykresie 5.6.

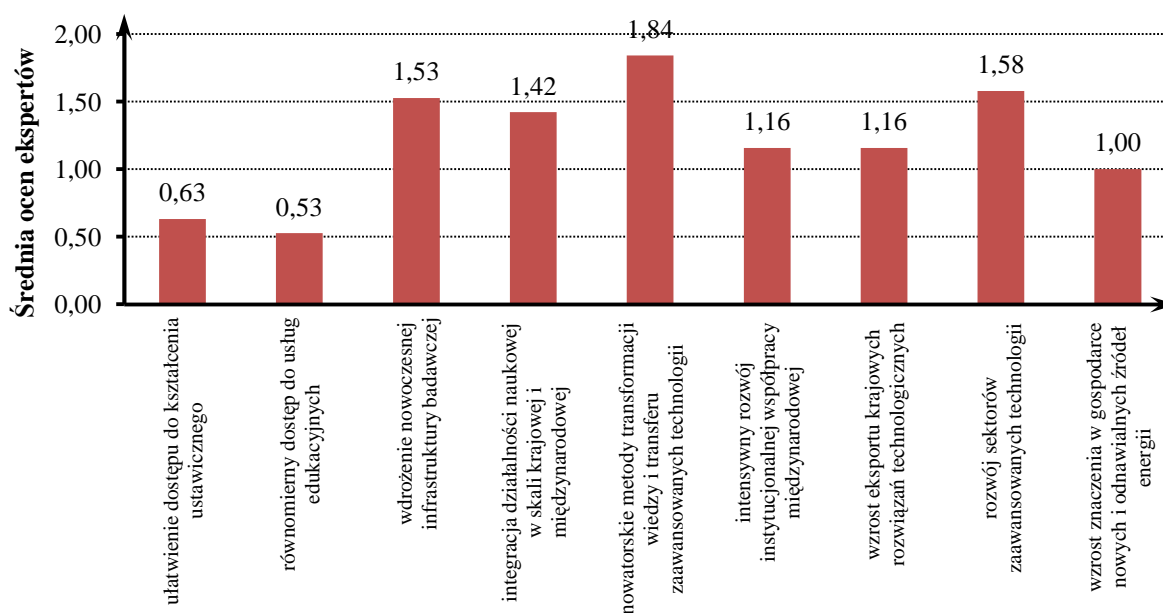
W przypadku tego instrumentu widoczne są znacznie wyższe wyniki średnich ocen w porównaniu z poprzednio ocenianymi instrumentami prawnymi. Zdecydowanie najwyższą siłę oddziaływania można zauważyć w odniesieniu do nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii. Średnia w tym przypadku wynosiła 1,84. Wysoki wynik oznacza, że zdecydowana większość ankietowanych wskazała na kluczową siłę oddziaływania ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów na wskazany trend. Co do tego pewna była połowa badanych, zaś odpowiedzi pozostałych nieznacznie się od nich różniły (odchylenie standardowe wynosi w tym przypadku jedynie 0,37, zaś rozstęp jedną jednostkę).



Tabela 5.5. Oddziaływanie ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	1	0	0	0	
Wartość maksymalna	2	2	2	2	2	2	2	2	
Mediana	1	0	2	2	2	1	1	2	
Dominanta	1	0	2	2	2	1	1	2	
Średnia	0,63	0,53	1,53	1,42	1,84	1,16	1,16	1,58	
Odchylenie standardowe	0,60	0,70	0,61	0,69	0,37	0,69	0,50	0,61	

Źródło: opracowanie własne.



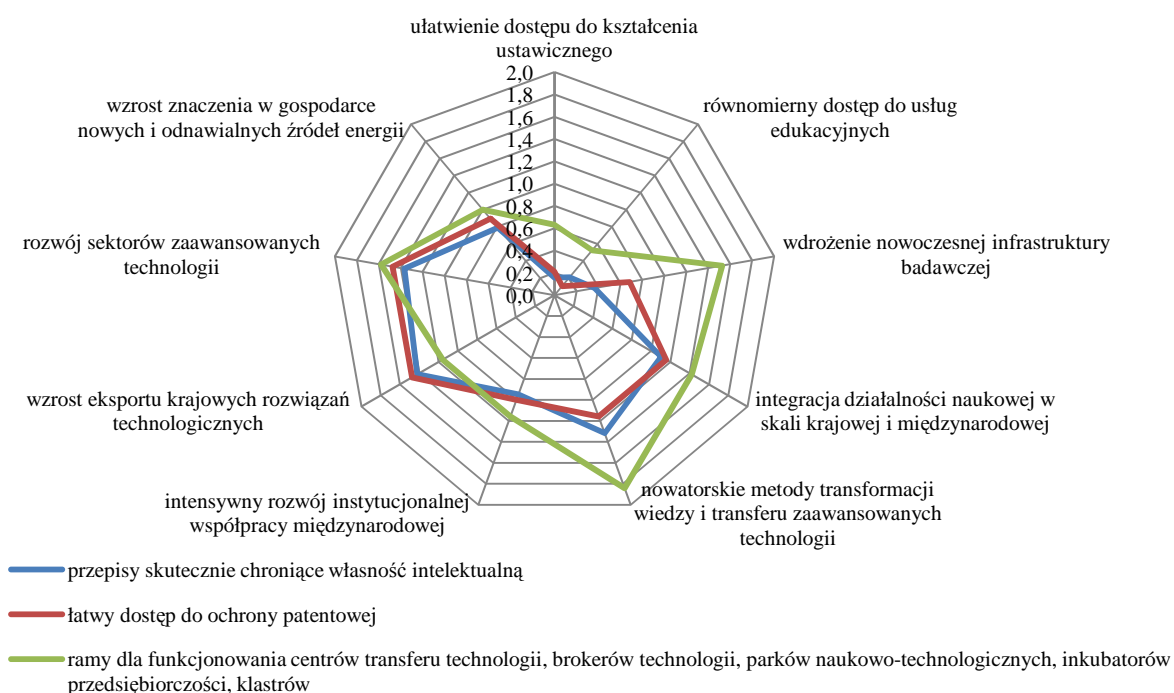
Wykres 5.6. Średnia ocen oddziaływania ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

Wyraźny wpływ instrumentu mającego za zadanie pobudzać przedsiębiorczość jest zauważalny w odniesieniu do takich trendów jak rozwój sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,58), wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej (średnia 1,53), integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej (średnia 1,42). Wynika to z faktu, iż powstanie takich instytucji: jak centra transferu technologii, parki naukowo-

technologiczne, inkubatory przedsiębiorczości, pobudzają lokalną społeczność do współpracy z instytucjami badawczymi, co przyczynia się do powstawania nowych rozwiązań. Opracowane innowacje mogą być natomiast szansą na rozwój organizacji, co znalazło wyraz w również wyraźnym, chociaż już niższym, oddziaływaniu analizowanego instrumentu na intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej i wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych (w obu przypadkach średnia 1,16).

Na wykresie 5.7. przedstawiono średnią modułów ocen oddziaływania instrumentów prawnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego.



**Wykres 5.7. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów prawnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Źródło: opracowanie własne.

Analizując zbiorcze zestawienie średnich z modułów ocen poszczególnych ekspertów widać, że dwa z instrumentów prawnych otrzymały zbliżone co do siły oddziaływania wartości – są to przepisy chroniące własność intelektualną oraz łatwy dostęp do ochrony patentowej. Wyraźnie wyższa w odniesieniu do znacznej większości trendów (jedynie poza trendem: wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych) jest natomiast ocena siły oddziaływania ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów.

### 5.3. Instrumenty związane z zasobami ludzkimi

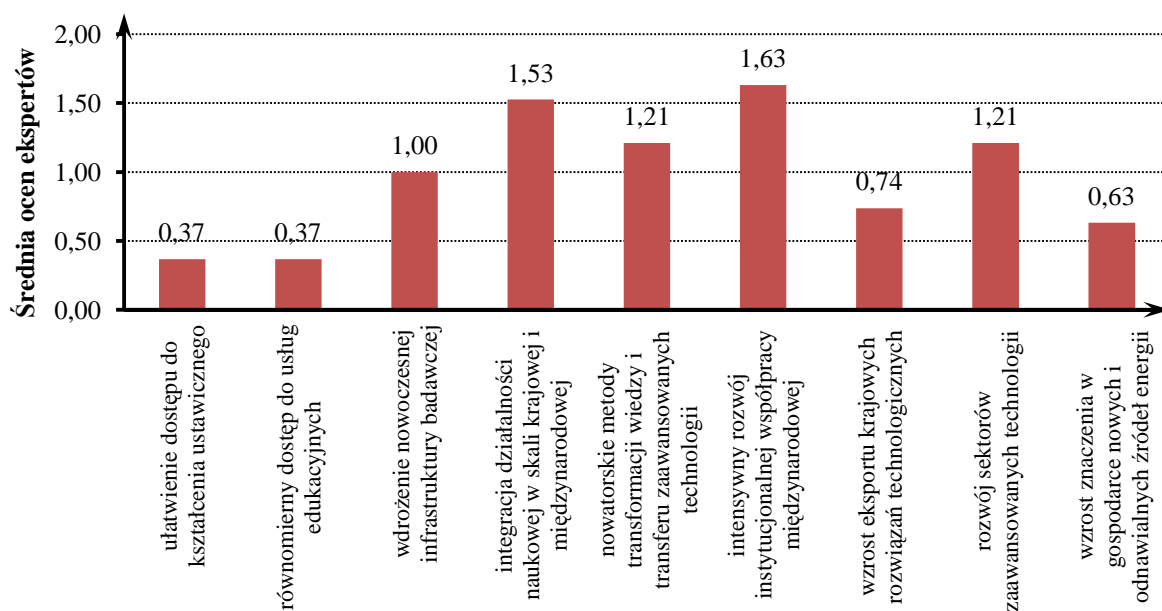
Kolejną uwzględnioną w badaniach grupą instrumentów oddziałujących na analizowane trendy stanowiły instrumenty związane z zasobami ludzkimi. Pierwszym z nich były zachęty dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju. Zestaw otrzymanych

miar statystycznych przedstawiono w tabeli 5.6, zaś graficzny obraz kształtowania się średnich odpowiedzi na wykresie 5.8.

Tabela 5.6. Oddziaływanie zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Wartość maksymalna	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	1	2	1	2	1	1	0
Dominanta	0	0	1	2	1	2	0	1	0
Średnia	0,37	0,37	1,00	1,53	1,21	1,63	0,74	1,21	0,63
Odchylenie standardowe	0,60	0,68	0,67	0,51	0,71	0,60	0,81	0,63	0,76

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 5.8. Średnia ocen oddziaływania zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

Mimo że, przynajmniej raz każdy z trendów naukowo-technologicznych był uznany jako ten, na który wpływają w znacznym stopniu zachęty do powrotu do kraju naukowców pracujących za granicą, to tylko w odniesieniu do dwóch ta odpowiedź była najczęstsza.

Miało to miejsce w odniesieniu do trendu związanego z intensywnym rozwojem instytucjonalnej współpracy międzynarodowej i z integracją działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej. Średnie odpowiedzi kształtowały się na poziomie odpowiednio 1,63 i 1,53. W ich przypadku nie pojawiła się niższa nota niż „0”, przy jednocześnie niewielkim zróżnicowaniu (odchylenie standardowe to 0,60 i 0,51).

Kolejny instrument z zestawu powiązanych z zasobami ludzkimi to zachęty dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce. Instrument ten jest oceniany jako jeden z najsilniej oddziałujących na znaczną część analizowanych trendów naukowo-technologicznych.

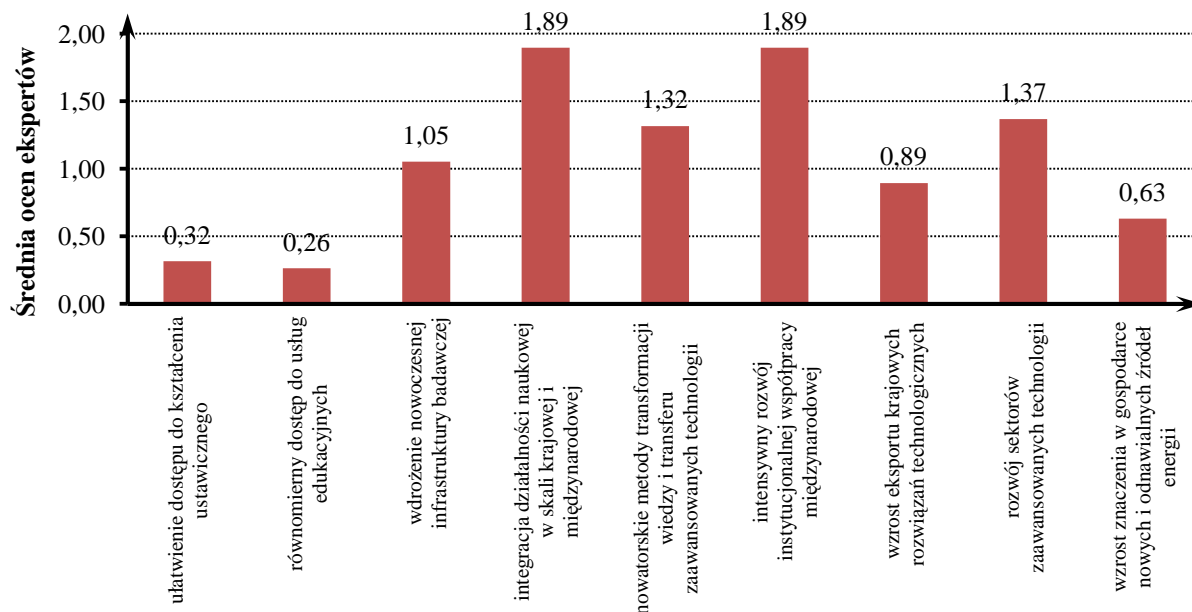
Zachęty dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce w bardzo wysokim stopniu, według respondentów, wpływają na dwa trendy: na integrację działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej oraz na intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej. W obu przypadkach średnia ukształtowała się na poziomie 1,89, Odpowiedzią najczęstszą w obu przypadkach była wartość 2 (tabela 5.7 i wykres 5.9). Eksperti byli również zgodni co do oceny analizowanego oddziaływania (odchylenie standardowe wynosiło w obu przypadkach 0,32).

**Tabela 5.7. Oddziaływanie zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Wartość maksymalna	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	1	2	1	2	1	1	0
Dominanta	0	0	1	2	1	2	1	1	0
Średnia	0,32	0,26	1,05	1,89	1,32	1,89	0,89	1,37	0,63
Odchylenie standardowe	0,48	0,56	0,52	0,32	0,58	0,32	0,74	0,60	0,76

Źródło: opracowanie własne.

Wyraźny wpływ wprowadzenia zachęt dla zagranicznych naukowców widoczny jest w odniesieniu do takich trendów jak: rozwój sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,37), nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,32) oraz wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej (średnia 1,05).



Wykres 5.9. Średnia ocen oddziaływania zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

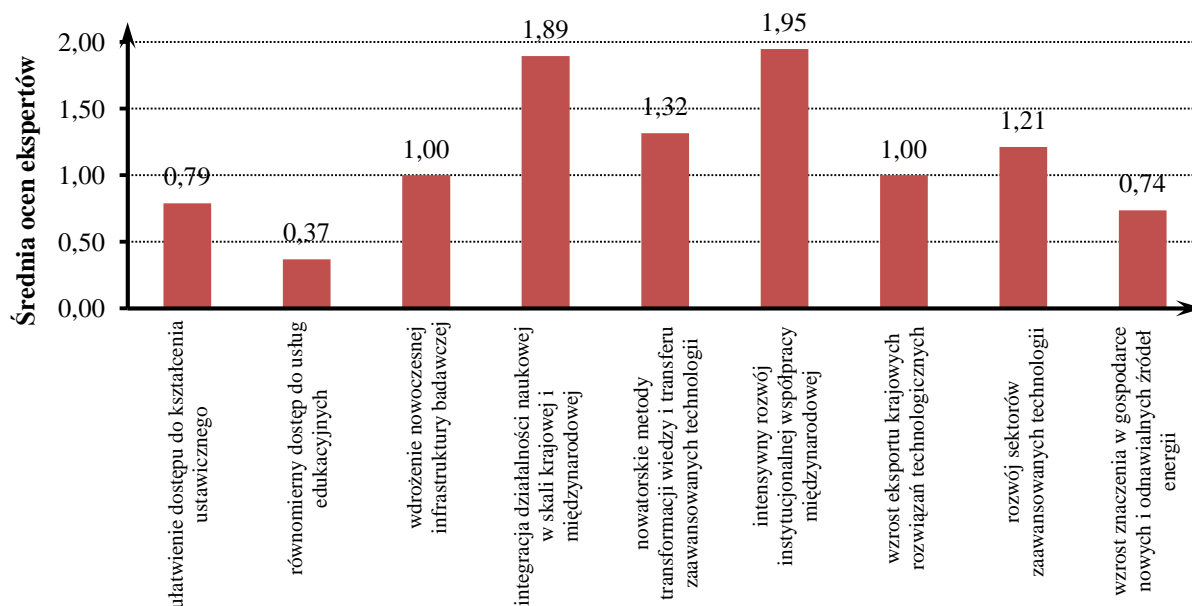
Źródło: opracowanie własne.

W kolejnym kroku przeanalizowano oddziaływanie programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na poszczególne trendy (tabela 5.8, wykres 5.10).

Tabela 5.8. Oddziaływanie programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	1	0	1	-1	0	0
Wartość maksymalna	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	1	0	1	2	1	2	1	1	1
Dominanta	1	0	1	2	1	2	1	1	0
Średnia	0,79	0,37	1,00	1,89	1,32	1,95	1,00	1,21	0,74
Odchylenie standardowe	0,54	0,60	0,58	0,32	0,67	0,23	0,82	0,63	0,81

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 5.10. Średnia ocen oddziaływania programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

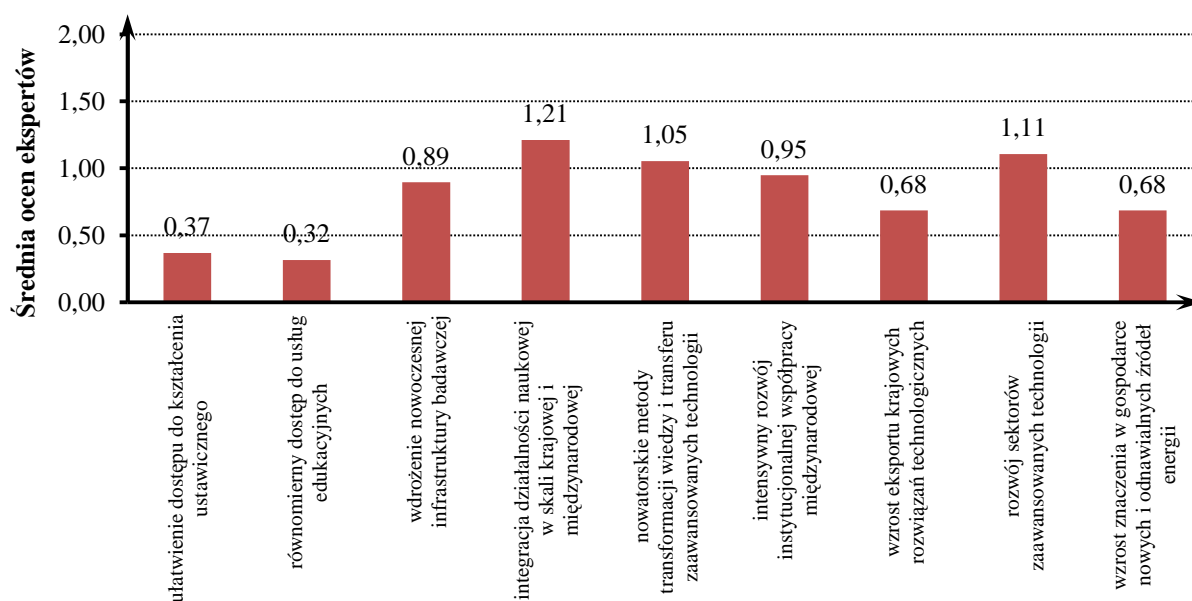
Największe oddziaływanie widoczne jest w odniesieniu do intensywnego rozwoju instytucjonalnej współpracy międzynarodowej (średnia 1,95) i integracji działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej (1,89). Znaczny wpływ, chociaż już nie tak wysoki według ankietowanych, mają programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową na nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,32) oraz na rozwój sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,21). Jednak w tym przypadku, odpowiedzi respondentów nie były tak zgodne, jak w omówionych powyżej (odchylenie standardowe 0,67 i 0,63).

Ostatni z instrumentów związanych z zasobami ludzkimi – zachęty dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych został – z omawianej grupy – najniżej oceniony w odniesieniu do jego wpływu na poszczególne trendy (tabela 5.9).

Tabela 5.9. Oddziaływanie zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ulatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wartość maksymalna	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Dominanta	0	0	1	1	1	1	0	1	0
Średnia	0,37	0,32	0,89	1,21	1,05	0,95	0,68	1,11	0,68
Odchylenie standardowe	0,50	0,58	0,74	0,54	0,78	0,71	0,75	0,66	0,75

Źródło: opracowanie własne.



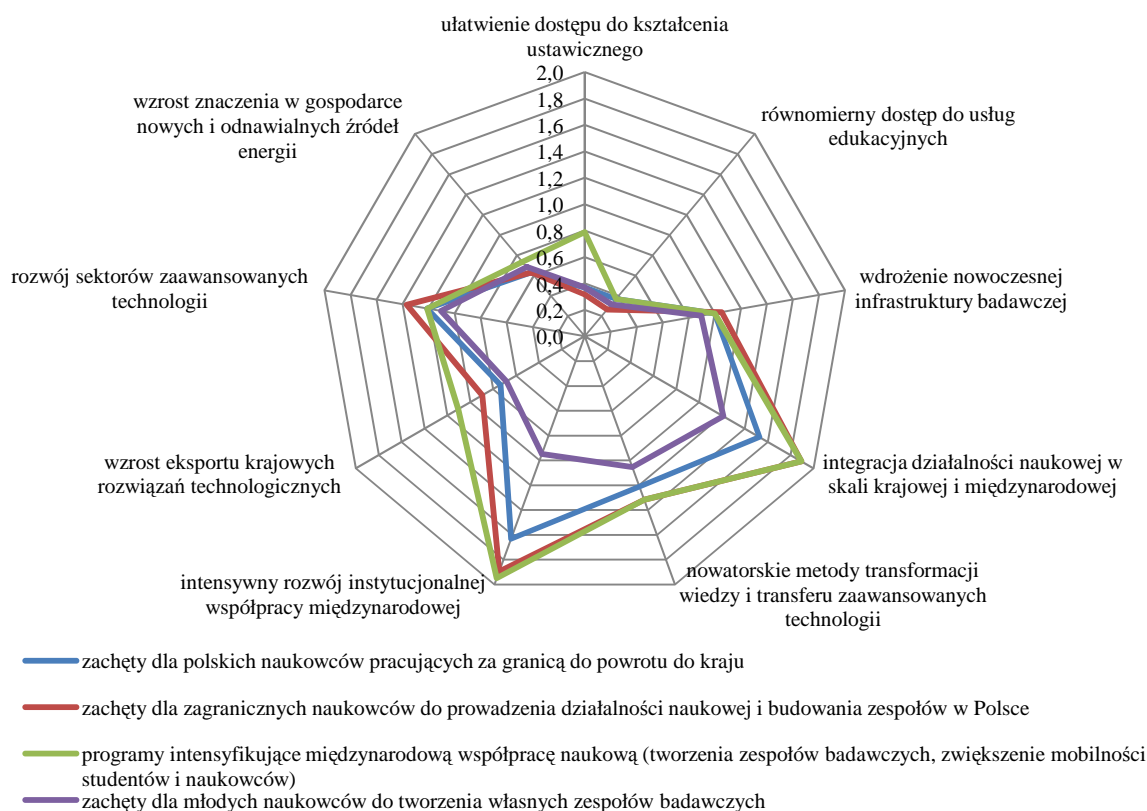
Wykres 5.11. Średnia ocen oddziaływania zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

Największe oddziaływanie widoczne jest (wykres 5.11) w odniesieniu do: integracji działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej (średnia 1,21), rozwoju sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,11) oraz nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnie 1,05).



Średnie modułów ocen oddziaływania instrumentów związanych z zasobami ludzkimi na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego* zostały przedstawione na wykresie 5.12.



**Wykres 5.12. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów związanych z zasobami ludzkimi na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego***

Źródło: opracowanie własne.

Uwzględniając średnie z modułów ocen ekspertów przedstawione na wykresie 5.12, których celem było wskazanie bezwzględnej siły oddziaływania, można zauważyć, że największe noty w zakresie instrumentów związanych z zasobami ludzkimi otrzymały dwa trendy – intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej i integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej. Chcąc uszeregować siłę oddziaływania poszczególnych instrumentów w analizowanej grupie, to największa zauważalna jest w odniesieniu do programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową, a następnie do zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce, kolejno do zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju. Najniższe oddziaływanie widoczne jest dla instrumentu zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych.

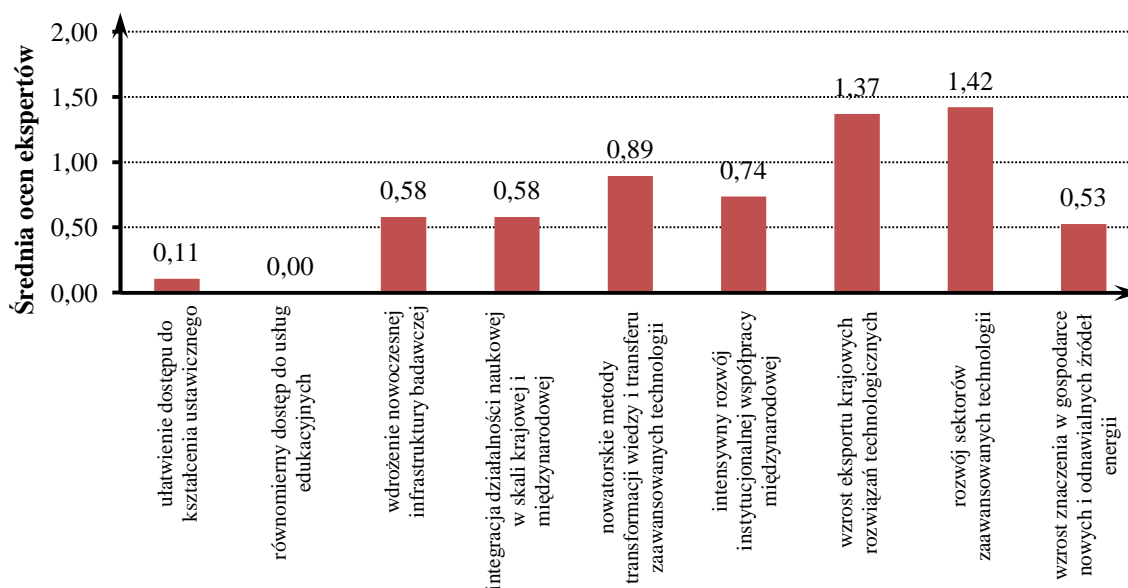
## 5.4. Instrumenty finansowe

Kolejną analizowaną grupą instrumentów były instrumenty finansowe. W pierwszym kroku dokonano oceny oddziaływania dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne. Wyniki analiz statystycznych przedstawiono w tabeli 5.10, zaś graficzną interpretację poziomu średniego ocen umieszczono na wykresie 5.13.

Tabela 5.10. Oddziaływanie dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	-1	-1	-1	0	0	-1
Wartość maksymalna	1	0	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	1	1	1	2	2	0
Dominanta	0	0	0	1	2	0/1	2	2	0
Średnia	0,11	0,00	0,58	0,58	0,89	0,74	1,37	1,42	0,53
Odchylenie standardowe	0,32	0,00	0,77	0,84	1,05	0,87	0,76	0,69	0,77

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 5.13. Średnia ocen oddziaływania dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

Respondenci wskazali największy wpływ dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na rozwój sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,42) i wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych (średnia 1,37). Ponad połowa respondentów wskazała na istnienie takiego oddziaływania mimo że, pojawiły się oceny eksperckie świadczące o braku takiej zależności. W opinii niektórych ekspertów instrument ten wydaje się skuteczniejszą formą pobudzania B+R w przedsiębiorstwach w Polsce niż zachęty podatkowe, pod warunkiem odpowiedniej skali i ukierunkowania. Oddziaływanie analizowanego instrumentu na pozostałe trendy zostało ocenione niżej.

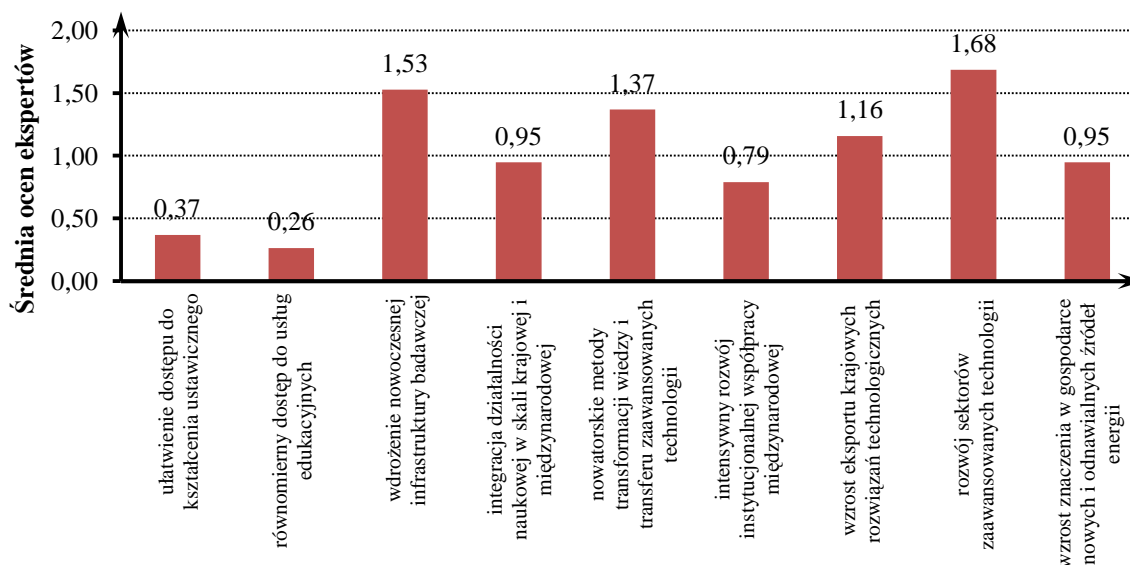
W przypadku większości odpowiedzi ankietowani nie byli zgodni w ocenach. Wyjątek stanowiło jedynie brak jakiegokolwiek oddziaływania dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na równomierny dostęp do usług edukacyjnych. Tu panowała pełna zgodność not – wszyscy eksperci wstawili notę „0”. Również w odniesieniu do ułatwienia dostępu do kształcenia ustawicznego większość ekspertów nie widziało związku.

Kolejny instrument – finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników silniej oddziaływał na analizowane trendy naukowo-technologiczne (tabela 5.11 i wykres 5.14). Najsilniejszy wpływ widoczny jest w odniesieniu do rozwoju sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,68) i wdrażania nowoczesnej infrastruktury badawczej (średnia 1,53).

Tabela 5.11. Oddziaływanie finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	-1	0	0	1	0
Wartość maksymalna	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	2	1	2	1	1	2	1
Dominanta	0	0	2	1	2	1	1	2	1
Średnia	0,37	0,26	1,53	0,95	1,37	0,79	1,16	1,68	0,95
Odchylenie standardowe	0,50	0,45	0,61	0,62	0,83	0,71	0,69	0,48	0,62

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 5.14. Średnia ocen oddziaływania finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Źródło: opracowanie własne.

Wyraźne oddziaływanie finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia można zauważyć w odniesieniu do nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,37). Jednak w tym przypadku respondenci wykazywali największą rozbieżność udzielonych odpowiedzi (odchylenie standardowe 0,83 i rozstęp wynoszący trzy noty).

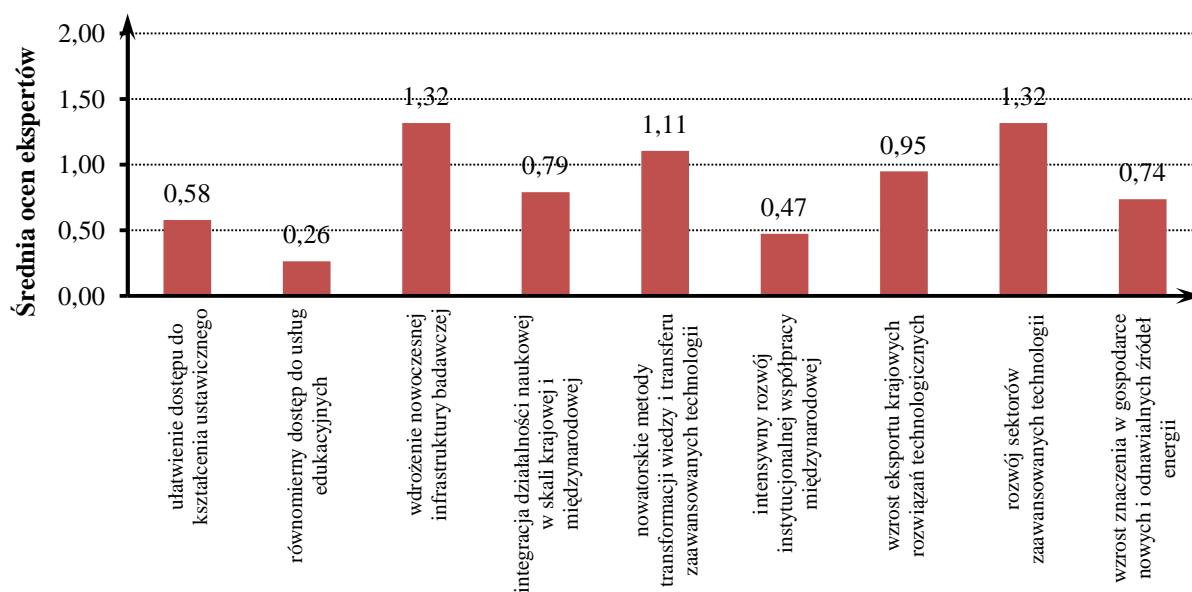
Oddziaływanie dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych i wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne zostało zaprezentowane w tabeli 5.12 i na wykresie 5.15.

Siła oddziaływania ocenianych instrumentów na większość trendów jest w tym wypadku niewielka. W odniesieniu do dwóch trendów: wdrożenia nowoczesnej infrastruktury badawczej i rozwoju sektorów zaawansowanych technologii siła wpływu jest znaczna i osiąga średnią wartość 1,32. Poza tym, istotny wpływ instrumentu można zauważyć w odniesieniu do nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,11).

Tabela 5.12. Oddziaływanie dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych, wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wartość maksymalna	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	1	0	1	1	1	0	1	1	1
Dominanta	0 lub 1	0	1	1	0	0	1	1	1
Średnia	0,58	0,26	1,32	0,79	1,11	0,47	0,95	1,32	0,74
Odchylenie standardowe	0,61	0,45	0,67	0,71	0,74	0,61	0,71	0,67	0,65

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 5.15. Średnia ocen oddziaływania dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

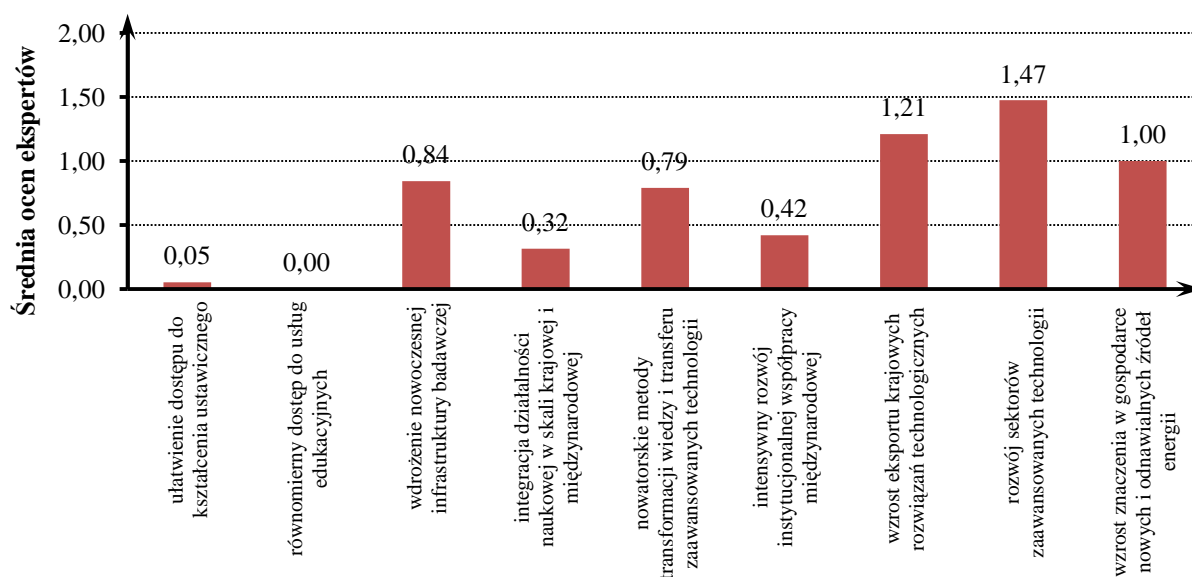
Źródło: opracowanie własne.

Ostatni z instrumentów finansowych – ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii wykazuje najniższe oddziaływanie (tabela 5.13, wykres 5.16).

Tabela 5.13. Oddziaływanie ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na poszczególne trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Wartość maksymalna	1	0	2	1	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	1	0	1	0	1	1	1
Dominanta	0	0	1	0	0	0	1	1	1
Średnia	0,05	0,00	0,84	0,32	0,79	0,42	1,21	1,47	1,00
Odchylenie standardowe	0,23	0,00	0,60	0,48	0,79	0,69	0,54	0,51	0,75

Źródło: opracowanie własne.



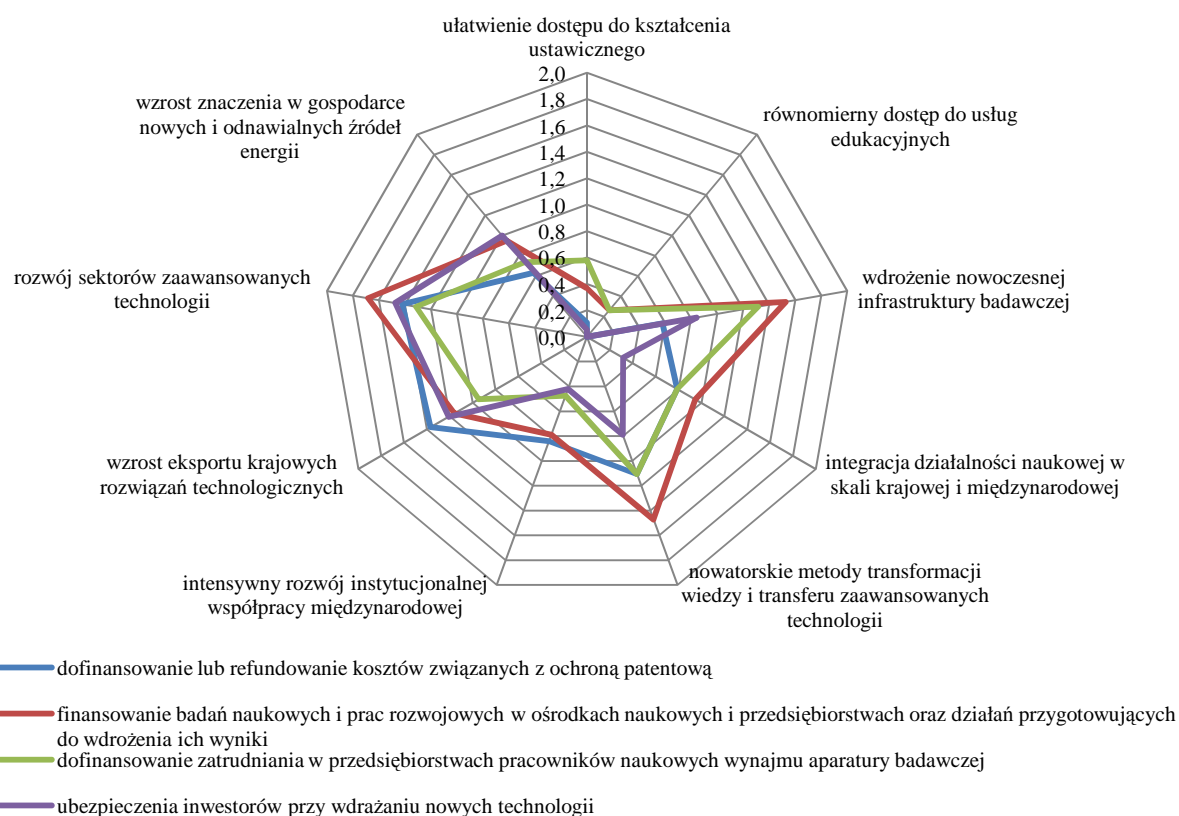
Wykres 5.16. Średnia ocen oddziaływania ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

Oddziaływanie ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego* jest wyraźne jedynie w przypadku trendów takich jak rozwój sektorów zaawansowanych technologii (średnia

1,47) i wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych (średnia 1,21) oraz wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii (średnia 1,00).

Siła oddziaływania instrumentów finansowych wyznaczana w średniej z modułów ocen przyznanych przez ekspertów została przedstawiona na wykresie 5.17



**Wykres 5.17. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów finansowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Źródło: opracowanie własne.

Analizując wykres 5.17 można zauważyć, że poszczególne instrumenty zachowują się podobnie, chociaż w różnym zakresie. Przeciętnie najwyższa jest siła oddziaływania finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników. Nieco niższe średnie moduły ocen (w odniesieniu do większości trendów) otrzymały pozostałe z analizowanych instrumentów finansowych, chociaż należy podkreślić, że różnice są niewielkie.



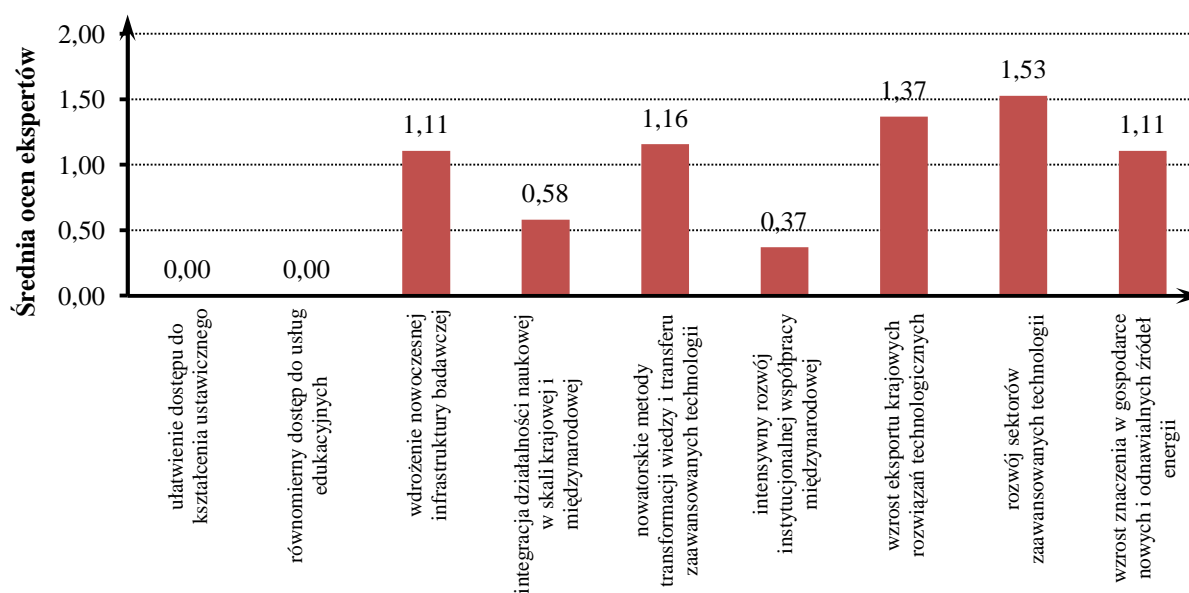
## 5.5. Instrumenty inżynierii finansowej

Oddziaływanie instrumentów inżynierii finansowej na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 1: *Skoku cywilizacyjnego* zostało zaprezentowane w tabeli 5.14 i na wykresie 5.18.

Tabela 5.14. Oddziaływanie ulg i preferencji kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	-1	-1	0	0
Wartość maksymalna	0	0	2	2	2	1	2	2	2
Mediana	0	0	1	0	1	0	2	2	1
Dominanta	0	0	1	0	1	0	2	2	1
Średnia	0,00	0,00	1,11	0,58	1,16	0,37	1,37	1,53	1,11
Odchylenie standardowe	0,00	0,00	0,74	0,69	0,60	0,60	0,83	0,61	0,66

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 5.18. Średnia ocen oddziaływania ulg i preferencji kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

Oddziaływanie ulg i preferencji kredytowych według respondentów jest najsilniejsze w odniesieniu do rozwoju sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,53). Nieco niższa ocena siły wpływu wynika z oszacowania ekspertów w odniesieniu do wzrostu eksportu krajowych rozwiązań technologicznych (średnia 1,37), nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,16) oraz wzrostu znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii i wdrożenia nowoczesnej infrastruktury badawczej (średnie 1,11). Jednak odpowiedzi respondentów są dość zróżnicowane (odchylenie standardowe waha się w granicach 0,60 – 0,83). W odniesieniu do dwóch trendów naukowo-technologicznych, ankietowani nie wskazali żadnego oddziaływania, tj. do ułatwienia dostępu do kształcenia ustawicznego i równomiernego dostępu do usług edukacyjnych.

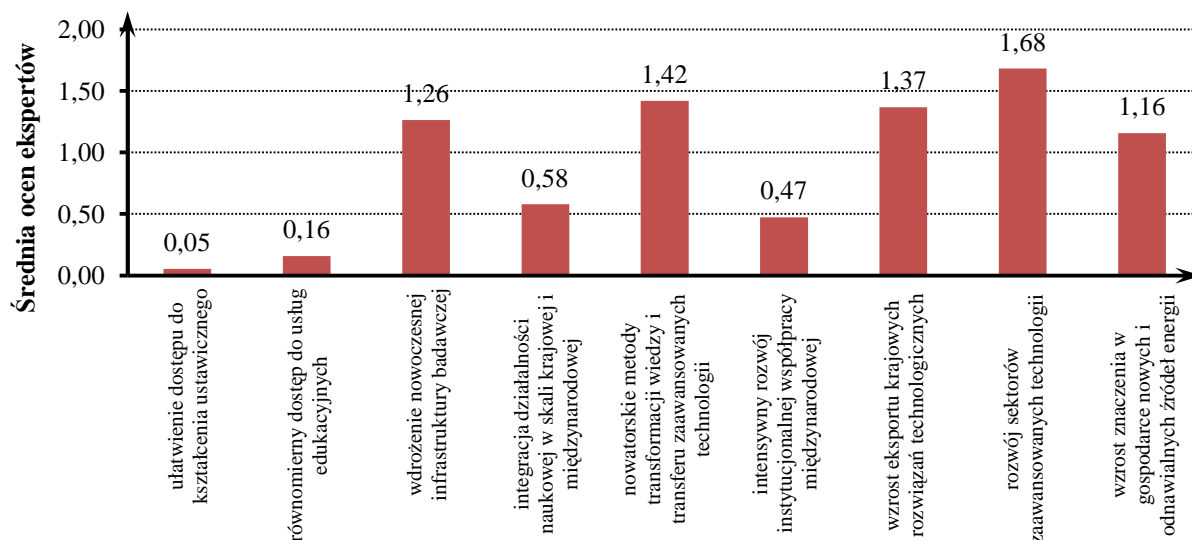
W tabeli 5.15 oraz na wykresie 5.19 przedstawiono wyniki eksperckiej oceny z zakresu oddziaływania funduszy wspierających działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne.

**Tabela 5.15. Oddziaływanie funduszy (gwarancyjne, venture capital, seedcapital, mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierające działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	-1	0	1	0
Wartość maksymalna	1	1	2	2	2	1	2	2	2
Mediana	0	0	1	0	2	1	2	2	1
Dominanta	0	0	2	0	2	1	2	2	1
Średnia	0,05	0,16	1,26	0,58	1,42	0,47	1,37	1,68	1,16
Odchylenie standardowe	0,23	0,37	0,81	0,77	0,69	0,61	0,76	0,48	0,69

Źródło: opracowanie własne.

Fundusze (gwarancyjne, *venture capital*, *seed capital*, mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierające działalność innowacyjną wskazane zostały jako te, które oddziałują najsilniej na rozwój sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,68) oraz na nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,42) i wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych (średnia 1,37). Nieco niższy, ale również znaczący jest wpływ tego instrumentu na wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej (średnia 1,26) i wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii (średnia 1,16).



Wykres 5.19. Średnia ocen oddziaływania funduszy (gwarancyjne, *venture capital*, *seed capital*, mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierające działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

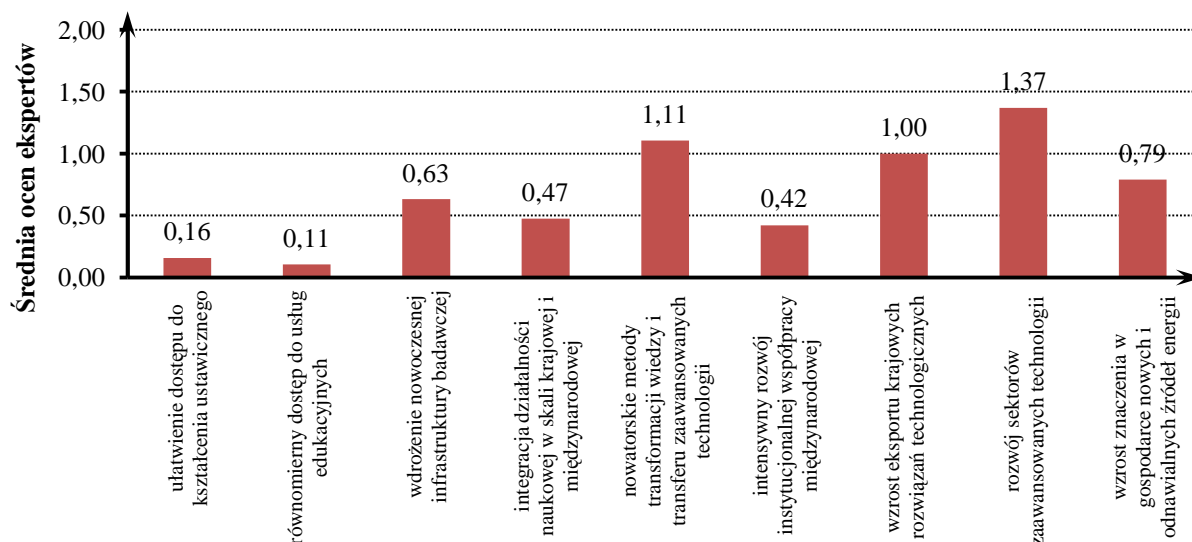
Źródło: opracowanie własne.

Oddziaływanie kolejnego instrumentu inżynierii finansowej – sieci aniołów biznesu (tabela 5.16, wykres 5.20) jest wyraźne w odniesieniu do rozwoju sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,37) i nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,11) oraz wzrostu eksportu krajowych rozwiązań technologicznych (średnia 1,00). W odniesieniu do pozostałych trendów przypisane przez ekspertów noty dały średnią poniżej jedności.

Tabela 5.16. Oddziaływanie sieci aniołów biznesu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wartość maksymalna	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	1	0	1	1	1
Dominanta	0	0	2	0	1	0	1	2	1
Średnia	0,16	0,11	0,63	0,47	1,11	0,42	1,00	1,37	0,79
Odchylenie standardowe	0,37	0,32	0,76	0,61	0,66	0,61	0,82	0,68	0,63

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 5.20. Średnia ocen oddziaływania sieci aniołów biznesu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

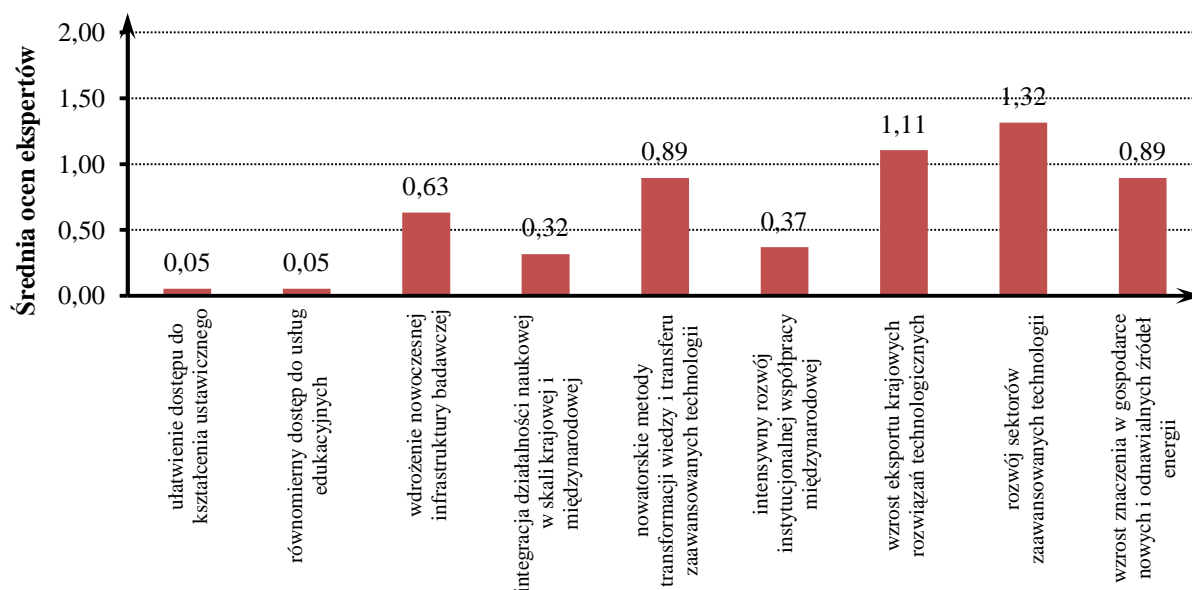
Oddziaływanie ostatniego z analizowanej grupy instrumentów inżynierii finansowej – alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw – na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego* zostało zaprezentowane w tabeli 5.17 i na wykresie 5.21.

