



Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Podsumowanie Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój

w oparciu o wnioski złożone
i dofinansowane przez NCBR
w latach 2016-2022

Autorzy:

Anna Czarnecka
Joanna Łopacka
Justyna Szlagowska-Spychalska
Anna Tyburska-Staniewska
Anita Uchańska-Bieniusiewicz
Piotr W. Zawadzki

Redakcja:

Michał Chomczyk

Spis treści

Słowniczek pojęć	4
Wstęp	6
Założenia i zakres objęty analizą	8
1. Charakterystyka POIR	10
1.1. Ogólna analiza Programu	11
1.2. Ogólna charakterystyka wniosków B+R w ramach POIR	16
1.2.1. Ujęcie geograficzne – miejsce realizacji projektów	16
1.2.2. Struktura wnioskodawców	21
1.2.3. Przeznaczenie nakładów finansowych	24
1.2.4. Udział poszczególnych typów wnioskodawców objętych wsparciem w ramach POIR	25
2. Analiza obszarów tematycznych	26
2.1. Inżynieria komputerowa, elektronika, oprogramowanie, telekomunikacja	33
2.2. Technologie materiałowe	43
2.3. Medycyna, farmacja i biotechnologia medyczna	54
2.4. Transport	63
2.5. Rozwiązania dla nauk społecznych, w tym ekonomii i finansów	79
2.6. Automatyzacja i robotyka	88
2.7. Chemia	93
2.8. Energetyka	100
2.9. Rolnictwo i żywność	108
2.10. Budownictwo	114
2.11. Inżynieria środowiska i ochrona środowiska	118
3. Działania realizowane w ramach POIR.01.03	124
4. Działania realizowane w ramach POIR.04.01.03 – nowe formuły B+R	132
e-Van – uniwersalny pojazd dostawczy o napędzie elektrycznym kat. N1	134
Innowacyjna biogazownia	135
Magazynowanie energii elektrycznej	136
Magazynowanie wodoru	137
Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym	138
Ciepłownia przyszłości czyli system ciepłowniczy z OZE	139
Budownictwo efektywne energetycznie i procesowo	140
Wentylacja dla szkół i domów	142
Magazynowanie Ciepła i Chłodu	143
Oczyszczalnia przyszłości	145
Technologie domowej retencji	145
Podsumowanie	146

Słowniczek pojęć

BENEFICJENT – podmiot, który uzyskał dofinansowanie na realizację projektu.

BRIDGE – instrument o charakterze wsparcia kapitałowego łączący naukę i biznes w celu komercjalizacji wyników badań, realizowany w ramach poddziałania 1.3.1 POIR.

FUNDUSZ INWESTYCYJNY/ALFA – Fundusz wspierający rozwój innowacyjnych przedsiębiorstw na wczesnym etapie rozwoju (seed capital).

GRANTOBIORCA – podmiot otrzymujący grant na realizację projektu, finansowany przez beneficjenta projektu w ramach poddziałania 1.3.1 POIR.

INNOWACYJNE METODY ZARZĄDZANIA BADANIAMI (PROJEKTY POZAKONKURSOWE) – projekty o największym znaczeniu dla społeczno-gospodarczego rozwoju kraju realizowane przez jednostki publiczne poza trybem konkursowym na rzecz ostatecznych odbiorców, mające na celu wdrażanie innowacyjnych metod w zarządzaniu badaniami.

INSTYTUCJA POŚREDNICZĄCA – podmiot wspierający instytucję zarządzającą w realizacji programu, np. poprzez ocenę wniosków, monitoring.

INSTYTUCJA WDRAŻAJĄCA – podmiot odpowiedzialny za bezpośrednią realizację programu, w tym podpisywanie umów z beneficjentami.

INSTYTUCJA ZARZĄDZAJĄCA – organ odpowiedzialny za zarządzanie i wdrażanie Programu Operacyjnego.

KATEGORIA – element podobszaru tematycznego, który jeszcze bardziej szczegółowo określa zakres projektów w danej dziedzinie.

KONKURSY TEMATYCZNE – konkursy dotyczące określonych obszarów tematycznych i problemów w gospodarce, organizowane w ramach POIR.

KONSORCJUM – zespół podmiotów współpracujących na rzecz złożenia wniosku o dofinansowanie i realizacji projektu.

LSI (LOKALNY SYSTEM INFORMATYCZNY) – system informatyczny wspierający proces składania wniosków i realizacji projektów finansowanych w ramach POIR.

OBSZAR TEMATYCZNY – zakres tematyczny, do którego zostały przyporządkowane projekty w wyniku analizy danych dostępnych w NCBR, zdefiniowany na podstawie wiodącej tematyki projektu (11 obszarów w niniejszym raporcie).

POIR (PROGRAM OPERACYJNY INTELIGENTNY ROZWÓJ) – Program operacyjny wspierający innowacyjność i badania naukowe w Polsce, finansowany z Funduszy Europejskich w Perspektywie Finansowej na lata 2014–2021.

PODOBSZAR TEMATYCZNY – podział obszaru tematycznego ze względu na różnorodność i wielowątkowość projektów.

PROGRAMY SEKTOROWE – programy skierowane do konkretnych branż lub sektorów, szczególnie istotnych dla gospodarki, realizowane w ramach POIR.

PROJEKT – wniosek, który po rekomendacji i przyznaniu środków jest realizowany przez beneficjenta.

WNIOSEK O DOFINANSOWANIE – dokument składany przez wnioskodawcę, zawierający przede wszystkim opis projektu, proponowany budżet, kluczowy personel projektu i harmonogram realizacji zadań.

WNIOSKODAWCA – podmiot składający wniosek o dofinansowanie w ramach programu.

Wstęp

Dynamiczne przemiany technologiczne oraz intensywna konkurencja na rynkach europejskim i globalnym sprawiają, że innowacje nabierają szczególnego znaczenia jako katalizator rozwoju gospodarczego i społecznego. Zdolność do adaptacji i wprowadzania nowych rozwiązań sprzyja umacnianiu pozycji konkurencyjnej kraju na skalę międzynarodową, dlatego tak istotne jest tworzenie ekosystemu sprzyjającego innowacjom.

Przygotowanie założeń dla POIR uwzględniało zarówno kontekst strategiczny, wynikający z globalnych trendów i potrzeb ujętych w dokumentach strategicznych Polski i UE, jak i specyficzne wymagania oraz problemy polskiej gospodarki i społeczeństwa. Programowanie następowało zatem nie tylko w kontekście celów wskazanych w europejskiej *Strategii na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającemu włączeniu społecznemu – Europa 2020*¹, lecz także celów krajowych, ujętych w *Strategii Rozwoju Kraju 2020*² (oraz w późniejszej *Strategii na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju*³), a problemy rozwojowe polskiej gospodarki ujęto w diagnozie tematycznej w Umowie Partnerstwa⁴.

Diagnoza tematyczna zawarta w Umowie Partnerstwa wskazała trzy główne problemy rozwojowe kraju, zidentyfikowane na etapie programowania. Stanowiły one główne ramy wyzwań, z którymi mierzył się nasz kraj w ubiegłej dekadzie i na które odpowiedź stanowiły planowane Programy. Do problemów tych zaliczono:

1. Niską konkurencyjność gospodarki,
2. Niewystarczającą spójność społeczną i terytorialną,
3. Niewystarczającą sprawność i efektywność państwa w obszarach kluczowych dla konkurencyjności gospodarki.

W ramach tych problemów rozwojowych wskazano 11 celów tematycznych, które postawiono w momencie ustalania warunków nowej perspektywy finansowej. Program Operacyjny Inteligentny Rozwój był uwzględniony jako narzędzie do osiągnięcia celów tematycznych 1 („Wzmacnianie badań naukowych, rozwoju technologicznego i innowacji”) oraz 3 („Wzmacnianie konkurencyjności małych i średnich przedsiębiorstw, sektora rolnego (w odniesieniu do EFRROW) oraz sektora rybołówstwa i akwakultury (w odniesieniu do EFMR”).

¹ Komunikat Komisji EUROPA 2020 Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, Bruksela, 3.3.2010 KOM(2010) 2020.

² Uchwała nr 157 Rady Ministrów z dnia 25 września 2012 r. w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Kraju 2020, M.P. 2012 poz. 882.

³ Uchwała nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), M.P. 2017 poz. 260.

⁴ Programowanie perspektywy finansowej 2014 –2020. Umowa Partnerstwa, <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/dokumenty/umowa-partnerstwa/>

W związku z powyższym jako główny cel Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój (POIR) określono wzrost innowacyjności polskiej gospodarki poprzez wsparcie przedsiębiorstw i jednostek naukowych realizujących innowacyjne projekty. Na wskazane wyzwania, związane przede wszystkim z niskimi nakładami na B+R, niską innowacyjnością, szczególnie w sektorze MŚP oraz niską współpracą pomiędzy środowiskiem naukowym i biznesem, NCBR odpowiadało w kolejno ogłaszanych konkursach w ramach POIR. Należy przy tym podkreślić, że POIR był tylko jednym z wielu elementów, który przyczynił się na przestrzeni ostatniej dekady do wzrostu nakładów na działalność B+R w Polsce.

Podczas realizacji POIR wybuchła pandemia COVID-19, następnie wojna w Ukrainie, a powiązany z tymi wydarzeniami kryzys gospodarczy, rosnąca inflacja oraz niestabilna międzynarodowa sytuacja polityczna, znacząco wpłynęły na obecną kondycję polskiej gospodarki i przyczyniły się do trudności w realizacji dotychczasowych założeń. Istotną rolę zaczęły odgrywać stabilność przedsięwzięć i odporność na zdarzenia kryzysowe.

Pierwszym opracowaniem, w którym podjęto się charakterystyki obszarów tematycznych właściwych dla wniosków o dofinansowanie złożonych w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, był raport pt. *Analiza trendów badawczych we wnioskach o dofinansowanie składanych do NCBR w ramach POIR w latach 2016–2019*⁵. Zaprezentowano w nim trendy w zakresie innowacyjności w 8 dziedzinach tematycznych, co miało obrazować gotowość przedsiębiorców do rozwijania technologii w wybranych obszarach. Zapowiedziano w nim również potrzebę tworzenia kolejnych publikacji na ten temat, podkreślając unikalność i bogactwo danych, którymi dysponuje NCBR.

⁵ Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2020), *Analiza trendów badawczych we wnioskach o dofinansowanie składanych do NCBR w ramach POIR w latach 2016–2019*.

Założenia i zakres objęty analizą

Dane wykorzystane w niniejszym opracowaniu pochodzą z wniosków złożonych w Lokalnym Systemie Informatycznym (LSI) w konkursach ogłaszanych w ramach POIR w latach 2016–2022. Zostały one poddane analizie mieszanej, zarówno ilościowej, jak i jakościowej, metodą desk research. Analizie poddano zarówno zbiór wszystkich złożonych wniosków o dofinansowanie, jak i wyodrębniony podzbiór wniosków, które, po pozytywnej ocenie formalnej i merytorycznej, uzyskały rekomendację do dofinansowania. Wśród wniosków rekomendowanych do dofinansowania nie uwzględniono ewentualnych odwołań od negatywnej decyzji, nie wykluczono także ewentualnych przypadków niepodpisania umowy, mimo pozytywnej rekomendacji.

Pozyskane dane zostały omówione w czterech rozdziałach. Rozdział pierwszy objął analizę całej puli wniosków pozyskanych z systemu LSI. W rozdziale drugim przeanalizowano wnioski podzielone na jedenaście obszarów tematycznych, złożone w ramach działań POIR.01.01.01, POIR.01.01.02, POIR.01.02.00, POIR.04.01.01, POIR.04.01.02, POIR.04.01.04. W rozdziale trzecim przeanalizowano wnioski złożone w ramach działania POIR.01.03.01. W rozdziale czwartym opisano mechanizm i efekty działania POIR.04.01.03, które było realizowane w trybie przedkomercyjnych zamówień publicznych. Ze względu na tryb realizacji działania, który odbywał się poza systemem LSI, dane ilościowe nie zostały uwzględnione w analizach. Opis wskazanych wyżej działań przedstawiono w dalszej części opracowania (rozdział 2.1, Tabela 1).

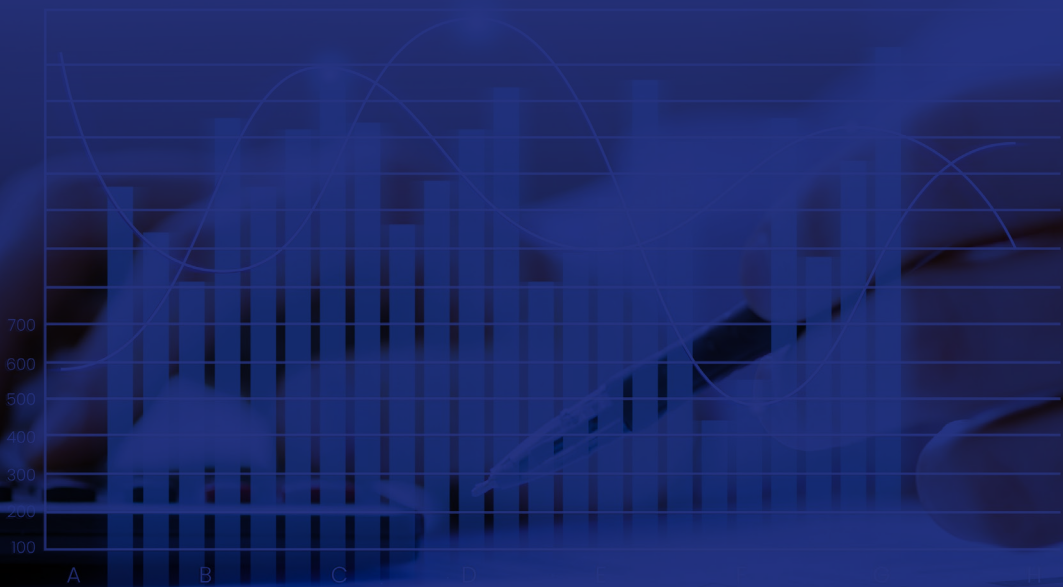
Podziału na jedenaście obszarów tematycznych, analizowanych w rozdziale drugim, dokonano na podstawie analizy jakościowej. Zespół badawczy dokonał kategoryzacji projektów na obszary, biorąc pod uwagę wskazane przez wnioskodawcę przyporządkowanie projektu do klasyfikacji dziedzin nauki i techniki według OECD, tytuł projektu oraz użyte przez wnioskodawcę słowa kluczowe. Przyjęcie takiego sposobu klasyfikacji wniosków do obszarów tematycznych umożliwiło przeprowadzenie dokładniejszej analizy m.in. wniosków o charakterze interdyscyplinarnym. W analizie o przypisaniu wniosku do danego obszaru decydował jego kluczowy aspekt badawczy. Na przykład, jeśli wniosek dotyczył optymalizacji i automatyzacji produkcji materiału wytwarzanego w danym przedsiębiorstwie, to na ten element kładziony był nacisk przy kategoryzacji. Jeżeli natomiast głównym celem było wytworzenie nowego materiału i na tym skupiały się prace B+R, a proces jego produkcji w skali technicznej był już elementem dalszych prac przedwdrożeńowych i wdrożeńowych po stronie wnioskodawcy, to wówczas np. przypisywano wniosek do kategorii „Projektowanie materiałów”, chociaż również mógł zawierać pewne elementy automatyzacji. Jednak przy tego typu rozbudowanych wnioskach precyzyjny zero-jedynkowy podział jest niemożliwy.

Przedmiotowa analiza miała przede wszystkim pokazać potencjał składanych wniosków i realizowanych projektów, podkreślając ich wielowymiarowość, stąd konieczna okazała się pogłębiona analiza nawet pojedynczych wniosków. Ponadto ta metoda pozwoliła na przypisanie do poszczególnych tematów licznych wniosków, które zostały pierwotnie zaklasyfikowane w ramach ogólnej dyscypliny klasyfikacji OECD 2.11.b „Inne nauki inżynieryjne i techniczne”. Takie ramy analizy zwiększyły również precyzję przyporządkowania często występujących projektów z elementami IT czy sztucznej inteligencji, a także szeroko rozumianych projektów medycznych, które po uwzględnieniu różnorodności zastosowań miały szansę być przypisane do właściwych obszarów tematycznych.

Dodatkowo, dla części wniosków wyraźnie wyłaniał się nie jeden, a kilka wiodących obszarów tematycznych, które wzajemnie się przenikały lub uzupełniały. Omówienie tych wniosków tylko w jednym obszarze tematycznym spowodowałoby niepełne ukazanie trendów badawczych, dlatego były one wzmiankowane wielokrotnie. Podział obszarów tematycznych z uwzględnieniem wspólnych podobszarów przedstawiono na Rysunkach 18. i 19. w Rozdziale 2. Przykładem takich przekrojowych zagadnień jest tematyka GOZ (Gospodarki Obiegu Zamkniętego) czy Przemysłu 4.0.



1. Charakterystyka POIR

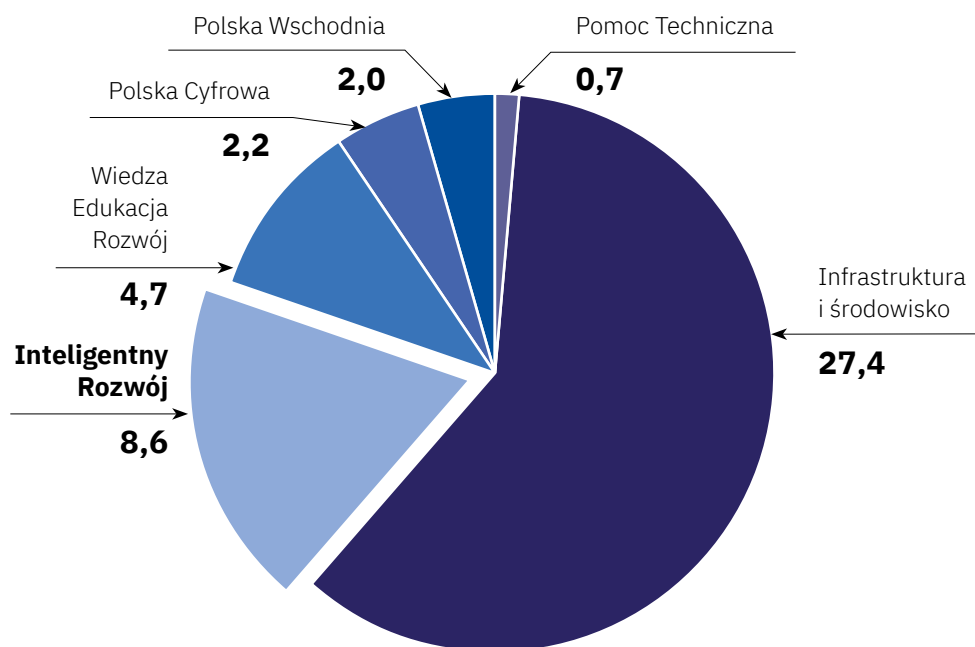


1.1. Ogólna analiza Programu

Perspektywa finansowa funduszy europejskich na lata 2014–2020 była wdrażana w Polsce w ramach 6 krajowych programów operacyjnych, zarządzanych przez Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, oraz 16 programów regionalnych, zarządzanych przez Urzędy Marszałkowskie.

Wśród krajowych programów najwięcej środków przeznaczono na Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko (POIS), co zilustrowano na Rysunku 1.

Do jego priorytetów należały: gospodarka niskoemisyjna, ochrona środowiska, rozwój infrastruktury technicznej kraju i bezpieczeństwo energetyczne. Warto podkreślić, że wszystkie priorytety tego Programu zostały uwzględnione również w planach dla projektów B+R w Programie Operacyjnym Inteligentny Rozwój (POIR).



Rysunek 1.

Wysokość środków finansowych przeznaczonych na poszczególne krajowe programy operacyjne [mld euro].

Drugim co do wielkości krajowym programem operacyjnym w ramach perspektywy 2014–2020 był Program Operacyjny Inteligentny Rozwój, będący przedmiotem niniejszego raportu. Przyznano na niego ok. 1/5 wszystkich środków w ramach polityki strukturalnej. W momencie podpisywania Umowy Partnerstwa był to największy w Unii Europejskiej program finansujący badania, rozwój i innowacje. Przedsięwzięcia realizowane w ramach POIR przy udziale przedsiębiorców i naukowców, zgodnie z założeniem „od pomysłu do rynku”, miały zwiększać praktyczne wykorzystanie wyników prac B+R w gospodarce.

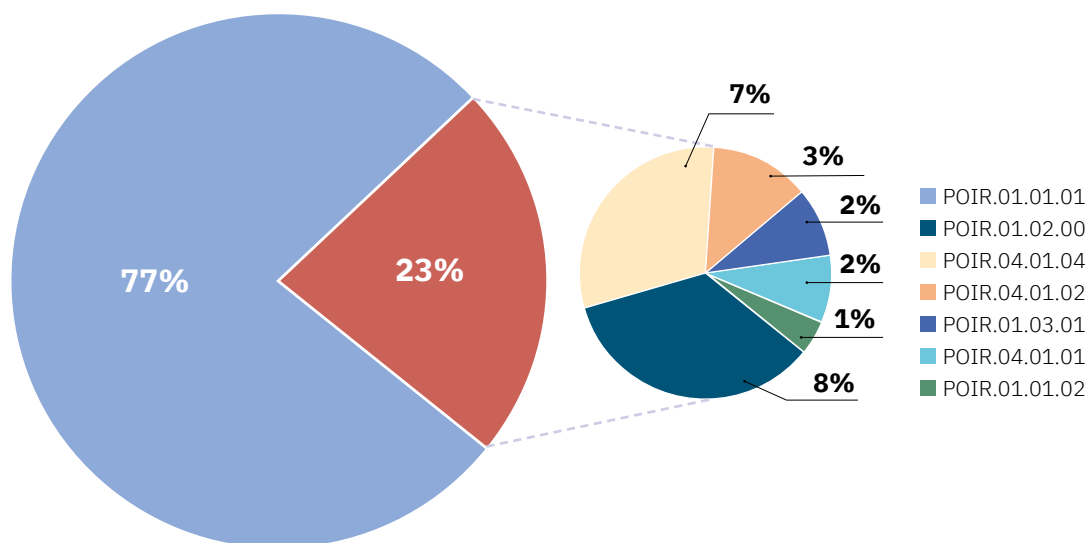
POIR ⁶ składał się z czterech osi priorytetowych, podzielonych na działania oraz poddziałania. W Tabeli 1. przedstawiono działania i poddziałania realizowane w ramach osi I i IV, dla których NCBR pełniło rolę Instytucji Pośredniczącej. Program był realizowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, a na jego realizację przeznaczono ok. 8,6 mld euro z funduszy europejskich, w tym dla I i IV osi ok. 5 mld euro.

Tabela 1. Osie priorytetowe, działania i poddziałania realizowane przez NCBR.

Oś priorytetowa I: Wsparcie prowadzenia prac B+R przez przedsiębiorstwa	
DZIAŁANIE 1.1	Projekty B+R przedsiębiorstw
Poddziałanie 1.1.1	Badania przemysłowe i prace rozwojowe realizowane przez przedsiębiorstwa
Poddziałanie 1.1.2	Prace B+R związane z wytworzeniem instalacji pilotażowej/demonstracyjnej
DZIAŁANIE 1.2	Sektorowe programy B+R
DZIAŁANIE 1.3	Prace B+R finansowane z udziałem funduszy kapitałowych
Poddziałanie 1.3.1	Wsparcie projektów badawczo-rozwojowych w fazie preseed przez fundusze typu proof of concept – BRIDGE Alfa
Poddziałanie 1.3.2	Publiczno-prywatne wsparcie prowadzenia prac badawczo-rozwojowych z udziałem funduszy kapitałowych – BRIDGE VC
Oś priorytetowa IV: Zwiększenie potencjału naukowo-badawczego	
DZIAŁANIE 4.1.4	Badania naukowe i prace rozwojowe
Poddziałanie 4.1.1	Strategiczne programy badawcze dla gospodarki
Poddziałanie 4.1.2	Regionalne agendy naukowo-badawcze
Poddziałanie 4.1.3	Innowacyjne metody zarządzania badaniami (NCBR jest beneficjentem)
Poddziałanie 4.1.4	Projekty aplikacyjne
DZIAŁANIE 4.2	Rozwój nowoczesnej infrastruktury badawczej sektora nauki (NCBR jest Instytucją Pośredniczącą, Instytucją Wdrażającą jest OPI)
DZIAŁANIE 4.3	Międzynarodowe Agendy Badawcze (NCBR jest Instytucją Pośredniczącą, Instytucją Wdrażającą jest FNP)
DZIAŁANIE 4.4	Zwiększanie potencjału kadrowego sektora B+R – (NCBR jest Instytucją Pośredniczącą, Instytucją Wdrażającą jest FNP)

⁶ https://www.poir.gov.pl/media/133254/Aktualizacja_SZOOP_POIR_realokacje_30_04.pdf

W latach 2016–2022 do **NCBR** złożono ponad **11 tysięcy wniosków** o dofinansowanie, z czego ponad 3/4 w ramach **poddziałania POIR.01.01.01**, w kolejnych edycjach flagowego konkursu NCBR, tj. „Szybka Ścieżka” (Rys. 2.). Podczas 31 naborów w ramach Szybkiej Ścieżki wnioskodawcy zgłoszyli 8857 wniosków, spośród których 29,7% zostało rekomendowanych do dofinansowania. Odpowiedzią NCBR na bieżące potrzeby poszczególnych obszarów krajowej gospodarki, obok konkursów sektorowych, były również konkursy tematyczne w ramach Szybkiej Ścieżki, a wśród nich m.in. Szybka Ścieżka „Technologie Kosmiczne”, Szybka Ścieżka „Tworzywa sztuczne”, Szybka Ścieżka „Innowacyjne nawozy przyjazne dla środowisk”, Szybka Ścieżka „Agrotech”, Szybka Ścieżka „Urządzenia grzewcze” czy też stworzona w odpowiedzi na wyzwania okresu pandemii COVID-19 – Szybka Ścieżka „Koronawirusy”. Szczegóły oraz efekty konkursów tematycznych zostaną szerzej przedstawione w dalszej części dokumentu.

**Rysunek 2.**

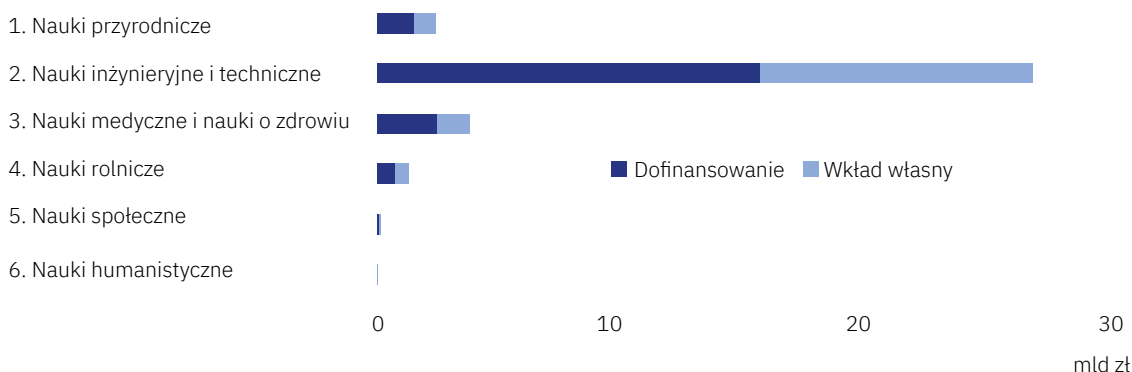
Udział poszczególnych poddziałań POIR w ogólnej strukturze złożonych wniosków w latach 2016-2022.

Drugim poddziałaniem pod względem liczby złożonych wniosków o dofinansowanie było **POIR.01.02.00**, w ramach którego ogłaszano kolejne edycje konkursów sektorowych, a więc skierowanych do poszczególnych sektorów gospodarki.

We wszystkich zrealizowanych konkursach, takich jak: InnoChem, GameINN, InnoMoto, InnoNeuroPharm, InnoStal **złożono blisko tysiąc wniosków**, z czego ponad 42% rekomendowano do dofinansowania. Specyfika konkursów sektorowych nawiązywała do założeń SOR (*Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju*), która zakładała m.in. odchodzenie od dotychczasowego modelu wspierania wszystkich sektorów/branż w kierunku zindywidualizowanych pakietów dla poszczególnych sektorów strategicznych, mogących stać się motorami gospodarki polskiej w przyszłości. Tematykę tych konkursów szerzej omówiono w rozdziale 2.

Na uwagę zasługuje również poddziałanie **POIR.04.01.04**, obejmujące corocznie organizowane nabory w ramach konkursów „Projekty aplikacyjne”. Były one przeznaczone dla konsorcjów naukowo-przemysłowych, a ich celem było opracowanie i wdrożenie rozwiązań stanowiących odpowiedź na konkretną potrzebę rynku.