Tabela 5.17. Oddziaływanie alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wartość maksymalna	1	1	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	1	0	1	0	1	1	1
Dominanta	0	0	1	0	1	0	1 lub 2	1	1
Średnia	0,05	0,05	0,63	0,32	0,89	0,37	1,11	1,32	0,89
Odchylenie standardowe	0,23	0,23	0,60	0,58	0,66	0,60	0,81	0,67	0,74

Źródło: opracowanie własne.

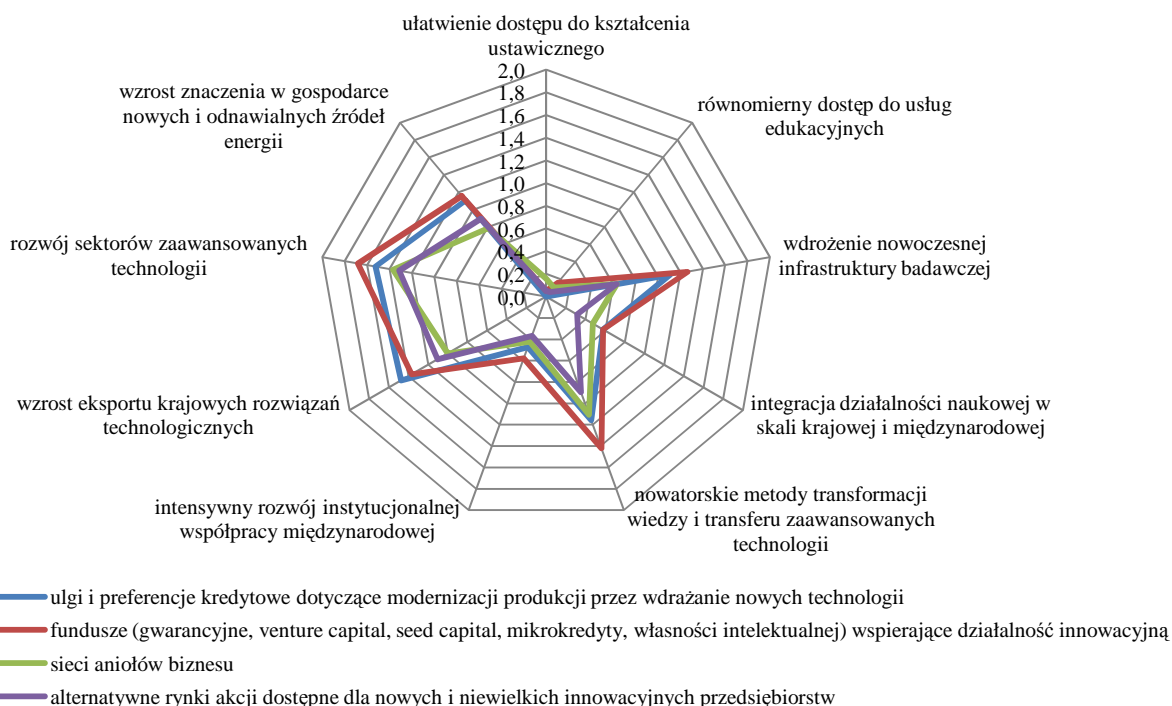
Alternatywne rynki akcji dostępne dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw to instrument najsilniej wpływający na rozwój sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,32) i na wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych (średnia 1,11).



**Wykres 5.21. Średnia ocen oddziaływania alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Źródło: opracowanie własne.

Na rys. 5.22 zaprezentowano średnią modułów ocen oddziaływania instrumentów inżynierii finansowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego.



**Wykres 5.22. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów inżynierii finansowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Źródło: opracowanie własne.

Analizując wykres 5.22, można zauważyć, że instrumentem najsilniej oddziałującym prawie na wszystkie trendy są fundusze wspierające działalność innowacyjną.

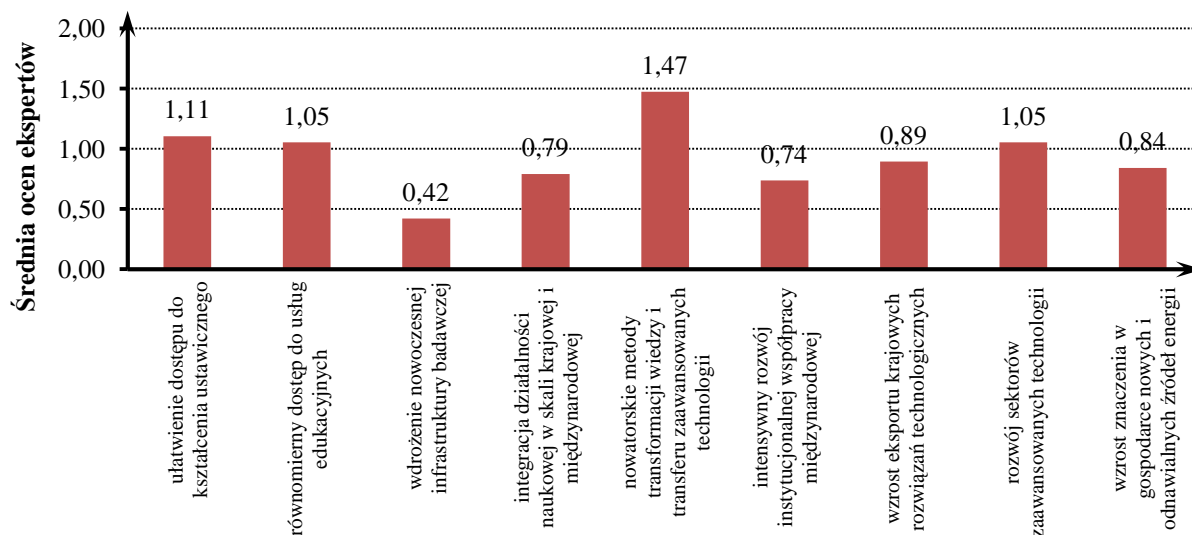
## 5.6. Instrumenty informacyjne, edukacyjne, szkoleniowe i promocyjne

Pierwszy z instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych to działalność informacyjna i rozpowszechnienie dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej (tabela 5.18, wykres 5.23).

Tabela 5.18. Oddziaływanie działalności informacyjnej i rozpowszechnienia dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	-1	0	0
Wartość maksymalna	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Mediana	1	1	0	1	2	1	1	1	1
Dominanta	1/2	1	0	1	2	1	1	1	1
Średnia	1,11	1,05	0,42	0,79	1,47	0,74	0,89	1,05	0,84
Odchylenie standardowe	0,81	0,78	0,51	0,71	0,61	0,65	0,81	0,62	0,60

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 5.23. Średnia ocen oddziaływania działalności informacyjnej i rozpowszechnienia dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

Oddziaływanie tego instrumentu odnotowano w relacji do trendów, które były w pozostałych grupach Scenariusza 1: *Skok cywilizacyjny* najniżej oceniane, a mianowicie

do kształcenia ustawicznego (średnia 1,11) i równomiernego dostępu do usług edukacyjnych (średnia 1,05). Nieco większe oddziaływanie, zdaniem ekspertów w ramach opisywanego instrumentu, należy przypisać w odniesieniu do nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,47), a w niewielkim stopniu niższe do rozwoju sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,05). Najniższy wpływ instrumentu został odnotowany w relacji do wdrożenia nowoczesnej infrastruktury badawczej (0,42), dla którego najczęstszą notą wystawianą przez ekspertów była ta świadcząca o braku wpływu.

W tabeli 5.19 oraz na wykresie 5.24 zaprezentowano oddziaływanie promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników naukowych, oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*.

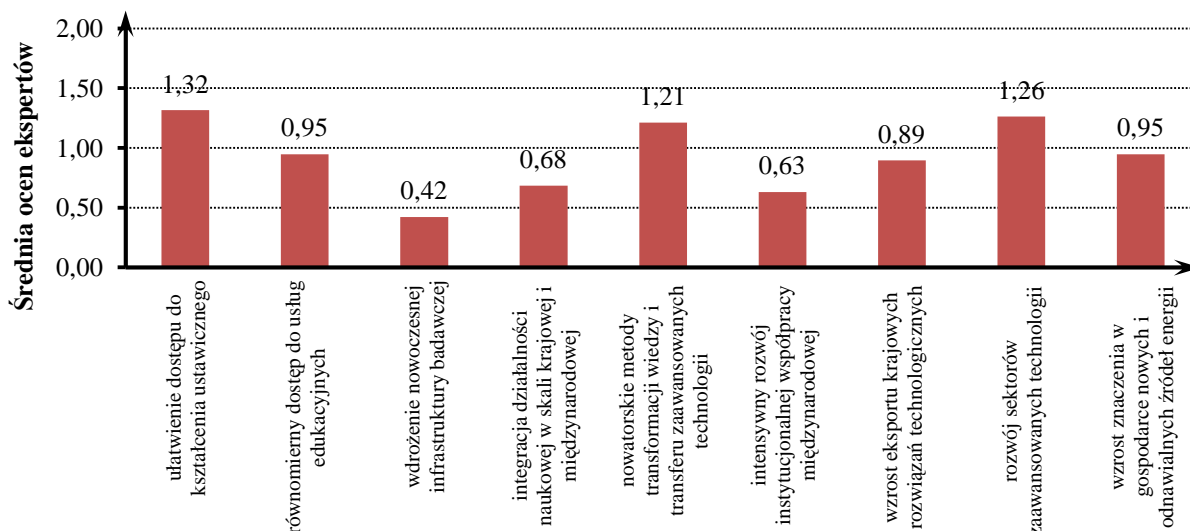
**Tabela 5.19. Oddziaływanie promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego***

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	wdrożenie nowoczesnej infrastruktury badawczej	integracja działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	wzrost eksportu krajowych rozwiązań technologicznych	rozwój sektorów zaawansowanych technologii	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	-1	0	0	0	0	0	0
Wartość maksymalna	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Mediana	1	1	0	1	1	1	1	1	1
Dominanta	1	1	0/1	1	1	0	1	1	1
Średnia	1,32	0,95	0,42	0,68	1,21	0,63	0,89	1,26	0,95
Odchylenie standardowe	0,67	0,71	0,61	0,58	0,63	0,68	0,74	0,65	0,62

Źródło: opracowanie własne.

Oddziaływanie promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych – zdaniem ekspertów uzupełniających ankietę – koncentruje się na następujących trendach naukowo-technologicznych Scenariusza 1: *Skoku cywilizacyjnego*: ułatwieniu dostępu do kształcenia ustawicznego (średnia 1,32), rozwoju sektorów zaawansowanych technologii (średnia 1,26) i nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (1,21). Najniższą wartość oddziaływania (średnia 0,42) – podobnie jak w wypadku działalności informacyjnej i rozpowszechnienia dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy i ochrony praw własności intelektualnej – odnotowano w relacji do wdrożenia nowoczesnej infrastruktury badawczej.

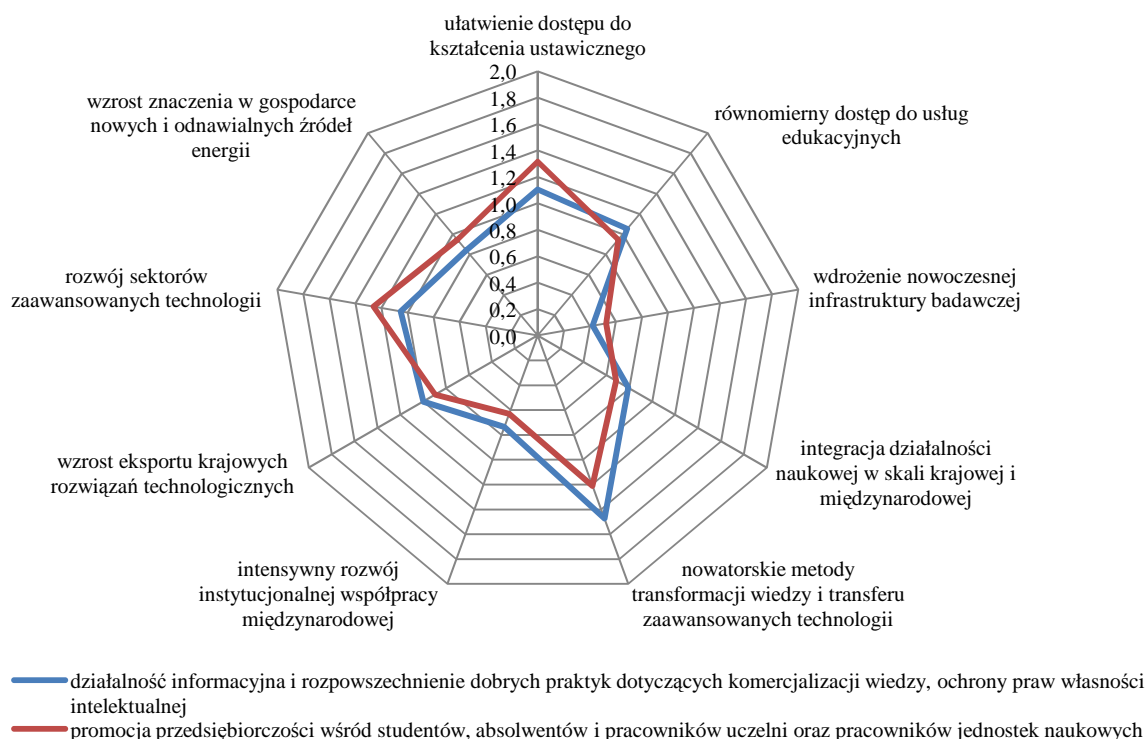




Wykres 5.24. Średnia ocen oddziaływania promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresie 5.25 zaprezentowano średnią modułów ocen oddziaływania instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*.



Wykres 5.25. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego*

Źródło: opracowanie własne.

Analizując zbiorcze zestawienie średnich modułów ocen oddziaływania danej grupy instrumentów widać, że obie linie przebiegają zbliżone kształty. Świadczy to o tym, że oba instrumenty: działalność informacyjna i rozpowszechnianie dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrona praw własności intelektualnej, jak też promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych w podobny sposób są postrzegane przez ekspertów dokonujących oceny siły oddziaływania.

## 5.7. Podsumowanie analiz

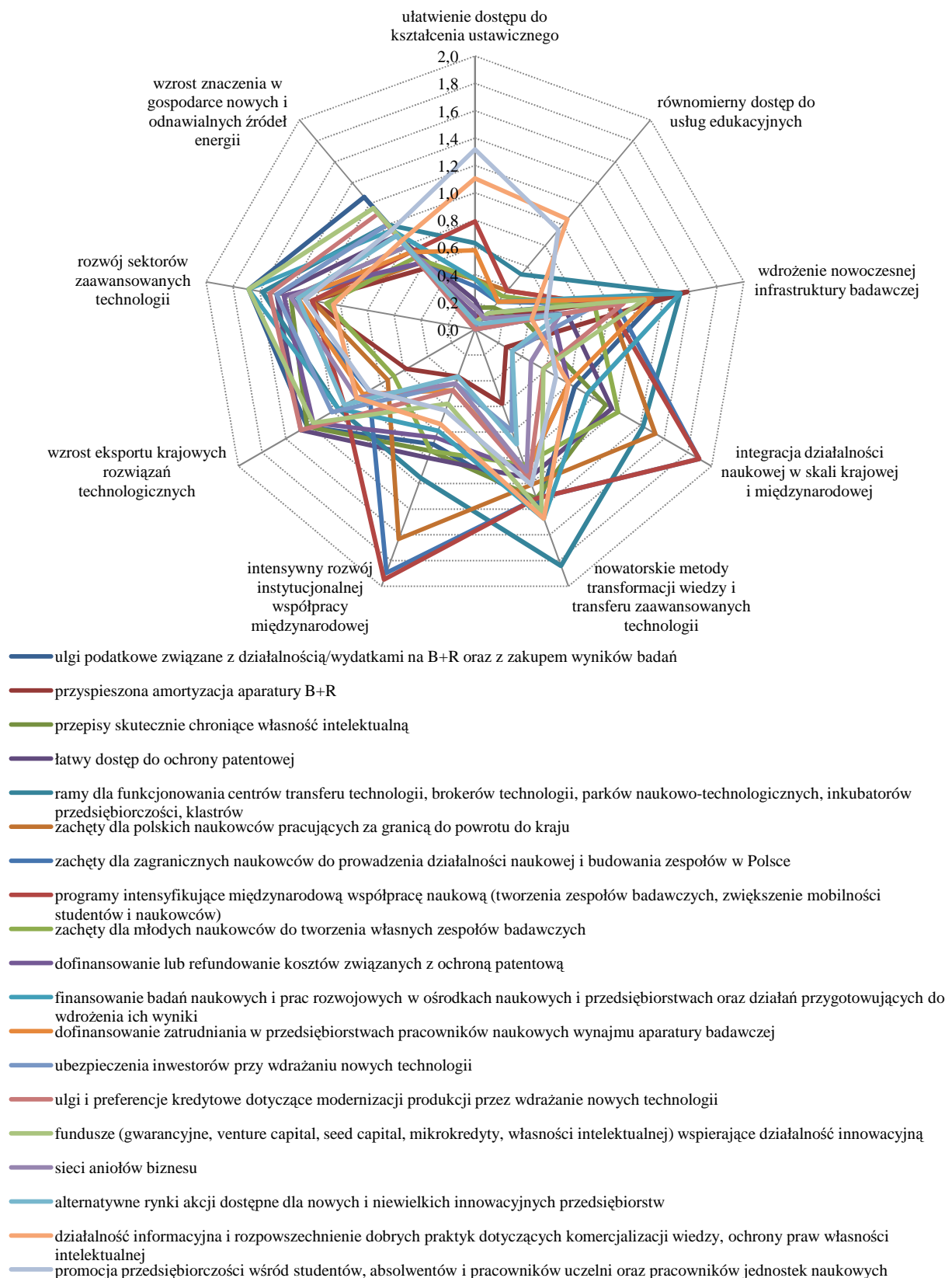
Podsumowanie przeprowadzonych analiz w ramach oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu1: *Skoku cywilizacyjnego* zostało zaprezentowane na wykresie 5.26, na którym przedstawiono zbiorczą ocenę oddziaływania instrumentów na trendy naukowo-technologiczne.

Przyjmując za kryterium porządkujące średnią z modułów ocen eksperckich wystawianych dla poszczególnych trendów naukowo-technologicznych, wykonano zestawienie instrumentów najsilniej łącznie oddziaływujących. Przedstawiono je na wykresie 5.27.

Porównując otrzymane w ramach przeprowadzonych analiz wyniki, wyraźnie widać znaczne różnice w sile oddziaływania poszczególnych instrumentów na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 1: *Skoku cywilizacyjnego*. Najsilniej, łącznie na wszystkie trendy naukowo-technologiczne wpływają ramy dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów oraz programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców), chociaż ich siła oddziaływania na poszczególne trendy jest różna.

Kluczowy wpływ ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów uwidacznia się – jak zaprezentowano w niniejszym rozdziale – zaobserwowano w odniesieniu do nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii.

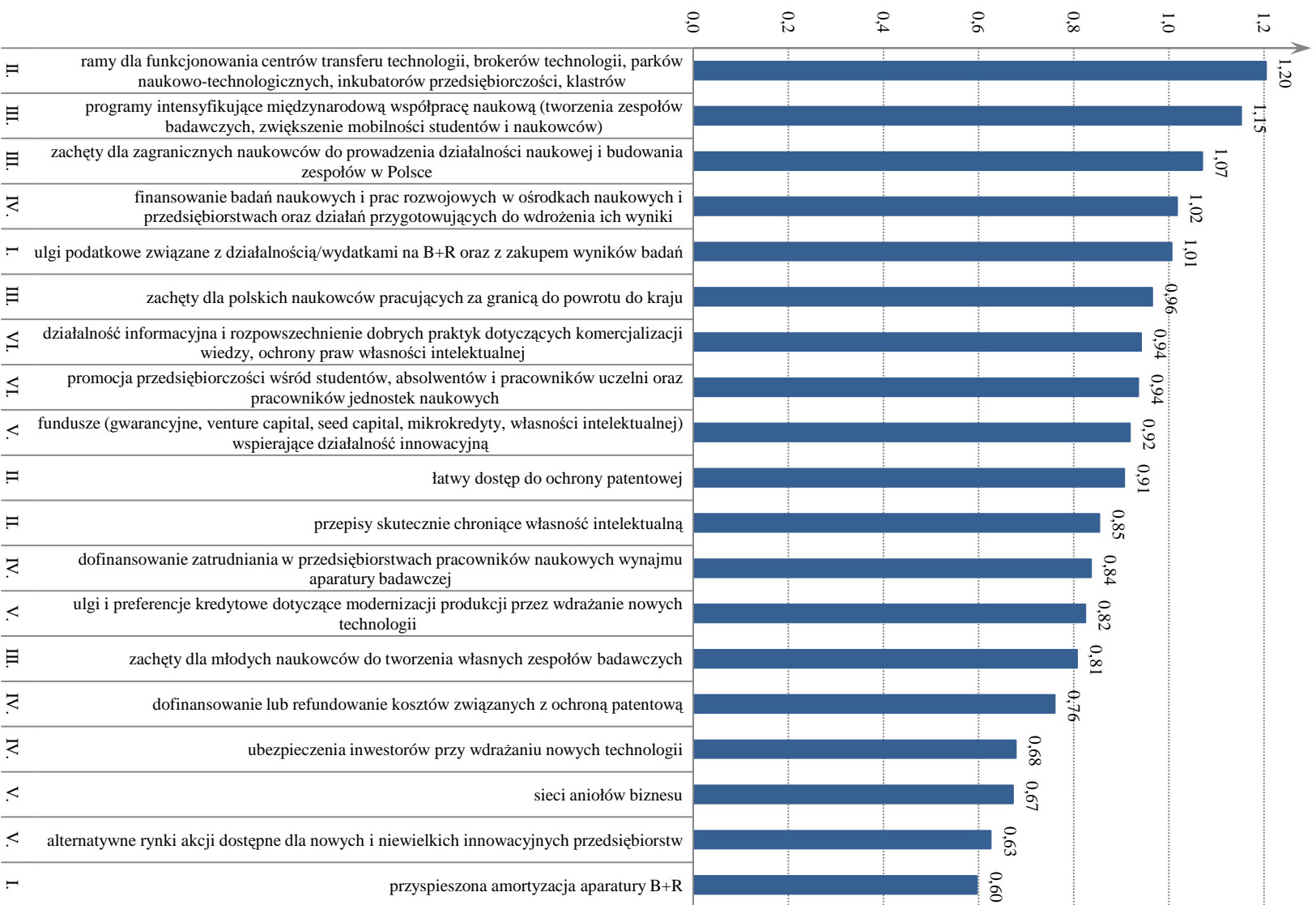
Oddziaływanie programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) wykazano szczególnie w odniesieniu do intensywnego rozwoju instytucjonalnej współpracy międzynarodowej i do integracji działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej.



**Wykres 5.26. Zbiorcze zestawienie wpływu wszystkich instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na podstawie średnich ze modułów ocen eksperckich na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skoku cywilizacyjnego**

Źródło: opracowanie własne.

Średnia z modułów ocen eksperckich wpływu na trendy naukowo-technologiczne



Wykres 5.27. Zestawienie instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na podstawie średnich z modułów ocen eksperckich wpływu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: Skok cywilizacyjny

Źródło: opracowanie własne.



Eksperti wyżej ocenili znaczenie ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań od dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową. Przy okazji pojawiły się jednak odrębne poglądy, iż dotacje wydają się skuteczniejszą formą pobudzania B+R w przedsiębiorstwach w Polsce niż zachęty podatkowe, pod warunkiem odpowiedniej skali i ukierunkowania. Dodatkowo, zauważono, że skuteczność ulg podatkowych zależy od poziomu opodatkowania przedsiębiorstw (im wyższe podatki, tym większa skuteczność zachęt).

Wśród komentarzy ekspertów pojawiła się również rekomendacja upowszechnienia standardów dla ekoinnowacji (przy omawianiu przepisów skutecznie chroniące własność intelektualną) oraz wskazanie na ulgi i preferencje kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii jako na instrument szczególnie ważny w kontekście Scenariusza 1: *Skoku cywilizacyjnego*.

Najniższą siłę oddziaływania na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: *Skoku cywilizacyjnego* odnotowano w wypadku przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R.

Porównując natomiast siłę oddziaływania wszystkich instrumentów na trendy naukowo-technologiczne, to jest ona największa w odniesieniu do rozwoju sektorów zaawansowanych technologii oraz nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii. Najstabilniej brane pod uwagę instrumenty oddziałują na równomierny dostęp do usług edukacyjnych i ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego. W odniesieniu do analizowanych wpływów eksperci w swoich ocenach byli zgodni.

## **6. Szczegółowa analiza wyników z zakresu oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 2: Twardych dostosowań.**

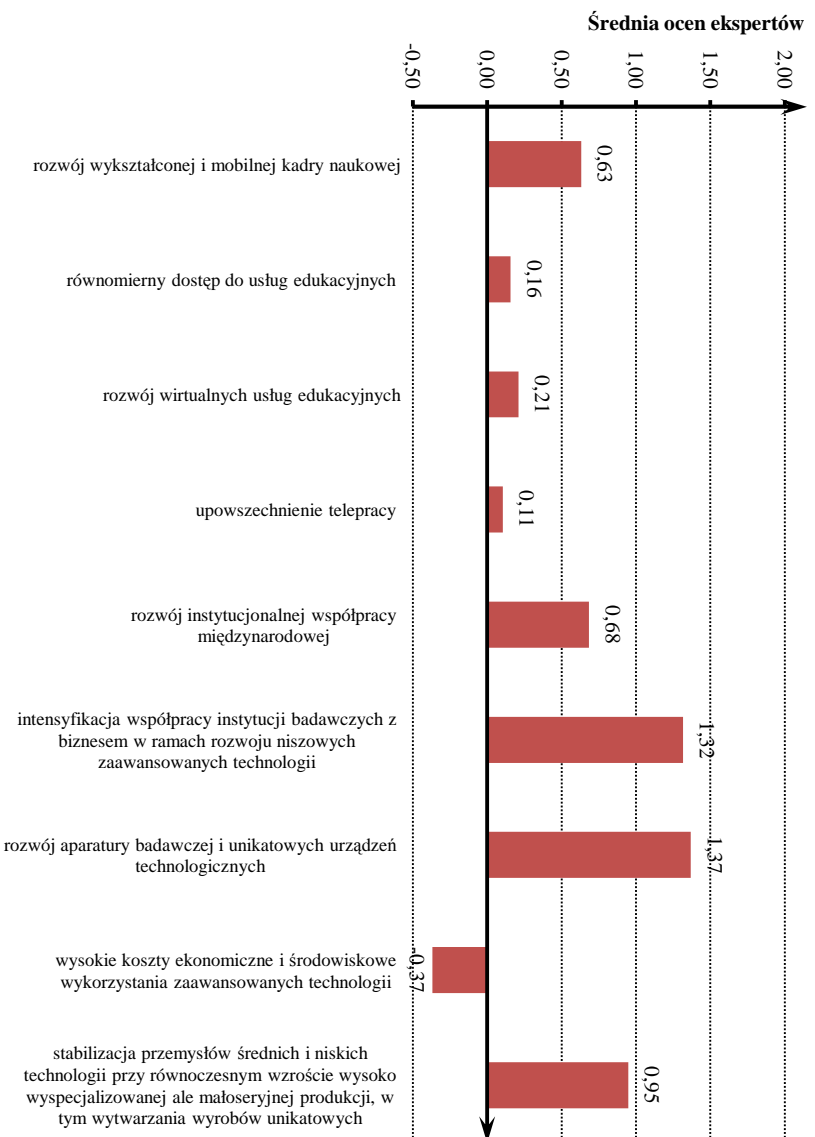
### **6.1. Instrumenty fiskalne**

W pierwszym etapie badań poddano analizie stopień w jakim ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań oddziałują na poszczególne trendy naukowo-technologiczne. W celu określenia siły wpływu wyznaczono podstawowe miary statystyczne odpowiedzi udzielonych przez respondentów, które zawarto w tabeli 6.1 oraz na wykresie 6.1.

Tabela 6.1. Oddziaływanie ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	0	-1	0	0	1	-2	-1
Wartość maksymalna	2	2	2	2	1	1	2	2	2
Mediana	1	0	0	0	1	1	1	-1	1
Dominanta	0	0	0	0	1	2	1	-1	1
Średnia	0,63	0,16	0,21	0,21	0,11	0,68	1,32	-0,37	0,95
Odczylenie standardowe	0,60	0,50	0,54	0,46	0,48	0,75	0,50	1,26	0,97

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 6.1. Średnia ocen oddziaływania ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*  
Źródło: opracowanie własne.



Analizując wyniki z tabeli 6.1 i graficzną ilustrację średnich przedstawioną na wykresie 6.1 można stwierdzić, że ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań najsilniej oddziałują na rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,37). Wyraźny związek zauważalny jest również w odniesieniu do intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia odpowiedzi 1,32, najczęściej pojawiająca się odpowiedzią była „2” świadcząca o kluczowym wpływie instrumentu).

Brak oddziaływania ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań szczególnie jest widoczny w odniesieniu do równomiernego dostępu do usług edukacyjnych, rozwoju wirtualnych usług edukacyjnych oraz upowszechniania telepracy. W tym wypadku, najczęściej pojawiającą się odpowiedzią była wartość „0”, a wyznaczona średnia w niewielkim stopniu ją przekracza.

Niekorzystny wpływ analizowanego instrumentu finansowego został uwidocznił jedynie w wypadku wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii (średnia -0,37), a najczęściej pojawiająca się odpowiedzią w tym wypadku była odpowiedź „-1” świadcząca o negatywnym wpływie instrumentu.

Jednak ze względu na fakt, że trend ten jako jedyny w scenariuszu ma wydźwięk negatywny istnieje przypuszczenie, że eksperci mogli błędnie formułować swoje oceny. Można zaryzykować stwierdzenie, że ulgi podatkowe powinny sprzyjać spadkowi wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii.

W kolejnym kroku zwrócono uwagę na wyniki ocen oddziaływania na poszczególne trendy naukowo-technologiczne drugiego z instrumentów fiskalnych – przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R. Podstawowe miary statystyk opisowych przedstawiono w tabeli 6.2, zaś porównanie średnich na wykresie 6.2.

Podobnie jak w wypadku ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań największy korzystny wpływ omawianego instrumentu finansowego został uwidocznił w relacji do rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,26, dominanta 2), intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,21, dominanta 1), stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej, ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia 0,79, dominanta 1).

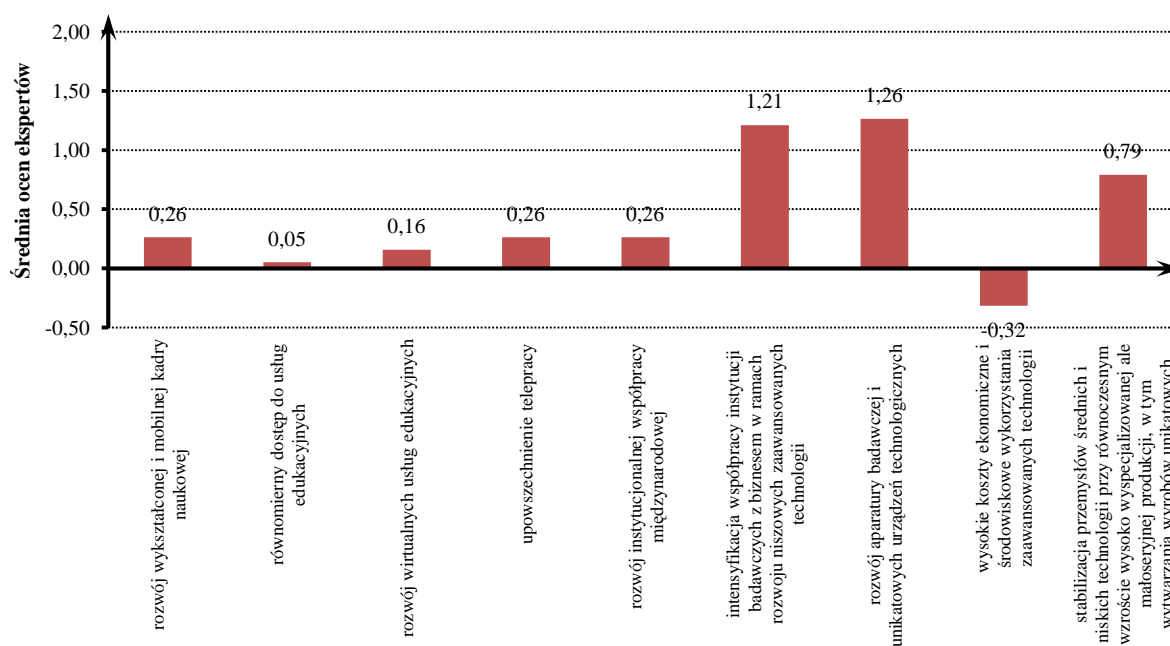
W wypadku oceny wpływu przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych opinie ekspertów różniły się znacznie, o czym świadczy największa wartość odchylenia standardowego 1,05.



Tabela 6.2. Oddziaływanie przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	0	-1	0	0	-2	-1	-1
Wartość maksymalna	1	1	1	2	1	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	0	1	2	-1	1
Dominanta	0	0	0	0	0	1	2	-1	1
Średnia	0,26	0,05	0,16	0,26	0,26	1,21	1,26	-0,32	0,79
Odchylenie standardowe	0,45	0,23	0,37	0,65	0,45	0,54	1,05	0,89	0,79

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 6.2. Średnia ocen oddziaływania przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Źródło: opracowanie własne.

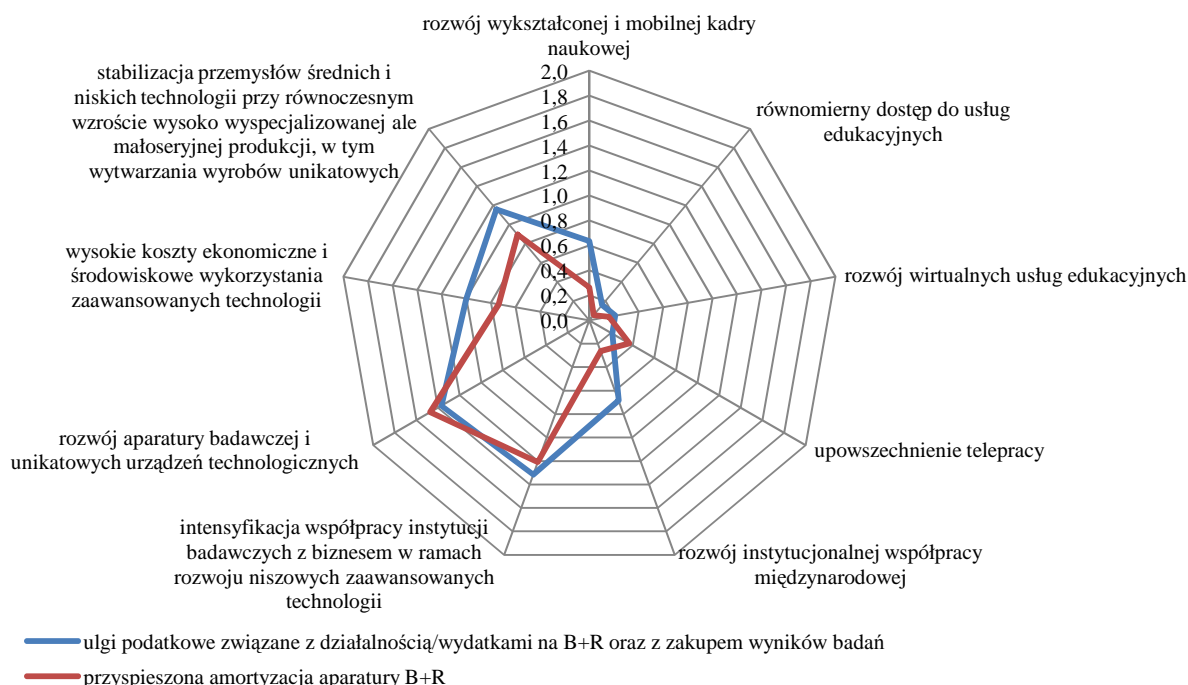
Niewielki korzystny wpływ przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R został uwidoczniiony w relacji do rozwoju wykształconej i mobilnej kadry naukowej, rozwoju wirtualnych usług edukacyjnych, upowszechnienia telepracy oraz rozwoju instytucjonalnej współpracy

międzynarodowej. Średnie wartości udzielone przez respondentów wyniosły odpowiednio 0,26, 0,16, 0,26, chociaż najczęściej eksperci w analizowanych wypadkach wystawiali notę „0” świadcząca o braku wpływu instrumentu finansowego na powyższe trendy naukowo-technologiczne. Najmniejszy korzystny wpływ przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R uzyskano w wypadku równomiernego dostępu do usług edukacyjnych (średnia 0,05), a najczęstszą odpowiedzią ekspertów była to o braku wpływu omawianego instrumentu finansowego na omawiany element trendu (0).

Niekorzystny wpływ analizowanego instrumentu finansowego został uwidocznił jedynie w odniesieniu do wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii (średnia -0,32), a najczęściej pojawiająca się odpowiedzią w tym wypadku była odpowiedź „-1” (wpływ negatywny).

Jednak ze względu na fakt, że trend ten jako jedyny w scenariuszu ma wydzźwięk negatywny istnieje przypuszczenie, że eksperci mogli błędnie formułować swoje oceny. Można zaryzykować stwierdzenie, że przyspieszona amortyzacja sfery B+R powinna korzystnie wpłynąć na odwrócenie tego trendu.

Aby uwypuklić siłę oddziaływania instrumentów fiskalnych na poszczególne trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań* wyznaczono średnie z modułów ocen, co zobrazowano na wykresie 6.3.



**Wykres 6.3. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów fiskalnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań***

Źródło: opracowanie własne.

Oba brane pod uwagę instrumenty przeciętnie w podobnym stopniu wpływają na trendy, chociaż ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz zakupem wyników badań mają wyższą notę (poza trendem rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych – tu przyspieszona amortyzacja aparatury B+R ma minimalnie wyższą średnią modułu siły oddziaływania). Jednak ogólnie przypisane oceny są dość niskie.

## 6.2. Instrumenty prawne

Kolejną grupą, jaka analizowano były instrumenty prawne. Pierwszym brany pod uwagę są przepisy skutecznie chroniące własność intelektualną należące do zestawu instrumentów prawnych. Oceny oddziaływania instrumentu na trendy naukowo-technologiczne nie są wysokie. Zestaw miar statystyk opisowych ocen wystawionych przez ekspertów przedstawiono w tabeli 6.3, zaś porównanie średnich na wykresie 6.4.

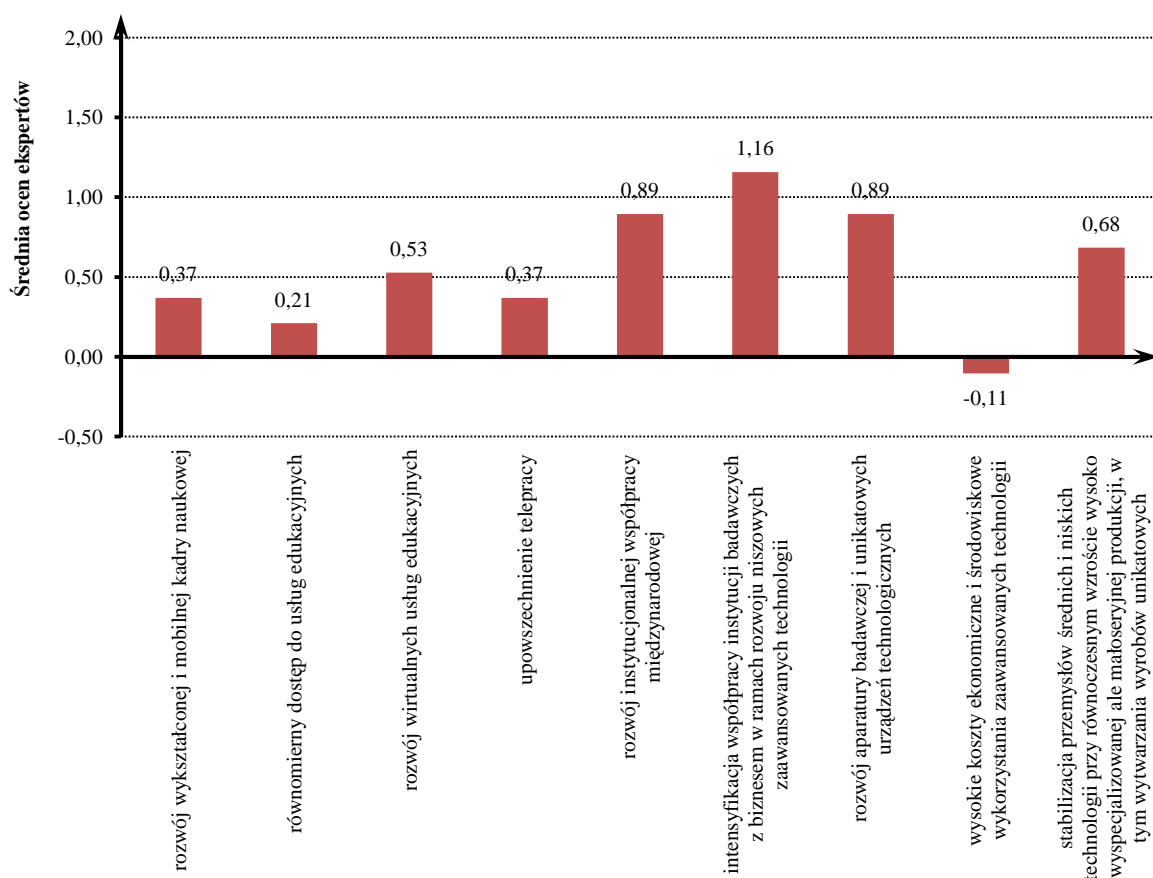
Tabela 6.3. Oddziaływanie przepisów skutecznie chroniących własność intelektualną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	-1	0	0	0	0	-1	-2	-1	-2
Wartość maksymalna	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	1	1	1	0	1
Dominanta	0	0	0	0	1	1/2	1	0	1
Średnia	0,37	0,21	0,53	0,37	0,89	1,16	0,89	-0,11	0,68
Odchylenie standardowe	0,68	0,42	0,70	0,68	0,66	0,96	1,05	0,88	1,11

Źródło: opracowanie własne.

Największy korzystny wpływ przepisów skutecznie chroniących własność intelektualną można zauważyć w odniesieniu do intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii, (średnia 1,16), rozwoju instytucjonalnej współpracy międzynarodowej (średnia 0,89) oraz rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych. Najczęstszą odpowiedzią udzielaną przez ekspertów była ta świadcząca o pozytywnym wpływie instrumentu (dominanta 1). Eksperti najbardziej różnili się w ocenie wpływu przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych

(wartość odchylenia standardowego 1,05). W pozostałych wypadkach najczęściej wystawianą notą przez ekspertów była wartość „0” świadcząca o braku wpływu instrumentu na pozostałe trendy naukowo-technologiczne.



**Wykres 6.4. Średnie ocen oddziaływania przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.

Kolejnym analizowanym instrumentem był łatwy dostęp do ochrony patentowej. Uśrednione oceny oddziaływania instrumentu na poszczególne trendy są wysokie. Zestaw miar statystyk opisowych ocen wystawionych przez ekspertów przedstawiono w tabeli 6.4, zaś na wykresie 6.5 zestawienie ocen średnich.

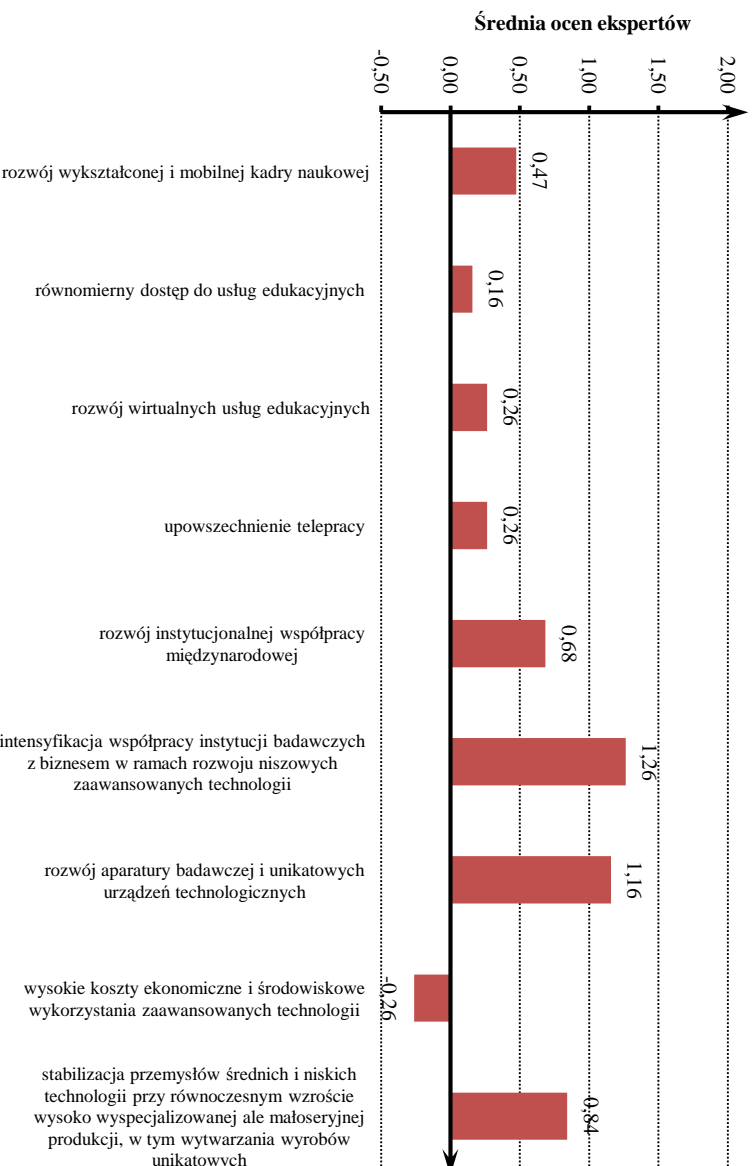
Ogólna ocena oddziaływania instrumentu nie jest wysoka. Najwyższy korzystny wpływ odnotowano w relacji intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,26) oraz rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,16), najczęściej wystawioną notą przez ekspertów była ta świadcząca o pozytywnym wpływie instrumentu. Korzystny wpływ instrumentu został uwidoczniiony również w relacji do stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej, ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia 0,84) oraz

rozwoju instytucjonalnej współpracy międzynarodowej (średnia 0,68), w tych wypadkach również eksperci najczęściej wystawiali notę „1”.

**Tabela 6.4. Oddziaływanie łatwego dostępu do ochrony patentowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Miary statystyczne		rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	2	-1
Wartość maksymalna	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	0	1	1	1	-1	1
Dominanta	0	0	0	0	0	1	1	1	-1	1
Średnia	0,47	0,16	0,26	0,26	0,26	0,68	1,26	1,16	-0,26	0,84
Oddychlenie standardowe	0,61	0,37	0,45	0,45	0,45	0,67	0,73	0,76	1,10	0,83

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 6.5. Średnie ocen oddziaływania łatwego dostępu do ochrony patentowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.



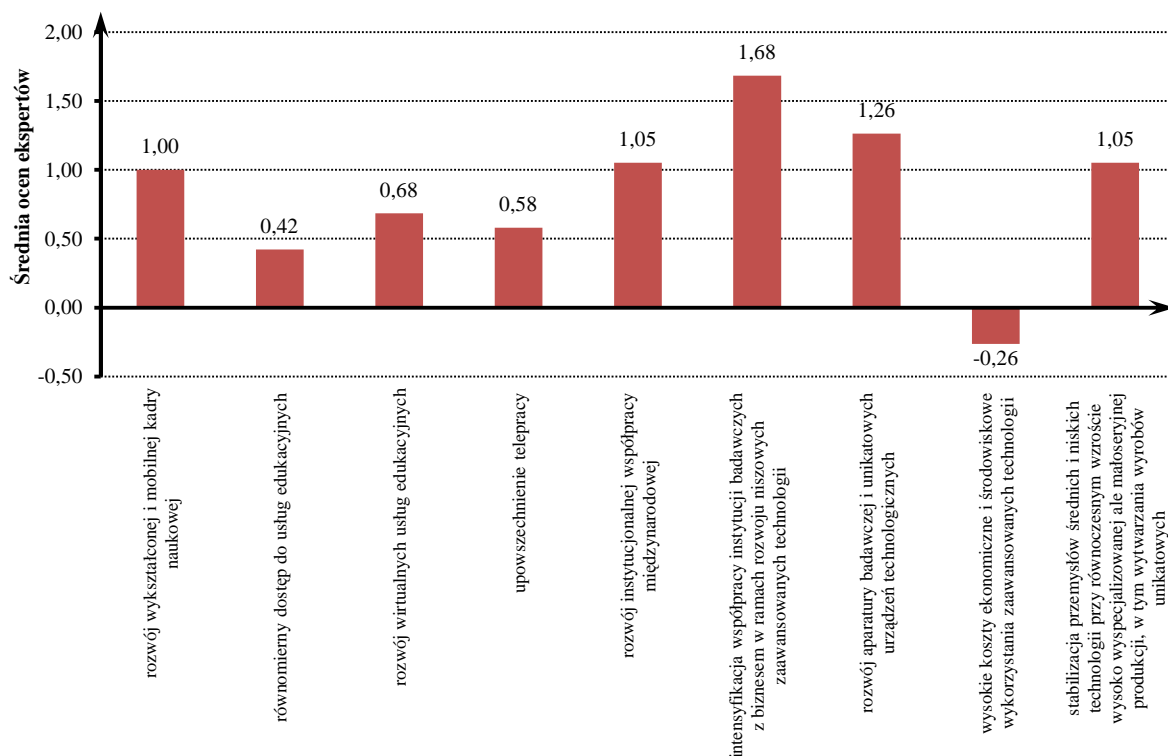
W pozostałych wypadkach można mówić o niewielkim korzystnym wpływie instrumentu na trendy naukowo-technologiczne, chociaż najczęściej eksperci wystawiali notę „0” świadcząca o braku wpływu łatwego dostępu do ochrony patentowej na takie zjawiska jak: rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej, równomierny dostęp do usług edukacyjnych, upowszechnienie telepracy. Niewielki niekorzystny wpływ instrumentu został uwidocznił jedynie w wypadku wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii. Jednak podobnie jak w przypadku poprzednich analizowanych trendów, istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Można zaryzykować stwierdzenie, że łatwy dostęp do ochrony patentowej powinien odwrócić tę tendencję.

W dalszej kolejności ocenie poddano ocenę ramy dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów. Uśrednione oceny oddziaływania instrumentu na poszczególne elementy trendów są nieco wyższe niż w wypadku poprzednich omawianych instrumentów. Zestaw miar statystyk opisowych ocen wystawionych przez ekspertów przedstawiono w tabeli 6.5, zaś na wykresie 6.6 zestawienie ocen średnich.

**Tabela 6.5. Oddziaływanie ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań***

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoce wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	1	0	-2	-1
Wartość maksymalna	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	1	0	1	1	1	2	1	0	1
Dominanta	1	0	0	0/1	1	2	1	0	1
Średnia	1,00	0,42	0,68	0,58	1,05	1,68	1,26	-0,26	1,05
Odchylenie standardowe	0,58	0,61	0,75	0,61	0,62	0,48	0,56	1,05	0,71

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 6.6. Średnie ocen oddziaływania ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardy dostosowań***

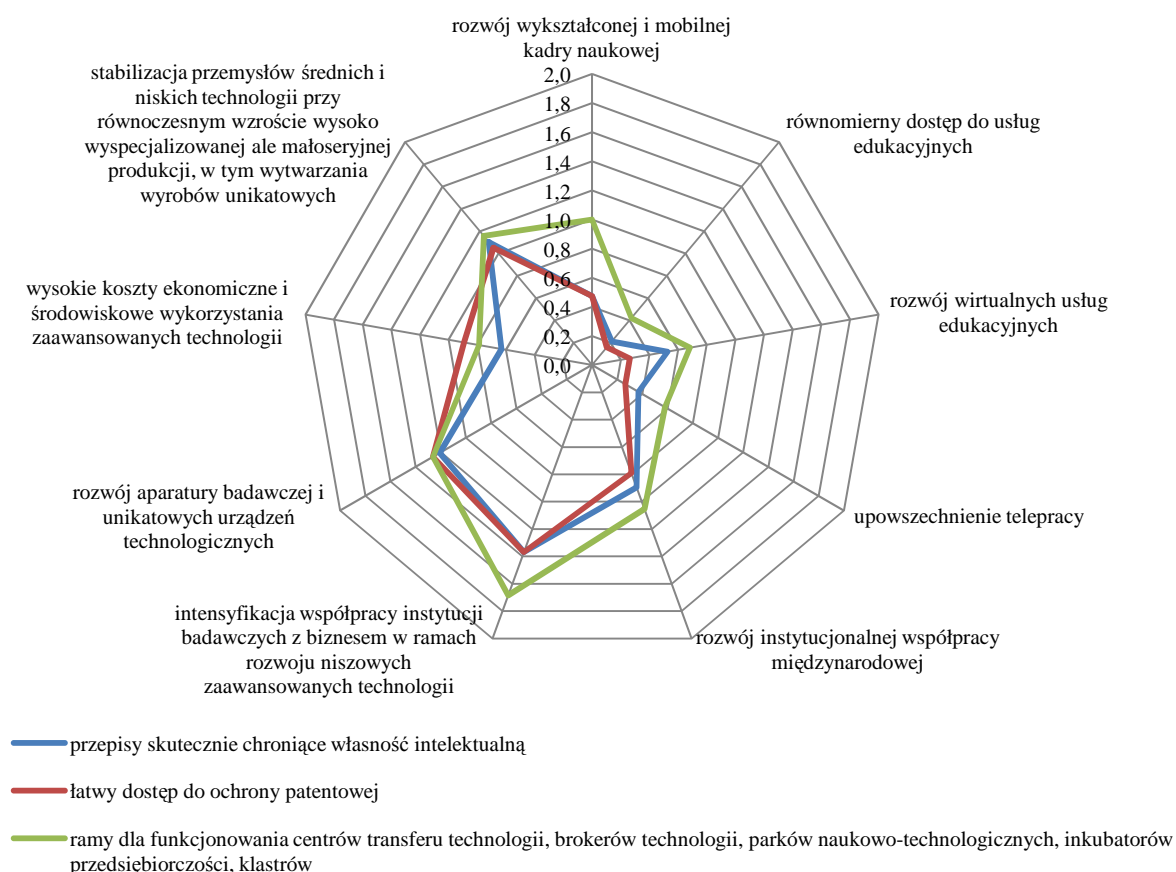
Źródło: opracowanie własne.

Najwyższy korzystny wpływ ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów można zauważyć w relacji do intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,68). Najczęściej udzielaną odpowiedzią przez ekspertów była ta świadcząca o wysoce pozytywnym (kluczowym) wpływie instrumentu na wybrany element trendu. W wypadku rozwoju wykształconej i mobilnej kadry naukowej, rozwoju instytucjonalnej współpracy międzynarodowej, rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń uśrednione oceny ekspertów oraz najczęstsze odpowiedzi udzielane przez ekspertów świadczą o wpływie pozytywnym, w pozostałych wypadkach można mówić o niewielkim pozytywnym wpływie instrumentu, chociaż najczęściej udzielane odpowiedzi przez ekspertów świadczą o braku tego wpływu. Niewielki negatywny wpływ instrumentu został ujawniony jedynie w relacji do wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii, jednocześnie eksperci w tym wypadku najbardziej różnili się w swoich ocenach, o czym świadczy wartość odchylenia standardowego oraz rozstęp pomiędzy wartością maksymalną i minimalną wynoszącą cztery jednostki. Jednak podobnie jak w przypadku poprzednich analizowanych trendów, istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Można zaryzykować stwierdzenie, że ramy dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych,



inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów powinny sprzyjać obniżeniu wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii.

W odniesieniu do instrumentów prawnych wykonano, podobnie jak w przypadku pozostałych instrumentów, analizy siły oddziaływania na poszczególne trendy, co zobrazowano na wykresie 6.7.



**Wykres 6.7. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów prawnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.

Linie odzwierciedlające poszczególne instrumenty prawne przebiegają w podobny sposób, co świadczy o ich zbliżonej sile. Jednak najwyższy przeciętnie wpływ na większość trendów mają ramy dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów. Pozostałe dwa instrumenty – przepisy skutecznie chroniące własność intelektualną oraz łatwy dostęp do ochrony patentowej – otrzymały niższe noty odzwierciedlające przeciętnie niższe oddziaływanie. Trendem na który wszystkie instrumenty prawne silniej wpływają jest intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii.

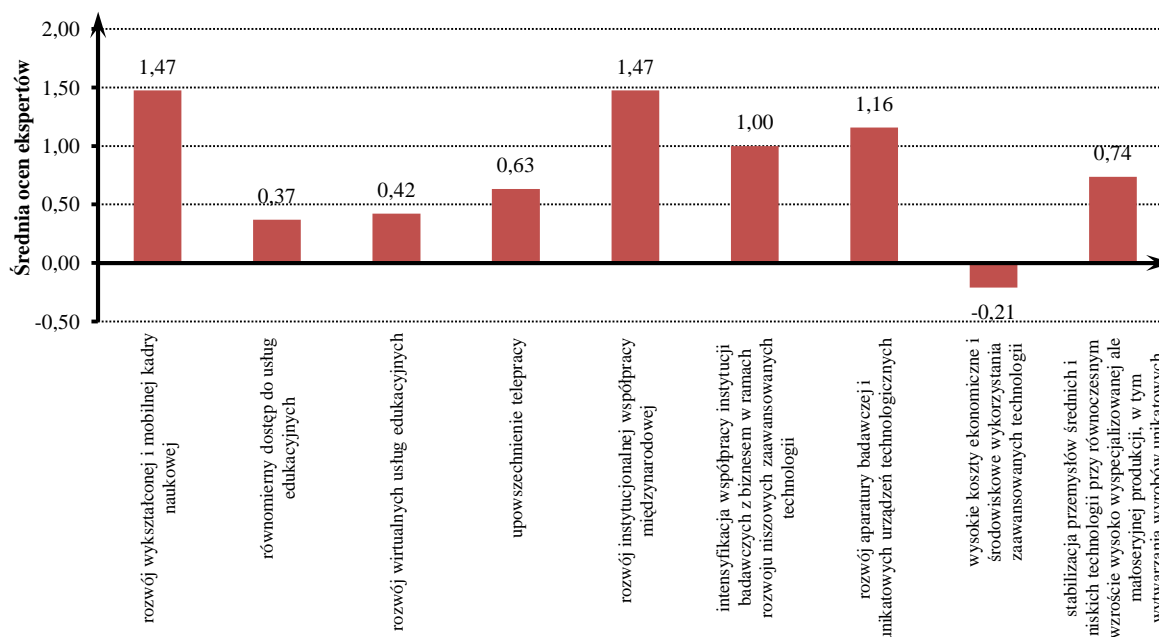
### 6.3. Instrumenty związane z zasobami ludzkimi

W kolejnym etapie badań przeprowadzono analizę wpływu instrumentów związanych z zasobami ludzkimi na trendy naukowo-technologiczne. Pierwszym analizowanym instrumentem z tej grupy są zachęty dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju. Zestaw miar statystyk opisowych ocen wystawionych przez ekspertów przedstawiono w tabeli 6.6, zaś na wykresie 6.8 zestawienie średnich ocen.

Tabela 6.6. Oddziaływanie zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
<b>Miary statystyczne</b>									
<b>Wartość minimalna</b>	0	0	0	0	-1	0	0	-1	0
<b>Wartość maksymalna</b>	2	2	2	2	2	2	2	1	2
<b>Mediana</b>	2	0	0	1	2	1	1	0	1
<b>Dominanta</b>	2	0	0	1	2	1	1	0	0/1
<b>Średnia</b>	1,47	0,37	0,42	0,63	1,47	1,00	1,16	-0,21	0,74
<b>Odchylenie standardowe</b>	0,61	0,60	0,61	0,60	0,77	0,58	0,50	0,63	0,73

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 6.8. Średnie ocen oddziaływania zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.

Wyraźny pozytywny wpływ zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju można zauważyć w odniesieniu do rozwoju wykształconej i mobilnej kadry naukowej (średnia 1,47) oraz rozwoju instytucjonalnej współpracy międzynarodowej (średnia 1,47). Najczęściej udzielaną odpowiedzią przez ekspertów była ta świadcząca o wysokim pozytywnym (kluczowym) wpływie analizowanego instrumentu na powyższe trendy. Korzystny wpływ instrumentu można zauważyć w relacji do rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,16), intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1) oraz upowszechnienia telepracy (średnia 0,63). W tych wypadkach eksperci najczęściej wystawiali notę "1" świadcząca o pozytywnym wpływie instrumentu na wybrane trendy naukowo-technologiczne. W pozostałych wypadkach można zauważyć niewielki pozytywny wpływ instrumentu, a w wypadku wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii wpływ ten można uznać za negatywny, chociaż eksperci najczęściej opowiadali się za brakiem tego wpływu (dominanta 0). Jednak podobnie jak w przypadku poprzednich analizowanych trendów, istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Można zaryzykować stwierdzenie, zachęty dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju nie powinny sprzyjać wzrostowi kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii.

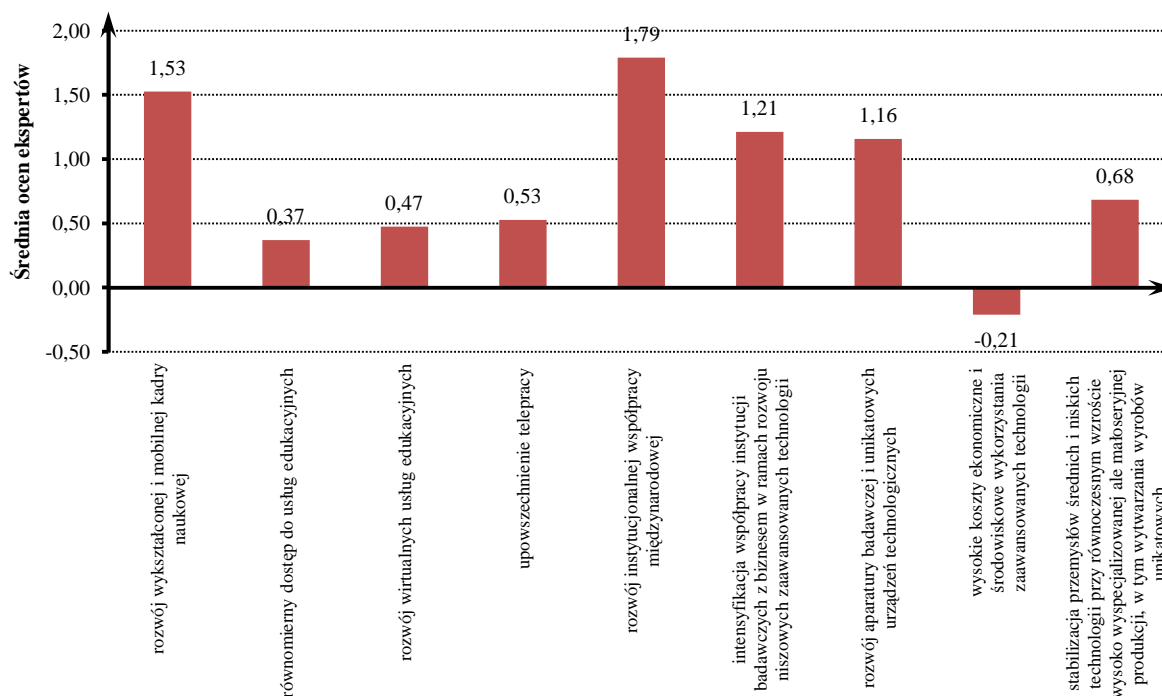
W tabeli 6.7 oraz na wykresie 6.9 przedstawiono zestaw miar statystyk opisowych ocen wystawionych oraz zestawienie ocen średnich przez ekspertów w odniesieniu do wpływu

zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne.

Tabela 6.7. Oddziaływanie zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Miary statystyczne									
Wartość minimalna	0	0	0	0	1	0	0	-2	-1
Wartość maksymalna	2	2	2	1	2	2	2	1	2
Mediana	2	0	0	1	2	1	1	0	1
Dominanta	2	0	0	1	2	1	1	-1	1
Średnia	1,53	0,37	0,47	0,53	1,79	1,21	1,16	-0,21	0,68
Odchylenie standardowe	0,61	0,60	0,70	0,51	0,42	0,71	0,50	0,85	0,75

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 6.9. Średnie ocen oddziaływania zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Źródło: opracowanie własne.

Wyraźną zależność pomiędzy omawianym instrumentem a elementami trendów naukowo-technologicznych ujawniono w relacji do rozwoju instytucjonalnej współpracy międzynarodowej (średnia 1,79) oraz rozwoju wykształconej i mobilnej kadry naukowej (średnia 1,53). Najczęściej wystawianą oceną przez ekspertów była ta świadcząca o wysoce pozytywnym wpływie (dominanta 2). Eksperti w tym wypadku nie różnili się znacznie w wystawianych ocenach, o czym świadczą wartości odchylenia standardowego wynoszące odpowiednio 0,42 oraz 0,61 oraz rozstęp pomiędzy wartością minimalną i maksymalną wynoszący dwie jednostki. Pozytywny wpływ instrumentu można zauważyć w relacji do takich trendów jak intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,21), rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,16), stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia 0,68) oraz upowszechnienia telepracy (średnia 0,53). W tym wypadku eksperci najczęściej wystawiali notę „1”. W pozostałych wypadkach można mówić o niewielkim pozytywnym wpływie instrumentu, z przewagą ocen świadczących o braku wpływu („0”). Niewielki negatywny wpływ instrumentu odnotowano w relacji do wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii. Jednak podobnie jak w przypadku poprzednich analizowanych trendów – ze względu na negatywny wydzźwięk trendów – istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny.

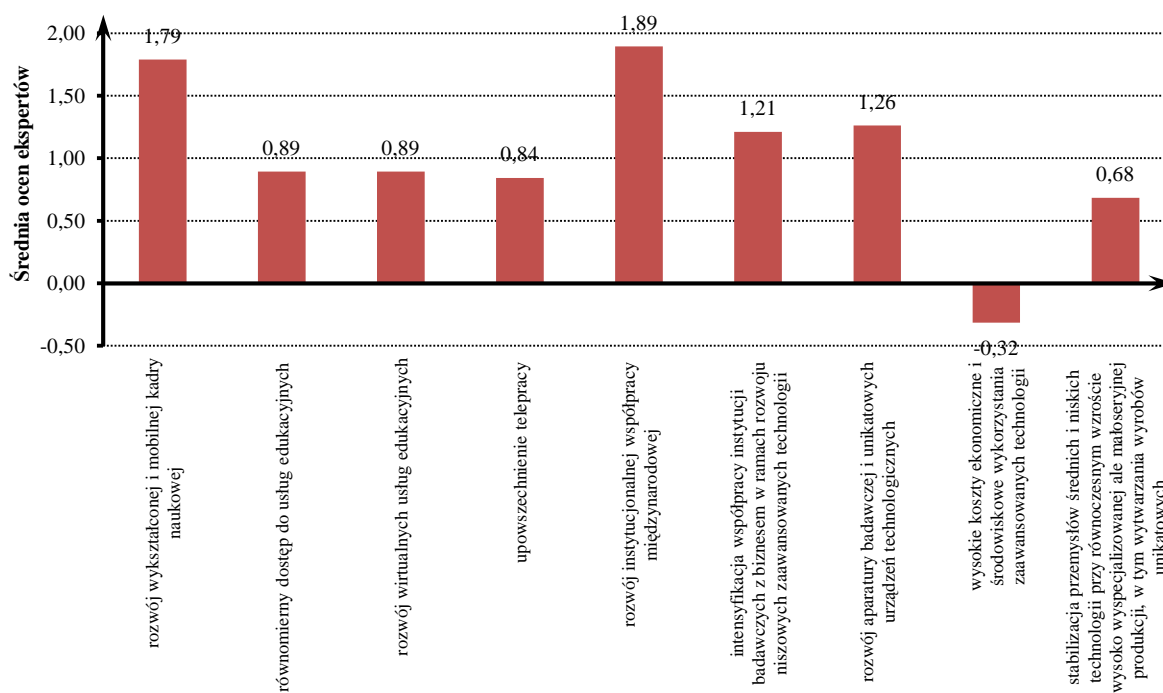
W dalszej kolejności prześledzono wpływ programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenia zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na poszczególne trendy naukowo-technologiczne. W tabeli 6.8 przedstawiano podstawowe miary statystyk opisowych, zaś na wykresie 6.10 zestawienie ocen średnich.

Według badanych ekspertów programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową wywierają największy wpływ na rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej (1,89) oraz rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej (średnia 1,79). W tych wypadkach najczęstszą odpowiedzią udzielaną przez ekspertów była nota „2” świadcząca o wysoce pozytywnym wpływie instrumentu na elementy trendy naukowo-technologiczne. Wyraźny wpływ omawianego instrumentu można zauważyć również w relacji do rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,26, dominanta 1) oraz intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,21, dominanta 1). Niekorzystny wpływ instrumentu odnotowana w relacji do wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii. Jednak podobnie jak w przypadku poprzednich analizowanych trendów – ze względu na negatywny wydzźwięk trendów – istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny.

Tabela 6.8. Oddziaływanie programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenia zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
<b>Miary statystyczne</b>									
<b>Wartość minimalna</b>	1	0	0	0	1	0	0	-1	-1
<b>Wartość maksymalna</b>	2	2	2	2	2	2	2	1	2
<b>Mediana</b>	2	1	1	1	2	1	1	0	1
<b>Dominanta</b>	2	0	0/1	1	2	1	1	-1	1
<b>Średnia</b>	1,79	0,89	0,89	0,84	1,89	1,21	1,26	-0,32	0,68
<b>Odchylenie standardowe</b>	0,42	0,88	0,81	0,69	0,32	0,63	0,56	0,75	0,75

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 6.10. Średnie ocen oddziaływania programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenia zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

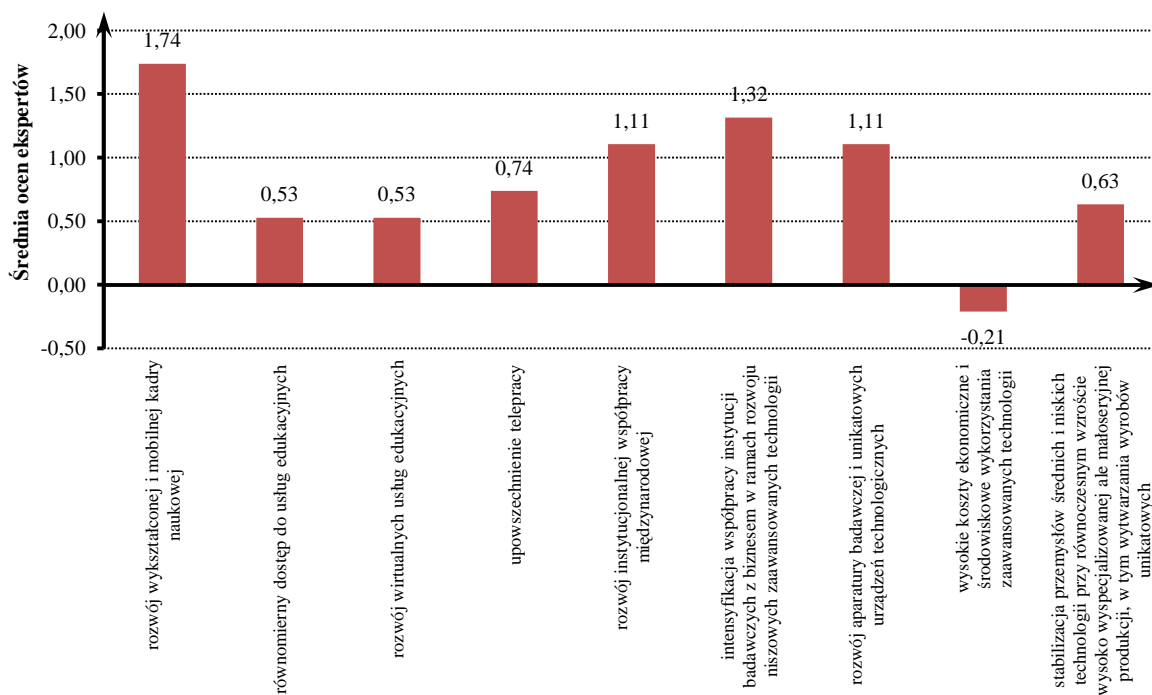
Źródło: opracowanie własne.

W kolejnym etapie badań przeanalizowano wpływ zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo technologiczne. W tabeli 6.9 przedstawiono zestaw miar statystyk opisowych, zaś na wykresie 6.11 zestawienie ocen średnich.

Tabela 6.9. Oddziaływanie zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	1	-1	0	0	0	1	0	-1	-1
Wartość maksymalna	2	2	2	2	2	2	2	1	2
Mediana	2	1	0	1	1	1	1	0	1
Dominanta	2	0	0	1	1	1	1	0	1
Średnia	1,74	0,53	0,53	0,74	1,11	1,32	1,11	-0,21	0,63
Odchylenie standardowe	0,45	0,70	0,70	0,65	0,57	0,48	0,46	0,71	0,76

Źródło: opracowanie własne.

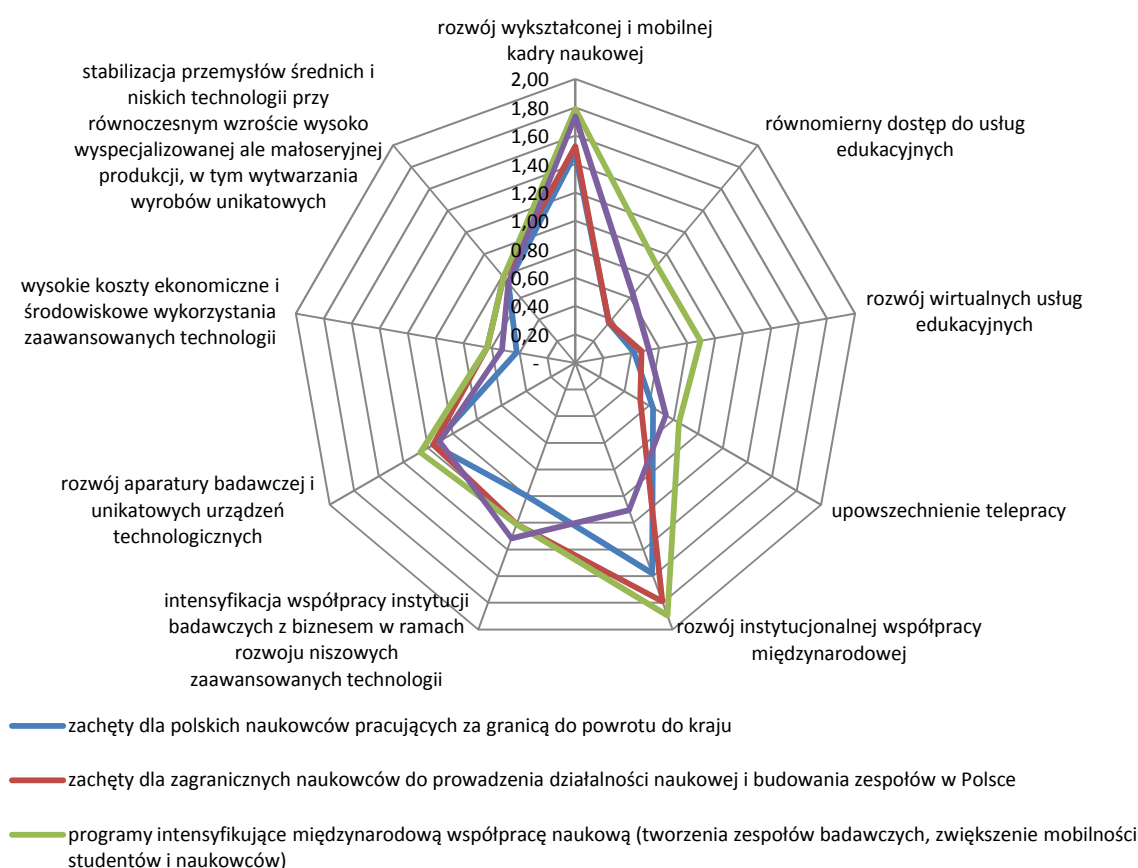


Wykres 6.11. Średnie ocen oddziaływania zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Źródło: opracowanie własne.



Zachęty dla polskich naukowców do tworzenia zespołów badawczych – zdaniem ekspertów – w największym stopniu wpływają na rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej (średnia 1,74, dominanta 2). Najczęściej udzielaną odpowiedzią przez ekspertów była ta świadcząca o wysoce pozytywnym wpływie instrumentu. Wyraźny pozytywny wpływ instrumentu odnotowano również w relacji do intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,32), rozwoju instytucjonalnej współpracy międzynarodowej, rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,11). W tych wypadkach najczęściej udzielaną odpowiedzią była ta świadcząca o pozytywnym wpływie. W relacji do innych trendów wpływ ten był mniej wyraźny. W odniesieniu do takich zjawisk jak równomierny dostęp do usług edukacyjnych, rozwoju wirtualnych usług edukacyjnych najczęściej zauważano brak wpływu. W odniesieniu do instrumentów związanych z zasobami ludzkimi policzono średnie z modułów ocen ekspertów, które zobrazowano na wykresie radarowym (wykres 6.12).



**Wykres 6.12. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów związanych z zasobami ludzkimi na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.

Analizując go zauważalne są dwa trendy, na które szczególnie te instrumenty oddziałują. Są to: rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej oraz rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej. Najsilniej na nie wpływającymi są programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) i zachęty dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce.

#### 6.4. Instrumenty finansowe

Następną grupą analizowanych instrumentów są instrumenty finansowe. W pierwszej kolejności prześlędzono wpływ dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne. Zestaw miar statystyk opisowych oraz średnich przedstawiono w tabeli 6.10 oraz na wykresie 6.13.

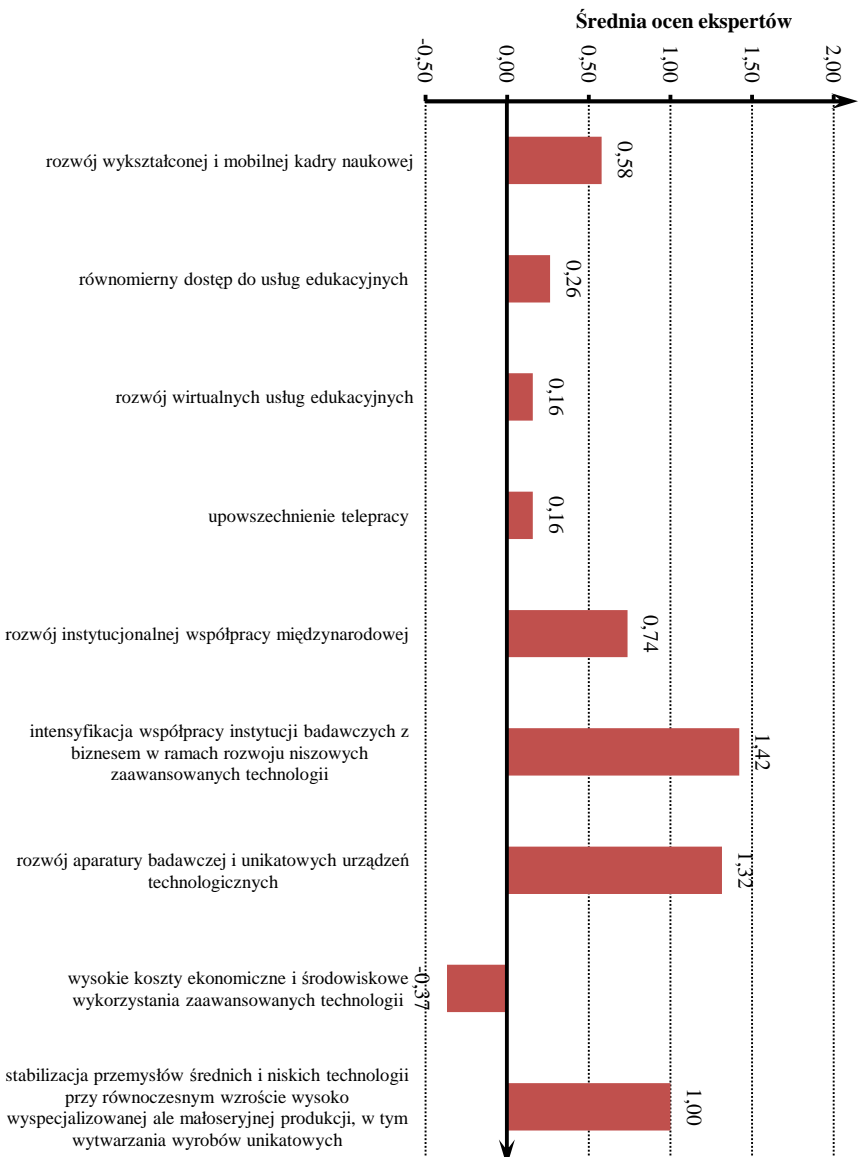
Najwyższy pozytywny wpływ dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową można zauważyć w relacji do intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,42), rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,32) oraz stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej, ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia 1). W pierwszym wypadku eksperci udzielili tyle samo odpowiedzi świadczących o wpływie wysoce pozytywnym, co pozytywnym. W relacji do rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych, większość ekspertów uznała wpływ instrumentu za pozytywny, podobnie w odniesieniu do stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej, ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych. W relacji do pozostałych trendów najczęściej udzielaną odpowiedzią była to świadcząca o braku wpływu instrumentu, za wyjątkiem rozwoju instytucjonalnej współpracy międzynarodowej, gdzie udzielono tyle samo odpowiedzi świadczących o pozytywnym wpływie instrumentu co o braku wpływu. Negatywny wpływ instrumentu został uwidoczniiony jedynie w relacji do wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii (średnia -0,37), chociaż większość ekspertów uznała brak wpływu (dominanta 0).

Jednak podobnie jak w przypadku poprzednich analizowanych trendów – ze względu na negatywny wydzźwięk trendów – istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny.

Tabela 6.10. Oddziaływanie dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1
Wartość maksymalna	2	2	1	1	2	2	2	1	2
Mediana	1	0	0	0	1	1	1	0	1
Dominanta	0/1	0	0	0	0/1	1/2	1	0	1
Średnia	0,58	0,26	0,16	0,16	0,37	0,74	1,32	-0,37	1,00
Odchylenie standardowe	0,61	0,56	0,37	0,37	0,73	0,61	0,58	1,01	0,75

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 6.13. Średnie ocen oddziaływania dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Źródło: opracowanie własne.



W wypadku finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników uzyskano wyższe noty z zakresu wpływu instrumentów na elementy trendów naukowo-technologicznych. Zestaw miar statystyk opisowych zaprezentowano w tabeli 6.11, zaś na wykresie 6.14 zestawienie ocen średnich.

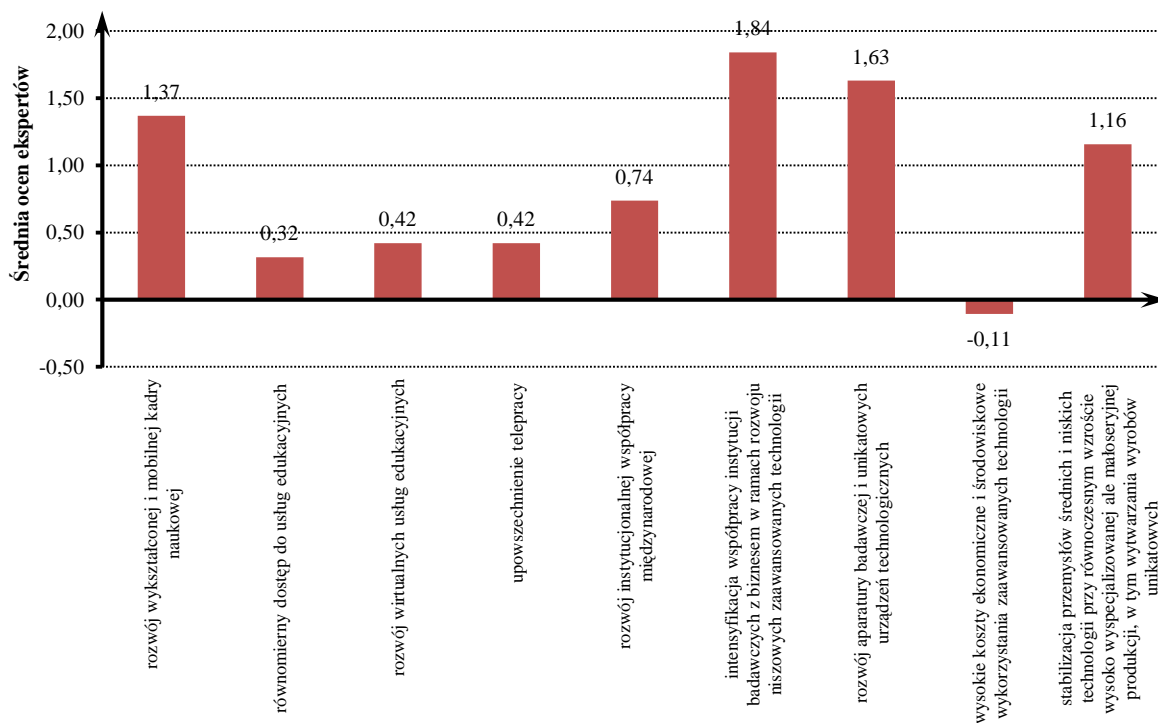
**Tabela 6.11. Oddziaływanie finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań***

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	1	0	-2	-1
Wartość maksymalna	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Mediana	1	0	0	0	1	2	2	0	1
Dominanta	2	0	0	1	1	2	2	1	1
Średnia	1,37	0,32	0,42	0,42	0,74	1,84	1,63	-0,11	1,16
Odchylenie standardowe	0,68	0,58	0,61	0,51	0,56	0,37	0,60	1,24	0,83

Źródło: opracowanie własne.

Zdaniem ekspertów, finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników w najwyższym stopniu wpływa na intensyfikację współpracy instytucji badawczych biznesu w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,87), rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,63) oraz rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej (średnia 1,37). We wszystkich przypadkach najczęstszą odpowiedzią była ta o wysoce pozytywnym wpływie instrumentu na trendy naukowo-technologiczne, a w wypadku wpływu instrumentu na intensyfikację współpracy instytucji badawczych biznesu w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii, zgodność ekspertów była bardzo wysoka, o czym świadczy niska wartość odchylenia standardowego (0,37) oraz rozstęp pomiędzy wartością minimalną i maksymalną wynoszący jednostkę. Wyraźny korzystny wpływ omawianego instrumentu odnotowano również w relacji do stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia 1,16) oraz rozwoju instytucjonalnej współpracy

międzynarodowej (średnia 0,74). W relacji do pozostałych trendów nie uwidoczniło wyraźnego korzystnego bądź niekorzystnego wpływu finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników.



**Wykres 6.14. Średnie ocen oddziaływania finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.

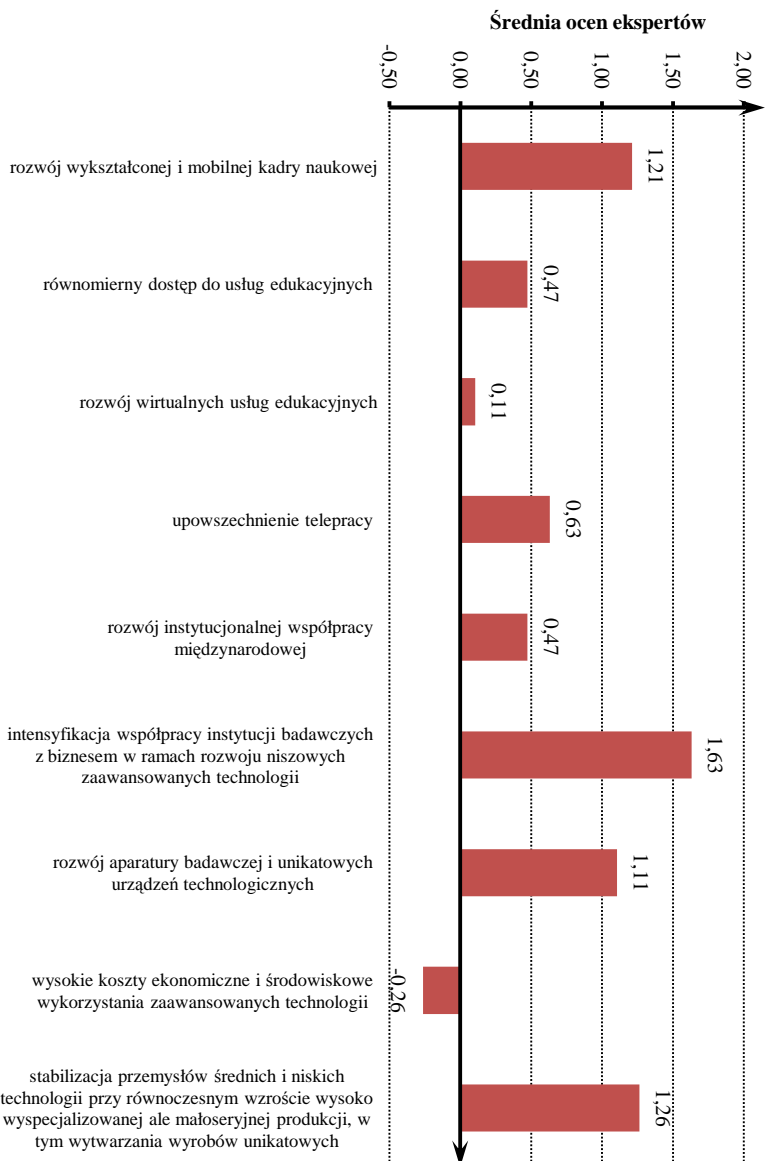
W dalszej kolejności prześledzono wpływ dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych i wynajmu aparatury badawczej. Zestaw statystyk opisowych zaprezentowano w tabeli 6.12, natomiast zestawienie ocen średnich na wykresie 6.15.

Wysoce pozytywny wpływ dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych i wynajmu aparatury badawczej zanotowano w relacji do intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,63) oraz do stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia 1,26). W obu wypadkach eksperci uznali wpływ instrumentu za kluczowy (dominanta 2). Wyraźny pozytywny wpływ instrumentu odnotowano jeszcze w relacji do rozwoju wykształconej i mobilnej kadry naukowej (średnia 1,21, dominanta 1) oraz rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,11, dominanta 1). W pozostałych wypadkach zależność – w opinii ekspertów – była mniej wyraźna, a najczęstsze oceny ekspertów przemawiają za brakiem tej zależności.

Tabela 6.12. Oddziaływanie dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych i wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	-1	0	0	0	0	-2	0
Wartość maksymalna	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Mediana	1	0	0	0	1	2	1	0	1
Dominanta	1	0	0	0	1	2	1	0	2
Średnia	1,21	0,47	0,11	0,11	0,63	1,63	1,11	-0,26	1,26
Odczylenie standardowe	0,71	0,61	0,46	0,60	0,61	0,60	0,66	0,93	0,81

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 6.15. Średnie ocen oddziaływania dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych i wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań

Źródło: opracowanie własne.



INNOWACYJNA  
GOSPODARKA  
NARODOWA. STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO





Ostatnim analizowanym instrumentem z grupy instrumentów finansowych były ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii. Zestaw miar statystyk opisowych z zakresu wpływu instrumentu na trendy naukowo-technologiczne zaprezentowano w tabeli 6.13, a na wykresie 6.16 zestawienie ocen średnich.

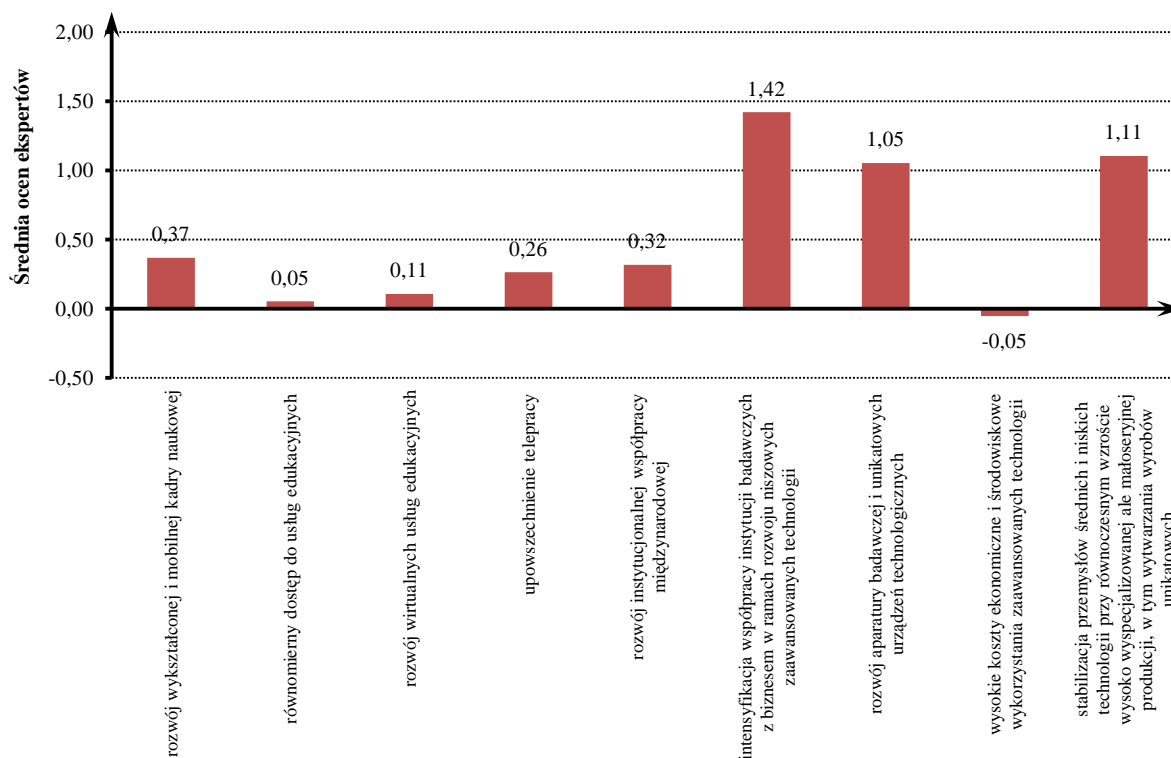
Uśrednione oceny z zakresu wpływu instrumentu na trendy naukowo-technologiczne są znacznie niższe niż w wypadku pozostałych instrumentów z omawianej grupy. W opinii ekspertów, ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii w najwyższym stopniu wpływają na intensyfikację współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,42). W tym wypadku eksperci udzielili tyle samo odpowiedzi świadczących o wpływie pozytywnym co wysoce pozytywnym (kluczowym). Wyraźna zależność pomiędzy instrumentem a trendami naukowo-technologicznymi została uwidoczniła jeszcze w wypadkach: stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej, ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia 1,11) oraz rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,05). W obu wypadkach eksperci najczęściej wystawiali notę „1” świadcząca o pozytywnym wpływie instrumentu na powyższe elementy trendów.

**Tabela 6.13. Oddziaływanie ubezpieczeń inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań***

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1
Wartość maksymalna	2	1	1	1	1	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Dominanta	0	0	0	0	0	1/2	1	1	1
Średnia	0,37	0,05	0,11	0,26	0,32	1,42	1,05	-0,05	1,11
Odchylenie standardowe	0,60	0,23	0,32	0,45	0,48	0,61	0,71	1,13	0,88

Źródło: opracowanie własne.



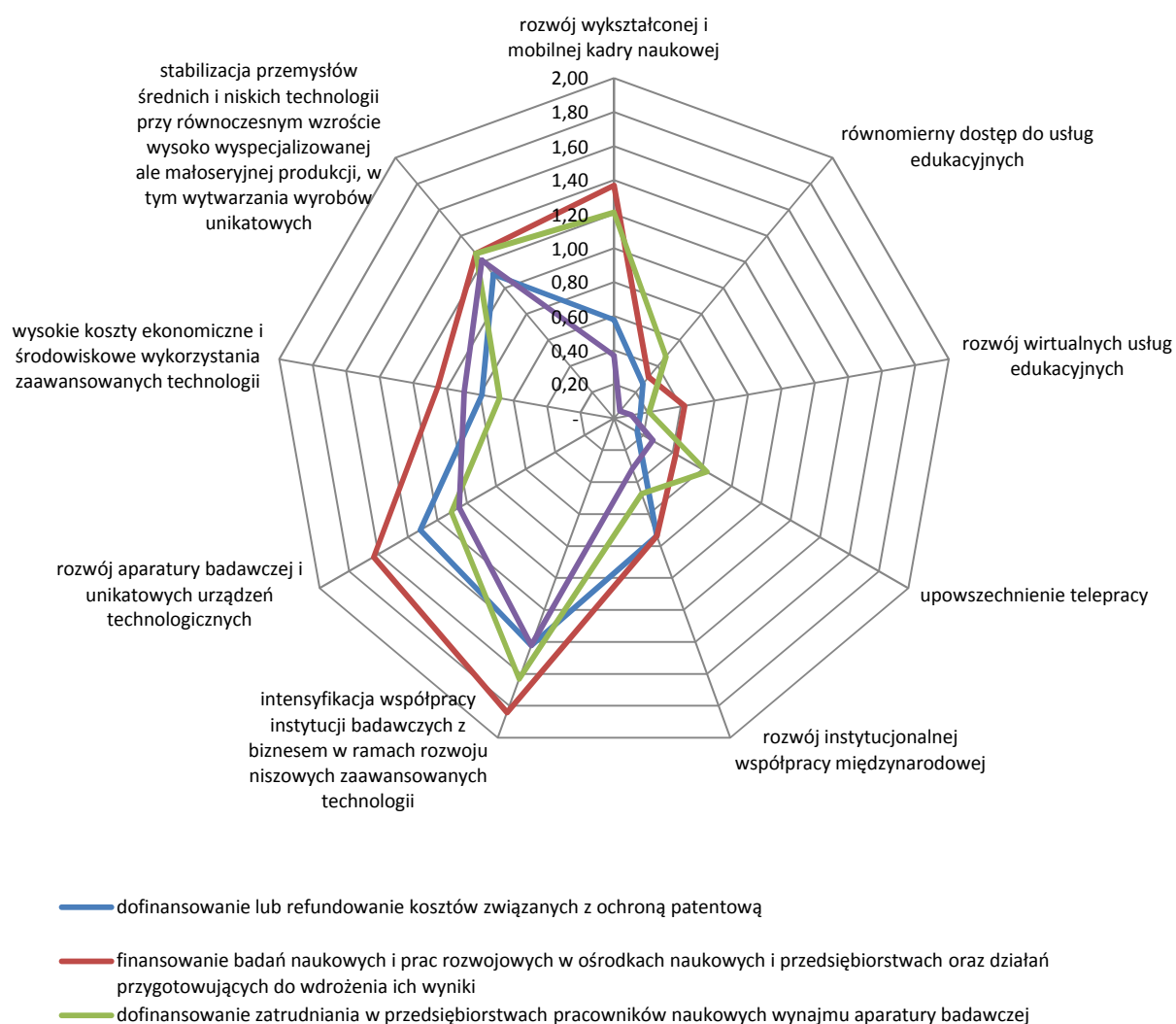


**Wykres 6.16. Średnie ocen oddziaływania ubezpieczeń inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.

W pozostałych wypadkach wartości średnie nieznacznie przekraczają wartość „0” oraz wartości dominanty na poziomie „0” (z wyłączeniem wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii, dominanta (1) przemawiają za brakiem wpływu ubezpieczeń inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na takie zjawiska jak: rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej, równomierny dostęp do usług edukacyjnych, rozwój wirtualnych usług edukacyjnych, upowszechnienie telepracy, rozwój instytucjonalnej współpracy naukowej.

Zestawienie siły oddziaływania instrumentów finansowych na trendy naukowo-technologiczne przedstawiono na wykresie 6.17.



**Wykres 6.17. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów finansowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.

Najsilniejsze oddziaływanie obserwowane jest w odniesieniu do intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii oraz rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych. Największą przeciętnie siłę wpływu (w odniesieniu do większości trendów) wykazuje instrument określony jako finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników.

## 6.5. Instrumenty inżynierii finansowej

Kolejną grupą instrumentów analizowanych instrumentów są instrumenty inżynierii finansowej. Analizując tę grupę instrumentów można zauważyć dosyć wyraźną tendencję w podobnym postrzeganiu przez ekspertów wpływu instrumentów na trendy naukowo-technologiczne.

W tabeli 6.14 zaprezentowano zestaw miar statystyk opisowych z zakresu wpływu ulg i preferencji kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne, zaś na wykresie 6.18 zestawienie ocen średnich.

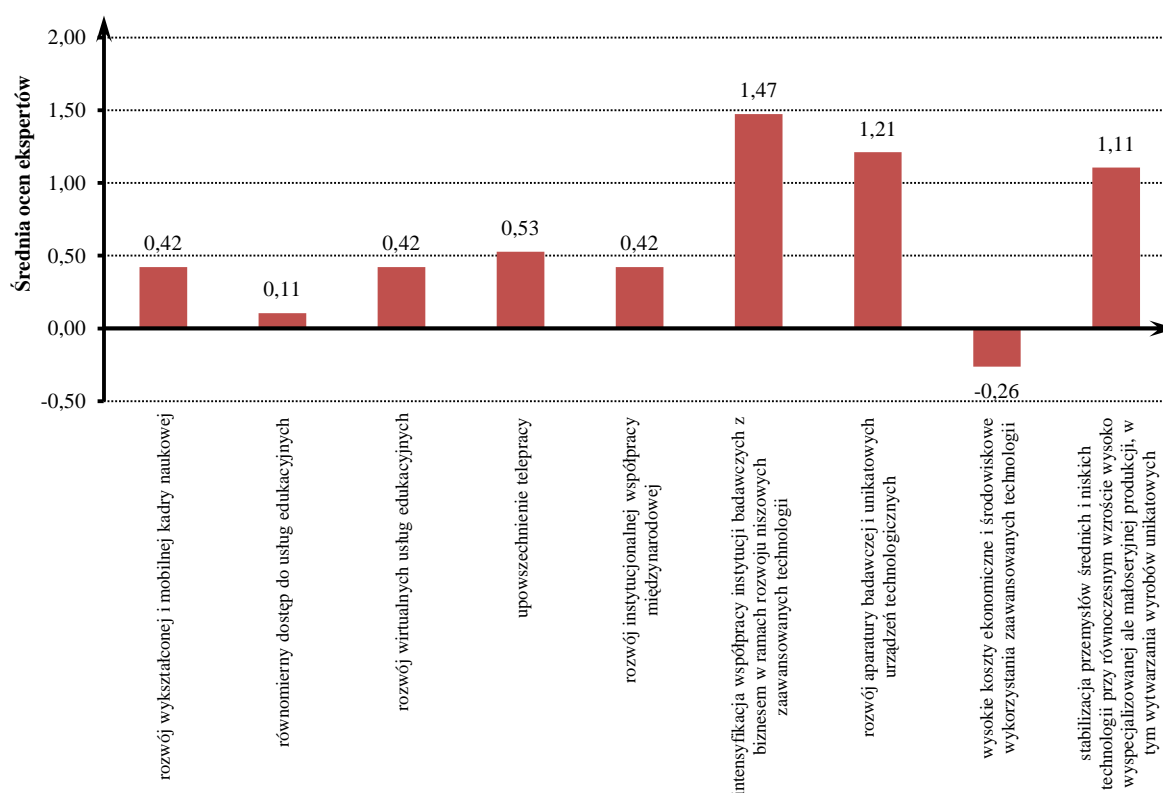
Tabela 6.14. Oddziaływanie ulg i preferencji kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1
Wartość maksymalna	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	0	2	1	0	1
Dominanta	0	0	0	0	0	2	1	-1/0	1
Średnia	0,42	0,11	0,42	0,53	0,42	1,47	1,21	-0,26	1,11
Odchylenie standardowe	0,61	0,32	0,69	0,61	0,61	0,61	0,54	1,37	0,81

Źródło: opracowanie własne.

Według opinii ankietowanych ekspertów największy korzystny wpływ ulgi i preferencje kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii mają na intensyfikację współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,47). Najczęstszą odpowiedzią udzielaną przez ekspertów była ta świadcząca o kluczowym wpływie instrumentu (dominanta 2). Pozytywny wpływ instrumentu można również zaobserwować w odniesieniu do rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,21, dominanta 1) oraz w relacji do stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzaniu wyrobów unikatowych (średnia 1,11, dominanta 1). W relacji do pozostałych trendów,

najczęstszą odpowiedzią udzielaną przez ekspertów była ta świadcząca o braku wpływu instrumentu, z wyłączeniem wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii, gdzie eksperci wystawili tyle samo not świadczących o negatywnym wpływie co o braku tego wpływu. Jednak podobnie jak w przypadku poprzednich analizowanych trendów – ze względu na negatywny wydźwięk trendu – istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Można zaryzykować stwierdzenie, że ulgi i preferencje kredytowe nie powinny raczej doprowadzać do wzrostu kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii.