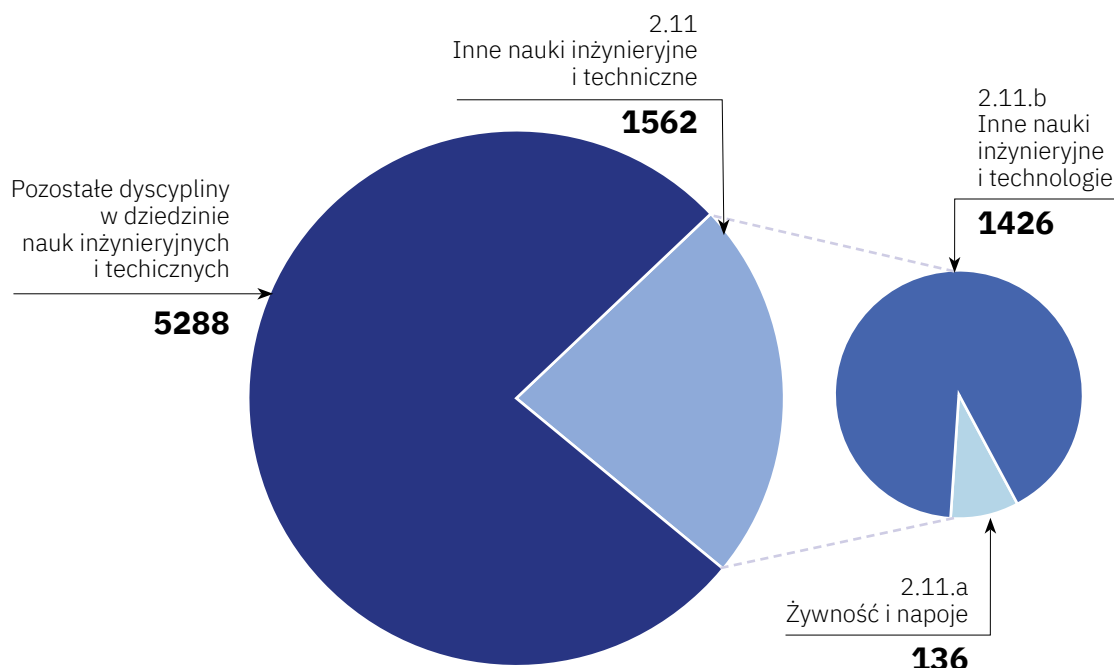
Łącznie w ramach realizacji przez NCBR celów POIR do dofinansowania rekomendowano blisko **3,5 tysiąca złożonych wniosków, na łączną kwotę 36 mld zł, przy dofinansowaniu w wysokości prawie 22 mld zł**. Na poniższym wykresie przedstawiono sumę dofinansowania oraz wkład własny w podziale na dziedziny nauki wg klasyfikacji OECD (Rys. 3.).



Rysunek 3.

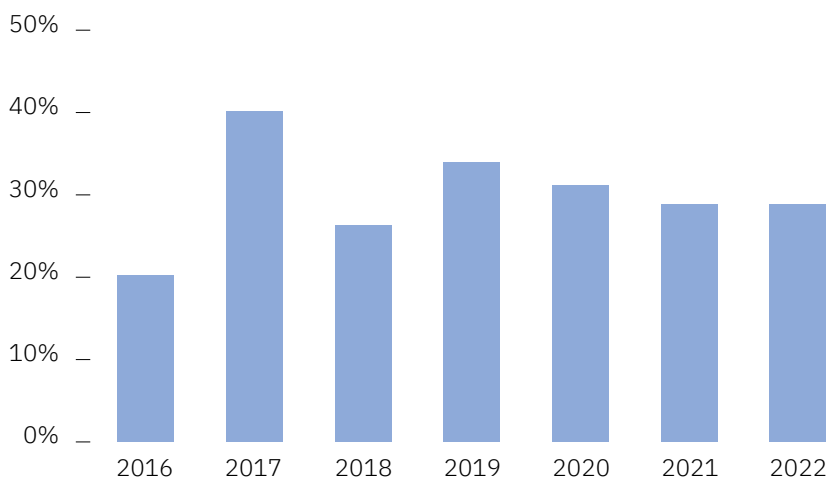
Suma dofinansowania oraz wkład własny dla dziedzin naukowych OECD wskazywanych we wnioskach o dofinansowanie (w oparciu o dane dla wniosków rekomendowanych do dofinansowania).

Zdecydowanie największą liczbę wniosków o dofinansowanie i realizowanych projektów odnotowano w ramach OECD 2. *Nauki inżynieryjne i techniczne* (Rys. 4.). W puli 6850 wniosków zaklasyfikowanych przez wnioskodawców do OECD 2, niespełna ¼ stanowiły wnioski z dyscypliny 2.11 Inne nauki inżynieryjne i techniczne, natomiast wśród nich tylko 136 zostało zaliczonych do kategorii „Żywność i napoje”, pozostałe natomiast do trudnej do interpretacji grupy 2.11.b Inne nauki inżynieryjne i technologie. Odpowiedzią na takie wyzwanie analityczne było przyjęcie sposobu klasyfikacji wniosków na obszary tematyczne, co opisano szczegółowo w części *Założenia i zakres objęty analizą*.

**Rysunek 4.**

Udział dyscyplin w dziedzinie OECD 2. Nauki inżynierskie i techniczne (w oparciu o dane dla wniosków złożonych).

Na przestrzeni lat ogólna skuteczność wnioskodawców w pozyskiwaniu finansowania projektów ulegała zmianom. Największa zmienność wskaźnika sukcesu była obserwowana w pierwszych latach funkcjonowania POIR – w 2016 r. rekomendowano do dofinansowania 1 na 5 złożonych projektów, podczas gdy rok później wartość ta uległa podwojeniu i nieco ponad 40% złożonych wniosków otrzymało pozytywną rekomendację (Rys. 5.). W 2018 r. nastąpiły zmiany w zakresie modelu oceny, po czym w kolejnych latach skuteczność oscylowała wokół średniej dla całego programu, która wyniosła 30,41%.

**Rysunek 5.**

Współczynnik sukcesu wniosków o dofinansowanie złożonych w NCBR w ramach POIR.

Warto w tym miejscu przedstawić ogólne zmiany w modelu oceny wniosków o dofinansowanie w POIR, które zachodziły w latach 2016–2022. Miało to na celu usprawnienie procesów oraz dostosowanie ich do specyfiki ogłaszanych konkursów, a także zmian w przepisach prawnych oraz ustaleń międzyinstytucjonalnych.

W latach 2016–2017 proces oceny wniosków opierał się na dwustopniowej ocenie merytorycznej, która składała się z prepanelu oraz panelu. W 2017 r. wprowadzono panele wyjazdowe, które odbywały się w siedzibie wnioskodawcy.

W roku 2018 zmieniono model oceny poprzez: doprecyzowanie wymogów związanych z kryteriami oceny (m. in. parametryzacja kamieni milowych czy cech nowości), umożliwienie wnioskodawcom częściowej poprawy wniosku zgodnie z uwagami panelu ekspertów (wysyłana Karta Poprawy Wniosku – KPW przed spotkaniem panelowym), wydłużenie czasu spotkania ekspertów z wnioskodawcą, włączenie ekspertów wewnętrznych jako przewodniczących paneli.

Kolejne zmiany nastąpiły w 2020 r., kiedy to zmodyfikowano strukturę wniosku, zmieniono liczbę kryteriów jakimi był oceniany wniosek oraz rozszerzono zakres możliwych poprawek. Kluczowym elementem było przesunięcie momentu wysyłania KPW na etap po panelu.

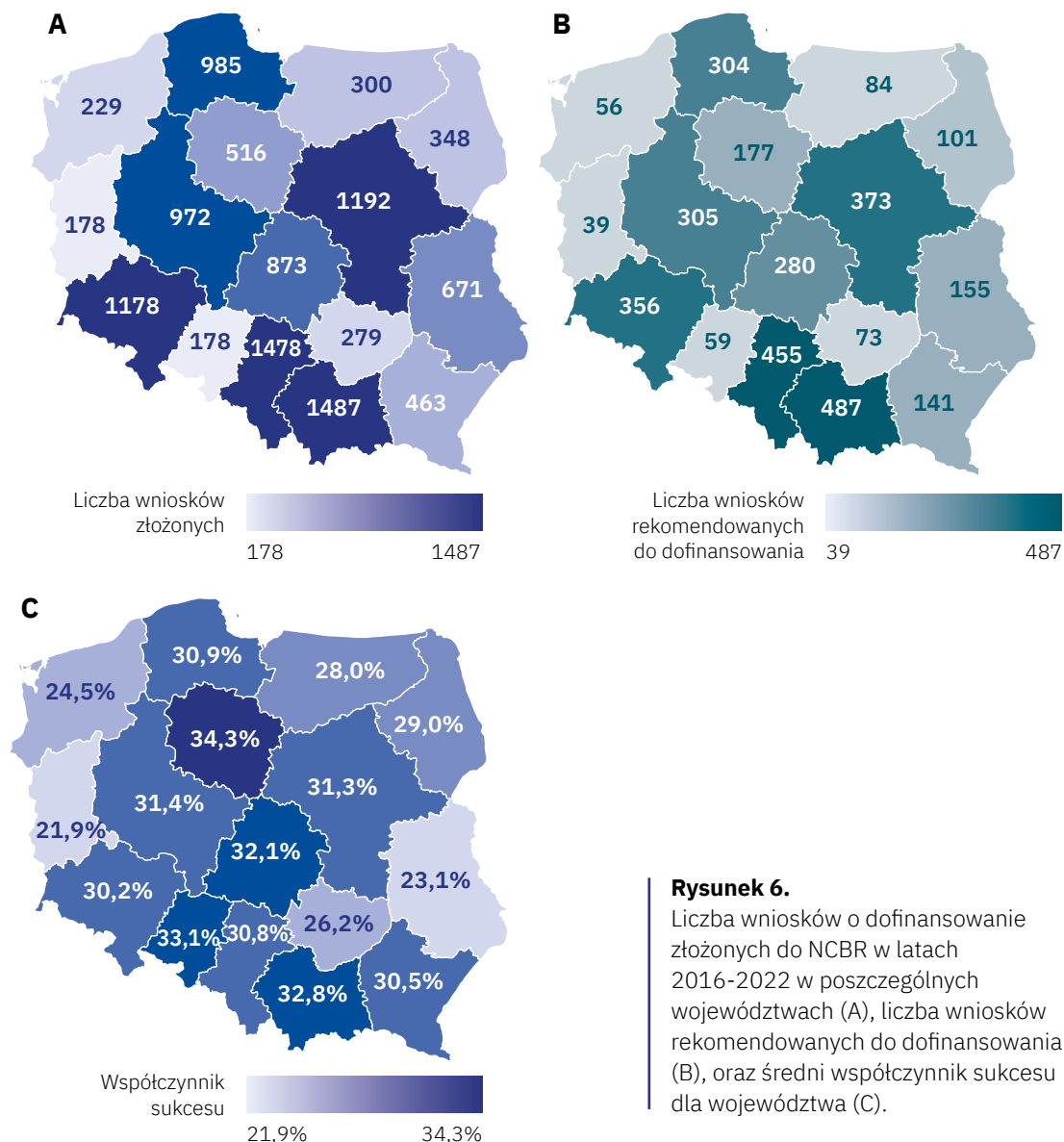
Ostatnia znacząca zmiana nastąpiła w 2021 r., kiedy to proces oceny został rozbudowany o wysyłanie pytań związanych z treścią wniosku do wnioskodawcy przed panelem oraz kontynuację praktyki wysyłania KPW po panelu.

Wyżej wymienione modyfikacje należą do najważniejszych usprawnień w procesie oceny wniosków w ramach POIR na przestrzeni lat i odzwierciedlają próby dążenia do jego nieustannej optymalizacji.

1.2. Ogólna charakterystyka wniosków B+R w ramach POIR

1.2.1. Ujęcie geograficzne – miejsce realizacji projektów

Rysunek 6A. przedstawia liczbę wniosków złożonych w podziale na miejsce realizacji projektów. Najwięcej wniosków o dofinansowanie w ramach POIR w ramach działań realizowanych w NCBR w latach 2016–2022 (powyżej 1000 złożonych wniosków) zaplanowano do realizacji w województwach: małopolskim, śląskim, mazowieckim i dolnośląskim. Najmniej wniosków o dofinansowanie zaplanowano do realizacji w województwie lubuskim oraz opolskim.



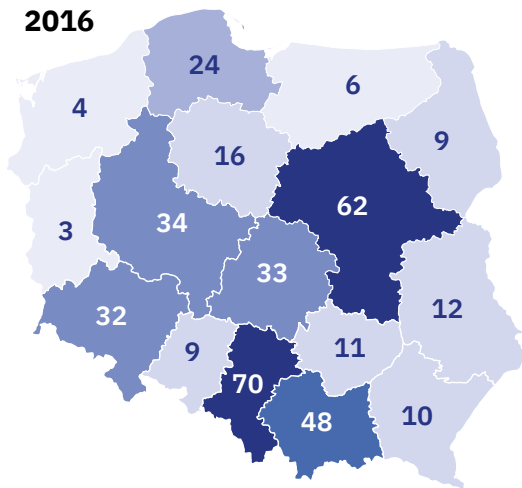
Analogiczny rozkład zaobserwowano dla wniosków rekomendowanych do dofinansowania (Rys. 6B.), choć średni wskaźnik skuteczności pozyskiwania finansowania różnił się pomiędzy województwami. Najwyższą skuteczność w pozyskiwaniu dofinansowania, sięgającą 34,3%, zaobserwowano dla województwa kujawsko-pomorskiego (Rys. 6C.).

Nieco ponad 47% wszystkich wniosków o dofinansowanie złożono w czterech województwach: małopolskim, śląskim, dolnośląskim oraz mazowieckim. Województwa te otrzymały również łącznie niemal połowę całej kwoty dofinansowania przeznaczonej na B+R w ramach POIR. Warto podkreślić, że w 2018 r. wprowadzono wykluczenie możliwości realizacji projektów na terenie województwa mazowieckiego, aby zwiększyć wsparcie przedsiębiorców z innych regionów. Dążąc stale do jak największego wyrównania szans, w 2020 r. ogłoszono konkurs dedykowany podmiotom z regionu: Szybka Ścieżka dla

Mazowska, jednostki z Mazowska były także dopuszczane do uczestnictwa w pojedynczych konkursach np. Szybka Ścieżka Innowacje Cyfrowe, Szybka Ścieżka Koronawirusy czy Szybka Ścieżka Urządzenia Grzewcze.

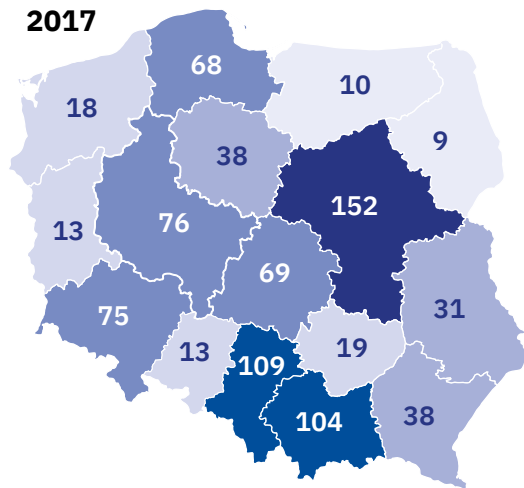
Poniżej na Rysunku 7. przedstawiono rozkład liczby wniosków o dofinansowanie rekomendowanych do dofinansowania w poszczególnych województwach w podziale na lata, obrazujący powyższe zmiany.

2016



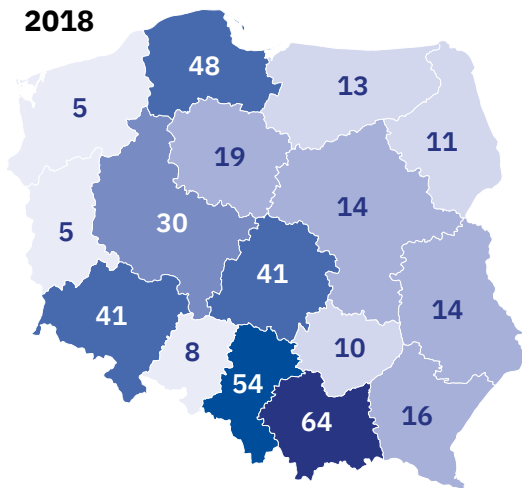
Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania 3 70

2017



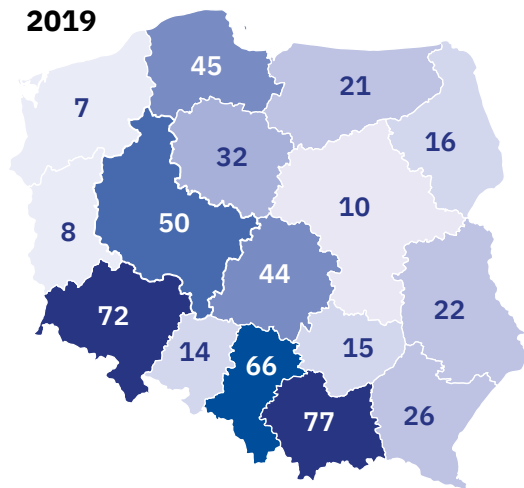
Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania 9 152

2018

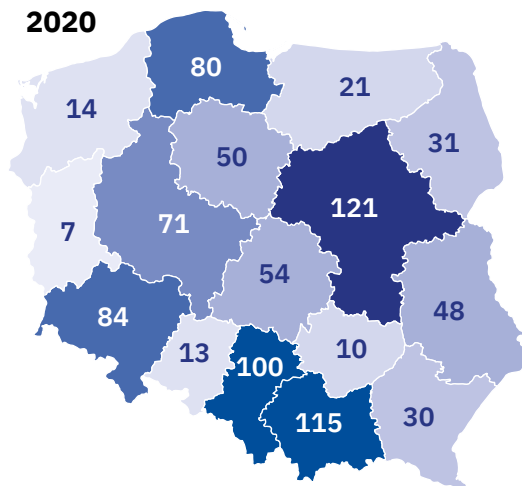


Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania 5 64

2019

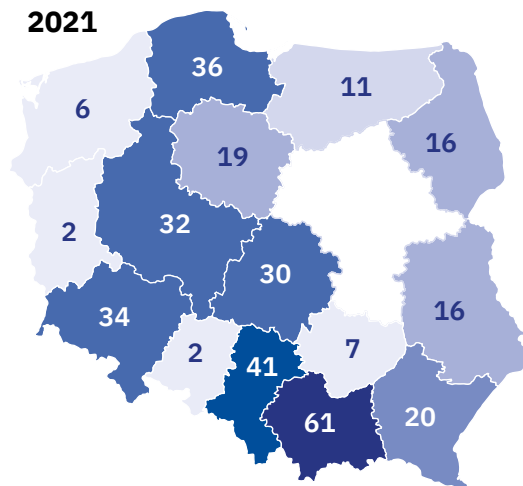


Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania 7 77

2020

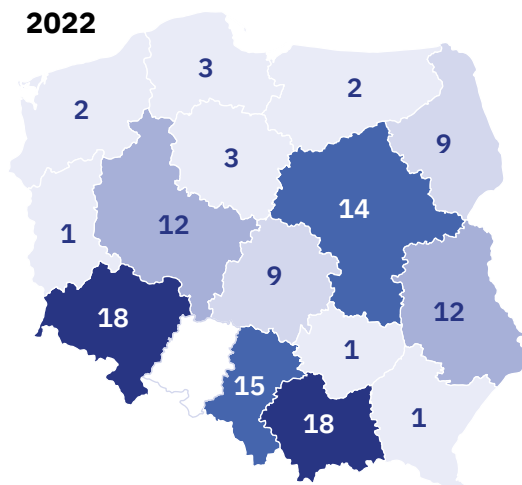
Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania

7 121

2021

Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania

2 61

2022

Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania

1 18

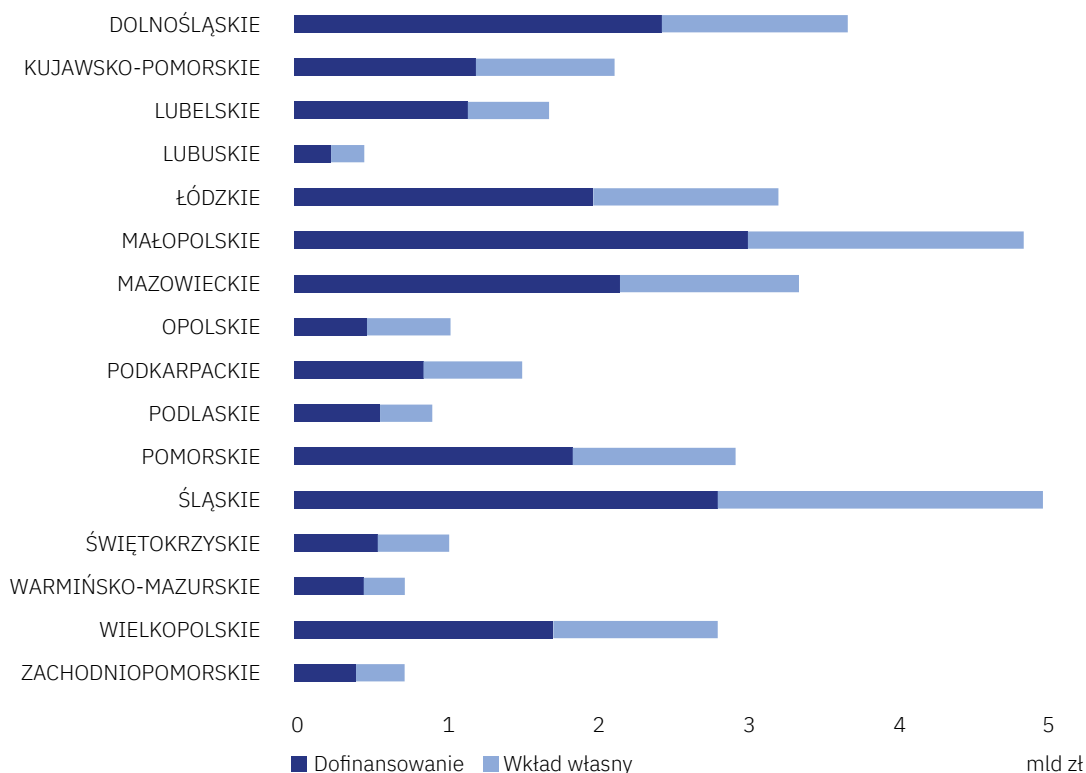
Rysunek 7.

Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania w poszczególnych województwach w podziale na lata.

Pomimo tego, że zdecydowana większość wniosków o dofinansowanie była składana przez przedsiębiorców, z czego nieznaczna część w konsorcjach z jednostkami naukowymi, można zaobserwować wyraźną zbieżność pomiędzy liczbą realizowanych projektów, a liczbą ośrodków akademickich w poszczególnych województwach. Zgodnie z raportem RADON⁷ najwięcej ośrodków akademickich występuje właśnie w województwach z największą liczbą wniosków: mazowieckim (108), śląskim (39), wielkopolskim (37), dolnośląskim (36) oraz małopolskim (29). Można zauważyć, że wpływ dużych ośrodków naukowych jednoznacznie pozytywnie wpływa na intensywność pozyskiwania środków na projekty B+R.

⁷ https://radon.nauka.gov.pl/raporty/uczelnie_mapa_2023/

Chociaż jednostki naukowe w strukturze beneficjentów stanowią niewielki odsetek (niespełna 16,5%), należy podkreślić, że w 7 na 10 wnioskach, które rekomendowano do dofinansowania, zaplanowano udział podwykonawcy lub podwykonawców, wśród których znaczną część stanowiły jednostki naukowe. Może to wynikać np. z chęci przedsiębiorców do zachowania pełnej kontroli nad realizacją i wynikami projektu, kwestii ochrony praw własności intelektualnej, ale także ze specyfiki realizacji projektów w jednostkach naukowych. Tym niemniej, ze względu na specjalistyczną wiedzę i umiejętności, jakimi dysponują te podmioty, taka współpraca jest bardzo wartościowa. Uczelnie i instytuty naukowe posiadają nowoczesną infrastrukturę badawczą, która jest kluczowa dla prowadzenia zaawansowanych badań. Bogate doświadczenie jednostek naukowych w realizacji projektów badawczo-rozwojowych podnosi jakość projektów i umożliwia ich sprawniejszą realizację.



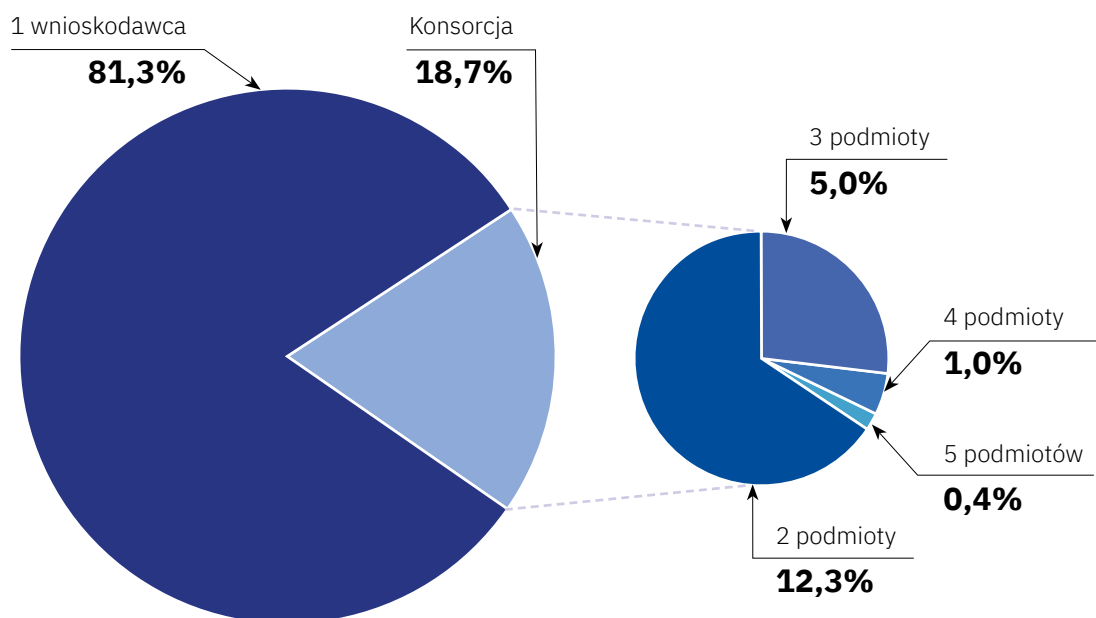
Rysunek 8.

Rozkład kosztów projektów w zależności od miejsca realizacji projektu.

Zarówno całkowite koszty projektów, jak również udział wkładu własnego beneficjentów realizujących projekty różnił się pomiędzy województwami (rys. 8). Zróżnicowanie regionalne było związane z ilością i rodzajem realizowanych projektów, natomiast poziom wkładu własnego beneficjentów był regulowany dokumentacją konkursową. Zależał on m.in. od rodzaju i wielkości podmiotu realizującego projekt. Prace realizowane przed jednostki naukowe były dofinansowane w 100%, sektor MŚP mógł liczyć na wsparcie wyższe niż duże przedsiębiorstwa. Poziom dofinansowania był także różny dla poszczególnych rodzajów prac – badań przemysłowych, prac rozwojowych i prac przedwdrożeniowych.

1.2.2. Struktura wnioskodawców

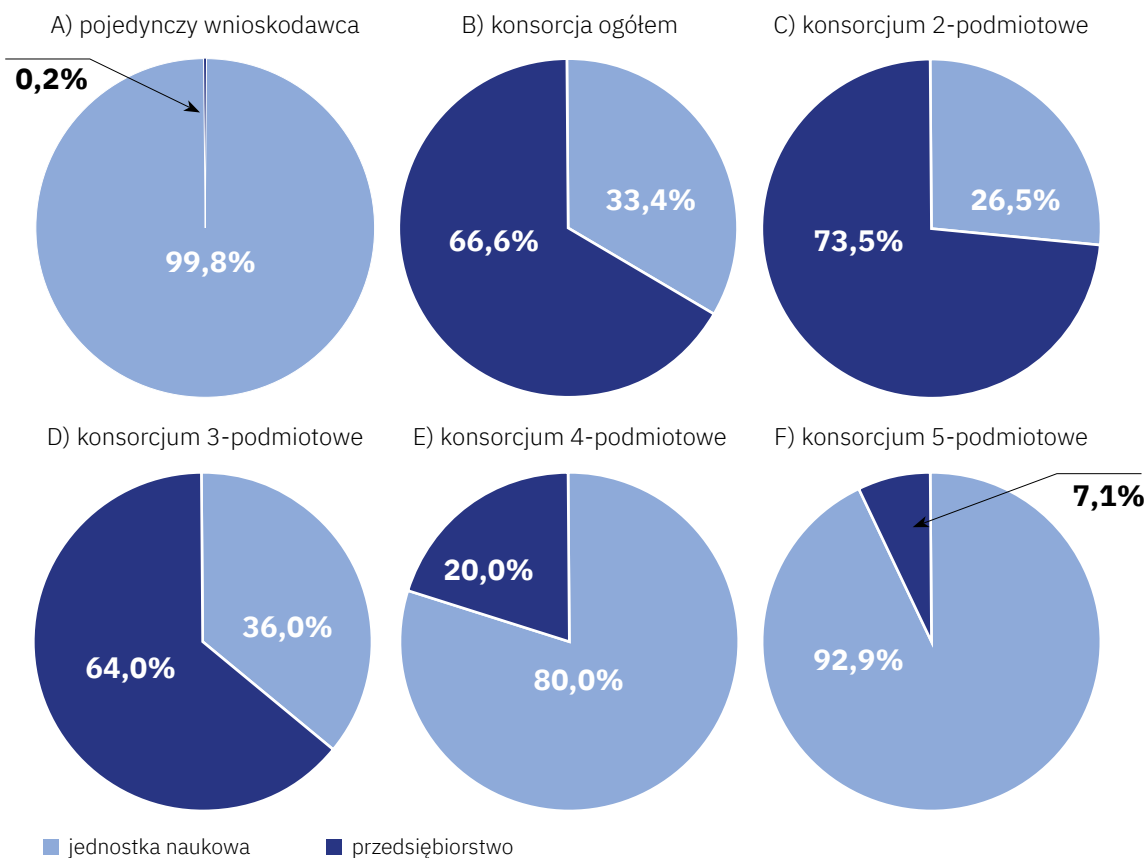
Analizując specyfikę i strukturę wnioskodawców POIR w ramach działań realizowanych przez NCBR w latach 2016–2022, należy wskazać, że przeważająca część projektów rekomendowanych do dofinansowania była składana przez pojedyncze podmioty (ponad 81%), a tylko niespełna 1 na 5 projektów realizowały konsorcja (Rys. 9.).