**Wykres 6.18. Średnie ocen oddziaływania ulg i preferencji kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

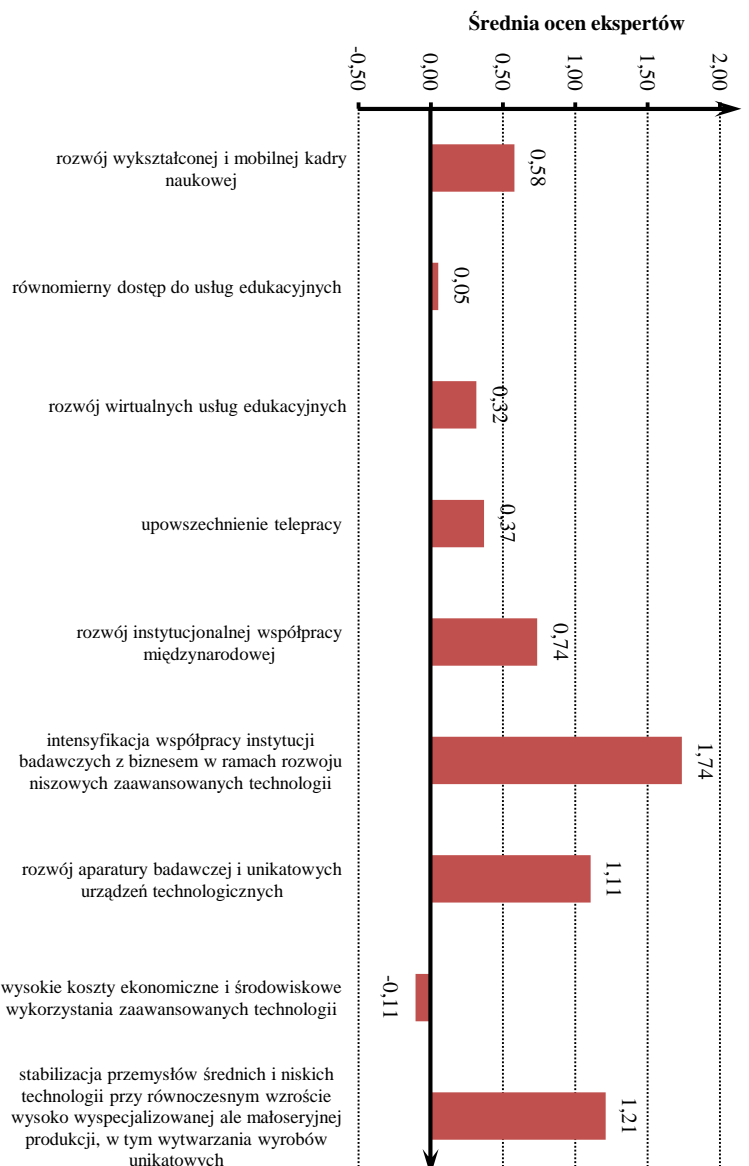
Źródło: opracowanie własne.

Analiza danych na temat wpływu funduszy wspierających działalność innowacyjną na poszczególne elementy trendów dostarcza bardzo zbliżonych wniosków jak w wypadku ulg i preferencje kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii (tabela 6.15, wykres 6.19).

Tabela 6.15. Oddziaływanie funduszy (gwarancyjne, *venture capital*, *seed capital*, mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierających działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	1	0	-2	-1
Wartość maksymalna	2	1	2	1	2	2	2	2	2
Mediana	1	0	0	0	1	2	1	0	1
Dominanta	0/1	0	0	0	0/1	2	1	0	1/2
Średnia	0,58	0,05	0,32	0,37	0,74	1,74	1,11	-0,11	1,21
Odchylenie standardowe	0,61	0,23	0,58	0,50	0,73	0,45	0,66	0,99	0,85

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 6.19. Średnie ocen oddziaływania funduszy (gwarancyjne, *venture capital*, *seed capital*, mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierających działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Źródło: opracowanie własne.



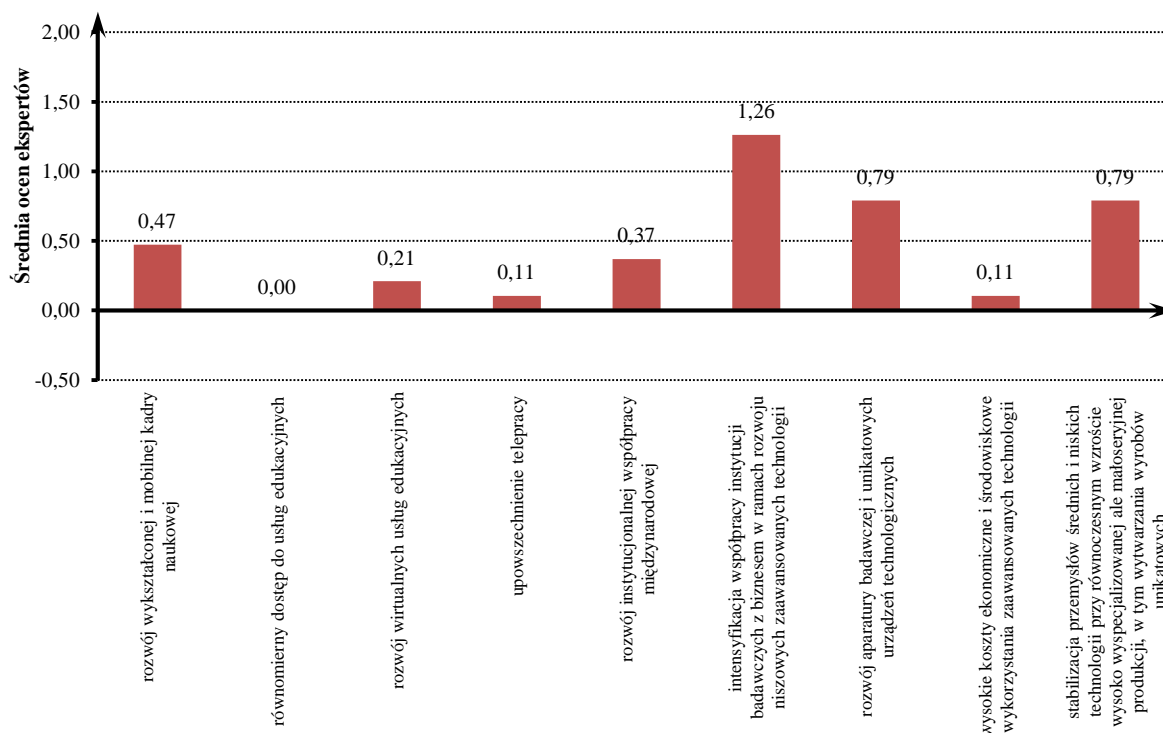
Kluczowy wpływ fundusze wspierające działalność innowacyjną mają na intensyfikację współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii. Wyraźną zależność można jeszcze zaobserwować w relacji do rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,11) oraz stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej, ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych. W pozostałych wypadkach eksperci najczęściej udzielali odpowiedzi świadczących o braku wpływu instrumentu z wyłączeniem rozwoju wykształconej i mobilnej kadry naukowej oraz rozwoju instytucjonalnej współpracy naukowej, w których to wypadkach eksperci udzielili tyle samo odpowiedzi świadczących o braku wpływu co o wpływie pozytywnym.

Uśrednione oceny ekspertów z zakresy wpływu sieci aniołów biznesu na poszczególne trendy charakteryzują się najniższymi wartościami w badanej grupie instrumentów (tabela 6.16, wykres 6.20).

**Tabela 6.16. Oddziaływanie sieci aniołów biznesu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1
Wartość maksymalna	2	0	2	1	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	0	1	1	0	1
Dominanta	0	0	0	0	0	1/2	1	0	1
Średnia	0,47	0,00	0,21	0,11	0,37	1,26	0,79	0,11	0,79
Odchylenie standardowe	0,61	0,00	0,54	0,32	0,60	0,73	0,63	0,94	0,98

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 6.20. Średnie ocen oddziaływania sieci aniołów biznesu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.

Najwyższy pozytywny wpływ instrumentu na trendy naukowo-technologiczne uzyskano w relacji do intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,26). W tym wypadku eksperci udzielili tyle samo odpowiedzi świadczących o kluczowym co o pozytywnym wpływie.

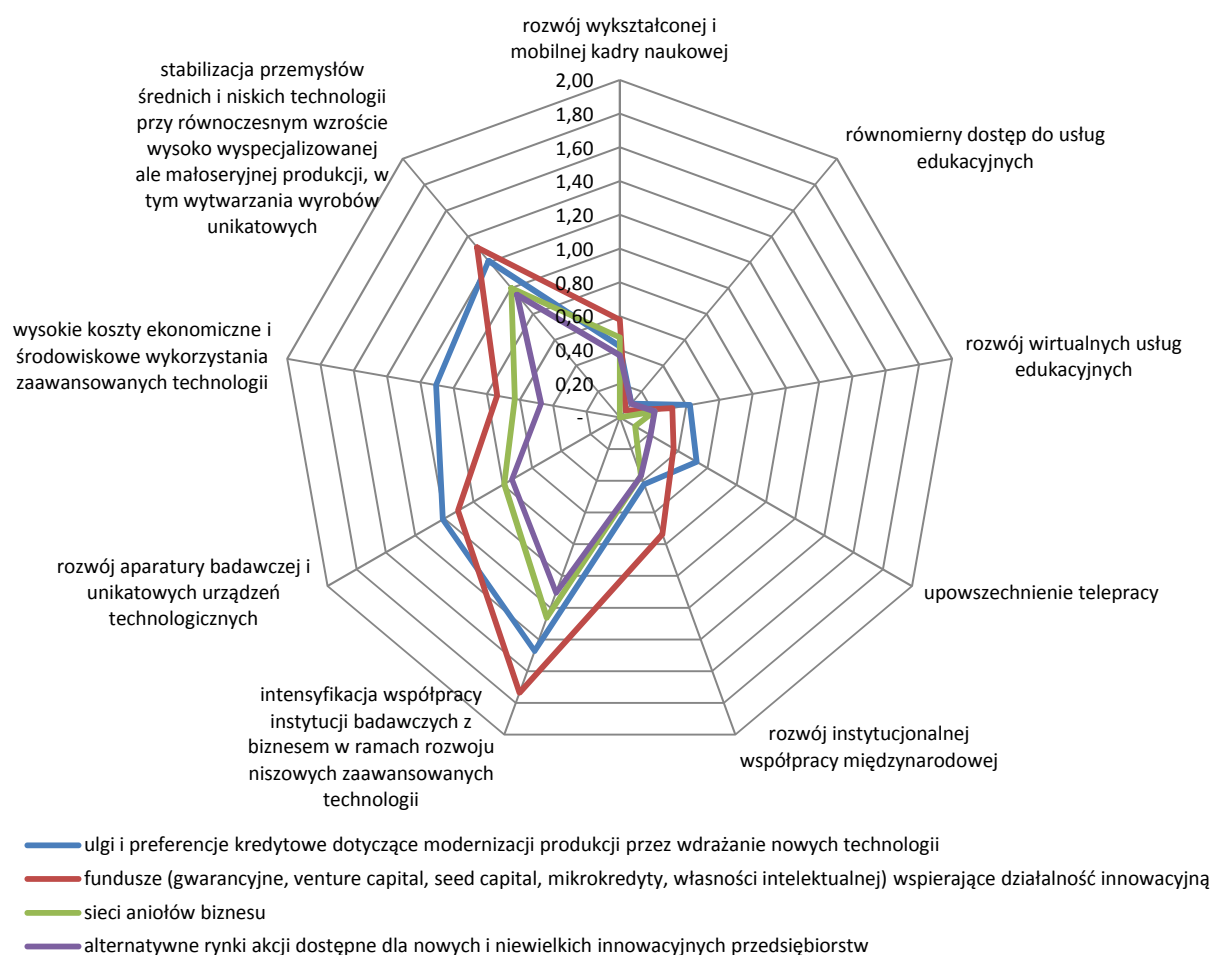
Korzystny wpływ instrumentu można zaobserwować również w relacji do rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 0,79) oraz stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej, ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych. W pozostałych wypadkach najczęściej udzielaną odpowiedzią przez ekspertów była ta świadcząca o braku wpływu instrumentu na trendy naukowo-technologiczne.

Podobnie jak w wypadku wpływu sieci aniołów biznesu, niskie wartości uśrednionych ocen ekspertów uzyskano również dla alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw (tabela 6.17, wykres 6.21).





Według opinii ekspertów alternatywne rynki akcji dostępne dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw najwyższy korzystny wpływ wywierają na takie trendy naukowo-technologiczne jak: intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,11), stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia 0,85) oraz rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 0,74), a najczęściej udzielaną odpowiedzią przez ekspertów była ta świadcząca o pozytywnym wpływie (dominanta 1). W pozostałych wypadkach eksperci najczęściej wystawiali noty świadczące o braku wpływu instrumentu na poszczególne trendy naukowo-technologiczne. Aby zobrazować siłę oddziaływania niezależną od kierunku wpływu wykonano wykres 6.22, na którym przedstawiono średnie z modułów ocen ekspertów dotyczących wpływu instrumentów inżynierii finansowej na poszczególne trendy.



**Wykres 6.22. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów inżynierii finansowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.

W badanym zestawieniu widać, że wyraźna siła oddziaływania uwidacznia się jedynie w odniesieniu do czterech trendów: intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii, stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych, rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych oraz wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystanie zaawansowanych technologii. Natomiast w odniesieniu do wszystkich trendów największą siłę oddziaływania mają dwa instrumenty inżynierii finansowej: fundusze wspierające działalność innowacyjną oraz ulgi i preferencje krajowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrożenie nowych technologii.

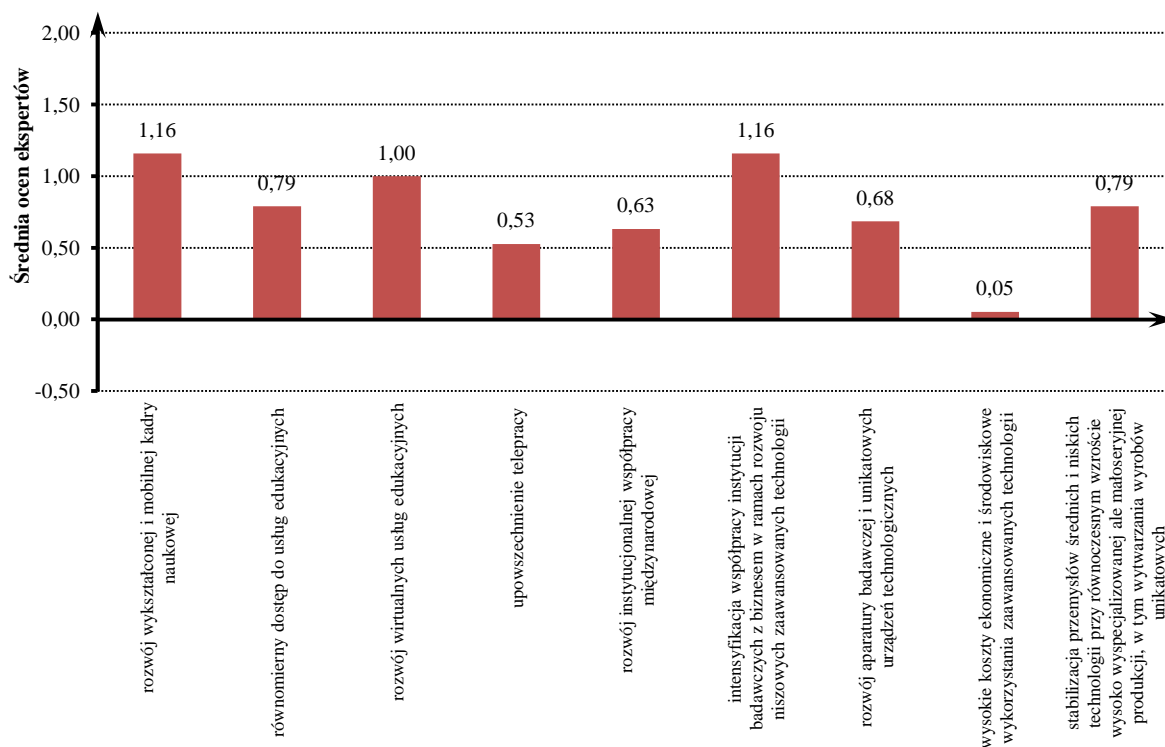
## 6.6. Instrumenty informacyjne, edukacyjne, szkoleniowe i promocyjne

Ostatnią analizowaną grupą instrumentów są instrumenty informacyjne edukacyjne, szkoleniowe i promocyjne. W tabeli 6.18 przedstawiono zestaw statystyk opisowych z zakresu wpływu działalności informacyjnej w rozpowszechniania dobrych praktyk dotyczących komercjalizowania wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne, zaś na wykresie 6.23 zestawienie ocen średnich.

**Tabela 6.18. Oddziaływanie działalności informacyjnej i rozpowszechniania dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-2	0
Wartość maksymalna	2	2	2	1	2	2	2	2	2
Mediana	1	1	1	1	1	1	1	0	1
Dominanta	1	1	1	1	1	1	1	0	0
Średnia	1,16	0,79	1,00	0,53	0,63	1,16	0,68	0,05	0,79
Odchylenie standardowe	0,69	0,54	0,67	0,51	0,60	0,60	0,67	0,91	0,79

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 6.23. Średnie ocen oddziaływania działalności informacyjnej i rozpowszechnienia dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.

Oceny ekspertów charakteryzują się dosyć niskim zróżnicowaniem, o czym świadczy niska wartość odchylenia standardowego dla wszystkich analizowanych przypadków oraz rozstęp pomiędzy wartością maksymalną i minimalną wynoszący najczęściej dwie jednostki. Najczęstszą oceną udzielaną przez ekspertów była ta świadcząca o pozytywnym wpływie instrumentu na dany element trendu (dominanta 1) z wyłączeniem wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii i stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzaniu wyrobów unikatowych (dominanta 0).

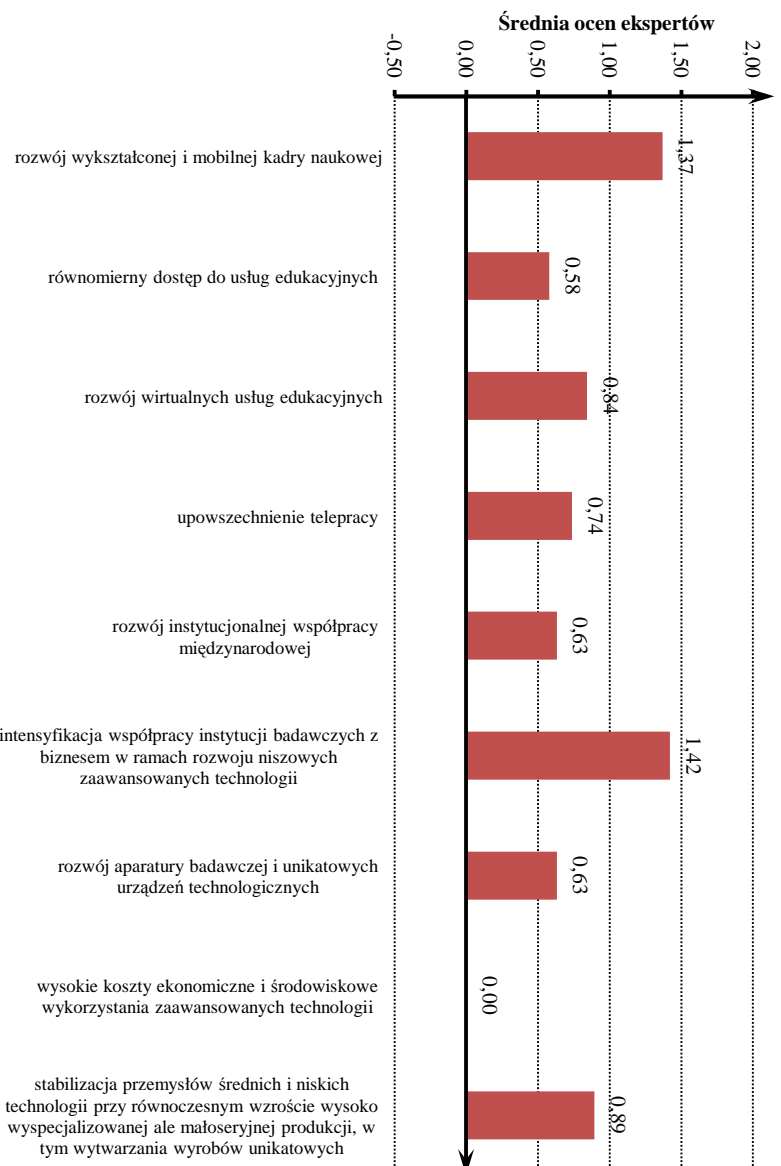
Najwyższą wartość z zakresu wpływu działalności informacyjnej i rozpowszechnienia dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej uzyskano w relacji do rozwoju wykształconej i mobilnej kadry naukowej (średnia 1,16) oraz intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,16).

Ostatnim analizowanym instrumentem jest promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych. Zestaw miar statystyk opisowych oraz średnich zaprezentowano w tabeli 6.19 a na wykresie 6.24 zestawienie ocen średnich.

Tabela 6.19. Oddziaływanie promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Miary statystyczne	rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej	równomierny dostęp do usług edukacyjnych	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	upowszechnienie telepracy	rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej	intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-2	0
Wartość maksymalna	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	2	0	0	1	1	1	1	0	1
Dominanta	2	0	1	1	1	1/2	0	0	0/1
Średnia	1,37	0,58	0,84	0,74	0,74	0,63	1,42	0,63	0,89
Odchylenie standardowe	0,76	0,69	0,69	0,65	0,60	0,61	0,68	0,94	0,81

Źródło: opracowanie własne.



Wykres 6.24. Średnie ocen oddziaływania promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*

Źródło: opracowanie własne.

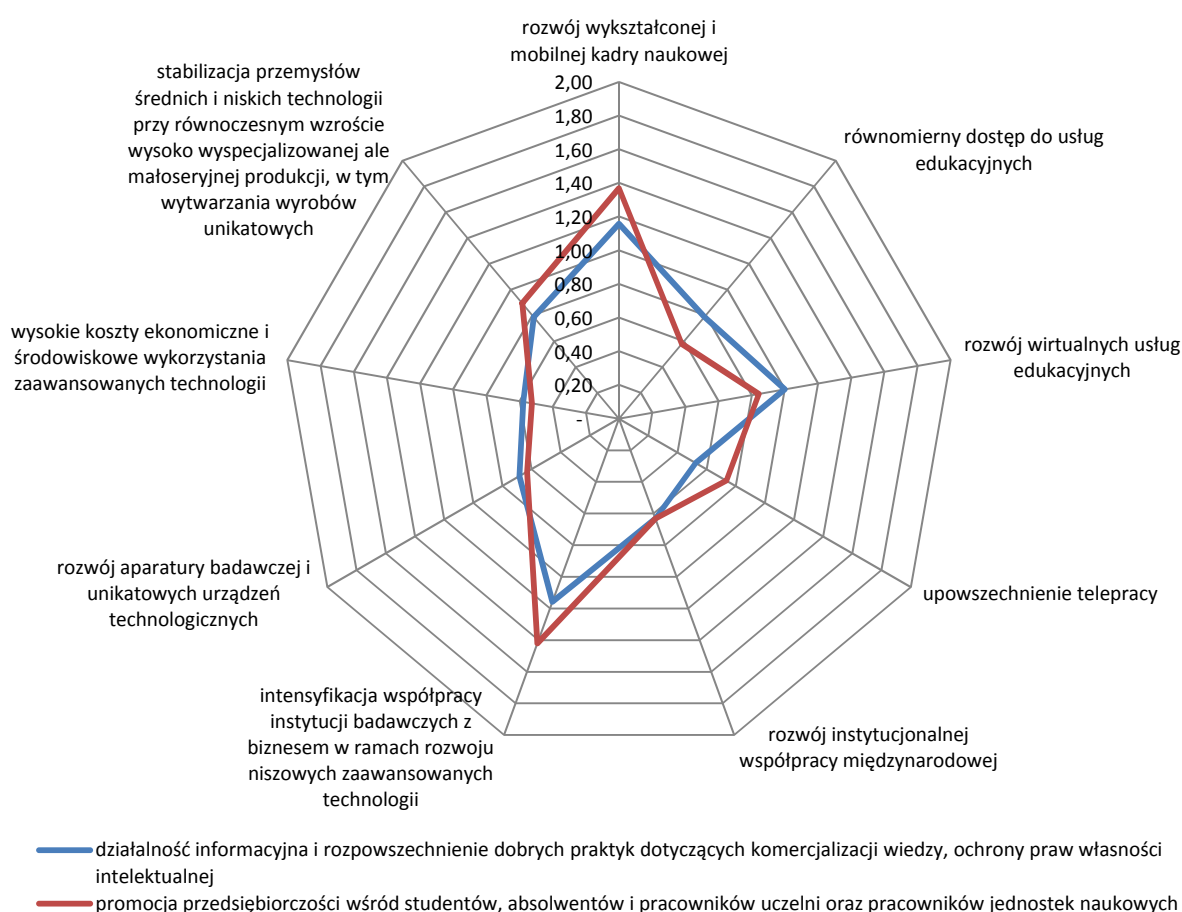


INNOWACYJNA  
GOSPODARKA  
NARODOWA. STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



Według ankietowanych ekspertów promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych w najwyższym stopniu korzystnie wpływa na intensyfikację współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii (średnia 1,42) oraz rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej (średnia 1,37). W pierwszym wypadku eksperci udzielili tyle samo odpowiedzi świadczących o wpływie pozytywnym co wysoce pozytywnym. W drugim wypadku przeważały odpowiedzi o wysoce pozytywnym wpływie. W pozostałych przypadkach wpływ ten był korzystny z przewagą odpowiedzi o wpływie pozytywnym, to jest w relacji do takich zjawisk jak: rozwój wirtualnych usług edukacyjnych, upowszechnieni telepracy, rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej. W relacji do takich trendów jak równomierny dostęp do usług edukacyjnych, rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych, wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii najczęstszą odpowiedzią udzieloną przez ekspertów była ta świadcząca o braku wpływu instrumentu na elementy analizowanych trendów.



**Wykres 6.25. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.



Siła oddziaływania instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych na trendy naukowo-technologiczne (niezależna od kierunku wpływu) została przedstawiona na wykresie 6.25. Oba opisywane instrumenty wykazują podobne siły wpływu, które stają się wyraźne (wartości średnie powyżej jedności) jedynie w odniesieniu do następujących trendów: intensyfikacja współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii oraz rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej. Na pozostałe oddziaływanie zdaniem ekspertów jest znacznie niższe.

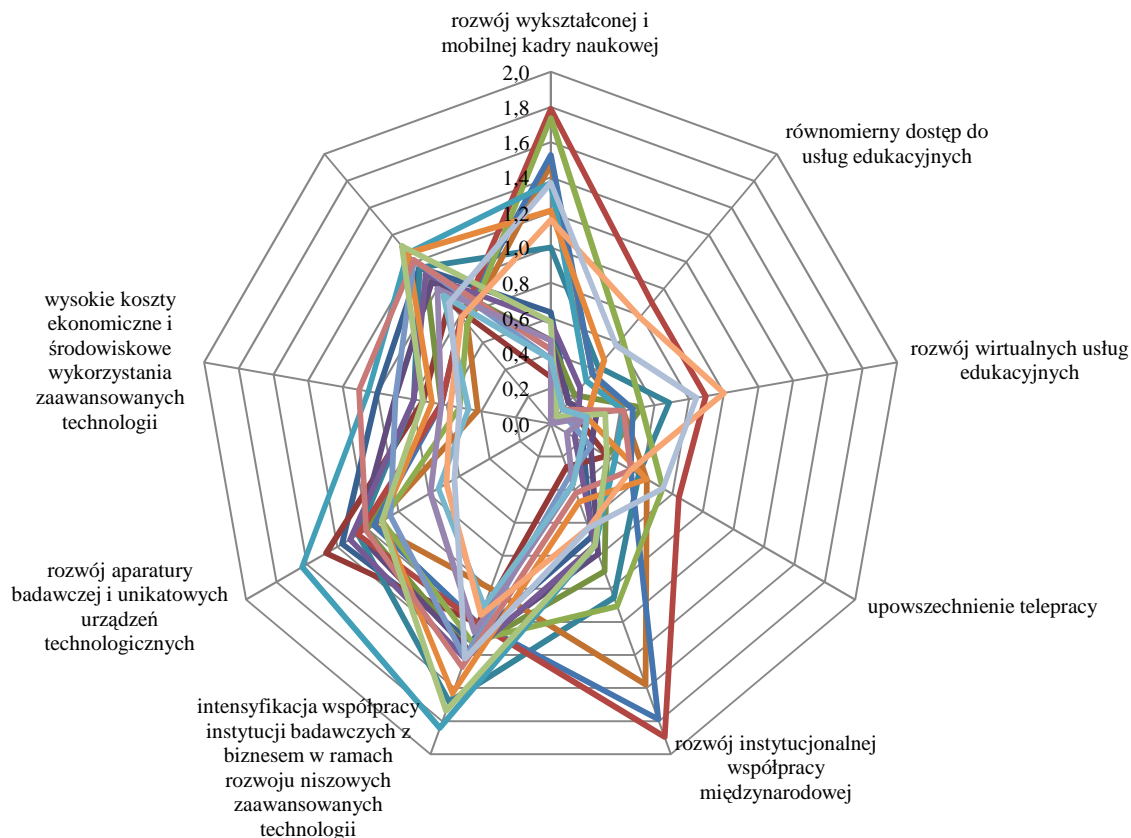
## 6.7. Podsumowanie analiz

Podsumowanie przeprowadzonych analiz w ramach oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań* zostało zaprezentowane na wykresie 6.26, na którym przedstawiono zbiorczą ocenę oddziaływania instrumentów na trendy naukowo-technologiczne. Zaś na wykresie 6.27 przedstawiono zestawienie w porządku malejącym instrumentów, gdzie miarą hierarchizującą była średnia z modułów ocen eksperckich wystawianych dla poszczególnych trendów naukowo-technologicznych.

Z analizy wyników wyraźnie widać, że – ze względu na negatywny wydzźwięk trendu – eksperci mieli kłopot z określeniem właściwego kierunku oddziaływania w wypadku trendu „wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii”. Można zaryzykować przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny, o czym świadczy wysoka wartość rozstępu pomiędzy minimalną i maksymalną notą.

Porównując otrzymane w ramach przeprowadzonych analiz wyniki, wyraźnie widać znaczne różnice w sile oddziaływania poszczególnych instrumentów na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 2: *Twardych dostosowań*. Ponadto łączne oceny oddziaływań są nieco niższe niż w wypadku Scenariusza 1: *Skoku cywilizacyjnego*. Najsilniej, łącznie na wszystkie trendy naukowo-technologiczne wpływają – podobnie jak w wypadku Scenariusza 1: *Skoku cywilizacyjnego* – programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców), chociaż ich siła oddziaływania na poszczególne elementy trendów jest różna. Kluczowy wpływ instrument ten wywiera na rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej oraz rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej.

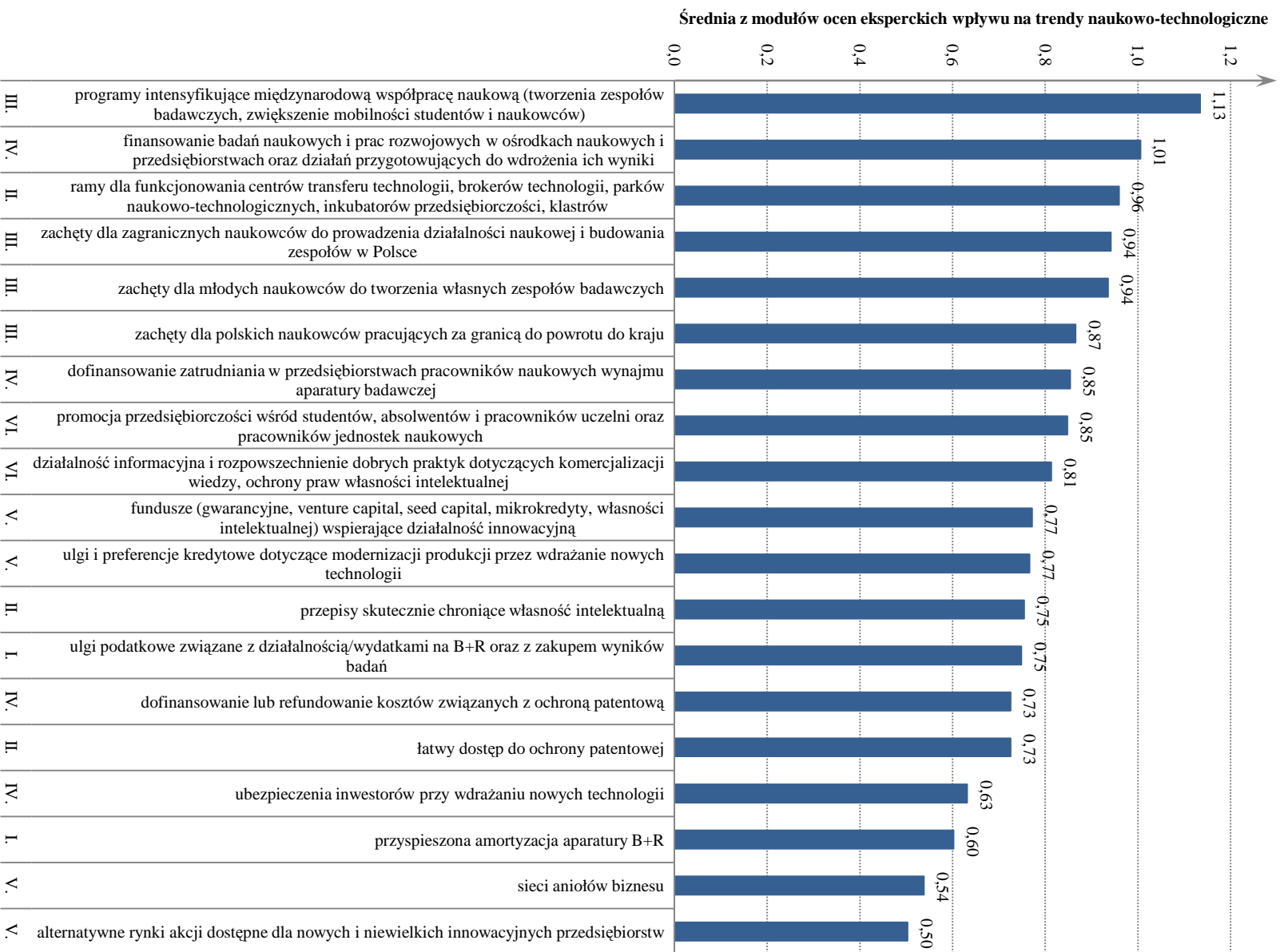




- ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań
- przyspieszona amortyzacja aparatury B+R
- przepisy skutecznie chroniące własność intelektualną
- łatwy dostęp do ochrony patentowej
- ramy dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów
- zachęty dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju
- zachęty dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce
- programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową (tworzenia zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców)
- zachęty dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych
- dofinansowanie lub refundowanie kosztów związanych z ochroną patentową
- finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyniki
- dofinansowanie zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych wynajmu aparatury badawczej
- ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii
- ulgi i preferencje kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii
- fundusze (gwarancyjne, venture capital, seed capital, mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierające działalność innowacyjną
- sieci aniołów biznesu
- alternatywne rynki akcji dostępne dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw
- działalność informacyjna i rozpowszechnienie dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej

**Wykres 6.26. Zbiorcze zestawienie wpływu wszystkich instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na podstawie średnich ze modułów ocen eksperckich na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań***

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 6.27. Zestawienie instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na podstawie średnich z modułów ocen eksperckich wpływu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: Twardych dostosowań**

Źródło: opracowanie własne.



Wysoki stopień ogólnego oddziaływania na trendy odnotowano również w wypadku finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników, szczególnie w relacji do intensyfikacji współpracy instytucji badawczych biznesu w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii, rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych oraz rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej. We wszystkich przypadkach najczęstszą odpowiedzią była ta o wysoce pozytywnym wpływie instrumentu na trendy naukowo-technologiczne.

W wypadku wpływu instrumentu: intensyfikacja współpracy instytucji badawczych biznesu w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii, zgodność ekspertów była bardzo wysoka. Wysoki łączny pozytywny wpływ instrumentów na trendy naukowo technologiczne odnotowano również w wypadku ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów oraz dla zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce, zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych,.

Wyraźną zależność pomiędzy zachętami dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce ujawniono w relacji do rozwoju instytucjonalnej współpracy międzynarodowej oraz rozwoju wykształconej i mobilnej kadry naukowej.

Zachęty dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych w największym stopniu wpływają na rozwój wykształconej i mobilnej kadry naukowej.

Najwyższy korzystny wpływ ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów można zauważyć w relacji do intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii.

Interesującą tendencję dostrzeżono w wypadku instrumentów należących do zestawu instrumentów inżynierii finansowej oraz instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych.

Analizując grupę instrumentów inżynierii finansowej, można zauważyć dosyć wyraźną tendencję w podobnym postrzeganiu przez ekspertów wpływu instrumentów na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 2: *Twardych dostosowań*. W opinii ekspertów najwyższy wpływ instrumenty te wywierają na intensyfikację współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii. Eksperska ocena instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych charakteryzuje się dosyć niskim zróżnicowaniem not wystawianych przez ekspertów.

Najniższą siłę oddziaływania na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań* odnotowano w wypadku alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich przedsiębiorstw innowacyjnych.

Porównując natomiast siłę oddziaływania wszystkich instrumentów na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 2: *Twardych dostosowań*, to jest ona największa w relacji do: intensyfikacji współpracy instytucji badawczych z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii; stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych; rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych.

Najsłabiej instrumenty polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa w opinii ekspertów – oddziałują na równomierny dostęp do usług edukacyjnych, rozwój wirtualnych usług edukacyjnych.

## **7. Szczegółowa analiza wyników z zakresu oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 3: *Trudnej modernizacji*.**

### **7.1. Instrumenty fiskalne**

Analizę stopnia oddziaływania instrumentów na poszczególne trendy naukowo-technologiczne rozpoczęto od badania siły wpływu ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz

zakupem wyników badań. W tym celu wyznaczono podstawowe miary statystyczne odpowiedzi udzielonych przez respondentów. Wyniki przedstawiono w tabeli 7.1. oraz na wykresie 7.1.

Analizując wyniki z tabeli 7.1 oraz graficzną ilustrację średnich przedstawioną na wykresie 7.1 można stwierdzić, że ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań najsilniej oddziałują na wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia 1,74) oraz na oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (średnia 1,58). W obu przypadkach najczęściej pojawiającą się wartością było „2” – określające wpływ wysoce pozytywny (kluczowy). Wyraźny związek zauważalny jest również w odniesieniu do rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia odpowiedzi 1,42).

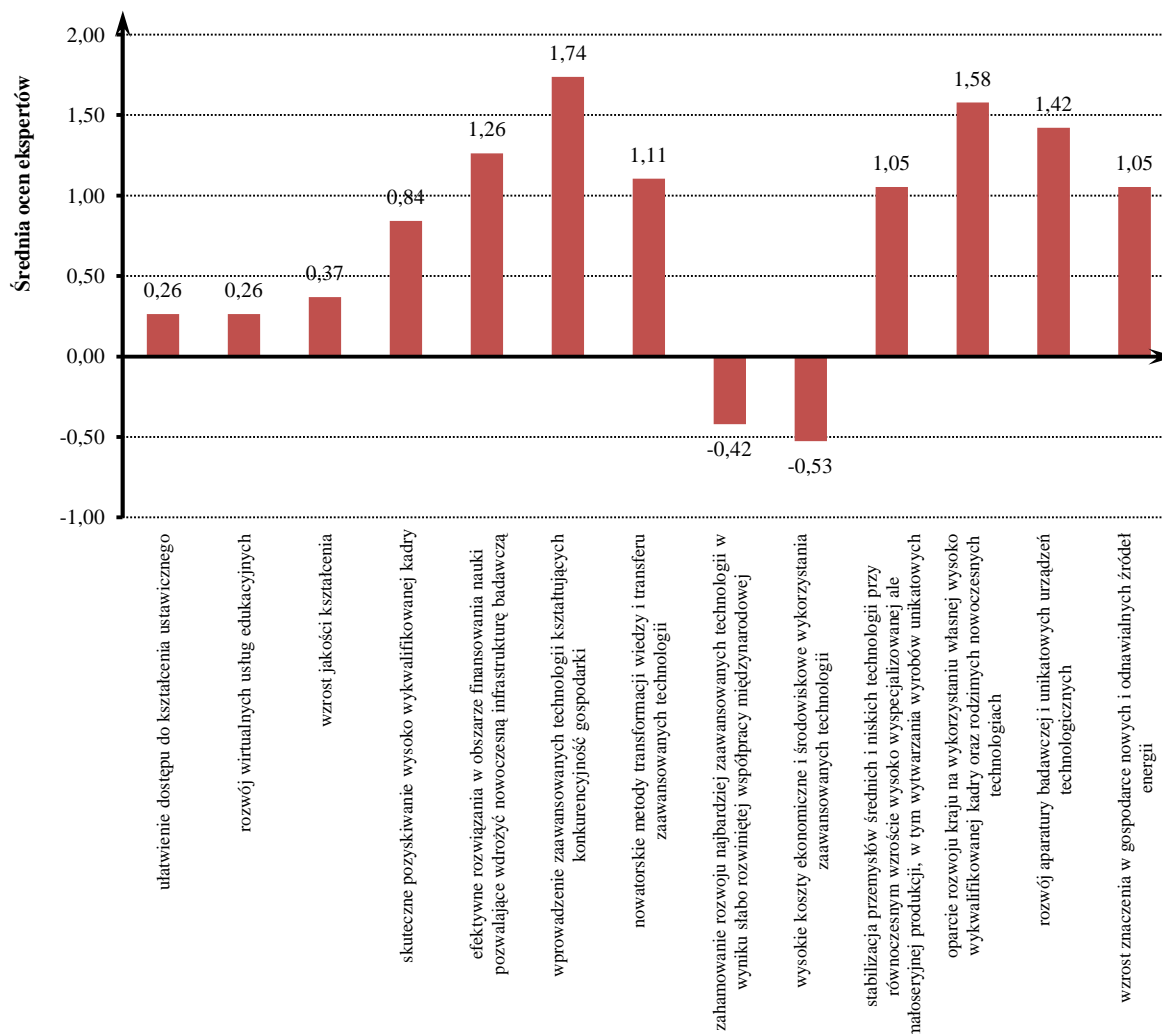
Na podstawie otrzymanych wyników można zauważyć wyraźne różnice w ocenach ekspertów biorących udział w badaniu. Potwierdza to zakres zmienności określony przez wartość minimalną i maksymalną, jak również wyznaczone wartości odchylenia

standardowego. Największe rozbieżności pojawiły się w ocenie wpływu oddziaływania ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej oraz na wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii. W ocenie eksperckiej tych trendów pojawiały się zarówno oceny określające wpływ wysoce negatywny co i wysoce pozytywny (kluczowy). Świadczy o tym także najwyższe odchylenie standardowe na poziomie odpowiednio 1,39 i 1,12. Dominujące były jednak oceny świadczące o negatywnym, albo o braku wpływu ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na obydwie wymienione wyżej trendy (średnia ocena ekspercka uplasowana poniżej „0”).

Tabela 7.1. Oddziaływanie ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoce wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	1	0	-2	-2	-1	0	0	0
Wartość maksymalna	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	1	1	2	1	-1	-1	1	2	1	1
Dominanta	0	0	0	0	1	2	1	-2/-1/0	-1/0	1	2	1/2	1
Średnia	0,26	0,26	0,37	0,84	1,26	1,74	1,11	-0,42	-0,53	1,05	1,58	1,42	1,05
Odchylenie standardowe	0,56	0,45	0,50	0,83	0,65	0,45	0,66	1,39	1,12	0,85	0,69	0,61	0,52

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 7.1. Średnia ocen oddziaływania ulgi podatkowej związanej z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Źródło: opracowanie własne.

Brak wpływu jest szczególnie widoczny w odniesieniu do ułatwień dotyczących dostępu do kształcenia ustawicznego, rozwoju wirtualnych usług edukacyjnych, a także wzrostu jakości kształcenia. W tych przypadkach najczęściej pojawiającą się odpowiedzią była właśnie wartość „0”, a wyznaczona średnia w niewielkim stopniu ją przekraczała. W ocenie eksperckiej badany instrument fiskalny nie wywiera też wpływu na skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry.

Wpływ negatywny instrumentu odnotowano w relacji do zahamowania rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej (średnia -0,42) oraz na wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii (średnia -0,53). Jednak ze względu na negatywny wydźwięk powyższych trendów istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Świadczy o tym również odstęp ocen wynoszący (+/-2).

Drugim z badanych instrumentów fiskalnych mających wpływ na poszczególne elementy trendów naukowo-technologicznych była przyspieszona amortyzacja aparatury B+R. Podstawowe miary statystyk opisowych dla tego instrumentu przedstawiono w tabeli 7.2, zaś porównanie średnich ocen eksperckich na wykresie 7.2.

W ocenie eksperckiej siła oddziaływania przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R nie ma kluczowego wpływu na żaden z badanych trendów.

Zdaniem respondentów, rozpatrywany instrument fiskalny ma pozytywny wpływ tylko na 3 spośród 13 analizowanych trendów. Wśród nich można wymienić rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia ocena ekspercka na poziomie 1,32), efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą (średnia 1,16) oraz wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia 1,11).

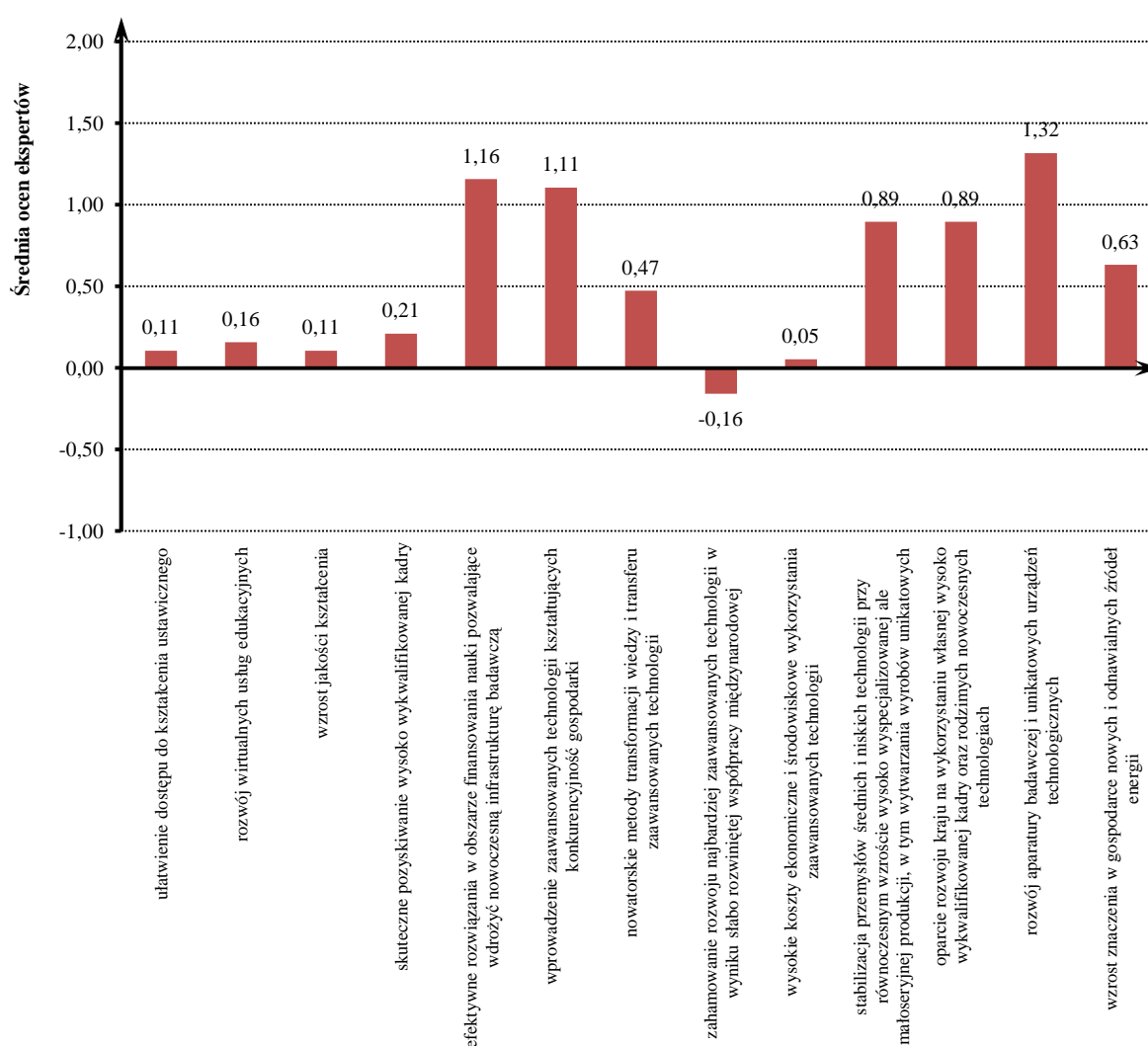
**Tabela 7.2. Oddziaływanie przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-1	0	0	0
Wartość maksymalna	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
Dominanta	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0/1	1	0
Średnia	0,11	0,16	0,11	0,21	1,16	1,11	0,47	-0,16	0,05	0,89	0,89	1,32	0,63
Odchylenie standardowe	0,32	0,37	0,32	0,54	0,76	0,66	0,51	1,07	1,08	0,88	0,81	0,67	0,76

Źródło: opracowanie własne.

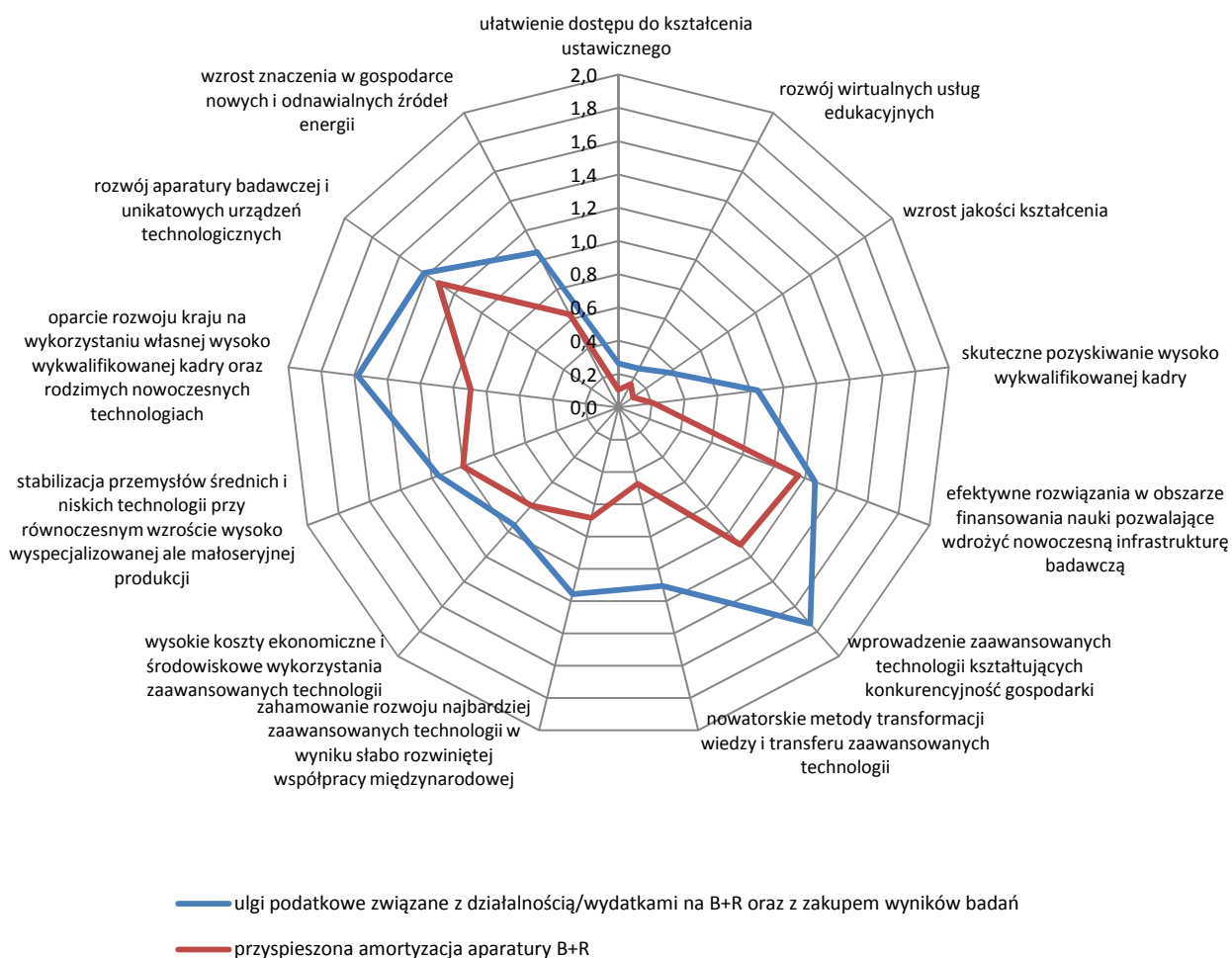


Analizując oceny ekspertów można zauważyć, że wpływ przyspieszonej amortyzacji infrastruktury B+R na większość badanych trendów jest marginalny. W przypadku dziesięciu spośród trzynastu trendów naukowo-technologicznych, ocena „0” oznaczająca brak wpływu była minimalną oceną przyznaną przez ekspertów, a dla ośmiu dominującą, co spowodowało, że średnia ocena niewiele wykraczała ponad „0”, jednak z tendencją do określenia pozytywnego wpływu. Tylko w przypadku zahamowania rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej, tendencja była raczej negatywna. Średnia ocena trendu ukształtowała się na poziomie -0,16. Jednak ze względu na negatywny wydzźwięk powyższego trendu, istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Świadczy o tym również odstęp ocen wynoszący (+/-2).



Wykres 7.2. Średnia ocen oddziaływania przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 7.3. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów fiskalnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Źródło: opracowanie własne.

W Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*, podobnie jak w odniesieniu do pozostałych scenariuszy, wykonano analizę siły oddziaływania poprzez wyznaczenie średnich modułów ocen wpływu instrumentów fiskalnych na trendy naukowo-technologiczne. Jej wyniki zostały przedstawione na wykresie 7.3. Oba brane pod uwagę instrumenty w różnym stopniu oddziałują na trendy w ramach trzeciego scenariusza. Pierwszy z nich – ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz zakupem wyników badań jest instrumentem wykazującym większy wpływ niż drugi – przyspieszona amortyzacja aparatury B+R. Jego uśrednione oceny są wyraźnie wyższe w odniesieniu do takich trendów jak wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki, oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologii, czy też rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych.

## 7.2. Instrumenty prawne

Kolejną rozpatrywaną grupą instrumentów były instrumenty prawne. Pierwszym z badanych instrumentów prawnych są przepisy skutecznie chroniące własność intelektualną. Na podstawie otrzymanych wyników można zauważyć, że w ocenie ekspertów, instrument ten ma bardzo zróżnicowaną siłę oddziaływania na poszczególne trendy naukowo-technologiczne. Potwierdza to zakres zmienności określony przez wartość minimalną i maksymalną, jak również wyznaczone wartości odchylenia standardowego. Podstawowe miary statystyk opisowych przedstawiono w tabeli 7.3, natomiast średnie ocen eksperckich na wykresie 7.4.

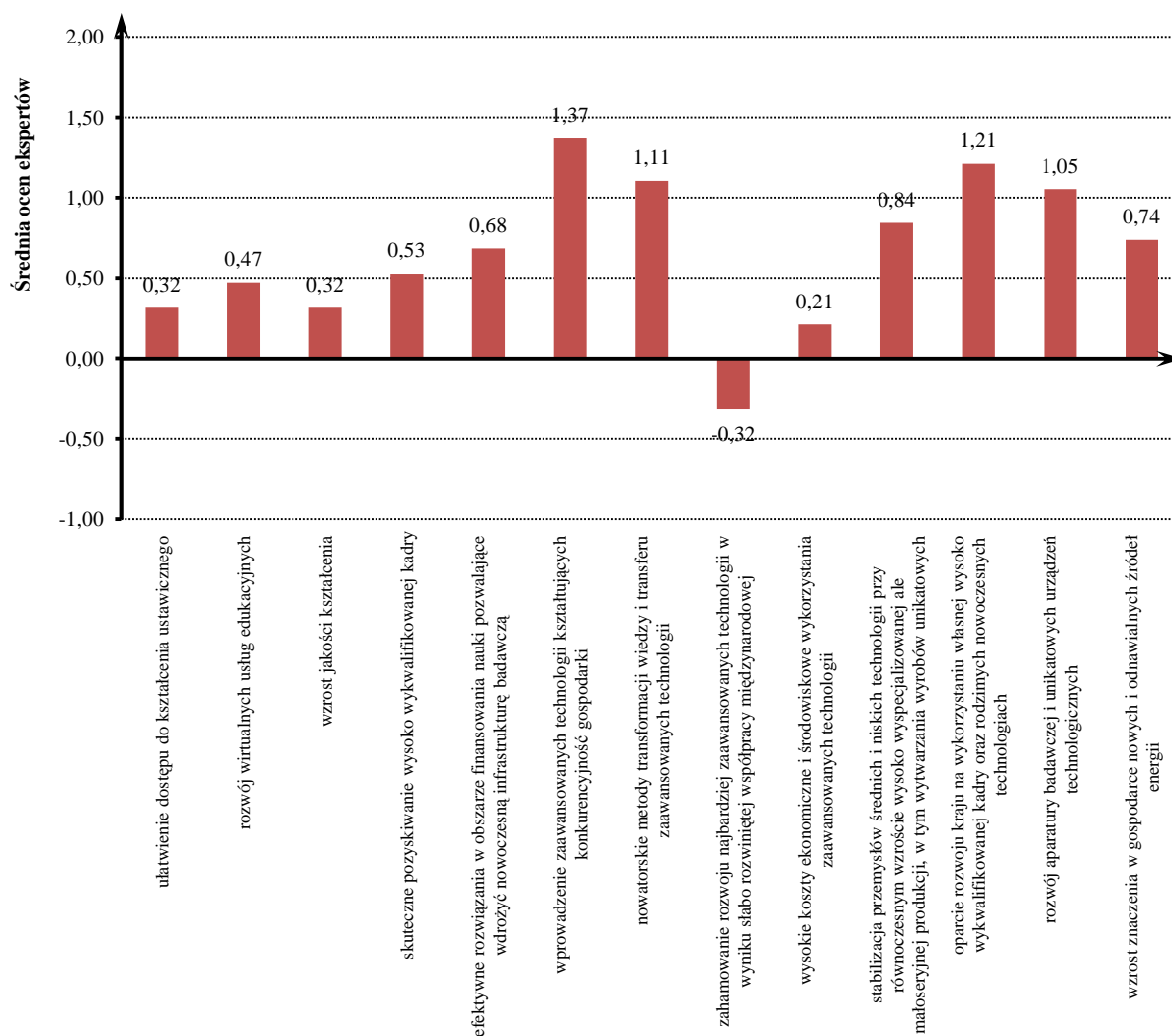
Tabela 7.3. Oddziaływanie przepisów skutecznie chroniących własność intelektualną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	-1	-1	-1	-2	-2	-1	0	-1	0
Wartość maksymalna	1	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	1	1	1
Dominanta	0	0	0	0	1	2	1	0	0/1	1	1	1	0/1
Średnia	0,32	0,47	0,32	0,53	0,68	1,37	1,11	-0,32	0,21	0,84	1,21	1,05	0,74
Odchylenie standardowe	0,48	0,61	0,48	0,61	0,75	0,96	0,74	1,06	0,85	1,07	0,71	0,78	0,73

Źródło: opracowanie własne.

Najwięcej ocen „2” – świadczących o wysoce pozytywnym (kluczowym) wpływie przepisów skutecznie chroniących własność intelektualną, eksperci wystawili w relacji do wprowadzenia zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki. W ocenie tego trendu wystąpiła dość duża rozbieżność ocen respondentów. Oprócz ocen kluczowych pojawiły się też oceny świadczące o negatywnym znaczeniu instrumentu dla istnienia trendu. Jednakże największa różnica poglądów była obserwowana w ocenie

trendu zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej (odchylenie standardowe wyniosło 1,06 przy ocenach zarówno wysoce pozytywnych jak i wysoce negatywnych).



Wykres 7.4. Średnia ocen oddziaływania przepisów skutecznie chroniących własność intelektualną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Źródło: opracowanie własne.

Według respondentów instrument ten ma wyraźny pozytywny wpływ na oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (średnia 1,21), nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,11), rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,05).

W badanym Scenariuszu *Trudnej modernizacji*, tylko w przypadku oddziaływania na trend zahamowania rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej, odnotowano dominującą liczbę ocen eksperckich „0” świadczącą o braku wpływu, ale z tendencją zmierną do określenia wpływu

negatywnego, o czym świadczy średnia ocena ekspercka na poziomie -0,32. Jednak ze względu na negatywny wydzźwięk powyższego trendu, istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Świadczy o tym również odstęp ocen wynoszący (+/-2).

Kolejnym analizowanym instrumentem prawnym był łatwy dostęp do ochrony patentowej. Miary statystyczne zostały przedstawione w tabeli 7.4., a zestawienie średniej oceny eksperckiej na wykresie 7.5.

Za kluczową, w opinii ekspertów, uznano siłę oddziaływania łatwego dostępu do ochrony patentowej na wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia ocena ekspercka na poziomie 1,47) oraz na oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (średnia 1,42).

Tabela 7.4. Oddziaływanie łatwego dostępu do ochrony patentowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

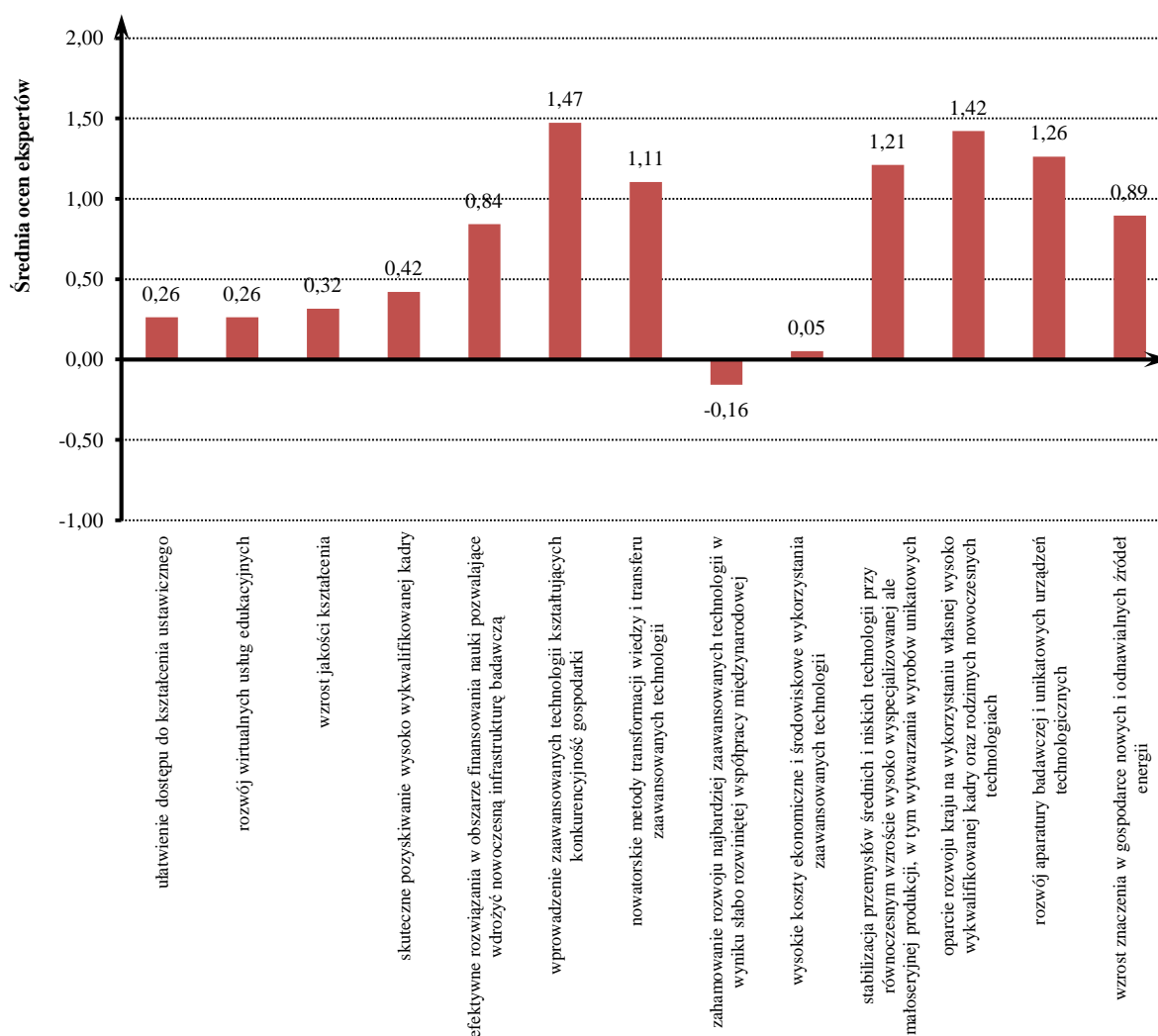
Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	-1	-1	0	-1	0
Wartość maksymalna	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	1	1	1
Dominanta	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	1/2	1	1
Średnia	0,26	0,26	0,32	0,42	0,84	1,47	1,11	-0,16	0,05	1,21	1,42	1,26	0,89
Odchylenie standardowe	0,45	0,45	0,48	0,61	0,69	0,77	0,74	1,07	0,78	0,98	0,61	0,81	0,66

Źródło: opracowanie własne.

Ocenę „1” oznaczającą wpływ pozytywny, respondenci najczęściej wystawiali w relacji do takich trendów: jak: rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń

technologicznych (średnia 1,26), stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia 1,21), nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,11), wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii (średnia 0,89), efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą (średnia 0,84).

Brak wpływu łatwego dostępu do ochrony patentowej jest szczególnie widoczny w odniesieniu do wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii. W tym przypadku najczęściej pojawiającą się odpowiedzią była właśnie wartość „0”, a wyznaczona średnia (0,05) w niewielkim stopniu ją przekraczała.



Wykres 7.5. Średnia ocen oddziaływania łatwego dostępu do ochrony patentowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Źródło: opracowanie własne.

Podobnie jak w ocenie poprzedniego instrumentu, największa różnica poglądów była obserwowana w ocenie trendu zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej (odchylenie standardowe wyniosło 1,07 przy ocenach zarówno wysoce pozytywnych jak i wysoce negatywnych). Średnia ocena ekspercka siły oddziaływania na ten trend wyniosła -0,16. Jednak ze względu na negatywny wydźwięk powyższego trendu, istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Świadczy o tym również odstęp ocen wynoszący (+/-2).

Ostatni analizowany instrument prawny dotyczył ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów. Również w tym przypadku największa różnica poglądów była obserwowana w ocenie trendu zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej (odchylenie standardowe wyniosło aż 1,34). Średnia ocena ekspercka siły oddziaływania na ten trend wyniosła -0,32, co mimo dominującej oceny eksperckiej „0” – oznaczającej brak wpływu, nadaje mu oddziaływanie raczej negatywne. Średnia ocen eksperckich (0,00) oraz dominanta (0) potwierdzają również brak wpływu badanego instrumentu prawnego na wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii. Jednak ze względu na negatywny wydźwięk powyższych trendów, istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Świadczy o tym również odstęp ocen wynoszący (+/-2).

Podstawowe miary statystyk opisowych dla tego instrumentu przedstawiono w tabeli 7.5, zaś porównanie średnich ocen eksperckich na wykresie 7.6.

Analizując wyniki można stwierdzić, że badany instrument prawny najsilniej oddziałuje na nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,68), oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologii (średnia 1,68) oraz na wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (1,53). We wszystkich przypadkach najczęściej pojawiającą się wartością było „2” – określające wpływ wysoce pozytywny (kluczowy).

Ramy dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów mają – zdaniem ekspertów – wyraźny pozytywny wpływ również w relacji do: rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urzędzeń technologicznych (średnia 1,21), efektywnych rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalających wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą (średnia 1,05).

Brak wpływu bądź niewielki negatywny wpływ ujawniono w relacji do zahamowania rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy

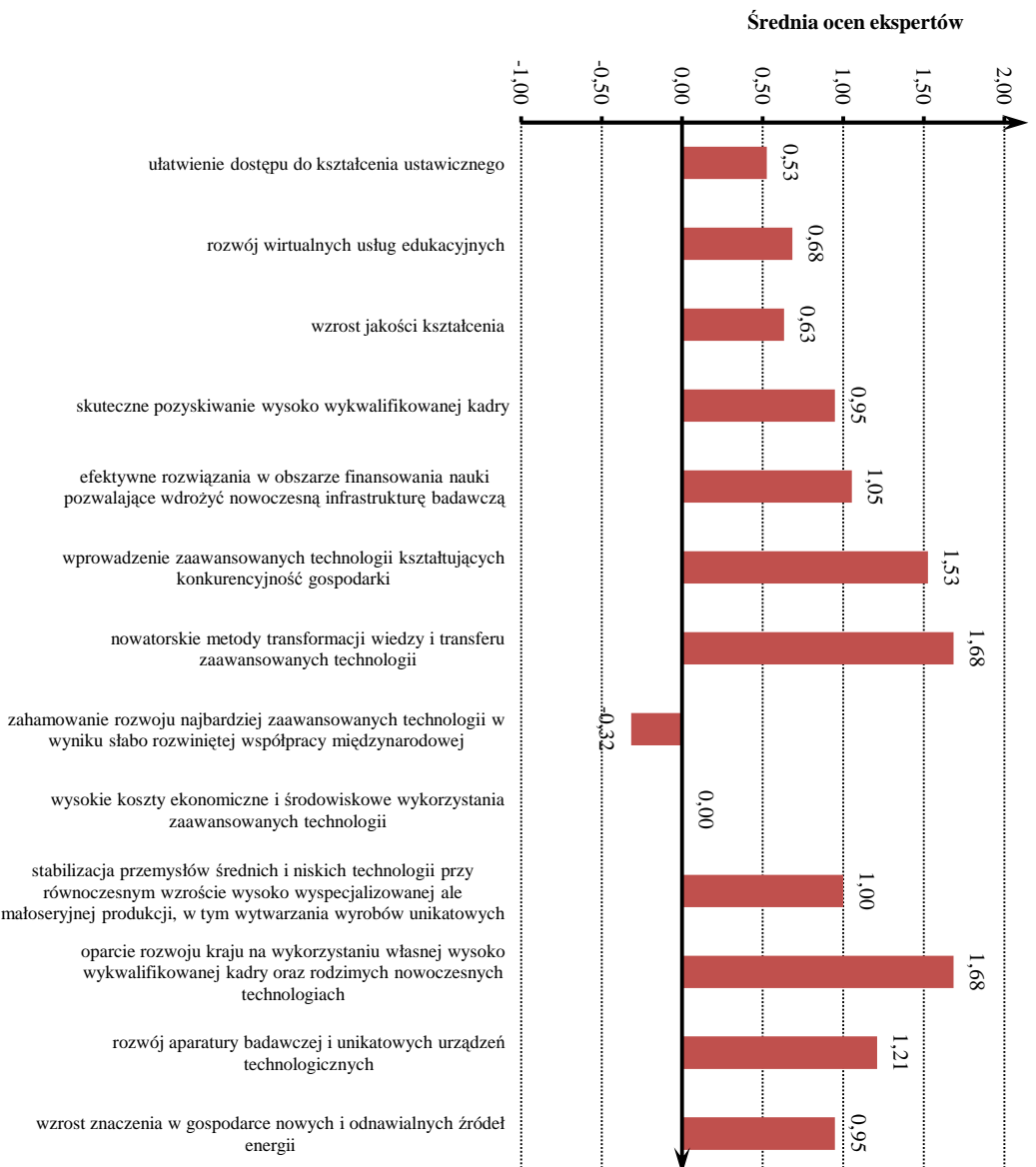


międzynarodowej oraz wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii. Jednak ze względu na negatywny wydzźwięk powyższego trendu, istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Świadczy o tym również odstęp ocen wynoszący (+/-2).

Tabela 7.5. Oddziaływanie ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale młodszej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	1	1	-2	-2	-1	1	0	0
Wartość maksymalna	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	1	1	1	1	1	2	2	0	0	1	2	1	1
Dominanta	1	1	1	1	1	2	2	0	0	1	2	1	1
Średnia	0,53	0,68	0,63	0,95	1,05	1,53	1,68	-0,32	0,00	1,00	1,68	1,21	0,95
Odchylenie standardowe	0,51	0,67	0,60	0,71	0,52	0,51	0,48	1,34	1,15	0,88	0,48	0,71	0,78

Źródło: opracowanie własne.

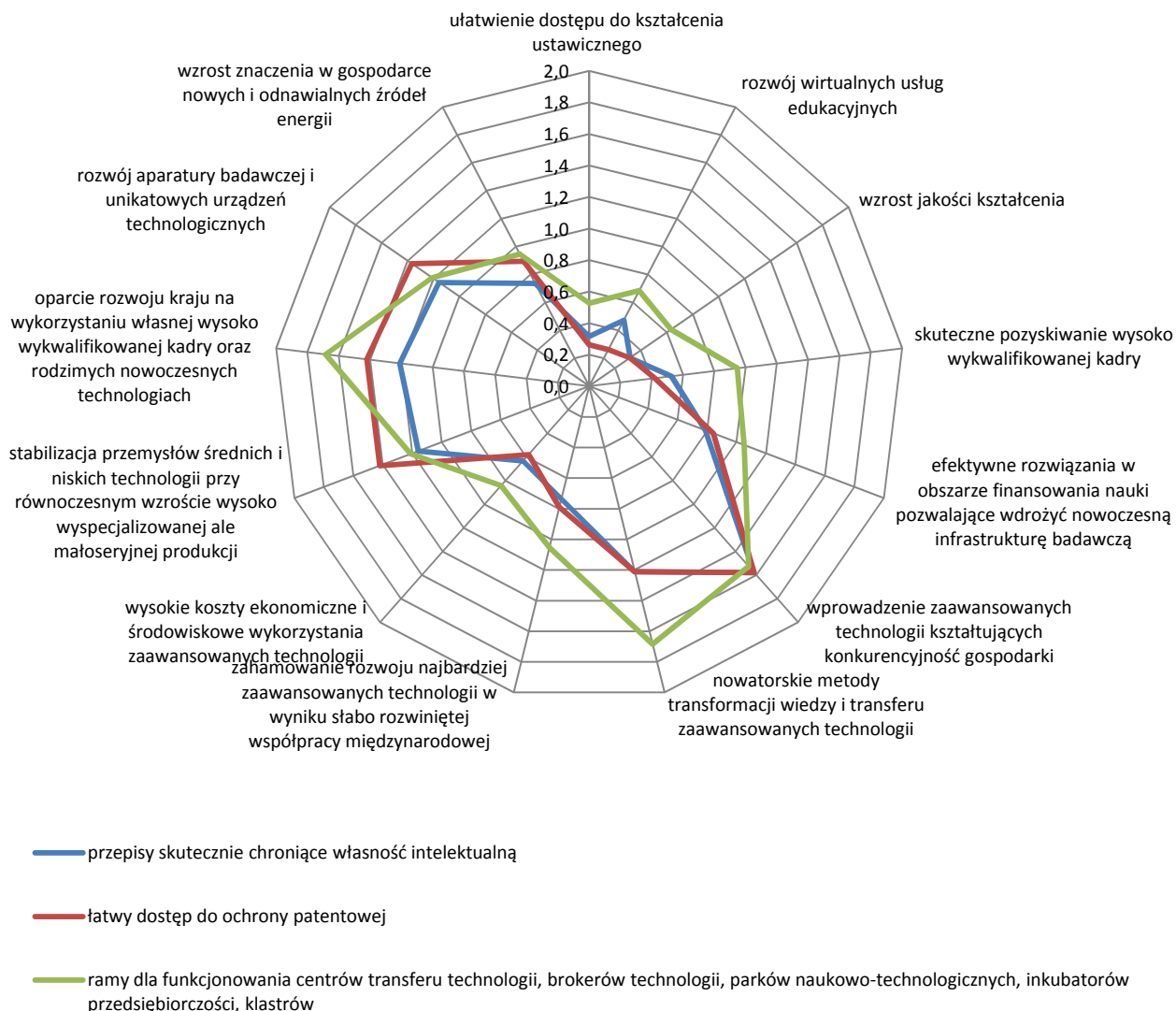


**Wykres 7.6. Średnia ocen oddziaływania ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrow na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Źródło: opracowanie własne.

Na wykresie 7.7. przedstawiono średnią modułów ocen oddziaływania instrumentów prawnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*.





**Wykres 7.7. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów prawnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Źródło: opracowanie własne.

W przypadku instrumentów prawnych dwa z nich w zbliżony sposób, zdaniem ekspertów, wpływają na trendy Scenariusza 3: *Twardej modernizacji*, co zostało przedstawione na wykresie 7.7. Dotyczy to instrumentów: przepisy skutecznie chroniące własność intelektualną oraz łatwy dostęp do ochrony patentowej. Nieco inne oddziaływanie zauważalne jest w odniesieniu do ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów. Ten instrument wykazuje większą siłę oddziaływania na większość analizowanych trendów, w szczególności na: nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii oraz oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach.

### 7.3. Instrumenty związane z zasobami ludzkimi

Trzecią grupę instrumentów poddanych ocenie eksperckiej stanowiły instrumenty związane z zasobami ludzkimi. Zachęty dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju stanowią pierwszy z grupy czterech instrumentów związanych z zasobami ludzkimi poddanych ocenie eksperckiej. Podstawowe miary statystyk opisowych dla tego instrumentu zawarto w tabeli 7.6, a porównanie średnich ocen eksperckich przedstawiono na wykresie 7.8.

Tabela 7.6. Oddziaływanie zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

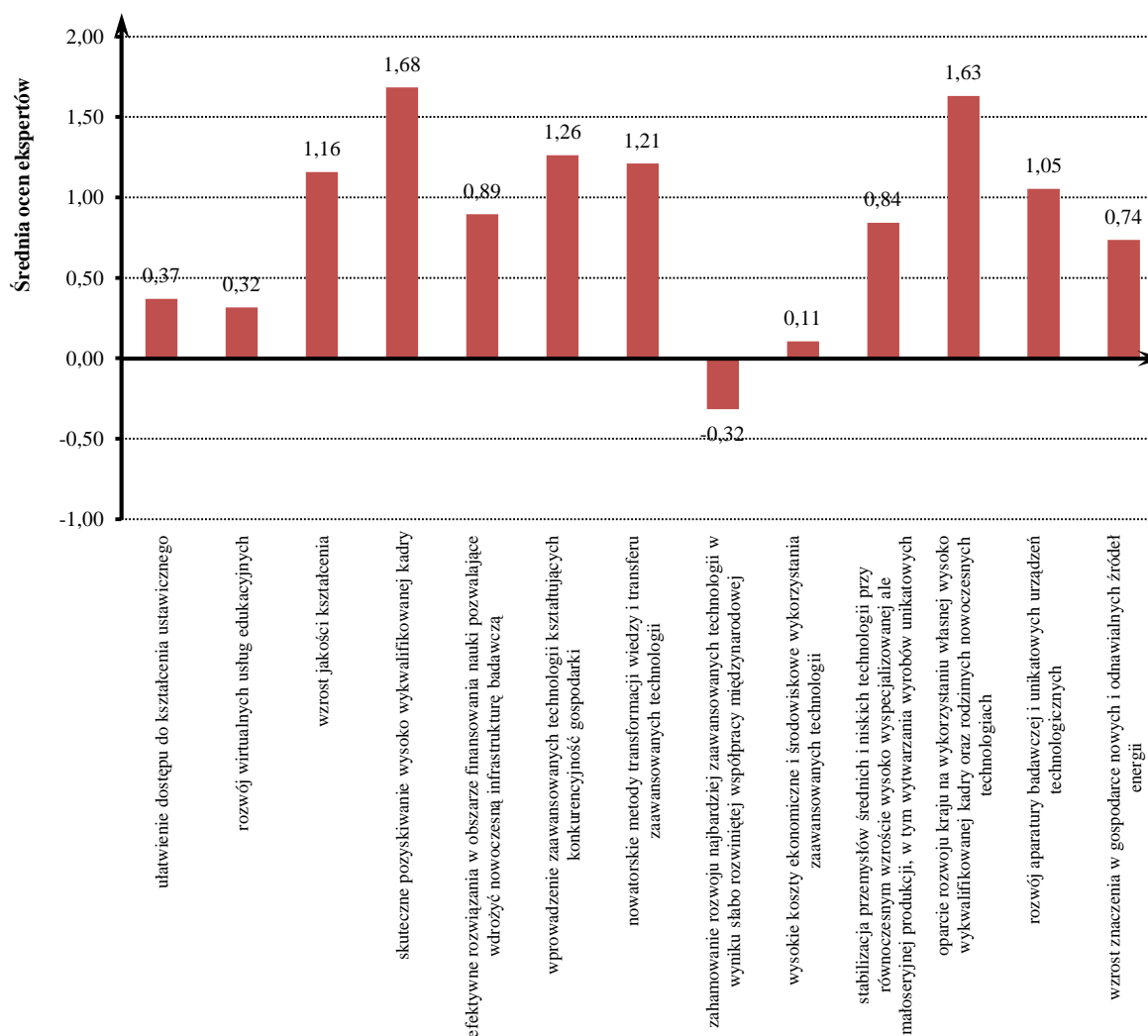
Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	1	0	1	0	-2	-2	0	0	0	0
Wartość maksymalna	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	1	2	1	1	1	-1	0	1	2	1	1
Dominanta	0	0	1	2	1	1	1	-2	0	1	2	1	0/1
Średnia	0,37	0,32	1,16	1,68	0,89	1,26	1,21	-0,32	0,11	0,84	1,63	1,05	0,74
Odchylenie standardowe	0,60	0,48	0,60	0,48	0,74	0,45	0,54	1,60	0,88	0,69	0,68	0,62	0,73

Źródło: opracowanie własne.

Wpływ wysoce pozytywny (kluczowy) odnotowano w sile oddziaływania zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju na skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry (średnia ocena 1,68) oraz na oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (średnia ocena 1,63).

Trendy dla których zanotowano wpływ pozytywny to: wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii, stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii

przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych, efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą, rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych, wzrost jakości kształcenia, nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii, wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki.



**Wykres 7.8. Średnia ocen oddziaływania zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Źródło: opracowanie własne.

Marginalny wpływ w ocenie respondentów dominował w sile oddziaływania pracujących za granicą do powrotu do kraju na trzy spośród 13 trendów naukowo-technologicznych

Trzy spośród trzynastu trendów znajdują się pod marginalnym wpływem zachęt dla polskich naukowców. Ich średnia ocena była niewiele wyższa od „0”. Do trendów tych należą: wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii

(średnia 0,11), rozwój wirtualnych usług edukacyjnych (średnia 0,32) oraz ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego (średnia 0,37).

Wysoce negatywny wpływ zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu odnotowano w relacji do zahamowania rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej. Dominującą oceną ekspercką trendu w kontekście omawianego instrumentu było „-2”. Średnia ocena ekspercka trendu ukształtowała się co prawda na poziomie -0,32, ale w ocenach respondentów były widoczne bardzo duże rozbieżności. Świadczy o tym najwyższy wskaźnik odchylenia standardowego – 1,60. Jednak ze względu na negatywny wydzźwięk powyższego trendu, istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Świadczy o tym również odstęp ocen wynoszący (+/-2).

W kolejnym kroku analizie poddano instrument dotyczący zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce. Wyniki tej analizy zawarto w tabeli 7.7. oraz zilustrowano na wykresie 7.9.

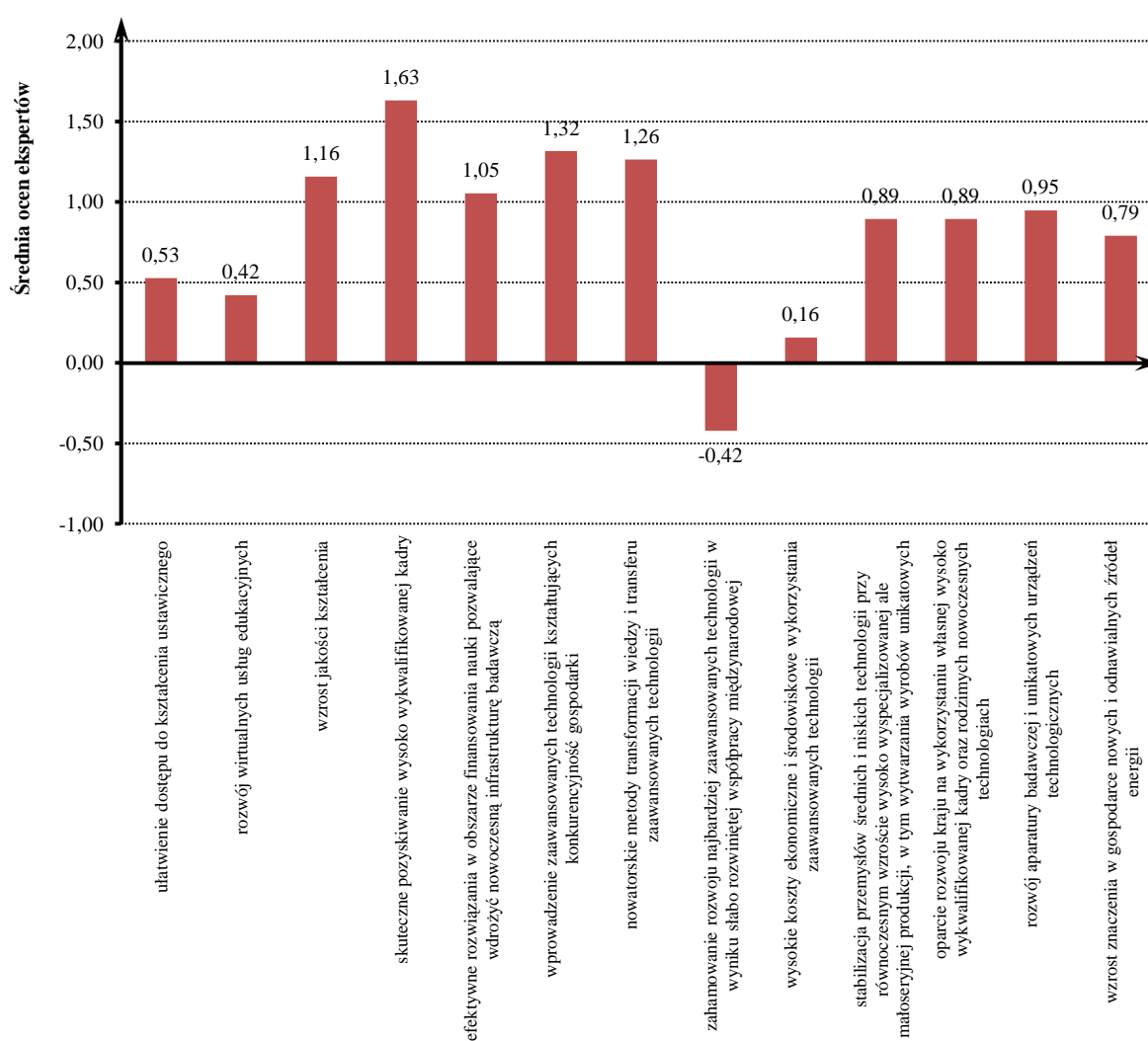
**Tabela 7.7. Oddziaływanie zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	1	0	1	1	-2	-1	-1	-1	0	0
Wartość maksymalna	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	1	2	1	1	1	-1	0	1	1	1	1
Dominanta	0	0	1	2	1	1	1	-2	0	1	1	1	1
Średnia	0,53	0,42	1,16	1,63	1,05	1,32	1,26	-0,42	0,16	0,89	0,89	0,95	0,79
Odchylenie standardowe	0,70	0,61	0,50	0,50	0,71	0,48	0,45	1,64	0,96	0,81	0,99	0,62	0,71

Źródło: opracowanie własne.

Analizując wyniki można zauważyć, że kluczową siłą wpływu badanego instrumentu odnotowano jedynie dla skutecznego pozyskiwania wysoko wykwalifikowanej kadry (średnia 1,63). W ocenach tych widoczna była stosunkowo duża zgodność respondentów (odchylenie standardowe 0,50).

Marginalny wpływ odnotowano dla trzech trendów naukowo-technologicznych. W ocenie ekspertów zachęty dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce wywierają niewielki wpływ na wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii (średnia 0,16), rozwój wirtualnych usług edukacyjnych (średnia 0,42) oraz na ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego (średnia 0,53).



Wykres 7.9. Średnia ocen oddziaływania zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Źródło: opracowanie własne.



We wszystkich pozostałych trendach uwzględnionych w badaniu dominującą oceną ekspercką było „1”, co oznacza pozytywny wpływ zachęty dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce. Średnie oceny respondentów dla poszczególnych trendów wahały się od 0,79 do 1,32.

Analogicznie jak w oddziaływaniu poprzedniego instrumentu, stwierdzono wysoce negatywny wpływ na trend odnoszący się do zahamowania rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej. Dominującą oceną ekspercką trendu było „-2”. Średnia ocena ekspercka trendu ukształtowała się na poziomie -0,42, a w ocenach respondentów były widoczne bardzo duże rozbieżności. Świadczy o tym najwyższy wskaźnik odchylenia standardowego – 1,64. Jednak ze względu na negatywny wydźwięk powyższych trendów istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Świadczy o tym również odstęp ocen wynoszący (+/-2).

Następny etap analizy polegał na wyznaczeniu podstawowych miar statystyki opisowej dla wpływu programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*. Uzyskane wyniki przedstawiono w tabeli 7.8 oraz na wykresie 7.10.

Oceny eksperckie dotyczące siły oddziaływania badanego instrumentu polityki naukowej na poszczególne trendy naukowo-technologiczne, w większości przypadków były do siebie zbliżone. Potwierdza to odchylenie standardowe wahające się w granicach 0,56-0,76.

Kluczową siłę oddziaływania instrumentu jako ocenę dominującą określono w stosunku do pięciu badanych trendów naukowo-technologicznych. Były to: skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry (średnia 1,68), wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia 1,53), nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,42), efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą (średnia 1,37), oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (średnia 1,32).

Tylko w przypadku jednego trendu – zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej – pojawiła się dominująca ilość ocen „-2” oznaczających wpływ wysoce negatywny. Średnia ocena dla trendu wyniosła -0,63, a odchylenie standardowe aż 1,71. Oceny ekspertów były bardzo rozbieżne. Obok ocen wysoce negatywnych (-2) pojawiały się też oceny wysoce pozytywne (2). Podobnie jak w poprzednich przypadkach, ze względu na negatywny wydźwięk powyższego trendu istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny.

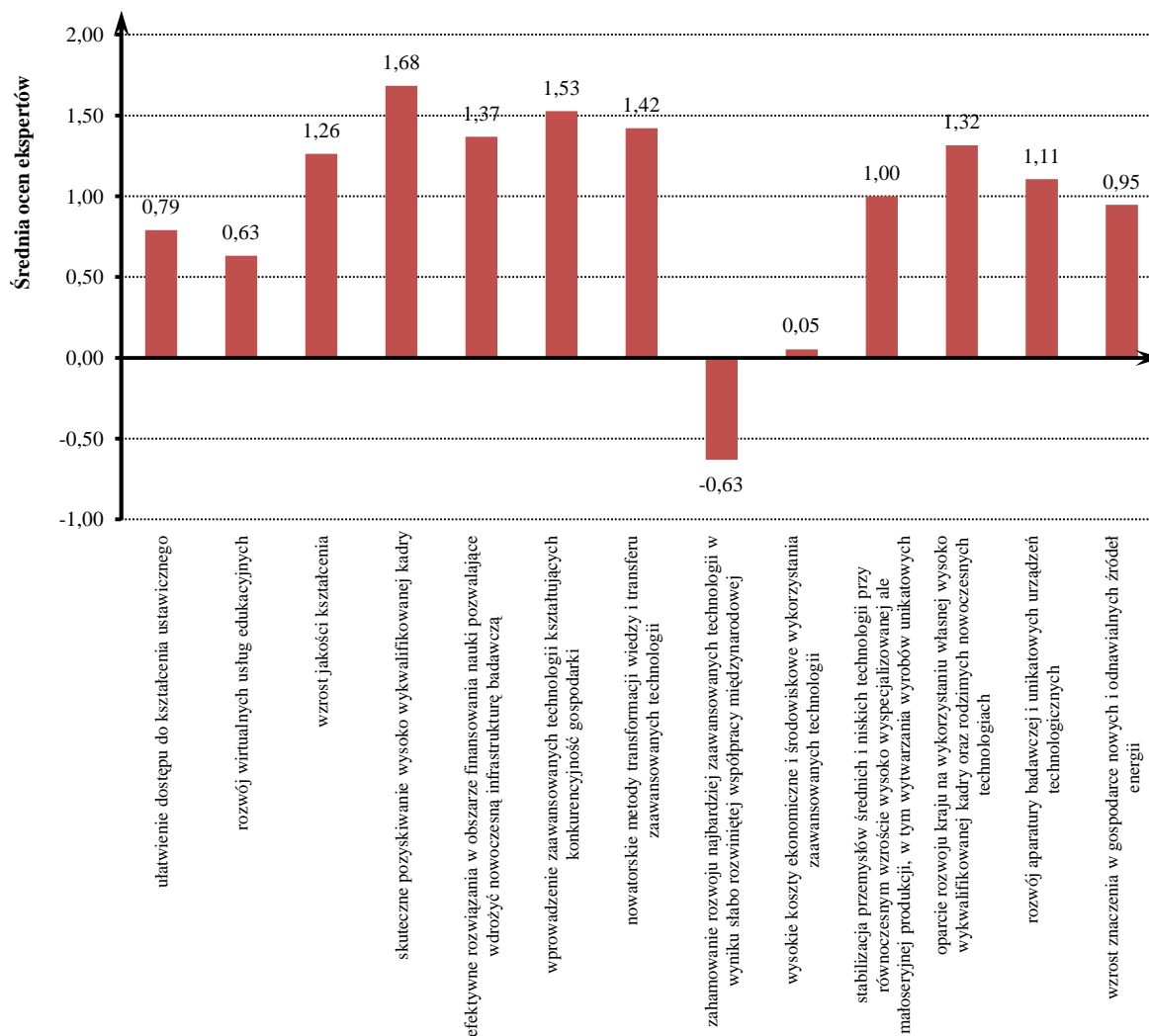
Tabela 7.8. Oddziaływanie programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-1	-1	0	0
Wartość maksymalna	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	1	1	1	2	2	2	2	-2	0	1	2	1	1
Dominanta	1	1	1	2	2	2	2	-2	0	1	2	1	1
Średnia	0,79	0,63	1,26	1,68	1,37	1,53	1,42	-0,63	0,05	1,00	1,32	1,11	0,95
Odchylenie standardowe	0,71	0,60	0,56	0,58	0,76	0,61	0,69	1,71	0,97	0,88	0,89	0,74	0,71

Źródło: opracowanie własne.

O równie dużej rozbieżności opinii ekspertów można mówić w odniesieniu do trendu wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii. W tym przypadku jednak dominującą oceną ekspercką było „0”, co ukształtowało średnią ocenę na poziomie 0,05 i pozwala na zaryzykowanie tezy o braku wpływu siły oddziaływania analizowanego instrumentu na wymieniony trend. Duża rozbieżność ocen może też wskazywać na błędne formułowanie ocen ekspertów.

Wszystkie pozostałe trendy uzyskały ocenę na poziomie pozytywnym (1) albo wysoce pozytywnym (kluczowym) (2). Świadczy to o wysokiej sile oddziaływania programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*.



Wykres 7.10. Średnia ocen oddziaływania programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenia zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Źródło: opracowanie własne.

Ostatnim analizowanym instrumentem z grupy instrumentów związanych z zasobami ludzkimi są zachęty dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych. W celu zbadania siły wpływu instrumentu na poszczególne trendy naukowo-technologiczne, wyznaczono podstawowe miary statystyczne odpowiedzi udzielonych przez respondentów. Wyniki przedstawiono w tabeli 7.9., a graficzną ilustrację średnich ocen przedstawiono na wykresie 7.11.

Tabela 7.9. Oddziaływanie zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

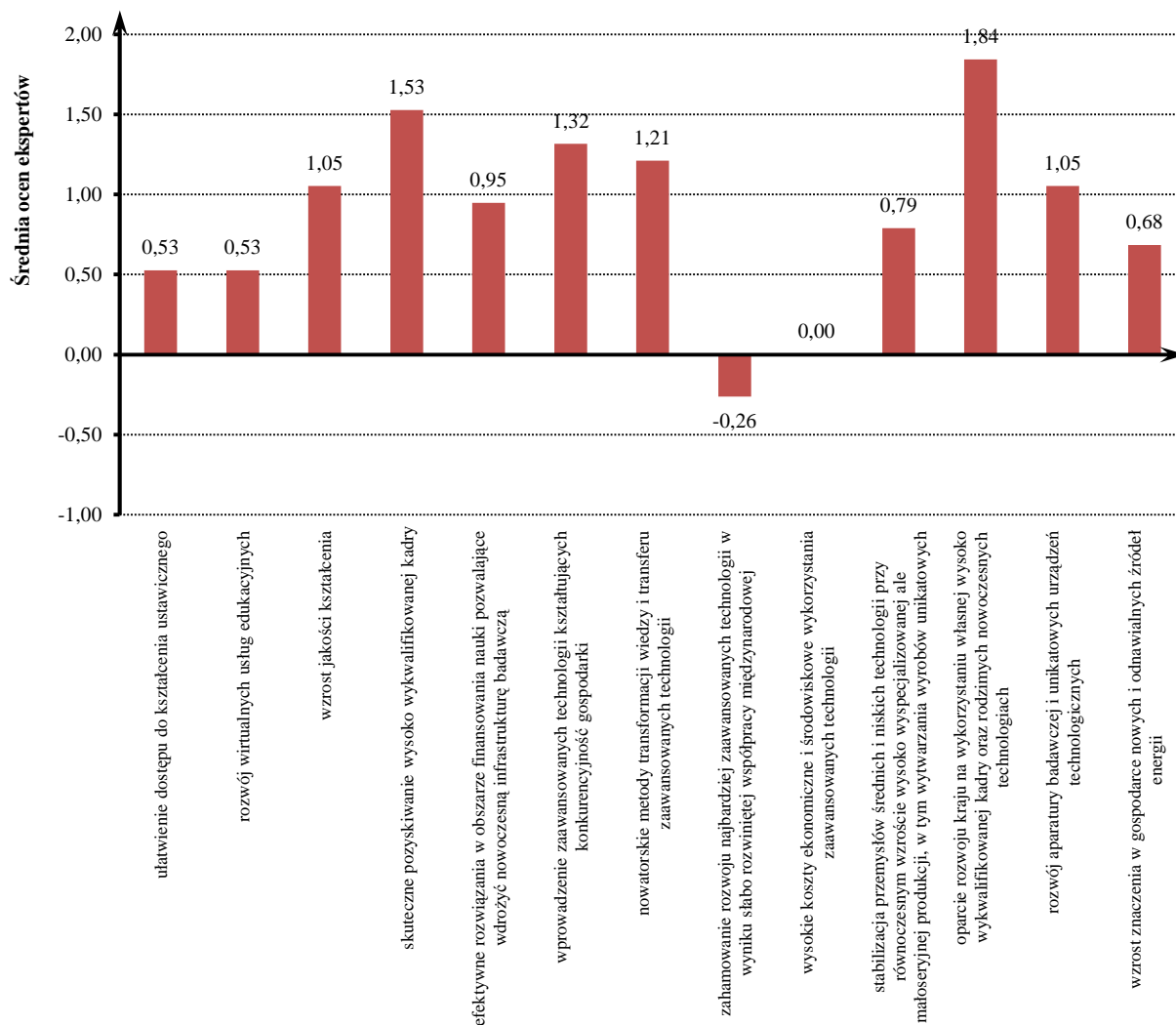
Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-1	1	0	0
Wartość maksymalna	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	1	2	1	1	1	0	0	1	2	1	1
Dominanta	0	0	1	2	0	1	1	-1	0	1	2	1	0
Średnia	0,53	0,53	1,05	1,53	0,95	1,32	1,21	-0,26	0,00	0,79	1,84	1,05	0,68
Odchylenie standardowe	0,61	0,61	0,52	0,61	0,85	0,58	0,54	1,24	0,94	0,92	0,37	0,78	0,75

Źródło: opracowanie własne.

W wyniku analizy uzyskanych wyników można stwierdzić, że badany instrument wykazuje największą siłę oddziaływania w odniesieniu do oparcia rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach. Uzyskana średnia ocena ekspercka na poziomie 1,84 potwierdza ten wysoce pozytywny, kluczowy wpływ instrumentu. Wystąpiła tu też wysoka zgodność respondentów w ocenach – odchylenie standardowe wyniosło tylko 0,37.

Za kluczowe uznano też oddziaływanie zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry. Średnia ocena ekspercka trendu wyniosła 1,53.

Brak wpływu odnotowano w odniesieniu do wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii (średnia 0,00).

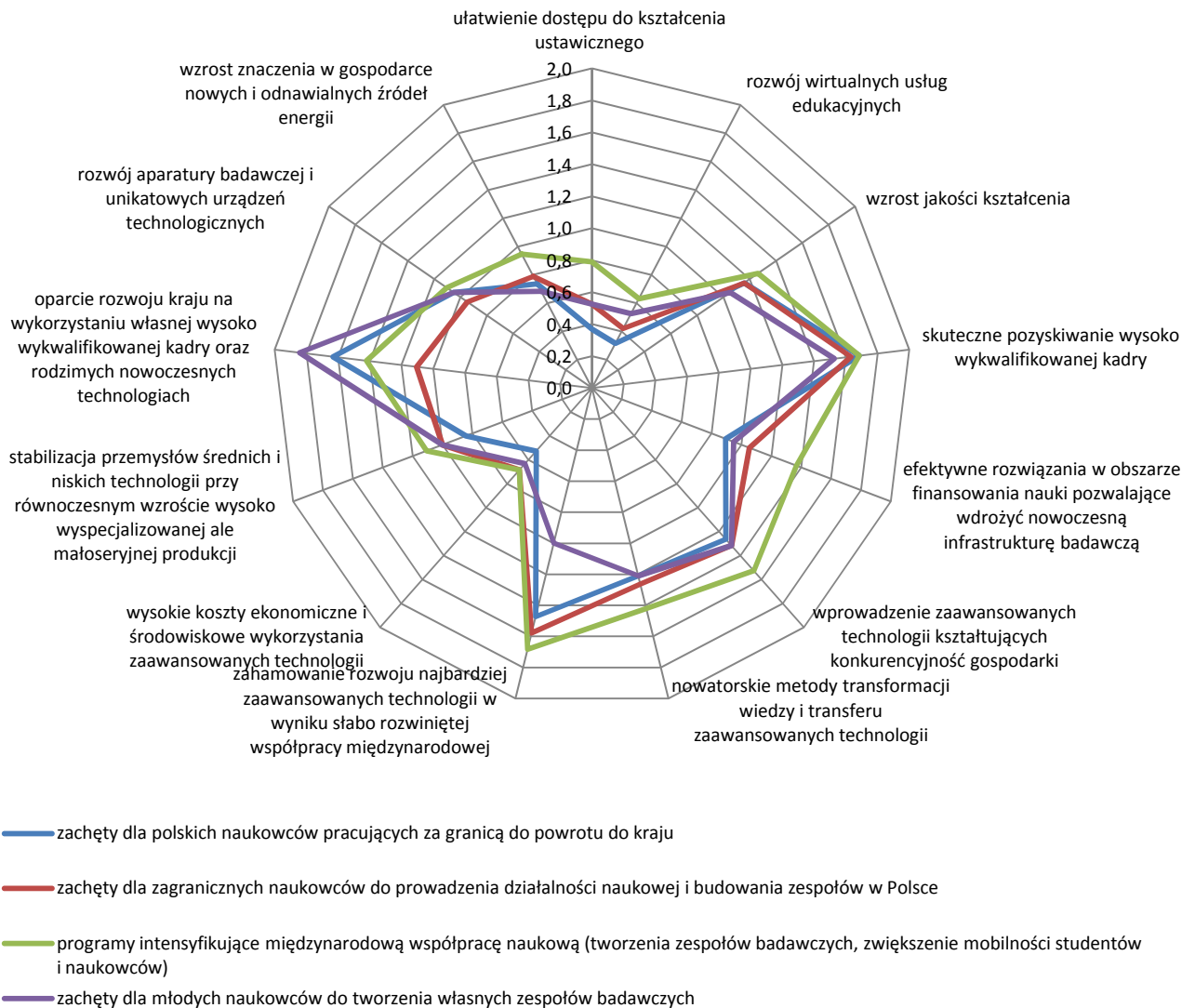


Wykres 7.11. Średnia ocen oddziaływania zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Źródło: opracowanie własne.

Analogicznie jak w przypadku wyżej analizowanych instrumentów związanych z zasobami ludzkimi, negatywną siłą oddziaływania odnotowano dla trendu zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej. Dominującą oceną pojawiającą się wśród odpowiedzi respondentów było „-1”, co oznacza wpływ negatywny. Średnia ocena ekspercka ukształtowała się na poziomie -0,26 przy odchyleniu standardowym wynoszącym 1,24 świadczącym o dużej rozbieżności ocen eksperckich. Jednak ze względu na negatywny wydzźwięk powyższego trendu istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny.