Rysunek 9.

Rozkład liczby wniosków rekomendowanych do dofinansowania w zależności od liczby wnioskodawców.

Wśród wszystkich rekomendowanych do dofinansowania projektów, które były złożone przez pojedynczego wnioskodawcę, aż 99,8% stanowiły projekty przedsiębiorców (Rys. 10A.). W projektach realizowanych przez konsorcja, 2/3 stanowiły projekty zgłaszane przez przedsiębiorców, a 1/3 stanowiły projekty, w których liderem była jednostka naukowa (Rys. 10B.). Wraz ze wzrostem liczby konsorcjantów, zaobserwowano wzrost znaczenia jednostek naukowych jako liderów projektów – im większy projekt tym częściej liderem konsorcjum była jednostka naukowa. W tym miejscu należy podkreślić, że typ beneficjentów czy też rodzaj podmiotu, mogącego być liderem konsorcjów, każdorazowo określała dokumentacja konkursowa.



Rysunek 10.

Rozkład liczby wniosków rekomendowanych do dofinansowania w zależności od liczby i rodzaju wnioskodawców. W przypadku konsorcjów, uwzględniany jest rodzaj lidera konsorcjum. A: n=2801, B: n=644, C: n=423, D: n=172, E: n=35, F: n=14.

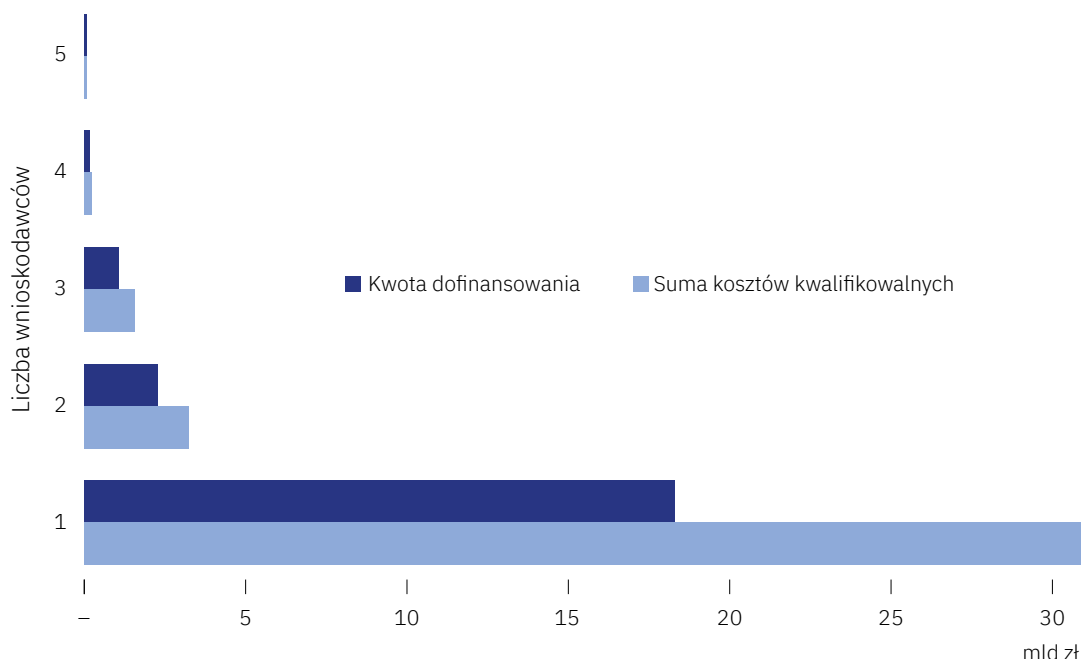
Średnia skuteczność pozyskiwania dofinansowania była nieznacznie wyższa dla wniosków o dofinansowanie składanych przez pojedynczych wnioskodawców (30,4%) niż dla wniosków składanych przez konsorcja (27%). Wyższą skuteczność zaobserwowano także dla wniosków składanych przez przedsiębiorców (samodzielnie lub jako liderów konsorcjów) niż przez jednostki naukowe (odpowiednio 31% i 24,5%) (Tab. 2.).

Tabela 2.

Średni współczynnik sukcesu w zależności od rodzaju wnioskodawcy, w oparciu o wnioski rekomendowane do dofinansowania. A – podział pojedynczy wnioskodawca w stosunku do konsorcjów, B – podział jednostki naukowe w stosunku do przedsiębiorstw.

Rodzaj wnioskodawcy		Współczynnik sukcesu
A	Pojedynczy wnioskodawca	30,4% (n=2801)
	Konsorcja ogółem	27,0% (n=644)
B	Jednostka naukowa	24,3% (n=222)
	Przedsiębiorstwo	31,0% (n=3223)

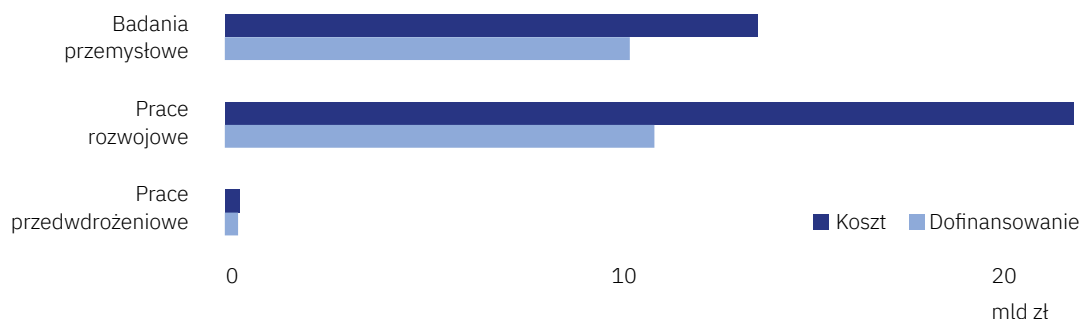
Największą część całkowitej alokacji, tj. 18 mld zł, rekomendowano do przyznania projektom składanym przez pojedynczych wnioskodawców. Wskazuje to na preferencję do niezależnej i samodzielnej realizacji projektów, ewentualnie przy wsparciu podwykonawców, przy czym o możliwości realizacji projektu przez konsorcja decydowała dokumentacja konkursowa. W pierwszych naborach konkursu „Szybka Ścieżka” o dofinansowanie mogli ubiegać się wyłącznie przedsiębiorcy, realizujący projekt samodzielnie. Począwszy od 2017r. dopuszczono konsorcja przemysłowe, a od 2019r. także konsorcja przedsiębiorców i jednostek naukowych. Tym niemniej, duże konsorcja nie były popularnym rozwiązaniem – ośmiokrotnie mniejsza kwota została rekomendowana do dofinansowania projektów składanych wspólnie przez dwóch konsorcjantów względem pojedynczych wnioskodawców. Tylko 5% całkowitej kwoty dofinansowania otrzymały projekty składane przez 3 konsorcjantów, a konsorcja składające się z 4 i 5 podmiotów otrzymały łącznie 1% całego dofinansowania przyznanego w ramach POIR w NCBR w latach 2016–2022 (Rys. 11.).

**Rysunek 11.**

Rozkład kosztów kwalifikowalnych i łącznych kwot dofinansowania projektów w zależności od liczby wnioskodawców.

1.2.3. Przeznaczenie nakładów finansowych

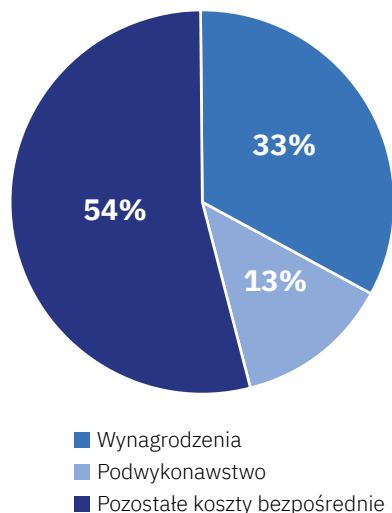
Warto przyrzeć się także temu, w jaki sposób wykorzystywane były środki finansowe w projektach, w zależności od charakteru prac. Największe nakłady finansowe przeznaczono na działania o dość wysokim poziomie zaawansowania, a więc prace rozwojowe (Rys. 12.). Pomimo tego, że na etap prac rozwojowych przyznawane było niższe (w ujęciu procentowym, w odniesieniu do całkowitych kosztów) dofinansowanie, wnioskodawcy planowali intensywne działania rozwojowe i chętnie partycypowali w kosztach opracowywania rozwiązań znajdujących się na ostatniej prostej w drodze do rozwoju gotowości technologicznej. Badania przemysłowe, a więc początkowy etap prac B+R, obarczony sporą dozą niepewności badawczej w zakresie możliwości praktycznego zastosowania wypracowanej koncepcji, stanowiły nieco mniejszą część kosztów, z zapewnionym wyższym poziomem dofinansowania.



Rysunek 12.

Struktura kosztów projektów w zależności od charakteru prac.

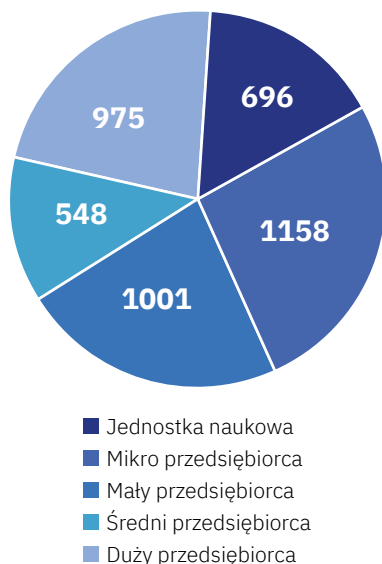
Zgodnie z danymi przedstawionymi na Rysunku 13 przeciętnie 1/3 całkowitych kosztów projektów rekomendowanych do dofinansowania była przeznaczana na wynagrodzenia. Największą część kosztów obejmowała kategoria „Pozostałych kosztów bezpośrednich”, do których zaliczały się koszty aparatury oraz wartości niematerialnych i prawnych, koszty budynków i gruntów oraz pozostałe koszty operacyjne. Około 13% całkowitych kosztów projektów przeznaczano na realizację działań przez podwykonawców.



Rysunek 13.

Struktura kosztów projektów w zależności od kategorii kosztów.

1.2.4. Udział poszczególnych typów wnioskodawców objętych wsparciem w ramach POIR

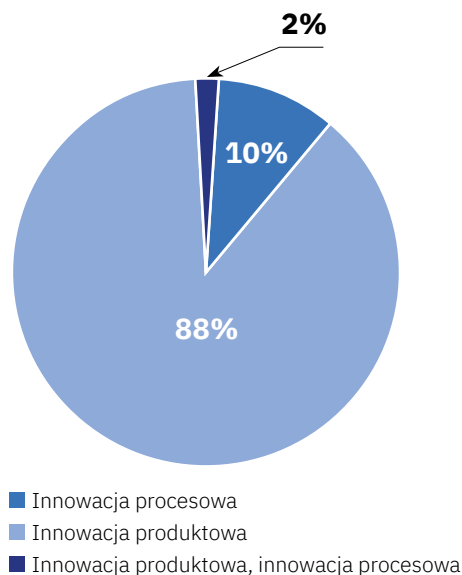


Na przestrzeni lat 2016–2022 wsparciem objęto prawie 4,5 tysiąca beneficjentów, uwzględniając w tym rachunku wszystkich członków konsorcjów. W tej liczbie uwzględniono wszystkie wystąpienia udzielenia dofinansowania, zatem nie jest to liczba indywidualnych podmiotów, które otrzymały wsparcie. Zgodnie z założeniami Programu, duża część konkursów była przeznaczona do wsparcia działalności B+R w sektorze MŚP, w związku z czym udział beneficjentów będących mikro-, małymi lub średnimi przedsiębiorcami wyniósł prawie 62%, natomiast udział dużych przedsiębiorców wyniósł nieco ponad 22% (Rys. 14). Uwzględniając jedynie 0,2% udział przedsiębiorstw dużych w całkowitej liczbie polskich przedsiębiorstw⁸, należy podkreślić znaczną aktywność i skuteczność dużych przedsiębiorców w realizacji projektów B+R.

Rysunek 14.

Liczba poszczególnych beneficjentów (z uwzględnieniem konsorcjantów) w zależności od rodzaju beneficjenta.

W pierwszych latach trwania Programu wnioskodawcy mogli podczas składania wniosku o dofinansowanie wskazywać wyłącznie jeden rodzaj innowacji – albo produktową, albo procesową. Począwszy od 2020 r., wprowadzono w dokumentacji konkursowej oraz Generatorze Wniosków w LSI możliwość wskazania obu rodzajów innowacji, ponieważ w części przypadków należy traktować je łącznie: innowacja procesowa jest drogą, która prowadzi do uzyskania innowacji produktowej. Jednak zdecydowana większość projektów rekomendowanych do dofinansowania była ukierunkowana na opracowanie innowacji produktowej (88%, Rys. 15.).



Rysunek 15.

Udział poszczególnych rodzajów innowacji opracowywanych w projektach rekomendowanych do dofinansowania w latach 2016–2022.

⁸ Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (2022). Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce

2. Analiza obszarów tematycznych



Analizą objęto wnioski złożone oraz wyodrębnione z nich wnioski rekomendowane do dofinansowania. Tabela nr 3. przedstawia liczbę wniosków wraz z łączną kwotą dofinansowania, które stanowią pulę danych objętych analizą w Rozdziale 2.

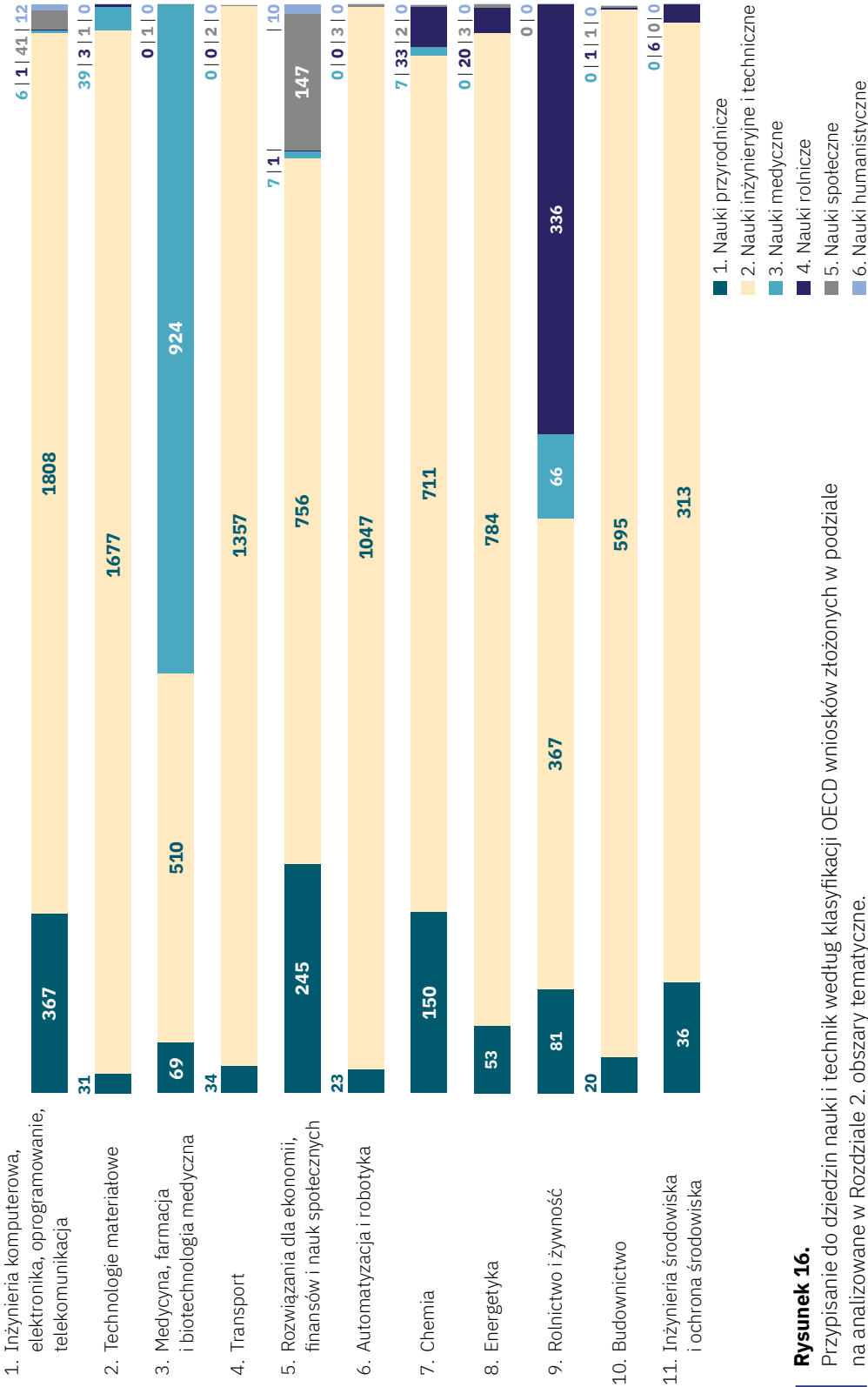
Tabela 3.

Zestawienie indywidualnych wniosków złożonych do Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w konkursach POIR w latach 2016–2022 (z wyłączeniem BRIdge Alfa, który został uwzględniony w rozdziale 3.).

Wnioski złożone	11120
Wnioski rekomendowane do dofinansowania	3380
Dofinansowanie [mld zł]	19,99

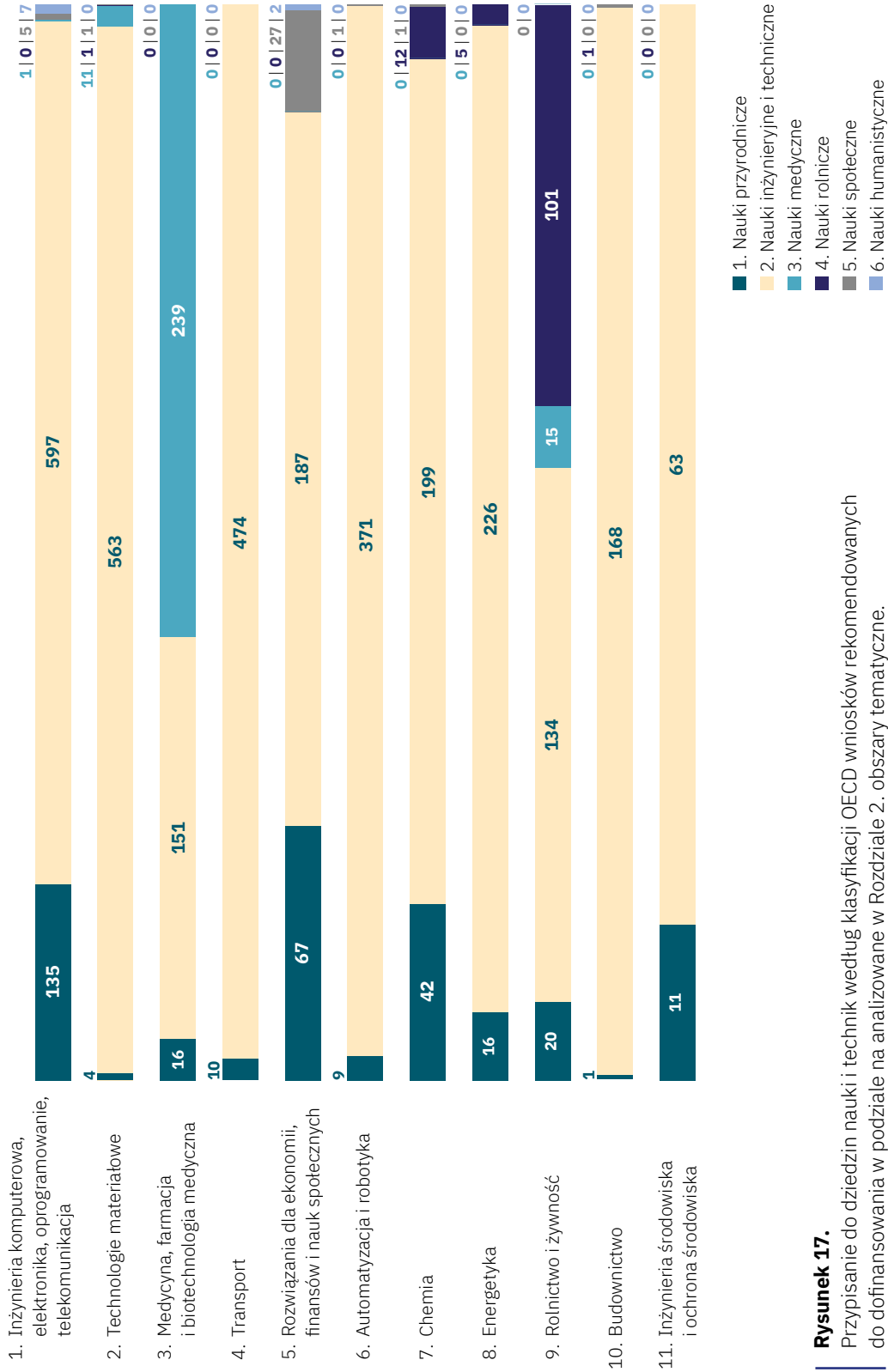
Na potrzeby analizy dokonano podziału wszystkich wniosków o dofinansowanie złożonych w LSI (Lokalnym Systemie Informatycznym) w NCBR latach 2016–2022 na 11 obszarów tematycznych, zgodnie z metodyką opisaną w sekcji „Założenia i zakres objęty analizą”. Rysunki 16. i 17. przedstawiają przypisanie wniosków z poszczególnych obszarów tematycznych do dziedzin OECD. Niemal we wszystkich z nich, dominującą dziedziną jest OECD 2. Nauki inżynieryjne i techniczne.

Interdyscyplinarność i złożoność tematyki składanych wniosków zadecydowała, że niektóre z nich poza pierwotnym przypisaniem do wiodącego obszaru tematycznego i omówienia w rozdziale poświęconym temu obszarowi, zostały również poddane ponownej analizie w odniesieniu do innego aspektu tematycznego analizowanego w odpowiednim rozdziale. Dotyczy to wniosków ujętych w rozdziałach 2.2. (Technologie materiałowe); 2.4. (Transport), 2.6. (Automatyzacja i Robotyka), 2.7 (Chemia), 2.10. (Budownictwo). Na rysunkach 18., 19. i 20. zobrazowano strukturę rozdziałów w odniesieniu do liczby wniosków z wiodącego obszaru tematycznego (indywidualnych) oraz wniosków dodanych do niego z innych rozdziałów, a także kwoty udzielonego dofinansowania.



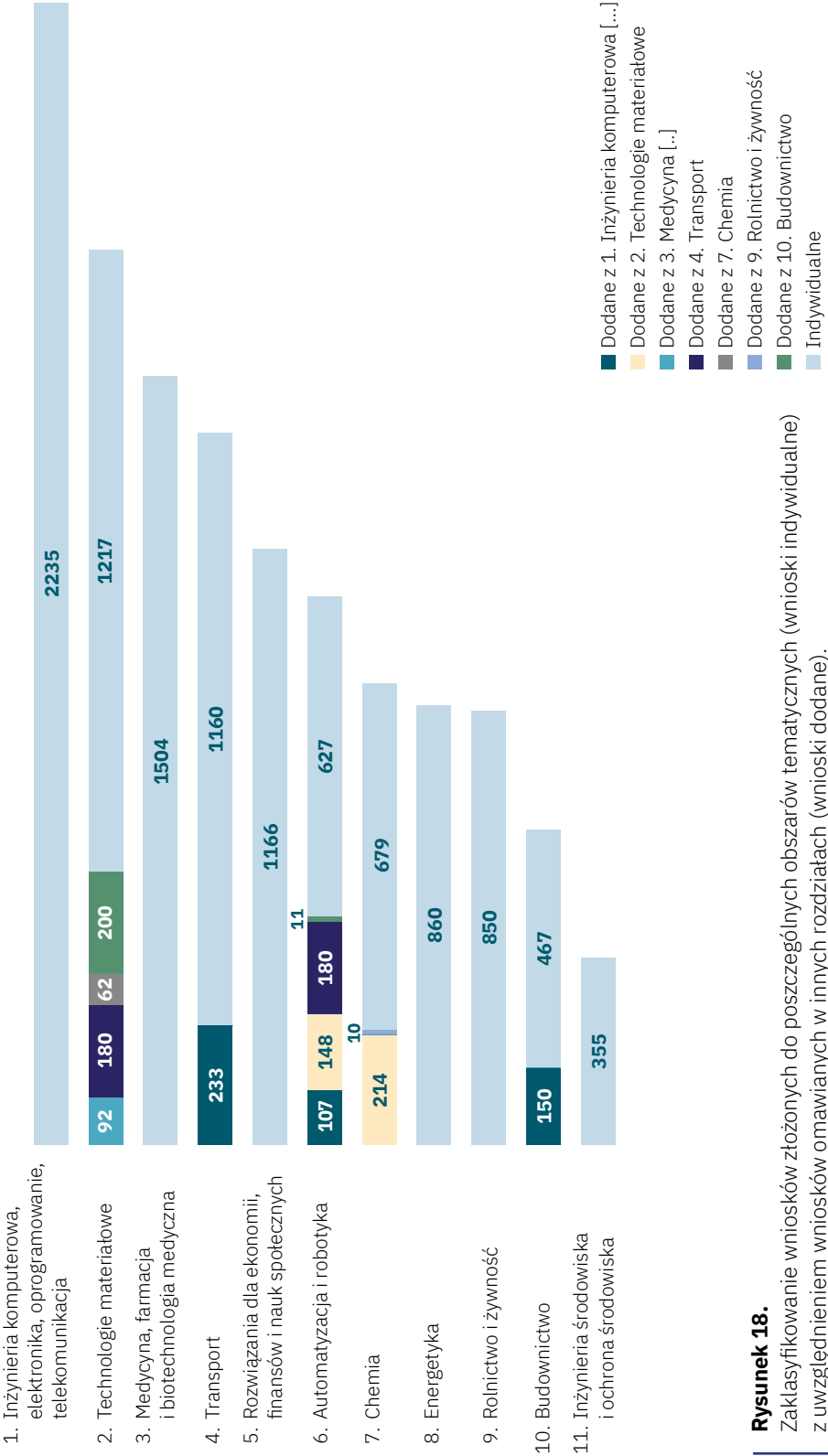
Rysunek 16.

Przypisanie do dziedzin nauki i technik według klasyfikacji OECD wniosków złożonych w podziale na analizowane w Rozdziale 2. obszary tematyczne.



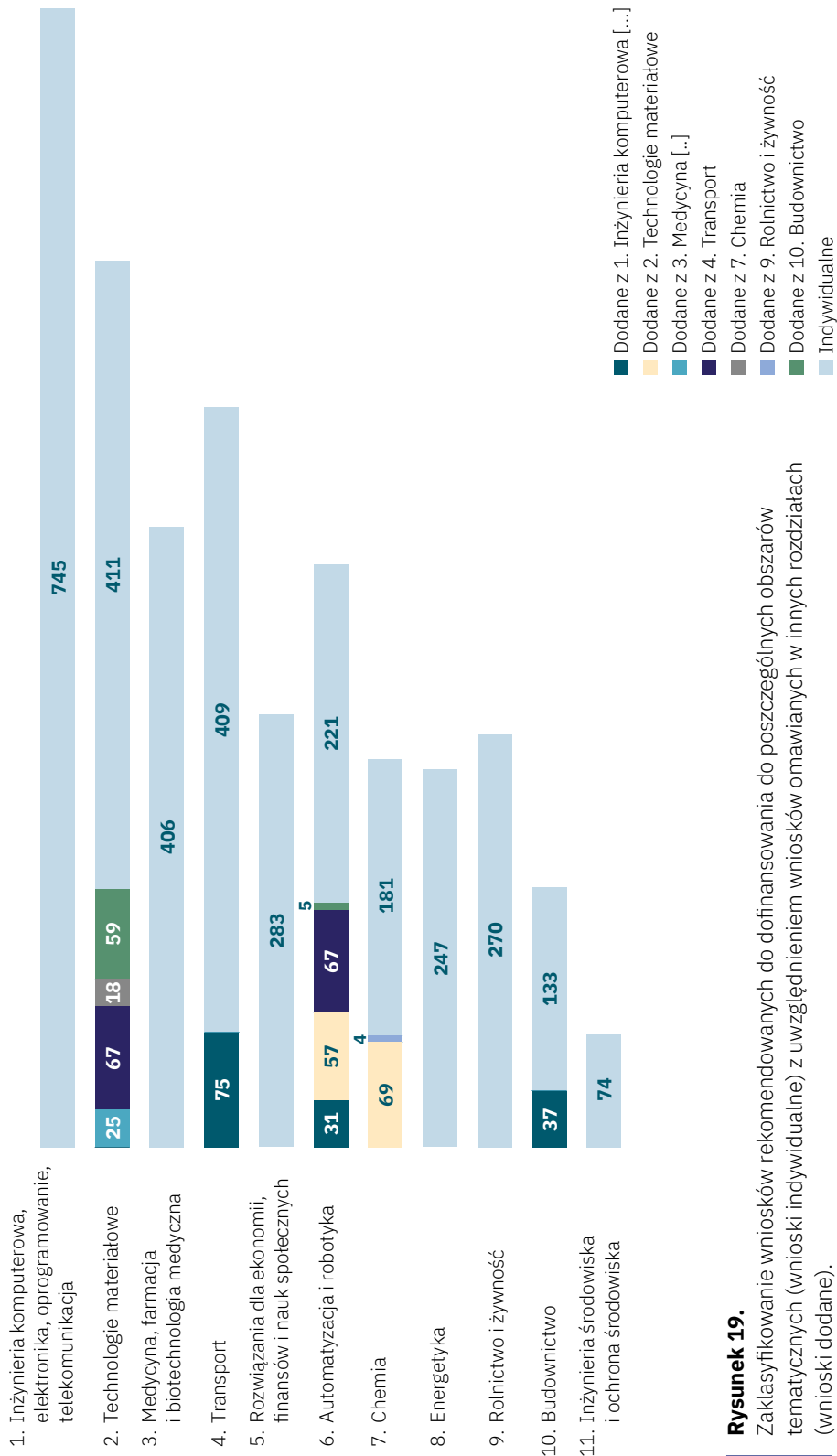
Rysunek 17.