Analizę siły wpływu instrumentów związanych z zasobami ludzkimi wykonano również w odniesieniu do modułów ocen ekspertów. Otrzymane wyniki zobrazowano na wykresie 7.12.



**Wykres 7.12. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów związanych z zasobami ludzkimi na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Źródło: opracowanie własne.

Cztery uwzględnione w tej grupie instrumenty w zbliżony sposób wykazywały siłę oddziaływania. Największa ich siła uwidoczniła została w odniesieniu do następujących trendów: oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach, skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry oraz zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej (ten trend we wcześniejszych analizach nie był pod wpływem takiego oddziaływania, co może wynikać z błędnego formułowania ocen eksperckich).

## 7.4. Instrumenty finansowe

W kolejnym kroku dokonano analizy ocen eksperckich siły oddziaływania instrumentów finansowych na poszczególne trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*.

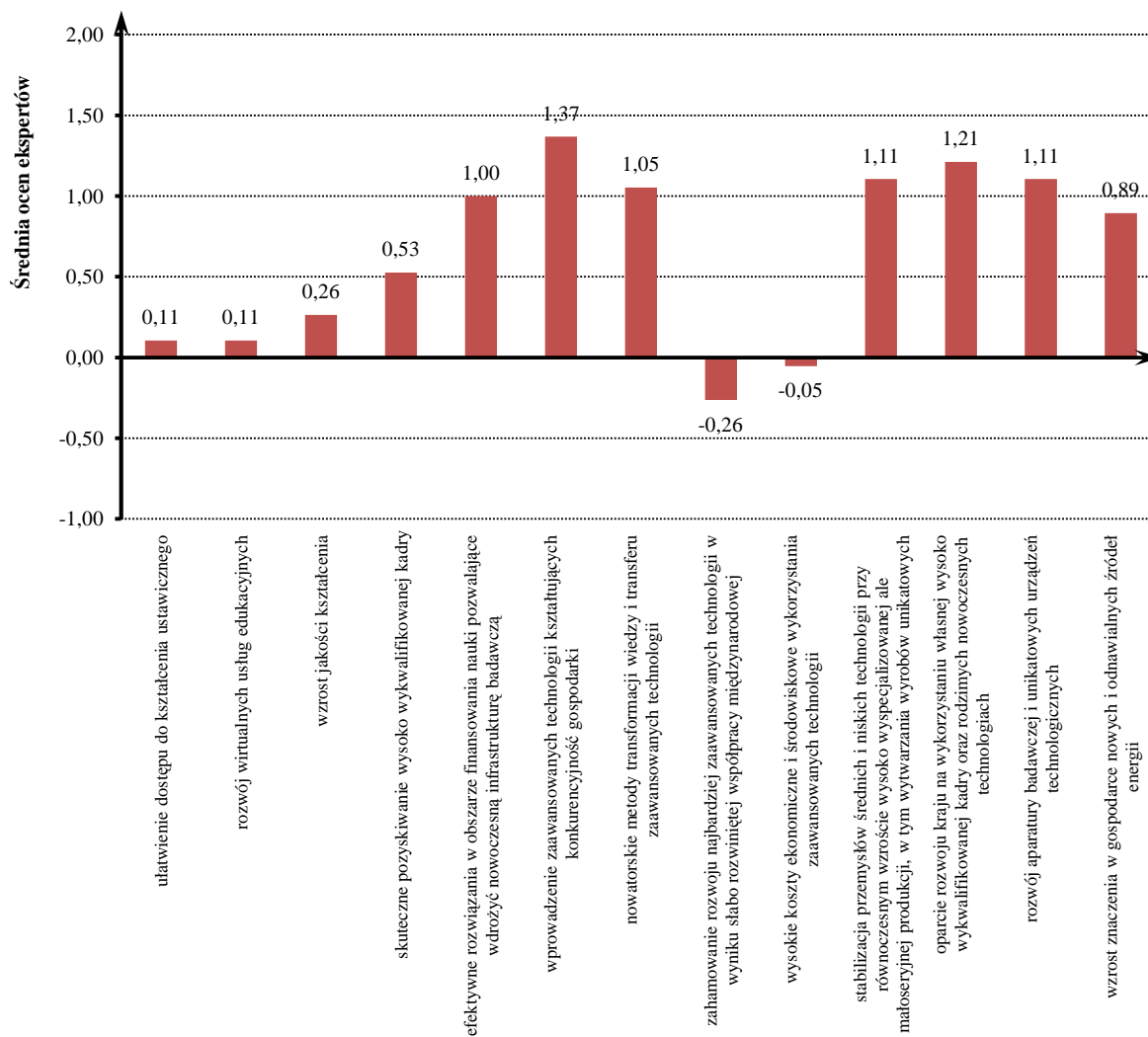
Wyznaczone na podstawie uzyskanych wyników miary statystyczne z zakresu wpływu dofinansowanie lub refundowanie kosztów związanych z ochroną patentową przedstawiono w tabeli 7.10, natomiast średni poziom ocen eksperckich zobrazowano na wykresie 7.13.

Tabela 7.10. Oddziaływanie dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	-2	-1	0	0	0
Wartość maksymalna	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	1	1	1	-1	0	1	1	1	1
Dominanta	0	0	0	0	1	1/2	1	-1	0	1	1	1	1
Średnia	0,11	0,11	0,26	0,53	1,00	1,37	1,05	-0,26	-0,05	1,11	1,21	1,11	0,89
Odchylenie standardowe	0,32	0,32	0,45	0,61	0,67	0,76	0,91	1,19	1,08	0,74	0,63	0,46	0,57

Źródło: opracowanie własne.





Wykres 7.13. Średnia ocen oddziaływania dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Źródło: opracowanie własne.

Najwyższy korzystny wpływ dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji* uwidoczniło w relacji do wprowadzenia zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia 1,37). Trend ten uzyskał w ocenie ekspertów taką samą liczbę ocen pozytywnych co wysoce pozytywne (kluczowe).

Wyraźny pozytywny wpływ analizowanych instrumentów wskazano w relacji do takich trendów naukowo-technologicznych jak: oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (średnia 1,21), stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia 1,11), rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,11).

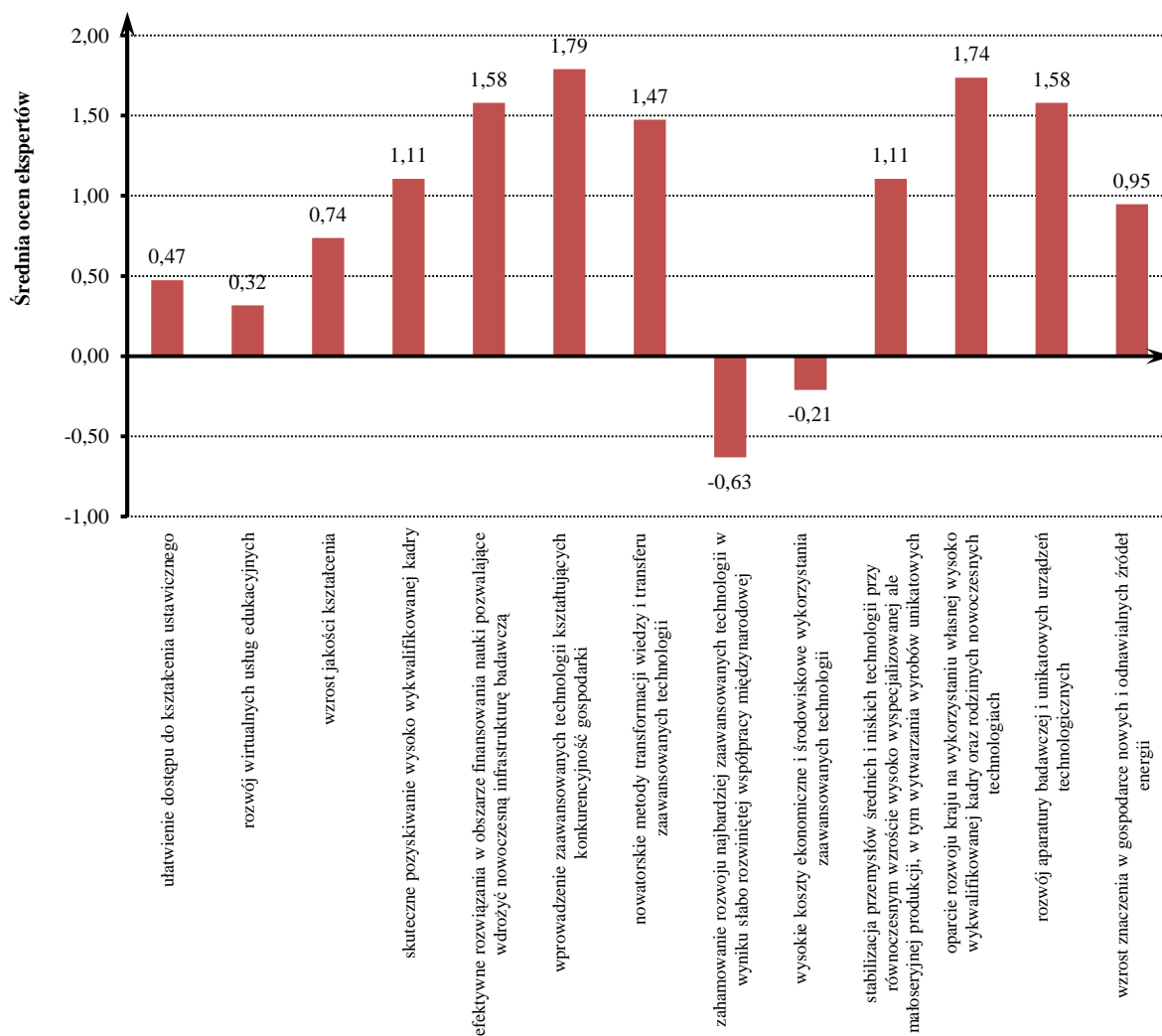
Niewielki pozytywny wpływ oddziaływania pierwszego z instrumentów finansowych określono w stosunku do następujących analizowanych trendów naukowo-technologicznych: należą do nich: skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry (średnia 0,53), wzrost jakości kształcenia (średnia 0,26), ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego (średnia 0,11), rozwój wirtualnych usług edukacyjnych (średnia 0,11).

Kolejnym badanym instrumentem było finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników. Wyznaczone na podstawie uzyskanych ocen eksperckich miary statystyczne przedstawiono w tabeli 7.11, natomiast średni poziom ocen eksperckich zobrazowano na wykresie 7.14.

**Tabela 7.11. Oddziaływanie finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	1	-1	-2	-2	-1	1	0	0
Wartość maksymalna	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Mediana	0	0	1	1	2	2	2	-1	0	1	2	2	1
Dominanta	0	0	1	1	2	2	2	-2	1	1	2	2	1
Średnia	0,47	0,32	0,74	1,11	1,58	1,79	1,47	-0,63	-0,21	1,11	1,74	1,58	0,95
Odchylenie standardowe	0,61	0,48	0,56	0,46	0,61	0,42	0,77	1,34	1,18	0,94	0,45	0,61	0,52

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 7.14. Średnia ocen oddziaływania finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Źródło: opracowanie własne.

Podobnie jak przy ocenach trendów w poprzednio rozpatrywanym instrumencie, odnotowano bardzo zróżnicowane noty respondentów, które wpłynęły na poziom średniej oceny eksperckiej.

Analizowany instrument finansowy oddziałuje w sposób kluczowy na następujące trendy: wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia 1,79), oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (średnia 1,74), efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą (średnia 1,58), rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,58) oraz na nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,47).

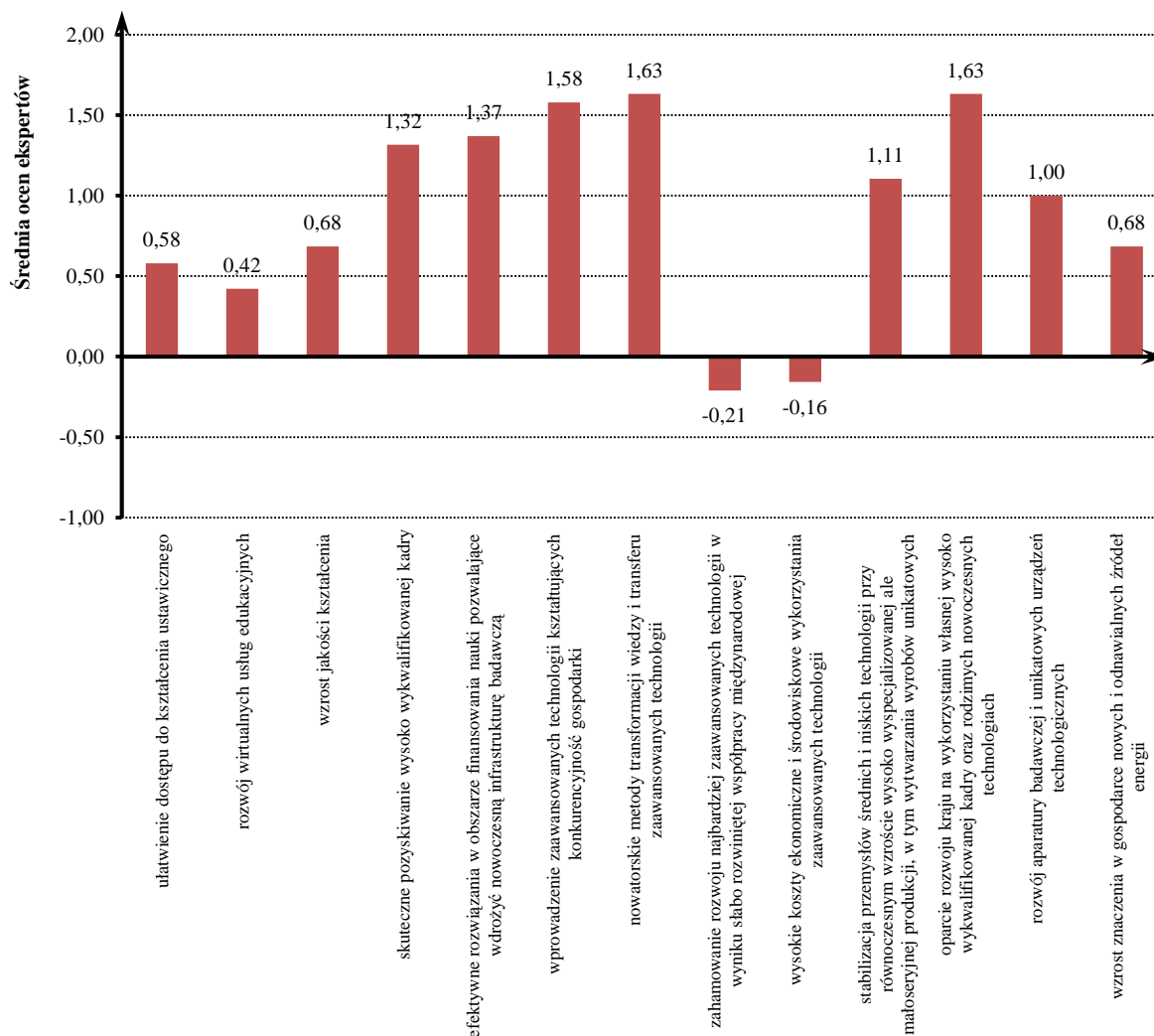
Niewielki wpływ finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyniki stwierdzono dla trendów odnoszących się do rozwoju wirtualnych usług edukacyjnych (średnia 0,32) oraz do ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego (średnia 0,47).

Trzecim z analizowanych instrumentów finansowych jest dofinansowanie zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych, wynajmu aparatury badawczej. Do określenia siły oddziaływania instrumentu na poszczególne trendy naukowo-technologiczne wykorzystano oceny eksperckie, na bazie których wyznaczono podstawowe miary statystyczne (tabela 7.12). Następnie na wykresie 7.15. zilustrowano wyniki średnich ocen respondentów dla każdego z ocenianych trendów naukowo-technologicznych.

**Tabela 7.12. Oddziaływanie dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych, wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	1	1	-2	-2	-1	1	-1	0
Wartość maksymalna	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Mediana	1	0	1	1	1	2	2	0	0	1	2	1	1
Dominanta	0/1	0	1	1	2	2	2	0	0	1	2	1	1
Średnia	0,58	0,42	0,68	1,32	1,37	1,58	1,63	-0,21	-0,16	1,11	1,63	1,00	0,68
Odchylenie standardowe	0,61	0,51	0,67	0,58	0,68	0,51	0,50	1,13	0,96	0,88	0,50	0,82	0,67

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 7.15. Średnia ocen oddziaływania dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych, wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Źródło: opracowanie własne.

Z analizowanych ocen respondentów wynika, że dofinansowanie zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych, wynajmu aparatury badawczej wywiera kluczową siłę oddziaływania na oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (1,63), nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,63), wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia 1,58), efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą (średnia 1,37).

Niewielki negatywny wpływ oddziaływania dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych, wynajmu aparatury badawczej ujawniono w relacji do zahamowania rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo

rozwinętej współpracy międzynarodowej (średnia -0,21), wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii (średnia -0,16), chociaż najczęstsza odpowiedź respondentów przemawia za brakiem wpływu. Jednak ze względu na negatywny wydzźwięk powyższych trendów istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Świadczy o tym również odstęp ocen wynoszący odpowie cztery bądź trzy jednostki.

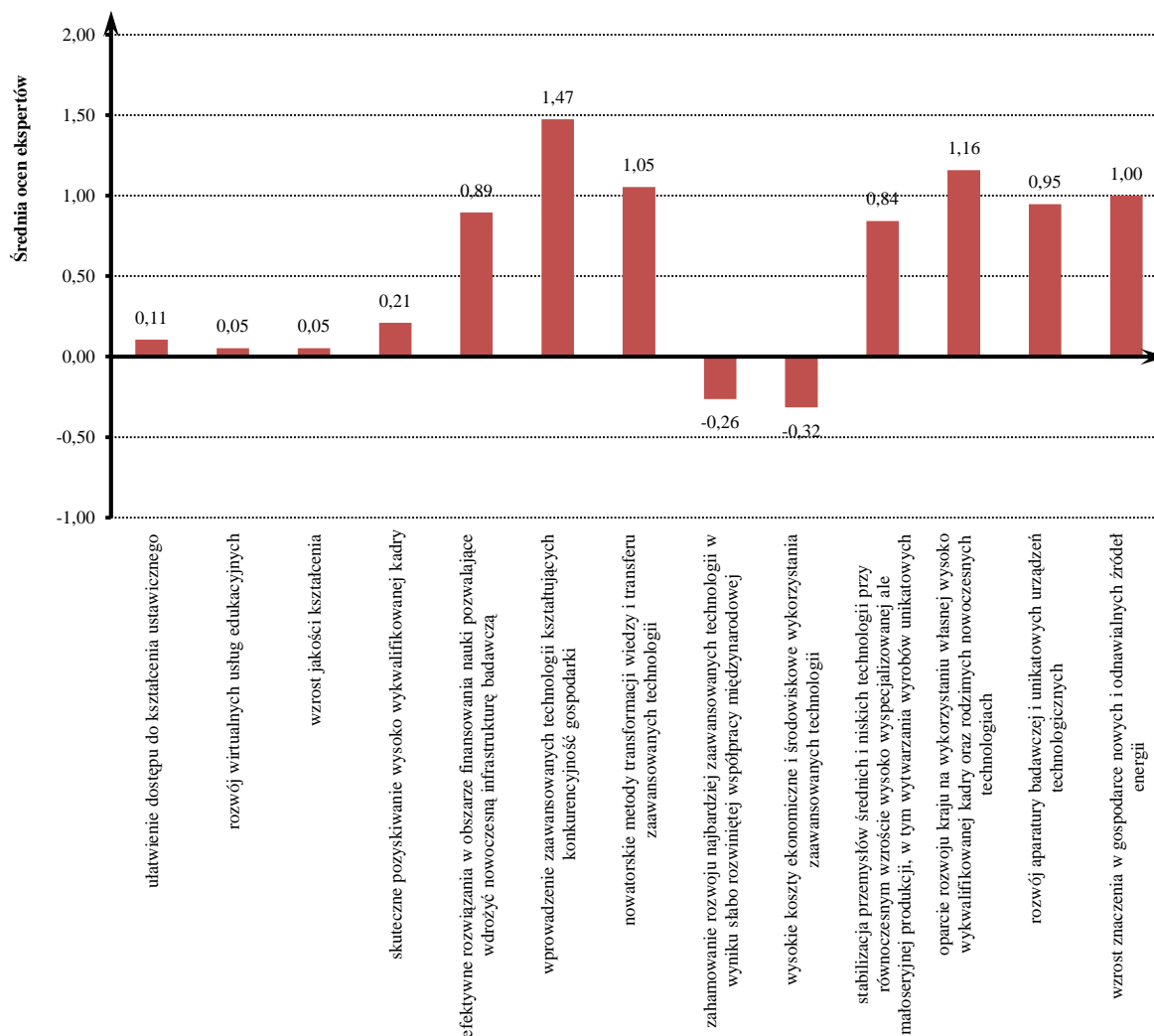
Ostatnim z grupy analizowanych instrumentów finansowych są ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii.

Podstawowe miary statystyczne wyznaczone dla tego instrumentu przedstawiono w tabeli 7.13. Średnie oceny eksperckie pokazano na wykresie 7.16.

**Tabela 7.13. Oddziaływanie ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	1	0	-2	-2	-1	0	0	0
Wartość maksymalna	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Dominanta	0	0	0	0	1	1	1	-1	-1	1	2	1	1
Średnia	0,11	0,05	0,05	0,21	0,89	1,47	1,05	-0,26	-0,32	0,84	1,16	0,95	1,00
Odchylenie standardowe	0,32	0,23	0,23	0,42	0,66	0,51	0,62	1,05	1,00	0,83	0,83	0,71	0,75

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 7.16. Średnia ocen oddziaływania ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Źródło: opracowanie własne.

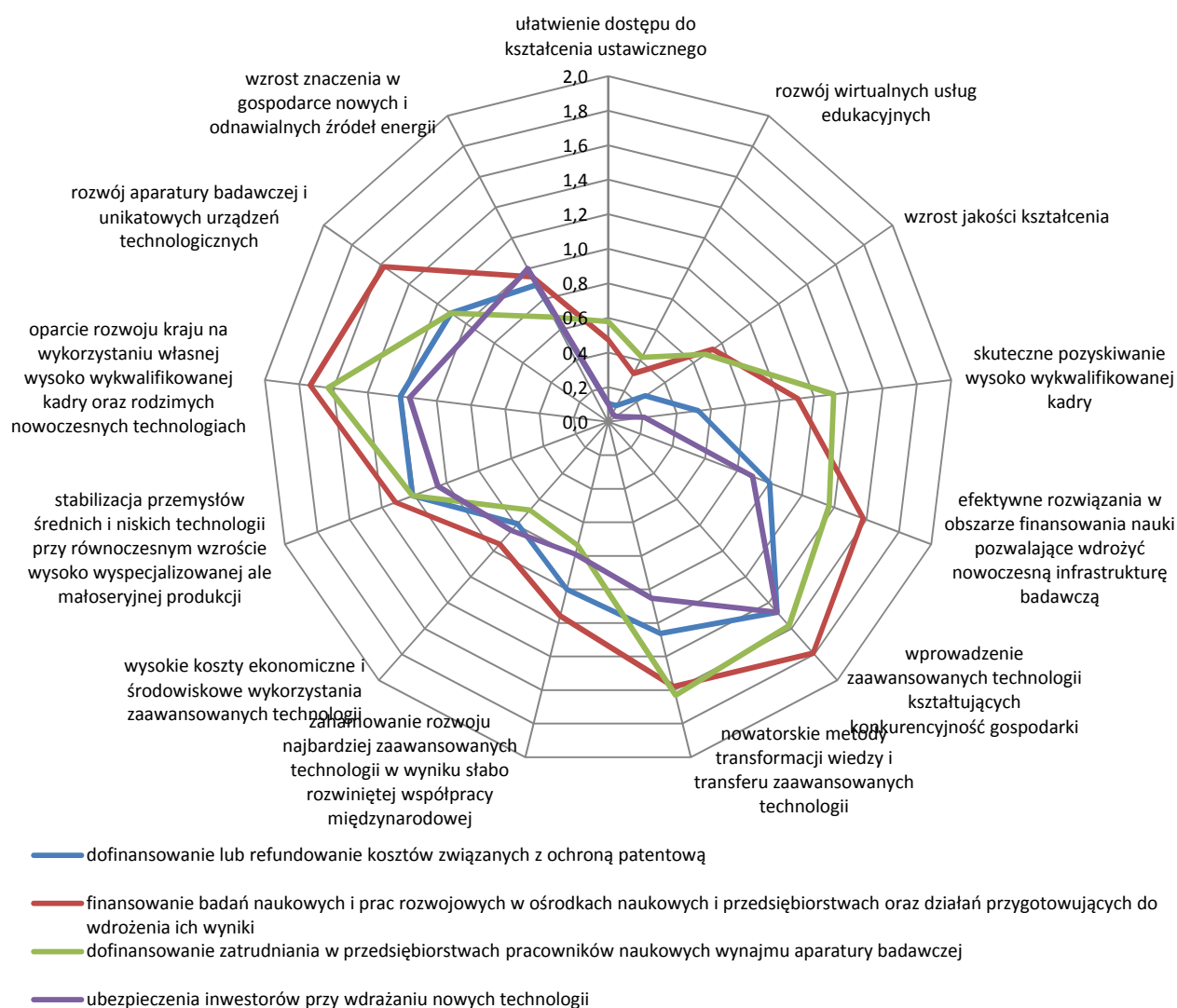
Najwyższy korzystny wpływ ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii uzyskano w relacji do wprowadzenia zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia 1,47) z przewagą ocen świadczących o wpływie pozytywnym (dominanta równa jedności). Korzystny wpływ odnotowano również w relacji do oparcia rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry i rodzimych nowoczesnych technologiach, chociaż średnia ocena ekspercka wyniosła 1,16, to najczęstszą odpowiedzią ekspertów była ta świadcząca o kluczowym wpływie instrumentu. Wartość odchylenia standardowego na poziomie 0,83 świadczy o dużym zróżnicowaniu ocen eksperckich.

Negatywną siłę oddziaływania ostatni z instrumentów finansowych wywiera na zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej (średnia -0,26) oraz na wysokie koszty



ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii (średnia -0,32). Oceną dominującą w obydwu przypadkach było „-1”. Jednak ze względu na negatywny wydzźwięk powyższych trendów istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny. Świadczy o tym również odstęp ocen wynoszący odpowiednio cztery bądź trzy jednostki)

Na rys. 7.17 przedstawiono analizę siły wpływu wyznaczoną jako średnia z modułów ocen eksperckich w odniesieniu do instrumentów finansowych.



**Wykres 7.17. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów finansowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Źródło: opracowanie własne.

Oddziaływanie jest dość zróżnicowane. Najsilniejszy spośród badanej grupy instrumentów jest wpływ finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych

i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników, jak też dofinansowania zatrudnienia w przedsiębiorstwach pracowników naukowych i wynajmu aparatury badawczej.

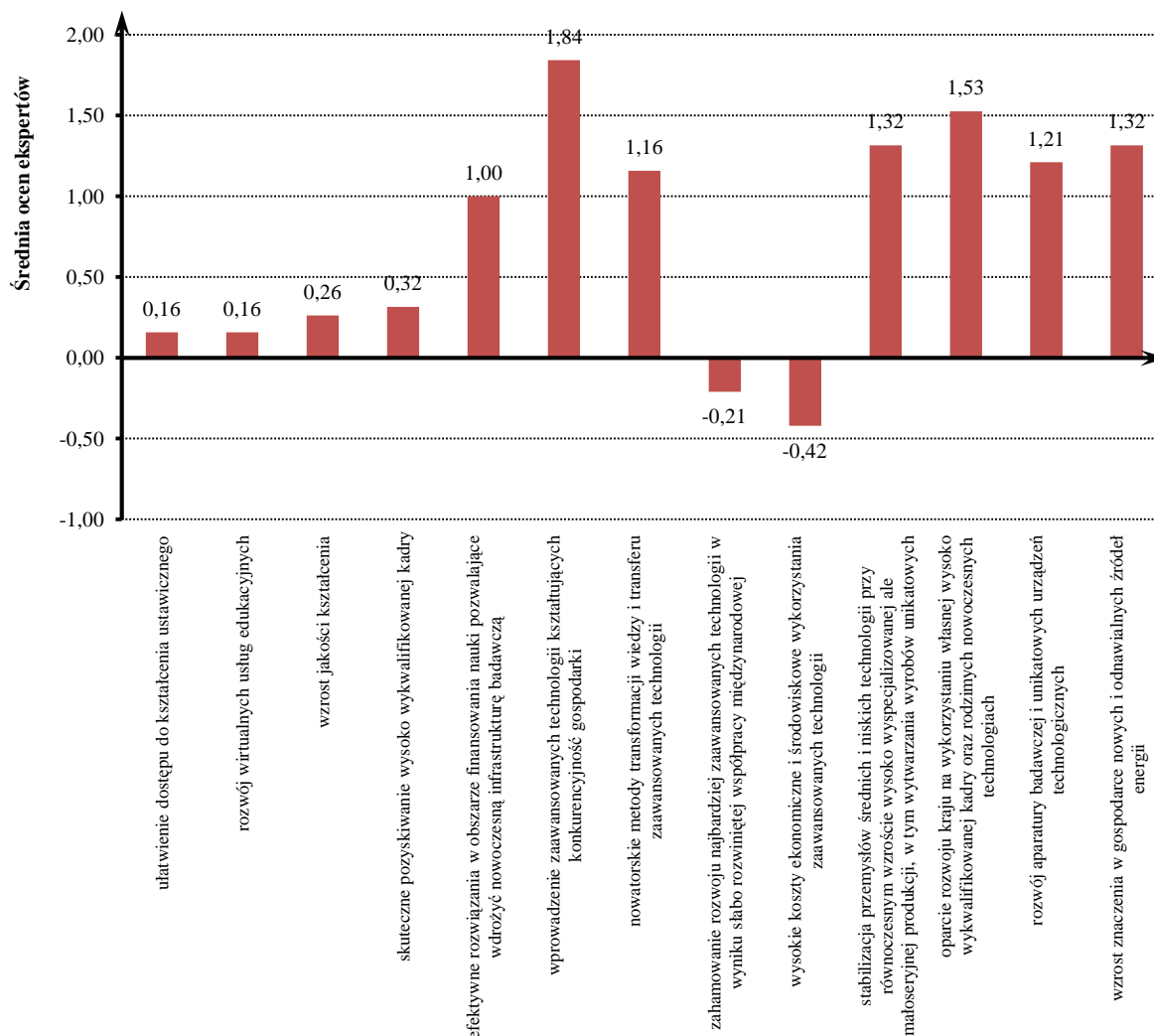
## 7.5. Instrumenty inżynierii finansowej

W pierwszej kolejności przeanalizowano oceny ekspertów określające wpływ ulg i preferencji kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na elementy trendów naukowo-technologicznych zidentyfikowanych w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*. Uzyskane wyniki podstawowych miar statystycznych przedstawiono w tabeli 7.14. Poziomy średnich ocen eksperckich przedstawiono na wykresie 7.18.

Tabela 7.14. Oddziaływanie ulg i preferencji kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	1	0	-2	-2	-1	0	0	0
Wartość maksymalna	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	2	1	1
Dominanta	0	0	0	0	1	2	1	0	-2	2	2	1	1
Średnia	0,16	0,16	0,26	0,32	1,00	1,84	1,16	-0,21	-0,42	1,32	1,53	1,21	1,32
Odchylenie standardowe	0,37	0,37	0,45	0,48	0,75	0,37	0,76	1,32	1,39	0,82	0,61	0,63	0,67

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 7.18. Średnia ocen oddziaływania ulg i preferencji kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Źródło: opracowanie własne.

Kluczową siłą oddziaływania ulg i preferencji kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii odnotowano dla wprowadzenia zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia 1,84), oparcia rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (średnia 1,53), stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia ocen ekspertów 1,32).

Ocena wpływu analizowanego instrumentu finansowego na wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki charakteryzowała się wysoką

zgodnością ocen. Odchylenie standardowe wyniosło 0,37. Minimalną oceną przyznaną przez ekspertów było 1, a maksymalną 2.

Korzystny wpływ instrumentu został ujawniony również w odniesieniu do wzrostu znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii (średnia 1,32), rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,21), nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,16), do efektywnych rozwiązań w obszarze finansowania nauki pozwalających wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą.

Dominującą liczbę ocen wysoce negatywnych „-2”, co wpłynęło na poziom średniej oceny eksperckiej na poziomie -0,42 odnotowano w odniesieniu wpływu badanego instrumentu do wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii. Jednak ze względu na negatywny wydzźwięk powyższych trendów istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny.

Kolejny analizowany instrument inżynierii finansowej to fundusze (gwarancyjne, *venture capital*, *seed capital*, mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierające działalność innowacyjną. Ocena wpływu instrumentu na trendy naukowo-technologiczne jest zbliżona do oceny wpływu ulg i preferencji kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii (tabela 7.15, wykres 7.19).

Kluczową siłę oddziaływania instrumentu odnotowano w stosunku do wprowadzenia zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia 1,63) oraz rozwoju aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych (średnia 1,37) przy odchyleniu standardowym odpowiednio 0,60 i 0,68.

Dominanta wynosząca „1”, świadcząca o pozytywnej sile oddziaływania analizowanego instrumentu wystąpiła w odniesieniu do: oparcia rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (średnia 1,42), nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,32), wzrostu znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii (średnia 1,32), stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia 1,26) oraz efektywnych rozwiązań w obszarze finansowania nauki pozwalających wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą (średnia 1,05).

Negatywną siłę oddziaływania instrumentu przy dominancie „-1” i ze średnią oceną ekspercką -0,26, zanotowano w odniesieniu do dwóch trendów naukowo-technologicznych, zahamowania rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej oraz wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii. Podobnie jak w pozostałych wypadkach

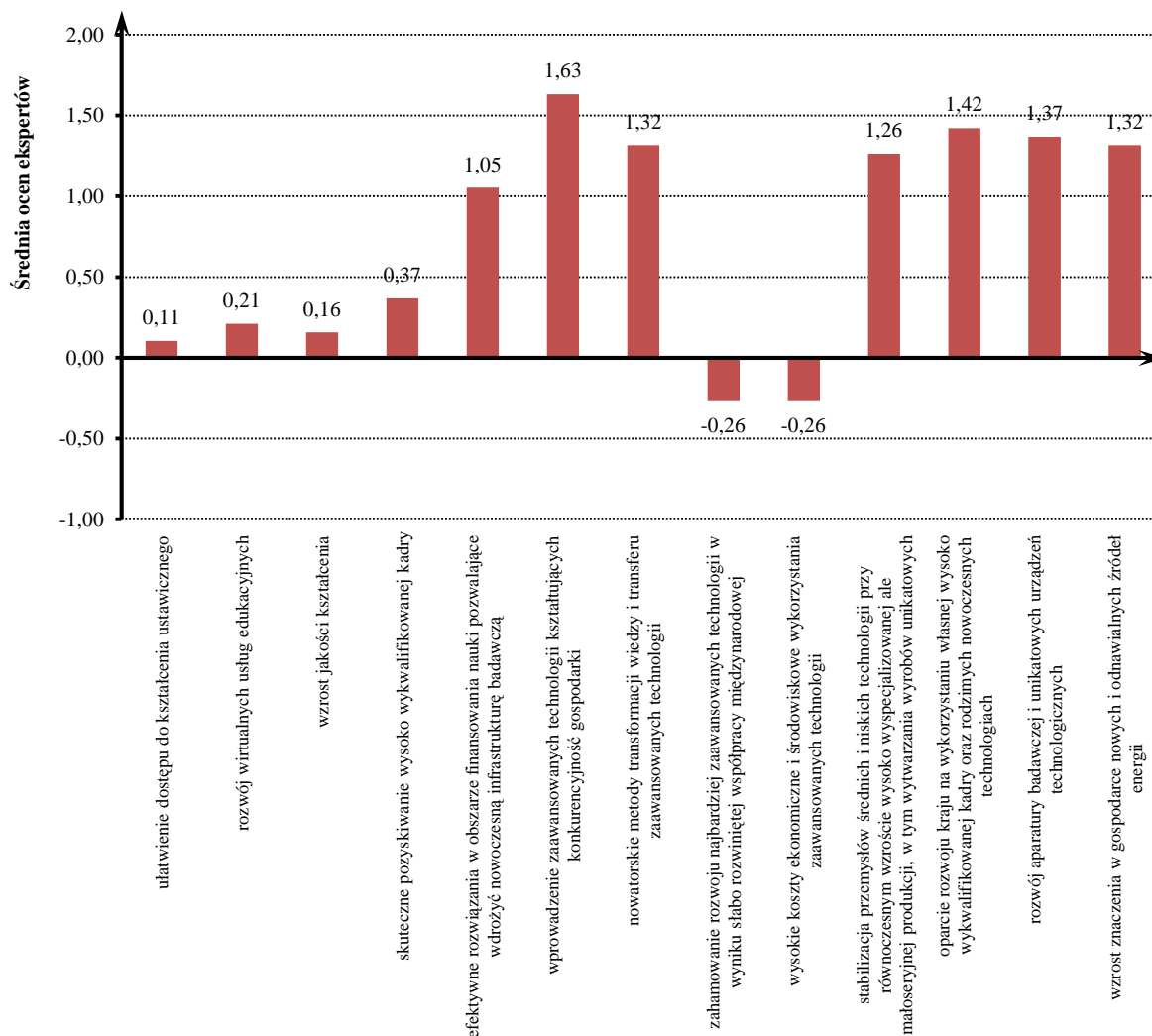
ze względu na negatywny wydzźwięk powyższych trendów istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny.

**Tabela 7.15. Oddziaływanie funduszy (gwarancyjnych, *venture capital*, *seed capital*, mikrokredytów, własności intelektualnej) wspierających działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-1	1	0	0
Wartość maksymalna	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	1	2	1	-1	0	1	1	1	1
Dominanta	0	0	0	0	1	2	1	-1	-1	1	1	2	1
Średnia	0,11	0,21	0,16	0,37	1,05	1,63	1,32	-0,26	-0,26	1,26	1,42	1,37	1,32
Odchylenie standardowe	0,32	0,42	0,37	0,50	0,78	0,60	0,58	1,24	1,10	0,81	0,51	0,68	0,67

Źródło: opracowanie własne.

Marginalne oddziaływanie funduszy wspierających działalność innowacyjną stwierdzono w odniesieniu do 4 trendów: ułatwienia dostępu do kształcenia ustawicznego (średnia 0,11), wzrostu jakości kształcenia (średnia 0,16), rozwoju wirtualnych usług edukacyjnych (średnia 0,21) oraz skutecznego pozyskiwania wysoko wykwalifikowanej kadry (średnia 0,37). We wszystkich trendach występowała duża zgodność ocen eksperckich, co potwierdza odchylenie standardowe w granicach 0,32 – 0,50.



**Wykres 7.19. Średnia ocen oddziaływania funduszy (gwarancyjnych, *venture capital*, *seed capital*, mikrokredytów, własności intelektualnej) wspierających działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Źródło: opracowanie własne.

Sieci aniołów biznesu są przedostatnim instrumentem należącym do grupy instrumentów inżynierii finansowej. Miary statystyczne z zakresu wpływu instrumentu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji* przedstawiono w tabeli 7.16, zaś zestawienie ocen średnich na wykresie 7.20.

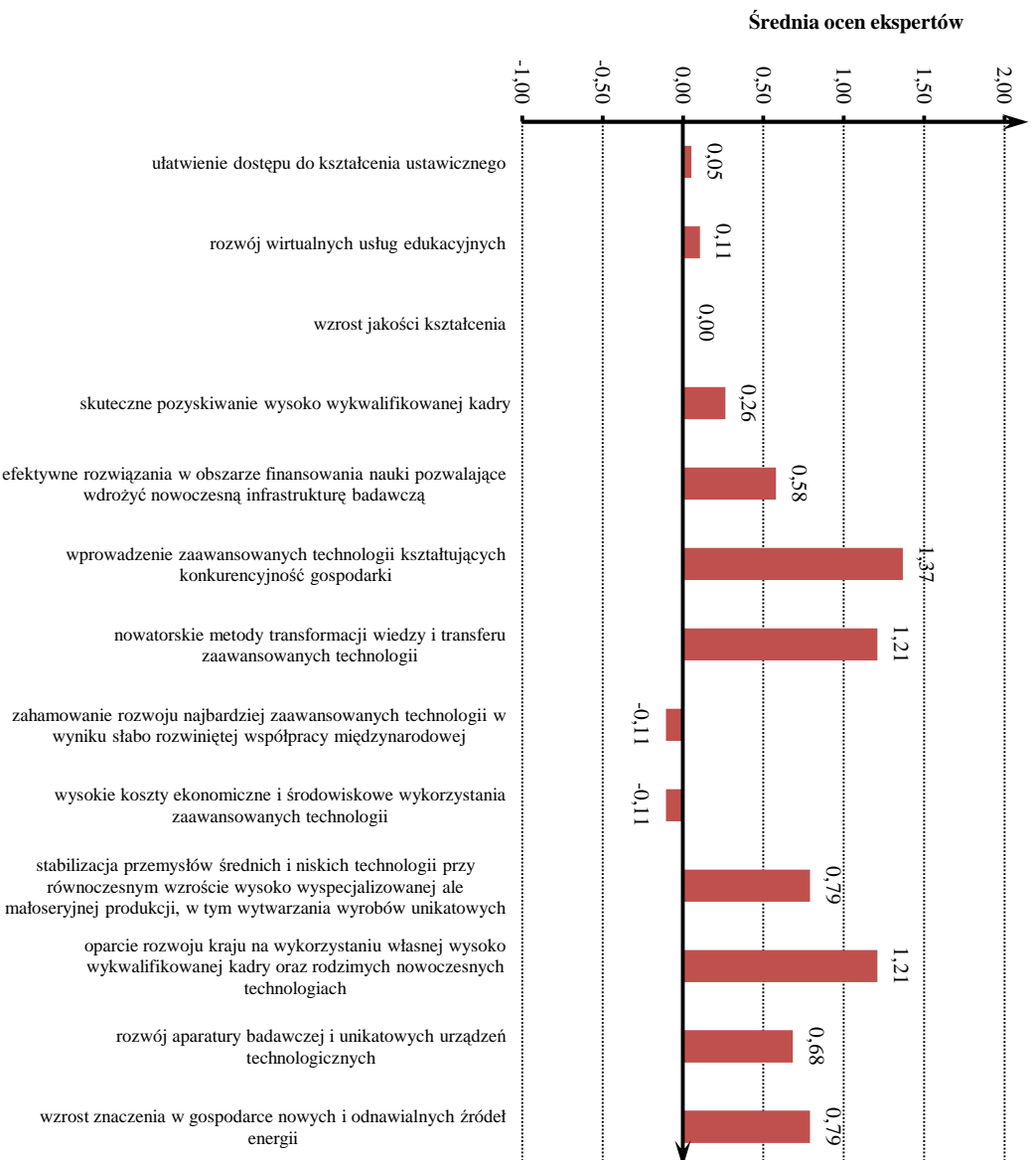
Tabela 7.16. Oddziaływanie sieci aniołów biznesu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-2	-2	-1	0	0	0
Wartość maksymalna	1	1	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
Dominanta	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
Średnia	0,05	0,11	0,00	0,26	0,58	1,37	1,21	-0,11	-0,11	0,79	1,21	0,68	0,79
Odchylenie standardowe	0,23	0,32	0,00	0,45	0,69	0,60	0,71	0,94	0,99	0,98	0,71	0,75	0,71

Źródło: opracowanie własne.

Wpływ pozytywny odnotowano w odniesieniu do: wprowadzenia zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia 1,37), oparcia rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (średnia 1,21), nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,21), stabilizacji przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych (średnia 0,79), wzrostu znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii (średnia 0,79).





**Wykres 7.20. Średnia ocen oddziaływania sieci aniołów biznesu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Źródło: opracowanie własne.

Ostatnim z badanej grupy instrumentów są alternatywne rynki akcji dostępne dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw. Podstawowe miary statystyczne odpowiedzi udzielonych przez respondentów zaprezentowano w tabeli 7.17, zaś na wykresie 7.21 zestawienie ocen średnich.

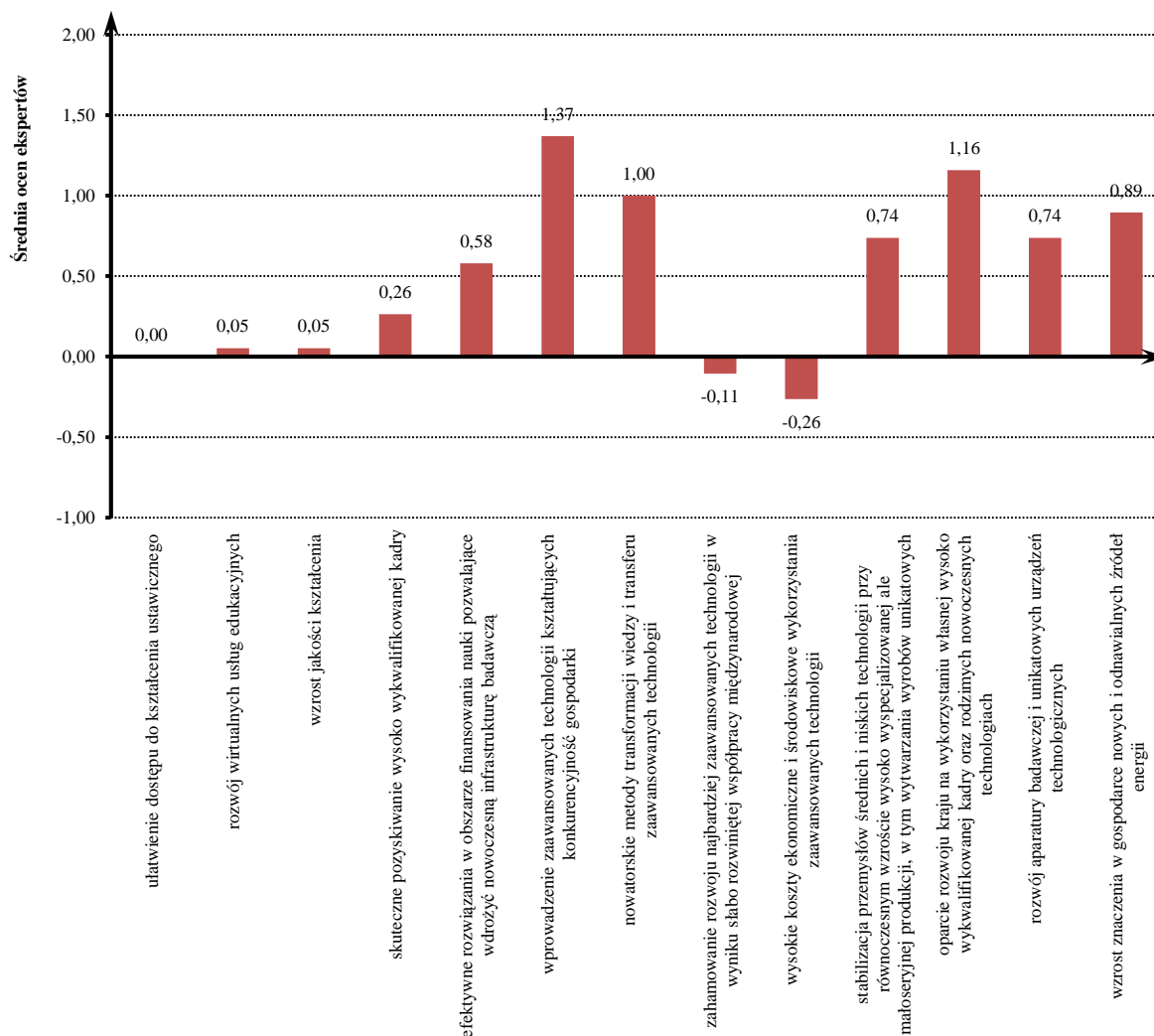


Tabela 7.17. Oddziaływanie alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-1	0	0	0
Wartość maksymalna	0	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Mediana	0	0	0	0	1	1	1	0	-1	1	1	1	1
Dominanta	0	0	0	0	0/1	1	1	0	-1	1	1	0/1	1
Średnia	0,00	0,05	0,05	0,26	0,58	1,37	1,00	-0,11	-0,26	0,74	1,16	0,74	0,89
Odchylenie standardowe	0,00	0,23	0,23	0,45	0,61	0,60	0,75	1,05	0,87	0,93	0,69	0,73	0,66

Źródło: opracowanie własne.

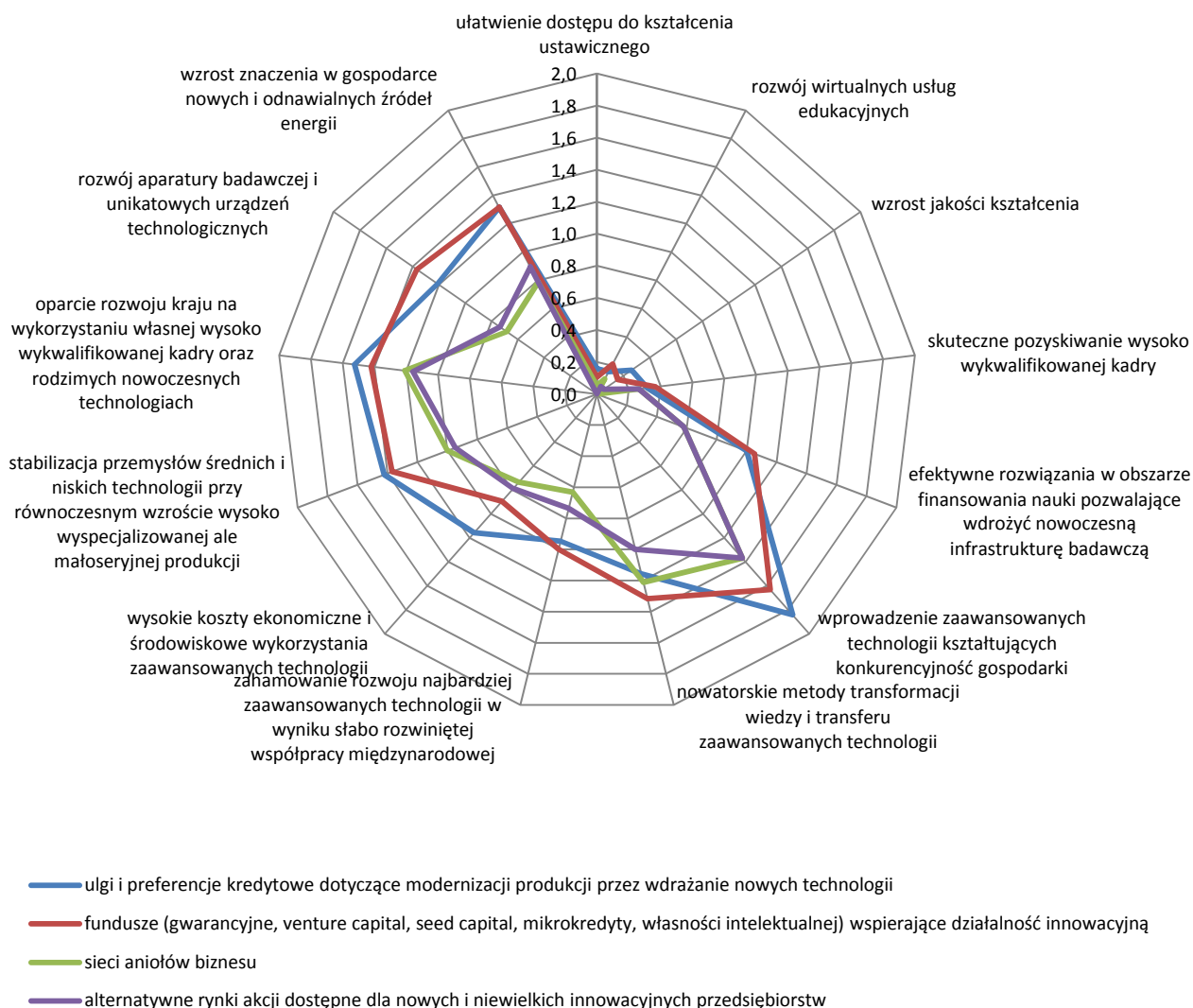
Pozytywną siłę oddziaływania badanego instrumentu odnotowano między innymi w odniesieniu do wprowadzenia zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia 1,37), oparcia rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (średnia 1,16), a także do nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,00).



**Wykres 7.21. Średnia ocen oddziaływania alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Źródło: opracowanie własne.

Na uwagę zasługuje jednomyślna ocena siły oddziaływania alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw na ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego, przemawiająca za brakiem wpływu. Siła oddziaływania wyrażona w średniej z modułów ocen ekspertów w odniesieniu do instrumentów inżynierii finansowej została zobrazowana na wykresie 7.22.



**Wykres 7.22. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów inżynierii finansowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Źródło: opracowanie własne.