Przypisanie do dziedzin nauki i techniki według klasyfikacji OECD wniosków rekomendowanych do dofinansowania w podziale na analizowane w Rozdziale 2. obszary tematyczne.



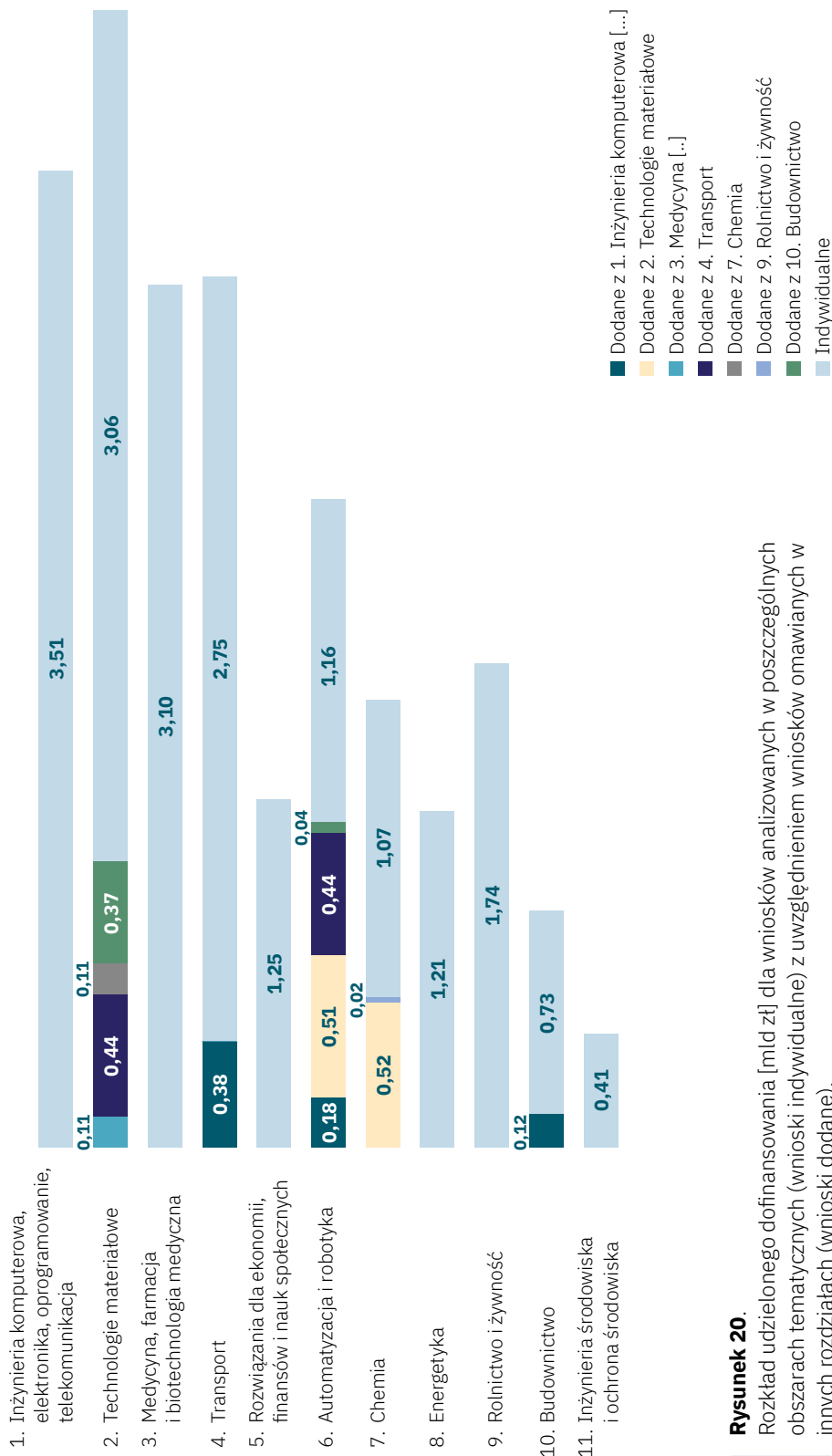
Rysunek 18.

Zaklasyfikowanie wniosków złożonych do poszczególnych obszarów tematycznych (wnioski indywidualne) z uwzględnieniem wniosków omawianych w innych rozdziałach (wnioski dodane).



Rysunek 19.

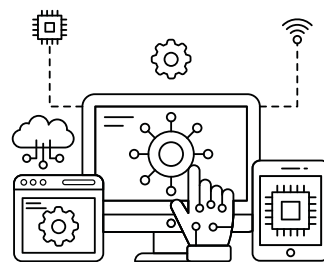
Zaklasyfikowanie wniosków rekomendowanych do dofinansowania do poszczególnych obszarów tematycznych (wnioski indywidualne) z uwzględnieniem wniosków omawianych w innych rozdziałach (wnioski dodane).



Rysunek 20.

Rozkład udzielonego dofinansowania [mld zł] dla wniosków analizowanych w poszczególnych obszarach tematycznych (wnioski indywidualne) z uwzględnieniem wniosków omawianych w innych rozdziałach (wnioski dodane).

2.1. Inżynieria komputerowa, elektronika, oprogramowanie, telekomunikacja



W ostatnich latach światowa gospodarka została postawiona przed dużym wyzwaniem, związanym z koniecznością zmierzenia się z jednej strony z pandemią, a z drugiej z zaburzeniem łańcuchów dostaw oraz gwałtownymi wahaniami koniunktury gospodarczej. Konsekwencją tego stanu rzeczy był dynamiczny rozwój technologii w wielu obszarach, w tym w szczególności w dziedzinie inżynierii komputerowej, informatycznej, telekomunikacyjnej. Szczególnie duży przeskok zaobserwowano w obszarach związanych z projektowaniem i rozwojem systemów komputerowych, oprogramowania oraz rozwojem i stosowaniem układów elektronicznych.

Dane dotyczące liczby wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania w ramach analizowanego obszaru tematycznego w konkursach NCBR w programie POIR w poszczególnych latach przedstawia Tabela 4.

Tabela 4.

Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w obszarze „Inżynieria komputerowa, elektronika, oprogramowanie, telekomunikacja” w konkursach POIR 2016–2022.

Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	344	1,537	2,337	83	0,348	0,545	24,1
2017	378	1,387	2,075	147	0,467	0,706	38,9
2018	265	1,320	1,932	71	0,288	0,414	26,8
2019	334	1,994	2,977	123	0,673	1,027	36,8
2020	522	2,620	3,990	184	0,863	1,283	35,2
2021	186	0,861	1,306	75	0,357	0,571	40,3
2022	206	1,525	2,148	62	0,512	0,719	30,1
Razem	2 235	11,243	16,764	745	3,509	5,266	33,3

W analizowanym okresie składano w przedmiotowym obszarze pomiędzy 186 a 522 wniosków o dofinansowanie rocznie. Większe liczby złożonych wniosków w latach 2016, 2017, 2019 i 2020 były związane z uruchamianiem kolejnych edycji konkursów Szybkiej

Ścieżki, zwiększoną alokacją, zwłaszcza w 2020 r., ale też inicjowaniem programów dedykowanych branży komputerowej, w tym w ramach programu sektorowego GameINN, cieszącego się dużym zainteresowaniem wśród wnioskodawców. W samym tylko GameINNIE w ramach czterech edycji konkursu złożono 337 wniosków o dofinansowanie, przy czym tylko w IV edycji wpłynęły 92 wnioski na kwotę prawie 358 mln zł. Warto przy tym zauważyć, że ponad 90% wniosków złożyły firmy z sektora MŚP⁹.

Średnia roczna liczba wniosków w całym przedmiotowym obszarze wynosiła 319, a średnia wnioskowana kwota dofinansowania około 1,6 mld zł. W kolejnych latach obserwowano wzrost liczby wniosków o dofinansowanie, zwłaszcza w rekordowym 2020 r., kiedy złożono ich 522, na łączną kwotę prawie 4 mld zł, z czego wybrano do dofinansowania 184 projekty, na kwotę 1,28 mld zł, przy dofinansowaniu NCBR sięgającym blisko 0,86 mld zł (Tab. 5). Wzrost liczby składanych wniosków o dofinansowanie w 2020 r., poza wspomnianym wcześniej ogłoszeniem ostatniego konkursu GameINN, może być związany ze wspomnianymi globalnymi wydarzeniami, takimi jak pandemia COVID-19, zwiększającymi zapotrzebowanie na finansowanie w różnych sektorach, w tym zwłaszcza w dziedzinach związanych z informatyką.

Tabela 5.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania w latach 2016–2022 wraz ze współczynnikiem sukcesu dla obszaru Inżynieria komputerowa, elektronika, oprogramowanie, telekomunikacja, z podziałem na podobszary.

Podobszar tematyczny	Liczba wniosków złożonych	Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania	Współczynnik sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln zł]
gry/grywalizacja/esport	393	163	41,5	5,6
elektronika	390	137	35,1	6,9
zarządzanie infrastrukturą i cyberbezpieczeństwo	300	82	27,3	8,8
IT w logistyce i transporcie	233	75	32,2	7,7
IT w budownictwie	150	37	24,7	4,7
BigData/przetwarzanie danych	189	50	26,5	6,0
IoT/beacony/sensory	114	32	28,1	6,6
IT w przemyśle – automatyzacja	107	31	29,0	9,8
Grafika (w tym VR/AR)	133	46	34,6	7,5
telekomunikacja/nawigacja	110	44	40,0	9,8
tele/hydro/geodetekcja	58	19	32,8	6,4
LLM/lingwistyka/chatboty	58	29	50,0	7,7
Razem	2235	745	33,3	5,6

⁹ <https://www.gov.pl/web/ncbr/rekordowa-liczba-wnioskow-w-gameinn>

Liczba wniosków przypadających w całym badanym okresie na poszczególne kategorie tematyczne sięga od 58 dla podobszaru LLM/lingwistyka/chatboty oraz tele/hydro/geodetekcja do 393 dla gry/grywalizacja/e-sport. W całej puli złożonych wniosków dostrzec więc można większą popularność sektora gamingowego, projektów związanych z zapewnieniem (cyber)bezpieczeństwa oraz z rozwojem elektroniki i to właśnie projekty złożone w ramach tych trzech podobszarów stanowiły łącznie ponad połowę wszystkich wniosków w ramach badanego obszaru.

Średnia roczna wartość dofinansowania wśród wniosków pozytywnie ocenionych w całym obszarze wynosiła około 0,5 mld zł. Łączne koszty projektów w poszczególnych latach wahały się od ok. 545 mln do 1,28 mld zł rocznie. Warto przy tym zwrócić uwagę na współczynnik sukcesu, czyli odsetek wniosków otrzymujących dofinansowanie, który wynosił około 33%.

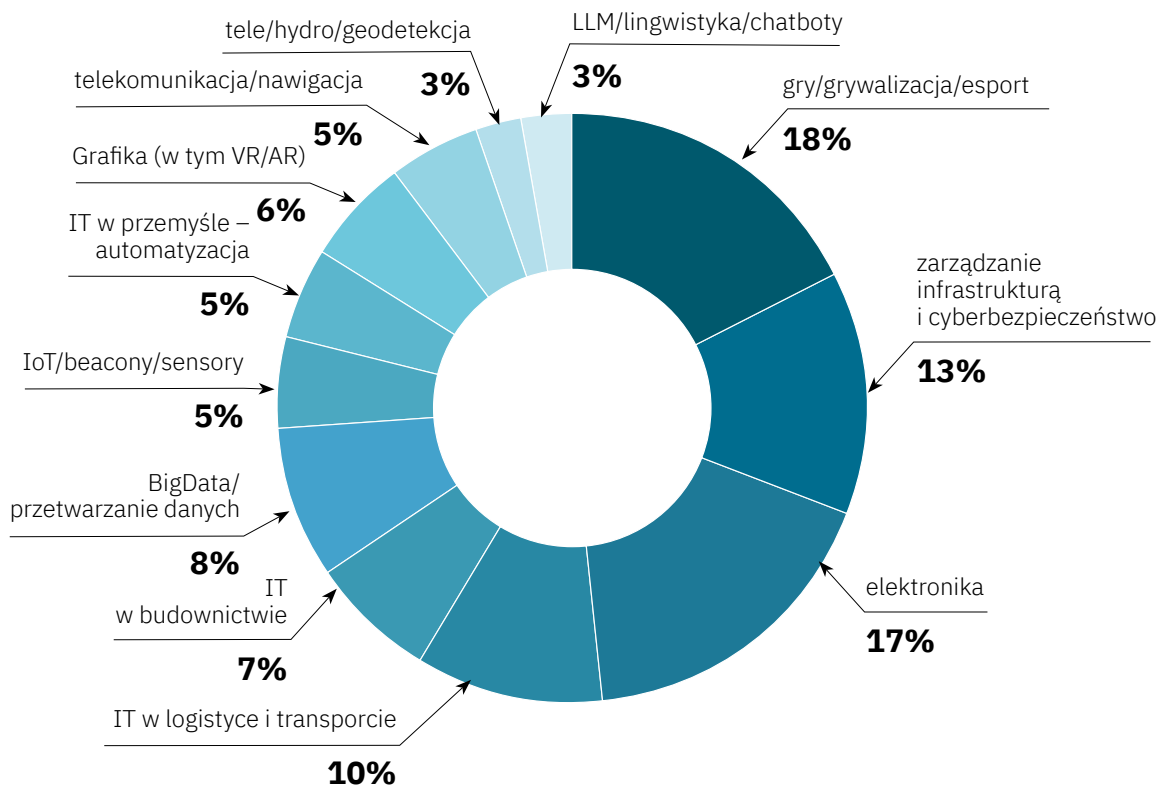
Daje się przy tym zauważyć znaczny udział w całym obszarze projektów z kategorii elektroniki – z tego powodu w kolejnej Tabeli 6. przedstawiono bardziej szczegółowe podkategorie w jej ramach. Pozwoliło to na wskazanie, jakie konkretne rozwiązania z zakresu elektroniki były najczęściej rozwijane w ramach projektów. Zasadniczo były to układy elektroniczne związane z rozwojem multimediów (sprzęt audio, video, telekomunikacyjny), fotoniki (którą należy łączyć z rozwojem sieci światłowodowych), jak też systemy sensorów, w tym np. pomiarowe lub wizyjne (związane najczęściej z automatyzacją produkcji).

Tabela 6.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania w latach 2016–2022 wraz ze współczynnikiem sukcesu dla obszaru Inżynieria komputerowa, elektronika, oprogramowanie, telekomunikacja – tylko podobszar elektronika.

Podobszar tematyczny	Liczba wniosków złożonych	Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania	Współczynnik sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln zł]
Multimedia	99	24	24,2	5,6
Fotonika	78	38	48,7	8,2
sensory/systemy pomiarowe	75	30	40,0	4,8
sensory/analiza obrazu/systemy wizyjne	56	20	35,7	8,9
sport	42	11	26,2	6,5
RFID/elektronika drukowana	38	13	34,2	7,5
technologie kwantowe/	2	1	50,0	7,3
Razem	390	137	35,1	6,9

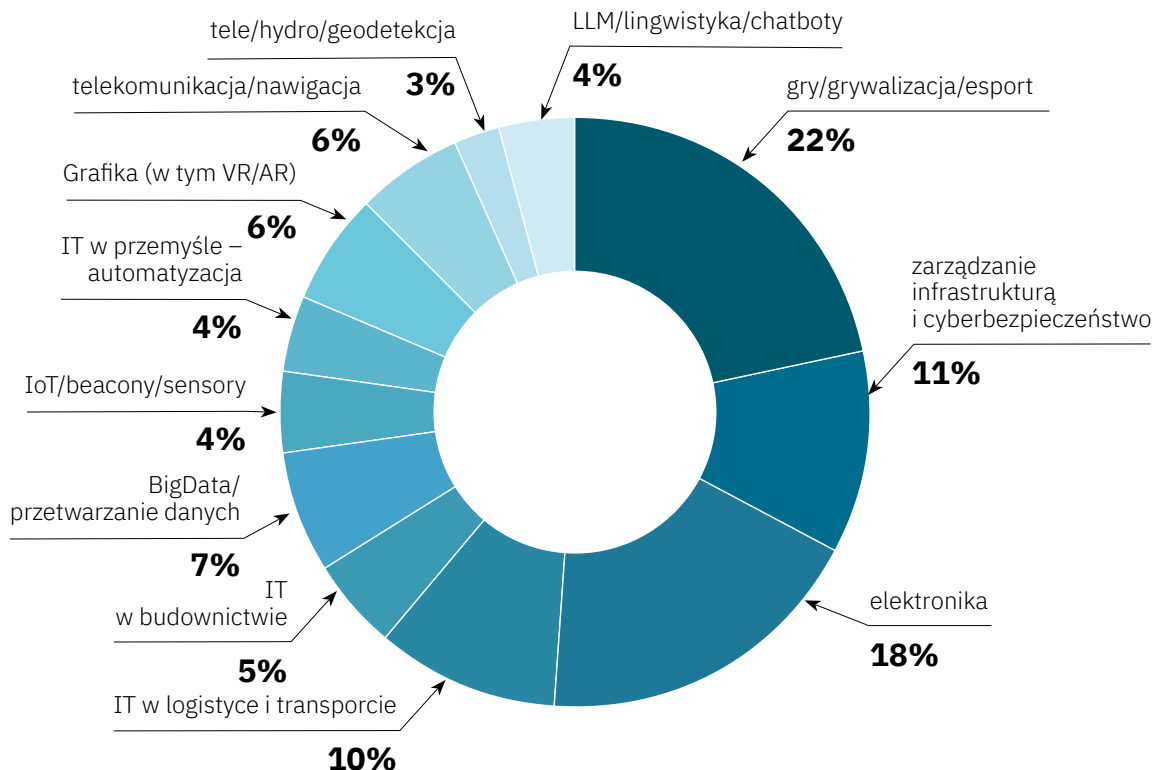
Dane dotyczące technologii komputerowych, z uwzględnieniem elektroniki, obejmują bardzo szeroki i złożony obszar. Poniższy wykres ilustruje procentowy rozkład złożonych wniosków w podziale na wiodące podobszary (Rys. 21.).



Rysunek 21.

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków w ramach obszaru tematycznego Inżynieria komputerowa, elektronika, oprogramowanie, telekomunikacja.

Natomiast na kolejnym wykresie przedstawiono udział poszczególnych technologii w kategorii elektronika (Rys. 22.).

**Rysunek 22.**

Udział podobszarów tematycznych w liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania w ramach obszaru tematycznego Inżynieria komputerowa, elektronika, oprogramowanie, telekomunikacja.



Warto w tym miejscu zauważyć, że ogólnie ujęta kategoria **Gry/grywalizacja/e-sport**, w ramach której złożono co piąty wniosek o dofinansowanie, sama w sobie jest zróżnicowana. Projekty z tego zakresu dotyczyły *stricte* nowych technologii i narzędzi wspierających produkcję oraz rozwój systemów gamingowych, tworzenie zaawansowanego oprogramowania, interfejsów użytkownika (UI), mechanizmów sterowania, fotorealistycznej grafiki 3D, technologii wspierających rozgrywkę, wykorzystania AI do generowania otoczenia oraz generowania poziomów i animacji stosowanych np. w systemach szkoleniowych. Obejmowały jednak również analizę preferencji klientów (za pomocą mechanizmów grywalizacyjnych), a nawet kontrolę jakości produkcji oprogramowania. Co piąty wniosek, który uzyskał pozytywną ocenę i rekomendację dofinansowania znajdował się w tej kategorii, co wskazuje na wysoką skuteczność wnioskodawców zajmujących się tą tematyką – średni współczynnik sukcesu dla tego podobszaru wyniósł 41,48%.



Elektronika to drugi pod względem liczby złożonych wniosków podobszar, który obejmuje innowacyjne technologie pomiarowe, urządzenia optoelektroniczne, systemy bezpieczeństwa, a także elektronikę użytkową, w tym urządzenia do monitorowania aktywności fizycznej czy tworzenia multimediów. Projekty w ramach tej kategorii obejmowały opracowywanie urządzeń optoelektronicznych (mikroobróbka laserowa, spektrometry fotoelektronów, lasery femtosekundowe), systemów detekcji zagrożeń, światłowodowych systemów sensorycznych, technologii pomiarowych (przepływomierze, czujniki hydrauliczne, wilgotności, temperatury) oraz oprogramowania do optymalizacji procesów w tym nowatorskie systemy monitorowania maszyn. Dla zrozumienia tendencji rynkowych podobszar elektroniki podzielono dodatkowo na szczegółowe podkategorie: multimedia (co czwarty złożony wniosek o dofinansowanie w ramach kategorii „Elektronika”) fotonika (20% wniosków złożonych w ramach podobszaru), sensory/systemy pomiarowe, sensory/analiza obrazu/systemy wizyjne, RFID/elektronika drukowana, urządzenia i aplikacje do monitorowania aktywności fizycznej oraz technologie kwantowe. Niespełna połowa wniosków o dofinansowanie z „elektroniki” dotyczyła prac nad rozwojem sensorów w systemach pomiarowych i wizyjnych. Sensory są kluczowe w automatyce przemysłowej i tych urządzeniach konsumenckich, w których istotna jest dokładność i niezawodność pomiarów.



Trzecią pod względem liczby złożonych wniosków i również trzecią pod względem liczby wniosków rekomendowanych do dofinansowania kategorią jest **Zarządzanie infrastrukturą i cyberbezpieczeństwo**. Współczynnik sukcesu dla tego podobszaru wyniósł 27,67%, co oznacza, że na 300 złożonych wniosków 82 uzyskały pozytywną ocenę. Projekty w ramach tego podobszaru dotyczą szeroko rozumianego zakresu bezpieczeństwa zarówno cybernetycznego, jak i fizycznego. Beneficjenci w realizowanych projektach koncentrowali się na rozwijaniu technologii, takich jak AI, blockchain i biometria w celu monitorowania i wykrywania zagrożeń (cyberataki, katastrofy, drony) oraz na narzędziach do identyfikacji, uwierzytelniania i bezpiecznej wymiany informacji w sieciach komputerowych i systemach fizycznych, np. infrastrukturze krytycznej i pojazdach. W ramach tej kategorii uwzględniono również rozwiązania służące zarządzaniu infrastrukturą miast – SmartCity. Rozwój tzw. inteligentnych miast wykorzystuje zaawansowane technologie informatyczne i komunikacyjne do poprawy jakości życia mieszkańców oraz efektywności zarządzania infrastrukturą miejską, w tym m.in. poprzez inteligentne oświetlenie, zarządzanie siecią kanalizacyjną i gospodarką odpadami. W latach 2016–2022 obserwowano raczej stałe zainteresowanie tą tematyką wśród wnioskodawców. Niewielki wzrost liczby wniosków przypada na czas pandemii, a szczególnie na jej początek (2020 r.) oraz na 2022 r., w którym ogłoszono przeznaczony dla branży IT konkurs Szybka Ścieżka Innowacje Cyfrowe¹⁰.

¹⁰ <https://www.gov.pl/web/ncbr/11112022-szybka-sciezka-innowacje-cyfrowe>



Czwartym podobszarem, z 10% udziałem wniosków we wnioskach złożonych oraz we wnioskach rekomendowanych do dofinansowania, jest **IT w logistyce i transporcie**. Współczynnik sukcesu dla grupy nie jest wysoki, znajdując się poniżej średniej dla całego obszaru i wynosi niecałe 25%. Projekty w tej grupie dążą do wykorzystania zaawansowanych technologii, takich jak: AI, ML, blockchain, IoT i analiza dużych zbiorów danych (Big Data), w celu usprawnienia transportu i logistyki, z naciskiem na efektywność, bezpieczeństwo i zrównoważony rozwój. Obejmują one zagadnienia związane z optymalizacją i poprawą przejrzystości w łańcuchach dostaw, systemach monitorowania i zarządzania transportem, inteligentnym zarządzaniem trasami oraz innowacyjne rozwiązania w zakresie bezpieczeństwa drogowego i kolejowego. Skupiają się również na optymalizacji procesów intralogistycznych, w tym kompletacji zamówień, zarządzaniu zapasami i ładunkami w portach lotniczych, w celu zwiększenia efektywności operacyjnej.



Kolejnym podobszarem w obszarze IT jest **BigData/przetwarzanie danych**, gdzie projekty reprezentują 8% wszystkich złożonych do NCBR wniosków w ramach omawianego obszaru. Koncentrują się na zaawansowanych technologiach informatycznych i analizie danych, wykorzystując AI, ML oraz technologie chmurowe. Tematy obejmują rozwój silników obliczeniowych, wydajnych baz danych i platform do przetwarzania i analizy danych oraz automatyzacji, optymalizacji, integracji i zarządzania danymi, w tym narzędzi do przetwarzania danych w czasie rzeczywistym oraz ML do automatyzacji decyzji.



Szóstym podobszarem pod względem liczby złożonych wniosków (7%), jest kategoria **IT w budownictwie**. Reprezentuje ona innowacyjne projekty wykorzystujące zaawansowane technologie informatyczne dla poprawy efektywności energetycznej, monitorowania i zarządzania systemami w budynkach i infrastrukturze. Osiągnięcia z tej dziedziny są stosowane w celu rozwijania nowych produktów i rozwiązań w zakresie oświetlenia, systemów automatyki i zarządzania budynkami. Dotyczą one wykorzystania specjalistycznego oprogramowania i IoT do zwiększenia efektywności energetycznej budynków, systemów HVAC, inteligentnych systemów monitorowania i zarządzania energią, w tym technologii cyfrowych bliźniaków (*Digital Twin*). Ponadto w ramach tej kategorii tematycznej realizowane były projekty z pogranicza zarządzania i biznesu – poświęcone narzędziom do zarządzania budynkami, automatyki domowej, monitoringu konstrukcji i inwentaryzacji nieruchomości. We wnioskach wykorzystywano także technologie związane ze zbieraniem informacji z czujników, co pokrywa się z tematyką kategorii ujętej jako **IoT/beacony/sensory**, skupiającej projekty innowacyjnych rozwiązań do monitorowania, kontrolowania i analizowania danych oraz tworzenia nowych funkcjonalności. Szerzej tę kategorię opisano w dalszej części rozdziału.



W analizie projektów w obszarze IT i elektronika pod kątem liczby złożonych wniosków, kolejne miejsce przypada dla podobszaru **Grafika (w tym VR/AR)** – 6% wśród wszystkich złożonych w obszarze wniosków. W jego ramach projekty koncentrują się na wykorzystaniu VR i AR, poprzez rozwijanie zaawansowanych symulatorów, systemów treningowych oraz platform edukacyjnych. Obejmują interaktywne gry wirtualne dla rozrywki i edukacji, technologie wspierające przemysł, takie jak symulatory dla personelu technicznego. W tym podobszarze ujęto również projekty związane z rozpoznawaniem obrazu, analizą danych wideo i technologiami graficznymi. Obejmowały one rozwój narzędzi do tworzenia i manipulacji grafiką 3D, a także technologie rozpoznawania obrazu np. dla kas samoobsługowych. Produkty tych przedsięwzięć automatyzują procesy, są to np. narzędzia do ekstrakcji informacji z dokumentów skanowanych (*Hiper-OCR*) i generowania streszczeń. Rozwijane były również innowacyjne narzędzia graficzne, takie jak aplikacja odwzorowująca techniki malarskie z pigmentami historycznymi czy technologie satelitarne do tworzenia modeli 2.5D budynków. Projekty w ramach tego podobszaru charakteryzują się najwyższym dla omawianego obszaru współczynnikiem sukcesu – 44,83%, co świadczy o dojrzałości sektora do realizacji tego typu projektów i innowacyjności rozwiązań.



Kolejne trzy podobszary, wyodrębnione w obszarze IT i elektronika, z 5% udziałem w liczbie złożonych wniosków to **IT w produkcji – automatyzacja, Telekomunikacja/nawigacja i IoT/beacony/sensory**. Podobszary te reprezentowane są wśród złożonych w ramach PIOR (2016–2022) wniosków w takim samym stopniu. Projekty z grupy **IT w produkcji – automatyzacja** skupiają się na wykorzystaniu AI i ML do usprawnienia procesów produkcyjnych, logistycznych i diagnostycznych, poprawiając efektywność, jakość i bezpieczeństwo w przemyśle. Szerzej temat dotyczący ogólnych aspektów automatyzacji produkcji opisano w Rozdziale 2.6. Automatyzacja i robotyka, a optymalizację procesów logistycznych w Rozdziale 2.4. Transport. Do kategorii **Telekomunikacja/nawigacja** zaliczono z kolei projekty skupiające się *stricto* na telekomunikacji i rozwoju nowoczesnych technologii telekomunikacyjnych, w tym sieci 5G i ich rozszerzeń. Projekty obejmują rozwój infrastruktury (anten, stacje bazowe, szerokopasmowe procesory sygnałowe), ale dotyczą też tworzenia inteligentnych systemów do projektowania, zarządzania, monitorowania i analizy sieci telekomunikacyjnych, zaawansowanych technologii radiokomunikacyjnych, transmisji w paśmie fal milimetrowych, systemów MEC i wykorzystania AI w optymalizacji sieci, systemów bezpieczeństwa, platform dla lokalnych operatorów czy narzędzi do planowania sieci 5G. Oprócz telekomunikacji w obrębie tej grupy na uwagę zasługują projekty dotyczące nawigacji, nakierowane na rozwój zaawansowanych technologii nawigacyjnych. Projekty w obrębie tego zagadnienia koncentrują się na sterowaniu, wymianie danych oraz uodpornieniu systemów na ataki zakłócające. Obejmują również rozwój technologii elektronicznych i kryptograficznych dla systemów nawigacyjnych oraz odbiorczych dla bezzałogowych statków powietrznych i podwodnych. Grupa **IoT/beacony/sensory** to z kolei projekty dotyczące zaawansowanych czujników, narzędzi pomiarowych i systemów monitorowania dla medycyny, przemysłu, handlu i ochrony środowiska.

Inne projekty z tego podobszaru dotyczyły systemów zabezpieczeń RFID oraz monitorowania konstrukcji i wyrobisk górniczych.



Na zakończenie warto opisać pozostałe dwie grupy tematyczne z najmniejszą liczbą złożonych wniosków w całym obszarze IT i elektronika. Pierwsza z tych dwóch kategorii to **Tele/hydro/geodetekcja**. Wnioski w ramach tej kategorii dotyczyły zaawansowanych technologii do monitorowania, analizy i zarządzania infrastrukturą – innowacyjne systemy sensoryczne, monitorujące dla transportu, rolnictwa, energetyki, ochrony środowiska, w ramach których wykorzystuje się AI i ML do analizy danych z satelitów, dronów, sensorów, kamer termowizyjnych w celu poprawy wydajności, precyzji i skuteczności w monitorowaniu i zarządzaniu danymi. Drugą grupą jest **LLM/lingwistyka/chatboty**. Projekty z tego zakresu przede wszystkim koncentrowały się na rozpoznawaniu języka naturalnego, ale to duże uproszczenie, jako że w ich ramach realizowano prace badawcze poświęcone rozwijaniu zaawansowanych systemów dialogowych, asystentów głosowych, chatbotów wspierających np. obsługę klienta, ale też dokonujących diagnozy medycznej, analizę treści (ilościową i jakościową) czy automatyzację procesów. Należy podkreślić, że analiza tekstu obejmuje zrozumienie kontekstu, wykrywanie emocji, ocenę zrozumiałości i przetwarzanie danych nieustrukturyzowanych, wykorzystując neuronowe modele języka i NLP. Projekty obejmowały zarówno biometrię głosową do autoryzacji i identyfikacji użytkowników, jak i narzędzia wspomagające pracę redakcyjną, a także automatyzację procesów biznesowych i systemy wsparcia decyzji.

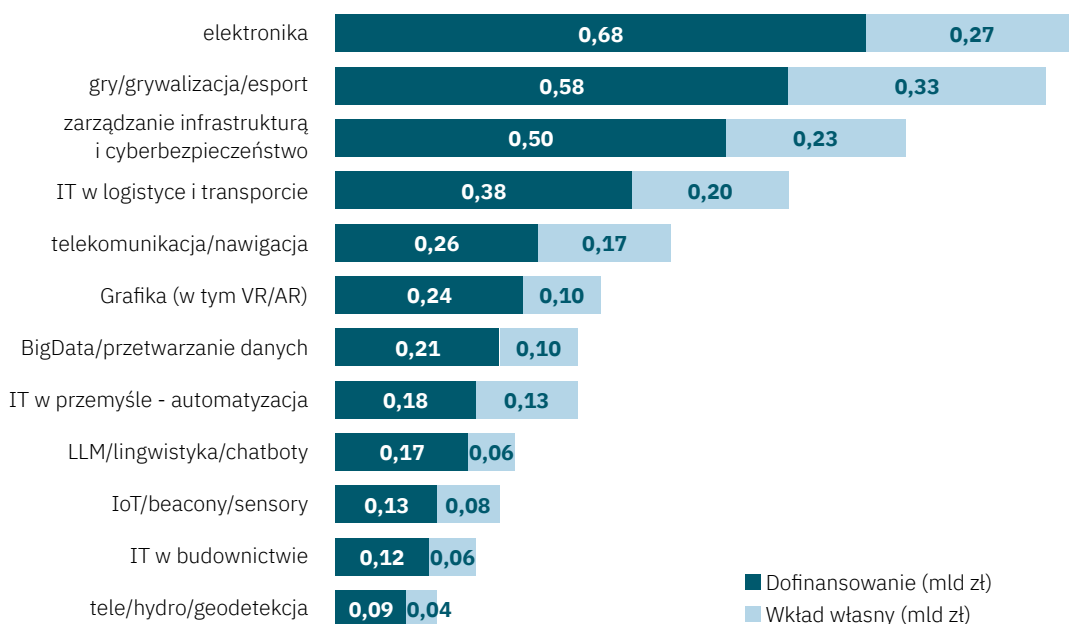
Wyżej zarysowane tendencje i kierunki rozwoju projektów badawczych potwierdzają dane dotyczące wniosków rekomendowanych do dofinansowania. Najbardziej popularne były projekty związane z grywalizacją, elektroniką, cyberbezpieczeństwem, a następnie telekomunikacją, zastosowaniem IT w budownictwie, IoT, VR/AR, LLM i Big Data.

Bez względu na problematykę i kierunek prac badawczych, wyróżnione powyżej kategorie tematyczne łączy spójny katalog słów kluczowych, które były zawarte w opisach projektów. Najczęściej używanymi słowami kluczowymi we wnioskach były: #ML (*machine learning*), #AI (*artificial intelligence*), w dalszej kolejności #VR (*virtual reality*) lub #AR (*augmented reality*) oraz #cyberbezpieczeństwo lub #bezpieczeństwo. Dopiero w dalszej kolejności występowały takie słowa jak: #IoT lub #gry czy #grywalizacja (), dalej zaś: #Big Data, #sensory, #oprogramowanie, #automatyzacja, #teledetekcja, #analiza danych, #smart city. Wyraźna jest tendencja wnioskodawców do opisywania swoich projektów pojęciami powiązanymi z używanymi w pracach badawczych technologiami (najczęściej związanymi z danymi i sieciami). Dla porządku warto zauważyć, że analogicznie rozkładają się słowa kluczowe w projektach, które otrzymały dofinansowanie.

Analiza danych dotyczących liczby dofinansowanych wniosków i współczynnika sukcesu w różnych kategoriach ujawnia znaczne różnice, podkreślając specyfikę poszczególnych sektorów. Sektor związany z wykorzystywaniem technologii gamingowych dominuje nie tylko pod względem liczby złożonych wniosków, ale też pod względem liczby wniosków

rekomendowanych do dofinansowania. Można przypuszczać, że odzwierciedla to rosnące zainteresowanie i zapotrzebowanie na wsparcie finansowe, idące w parze z możliwościami uzyskania wsparcia, dzięki przeznaczonym branży gamingowej konkursom w ramach programów sektorowych GameINN. W tej dziedzinie zapotrzebowanie rynkowe, związane z rozwojem nowych, innowacyjnych technologii i produktów, napotkało właściwą odpowiedź w postaci wsparcia przeznaczonego na te cele, co łącznie przyczyniło się do spektakularnego sukcesu rozwojowego i ekspansji rynkowej polskich przedsiębiorstw. Wśród nich najbardziej popularnym i uznanym globalnie jest CD Projekt, ale warto wymienić również wiele znanych i silnych w branży gamingowej przedsiębiorstw takich jak: Bloober Team, Techland, The Farm 51, Reality Games i wiele innych, ze znanymi na całym świecie tytułami na różne platformy. Warto zaznaczyć, że towarzyszą im przedsiębiorstwa nie kojarzone powszechnie z grami, ale sięgające po techniki grywalizacyjne czy technologie rozwijane w ramach sektora, w tym np. Grupa Interia, Silver Bullet, Sim Factor (symulatory) itd.

Poniższy wykres przedstawia rozkład kosztów i dofinansowania projektów w poszczególnych podobszarach tematycznych (Rys. 23.).



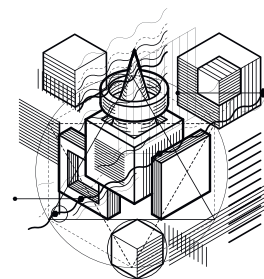
Rysunek 23.

Kwoty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem dofinansowania w podziale na podobszary tematyczne.

Najwyższe kwoty dofinansowania przeznaczono na podobszar „elektronika” (0,68 mld zł), „gry/ grywalizacja/e-sport” (0,58 mld zł) oraz „zarządzanie infrastrukturą i cyberbezpieczeństwo” (0,50 mld zł). Może to sugerować, że niektóre podobszary są ważniejsze dla rozwoju przedsiębiorstw (rozwój elektroniki towarzyszący automatyzacji produkcji. W szczególności

elektronika i gry stają się ważnym segmentem rynku. Technologie gamingowe oferują nie tylko rozrywkę, ale także nowe możliwości osiągania przychodów, promocji, szczególnie w obszarze gier poważnych i grywalizacji oraz edukacji i szkoleń. Wysokie dofinansowanie w obszarach takich jak cyberbezpieczeństwo czy zarządzanie infrastrukturą (w tym zwłaszcza tzw. infrastrukturą krytyczną) podkreślają znaczenie tych podobszarów w obliczu rosnących zagrożeń zewnętrznych. Inwestycje te są kluczowe dla bezpieczeństwa i stabilności infrastruktury na wszystkich poziomach.

2.2. Technologie materiałowe



Osiągnięcie neutralności klimatycznej¹¹, działania na rzecz gospodarki o obiegu zamkniętym oraz zrównoważonego rozwoju w poszczególnych kluczowych branżach: rolnictwie, transporcie, budownictwie, przemyśle opakowaniowym, elektronice, medycynie, a także przejście na odnawialne źródła energii, to jedne z największych wyzwań stojących obecnie przed ludzkością. Działania w zakresie zapobiegania zmianom klimatycznym, aby odniosły sukces, muszą być wzajemnie powiązane. Przy tym kluczową rolę odgrywać będą zaawansowane technologie materiałowe – materiały projektowane pod poszczególne rozwiązania z uwzględnieniem: optymalizacji i automatyzacji procesów technologicznych, dekarbonizacji i zrównoważonego projektowania i wytwarzania, produkcji bezdefektowej i bezodpadowej, ulepszonego przetwarzania wielomateriałowego, wytwarzania ze zmniejszeniem śladu środowiskowego, odzysku i przetwarzania materiałów, zwiększenia udziału surowców z recyklingu oraz zarządzania cyklem życia i gospodarką obiegu zamkniętego, a także zwiększenia poziomu niezawodności i powtarzalności procesów przemysłowych. Tego typu podejście do zagadnień materiałowych widoczne było w perspektywie finansowej 2014–2020 (i ten trend powinien utrzymać się również w nadchodzących latach).

W obszarze Technologie materiałowe w latach 2016–2022 złożono 1751 wniosków o dofinansowanie na łączną kwotę blisko 21,29 mld zł (Tab. 7.). Jest to jeden z najliczniej reprezentowanych obszarów tematycznych w POIR, co biorąc pod uwagę znaczenie zastosowań materiałów w większości branż od elektroniki, przez inżynierię mechaniczną, transport, budownictwo, po medycynę i chemię, jest zrozumiałe i było oczekiwane. Spośród wszystkich złożonych wniosków 580 zostało rekomendowanych do dofinansowania, co oznacza, że współczynnik sukcesu dla analizowanego obszaru wyniósł 33,1%, średnio prawie co trzeci wniosek złożony w ramach tego obszaru został pozytywnie oceniony. Udzielone dofinansowanie wyniosło ponad 4 mld zł, a całkowity koszt dofinansowanych projektów 7,8 mld zł.

¹¹ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_pl

Tabela 7.

Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w ramach obszaru Technologie materiałowe.

Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	326	2,02	3,65	79	0,51	1,01	24,2%
2017	364	2,42	4,39	158	1,04	1,92	43,4%
2018	251	1,94	3,67	72	0,61	1,26	28,7%
2019	260	1,95	3,55	108	0,92	1,78	41,5%
2020	332	2,18	3,65	96	0,56	1,02	28,9%
2021	204	1,26	2,19	61	0,41	0,75	29,9%
2022	14	0,13	0,20	6	0,04	0,06	42,9%
Razem	1751	11,91	21,29	580	4,09	7,80	33,1%

Ze względu na wspomniany obszerny zakres zastosowań materiałowych, na potrzeby niniejszego raportu, obszar Technologie materiałowe podzielono na 12 podobszarów tematycznych (Tab. 8.). Należy zaznaczyć, że większość wniosków z tego obszaru była multidyscyplinarna i często dotyczyła jednocześnie wielu różnych dziedzin nauki i branż przemysłowych. W analizie o przypisaniu wniosku do danego obszaru decydował jego kluczowy aspekt badawczy.

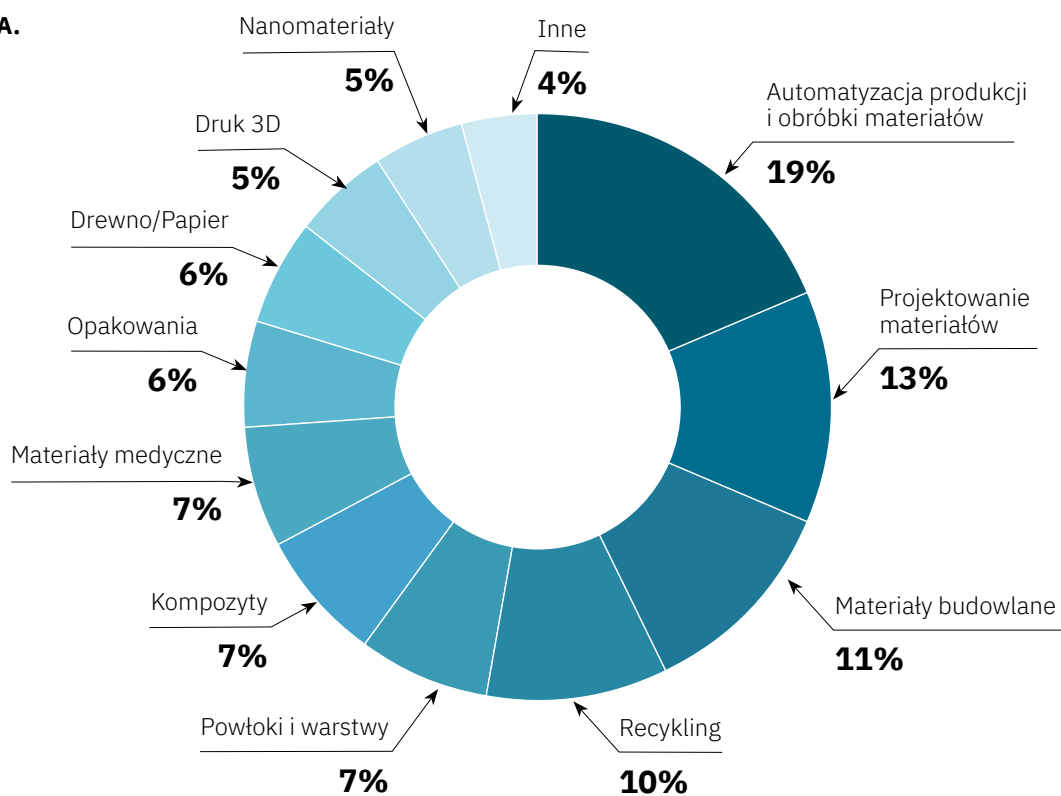
Tabela 8.

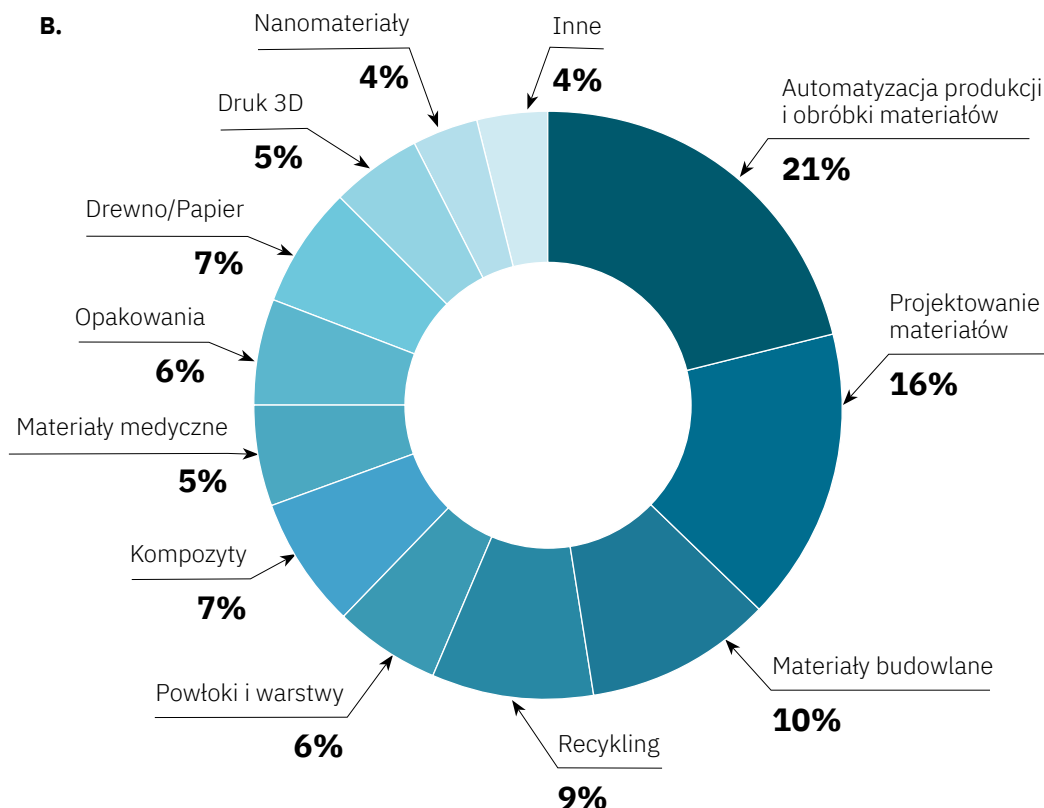
Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania wraz ze współczynnikiem sukcesu w ramach poszczególnych podobszarów tematycznych obszaru Technologie materiałowe w latach 2016–2022.

Podobszar tematyczny	Liczba wniosków złożonych	Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania	Współczynnik sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln PLN]
Automatyzacja produkcji i obróbki materiałów	328	124	37,8%	15,11
Projektowanie materiałów	224	93	41,5%	22,10
Materiały budowlane	200	59	29,5%	12,86
Recykling	173	52	30,1%	10,79
Powłoki i warstwy	130	34	26,2%	9,22
Kompozyty	125	41	32,8%	8,33

Materiały medyczne	117	32	27,4%	6,53
Opakowania – projektowanie	103	35	34,0%	17,98
Drewno/Papier	99	39	39,4%	14,97
Druk 3D	92	28	30,4%	7,09
Nanomateriały	90	22	24,4%	5,05
Inne	70	21	30,0%	7,89
Razem	1751	580	33,1%	13,45

A.





Rysunek 24.

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków (A) i liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania (B) w ramach obszaru Technologie materiałowe w latach 2016–2022.



Największa liczba wniosków – 19% wśród złożonych wniosków ogółem i aż 21% wśród wniosków rekomendowanych do dofinansowania (Rys. 24.) – została złożona w podobszarze **Automatyzacja produkcji i obróbki materiałów**. Opracowywane w tym obszarze rozwiązania miały na celu wsparcie automatyzacji oraz optymalizacji procesów technologicznych związanych z wytwarzaniem i obróbką materiałów dla różnych branż. Wiązało się to z dążeniem przedsiębiorstw do ograniczania materiało- i energochłonności produkcji, co pośrednio przekładało się na próbę ograniczenia emisji CO₂. Wpływ na to miały również regulacje w sprawie redukcji zanieczyszczeń¹² i dążenie gospodarek światowych, w tym przede wszystkim UE, do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r.¹³. Duże znaczenie miało to zwłaszcza dla przedsiębiorstw z branży hutniczej i odlewniczej. Dodatkowo przed przedsiębiorstwami pojawiały się wyzwania związane z wprowadzaniem do procesu technologicznego nowych materiałów, a także koniecznością zwiększania jakości wykonania detali pod kątem rosnących

¹² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, zmiany dyrektywy 2003/35/WE oraz uchylenia dyrektywy 2001/81/WE, Dz.U. L 344 z 17.12.2016.

¹³ <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55/>

wymagań przemysłu motoryzacyjnego czy lotniczego. Dlatego, aby móc dalej konkurować na rynkach światowych, przedsiębiorcy coraz częściej sięgali po nowoczesne rozwiązania z obszaru Internetu Rzeczy oraz elektroniki (czujniki, sensory). Pojawiały się również pomysły związane z zaimplementowaniem rozszerzonej oraz wirtualnej rzeczywistości (VR/AR) w przemyśle obróbczym materiałów m.in. do szkolenia personelu, zdalnego serwisu urządzeń, cyfrowej dokumentacji, zarówno produkowanych części, jak i samych urządzeń (tzw. cyfrowe bliźniaki – ang. *digital twins*), audytów oraz cyfrowego projektowania. Widoczne było dążenie do podejmowania wyzwań związanych z obróbką i interpretacją dużej ilości danych z procesów technologicznych. W tym aspekcie coraz częściej zaczęły się pojawiać tematy związane z wykorzystaniem sztucznej inteligencji (AI). Na zainteresowanie tym obszarem wpływ miały również kwestie związane z pogłębiającymi się brakami wykwalifikowanej kadry technicznej oraz ze wzrastającymi kosztami pracy. Negatywne trendy demograficzne, luka na rynku pracy, które przekładały się na niedobory i rotacje pracowników, były czynnikami sprzyjającym podejmowaniu zagadnień związanych z automatyzacją i robotyzacją produkcji materiałów. Wśród słów kluczowych dominujących w tym podobszarze znalazły się: #automatyzacja, #robotyzacja, #optymalizacja, #obróbka cieplna, #obróbka plastyczna.



Innym zagadnieniem, ujętym w kolejnym podobszarze, były tematy związane z **Projektowaniem materiałów**. W ramach tej grupy zaklasyfikowano wnioski, które koncentrowały się na wytwarzaniu nowych gatunków stali, żeliw, metali nieżelaznych, materiałów dla infrastruktury drogowej (np. asfalty, betony) oraz przetwórstwie szkła i ceramiki. Łączna wartość projektów rekomendowanych do dofinansowania w tym podobszarze była wysoka i wynosiła ok. 2 mld zł, przy dofinansowaniu NCBR w wysokości ok. 1 mld zł. Było to następstwem kosztochłonności aparatury badawczej oraz nakładów finansowych na demonstratory technologii, konieczne do opracowywania nowych procesów technologicznych związanych z wytwarzaniem nowych materiałów. Współczynnik sukcesu w tym podobszarze był wysoki, ok. 42%, a ponad połowa przedsiębiorców były to firmy duże (50 z 93 dofinansowanych wniosków). Wynikało to głównie ze specyfiki obszaru – w tym przypadku duże przedsiębiorstwa (huty stali, szkła, odlewnie, kuźnie itp.) miały większe możliwości finansowe dla pokrycia wkładu własnego dla tego typu wysokokosztowego projektu. Miały też większe możliwości kadrowe, często posiadały w swojej strukturze własne działy B+R lub miały doświadczenie we współpracy z jednostkami naukowymi. Należy zauważyć, że na wzrost liczby wniosków w tym obszarze (pod kątem wniosków koncentrujących się na stali i dodatkach stopowych), miały wpływ 3 konkursy w ramach programu sektorowego InnoStal ogłoszone przez NCBR w latach 2016, 2017 i 2019. Program ten został zainicjowany przez Hutniczą Izbę Przemysłowo-Handlową (HIPH) i miał na celu zwiększenie konkurencyjności i innowacyjności polskiego przemysłu stalowego w perspektywie do 2026 r. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były: #metale nieżelazne, #stal, #dodatki stopowe, #asfalty.



Kolejny znaczący podobszar tematyczny, który objął 11% wszystkich wniosków złożonych w opisywanym obszarze, dotyczył **Materiałów budowlanych**. W przypadku tego podobszaru prace B+R skupiały się na projektowaniu nowych materiałów o zakładanej funkcjonalności, między innymi zapewniających lepszą termoizolacyjność, hydrofobowość, odpornych na procesy starzenia, o wysokiej odporności ogniowej, czy o podwyższonych parametrach konstrukcyjnych. Prace koncentrowały się również na technologii wytwarzania materiałów na powłoki chroniące budynki przed czynnikami atmosferycznymi lub utrudniające rozwój grzybów, bakterii itp. Biorąc pod uwagę, że w myśl wspomnianej Dyrektywy EPBD od 2030 r. nowobudowane budynki będą musiały być zeroemisyjne, a istniejące do 2050 r. poddane renowacji, rola zaawansowanych materiałów w dalszym ciągu będzie kluczowa. W ramach tego obszaru pojawiały się również tematy, które dotyczyły recyklingu materiałów budowlanych oraz ich możliwego ponownego zastosowania, na co również wpływała obowiązująca dyrektywa odpadowa (2008/98/WE¹⁴) zgodnie z którą państwa członkowskie UE zobowiązywały się do uzyskania 70% wskaźnika recyklingu i odzyskiwania odpadów powstających podczas wznoszenia i demontażu budynków, nie uznawanych za niebezpieczne, do 2020 r. (niestety nie wszystkie zapisy dyrektywy udało się wdrożyć). Biorąc pod uwagę, że do dnia 31 grudnia 2024 r. Komisja Europejska ma rozważyć wyznaczenie celów dotyczących przygotowywania do ponownego użycia i recyklingu odpadów budowlanych i rozbiórkowych oraz ich poszczególnych frakcji materiałowych, tematyka ta będzie dalej bardzo istotna, a potencjał wdrożeniowy zrealizowanych projektów jeszcze bardziej wzrośnie. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były: #energooszczędność, #termoizolacyjność, #prefabrykacja, #recykling, co wskazuje na kluczowe potrzeby stawiane materiałom przeznaczonym dla zrównoważonego budownictwa.



Czwarty podobszar w ramach technologii materiałowych, dotyczył **Recyklingu materiałów** – złożono 10% wniosków z całej puli wniosków złożonych dla obszaru Technologie materiałowe i 9% ze wszystkich rekomendowanych do dofinansowania dotyczyło tej tematyki. W rozdziale Chemia odniesiono się do tego zagadnienia pod kątem procesowym, w tym poddano analizie aspekt materiałowy. Obejmowała ona różne zagadnienia do których zaliczały się zarówno wnioski dotyczące opracowania technologii odzysku metali nieżelaznych (miedź, aluminium, nikiel, cyna, tytan itp.) np. ze złomu zużytego sprzętu elektronicznego, z recyklingu baterii, z odpadów wielomateriałowych typu Tetra-Pac, ze złomu superstopów. W tym podobszarze zawarty został również odzysk surowców ze szkła opakowaniowego, czy odzysk surowców drewnianych. W 2017 r. NCBR ogłosił program sektorowy dedykowany temu obszarowi pn. „Innowacyjny recykling”, którego inicjatorem była Izba Gospodarcza Metali Nieżelaznych i Recyklingu, a zakres tematyczny dotyczył odpadów sektora metali nieżelaznych, odpadów wydobywczych z węgla kamiennego, odpadów

¹⁴ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy, Dz.U. L 312 z 22.11.2008.

ze szkła, ceramiki i materiałów budowlanych, odpadów drzewnych. Konkurs ten nie cieszył się zbyt dużym zainteresowaniem czołowych firm związanych z rynkiem przetwórstwa odpadów. Wnioskodawcy złożyli w nim 27 wniosków, z czego 14 otrzymało dofinansowanie. Badania ewaluacyjne wykazały, że analizowany sektor (pewien wycinek branży recyklingu związany głównie z odzyskiem metali) charakteryzował się relatywnie słabym zapleczem B+R i składał się w przeważającej części z sektora MŚP, dla którego pewną barierą wejścia był minimalny próg wartości kosztów kwalifikowalnych (800 tys. zł)¹⁵. Niemniej jednak w kolejnych latach zaobserwowano wzrost zainteresowania tematyką (horyzontalne konkursy Szybkiej Ścieżki). Sprzyjało temu kształtowanie się polityk krajowych i unijnych, zmierzających do minimalizacji negatywnego oddziaływania działalności człowieka na środowisko oraz coraz większego nacisku na odzysk surowców naturalnych, których zasoby są skończone, a odgrywają znaczącą rolę w rozwoju innych branż np. elektroniki. Temat będzie zdecydowanie powracał coraz częściej w kolejnych perspektywach, ponieważ w marcu 2024 r. Rada UE przyjęła Europejski Akt o Surowcach Krytycznych (CRMA), który ma na celu zwiększyć i zdywersyfikować podaż surowców krytycznych w UE, wzmocnić obieg zamknięty, w tym recykling, wspierać badania i innowacje dotyczące zasobooszczędności i substytutów. W akcie wprowadzono trzy wskaźniki referencyjne rocznego zużycia surowców w UE: 10% surowców ma pochodzić z wydobywania własnego, 40% ma być przetwarzane w UE, a 25% ma pochodzić z recyklingu¹⁶.