Najsilniej z tego zestawu wpływają instrumenty: ulgi i preferencje kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii oraz fundusze wspierające działalność innowacyjną. Pozostałe dwa – sieci aniołów biznesu i alternatywne rynki akcji dostępne dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw – oddziałują w podobny sposób, chociaż o mniejszej sile. W odniesieniu do wszystkich instrumentów najsilniejszy wpływ widoczny jest na trend związany z wprowadzeniem zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki.

## 7.6. Instrumenty informacyjne, edukacyjne, szkoleniowe i promocyjne

Ostatnią grupę poddaną analizie stanowiły instrumenty informacyjne, edukacyjne, szkoleniowe i promocyjne. W pierwszej kolejności przeanalizowano wpływ działalności informacyjnej i rozpowszechniania dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na zdefiniowane w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji* trendy naukowo-technologiczne. Otrzymane wyniki przedstawiono w tabeli 7.18. Uzyskane średnie ocen eksperckich zobrazowano na wykresie 7.23.

Tabela 7.18. Oddziaływanie działalności informacyjnej i rozpowszechniania dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji*

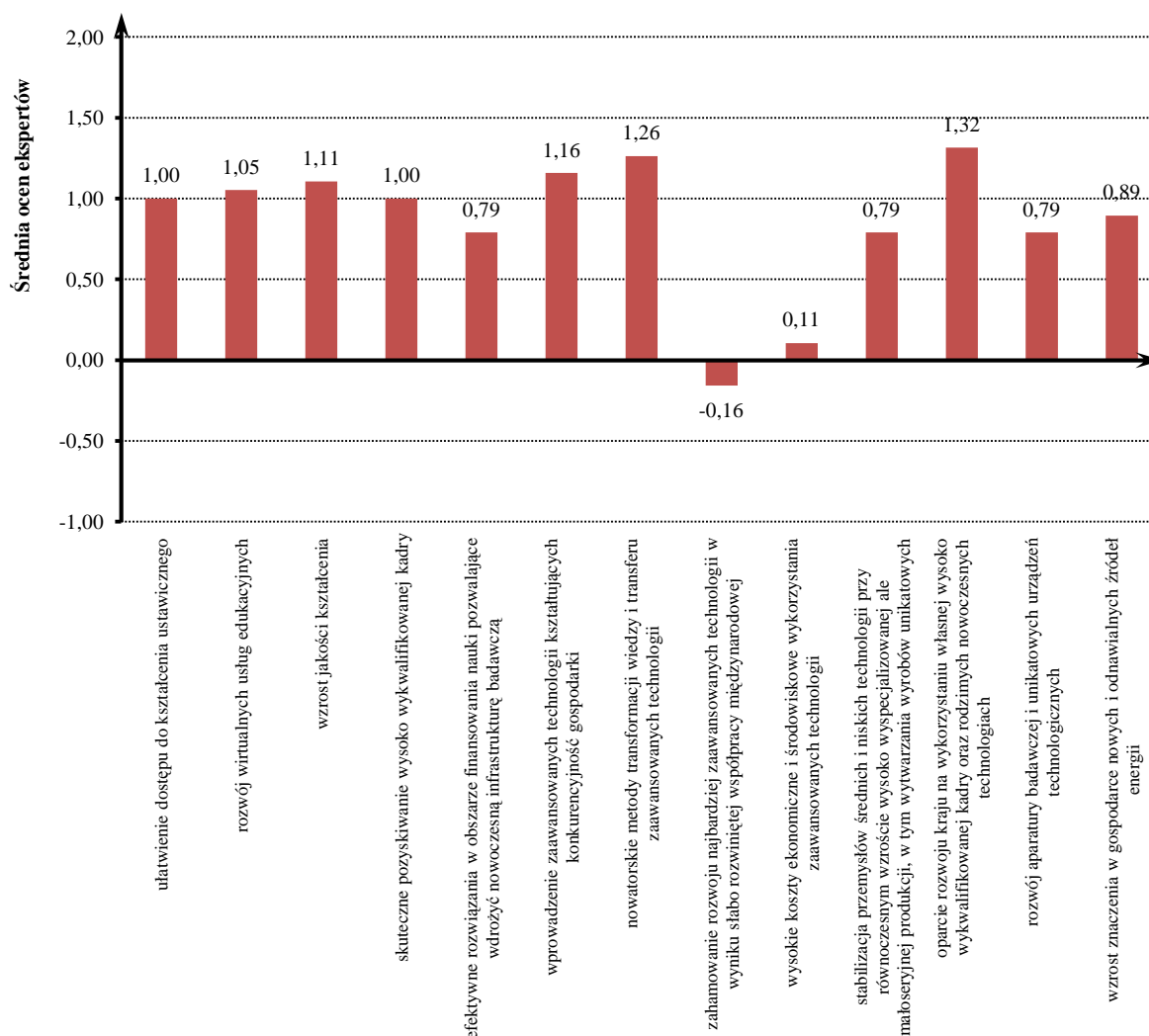
Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	0	-2	-1	-1	0	0	0
Wartość maksymalna	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
Dominanta	1	1	1	1	1	1	1	-1	0	1	1	1	1
Średnia	1,00	1,05	1,11	1,00	0,79	1,16	1,26	-0,16	0,11	0,79	1,32	0,79	0,89
Odchylenie standardowe	0,58	0,71	0,74	0,75	0,71	0,69	0,56	1,01	0,74	0,79	0,58	0,71	0,74

Źródło: opracowanie własne.

W analizie badanego instrumentu zauważono niskie zróżnicowanie odpowiedzi ekspertów. Aż w 11 trendach dominującą oceną było „1” świadczące o pozytywnym wpływie instrumentu. Średnie ocen wahały się w granicach 0,79 – 1,26.

Najwyżej ocenionym trendem były nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii.

Brak wpływu siły oddziaływania badanego instrumentu stwierdzono dla wysokich kosztów ekonomicznych i środowiskowych wykorzystania zaawansowanych technologii (średnia 0,11).



**Wykres 7.23. Średnia ocen oddziaływania działalności informacyjnej i rozpowszechniania dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Źródło: opracowanie własne.

Dominującą liczbę ocen negatywnych odnotowano w stosunku do zahamowania rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej (średnia ocen eksperckich -0,16).

Jednak w odniesieniu do powyższych trendów, ze względu na negatywny ich wydźwięk istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny.

Ostatnim instrumentem poddanym analizie była promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych.

Podstawowe miary statystyk opisowych dla tego instrumentu przedstawiono w tabeli 7.19, zaś porównanie średnich ocen eksperckich na wykresie 7.24.

**Tabela 7.19. Oddziaływanie promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Miary statystyczne	ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego	rozwój wirtualnych usług edukacyjnych	wzrost jakości kształcenia	skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry	efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą	wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki	nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii	zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej	wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii	stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych	oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach	rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych	wzrost znaczenia w gospodarce nowych i odnawialnych źródeł energii
Wartość minimalna	0	0	0	0	0	0	1	-2	-2	-1	0	0	0
Wartość maksymalna	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Mediana	1	1	1	1	1	1	2	0	0	1	2	1	1
Dominanta	1	1	1	1	1	2	2	0	0	1	2	0/1	1
Średnia	1,00	1,11	1,26	1,37	0,79	1,21	1,53	-0,16	0,00	0,95	1,63	0,89	0,89
Odchylenie standardowe	0,67	0,74	0,65	0,60	0,71	0,79	0,51	1,12	0,88	0,91	0,60	0,81	0,74

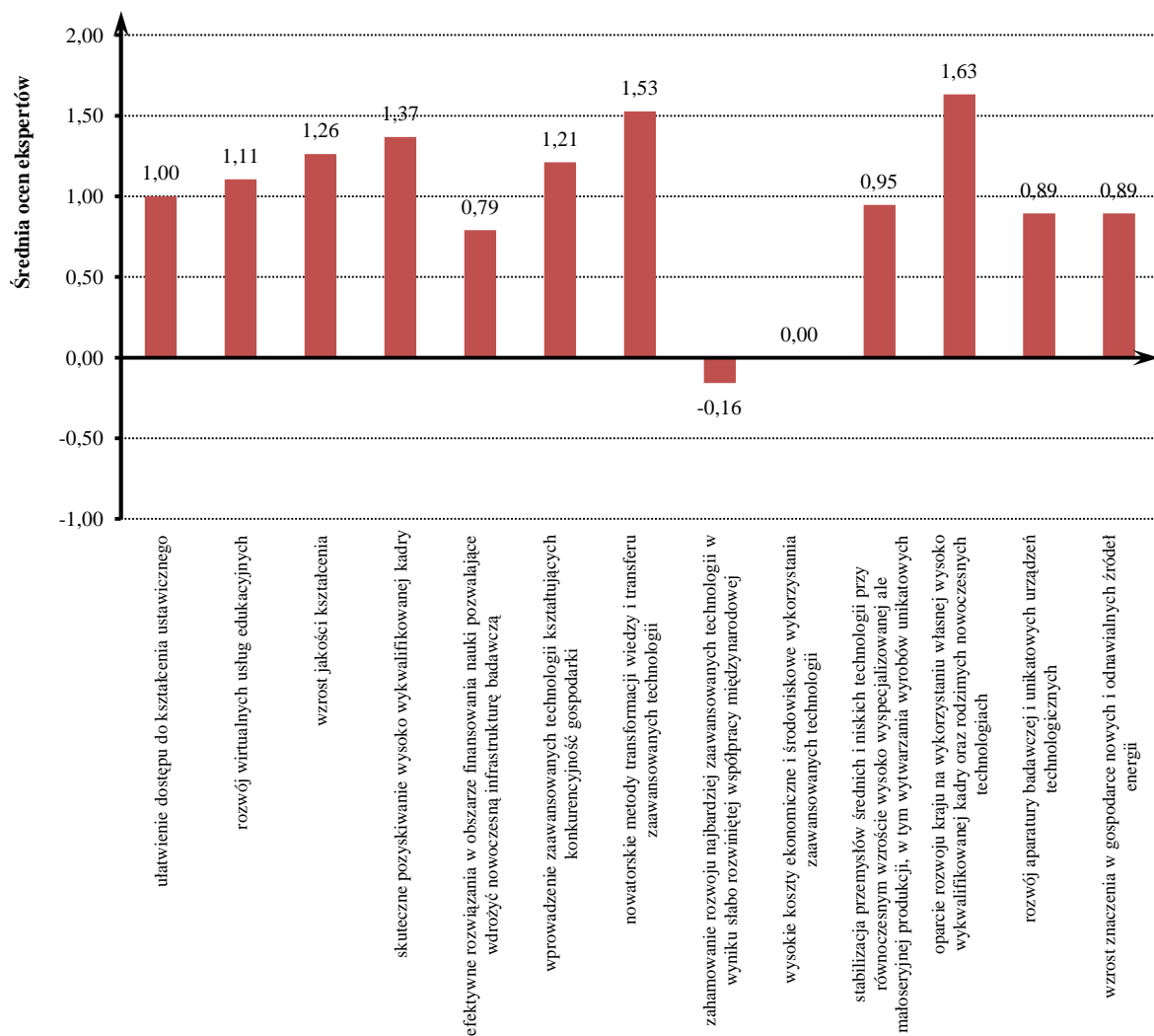
Źródło: opracowanie własne.

W wyniku analizy uzyskanych ocen stwierdzono, że promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych ma kluczową siłę oddziaływania w odniesieniu do oparcia rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach (średnia 1,63), nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii (średnia 1,53), wprowadzania zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki (średnia 1,21). W tych wypadkach najczęstszą odpowiedzią udzielaną przez ekspertów była ta świadcząca o kluczowym wpływie (dominanta 2).

Wyraźny pozytywny wpływ promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych określono dla skutecznego pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry (1,37), wzrostu jakości



kształcenia (średnia 1,26), rozwoju wirtualnych usług edukacyjnych (średnia 1,11), ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego (średnia 1,00).

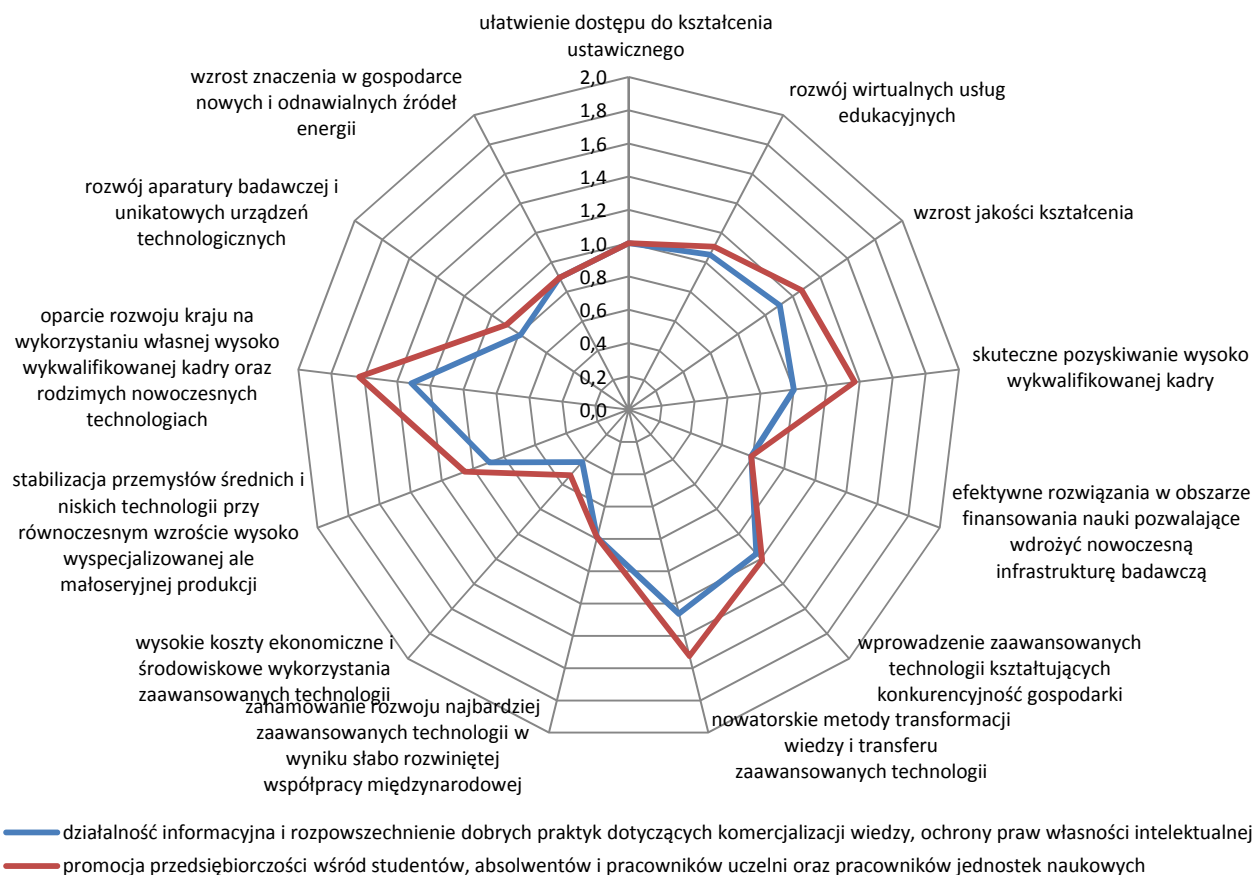


**Wykres 7.24. Średnia ocen oddziaływania promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Źródło: opracowanie własne.

Brak wpływu odnotowano w odniesieniu do dwóch trendów. W obydwu przypadkach oceną dominującą było „0”. Średnia ocena dla trendu wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii wyniosła 0,00, natomiast dla trendu zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej -0,16. Jednak, ze względu na negatywny wydzźwięk powyższych trendów istnieje przypuszczenie, że eksperci błędnie formułowali swoje oceny.

Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji* została przedstawiona na wykresie 7.25.



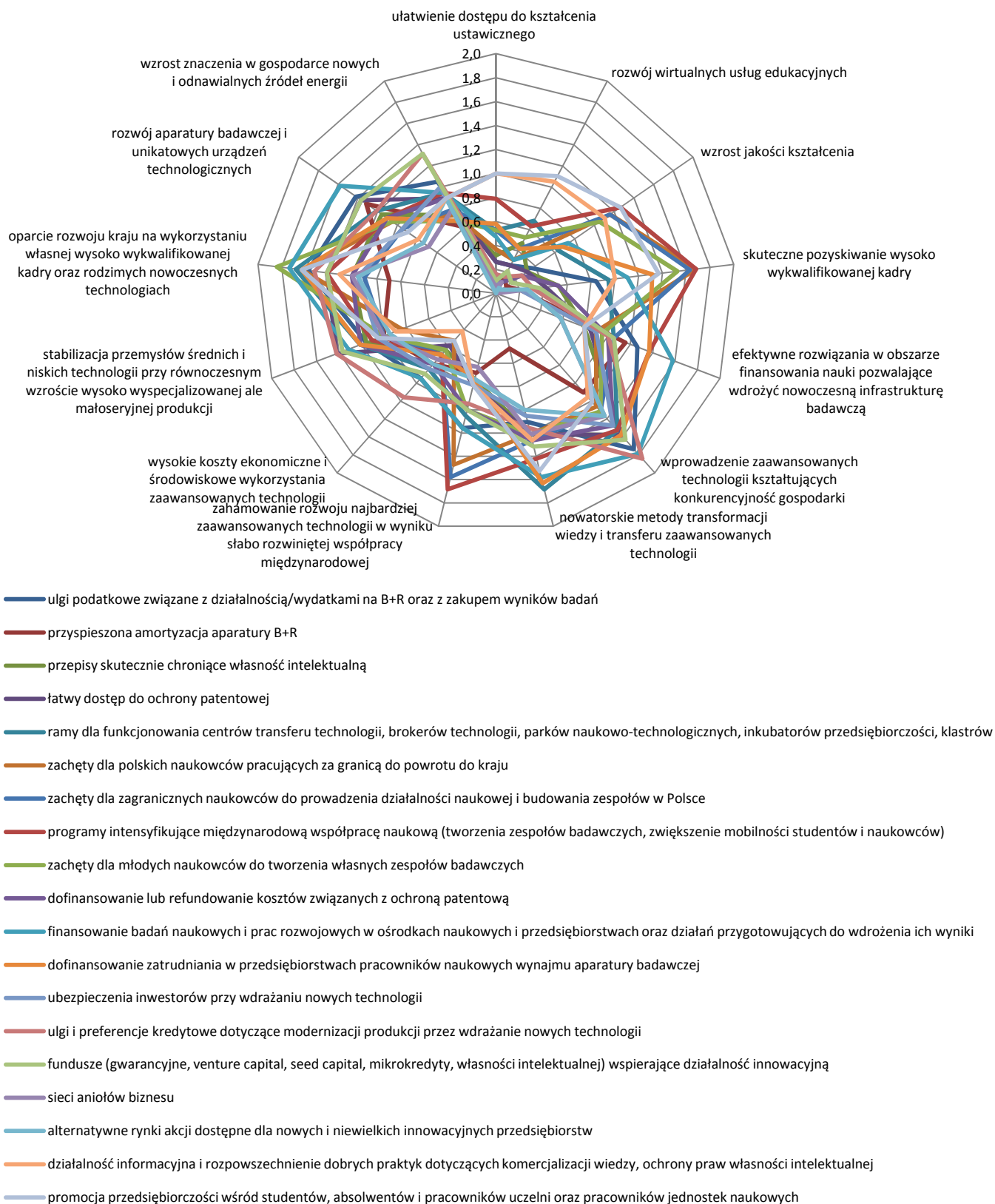
**Wykres 7.25. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji***

Źródło: opracowanie własne.

Oznacza to podobne postrzeganie siły wpływu obu instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych na uwzględnione trendy naukowo-technologiczne. Wyraźnie wpływają one na kilka z nich, do których należą: nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii, oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach, jak też skutecznego pozyskiwania wysoko wykwalifikowanej kadry.

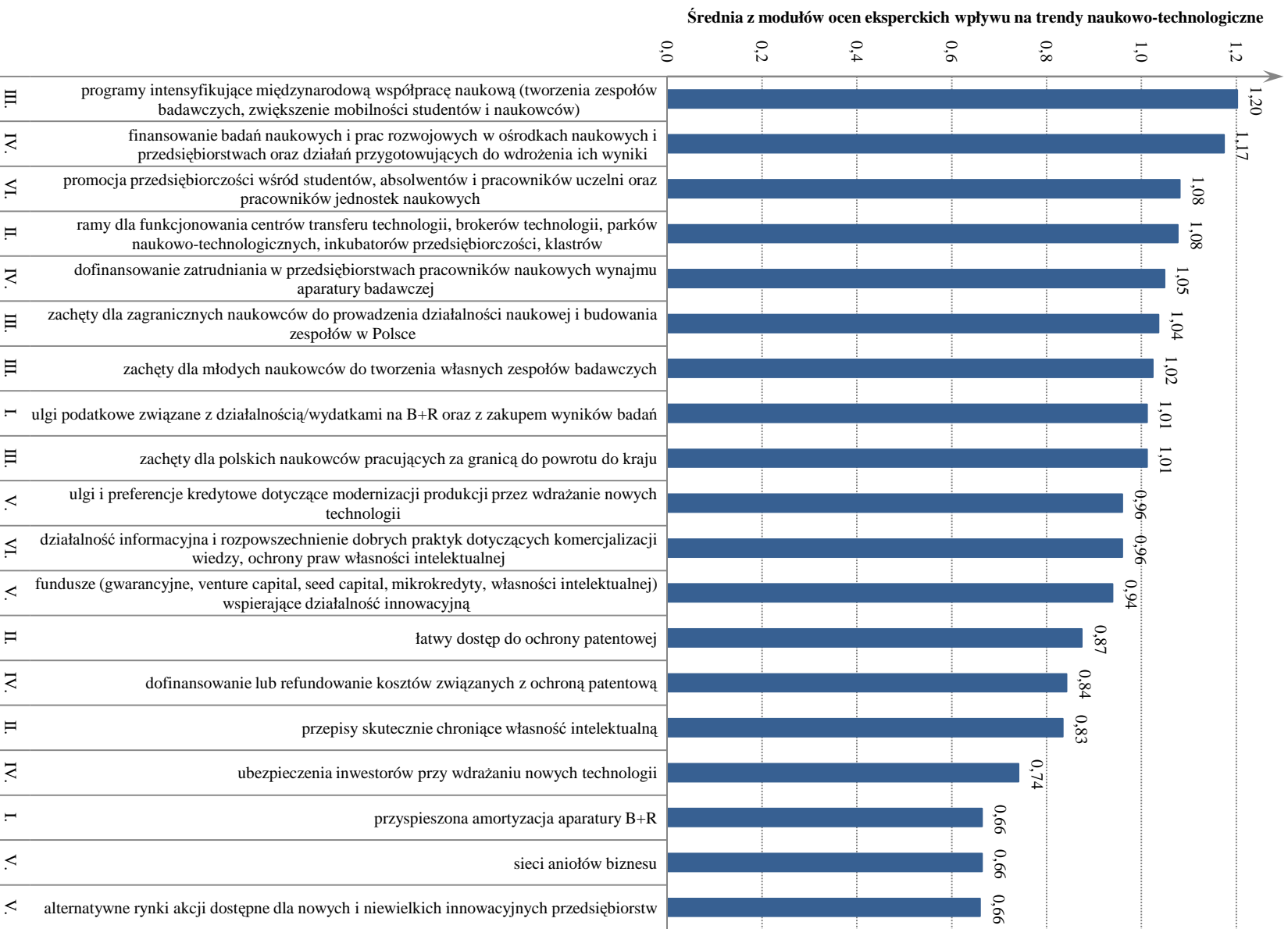
## 7.7. Podsumowanie analiz

Podsumowanie przeprowadzonych analiz w ramach oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji* zostało zaprezentowane na wykresie 7.26, na którym przedstawiono zbiorczą ocenę oddziaływania instrumentów na trendy naukowo-technologiczne.



**Wykres 7.26. Zbiorcze zestawienie wpływu wszystkich instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na podstawie średnich ze modułów ocen eksperckich na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Źródło: opracowanie własne.



**Wykres 7.27. Zestawienie instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na podstawie średnich z modułów ocen eksperckich wpływu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: Trudnej modernizacji**

Źródło: opracowanie własne.



**INNOWACYJNA  
GOSPODARKA**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI FUNDUSZ  
ROZWOJU REGIONALNEGO



W kolejnym kroku, analogicznie jak przy poprzednich scenariuszach, dążąc do określenia najsilniej oddziaływujących instrumentów uporządkowano ich zestaw, przyjmując za kryterium średnią z modułów ocen eksperckich wystawianych dla poszczególnych trendów naukowo-technologicznych. Zestawienie to zaprezentowano na wykresie 7.27.

Porównując otrzymane w ramach przeprowadzonych analiz wyniki, wyraźnie widać – tak jak w przypadku oceny siły wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa na poprzednie scenariusze – znaczne różnice w sile oddziaływania poszczególnych instrumentów na trendy naukowo-technologiczne Scenariusza 3: *Trudnej modernizacji*. Jednocześnie można zauważyć, że łączna ocena średnich wpływów wszystkich instrumentów jest niższa niż w wypadku Scenariusza 1: *Skoku cywilizacyjnego*, lecz wyższa niż w Scenariuszu 2: *Twardych dostosowań*.

Na podstawie analizy danych, można zauważyć, że – ze względu na negatywny wydzźwięk trendów – eksperci mieli kłopot z ocenami dwóch czynników: zahamowanie rozwoju najbardziej zaawansowanych technologii w wyniku słabo rozwiniętej współpracy międzynarodowej oraz „wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe wykorzystania zaawansowanych technologii”. Świadczy o tym powtarzający się rozstęp ocen (+2/-2).

Najsilniej, łącznie na wszystkie trendy naukowo-technologiczne oddziałują programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) z grupy instrumentów związanych z zasobami ludzkimi, finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników, jak też promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych z grupy instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowe i promocyjne chociaż ich siła oddziaływania na poszczególne elementy trendów jest różna.

W wyniku analizy uzyskanych ocen stwierdzono, że programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) w najwyższym stopniu oddziałują na skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry, wprowadzenie zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki, nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii, efektywne rozwiązania w obszarze finansowania nauki pozwalające wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą, oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach.

Finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników w najwyższym stopniu oddziałuje na wprowadzenie zaawansowanych technologii

kształtujących konkurencyjność gospodarskich oraz oparcie rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach.

Z kolei, promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych ma kluczową siłę oddziaływania w odniesieniu do oparcia rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologiach), nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii, wprowadzania zaawansowanych technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki.

Najniższą siłę oddziaływania na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: *Trudnej modernizacji* odnotowano w wypadku przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R, sieci aniołów biznesu oraz alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw.

Porównując natomiast siłę oddziaływania wszystkich instrumentów na trendy naukowo-technologiczne, to jest ona największa w odniesieniu do nowatorskich metod transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii oraz oparcia rozwoju kraju na wykorzystaniu własnej wysoko wykwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologii. Najślabiej instrumenty polityki naukowo-technologicznej państwa oddziałują na ułatwienie dostępu do kształcenia ustawicznego oraz rozwój wirtualnych usług edukacyjnych.

## **8. Szczegółowa analiza wyników z zakresu oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju.**

W niniejszej części opracowania zaprezentowano wyniki badania ankietowego z zakresu oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju. Przyjęto, że *idea inteligentnej specjalizacji zakłada odejście od dotychczasowych zasad finansowania działalności badawczo-rozwojowej i innowacyjnej (neutralność i nefaworyzowanie jakichkolwiek obszarów badań/działalności gospodarczej) na rzecz koncentracji środków (zarówno na poziomie poszczególnych krajów, jak i poszczególnych regionów) na niewielkiej liczbie kluczowych priorytetów badawczych/innowacyjnych*<sup>90</sup>. Proces identyfikowania obszarów inteligentnej specjalizacji ma uwzględniać zasoby i potencjał gospodarczy kraju, czy też regionu oraz angażować przedstawicieli triady biznes-nauka-administracja z zadaniem wypracowania wspólnej wizji przyszłości. Według autorów przewodnika *Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS 3)*, idea inteligentnej specjalizacji jest “inteligentna” głównie

<sup>90</sup> A. Roguť, B. Piasecki, *Założenia analizy systemowej. Synteza*, materiał do konsultacji w ramach konsorcjum realizującego projekt NPF – wdrożenie wyników, Łódź 2012.

z dwóch powodów<sup>91</sup>. Po pierwsze, łączy sferę badań i innowacji z rozwojem gospodarczym w nowy sposób tj. poprzez proces tzw. przedsiębiorczego odkrycia (*entrepreneurial discovery*) oraz wybór priorytetów przez decydentów politycznych w ścisłej współpracy z lokalnymi interesariuszami. Po drugie proces ten jest realizowany w kontekście globalnym, zmuszając tym samym regiony by były ambitne, ale jednocześnie realistyczne w aspekcie tego co może być osiągnięte kojarząc lokalne zasoby i możliwości z zewnętrznymi źródłami wiedzy i łańcuchami wartości. Celem badania ankietowego była identyfikacja instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa, które by ten proces wspierały niezależnie od profilu/obszaru inteligentnej specjalizacji.

W tabeli 8.1. zaprezentowano zestaw statystyk opisowych z zakresu oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju, zaś na wykresie 8.1. zestawienie ocen średnich. Potwierdzeniem otrzymanych wniosków jest zestawienie wykonane w porządku malejącym średnich modułów ocen przedstawione na wykresie 8.2.

---

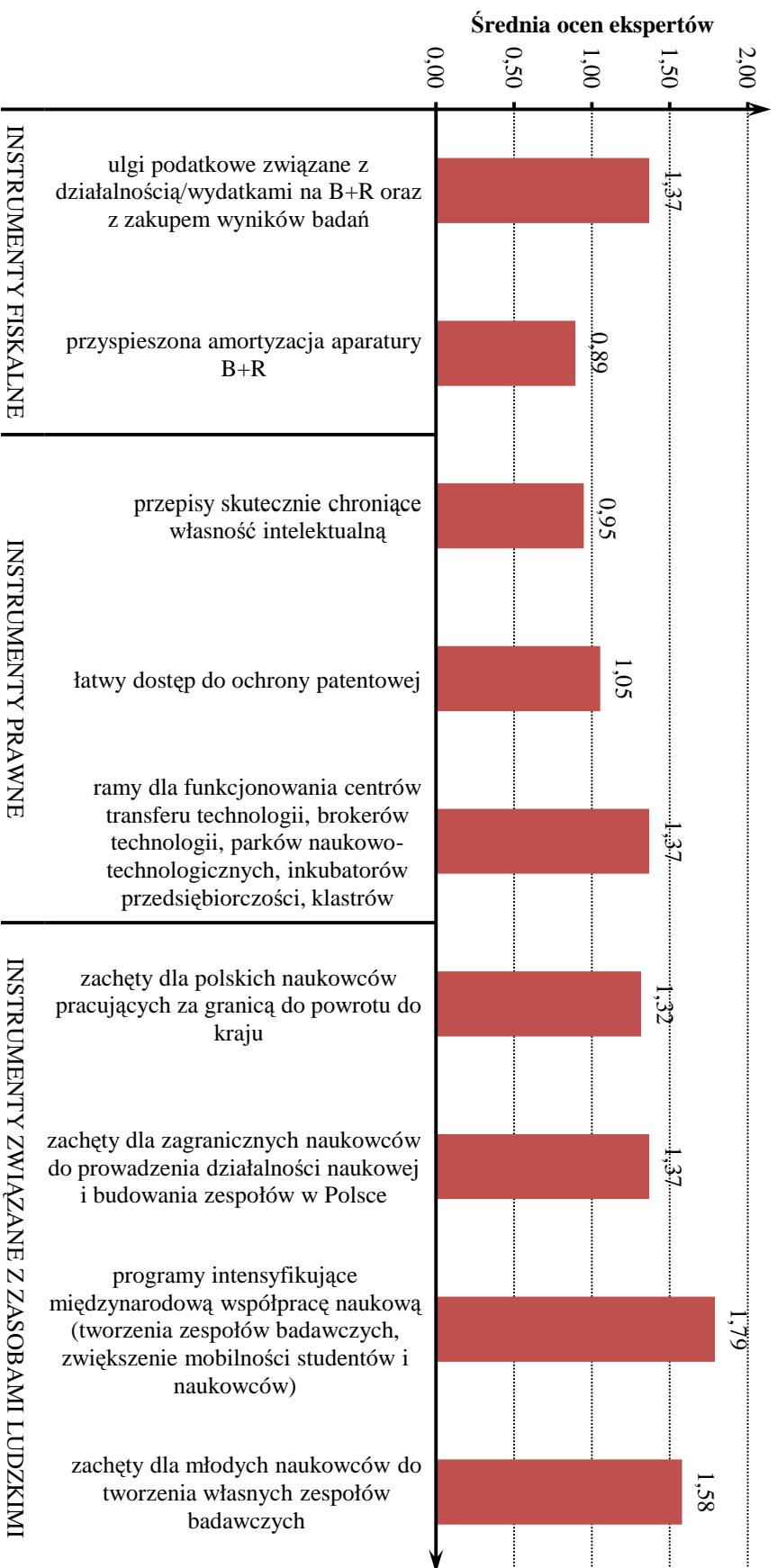
<sup>91</sup> European Commission, *Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS 3)*, 2012, s. 16-17.



Tabela 8.1. Ocena oddziaływania instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju

Miary statystyczne	INSTRUMENTY FISKALNE		INSTRUMENTY PRAWNE			INSTRUMENTY ZWIĄZANE Z ZASOBAMI LUDZKIMI				
	ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań	przyspieszona amortyzacja aparatury B+R	przepisy skutecznie chroniące własność intelektualną	łatwy dostęp do ochrony patentowej	ramy dla funkcjonowania centrów transferu technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów	zachęty dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju	zachęty dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce	programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową (tworzenia zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców)	zachęty dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych	
Wartość minimalna	0	0	-1	-1	0	-1	0	0	0	
Wartość maksymalna	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Mediana	2	1	1	1	1	2	2	2	2	
Dominanta	2	1	2	1/2	2	2	2	2	2	
Średnia	1,37	0,89	0,95	1,05	1,37	1,32	1,37	1,79	1,58	
Odchylenie standardowe	0,76	0,66	1,03	0,91	0,68	0,89	0,76	0,54	0,61	

Źródło: opracowanie własne



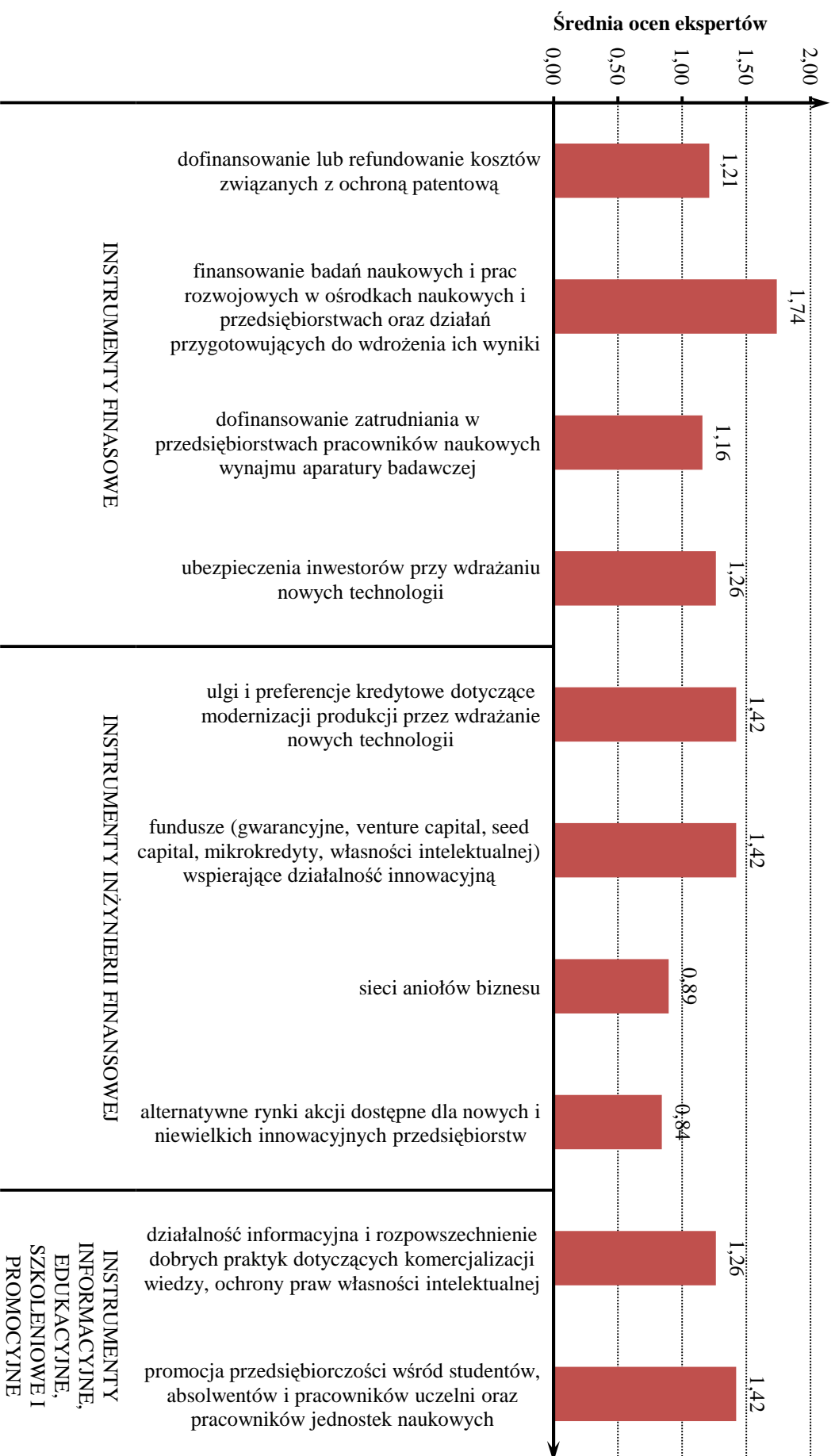
**Wykres 8.1. Średnia ocen oddziaływania instrumentów polityki naukowo-technologicznej państwa na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju**  
 Źródło: opracowanie własne.



Tabela 8.1. Ocena oddziaływania instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju c.d.

Miary statystyczne	INSTRUMENTY FINASOWE				INSTRUMENTY INŻYNIERII FINANSOWEJ				INSTRUMENTY INFORMACYJNE, EDUKACYJNE, SZKOLENIOWE I PROMOCYJNE				
	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Mediana	Dominanta	Średnia	Odchylenie standardowe	Wartość minimalna	Wartość maksymalna	Mediana	Dominanta	Średnia	Odchylenie standardowe	
dofinansowanie lub refundowanie kosztów związanych z ochroną patentową	0	2	1	2	1,21	0,79	finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyniki	0	2	2	2	1,74	0,56
dofinansowanie zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych wynajmu aparatury badawczej	-1	2	1	2	1,16	0,90	ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii	0	2	1	2	1,26	0,73
ulgi i preferencje kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii	0	2	2	2	1,42	0,69	fundusze (gwarancyjne, venture capital, seedcapital, mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierające działalność innowacyjną	0	2	2	2	1,42	0,69
sieci aniołów biznesu	0	2	1	1	0,89	0,66	alternatywne rynki akcji dostępne dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw	0	2	1	1	0,84	0,76
działalność informacyjna i rozpowszechnienie dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej	0	2	1	1/2	1,26	0,73	promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych	0	2	2	2	1,42	0,69

Źródło: opracowanie własne.

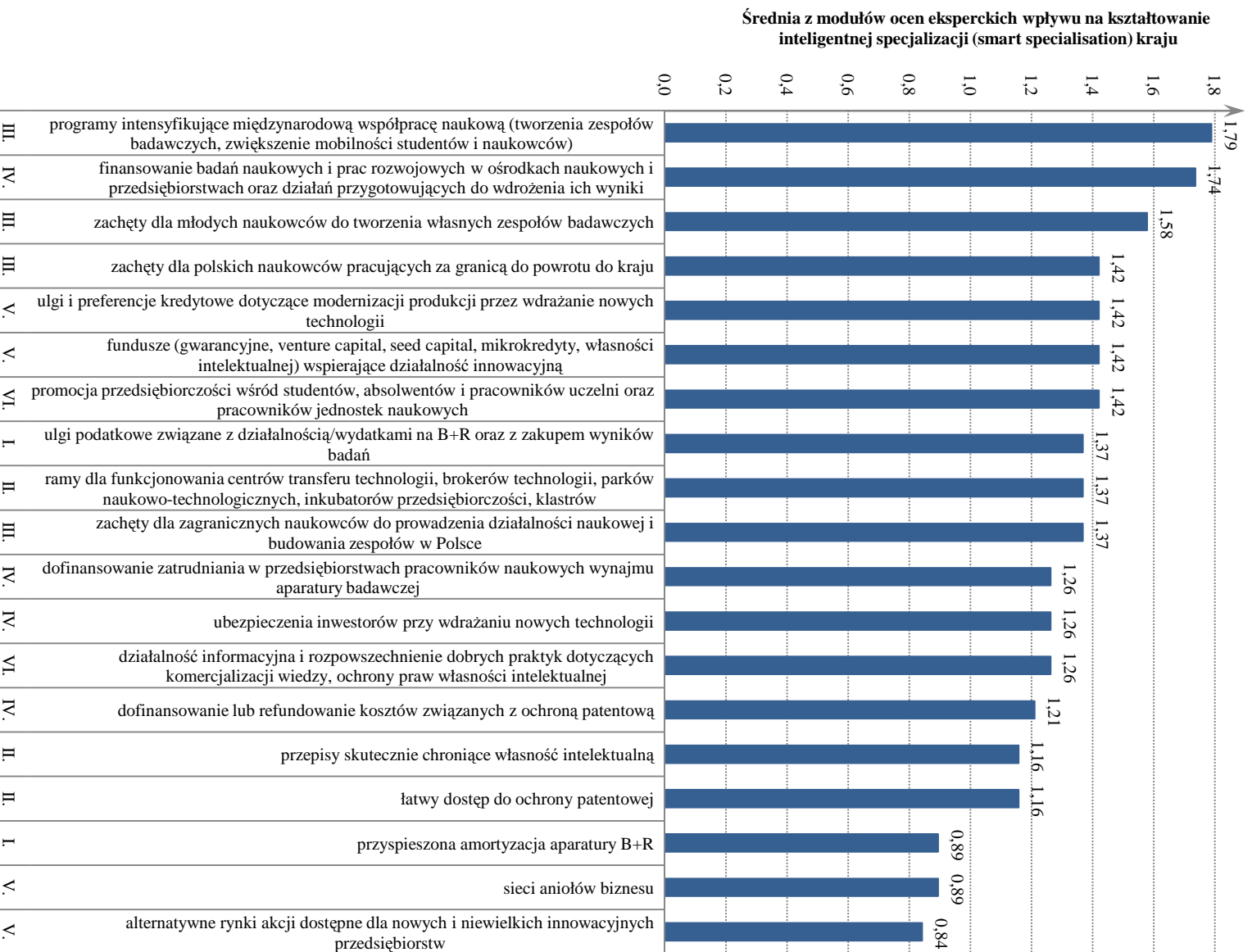


Wykres 8.1. Średnia ocen oddziaływania instrumentów polityki naukowo-technologicznej państwa na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju c.d.

Źródło: opracowanie własne.

Oceny ekspertów z zakresy wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej są dosyć wysokie. W opinii ekspertów, aż trzynaście spośród dziesięciu instrumentów ma wpływ kluczowy na kształtowanie inteligentnej specjalizacji, o czym świadczą najczęstsze wartości dominanty na poziomie „2”. Najkorzystniejszy wpływ – zdaniem ekspertów – mają programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększanie mobilności) (średnia 1,79) z grupy instrumentów związanych z zasobami ludzkimi oraz finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników (średnia 1,74). Eksperti byli zgodni w swoich opiniach, o czym świadczy wartość odchylenia standardowego wynosząca odpowiednio 0,54 oraz 0,56 oraz rozstęp pomiędzy wartością maksymalną a minimalną wynoszący dwie jednostki. Do instrumentów o wysoce korzystnym wpływie zaliczono również:

- zachęty dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych (średnia 1,58),
- zachęty dla polskich naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce (średnia 1,42),
- ulgi i preferencje kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii (średnia 1,42),
- fundusze (gwarancyjne, *venture capital*, *seed capital*, mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierające działalność innowacyjną (średnia 1,42),
- promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych (średnia 1,42),
- ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami B+R oraz z zakupem wyników badań (średnia 1,37),
- ramy dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów (średnia 1,37),
- zachęty dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce (średnia 1,37),
- dofinansowanie zatrudnienia w przedsiębiorstwach pracowników naukowych i wynajmu aparatury badawczej (średnia 1,26),
- ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii (średnia 1,26),
- działalność informacyjna i rozpowszechnianie dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej (średnia 1,26)
- dofinansowanie lub refundowanie kosztów związanych z ochroną patentową (średnia 1,21),
- przepisy skutecznie chroniące własność intelektualną (średnia 1,16)
- łatwy dostęp do ochrony patentowej (średnia 1,16).



**Wykres 8.2. Zbiornice zestawienie wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na kształtowanie inteligentnej specjalizacji (smart specialisation) kraju**

Źródło: opracowanie własne.



W wypadku dofinansowania zatrudnienia w przedsiębiorstwach pracowników naukowych i wynajmu aparatury badawczej eksperci byli mniej zgodnie w opiniach, o czym świadczy wartość odchylenia standardowego wynosząca 0,90 oraz rozstęp wynoszący dwie jednostki).

W wypadku łatwego dostępu do ochrony patentowej, ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii, działalność informacyjna i rozpowszechnienie dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej eksperci udzielili tyle samo odpowiedzi świadczących o wpływie pozytywnym co wysoce pozytywnym. Korzystny wpływ instrumentów został ujawniony w wypadku przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R (średnia 0,89), sieci aniołów biznesu (średnia 0,89), alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych innowacyjnych przedsiębiorstw (średnia 0,84).

W ramach realizowanego badania ankietowego eksperci mieli również możliwość jednostkowego zgłaszania własnych propozycji instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa, które mogą wywrzeć wpływ na kształtowanie inteligentnej specjalizacji. Jednocześnie pojawiła się jednostkowa krytyczna opinia na temat zasadności ankiety. Według eksperta, przedstawione w ankiecie instrumenty mogą z równym powodzeniem być stosowane do wszelkich dziedzin inteligentnej specjalizacji, same jednak nie powodują ich wskazania. Ogólnie, eksperci zgłosili instrumenty z trzech grup, tj.: (i) instrumentów związanych z zasobami ludzkimi; (ii) instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych; (iii) instrumentów fiskalnych.

Najwięcej instrumentów zostało zgłoszonych w grupie instrumentów związanych z zasobami ludzkimi. Zdaniem pojedynczych ekspertów kluczowy wpływ na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju mają takie instrumenty i aktywności jak: programy pobytu młodych naukowców ze znanych ośrodków badawczych, programy komercjalizacji wiedzy w polskich jednostkach badawczych, wykorzystanie wiedzy i doświadczeń ekspertów (technologicznych i/lub biznesowych) z przedsiębiorstw krajowych, umożliwienie większego zróżnicowania wynagrodzeń naukowców. W grupie instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych, kluczowy wpływ według pojedynczych ekspertów mają takie aktywności jak rozpowszechnienie wyników foresightów do poszczególnych grup odbiorców, zaś w grupie instrumentów fiskalnych została zgłoszona propozycja możliwości komercjalizacji wyników badań projektów UE bez konieczności zwrotu zysku, która w opinii eksperta miałaby mieć pozytywny wpływ na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju.



## Podsumowanie

Nauka i technologia silnie oddziałują na społeczeństwa i gospodarki. Naukowe osiągnięcia poszerzają granice ludzkiego poznania, przyczyniają się do technologicznego postępu i przez to wywierają nieustający wpływ na to, jak ludzie żyją i pracują. Związki poszczególnych obszarów badań czy odkryć naukowych z konkretnymi nowymi produktami, usługami i procesami mogą nie być oczywiste, lecz niewątpliwie istnieją. Dlatego też, w dynamicznej gospodarce opartej na wiedzy kluczowym staje się budowa i utrzymanie systemów, które zapewnią odpowiednie środowisko rozwoju nauki oraz połączą świat naukowców ze światem innowatorów i przedsiębiorców<sup>92</sup>. W Europie i na świecie mamy do czynienia ze zmianą paradygmatu w polityce naukowej i naukowo-technologicznej. Odchodzi się od podejścia wyłącznie podażowego (ang. *market push*) w kierunku podejścia popytowego (ang. *market pull*) bądź mieszanego, aby łatwiej przekładać osiągnięcia badawcze i technologiczne na nowe produkty i sukces rynkowy.

Naukowe podstawy każdej polityki państwa, w tym polityki naukowej i naukowo-technologicznej, powinny obejmować dorobek bardzo wielu dyscyplin. Fundamentem prowadzenia racjonalnej (a więc celowej, rozważnej i efektywnej) polityki jest między innymi prognostyka i studia nad przyszłością (szczególnie badania foresightowe).

Zaprezentowane badania ze wszystkich pól badawczych Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” pokazują, że – jak zauważyli sami autorzy badania – *Polska dysponuje dużym potencjałem prorozwojowym, nie sposób natomiast wskazać dziedzin, w których ten potencjał byłby blisko masy krytycznej, dzięki czemu można by wskazać obszary, w których jesteśmy naturalnym liderem. Sytuacja taka wymaga konsekwentnej polityki prorozwojowej*<sup>93</sup>.

Analiza powiązań SWOT (od wewnątrz do zewnątrz) oraz analiza powiązań TOWS (od zewnątrz do wewnątrz) wskazuje, że przeważają słabe strony i powiązane z nimi szanse. Oznacza to, że Polska funkcjonuje w relatywnie przyjaznym otoczeniu mimo występujących wewnętrznych słabości. W tym wypadku należałoby skupić się na eliminacji słabych stron oraz budowaniu siły konkurencyjnej kraju przez maksymalne wykorzystanie istniejących szans, które sprzyjają rozwojowi (strategia konkurencyjna).

Do najistotniejszych szans, które będą wpływać na rozwój Polski należą: stały wzrost atrakcyjności inwestycyjnej kraju i napływ kapitału zagranicznego; reformy systemu edukacji, szkolnictwa wyższego oraz nauki; zreformowanie systemów wsparcia, w tym ze środków UE w kierunku sprzyjania wzrostowi konkurencyjności oraz rozwój społeczeństwa informacyjnego.

<sup>92</sup> OECD, *Science and Innovation Policy: Key Challenges and Opportunities*, Policy Brief, January 2004, s. 2.

<sup>93</sup> Wyniki Narodowego Programu Foresight Polska 2020, MNiSW, Warszawa, czerwiec 2009, s. 91-26-27.

Kluczową szansą, wyraźnie dominującą, jest wzrost atrakcyjności inwestycyjnej i napływ kapitału zagranicznego do Polski.

Wśród słabych stron kraju, nie ma czynników wyraźnie dominujących. Do istotnych słabych stron należą: zmienność priorytetów polskiej polityki zagranicznej, gospodarczej i społecznej; niski kapitał firm krajowych; słaba pozycja krajowych ośrodków badawczych, uczelni i ośrodków kształcenia na międzynarodowym rynku; słabe dopasowanie systemów kształcenia do potrzeb nowoczesnej gospodarki i wyzwań społecznych; słabe dopasowanie systemów współpracy nauka-biznes-administracja do potrzeb nowoczesnej gospodarki; niekorzystne środowisko funkcjonowania małych i średnich firm w kraju: polityka podatkowa, biurokracja, obciążenia płacowe, inne.

Najważniejszymi silnymi stronami, które pozwolą wykorzystać zidentyfikowane szanse, ale także najskuteczniej ograniczają zagrożenia są: obecność Polski w międzynarodowych i europejskich strukturach gospodarczych, naukowych, wojskowych, społecznych oraz duży potencjał kreatywności i przedsiębiorczości w stosunkowo młodym społeczeństwie.

Do największych zagrożeń, które najskuteczniej mogą ograniczyć potencjał kraju i pogłębić słabe strony należą: marginalizacja Europy jako centrum innowacji i konkurencyjności – Polska gospodarka podwykonawcą myśli technicznej państw wysokorozwiniętych oraz drenaż polskiej pomysłowości i przedsiębiorczości.

Stąd, konieczne wydaje się przyjęcie podejścia systemowego, a więc opracowania kompleksowej polityki naukowej i naukowo-technologicznej (ang. *policy mix*) poprzez dobór najbardziej efektywnych instrumentów polityki, tak aby instrumenty te wzmacniały się wzajemnie, a nie wykluczały<sup>94</sup>.