Do opisywanego obszaru należy zaliczyć również wnioski, których tematyka odnosiła się do recyklingu opakowań (w tym tworzyw sztucznych). Zainteresowanie tą problematyką również można tłumaczyć kontekstem zmieniających się regulacji prawnych, w tym dotyczących rozszerzonej odpowiedzialności producenta za opakowanie (ROP), czy uwarunkowań związanych z gospodarką o obiegu zamkniętym (GOZ). Biorąc pod uwagę, że Polska jest ciągle jeszcze w fazie wdrażania tych regulacji (ROP, chociaż termin na to minął w styczniu 2023 r.) zainteresowanie firm tym obszarem badań powinno się utrzymywać, ponieważ mają one realny wpływ na obniżenie kosztów funkcjonowania przedsiębiorstw. Zwłaszcza, że już od stycznia 2025 r. ma zacząć obowiązywać system kaucyjny¹⁷, którego celem jest propagowanie recyklingu poprzez motywowanie konsumentów do zwrotu zużytych butelek i puszek, a wprowadzających je do obrotu – do ich odbioru. System nakłada nowe obowiązki na podmioty wprowadzające produkty na rynek – producentów, importerów, właścicieli marek. Od momentu wejścia w życie nowych regulacji będą oni zobligowani do prowadzenia zbiórki opakowań oraz osiągnięcia minimalnych poziomów określonych przez przepisy.

¹⁵ Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2018), Ocena wsparcia udzielonego w ramach Działania 1.2 PO IR na rozwój wybranych sektorów gospodarki.

¹⁶ <https://www.consilium.europa.eu/pl/infographics/critical-raw-materials/>

¹⁷ Ustawa z dnia 13 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. 2023 poz. 1852.

Wspomniane uwarunkowania prawno-gospodarcze, miały również wpływ na kolejny obszar, który wyłonił się wśród analizowanych wniosków:

Opakowania – projektowanie, który dotyczył 6% wszystkich złożonych wniosków. Założenia wnioskodawców ukierunkowane były na projektowanie materiałów na opakowania z tzw. zaprojektowanym cyklem życia, materiałów biodegradowalnych, kompostowalnych, łatwiejszych do przyszłej utylizacji. Były to różnego rodzaju opakowania z biodegradowalnych tworzyw sztucznych, folie opakowaniowe, roślinne opakowania do żywności itp. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tych obszarów były: #biodegradowalność, #odzysk metali, #biotworzywa, #odpady wielomateriałowe, #recykling surowcowy.



Kolejny podobszar **Kompozyty** (7% wszystkich złożonych wniosków o dofinansowanie) dotyczył różnorodnych rozwiązań i zastosowań materiałów kompozytowych oraz technologii ich wytwarzania – kompozyty o osnowie niemetalicznej (polimerowej, ceramicznej, półprzewodnikowej), kompozyty o osnowie metalicznej, zbrojone włóknem, kompozyty umocnione cząstkami, kompozyty umocnione dyspersyjnie itp. Najliczniej reprezentowane były wnioski odnoszące się do kompozytów funkcjonalnych o zaawansowanych właściwościach fizykochemicznych i użytkowych.



Podobszar ten częściowo łączył się w zakresie wytwarzania nanokompozytów z podobszarem **Nanomateriały** (5% wszystkich złożonych wniosków o dofinansowanie), w którym składano wnioski dotyczące np. grafenu, półprzewodników, materiałów 2D, nanorurek, nanowłókien i nanokompozytów przestrzennych, warstwowych i samonaprawialnych.

Dominującymi słowami kluczowymi w projektach w ramach tych dwóch obszarów były: #kompozyty funkcjonalne, #biodegradowalne, #grafen, #nanokompozyty.



Następnym z podobszarów, który również stanowił 7% wszystkich złożonych wniosków o dofinansowanie i 5% dofinansowanych były **Materiały medyczne**. Podobszar ten częściowo pokrywał się z podobszarami „Nanomateriały” i „Kompozyty”, ale jednak ze względu na przedmiot zastosowania i podkreślenie kluczowej roli nowoczesnych materiałów w medycynie, postanowiono go wyodrębnić. W tym podobszarze składano wnioski dotyczące szeroko rozumianej biotechnologii medycznej i inżynierii biomedycznej. Prace B+R koncentrowały się na projektowaniu nowych materiałów, w tym kompozytowych i nanostrukturalnych z przeznaczeniem na wyroby i implanty medyczne i dentystyczne, stenty, materiały z udziałem żywych tkanek i komórek (w tym na potrzeby tworzenia sztucznych narządów), implanty hybrydowe inżynierijno-biologiczne, nanoznaczniki fluoroscencyjne, materiały do kapsulacji farmaceutyków, do zastosowań w bioobrazowaniu i transporcie leków, materiały na opatrunki, na wyroby chirurgiczne i higieniczne. Dodatkowo pandemia COVID-19 i zastosowane działania wspomagające, w tym ogłoszenie w maju 2020 r. poświęconego temu tematowi konkursu Szybka Ścieżka „Koronawirusy”,

przyczyniły się do wzrostu liczby wniosków o tematyce związanej z materiałami filtracyjnymi na maseczki (o różnej funkcjonalności np. materiały biobójcze). Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były: #biomateriały, #implantologia, #inżynieria tkankowa, #biodruk, #stomatologia.



W ramach podobszaru **Powłoki i warstwy**, który podobnie jak „Materiały medyczne” stanowił ok. 7% wszystkich złożonych wniosków o dofinansowanie, dominowała tematyka zabezpieczeń powierzchni materiałów, w zależności od ich funkcjonalności. Składane wnioski dotyczyły zabezpieczeń antykorozyjnych, ognioodpornych, antyfobowych, antygrzybiczych czy antydrobnoustrojowych (co szczególnie zintensyfikowało się w czasie pandemii COVID-19) itp. Wnioskodawcy planowali prace zarówno pod kątem nowych rodzajów powłok, myśląc nad optymalizacją procesów ich nanoszenia, jak również nad procesami wytwarzania warstw. Jak praktycznie we wszystkich wcześniej wspomnianych podobszarach, tak również tu podejście było nakierowane na formułację i procesy bardziej przyjazne dla środowiska, energo- i materiałooszczędne, materiały podlegające recyklingowi. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były: #powłoki antykorozyjne, #bakteriobójcze, #funkcjonalne, #warstwy ochronne, #cynkowanie.



Następnym podobszarem, w którym złożono 5% wszystkich wniosków w ramach Technologii materiałowych był **Druk 3D** (skupiono się przede wszystkim na aspekcie materiałowym – wnioski typowo konstrukcyjne dotyczące np. budowy drukarek nie zostały tu uwzględnione). Wnioski, w których planowano przeprowadzenie prac B+R nad wykorzystaniem technologii przyrostowych (addytywnych), dotyczyły praktycznie wszystkich branż, a w szczególności tych najbardziej wymagających, takich jak *automotive*, lotnictwo czy medycyna. Badania skupiały się na doskonaleniu technik druku, właściwościach drukowanych materiałów, nowych rodzajach filamentów (proszki metali, polimery, materiały biologiczne). Pracowano m.in. nad drukowaniem filtrów ceramicznych przeznaczonych dla branży lotniczej, które stosowane są w procesie odlewania precyzyjnego łopatek silników lotniczych. Dzięki wykorzystaniu druku 3D planowano uzyskać struktury filtrujące o większej wytrzymałości, powtarzalnych właściwościach i podwyższonej skuteczności filtracji w stosunku do rozwiązań klasycznych, co wpływało na obniżenie brakowości¹⁸ produkcji i podwyższenie jakości wyrobu, co z punktu widzenia bezpieczeństwa eksploatacji elementów silników lotniczych jest kluczowe. Wnioski dotyczące technologii addytywnych widoczne były również w branży budowlanej, w której kluczowe badania skupiały się na projektowaniu elementów wykończenia elewacji i wnętrz w odpowiedzi na indywidualne zapotrzebowanie klientów np. wykonywanie przestrzennych struktur ognioodpornych, akustycznych, izolacyjnych. Cyfrowy proces projektowania i wytwarzania paneli o zakładanych właściwościach materiałowych pozwalał na swobodne kształtowanie formy, stosowanie zróżnicowanych materiałów o zaprojektowanych właściwościach, przy jednoczesnym ograniczeniu materiałochłonności

¹⁸ Brakowość to % wyrobów, które po zejściu z maszyny, nadają się do poprawki lub do wyrzucenia.

w stosunku do klasycznych metod budowlanych. Podobne wykorzystanie druku 3D, skupiające się na jego kluczowych zaletach, czyli na podwyższeniu jakości produktu docelowego (opracowywanie filamentu o oczekiwanych właściwościach), przy jednoczesnym ograniczeniu materiałochłonności jego wytworzenia, a także dodatkowo jego indywidualizacji i personalizacji, znalazło odzwierciedlenie we wnioskach z obszaru medycyny, od wytwarzania spersonalizowanych, wchłaniających implantów, po próby druku bionicznych narządów. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były: #szybkie prototypowanie, #produkcja niskoseryjna, #filament, #biodruk.



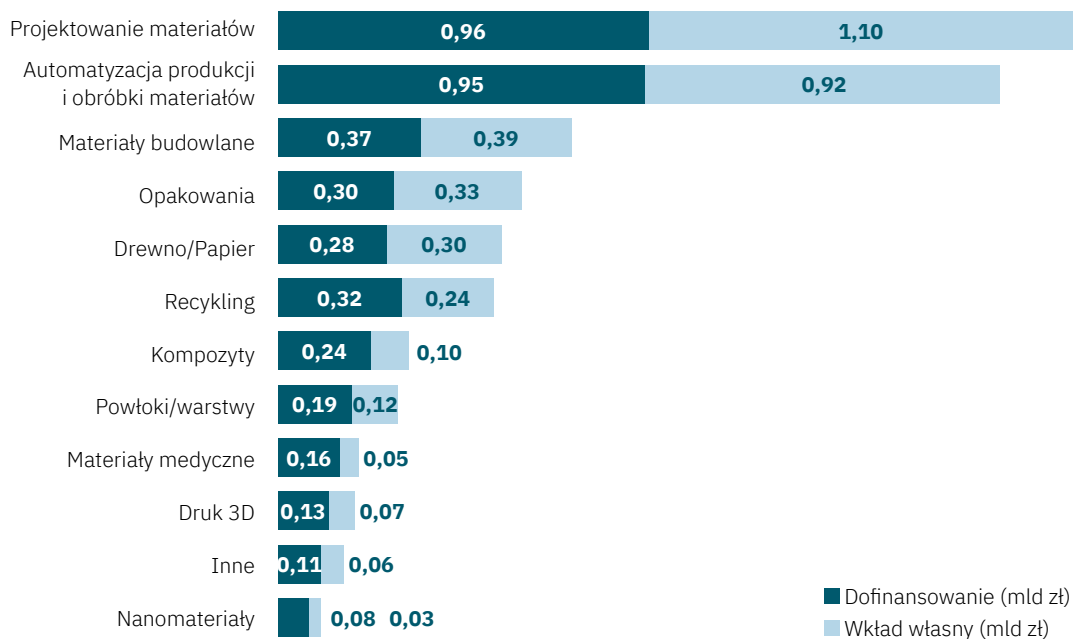
Kolejny podobszar **Drewno i papier** obejmował 6% wszystkich złożonych wniosków o dofinansowanie. Dotyczył on przede wszystkim rozwiązań dla przemysłu meblarskiego (wnioski związane z zastosowaniem drewna w budownictwie uwzględniono w podobszarze „Materiały” w rozdziale „Budownictwo”) i poligraficznego. Również w tych obszarach prace B+R koncentrowały się na ograniczeniu materiałochłonności i energochłonności produkcji, opracowywaniu materiałów recyklingowalnych (wykorzystanie płyt wiórowych z recyklingu, materiałów drewnopochodnych) oraz bardziej przyjaznych środowisku (farby drukarskie, przetwarzanie celulozy). Dotyczyły one także wzornictwa przemysłowego, w tym między innymi produkcji tzw. kastomizowanej, dla różnych serii produkcyjnych, w tym małoseryjnej. W marcu 2017 r. NCBR ogłosiło program sektorowy WoodInn z alokacją na poziomie 120 mln zł, który był skierowany do branży meblarskiej i leśno-drzewnej, zainicjowany przez partnerstwo Konsorcjum Podmiotów Kluczowych Technologii Drzewnych i Leśnych WOODSTRATEG oraz Konsorcjum przedsiębiorstw branży meblarskiej i instytutu naukowego. Niestety program nie cieszył się dużym zainteresowaniem. Choć wskaźnik sukcesu dla złożonych wniosków był bardzo wysoki, to jednak samo zainteresowanie konkursem nie wyczerpało nawet założonej alokacji. Wnioskodawcy złożyli jedynie 19 wniosków o dofinansowanie (odpowiadających wartości 73,9% alokacji), a dofinansowanie uzyskało 12 projektów. Badania ewaluacyjne wykazały, że: „(...)w przypadku programu WoodInn, nastąpiło rozminięcie się potrzeb branży z ideą Działania 1.2, co było konsekwencją specyfiki sektora związanego z brakiem występowania dla niego w Polsce pełnego łańcucha wartości oraz słabej reprezentacji jego interesów przez podmioty branżowe.”¹⁹. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były: #wzornictwo przemysłowe, #automatyzacja, #funkcjonalność, #poligrafia, #produkcja tektury.

¹⁹ Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2018, Ocena wsparcia udzielonego w ramach Działania 1.2 PO IR na rozwój wybranych sektorów gospodarki.



Ostatnia kategoria **Inne** obejmuje wnioski z różnych, interdyscyplinarnych dziedzin, w których elementem łączącym były technologie materiałowe, a które trudno było przypisać do wskazanych wcześniej podobszarów. Złożone wnioski obejmowały na przykład zagadnienia związane z rozwojem nieniszczących metod badań materiałów (prądy wirowe, emisja akustyczna, ultradźwięki itp.), które umożliwiają monitoring stanu technicznego konstrukcji (w różnych branżach: budowlanej, petrochemicznej, transportowej itp.) i pozwalają na wykrywanie uszkodzeń w trudno dostępnych obiektach (np. zbiorniki i instalacje rafineryjne, konstrukcje mostów, kadłuby statków itp.). Umożliwia to kontrolę stanu technicznego danego obiektu bez potrzeby lub z ograniczeniem wykonywania kosztownych badań niszczących. W ramach tego obszaru uwzględniono również zagadnienia związane z materiałami do zastosowań militarnych (materiały na specjalistyczne hełmy, kamizelki kuloodporne, pancerze itp.).

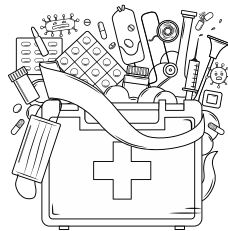
Koszty projektów rekomendowanych do dofinansowania, z podziałem na kwotę dofinansowania NCBR oraz kwotę wniesioną przez wnioskodawcę w postaci wkładu własnego, przedstawia Rysunek 25.



Rysunek 25.

Koszty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem udzielonego dofinansowania w podziale na podobszary tematyczne.

2.3. Medycyna, farmacja i biotechnologia medyczna



W ramach sektora Medycyny, farmacji i biotechnologii medycznej analizowane wnioski badawczo-rozwojowe obejmowały szeroki zakres działań, mających na celu: badanie nowych substancji czynnych, opracowywanie innowacyjnych leków oraz doskonalenie istniejących terapii farmakologicznych, terapie celowane, rozwój nowych metod diagnostycznych, projektowanie aparatury i urządzeń medycznych, rozwój systemów telemedycznych i aplikacji wspierających pacjentów, technologie wspierające rehabilitację, rozwój bioinżynierii i biotechnologii medycznej.

W omawianym obszarze złożono 1504 wnioski, co stanowiło 13,5% wszystkich aplikacji złożonych do Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w konkursach POIR w latach 2016–2022. Łączna kwota wnioskowanego dofinansowania wyniosła 10,5 mld zł, a całkowity zakładany koszt projektów 15,1 mld zł (Tab. 9.). W odniesieniu do dziedzin nauki ujętych w klasyfikacji OECD, 61% złożonych wniosków analizowanych w tym rozdziale zaklasyfikowanych było do nauk medycznych i nauk o zdrowiu, 34% do nauk inżynieryjnych i technicznych, a niecałe 5% stanowiły wnioski z dziedziny nauk przyrodniczych.

Spośród wszystkich złożonych wniosków 406 zostało rekomendowanych do dofinansowania, co oznacza, że współczynnik sukcesu dla analizowanego obszaru wyniósł 27%. Udzielone dofinansowanie wyniosło 3,1 mld zł, a całkowity koszt dofinansowanych projektów 4,68 mld zł (Tab. 9.).

Tabela 9.

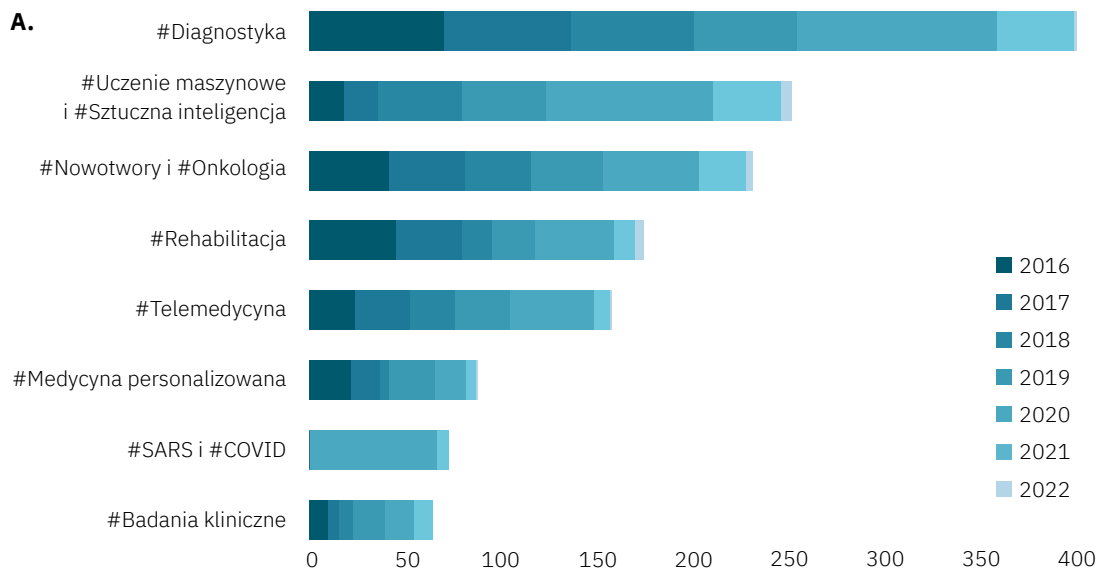
Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w ramach obszaru tematycznego Medycyna, farmacja i biotechnologia medyczna.

Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	256	1,698	2,469	49	0,387	0,603	19,1
2017	258	1,632	2,350	97	0,712	1,097	37,6
2018	203	1,815	2,698	49	0,466	0,700	24,1
2019	220	1,790	2,537	53	0,530	0,754	24,1
2020	390	2,500	3,539	114	0,769	1,157	29,2
2021	160	0,942	1,338	42	0,229	0,349	26,3
2022	17	0,110	0,151	2	0,010	0,015	11,8
Razem	1504	10,487	15,083	406	3,103	4,676	27,0

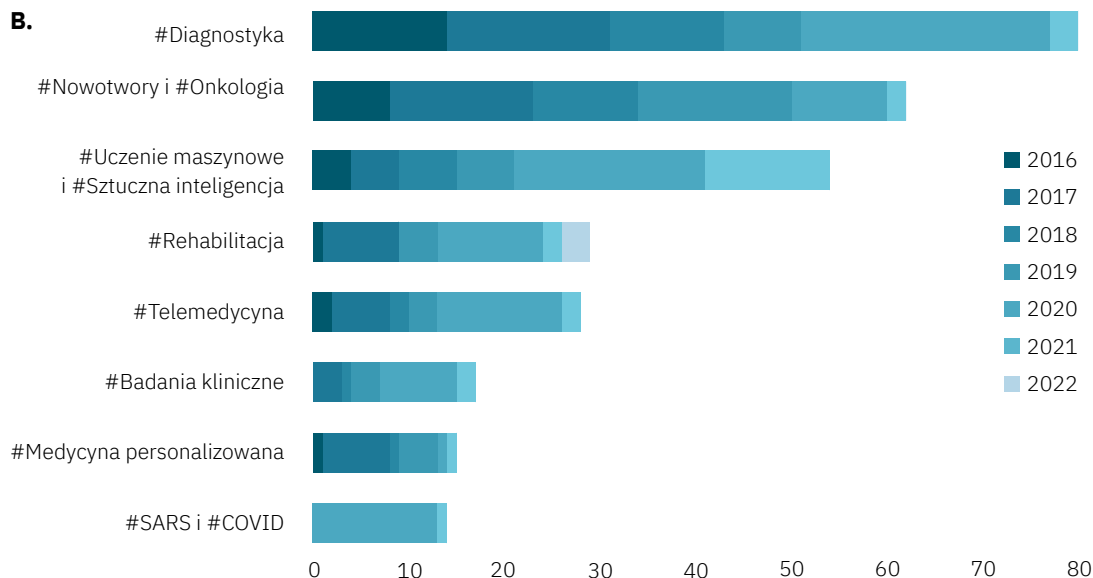
Największa liczba wniosków (390) została złożona w 2020 r., co częściowo związane było z uruchomieniem konkursu tematycznego Szybka Ścieżka Koronawirusy (5/1.1.1/2020), mającego na celu dofinansowanie opracowania nowoczesnych rozwiązań w walce z pandemią. Dla analizowanego obszaru „Medycyny, farmacji i biotechnologii medycznej” w tym konkursie złożono 128 wniosków, a dofinansowano 32 (25%).

Innym wsparciem, skierowanym do branży farmaceutycznej, był program sektorowy InnoNeuroPharm, w ramach którego przeprowadzono dwa nabory: w 2017 r. i 2018 r. Jego głównym celem był wzrost konkurencyjności i innowacyjności polskiego sektora farmaceutycznego, w tym neuromedycyny. W tym programie odnotowano wysoki współczynnik sukcesu – na poziomie 56% (24 wnioski rekomendowane do dofinansowania na 43 złożone). Wysoka skuteczność jest zrozumiała, gdyż w konkursie wzięły udział przede wszystkim podmioty posiadające doświadczenie w aplikowaniu o środki w innych programach NCBR (średnio prawie 3 wnioski na beneficjenta) i prowadzące wcześniej działalność B+R²⁰.

Istotnych informacji o trendach w tematyce składanych i dofinansowanych wniosków dostarcza analiza słów kluczowych (Rys. 26.). Projekty mające na celu jakiegokolwiek aspekt diagnostyczny stanowiły zdecydowaną większość w analizowanym obszarze. Największą ich liczbę odnotowano w 2020 r., co częściowo ma związek z sytuacją epidemiologiczną COVID-19. W dalszej kolejności, wśród wniosków złożonych dominowały projekty mające na celu implementację algorytmów sztucznej inteligencji (AI), w tym przede wszystkim uczenia maszynowego (ML). W przeważającej większości projekty te miały na celu zaawansowaną diagnostykę obrazową. Na trzecim miejscu wśród złożonych wniosków znalazły się słowa kluczowe związane z onkologią (nowotwory, onkologia).



²⁰ Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2018), Ocena wsparcia udzielonego w ramach Działania 1.2 PO IR na rozwój wybranych sektorów gospodarki.



Rysunek 26.

Liczebność wiodących słów kluczowych dla wniosków złożonych (A) i rekomendowanych do dofinansowania (B) w latach 2016–2022 w ramach obszaru tematycznego Medycyna, farmacja i biotechnologia medyczna.

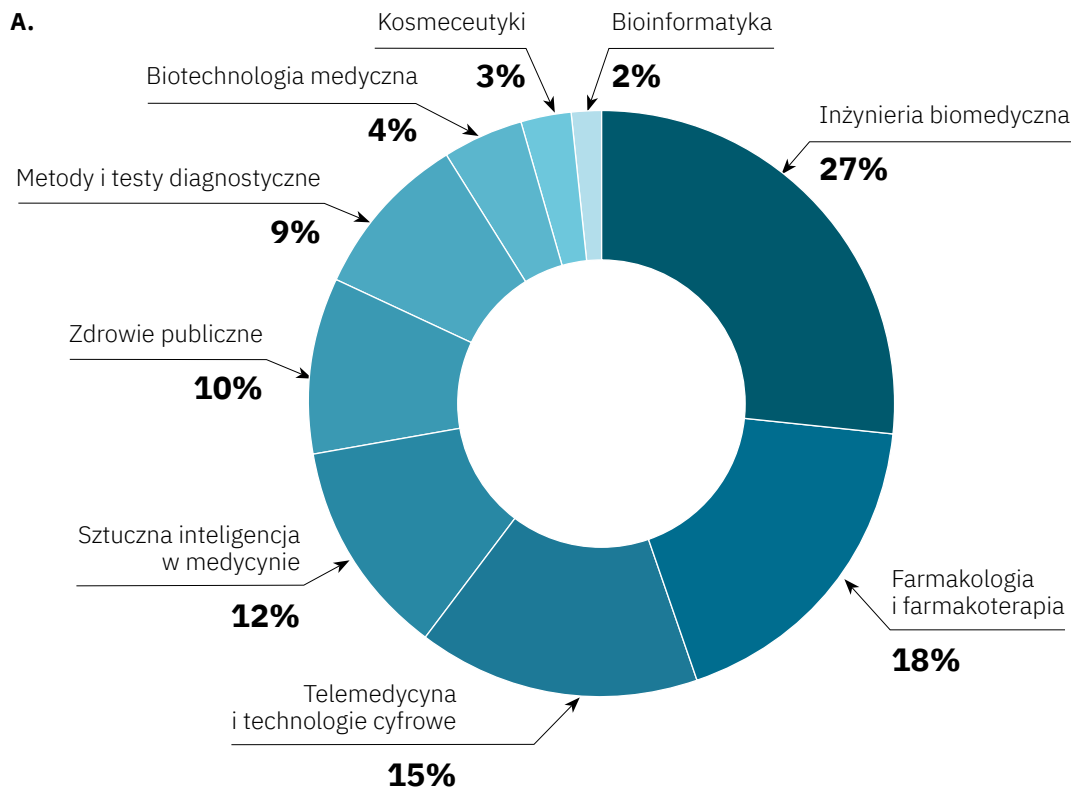
Porównując wiodące słowa kluczowe w projektach rekomendowanych do dofinansowania, ze słowami kluczowymi we wszystkich wnioskach złożonych w tym obszarze, pomimo zasadniczo zbieżnych trendów, warto zwrócić uwagę na kilka przesunięć. Słowa kluczowe związane ze sztuczną inteligencją i uczeniem maszynowym, będące na drugim miejscu wśród wniosków złożonych, w dofinansowanych znajdują się na miejscu trzecim, ustępując nowotworom i onkologii. Podobnie medycyna spersonalizowana i SarsCov2 ustępują badaniom klinicznym. Na tej podstawie można wnioskować, że niektóre słowa kluczowe (i zarazem wybrana tematyka projektów) były bardziej popularne ze względu na ogólne trendy w danym sektorze (rozwój sztucznej inteligencji, nacisk na leczenie celowane, pandemia), a niekoniecznie miało to odzwierciedlenie w jakości wniosków.

Obszar medycyny, farmacji i biotechnologii medycznej obejmuje szeroki zakres tematyczny zawierając wnioski dotyczące zarówno projektowania leków, badań nad chorobami, badań nad nowymi metodami i urządzeniami służącymi diagnostyce i terapiom, interwencje terapeutyczne czy ochronę zdrowia. Na potrzeby niniejszego raportu wnioski te pogrupowano w dodatkowe podobszary tematyczne (Tab. 10.), co ułatwiło analizę szczegółową.

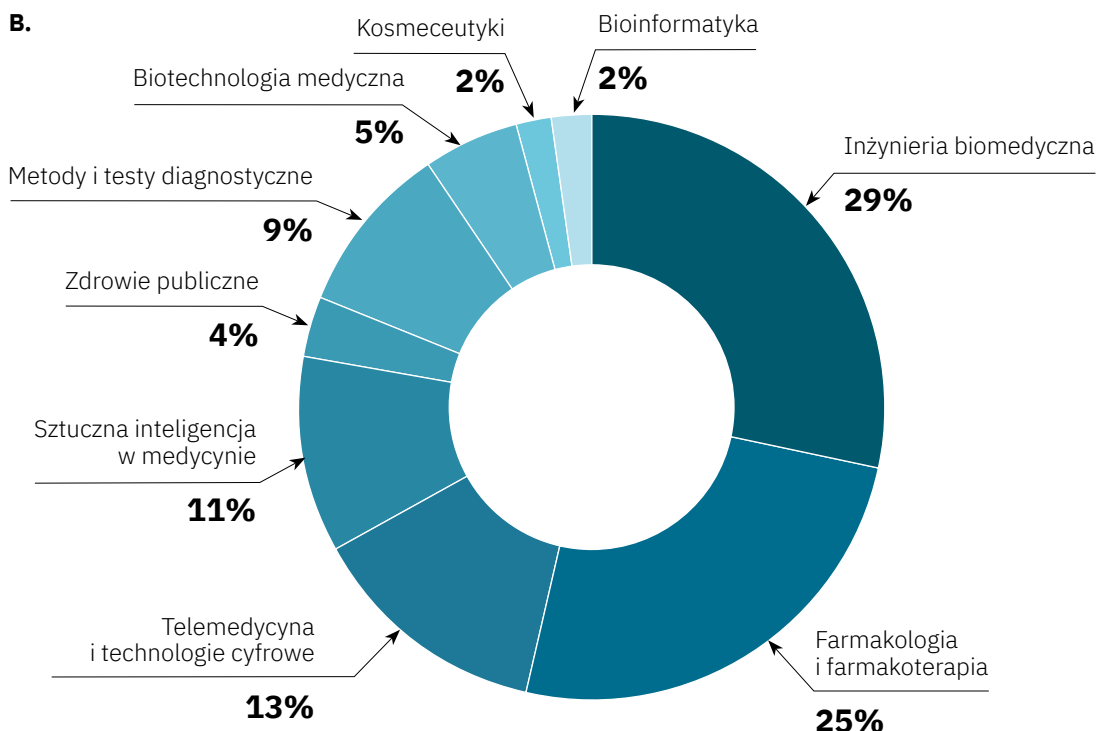
Tabela 10.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania w latach 2016–2022 wraz ze współczynnikiem sukcesu i średnim kosztem dofinansowanego projektu dla podobzarów tematycznych w ramach obszaru Medycyna, farmacja i biotechnologia medyczna.

Podobszar tematyczny	Wnioski złożone	Wnioski rekomendowane do dofinansowania	Współczynnik sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln PLN]
Inżynieria biomedyczna	403	116	28,8	6,83
Farmakologia i farmakoterapia	273	102	37,4	25,56
Telemedycyna i technologie cyfrowe	231	54	23,4	6,66
Sztuczna inteligencja w medycynie	180	44	24,4	8,34
Zdrowie publiczne	146	14	9,6	4,66
Metody i testy diagnostyczne ²¹	138	38	27,5	6,08
Biotechnologia medyczna	67	22	32,8	7,67
Kosmeceutyki	44	8	18,2	5,01
Bioinformatyka	22	8	36,4	5,65
Razem	1504	406	27,0	11,52



²¹ z wyłączeniem zastosowania AI/ML



Rysunek 27.

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków (A) i liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania (B) w ramach obszaru Medycyna, farmacja i biotechnologia medyczna w latach 2016–2022.



Największa liczba wniosków (403) została złożona w podobszarze **inżynierii biomedycznej**. Do tego podobszaru zaliczono projekty związane m.in. z opracowaniem urządzeń, aparatury i narzędzi, projektowaniem robotów rehabilitacyjnych, biomateriałami, z wyłączeniem bioinformatyki, uczenia maszynowego i telemedycyny, które analizowano osobno. Tematyka wniosków jest odzwierciedlona we wiodących słowach kluczowych: #rehabilitacja, #diagnostyka, #proteza/endoproteza, #wyrób/wyroby medyczne, #druk 3D/biodruk, #stomatologia, #ortopedia, #biomateriały. Współczynnik sukcesu dla tego podobszaru wyniósł 29% (116 projektów rekomendowanych do dofinansowania).



Najwyższy współczynnik sukcesu (37,4%) zaobserwowano dla projektów złożonych w podobszarze **Farmakologia i farmakoterapia** (Tab. 10.) co przełożyło się na 25% udział tego podobszaru w całkowitej liczbie wniosków rekomendowanych do finansowania w obszarze Medycyna, farmacja i biotechnologia medyczna (Rys. 27.). W tym podobszarze uwzględniono przede wszystkim wnioski mające na celu rozwój nowych leków, w tym biologicznych, modyfikacje procesów ich wytwarzania, opracowanie nowych formułacji

produktu leczniczego²². Warto podkreślić, że jest to podobszar, w którym średni koszt kwalifikowalny realizowanego projektu był najwyższy (25,6 mln zł), przy średniej dla wszystkich projektów z tego obszaru wynoszącej 11,5 mln zł (Tab. 10.). Dofinansowanie udzielone rekomendowanym 102 projektom wyniosło ponad 1,6 mld zł, wyraźnie deklasując plasujący się na drugim miejscu podobszar Inżynierii biomedycznej, w którym przyznano 0,56 mld zł dla 116 rekomendowanych projektów (Rys. 28.).

Projekty związane z rozwojem nowych leków należą do najbardziej kosztochłonnnych, jest to działalność o wysokim profilu ryzyka i długich cyklach inwestycyjnych. Wiodące słowa kluczowe podane przez aplikujących we wnioskach z tego podobszaru to: #lek, #nowotwory/onkologia, #badania kliniczne, #terapia celowana/personalizowana, #immunoterapia, #przeciwciała.



Telemedycyna i technologie cyfrowe rewolucjonizują sposób świadczenia opieki zdrowotnej na całym świecie. Nie dziwi zatem fakt, że w tym podobszarze tematycznym złożono sporo, bo 231 wniosków, z których 23% (54 projekty) uzyskało dofinansowanie. Jest to współczynnik sukcesu na poziomie nieco niższym od średniej dla całego obszaru, wynoszącej 27%. Projekty z tego podobszaru dotyczyły w przeważającej liczbie rozwiązań telemedycznych (zarówno świadczenie opieki zdrowotnej na odległość w tym nieinwazyjna zdalna diagnostyka i rehabilitacja jak i zarządzanie danymi), symulacji medycznych, zbieraniu danych. Wiodące słowa kluczowe dla składanych wniosków to: #telemedycyna, #rehabilitacja, #diagnostyka, #wirtualna rzeczywistość. Do tego podobszaru nie wliczono wniosków dotyczących specyficznie uczenia głębokiego, ML i rozwoju i algorytmów AI, wyodrębniając dla nich osobny podobszar **Sztuczna inteligencja w medycynie**. I tak niemała liczba, bo aż 180 złożonych wniosków, dotyczyła prac stawiających za główny cel rozwój i implementację algorytmów AI, służących m.in. automatycznej analizie i rozpoznawaniu danych z badań obrazowych lub elektrofizjologicznych, wczesnej detekcji i prognozowaniu wystąpienia chorób i zaburzeń w przebiegu różnych schorzeń, modelowaniu molekularnemu w projektowaniu leków. Spośród tych projektów dofinansowano 44, co daje współczynnik sukcesu na poziomie 24,4%. Dominującymi słowami kluczowymi w składanych wnioskach z tej tematyki były: #sztuczna inteligencja, #uczenie maszynowe, #diagnostyka, #obrazowanie, #sieci neuronowe, #radiologia. Na potwierdzenie rosnącego znaczenia rozwoju technologii cyfrowych w medycynie warto przywołać główny dokument o charakterze strategicznym dla sektora zdrowia: *Zdrowa Przyszłość. Ramy strategiczne rozwoju systemu ochrony zdrowia na lata 2021–2027, z perspektywą do 2030 r.*²³ Jest on nakierowany na działania mające na celu poprawę sytuacji w polskim systemie ochrony zdrowia, które ujęto w cztery główne obszary: pacjent, procesy, rozwój i finanse. Zakłada m.in. szersze wykorzystanie rozwiązań telemedycznych, narzędzi sztucznej inteligencji i zaawansowanej analityki

²² Wnioski dotyczące suplementów diety i żywności specjalnego przeznaczenia są analizowane w Rozdziale 2.9. Rolnictwo i żywność.

²³ Ministerstwo Zdrowia (2021), *Zdrowa przyszłość, ramy strategiczne rozwoju systemu ochrony zdrowia na lata 2021–2027, z perspektywą do 2030 r.*

dużych zbiorów danych w ochronie zdrowia. Rozwiązania AI mogą przyczynić się do osiągnięcia korzyści poprzez rozwinięcie indywidualnych modeli prewencji opartej na analizie danych medycznych (medycyna spersonalizowana). Lepsza opieka zdrowotna dzięki transformacji cyfrowej wpisuje się w założenia projektu *Program rozwoju e-zdrowia w Polsce na lata 2022–2027*²⁴ o charakterze operacyjno-wdrożeniowym związanym z realizacją ww. polityki publicznej w zakresie e-zdrowia. Ma na celu rozwój narzędzi wspomagających decyzje kliniczne i poprawę skuteczności diagnostyki. Mając na uwadze strategiczność i pozytywny trend w rozwoju e-zdrowia w Polsce można prognozować dynamiczny postęp w tym obszarze w kolejnych latach.



Najniższą skuteczność (9,6%, 14 dofinansowanych na 146 złożonych wniosków) w zdobyciu dofinansowania miały projekty, które w tym zestawieniu zbiorczo zaklasyfikowano do kategorii **Zdrowie publiczne** (Tab. 10.). Przedmiotowe wnioski dotyczyły m.in. profilaktycznej opieki zdrowotnej, analiz parametrów zdrowia psychofizycznego, terapii nefarmakologicznych itp. Charakterystyczny dla tej grupy wniosków jest duży poziom ogólności, widoczny na poziomie wybieranych przez wnioskodawców słów kluczowych. Do wiodących należały: #zdrowie, #dezynfekcja/dekontaminacja, #opieka, #medycyna, #profilaktyka, #życie. Jest to również grupa projektów o najniższej w tym obszarze średniej wartości wynoszącej 4,4 mln zł (Tab. 10.).



Znacznie mniejszą liczbę wniosków (67) złożono w kategorii **Biotechnologia medyczna**, a współczynnik sukcesu wyniósł 33%, co stanowi wynik powyżej średniej dla wniosków analizowanych w tym obszarze. Projekty te dotyczyły m.in. rozwoju bibliotek screeningowych, platform do analiz związków terapeutycznych, bakteryjnych systemów ekspresyjnych itp. Wiodące słowa kluczowe to: #nowotwory i #onkologia, #przeciwciała, #biotechnologia, #diagnostyka, #bakteriofagi, #peptydy i #kwasy nukleinowe/DNA/RNA.



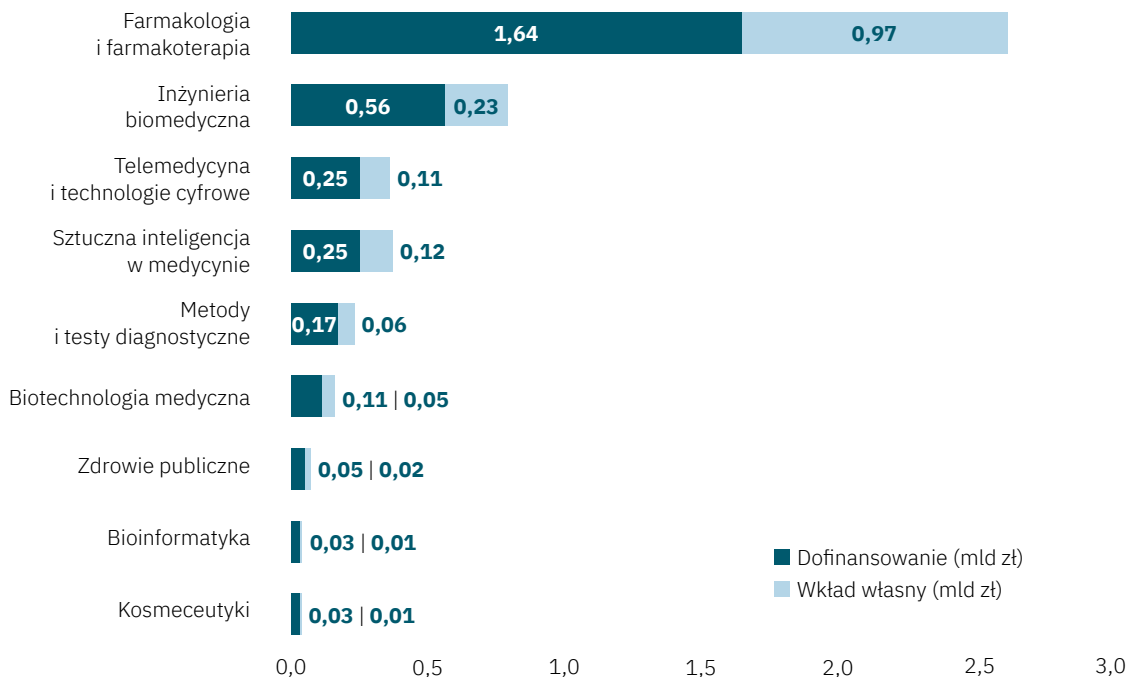
Warto podkreślić wysoki współczynnik sukcesu jakim cieszyły się projekty **bioinformatyczne**. Na 22 złożone wnioski, dofinansowanie otrzymało 8 (36%). Dominujące słowa kluczowe to #bioinformatyka, #nowotwór/rak, #genom, #biomarker.



Jako odrębną grupę wyróżniono wnioski dotyczące badań nad rozwojem **kosmeceutyków** (łączą właściwości leków i kosmetyków). Na 44 złożone wnioski do dofinansowania rekomendowano 8, współczynnik sukcesu dla tego podobszaru plasuje się znacznie poniżej średniej wynosząc 18%. Relatywnie niska jest średnia wartość dofinansowanego projektu, która wynosi 5,01 mln zł (Tab. 10.). Wiodące słowa kluczowe w tej grupie projektów to: #kosmetyki, #dermokosmetyki, #skóra, #łuszczyca, #dermatologia.

²⁴ Ministerstwo Zdrowia (2022), Program Rozwoju e-Zdrowia na lata 2022–2027.

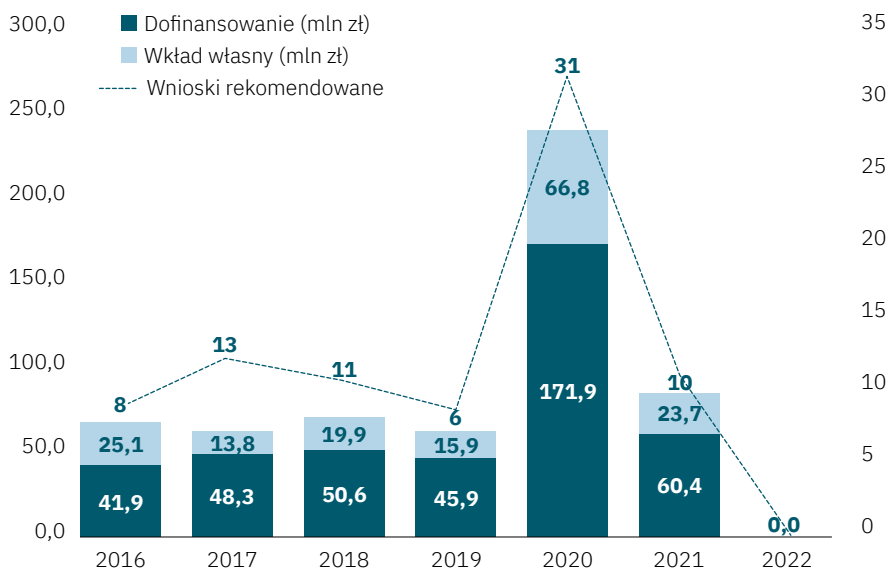
Zestawienie udzielonego dofinansowania i całkowitych kosztów realizowanych projektów w podziale na podobszary tematyczne (Rys. 28.) uwidacznia dominację kosztochłonnych projektów sektora farmaceutycznego, które stanowiły 55,9 % całkowitego kosztu wszystkich projektów rekomendowanych do dofinansowania (2,61 z 4,67 mld zł).



Rysunek 28.

Koszty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem udzielonego dofinansowania w podziale na podobszary tematyczne.

Jak wspomniano przy omówieniu wiodących słów kluczowych, dla złożonych wniosków z całego analizowanego w tym rozdziale obszaru, dominującym słowem była #diagnostyka. Tutaj należy podkreślić, że aż 20% (301) złożonych wniosków dotyczyło różnorodnych aspektów związanych z diagnostyką chorób. Spośród nich dofinansowano 79 projektów kwotą 419 mln zł (Rys. 29.). Obejmowały one zarówno prace związane z tworzeniem nowoczesnej aparatury diagnostycznej, wykorzystaniem algorytmów uczenia maszynowego, projektowaniem testów diagnostycznych czy poszukiwaniem biomarkerów, dlatego zawierają się one prawie we wszystkich wyszczególnionych w Tabeli 10. podobszarach tematycznych. Osobno wyodrębniono podobszar Metody i testy diagnostyczne, dla którego współczynnik sukcesu wyniósł 27,5% a dominujące słowa kluczowe w składanych wnioskach (#diagnostyka, #test, #SARS/COVID, #biomarker) wskazują na wiodącą tematykę tych projektów.



Rysunek 29.

Projekty dotyczące aspektów diagnostycznych w medycynie – liczba wniosków i dofinansowanie w podziale na lata.

Podsumowując, wiodące kierunki prac badawczo-rozwojowych obejmowały nowoczesne metody diagnostyczne (np. diagnostyka molekularna, obrazowanie o wysokiej rozdzielczości), telemedycynę i e-zdrowie, innowacje w przemyśle farmaceutycznym, terapię celowaną, identyfikację nowych celów terapeutycznych na podstawie danych genetycznych, biotechnologię i inżynierię tkankową. Wsparcie udzielone przez NCBR ze środków POIR w latach 2016–2022 stymulowało również współpracę międzysektorową.

Jednym z głównych zaleceń strategii regulacyjnej Europejskiej Agencji Leków (EMA) do roku 2025 jest wspieranie rozwoju medycyny precyzyjnej, biomarkerów i „omiki” (analiz omicznych)²⁵. Analiza rynku technologii lekowych wskazuje na dominację produktów onkologicznych, w tym terapii komórkowych, opartych o RNA oraz immunoterapii. Ponadto rośnie potrzeba opracowywania nowych spersonalizowanych terapii w obszarze chorób rzadkich, ukierunkowanego leczenia chorób w obszarze zdrowia psychicznego, a także nowych opcji przeciwdrobnoustrojowych. Prognostycznie, pod koniec perspektywy finansowej Unii Europejskiej na lata 2014–2020, w czerwcu 2022 r., rząd przyjął uchwałę w sprawie Rządowego Planu Rozwoju Sektora Biomedycznego na lata 2022–2031²⁶. Wśród nadrzędnych celów wymieniono w nim: poprawę bezpieczeństwa lekowego, zwiększenie dostępności innowacyjnych terapii dla pacjentów, poprawę stanu zdrowia pacjentów i optymalizację systemu ochrony zdrowia. Zidentyfikowano priorytetowe kierunki rozwoju sektora biomedycznego, do których zaliczono medycynę celowaną/ personalizowaną, medycynę translacyjną, badania kliniczne i rozwiązania wspierające

²⁵ https://www.ema.europa.eu/en/documents/regulatory-procedural-guideline/ema-regulatory-science-2025-strategic-reflection_en.pdf

²⁶ Uchwała Rady Ministrów z dnia 21 czerwca 2022 r. w sprawie przyjęcia dokumentu „Rządowy Plan Rozwoju Sektora Biomedycznego na lata 2022– 2031”, RM-06111-136-22.

efektywność leczenia oraz narzędzia diagnostyczne, terapeutyczne i wspomagające leczenie oraz rehabilitację. Działania te mają na celu osiągnięcie pozycji lidera sektora biomedycznego w Europie Środkowo-Wschodniej. Do obszarów badawczo-rozwojowych, które będą wymagać wsparcia w najbliższej perspektywie czasowej należy zaliczyć przede wszystkim: innowacyjne metody wytwarzania substancji czynnych, nowe rozwiązania w obszarze leków generycznych; leki biologiczne, innowacyjne terapie genowe, terapie komórkowe, terapie celowane wsparte narzędziami bioinformatycznymi; w szczególności immunoterapie, terapie oparte na RNA; połączenie diagnostyki i terapii – teranostyka – wyroby medyczne służące wczesnemu wykrywaniu chorób i zdalnemu oraz nieinwazyjnemu monitorowaniu stanu zdrowia pacjentów (m. in. wykorzystanie nanocząstek jako nośników substancji aktywnych oraz urządzenia typu wearables); oraz rozwiązania w zakresie telemedycyny. Strategicznym wyzwaniem, które stoi przed Polską jest zapewnienie bezpieczeństwa lekowego. Sytuacja pandemii i wojny pokazała jak duże jest uzależnienie krajowe od łańcuchów dostaw z Indii i Chin. Zalecenia dotyczące sposobów przeciwdziałania postępującemu problemowi niedoboru leków, ujęte w Rezolucji Parlamentu Europejskiego z 17 września 2020 r.²⁷, podkreślają kluczową rolę wprowadzania leków generycznych i biopodobnych na rynek w celu zapewnienia bezpieczeństwa lekowego, zaspokojenia rosnącego popytu na przystępne cenowo leki i tym samym zapewnienia stabilności systemów opieki zdrowotnej. W tym obszarze również jest miejsce na innowacyjne projekty badawczo-rozwojowe.

2.4. Transport



Transport ma zasadnicze znaczenie dla integracji europejskiej i swobodnego przepływu osób, towarów i usług. Stanowi około 5% do unijnego PKB i zatrudnionym w nim jest ponad 10 mln osób w Europie. Jednocześnie odpowiada za 21% globalnej emisji dwutlenku węgla, a emisje z transportu stanowią około 25% łącznych emisji gazów cieplarnianych w UE. Dlatego wdrożenie zrównoważonych i innowacyjnych środków transportu odgrywa ważną rolę z punktu widzenia unijnych celów związanych z klimatem i energetyką. Paryskie porozumienie klimatyczne zakłada, że UE jako pierwsza gospodarka na świecie do 2050 r. stanie się neutralna klimatycznie²⁸. Aby przyczynić się do tych działań, sektor transportu musi przejść transformację, która do 2050 r. zlikwiduje 90% jego emisji gazów cieplarnianych w porównaniu z emisjami z 1990 r. Nie jest to możliwe bez zastosowania innowacyjnych technologii produkcji środków transportu i ich części. Już w ramach wniosków składanych w programie POIR w tym obszarze wnioskodawcy wykazywali zainteresowanie tematami związanymi z nowymi, bezemisyjnymi środkami transportu, proekologicznymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi, innowacyjnymi materiałami przeznaczonymi dla tego obszaru, systemami zarządzania transportem, optymalizacją procesów produkcyjnych itp. Z krajowego punktu widzenia jest to o tyle istotne, że Polska

²⁷ [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?lang=en&reference=2020/2071\(INI\)](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/popups/ficheprocedure.do?lang=en&reference=2020/2071(INI))

²⁸ <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/climate-change/paris-agreement/>

jest znaczącym producentem części i elementów środków transportu²⁹, aby więc pozostać konkurencyjnym cenowo i użytkowo, aktualne procesy produkcyjne muszą być dalej optymalizowane i ulepszone.

W obszarze Transportu w latach 2016–2022 złożono 1393 wnioski o dofinansowanie na łączną kwotę 16 mld zł. Jest to jeden z liczniej reprezentowanych obszarów tematycznych w POIR. Dodatkowo zainteresowanie tematem zwiększały skierowane do branży programy sektorowe: InnoMoto (2 konkursy), InnoLot (1 konkurs z POIR), InnoSBZ (2 konkursy), InnoTabor (1 konkurs), InnoShip (2 konkursy), tematyczny konkurs Szybka Ścieżka OZE w transporcie oraz konkurs realizowany w ramach Wspólnego Przedsięwzięcia NCBR i PKP PLK S. A. pn. „Badania i Rozwój w Infrastrukturze Kolejowej – BRIK” (1 konkurs). Średnio co trzeci wniosek złożony w ramach tego obszaru został pozytywnie oceniony i rekomendowany do dofinansowania – średni współczynnik sukcesu wyniósł 34,7%. Łączna wartość projektów rekomendowanych do dofinansowania osiągnęła kwotę ok. 5,33 mld zł, przy dofinansowaniu przekraczającym 3,13 mld zł (Tab. 11.).

Tabela 11.

Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w ramach obszaru Transport.

Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	241	1,67	2,79	63	0,41	0,75	26,1%
2017	283	1,78	2,89	123	0,71	1,19	43,5%
2018	195	1,68	2,97	53	0,42	0,87	27,2%
2019	231	1,54	2,45	85	0,60	0,95	36,8%
2020	275	2,06	3,16	102	0,65	1,01	37,1%
2021	132	0,86	1,38	47	0,23	0,40	35,6%
2022	36	0,25	0,36	11	0,11	0,16	30,6%
Razem	1393	9,84	16,01	484	3,13	5,33	34,7%

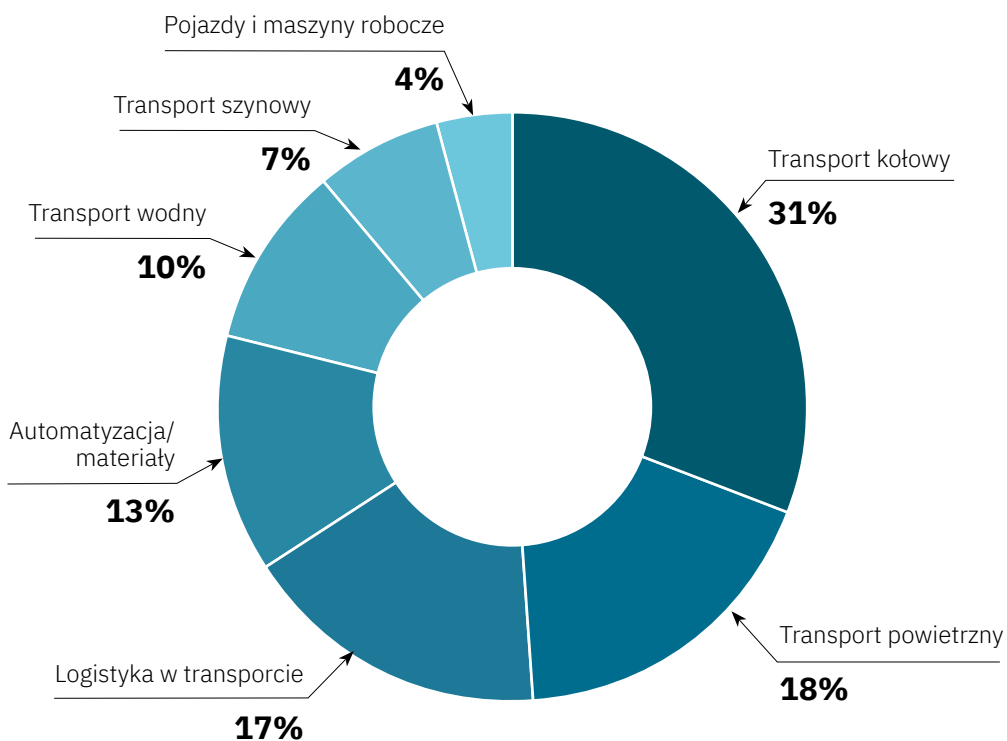
W celu dokładniejszego opisanego struktury składanych wniosków, wydzielono 7 podobszarów tematycznych (Tab. 12., Rys. 30.). Największa liczba wniosków – 31% wśród wniosków ogółem i 29% wniosków rekomendowanych do dofinansowania – została złożona w podobszarze Transport kołowy. Kolejnym pod względem wielkości zainteresowania wnioskodawców był podobszar Transport powietrzny (w tym przypadku uwzględniono go łącznie z sektorem kosmicznym). Ze względu na złożoność i różnorodność tematyczną tych dwóch podobszarów, zostały one rozpisane bardziej szczegółowo na dalsze zagadnienia w dalszej części opracowania.

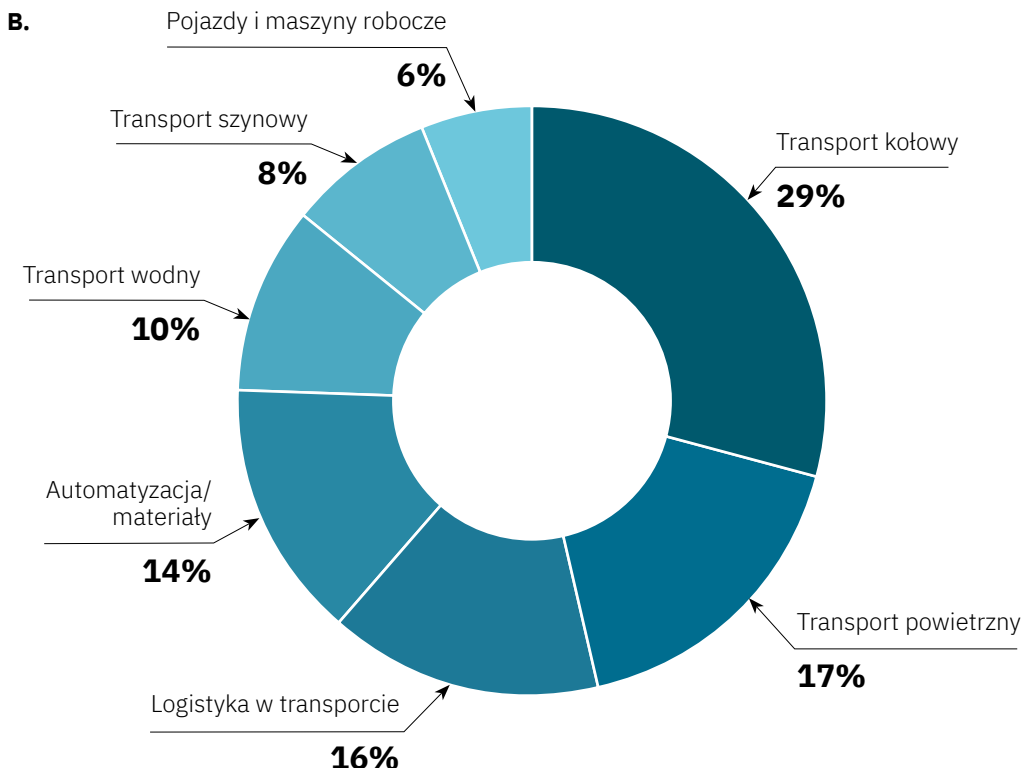
²⁹ SpotData (2022), Jak rosnący eksport napędza polską gospodarkę.

Tabela 12.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania wraz ze współczynnikiem sukcesu w ramach poszczególnych podobszarów tematycznych obszaru Transport w latach 2016–2022.