W obliczu ciągłych i przyspieszających przeobrażeń w gospodarce i społeczeństwie, przemianom ulegać musi także podejście państwa do rozwiązywania problemów obywateli. Potrzebne jest refleksyjne (w rozumieniu J. Sundbo<sup>95</sup>) podejście do kreowania strategii i polityk. Stosowanie starych metod w zmaganiach z nowymi wyzwaniami może być nieskuteczne lub wręcz szkodliwe<sup>96</sup>. Treści zawarte w opracowaniu pokazują, które z dziś znanych instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa mogą być najskuteczniejsze w obliczu przyszłych trendów w obszarze nauki i techniki. Jednocześnie, autorzy wyrażają nadzieję, że studium to skłoni interesariuszy – a przede wszystkim decydentów – do kreatywnej refleksji w kierunku poszukiwania nowych – niestosowanych bądź nieznanymi – narzędzi polityki państwa, które być może będą lepiej dopasowane do przyszłych wyzwań i potrzeb.

<sup>94</sup> *Kierunki zwiększania innowacyjności gospodarki na lata 2007-2013*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2006, s. 14.

<sup>95</sup> J. Sundbo, *Innovation and Strategic Reflexivity: An Evolutionary Approach Applied to Services*, [w:] L. V. Shavinina (red.), "The International Handbook on Innovation", Elsevier Science Ltd., Oxford 2003, s. 103-105.

<sup>96</sup> *Government of the Future*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris 2000, s. 11-12.

Polityka naukowa i naukowo-techniczna jest w ocenie respondentów kluczowa w definiowaniu inteligentnej specjalizacji kraju. Szczególnie ważne jest tu właściwe stosowanie instrumentów finansowych oraz związanych z zasobami ludzkimi, w szczególności: (i) finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników, jak również (ii) programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększanie mobilności).

Z badania przydatności poszczególnych instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa w kontekście trzech scenariuszy rozwoju Polski wypracowanych w ramach Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” wypływają generalne konkluzje przedstawione poniżej. Natomiast szczegółowe wnioski dotyczące przydatności poszczególnych instrumentów w kontekście każdego ze scenariuszy znajdują się w podsumowaniach poprzednich rozdziałów.

Istnieją różnice pomiędzy znaczeniem poszczególnych instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej między scenariuszami. Różne są też sumaryczne siły wpływu wszystkich instrumentów dla poszczególnych scenariuszy.

Jednocześnie, wyłoniła się grupa trzech najwyżej ocenianych instrumentów, która powtarza się w każdym z trzech scenariuszy. Są to:

- ramy dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów;
- programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową (tworzenia zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców);
- finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników.

Podobnie wygląda zagadnienie najslabiej, w ocenie ekspertów, oddziałujących na trendy naukowo-technologiczne instrumentów. Wśród czterech najniżej ocenionych instrumentów, we wszystkich trzech scenariuszach znalazły się:

- ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii,
- sieci aniołów biznesu,
- alternatywne rynki akcji dostępne dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw,
- przyspieszona amortyzacja aparatury B+R.

Dokonana analiza uprawdopodobnia przypuszczenie, że różne warianty przyszłości wymagają różnych podejść i priorytetów. Nie znaczy to bynajmniej, że decydent stoi przed wyborem jednego scenariusza, który chce „realizować”. Oznacza to raczej, że należy wypatrywać w terażniejszości wczesnych sygnałów pojawiania się danych zjawisk i trendów oraz odnosić te zjawiska i trendy do wypracowanych scenariuszy. Bardzo rzadko zdarza się, że rzeczywistość przybiera dokładnie formę jednego z wielu wypracowanych scenariuszy. Częściej może być to złożenie trendów i zjawisk, które rozsiane są w opisach kilku scenariuszy.



## Spis literatury

1. Bach L., Matt M., *From Economic Foundations to S&T Policy Tools: a Comparative Analysis of the Dominant Paradigms* [w:] M. Matt, P. Llerena (eds) "Innovation Policy in a Knowledge Based Economy: Theories and Practices", Springer Verlag, 2005.
2. Borras S., *The innovation policy of the European Union: from government to governance*, Edward Elgar Publishing, 2003.
3. Bozeman B., *Technology transfer and public policy: a review of research and theory*, "Research Policy" 2000, Vol. 29, pp. 627-655.
4. Edler J., Georghiou L., *Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side*, "Research Policy" 2007, Vol. 36, s. 949–963.
5. Edler J., *Innovation in EU CEE: the role of demand-based policy*, [w:] S. Radosevic (red.), A. Kaderabkova (red.), "Challenges for European Innovation Policy. Cohesion and Excellence from a Schumpeterian Perspective", Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2001, s. 177-208.
6. ERAWATCH, platforma informacyjna Komisji Europejskiej na temat krajowych i regionalnych polityk i systemów badań, <http://erawatch.jrc.ec.europa.eu/>.
7. Gierczuk A., Koćwin L., *Instrumenty polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej a ich wpływ na działalność przedsiębiorstw*, „Management” 2004, Vol. 8, No. 2, pp. 7-16.
8. *Government of the Future*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris 2000.
9. *High-level Expert Group on Enabling Technologies. Final Report*, European Commission, 2011.
10. Jasiński A. H., *Innowacje i polityka innowacyjna*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 1997.
11. *Kierunki zwiększania innowacyjności gospodarki na lata 2007-2013*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2006.
12. Kleiber M., *Narodowy Program Foresight „Polska 2020” jako metoda publicznej debaty o przyszłości kraju*, [w:], Narodowy Program Foresight „Polska 2020”. Dyskusja założeń scenariuszy, Kleer J., Wierzbicki A. (red), Warszawa 2009.
13. Kononiuk A., *Metoda scenariuszowa w antycypowaniu przyszłości (na przykładzie Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”)*, niepublikowana rozprawa doktorska, Uniwersytet Warszawski, Warszawa 2010.
14. Kononiuk A., *Warsztaty PBSiMT, identyfikacja trendów, nazwy scenariuszy, dzikie karty*, prezentacja multimedialna z dnia 16.12.2011 r., materiały projektu NT FOR Podlaskie 2020. Regionalna strategia rozwoju nanotechnologii, Politechnika Białostocka, Białystok, 2011.
15. Korenik S., Szostak E., *Polityka naukowa i innowacyjna* [w:] „Polityka Gospodarcza” pod red. B. Winiarskiego, PWN, Warszawa 2006, s. 325-348.

16. Koronacki J., Kulisiewicz T., *Pole Badawcze Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne*, Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus”, Narodowy Program Foresight Polska 2020, Polska Akademia Nauk, Warszawa, 29 październik 2008.
17. Koronacki J., Kulisiewicz T., *Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne*, [w:] Kleer J. (red.), Wierzbicki A. (red.), Narodowy Program Foresight Polska 2020: Dyskusja założeń scenariuszy, Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus” przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2009.
18. Koronacki J., *Pole badawcze Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne*, [w:] Kowalewska A. (red.), Głuszyński J. (red.), Zastosowanie metody Delphi w Narodowym Programie Foresight „Polska 2020”. Główne wyniki, doświadczenia i wnioski, Pentor Research International S.A., Warszawa 2009.
19. Markowski T., *Współczesne uwarunkowania polityki innowacyjnej regionów*, [w:] F. Kuźnik (red.), „Studia Regionalne w Polsce. Teoria, polityki, projektowanie”, Akademia Ekonomiczna im. Karola Adamieckiego w Katowicach, 2005.
20. Materiały konferencji podsumowującej realizację Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, Warszawa 16 lutego 2009 r.
21. Mazurkiewicz A., Poteralska B., *Budowa scenariuszy w ramach Panelu Pola Badawczego „Zrównoważony Rozwój Polski”*, Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus”, materiał źródłowy z posiedzenia Panelu Głównego, Warszawa 29.10.2008, materiał źródłowy Komitetu Sterującego NPF „Polska 2020”.
22. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, *Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”*, Warszawa, 2009.
23. Nazarko J., *Kształtowanie polityki proinnowacyjnej regionu np. Foresightu technologicznego NT FOR Podlaskie 2020*, „Optimum – Studia Ekonomiczne” 2011, nr 2, s. 241-251
24. Nazarko J. i in., *Synteza rezultatów Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”. Analiza wyników NPF w celu ich wykorzystania i wdrożenia w kształtowaniu polityki naukowej i naukowo-technologicznej (polityki, strategii, programy operacyjne)*, materiały projektu Narodowego Programu Foresight – wdrożenie wyników, Białystok 2012.
25. OECD, *Science and Innovation Policy: Key Challenges and Opportunities*, Policy Brief, January 2004.
26. Orłowski W., *Pole badawcze Bezpieczeństwo*, [w:] Kowalewska A. (red.), Głuszyński J. (red.), Zastosowanie metody Delphi w Narodowym Programie Foresight „Polska 2020”. Główne wyniki, doświadczenia i wnioski, Pentor Research International S.A., Warszawa 2009.
27. *Polityka gospodarcza*, B. Winiarski (red.), Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
28. Polt W., Rammer C., Gassler H., Schibany A., Scharfetter D., *Benchmarking Industry Science Relations: the Role of Framework Conditions*, “Science and Public Policy” 2001, Vol. 28, Nr 4, s. 247-258.
29. Radosevic S. (red.), Kaderabkova A. (red.), *Challenges for European Innovation Policy. Cohesion and Excellence from a Schumpeterian Perspective*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham 2001.
30. Ringland G., *Scenarios in Public Policy*, John Wiley and Sons Ltd, Chichester 2002.
31. *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Bezpieczeństwo”*, Warszawa 2008.

32. *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne”*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2008.
33. *Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Zrównoważony Rozwój Polski”*, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa 2008.
34. Shavinina L. V. (red.), *The International Handbook on Innovation*, Elsevier Science Ltd., Oxford 2003.
35. Smits R., *Innovation studies in the 21st century: Questions from a user's perspective*, "Technological Forecasting and Social Change" 2002, Vol. 69, s. 861-883.
36. Soetea L., terWeel B., *Schumpeter and the Knowledge-Based Economy: On Technology and Competition Policy* [document elektroniczny], tryb dostępu: <http://arno.unimaas.nl/show.cgi?fid=324>, data wejścia: 19.07.2012.
37. Sundbo J., *Innovation and Strategic Reflexivity: An Evolutionary Approach Applied to Services*, [w:] L. V. Shavinina (red.), "The International Handbook on Innovation", Elsevier Science Ltd., Oxford 2003, s. 97-114.
38. *Ustawa o niektórych formach wspierania działalności innowacyjnej z dnia 30 maja 2008 r.*, Dz.U. 2008 nr 116 poz. 730.
39. Weresa M. A., *Bezpieczeństwo ekonomiczne Polski w 2020 r. w świetle wyników programu Foresight 2020*, [w:] Kleer J. (red.), Wierzbicki A. (red.), Narodowy Program Foresight Polska 2020: Dyskusja założeń scenariuszy, Komitet Prognoz „Polska 2000 Plus” przy Prezydium Polskiej Akademii Nauk, Warszawa 2009.
40. *Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, Cz. 2: Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym Bezpieczeństwo*, Warszawa 2008 [zapis elektroniczny – płyta CD].
41. *Wyniki Narodowego Programu Foresight „Polska 2020”, Cz. 3: Scenariusze rozwoju Polski do 2020 roku w Polu Badawczym „Zrównoważony Rozwój Polski”*, Warszawa 2008 [zapis elektroniczny – płyta CD].
42. *Założenia polityki naukowej, naukowo-technicznej i innowacyjnej państwa do 2020r.*, Ministerstwo Nauki i Informatyzacji, Warszawa 2004.



## Spis rysunków

Rys. 1.1. Szczegółowa metodyka realizacji podzadania 2b1 .....	8
Rys. 1.2. Dostęp do ankiety elektronicznej .....	15
Rys. 1.3. Widok z panelu administratora na stan wypełnienia ankiet przez poszczególnych Ekspertów .....	16
Rys. 2.1. Hierarchia polityk ze względu na wielkość obszaru ich interwencji według A. Gierczuka i L. Koćwin .....	18
Rys. 2.2. Alternatywna propozycja hierarchii polityk ze względu na wielkość obszaru ich interwencji .....	19
Rys. 2.3. Zachęty i bariery w relacjach przedsiębiorstw z publicznymi jednostkami naukowo-badawczymi .....	23
Rys. 3.1. Tytuły scenariuszy wypracowanych w ramach obszarów badawczych .....	27
Rys. 3.2. Etapy realizacji prac nad scenariuszami rozwoju w Polu Badawczym <i>Zrównoważony Rozwój Polski</i> (NPF „Polska 2020”) .....	29
Rys. 3.3. Scenariusze wypracowane w ramach Pola Badawczego <i>Zrównoważony Rozwój Polski</i> .....	30
Rys. 3.4. Dziedziny oraz scenariusze wyznaczone w Polu Badawczym <i>Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne</i> .....	42
Rys. 3.5. Obszary badawcze o zasadniczym znaczeniu wyodrębnione w Polu Badawczym <i>Technologie Informacyjne i Telekomunikacyjne</i> .....	55
Rys. 3.6. Lokalizacja scenariuszy rozwoju Polski wypracowanych w Polu Badawczym <i>Bezpieczeństwo</i> (NPF „Polska 2020”) wobec reform wewnętrznych oraz otoczenia zewnętrznego przyjmujących pozytywny i negatywny charakter .....	58
Rys. 4.1. Kontekst globalny polityki rozwojowej Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” .....	68

## Spis tabel

Tabela 1.1. Ostateczna lista instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej .....	10
Tabela 1.2. Elementy trendów naukowo-technologicznych zidentyfikowanych w ramach warsztatu badawczego Zespołu Projektowego Politechniki Białostockiej.....	11
Tabela 1.3. Skład grupy eksperckiej biorącej udział w badaniu ankietowym .....	13
Tabela 2.1. Przyporządkowanie typów badań do poszczególnych typów polityki według A. Gierczuka i L. Koćwin.....	18
Tabela 2.2. Konkurencyjne modele polityki technologicznej.....	21
Tabela 2.3. Instrumenty polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa .....	24
Tabela 4.1. Zakres niepewności dla wybranych czynników kluczowych w zintegrowanych scenariuszach .....	69
Tabela 4.2. Relacje pomiędzy czynnikami kluczowymi w scenariuszach zintegrowanych.....	70
Tabela 4.3. Lista zagregowanych czynników SWOT – szanse i zagrożenia.....	73
Tabela 4.4. Lista zagregowanych czynników SWOT – mocne i słabe strony .....	74
Tabela 4.5. Powiązania pomiędzy mocnymi stronami i szansami w analizie od wewnątrz do zewnątrz .....	76
Tabela 4.6. Powiązania pomiędzy mocnymi stronami i zagrożeniami w analizie od wewnątrz do zewnątrz .....	76
Tabela 4.7. Powiązania pomiędzy słabymi stronami i szansami w analizie od wewnątrz do zewnątrz .....	77
Tabela 4.8. Powiązania pomiędzy słabymi stronami i zagrożeniami w analizie od wewnątrz do zewnątrz .....	77
Tabela 4.9. Powiązania pomiędzy szansami i silnymi stronami w analizie od zewnątrz do wewnątrz. .....	78
Tabela 4.10. Powiązania pomiędzy zagrożeniami i silnymi stronami w analizie od zewnątrz do wewnątrz.....	78
Tabela 4.11. Powiązania pomiędzy szansami i słabymi stronami w analizie od zewnątrz do wewnątrz .....	79
Tabela 4.12. Powiązania pomiędzy zagrożeniami i słabymi stronami w analizie od zewnątrz do wewnątrz.....	79
Tabela 4.13. Wyniki zbiorcze analizy SWOT/TOWS.....	80

Tabela 4.14. Wyniki analizy strategicznej i wybór strategii.....	80
Tabela 4.15. Zestawienie elementów trendów naukowo technologicznych w scenariuszach <i>Skoku cywilizacyjnego</i> , <i>Twardych dostosowań</i> oraz <i>Trudnej modernizacji</i> .....	87
Tabela 4.16. Lista rekomendowanych technologii Narodowego Programu Foresight „Polska 2020” .	90
Tabela 4.17. Lista rekomendowanych technologii o dużym potencjale rozwoju .....	91
Tabela 4.18. Lista rekomendowanych rozwiązań systemowo-organizacyjnych .....	92
Tabela 4.19. Lista rekomendacji dla administracji centralnej .....	93
Tabela 5.1. Oddziaływanie ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	95
Tabela 5.2. Oddziaływanie przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	96
Tabela 5.3. Oddziaływanie przepisów skutecznie chroniących własność intelektualną na poszczególne trendy w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	99
Tabela 5.4. Oddziaływanie łatwego dostępu do ochrony patentowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	100
Tabela 5.5. Oddziaływanie ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	102
Tabela 5.6. Oddziaływanie zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	104
Tabela 5.7. Oddziaływanie zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	105
Tabela 5.8. Oddziaływanie programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	106
Tabela 5.9. Oddziaływanie zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	108
Tabela 5.10. Oddziaływanie dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	110
Tabela 5.11. Oddziaływanie finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	111

Tabela 5.12. Oddziaływanie dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych, wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	113
Tabela 5.13. Oddziaływanie ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na poszczególne trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	114
Tabela 5.14. Oddziaływanie ulg i preferencji kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	116
Tabela 5.15. Oddziaływanie funduszy (gwarancyjne, venture capital, seedcapital, mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierające działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	117
Tabela 5.16. Oddziaływanie sieci aniołów biznesu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	118
Tabela 5.17. Oddziaływanie alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	119
Tabela 5.18. Oddziaływanie działalności informacyjnej i rozpowszechnienia dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	121
Tabela 5.19. Oddziaływanie promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	122
Tabela 6.1. Oddziaływanie ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	128
Tabela 6.2. Oddziaływanie przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	130
Tabela 6.3. Oddziaływanie przepisów skutecznie chroniących własność intelektualną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	132
Tabela 6.4. Oddziaływanie łatwego dostępu do ochrony patentowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	134
Tabela 6.5. Oddziaływanie ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	135
Tabela 6.6. Oddziaływanie zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	138

Tabela 6.7. Oddziaływanie zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	140
Tabela 6.8. Oddziaływanie programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenia zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	142
Tabela 6.9. Oddziaływanie zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	143
Tabela 6.10. Oddziaływanie dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	146
Tabela 6.11. Oddziaływanie finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	147
Tabela 6.12. Oddziaływanie dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych i wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	149
Tabela 6.13. Oddziaływanie ubezpieczeń inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	150
Tabela 6.14. Oddziaływanie ulg i preferencji kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	153
Tabela 6.15. Oddziaływanie funduszy (gwarancyjne, <i>venture capital</i> , <i>seed capital</i> , mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierających działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	155
Tabela 6.16. Oddziaływanie sieci aniołów biznesu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	156
Tabela 6.17. Oddziaływanie alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	158
Tabela 6.18. Oddziaływanie działalności informacyjnej i rozpowszechnienia dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	160
Tabela 6.19. Oddziaływanie promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	162

Tabela 7.1. Oddziaływanie ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	169
Tabela 7.2. Oddziaływanie przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	171
Tabela 7.3. Oddziaływanie przepisów skutecznie chroniących własność intelektualną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	174
Tabela 7.4. Oddziaływanie łatwego dostępu do ochrony patentowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	176
Tabela 7.5. Oddziaływanie ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	179
Tabela 7.6. Oddziaływanie zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	182
Tabela 7.7. Oddziaływanie zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	184
Tabela 7.8. Oddziaływanie programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	187
Tabela 7.9. Oddziaływanie zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	189
Tabela 7.10. Oddziaływanie dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	192
Tabela 7.11. Oddziaływanie finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	194
Tabela 7.12. Oddziaływanie dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych, wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	196
Tabela 7.13. Oddziaływanie ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	198
Tabela 7.14. Oddziaływanie ulg i preferencji kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	201

Tabela 7.15. Oddziaływanie funduszy (gwarancyjnych, <i>venture capital</i> , <i>seed capital</i> , mikrokredytów, własności intelektualnej) wspierających działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	204
Tabela 7.16. Oddziaływanie sieci aniołów biznesu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	206
Tabela 7.17. Oddziaływanie alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	208
Tabela 7.18. Oddziaływanie działalności informacyjnej i rozpowszechniania dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	211
Tabela 7.19. Oddziaływanie promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	213
Tabela 8.1. Ocena oddziaływania instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej państwa na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju .....	221



## Spis wykresów

Wykres 1.1. Charakterystyka grupy eksperckiej biorącej udział w zadaniu badawczym.....	14
Wykres 1.2. Struktura grupy eksperckiej ze względu na płeć .....	14
Wykres 5.1. Średnia ocen oddziaływania ulgi podatkowej związanej z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	95
Wykres 5.2. Średnia ocen oddziaływania przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	97
Wykres 5.3. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów fiskalnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	98
Wykres 5.4. Średnia ocen oddziaływania przepisów skutecznie chroniących własność intelektualną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	99
Wykres 5.5. Średnia ocen oddziaływania łatwego dostępu do ochrony patentowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	101
Wykres 5.6. Średnia ocen oddziaływania ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	102
Wykres 5.7. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów prawnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	103
Wykres 5.8. Średnia ocen oddziaływania zachęt dla polskich naukowców pracujących z a granicą do powrotu do kraju na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	104
Wykres 5.9. Średnia ocen oddziaływania zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	106
Wykres 5.10. Średnia ocen oddziaływania programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenie zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	107
Wykres 5.11. Średnia ocen oddziaływania zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	108
Wykres 5.12. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów związanych z zasobami ludzkimi na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	109

Wykres 5.13. Średnia ocen oddziaływania dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	110
Wykres 5.14. Średnia ocen oddziaływania finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	112
Wykres 5.15. Średnia ocen oddziaływania dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	113
Wykres 5.16. Średnia ocen oddziaływania ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	114
Wykres 5.17. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów finansowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	115
Wykres 5.18. Średnia ocen oddziaływania ulg i preferencji kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	116
Wykres 5.19. Średnia ocen oddziaływania funduszy (gwarancyjne, <i>venture capital</i> , <i>seed capital</i> , mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierające działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	118
Wykres 5.20. Średnia ocen oddziaływania sieci aniołów biznesu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	119
Wykres 5.21. Średnia ocen oddziaływania alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	120
Wykres 5.22. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów inżynierii finansowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	120
Wykres 5.23. Średnia ocen oddziaływania działalności informacyjnej i rozpowszechnienia dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	121
Wykres 5.24. Średnia ocen oddziaływania promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	123
Wykres 5.25. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	123

Wykres 5.26. Zbiorcze zestawienie wpływu wszystkich instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na podstawie średnich ze modułów ocen eksperckich na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	125
Wykres 5.27. Zestawienie instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na podstawie średnich z modułów ocen eksperckich wpływu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	126
Wykres 6.1. Średnia ocen oddziaływania ulg podatkowych związanych z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	128
Wykres 6.2. Średnia ocen oddziaływania przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	130
Wykres 6.3. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów fiskalnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	131
Wykres 6.4. Średnie ocen oddziaływania przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	133
Wykres 6.5. Średnie ocen oddziaływania łatwego dostępu do ochrony patentowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	134
Wykres 6.6. Średnie ocen oddziaływania ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	136
Wykres 6.7. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów prawnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	137
Wykres 6.8. Średnie ocen oddziaływania zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	139
Wykres 6.9. Średnie ocen oddziaływania zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	140
Wykres 6.10. Średnie ocen oddziaływania programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenia zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	142
Wykres 6.11. Średnie ocen oddziaływania zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	143

Wykres 6.12. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów związanych z zasobami ludzkimi na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	144
Wykres 6.13. Średnie ocen oddziaływania dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	146
Wykres 6.14. Średnie ocen oddziaływania finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	148
Wykres 6.15. Średnie ocen oddziaływania dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych i wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	149
Wykres 6.16. Średnie ocen oddziaływania ubezpieczeń inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	151
Wykres 6.17. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów finansowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	152
Wykres 6.18. Średnie ocen oddziaływania ulg i preferencji kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	154
Wykres 6.19. Średnie ocen oddziaływania funduszy (gwarancyjne, <i>venture capital</i> , <i>seed capital</i> , mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierających działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	155
Wykres 6.20. Średnie ocen oddziaływania sieci aniołów biznesu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	157
Wykres 6.21. Średnie ocen oddziaływania alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	158
Wykres 6.22. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów inżynierii finansowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	159
Wykres 6.23. Średnie ocen oddziaływania działalności informacyjnej i rozpowszechnienia dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	161
Wykres 6.24. Średnie ocen oddziaływania promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	162

Wykres 6.25. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	163
Wykres 6.26. Zbiorcze zestawienie wpływu wszystkich instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na podstawie średnich ze modułów ocen eksperckich na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	165
Wykres 6.27. Zestawienie instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na podstawie średnich z modułów ocen eksperckich wpływu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	166
Wykres 7.1. Średnia ocen oddziaływania ulgi podatkowej związanej z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	170
Wykres 7.2. Średnia ocen oddziaływania przyspieszonej amortyzacji aparatury B+R na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	172
Wykres 7.3. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów fiskalnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	173
Wykres 7.4. Średnia ocen oddziaływania przepisów skutecznie chroniących własność intelektualną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	175
Wykres 7.5. Średnia ocen oddziaływania łatwego dostępu do ochrony patentowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	177
Wykres 7.6. Średnia ocen oddziaływania ram dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	180
Wykres 7.7. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów prawnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	181
Wykres 7.8. Średnia ocen oddziaływania zachęt dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	183
Wykres 7.9. Średnia ocen oddziaływania zachęt dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	185
Wykres 7.10. Średnia ocen oddziaływania programów intensyfikujących międzynarodową współpracę naukową (tworzenia zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców) na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	188

Wykres 11.11. Średnia ocen oddziaływania zachęt dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	190
Wykres 7.12. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów związanych z zasobami ludzkimi na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	191
Wykres 7.13. Średnia ocen oddziaływania dofinansowania lub refundowania kosztów związanych z ochroną patentową na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	193
Wykres 7.14. Średnia ocen oddziaływania finansowania badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyników na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	195
Wykres 7.15. Średnia ocen oddziaływania dofinansowania zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych, wynajmu aparatury badawczej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	197
Wykres 7.16. Średnia ocen oddziaływania ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	199
Wykres 7.17. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów finansowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	200
Wykres 7.18. Średnia ocen oddziaływania ulg i preferencji kredytowych dotyczących modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	202
Wykres 7.19. Średnia ocen oddziaływania funduszy (gwarancyjnych, <i>venture capital</i> , <i>seed capital</i> , mikrokredytów, własności intelektualnej) wspierających działalność innowacyjną na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	205
Wykres 7.20. Średnia ocen oddziaływania sieci aniołów biznesu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	207
Wykres 7.21. Średnia ocen oddziaływania alternatywnych rynków akcji dostępnych dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	209
Wykres 7.22. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów inżynierii finansowej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	210
Wykres 7.23. Średnia ocen oddziaływania działalności informacyjnej i rozpowszechniania dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	212

Wykres 7.24. Średnia ocen oddziaływania promocji przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	214
Wykres 7.25. Średnia modułów ocen oddziaływania instrumentów informacyjnych, edukacyjnych, szkoleniowych i promocyjnych na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	215
Wykres 7.26. Zbiorcze zestawienie wpływu wszystkich instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na podstawie średnich ze modułów ocen eksperckich na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	216
Wykres 7.27. Zestawienie instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na podstawie średnich z modułów ocen eksperckich wpływu na trendy naukowo-technologiczne w Scenariuszu 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	217
Wykres 8.1. Średnia ocen oddziaływania instrumentów polityki naukowo-technologicznej państwa na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju.....	222
Wykres 8.2. Zbiorcze zestawienie wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na kształtowanie inteligentnej specjalizacji (smart specialisation) kraju .....	226



## Spis załączników

Załącznik 1: Kwestionariusz ankiety Scenariusz 1: <i>Skoku cywilizacyjnego</i> .....	250
Załącznik 2: Kwestionariusz ankiety Scenariusz 2: <i>Twardych dostosowań</i> .....	253
Załącznik 3: Kwestionariusz ankiety Scenariusz 3: <i>Trudnej modernizacji</i> .....	256
Załącznik 4: Kwestionariusz ankiety nt. wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju.....	259

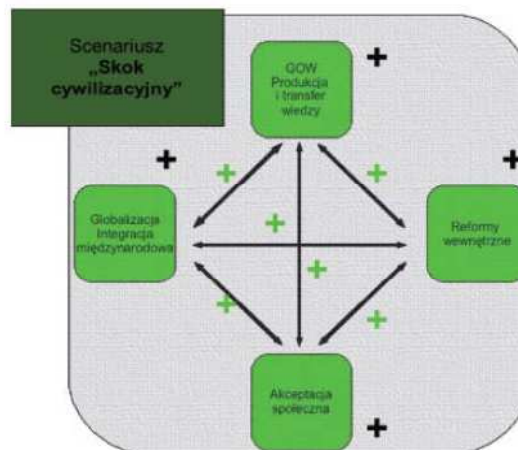


## Załącznik 1: Kwestionariusz ankiety Scenariusz 1: Skoku cywilizacyjnego

Szanowni Państwo,

Poniższa ankieta dotyczy oceny instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej w kontekście zintegrowanych scenariuszy rozwoju kraju wypracowanych w Narodowym Programie Foresight „Polska 2020”. Celem badania ankietowego jest uzyskanie Pani/Pana opinii na temat sposobu kształtowania przyszłej polityki naukowej i naukowo-technologicznej naszego kraju w kontekście Scenariusza 1 – Skoku cywilizacyjnego.

W tym celu prosimy o ocenę, w jaki sposób instrumenty polityki naukowej i naukowo-technologicznej (poszczególne wiersze „instrumenty”) wpływają na elementy trendów naukowo-technologicznych (poszczególne kolumny „elementy trendów naukowo-technologicznych”) charakteryzujące Scenariusz 1 – Skoku cywilizacyjnego.



Poniżej, znajdziecie Państwo układ czynników kluczowych, pełną treść scenariusza Skoku cywilizacyjnego, wypracowaną na jego podstawie wizję rozwojową Polski oraz pełny opis trendów naukowo-technologicznych.

### Układ czynników kluczowych dla Scenariusza Skoku Cywilizacyjnego:



Trwa proces integracji regionalnej i globalnej, którego Polska jest uczestnikiem i beneficjentem; elity polityczne tworzą dalekosiężną wizję modernizacyjną kraju; społeczeństwo popiera plany modernizacyjne i aktywnie się w nie angażuje zarówno poprzez struktury społeczeństwa obywatelskiego, jak i rosnącą aktywność gospodarczą; jakość środowiska wiedzy rośnie – w rezultacie poprawia się systematycznie kapitał intelektualny, rozwijają się instytucje naukowo-badawcze i edukacyjne, wdrażane są nowoczesne formy tworzenia i transferu wiedzy, rośnie innowacyjność i kreatywność społeczna na wszelkich poziomach życia: w przedsiębiorstwach, organizacjach społecznych, instytucjach publicznych.

### Scenariusz skoku cywilizacyjnego



**Lata 2008-2013:** Polska wykorzystuje kryzysowy impuls roku 2008 do przyspieszenia reform instytucji publicznych, które wchodzi w życie gdy zaczyna się stabilizować światowy system gospodarczo-społeczny. Świat wraca na ścieżkę wzrostu gospodarczego w paradygmacie trwałego rozwoju, którego podstawą jest pokojowa współpraca i integracja międzynarodowa. Polskie elity polityczne wspólnie z aktywnym społeczeństwem formułują wizję rozwoju kraju, której kluczowym elementem jest nowoczesny sektor nauki i techniki. Zwieńczeniem tego okresu jest przystąpienie Polski Europejskiej Unii Walutowej i wprowadzenie euro.



**Lata 2014-2019:** Okres rzeczywistej transformacji gospodarki do Gospodarki Opartej na Wiedzy. Systematyczne nakłady w rozwój strategicznych kierunków technologii powodują przekroczenie masy krytycznej, Polska umiejętnie łączy endogenne czynniki wzrostu z inwestycjami zagranicznymi i pomocą z Unii Europejskiej, która po roku 2013 koncentruje się na wspieraniu innowacyjności.



**Po 2019:** Trwała zmiana struktury polskiej gospodarki i społeczeństwa, rozwój własnych przemysłów i usług zaawansowanych technologii. Inwestycje w najnowocześniejszą infrastrukturę transportową i teleinformatyczną. Trwała poprawa jakości środowiska. Polska staje się celem przyjazdów również dla pracowników wykwalifikowanych, świat mówi o polskim skoku cywilizacyjnym.

### **Wizja rozwoju Polski według Scenariusza Skoku Cywilizacyjnego:**



Polska jest krajem trwałego i zrównoważonego rozwoju o rosnącej jakości życia obywateli, którzy tworzą innowacyjne, kreatywne, przedsiębiorcze i obywatelskie społeczeństwo o wysokim poczuciu swojej podmiotowości. Realizację tej wizji przybliży aktywny i kreatywny udział Polski w procesach integracji europejskiej i globalnej przy jednoczesnej systematycznej rozbudowie własnego potencjału rozwojowego. Służy temu program systemowych reform wiodących instytucji życia publicznego, konsekwentny rozwój infrastruktury Gospodarki Opartej na Wiedzy oraz inwestycje w kapitał intelektualny.

### **Trendy naukowo-technologiczne**



Zreformowany system edukacji, ułatwienie dostępu do specjalistycznych szkoleń i kształcenia ustawicznego oraz rozwój wirtualnych usług edukacyjnych zapewnia równomierny dostęp do usług edukacyjnych na wszystkich poziomach kształcenia dla wszystkich grup społecznych oraz stałe podnoszenie kwalifikacji oraz dostosowanie struktury kształcenia do potrzeb gospodarki. Powoduje to wzrost jakości kształcenia i skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry. Wprowadzenie efektywnych rozwiązań w obszarze finansowania nauki pozwala wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą. Reorganizacja krajowego systemu badań i nasilanie się procesów integracji działalności naukowej w skali krajowej i międzynarodowej skutkuje poprawą współpracy między podmiotami sfery nauki i biznesu, a w rezultacie lepszym dopasowaniem wyników prowadzonych prac rozwojowych i aplikacyjnych do potrzeb przedsiębiorców. Kluczowe znaczenie dla podniesienia efektywności gospodarki ma wprowadzanie zaawansowanych mechanizmów i technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki. Za najistotniejszy element uznaje się nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii oraz komercjalizacji rozwiązań naukowo-badawczych. Duży nacisk kładzie się na społeczne formy produkcji i upowszechniania wiedzy. Rozwinięta wymiana naukowa w ramach strategicznych programów międzynarodowych oraz intensywny rozwój instytucjonalnej współpracy międzynarodowej skutkuje wysokim naukowym i technologicznym poziomem rozwiązań powstających w kraju, przyczyniając się do eliminacji luki technologicznej w priorytetowych kierunkach badań. Wzrasta eksport krajowych rozwiązań technologicznych, w szczególności rozwijają się sektory zaawansowanych technologii, edukacja, turystyka, usługi finansowe, zdrowotne, informatyczne. Duże znaczenie gospodarcze uzyskują nowe i odnawialne źródła energii. Rozwój ten obejmuje przede wszystkim technologie wytwarzania nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych i funkcjonalnych, w tym zaawansowane technologie inżynierii materiałowej, nowatorskie, hybrydowe technologie wytwarzania energii, wykrywania, pozyskiwania i wykorzystywania surowców naturalnych oraz technologie ochrony środowiska. Znaczenie przemysłu niskich i średnich technologii oraz energetyki wykorzystującej paliwa kopalne ulega zmniejszeniu.



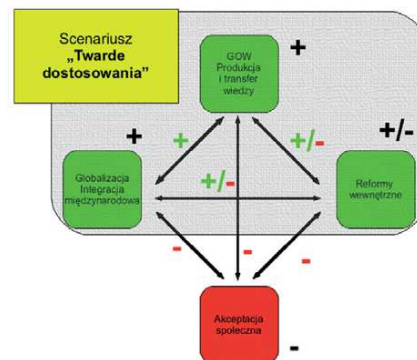


## Załącznik 2: Kwestionariusz ankiety Scenariusz 2: Twardych dostosowań

Szanowni Państwo,

Poniższa ankieta dotyczy oceny instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej w kontekście zintegrowanych scenariuszy rozwoju kraju wypracowanych w Narodowym Programie Foresight „Polska 2020”. Celem badania ankietowego jest uzyskanie Pani/Pana opinii na temat sposobu kształtowania przyszłej polityki naukowej i naukowo-technicznej naszego kraju w kontekście Scenariusza 2 – Twardych dostosowań.

W tym celu prosimy o ocenę, w jaki sposób instrumenty polityki naukowej i naukowo-technicznej (poszczególne wiersze „instrumenty”) wpływają na elementy trendów naukowo-technicznych (poszczególne kolumny „elementy trendów naukowo-technicznych”) charakteryzujące Scenariusz 2 – Twardych dostosowań.



Poniżej, znajdziecie Państwo **układ czynników kluczowych, pełną treść scenariusza Twardych dostosowań**, wypracowaną na jego podstawie **wizję rozwojową Polski** oraz pełny opis **trendów naukowo-technicznych**.

### Układ czynników kluczowych dla Scenariusza Twardych dostosowań:

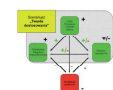


Trwa proces integracji regionalnej i globalnej, którego Polska jest uczestnikiem i beneficjentem; elity polityczne tworzą wizję modernizacyjną kraju, której głównym elementem jest transformacja gospodarki do Gospodarki Opartej na Wiedzy; stosunkowo wysoka jakość środowiska wiedzy, wysoka jakość kapitału intelektualnego i instytucji nauko-badawczych oraz edukacyjnych; małe poparcie społeczne dla niezbędnych reform, niski poziom samoorganizacji w strukturach społeczeństwa obywatelskiego, stosunkowo niewielka kreatywność i innowacyjność społeczna.

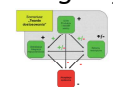
### Scenariusz Twardych dostosowań



**Lata 2008-2013:** Świat wraca na ścieżkę wzrostu gospodarczego w paradygmacie trwałego rozwoju. Nasila się pokojowa współpraca międzynarodowa i integracja. Polskie elity polityczne podejmują próby reform instytucji publicznych, hamowanych przez brak zainteresowania społecznego, a często wręcz opór przed bardziej radykalnymi zmianami. W rezultacie chory system finansów publicznych nie jest w stanie sprostać wszystkim potrzebom. Zbyt wolno rośnie aktywność zawodowa, zwłaszcza kobiet. Udaje się przeprowadzić reformy w sektorach mało wrażliwych politycznie, jak system edukacji, nauki, szkolnictwa wyższego.



**Lata 2014-2019:** Reformy systemu wiedzy powodują, że jakość kapitału ludzkiego i potencjału badawczego jest na wysokim poziomie, co umożliwi rozwój wybranych przemysłów w oparciu o własne technologie. Rozwój ten nie jest jednak na miarę możliwości potencjału intelektualnego, więc wielu wykwalifikowanych pracowników decyduje się na wyjazd za granicę w poszukiwaniu lepszych ofert pracy. Emigracja kobiet dodatkowo komplikuje trudną sytuację demograficzną.



**Po 2019:** Mimo dużego marnotrawstwa potencjału rozwojowego, a zwłaszcza kapitału intelektualnego Polska powoli się rozwija czekając na lepszy czas.

## Wizja rozwoju Polski według Scenariusza Twardych dostosowań:



Polska krajem o trwałym i zrównoważonym rozwoju, o powoli rosnącej jakości życia obywateli. Cel ten zostaje osiągnięty przez politykę adaptacji do wymogów wynikających z integracji europejskiej i międzynarodowej oraz mobilizacji endogennego potencjału rozwojowego w warunkach jak największego spokoju społecznego, bez forsowania zbyt trudnych reform i zbyt kontrowersyjnych kierunków rozwoju

## Trendy naukowo-technologiczne



Kraj dysponuje wykształconą i mobilną kadrą oraz nowoczesną, rozbudowaną infrastrukturą badawczą. Efektywny system edukacji, zapewniający równomierny dostęp do usług edukacyjnych dla wszystkich środowisk społecznych, w tym rozwój wirtualnych usług edukacyjnych, upowszechnienie e-learningu i telepracy zapewnia łatwy dostęp do profesjonalistów, wśród których, z powodu utrudnionego rozwoju wybranych dziedzin w kraju, coraz większą popularność zyskują staże i podejmowanie stałej pracy za granicą, rozwija się również instytucjonalna współpraca międzynarodowa. Instytucje badawcze ściśle i efektywnie współpracują z biznesem w ramach rozwoju niszowych zaawansowanych technologii, w tym technologii materiałowych, nanotechnologii, biotechnologii i bioniki oraz wybranych technologii chemicznych. Uzyskane w kraju rozwiązania charakteryzuje wysoki poziom naukowy i technologiczny. Następuje rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych. Opracowywane innowacyjne technologie są korzystne dla rozwoju gospodarczego, ale generują bardzo wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe, a konieczność ich minimalizacji stwarza istotne bariery zdecydowanie ograniczające możliwości aplikacji nowoczesnych rozwiązań w gospodarce. Utrzymuje się stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej, ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych.



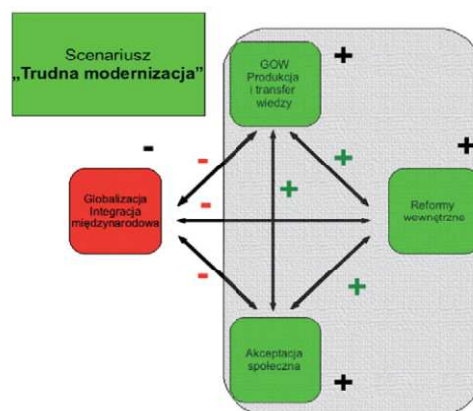


### Załącznik 3: Kwestionariusz ankiety Scenariusz 3: Trudnej modernizacji

Szanowni Państwo,


Poniższa ankieta dotyczy oceny instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej w kontekście zintegrowanych scenariuszy rozwoju kraju wypracowanych w Narodowym Programie Foresight „Polska 2020”. Celem badania ankietowego jest uzyskanie Pani/Pana opinii na temat sposobu kształtowania przyszłej polityki naukowej i naukowo-technicznej naszego kraju w kontekście Scenariusza 3 – *Trudnej modernizacji*.

W tym celu prosimy o ocenę, **w jaki sposób instrumenty polityki naukowej i naukowo-technicznej** (poszczególne wiersze „instrumenty”) **wpływają na elementy trendów naukowo-technicznych** (poszczególne kolumny „elementy trendów naukowo-technicznych”) charakteryzujące Scenariusz 3 – *Trudnej modernizacji*.





Poniżej, znajdziecie Państwo **układ czynników kluczowych, pełną treść scenariusza Trudnej modernizacji**, wypracowaną na jego podstawie **wizję rozwojową Polski** oraz pełny opis **trendów naukowo-technicznych**.


#### Układ czynników kluczowych dla Scenariusza Trudnej modernizacji:

 Globalny kryzys ma trwały charakter, instytucje międzynarodowe ulegają osłabieniu; elity polityczne tworzą wizję rozwoju kraju w oparciu o trudne reformy instytucjonalne i inwestycje w modernizację środowiska wiedzy; wysoka akceptacja dla reform połączona jednak z frustracją z powodu wysokich kosztów reform i kryzysu międzynarodowego; wysoki poziom aktywności społecznej, wyrażający się m.in. zaangażowaniem w struktury społeczeństwa obywatelskiego; rozwój środowiska wiedzy, zarówno instytucjonalnego, jak i społecznych form produkcji wiedzy; rośnie innowacyjność i kreatywność społeczna we wszystkich wymiarach życia publicznego: przedsiębiorstwach, organizacjach, instytucjach publicznych.

#### Scenariusz Trudnej modernizacji

 **Lata 2008-2013:** Świat przez długi czas nie potrafi wyjść z kryzysu i recesji, miejsce realnych procesów integracyjnych zajmuje polityka protekcyjnistyczna, słabnie kooperacja międzynarodowa w sferze handlowej, technologicznej, naukowej, maleje także pomoc z Unii Europejskiej. Kryzys wywołuje jednak pozytywny wstrząs w Polsce, mobilizując elity do sformułowania autonomicznej strategii modernizacyjnej. Społeczeństwo popiera konieczność głębokich reform i akceptuje politykę rozwojową. W rezultacie, mimo wysokich kosztów kryzysu – wzrostu bezrobocia i spowolnienia gospodarczego udaje się przeprowadzić kluczowe reformy i zmodernizować system nauki i edukacji.

 **Lata 2014-2019:** Przemysł działający głównie na rynek wewnętrzny nie potrzebuje zbyt wyrafinowanych rozwiązań technicznych, dominuje produkcja średniozaawansowana technologicznie, w dużej mierze w oparciu o rodzime technologie. Z czasem rośnie atrakcyjność inwestycyjna kraju.

 **Po roku 2019:** Mimo trudności zewnętrznych i ciągle niezadowalającego poziomu

*integracji międzynarodowej Polsce udaje się trwale zmienić strukturę gospodarki i społeczeństwa, tak by była zdolna do dalszego rozwoju. Poprawia się systematycznie stan infrastruktury i jakość środowiska.*

### **Wizja rozwoju Polski według Scenariusza Trudnej modernizacji:**



*Polska krajem osiągniętym zrównoważony rozwój zapewniający systematyczny wzrost jakości życia obywateli tworzących aktywne, przedsiębiorcze, innowacyjne i kreatywne społeczeństwo. Głównym wektorem polityki rozwojowej jest mobilizacja endogennych czynników rozwojowych poprzez program trudnych, głębokich reform instytucji życia publicznego, rozbudowę infrastruktury Gospodarki Opartej na Wiedzy oraz inwestycje w kapitał intelektualny. Działania te osłania polityka na arenie międzynarodowej, zapewniająca jak największą stabilność międzynarodowego kontekstu w sytuacji nasilających się procesów globalnej dezintegracji i denacjonalizacji.*

### **Trendy naukowo-technologiczne**



Zreformowany system edukacji, ułatwienie dostępu do specjalistycznych szkoleń i kształcenia ustawicznego oraz rozwój wirtualnych usług edukacyjnych zapewnia równomierny dostęp do usług edukacyjnych na wszystkich poziomach kształcenia dla wszystkich grup społecznych oraz stałe podnoszenie kwalifikacji oraz dostosowanie struktury kształcenia do potrzeb gospodarki. Powoduje to wzrost jakości kształcenia i skuteczne pozyskiwanie wysoko wykwalifikowanej kadry. Wprowadzenie efektywnych rozwiązań w obszarze finansowania nauki pozwala wdrożyć nowoczesną infrastrukturę badawczą. Reorganizacja krajowego systemu badań skutkuje poprawą współpracy między podmiotami sfery nauki i biznesu, a w rezultacie lepszym dopasowaniem wyników prowadzonych prac rozwojowych i aplikacyjnych do potrzeb przedsiębiorców. Kluczowe znaczenie dla podniesienia efektywności gospodarki ma wprowadzanie zaawansowanych mechanizmów i technologii kształtujących konkurencyjność gospodarki. Za najistotniejszy element uznaje się nowatorskie metody transformacji wiedzy i transferu zaawansowanych technologii oraz komercjalizacji rozwiązań naukowo-badawczych. Duży nacisk kładzie się na społeczne formy produkcji i upowszechniania wiedzy. Słabo rozwinięta międzynarodowa współpraca naukowa powoduje, że trudno rozwijać najbardziej zaawansowane technologie. Mimo to poziom krajowych rozwiązań technicznych jest wysoki i przyczynia się do zmniejszania luki technologicznej w priorytetowych kierunkach badań. Opracowywane innowacyjne technologie są korzystne dla rozwoju gospodarczego, ale generują bardzo wysokie koszty ekonomiczne i środowiskowe, konieczność minimalizacji których stwarza istotne bariery zdecydowanie ograniczające możliwości aplikacji nowoczesnych rozwiązań w gospodarce. Utrzymuje się stabilizacja przemysłów średnich i niskich technologii przy równoczesnym wzroście wysoko wyspecjalizowanej, ale małoseryjnej produkcji, w tym wytwarzania wyrobów unikatowych. Rozwój występuje przy wykorzystaniu własnej wysoko kwalifikowanej kadry oraz rodzimych nowoczesnych technologii. Następuje rozwój aparatury badawczej i unikatowych urządzeń technologicznych. Duże znaczenie gospodarcze uzyskują nowe i odnawialne źródła energii.



## Załącznik 4: Kwestionariusz ankiety nt. wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technologicznej na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju.

*Szanowni Państwo,*

poniższa ankieta dotyczy oceny wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju.

Idea inteligentnej specjalizacji zakłada odejście od dotychczasowych zasad finansowania działalności badawczo-rozwojowej i innowacyjnej (neutralność i nefaworyzowanie jakichkolwiek obszarów badań/działalności gospodarczej) na rzecz koncentracji środków (zarówno na poziomie poszczególnych krajów, jak i poszczególnych regionów) na niewielkiej liczbie kluczowych priorytetów badawczych/innowacyjnych (prof. A. Rogut). Proces identyfikowania obszarów inteligentnej specjalizacji ma uwzględniać zasoby i potencjał gospodarczy kraju, czy też regionu oraz angażować przedstawicieli triady biznes-nauka-administracja z zadaniem wypracowania wspólnej wizji przyszłości.

Identyfikacja wpływu instrumentów polityki naukowej i naukowo-technicznej państwa na kształtowanie inteligentnej specjalizacji kraju stanowi wartość dodaną projektu, z racji tego, że w rezultacie pozwoli na stworzenie listy rekomendowanych instrumentów polityki państwa sprzyjających koncentrowaniu środków na ograniczonej liczbie priorytetów badawczych.

W tym celu, prosimy Państwa o określenie **wpływu instrumentu polityki naukowej i naukowo-technicznej na kształtowanie inteligentnej specjalizacji (*smart specialisation*) kraju w pięciostopniowej skali, gdzie:**

- **2** – wpływ wysoce negatywny, **-1** – wpływ negatywny, **0** – brak wpływu, **1** – wpływ pozytywny, **2** – wpływ wysoce pozytywny (kluczowy)

<b>INSTRUMENTY</b>	<b>WPLYW</b>
<b>INSTRUMENTY FISKALNE</b>	
ulgi podatkowe związane z działalnością/wydatkami na B+R oraz z zakupem wyników badań	-2.....-1.....0.....1.....2
przyspieszona amortyzacja aparatury B+R	-2.....-1.....0.....1.....2
inne instrumenty, jakie?	-2.....-1.....0.....1.....2
<b>INSTRUMENTY PRAWNE</b>	
przepisy skutecznie chroniące własność intelektualną	-2.....-1.....0.....1.....2
łatwy dostęp do ochrony patentowej	-2.....-1.....0.....1.....2
ramy dla funkcjonowania centrów transferu technologii, brokerów technologii, parków naukowo-technologicznych, inkubatorów przedsiębiorczości, klastrów	-2.....-1.....0.....1.....2
inne instrumenty, jakie?	-2.....-1.....0.....1.....2
<b>INSTRUMENTY ZWIĄZANE Z ZASOBAMI LUDZKIMI</b>	
zachęty dla polskich naukowców pracujących za granicą do powrotu do kraju	-2.....-1.....0.....1.....2
zachęty dla zagranicznych naukowców do prowadzenia działalności naukowej i budowania zespołów w Polsce	-2.....-1.....0.....1.....2
programy intensyfikujące międzynarodową współpracę naukową (tworzenia zespołów badawczych, zwiększenie mobilności studentów i naukowców)	-2.....-1.....0.....1.....2
zachęty dla młodych naukowców do tworzenia własnych zespołów badawczych	-2.....-1.....0.....1.....2
inne instrumenty, jakie?	-2.....-1.....0.....1.....2
<b>INSTRUMENTY FINANSOWE</b>	
dofinansowanie lub refundowanie kosztów związanych z ochroną patentową	-2.....-1.....0.....1.....2
finansowanie badań naukowych i prac rozwojowych w ośrodkach naukowych i przedsiębiorstwach oraz działań przygotowujących do wdrożenia ich wyniki	-2.....-1.....0.....1.....2
dofinansowanie zatrudniania w przedsiębiorstwach pracowników naukowych wynajmu aparatury badawczej	-2.....-1.....0.....1.....2
ubezpieczenia inwestorów przy wdrażaniu nowych technologii	-2.....-1.....0.....1.....2
inne instrumenty, jakie?	-2.....-1.....0.....1.....2
<b>INSTRUMENTY INŻYNIERII FINANSOWEJ</b>	
ulgi i preferencje kredytowe dotyczące modernizacji produkcji przez wdrażanie nowych technologii	-2.....-1.....0.....1.....2
fundusze (gwarancyjne, <i>venture capital</i> , <i>seedcapital</i> , mikrokredyty, własności intelektualnej) wspierające działalność innowacyjną	-2.....-1.....0.....1.....2
sieci aniołów biznesu	-2.....-1.....0.....1.....2

alternatywne rynki akcji dostępne dla nowych i niewielkich innowacyjnych przedsiębiorstw	-2.....-1.....0.....1.....2
inne instrumenty, jakie?	-2.....-1.....0.....1.....2
<b>INSTRUMENTY INFORMACYJNE, EDUKACYJNE, SZKOLENIOWE I PROMOCYJNE</b>	
działalność informacyjna i rozpowszechnienie dobrych praktyk dotyczących komercjalizacji wiedzy, ochrony praw własności intelektualnej	-2.....-1.....0.....1.....2
promocja przedsiębiorczości wśród studentów, absolwentów i pracowników uczelni oraz pracowników jednostek naukowych	-2.....-1.....0.....1.....2
inne instrumenty, jakie?	-2.....-1.....0.....1.....2