Podobszar tematyczny	Liczba wniosków złożonych	Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania	Współczynnik sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln PLN]
Transport kołowy	436	142	32,6%	7,70
Transport powietrzny	248	84	33,9%	12,13
Logistyka w transporcie	233	75	32,2%	7,75
Automatyzacja/materiały	179	67	37,4%	12,05
Transport wodny	144	49	34,0%	15,04
Transport szynowy	93	39	41,9%	22,81
Pojazdy i maszyny robocze	60	28	46,7%	7,08
Razem	1393	484	34,7%	11,00

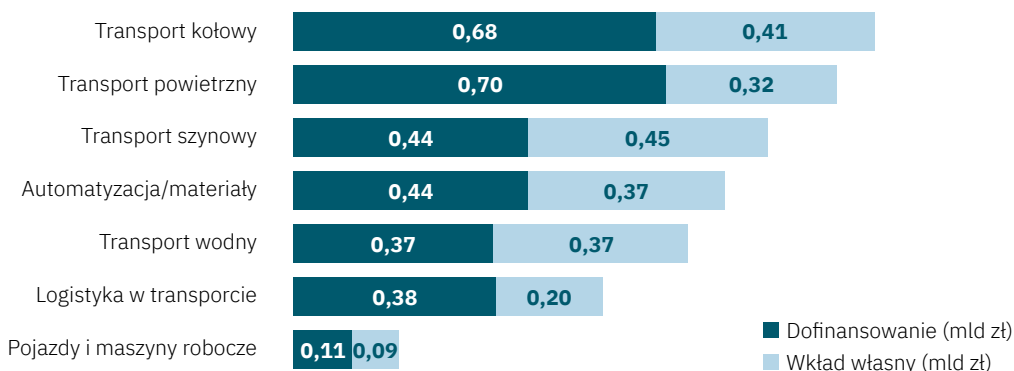
A.



Rysunek 30.

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków (A) i liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania (B) w ramach obszaru Transport w latach 2016–2022.

Koszty projektów rekomendowanych do dofinansowania, z podziałem na kwotę dofinansowania NCBR oraz kwotę wniesioną przez wnioskodawcę w postaci wkładu własnego, przedstawia Rysunek 31. W dalszej części opracowania, przedstawiono bardziej szczegółowy opis poszczególnych podobszarów.



Rysunek 31.

Koszty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem udzielonego dofinansowania w podziale na podobszary tematyczne w ramach obszaru Transport.

Transport kołowy

W podobszarze **Transport kołowy** w latach 2016–2022 złożono 435 wniosków o dofinansowanie na łączną kwotę 3,8 mld zł. Współczynnik sukcesu dla wniosków różnił się w poszczególnych latach, jednak średnio co trzeci wniosek złożony w ramach tego podobszaru został pozytywnie oceniony i rekomendowany do dofinansowania – średni współczynnik sukcesu dla obszaru wyniósł 32,6%. Łączna wartość projektów rekomendowanych do dofinansowania osiągnęła kwotę ok. 1,09 mld zł, przy dofinansowaniu przekraczającym 0,68 mld zł (Tab. 13.).

W latach 2016 i 2018 NCBR ogłosiło 2 konkursy w ramach programu sektorowego InnoMoto, na łączną kwotę 550 mln zł. Głównym celem programu był wzrost konkurencyjności i innowacyjności polskiego sektora motoryzacyjnego w perspektywie do 2026 r. Obszary badawcze, na których skupiały się działania programu, dotyczyły: innowacyjnych technologii produkcji, regeneracji, odzysku i recyklingu części; projektowania innowacyjnych pojazdów i napędów, projektowania innowacyjnych części, komponentów i systemów do zastosowania w pojazdach. Pierwszy konkurs cieszył się dużym zainteresowaniem wnioskodawców, alokacja została wyczerpana w 101,3% (nastąpiło jej niewielkie zwiększenie, tak aby udzielić wsparcia wszystkim pozytywnie ocenionym wnioskom). Drugi konkurs cieszył się już mniejszym zainteresowaniem (alokacja wykorzystana w ok. 30%), duża część wnioskodawców odnalazła się w innych, organizowanych równolegle przez NCBR konkursach, których formuła nie ograniczała zagadnień do tematów ściśle zapisanych w agendzie badawczej. Kolejnym konkursem tematycznym dla tej branży była Szybka Ścieżka „OZE w transporcie”, ogłoszonym w 2020 r. Jego tematyka dotyczyła przede wszystkim obszarów badawczych związanych z paliwami ciekłymi (w tym biopaliwami), gazowymi (w tym wodorem) oraz elektromobilnością. Alokacja wyniosła 200 mln zł. Chociaż konkurs cieszył się umiarkowaną popularnością, złożone wnioski przekroczyły założoną alokację o 160 mln zł, to jednak do dofinansowania rekomendowano jedynie 4 (z 26) wnioski na kwotę 22 mln zł.

Tabela 13.

Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w ramach obszaru Transport kołowy.

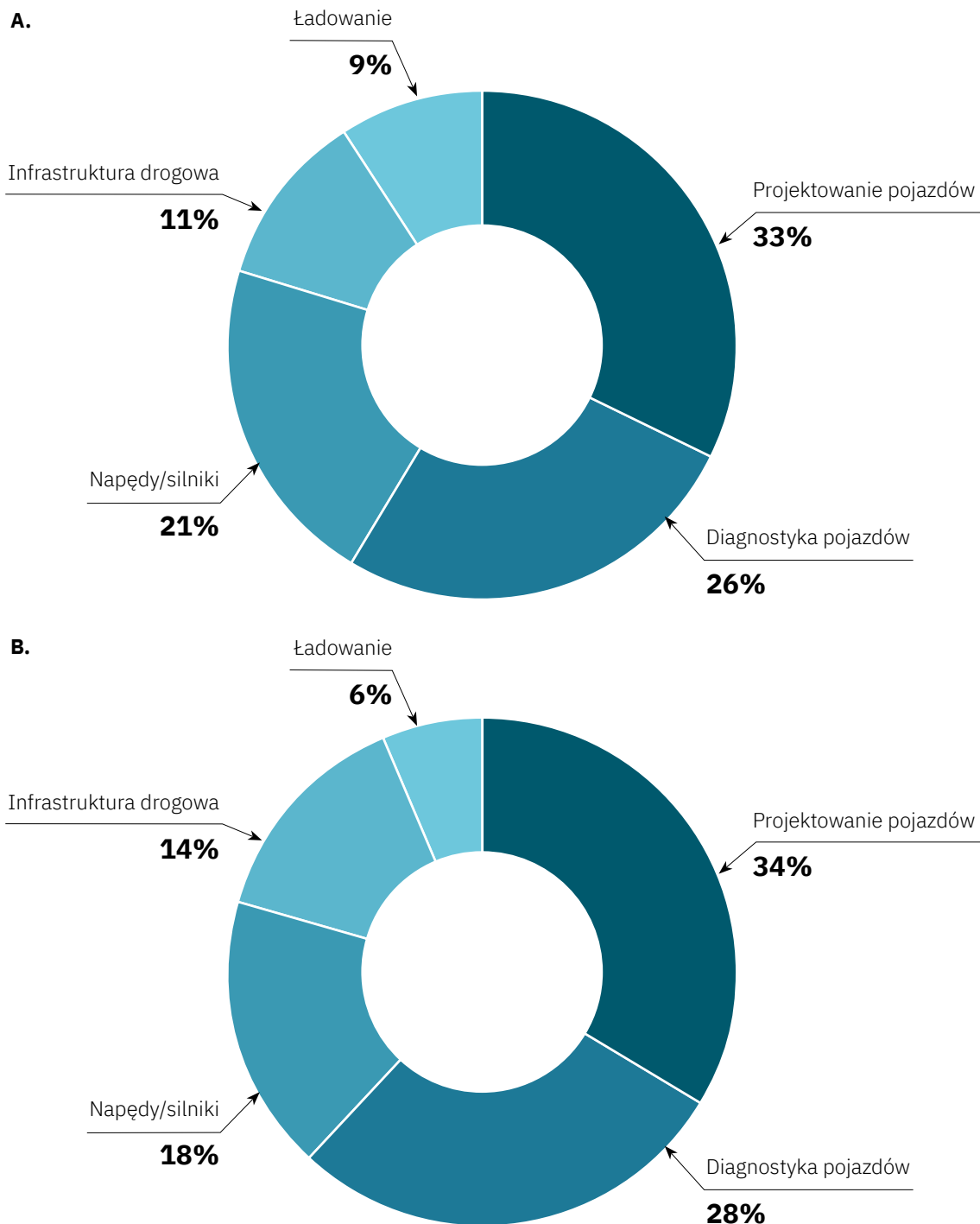
Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	78	0,45	0,65	18	0,08	0,14	23,1%
2017	96	0,55	0,82	38	0,18	0,26	39,6%
2018	62	0,43	0,67	16	0,10	0,17	25,8%
2019	58	0,32	0,48	13	0,05	0,07	22,4%
2020	86	0,47	0,73	36	0,18	0,29	41,9%
2021	46	0,23	0,36	18	0,09	0,15	39,1%
2022	9	0,05	0,08	3	0,02	0,03	33,3%
Razem	435	2,51	3,79	142	0,68	1,09	32,6%

Celem przybliżenia struktury wniosków składanych w ramach tego podobszaru, został on również podzielony na 5 zagadnień tematycznych (Tab. 14., Rys. 32.).

Tabela 14.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania wraz ze współczynnikiem sukcesu w ramach poszczególnych podobszarów tematycznych obszaru Transport kołowy w latach 2016–2022.

Podobszar	Złożone wnioski	Rekomendowane wnioski	Wsp. sukcesu [%]	Średni koszt projektu [mln zł]
Projektowanie pojazdów	141	48	34,0%	7,58
Diagnostyka/IT	114	40	35,0%	7,06
Napędy/silniki	92	25	27,2%	8,03
Infrastruktura drogowa	49	20	40,8%	8,69
Ładowanie	39	9	23,0%	8,14
Razem	435	142	32,6%	7,70

**Rysunek 32.**

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków (A) i liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania (B) w ramach obszaru Transport kołowy w latach 2016–2022.



Największa liczba wniosków – 33% wśród wniosków ogółem i 34% wniosków rekomendowanych do dofinansowania (Rys. 32.) – została złożona w ramach zagadnienia **Projektowanie pojazdów**. Prace badawcze skupiały się na projektowaniu nowych, niskoemisyjnych pojazdów, głównie elektrycznych lub hybrydowych, ich elementach konstrukcyjnych i użytkowych. Z tą kategorią łączy się bezpośrednio trzeci co do ilości składanych wniosków temat **Napędy/silniki**, w którym złożono 21% wszystkich wniosków w obszarze transportowym (18% pozyskało dofinansowanie). Dotyczył on, jak nazwa wskazuje, projektów i prac B+R prowadzonych nad opracowaniem nowych jednostek napędowych, w tym silników elektrycznych, hybrydowych, ich części, a także optymalizacji zużycia energii, często właśnie dla nowo projektowanych pojazdów.



Kolejnym powiązaniem tematem związanym z obsługą infrastruktury dla nowych pojazdów jest **Ładowanie** (9% złożonych wniosków, 6% dofinansowanych), w którym prace B+R dotyczyły projektowania stacji ładowania pojazdów elektrycznych, optymalizacji procesów ładowania, hybrydowych magazynów energii, ogniw paliwowych i nowych projektów akumulatorów i baterii. Ponownie należy podkreślić, że ta tematyka badawcza i zainteresowanie wnioskodawców, wprost wynika z potrzeby ograniczania emisyjności pojazdów i regulacji, które zakładają, że np. w ramach EU ETS II (BRT ETS) wprowadzony zostanie system handlu emisjami CO₂ w sektorze transportu drogowego, co może przełożyć się finalnie na wzrost cen paliw konwencjonalnych. Transport drogowy zostanie objęty ETS od 2027 r., przy czym procedura jego wdrażania zostanie rozpoczęta od 2025 r. Dodatkowo dyrektywa RED III ustalająca ścieżki dekarbonizacji transportu w UE wskazuje, że do 2030 r. państwa członkowskie powinny osiągnąć (opcja A) 29% udziału paliw odnawialnych i odnawialnej energii elektrycznej w całkowitym zużyciu energii w transporcie lub (opcja B) o 14% zredukować emisje CO₂ w transporcie. Dlatego problematyka związana ze wskazanymi zagadnieniami, nadal będzie kluczowa, a potencjał wdrożeniowy zrealizowanych projektów wzrośnie.

Dominującymi słowami kluczowymi w projektach w ramach tych zagadnień były: #napęd elektryczny, #pojazd elektryczny, #samochód elektryczny, #autobus elektryczny, #systemy zarządzania energią, #efektywność energetyczna, #magazynowanie energii, #ładowanie.

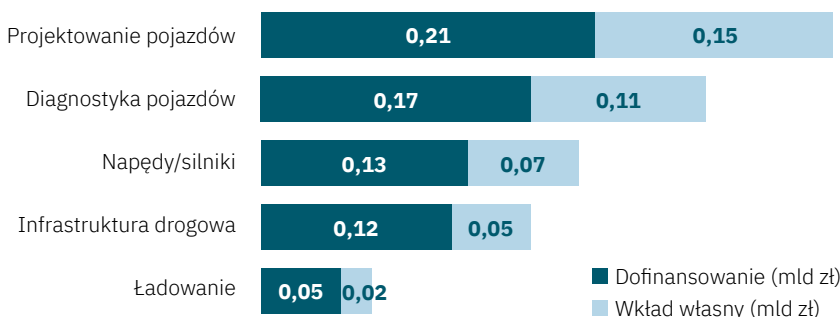


Kolejne, drugie co do wielkości zagadnienie tematyczne dotyczyło **Diagnostyki pojazdów** – 26% wniosków z całej puli wniosków złożonych dla podobszaru Transport kołowy i 28% ze wszystkich rekomendowanych do dofinansowania dotyczyło tej tematyki. Prace badawcze koncentrowały się głównie na opracowaniu systemów automatycznej kontroli stanu pojazdów w oparciu o algorytmy sztucznej inteligencji oraz systemy wizyjne, systemy monitorujące dobrostan i bezpieczeństwo pasażerów, algorytmy optymalizujące pracę silnika, oceniające styl jazdy czy efektywne rozmieszczenie ładunku w pojeździe. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego tematu były: #sztuczna inteligencja, #optymalizacja, #diagnostyka stanu technicznego, #predictive maintenance.



Ostatnia grupa projektów dotyczyła **Infrastruktury drogowej**. Złożono w nim 11% wszystkich wniosków o dofinansowanie z podobszaru Transport kołowy (14% rekomendowanych do dofinansowania). Tematyka projektów oscylowała wokół prac B+R związanych z różnymi elementami wchodzącymi w skład infrastruktury drogowej: od konstrukcji nowych wiat przystankowych, przez systemy związane z sygnalizacją świetlną, oświetleniem, elementami infrastruktury telekomunikacyjnej itp. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były: #bezpieczeństwo, #systemy sygnalizacji świetlnej, #wiaty przystankowe, #systemy oświetleniowe.

Koszty projektów rekomendowanych do dofinansowania dla podobszaru Transport kołowy, z podziałem na kwotę dofinansowania NCBR oraz kwotę wniesioną przez wnioskodawcę w postaci wkładu własnego, przedstawia Rysunek 33.



Rysunek 33.

Koszty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem udzielonego dofinansowania w podziale na podobszary tematyczne Transport kołowy.

Transport powietrzny i technologie kosmiczne

W różnego rodzaju opracowaniach można spotkać się z powszechnie używanym pojęciem „transport lotniczy”. Ta nazwa wydaje się jednak zbyt wąska dla potrzeb niniejszego raportu, ponieważ powinny pod nią być rozumiane wszelkie działania związane z przenoszeniem, transportowaniem drogą powietrzną osób lub towarów, w którym środkami transportu są różne statki powietrzne nie tylko te z kategorii samolotów czy śmigłowców. Dlatego na potrzeby niniejszego zestawienia wprowadzono nowe, szersze pojęcie **Transport powietrzny i technologie kosmiczne**, pod którego definicję wpisuje się, oprócz tradycyjnego lotnictwa załogowego, także lotnictwo bezzałogowe oraz technologie kosmiczne.

W podobszarze Transport powietrzny w latach 2016–2022 złożono 248 wnioski o dofinansowanie, na łączną kwotę blisko 3,4 mld zł (Tab. 15.). Po przeanalizowaniu danych, na podstawie łącznej liczby złożonych wniosków można uznać, że zainteresowanie dofinansowaniem prac B+R ze strony branży nie było duże. Widziano jednak dla sektora potencjał rozwoju i dlatego uruchamiano konkursy tematyczne. W 2016 r. i 2017 r. ogłoszono konkurs InnoSBZ, a w 2019 r. Szybka Ścieżka Technologie kosmiczne. Celem konkursu InnoSBZ było zwiększenie konkurencyjności branży producentów systemów bezzałogowych na arenie międzynarodowej poprzez opracowanie nowoczesnych bezzałogowych statków powietrznych (BSP) czy bezzałogowych platform. Z kolei konkurs Szybka Ścieżka Technologie komiczne, miał na celu zwiększenie konkurencyjności polskich podmiotów, podniesienie poziomu gotowości technologicznej rozwiązań, aby finalnie zwiększyć ich atrakcyjność m.in. dla Europejskiej Agencji Kosmicznej oraz innych dużych integratorów systemów kosmicznych.

Współczynnik sukcesu dla wniosków składanych w ramach podobszaru Transport powietrzny, pomimo różnic w poszczególnych latach, średnio wyniósł blisko 34%, co zagwarantowało udzieleniem dofinansowania na poziomie nieco ponad 700 mln zł.

Tabela 15.

Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w ramach obszaru tematycznego Transport powietrzny i technologie kosmiczne.

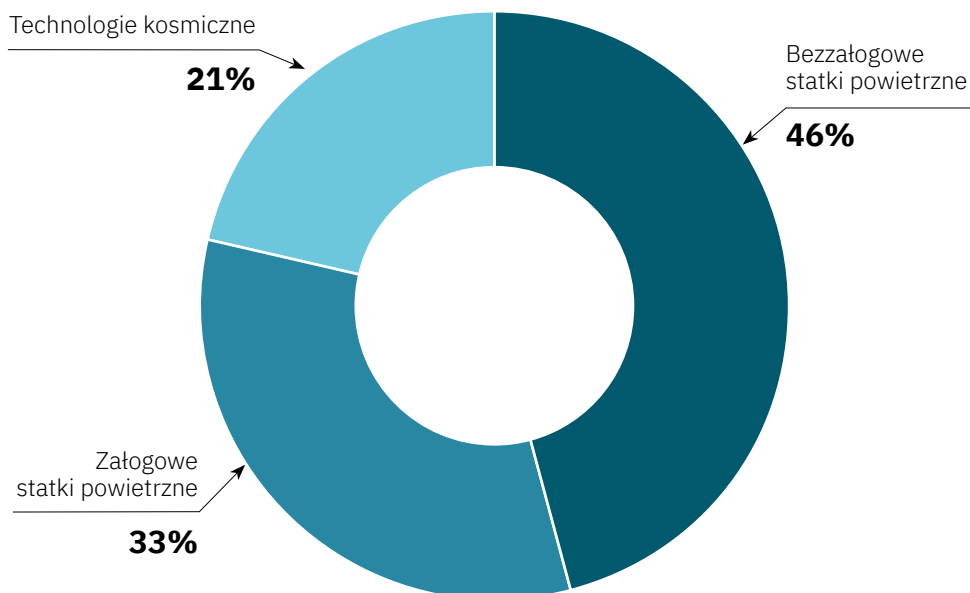
Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	40	0,336	0,508	5	0,029	0,037	12,5
2017	52	0,433	0,601	28	0,174	0,252	53,8
2018	27	0,244	0,366	4	0,020	0,032	14,8
2019	50	0,498	0,704	24	0,279	0,409	48,0
2020	56	0,664	0,999	17	0,162	0,228	30,4
2021	16	0,112	0,165	5	0,035	0,056	31,3
2022	7	0,035	0,046	1	0,004	0,005	14,3
Razem	248	2,322	3,390	84	0,703	1,019	33,9

Podobszar dotyczący Transportu powietrznego nie był licznie reprezentowany pośród całej liczby wniosków złożonych w ramach POIR w latach 2016–2021. W ramach tego obszaru wyodrębniono jednak 3 podobszary tematyczne ujęte w Tabeli 16., aby wykazać odrębność składanych wniosków.

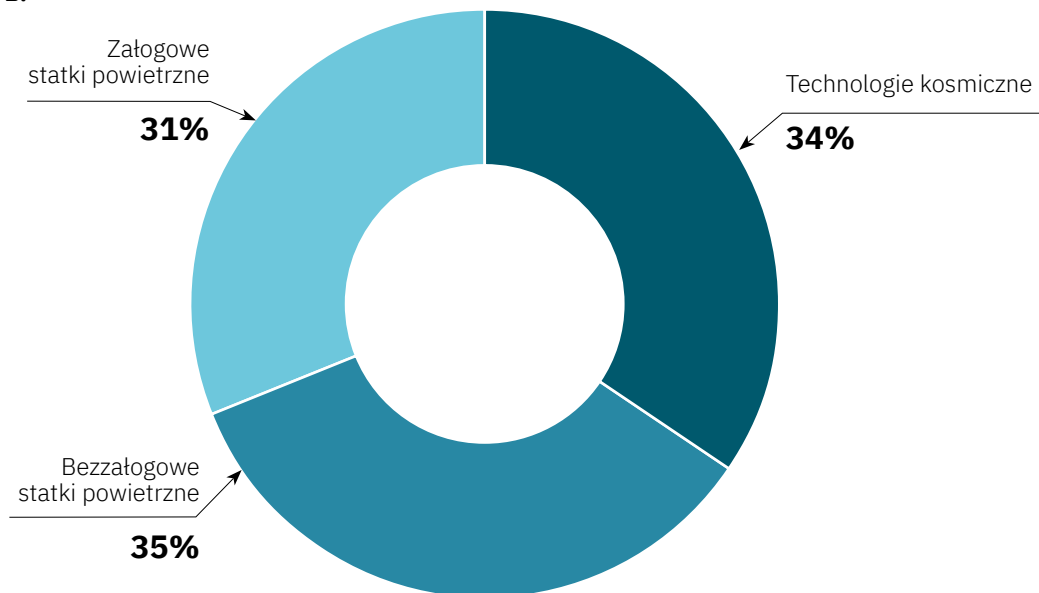
Tabela 16.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania w latach 2016–2022 wraz ze współczynnikiem sukcesu dla obszaru tematycznego Transport powietrzny i technologie kosmiczne.

Podobszar tematyczny	Wnioski złożone	Wnioski rekomendowane do dofinansowania	Współczynnik sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln PLN]
bezzałogowe statki powietrzne	114	29	25,4	7,47
technologie kosmiczne	53	29	54,7	13,08
załogowe statki powietrzne	81	26	32,1	16,26
Razem	248	84	33,9	12,13

A.

B.



Rysunek 34.

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków (A) i liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania (B) w ramach obszaru Transport powietrzny i technologie kosmiczne w latach 2016–2022.



W ramach zagadnienia tematycznego **Bezzałogowe statki powietrzne** – złożono 46% wniosków z całej puli wniosków złożonych dla podobszaru Transport powietrzny i 35% wniosków rekomendowanych do dofinansowania (Rys. 34.). Wskaźnik sukcesu dla kategorii wyniósł nieznacznie ponad 25%, co oznacza, że jest to wynik poniżej średniej dla całego omawianego podobszaru. Aby pobudzić sektor bezzałogowych statków powietrznych do rozwoju dla branży ogłaszano konkursy tematyczne (InnoSBZ), które jednak nie cieszył się dużym zainteresowaniem wnioskodawców. Można więc przypuszczać, że w latach 2016–2017, kiedy tematyczne działania były udostępniane, branża nie była jeszcze gotowa na innowacje, a przyczyną niepowodzenia we wnioskowaniu o środki zewnętrzne była niska jakość wniosków. Z przeprowadzonej na zlecenie NCBR ankiety wynika także, że co czwarty na sześciu beneficjentów deklaruwał chęć zrealizowania swojego projektu bez otrzymania wsparcia z programu sektorowego³⁰. Może to więc częściowo sugerować, że obecny bardzo dynamiczny rozwój BSP jest po części zasługą prywatnego kapitału, a mocnym impulsem, który dodatkowo napędził ich rozwój, była wojna na Ukrainie. Odnosząc się jednak do tematyki wniosków złożonych do dofinansowania w ramach POIR, w kategorii „Bezzałogowe statki powietrzne”, dominowała tematyka związana z możliwością opracowania systemów: do monitorowania i obserwacji trudno dostępnych terenów oraz infrastruktury krytycznej (sieci

³⁰ Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2018), Ocena wsparcia udzielonego w ramach działania 1.2 POIR na rozwój wybranych sektorów gospodarki.

elektroenergetyczne, rurociągi czy gazociągi), umożliwiającących przyspieszenie i zautomatyzowanie dostaw towarów, monitorowania środowiska czy wykrywania substancji niebezpiecznych. Pojawiały się także wnioski związane z optymalizacją konstrukcji BSP w celu zwiększenia ich zasięgów czy czasu lotu. To co czeka nas w przyszłości to prawdopodobnie dalszy rozwój BSP i wykorzystanie ich np. do transportu ludzi. Oficjalny debiut tego środka lokomocji planowany był podczas igrzysk w Paryżu, gdzie niemiecki start-up Volocopter chciał upowszechnić swój produkt Volocity – podniebną taksówkę. Plany jednak się nie powiodły, czego przyczyną było opóźnienie w uzyskaniu certyfikacji silnika. Należy więc jeszcze uzbroić się w cierpliwość i mimo wszystko oczekiwać na pojawienie się w najbliższym czasie na niebie pierwszych taksówek dronów. A presja jest duża, ponieważ nad podobnym rozwiązaniem prowadzone są także prace w Chinach, gdzie firma EHang Holdings uzyskała już swoje pierwsze certyfikaty dla drona do przewozu pasażerów. Firma ma już za sobą nawet pierwszy udany testowy lot z miasta Kunshan do Szanghaju z tym, że był to na razie lot drona z załogą.



Drugim zagadnieniem pod względem liczby złożonych wniosków w tym podobszarze są „**Załogowe statki powietrzne**”. Wśród wniosków złożonych w ramach POIR w tym zagadnieniu dominowały te obejmujące tematykę związaną z: opracowaniem lub modyfikacją konstrukcji statków powietrznych (samolotów, śmigłowców czy szybowców) w celu zwiększenia ich bezpieczeństwa (np. monitorowanie cyklu zużycia podzespołów) czy efektywności ekonomicznej, opracowaniem nowych, niskoemisyjnych układów napędowych czy badaniami zmierzającymi do optymalizacji użycia paliwa oraz prace związane z opracowaniem nowych syntetycznych paliw lotniczych. Tematyka, która była wybierana przez wnioskodawców jest odpowiedzią na wyzwania stawiane przed lotnictwem, które ma być niskoemisyjne i przyczynić się spełnienia celów klimatycznych.



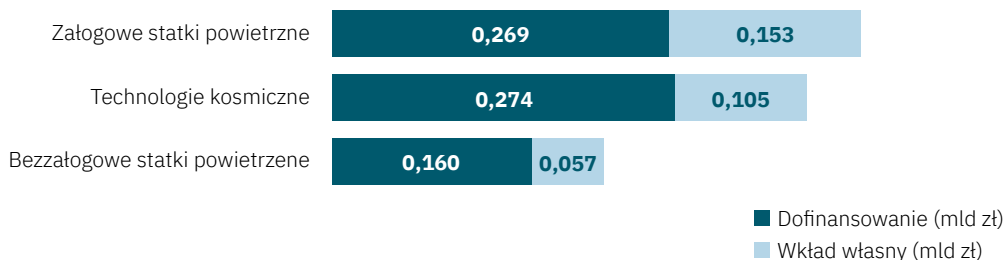
Ostatnim tematem ujętym w ramach Transportu powietrznego, ale równie ważnym co poprzednie kategorie, są **Technologie kosmiczne**. W Polsce branża kosmiczna rozwija się dosyć prężnie, o czym świadczy fakt, że obecnie sektor kosmiczny liczy blisko 400 podmiotów, z czego 300 z nich na co dzień współpracuje z Europejską Agencją Kosmiczną (ESA), a ponad 150 bierze bezpośredni udział w projektach³¹. Najwięcej wniosków w ramach tego podobszaru zostało złożonych w 2019 r. – wówczas został ogłoszony konkurs tematyczny Szybka Ścieżka Technologie kosmiczne. W ramach tego konkursu rekomendację dofinansowania otrzymało 15 projektów, a wysokość dofinansowania przekroczyła 143 mln zł³², co stanowi ponad połowę całkowitych kosztów dofinansowania udzielonych temu sektorowi w latach 2016–2022 (Rys. 35.). Imponujący dla tego zagadnienia i warty wskazania jest wskaźnik sukcesu, wynoszący blisko 55%. W złożonych w ramach POIR w latach 2016–2022 wnioskach dominowała problematyka uwidoczniła także w trendach

³¹ <https://mapainfrastruktury.polsa.gov.pl/>

³² https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/POIR/5_1_1_1_2020/5_1.1.1_2019_lista_rankingowa_procedura_odwolawcza.pdf

europejskich, a mianowicie aktywne wykorzystanie zagadnień związanych z robotyką i automatyką czy mechatroniką. Wśród rekomendowanych do dofinansowania projektów z kolei dominowała tematyka związana z obserwacją Ziemi – systemy optyczne i komunikacyjne dla satelitów czy oprogramowanie, które testuje systemy i podsystemy obiektów wynoszonych na orbitę – bezpieczeństwem kosmicznym oraz telekomunikacją i nawigacją satelitarną. Ten trend potwierdzony jest także w używanych przez beneficjentów we wnioskach słowach kluczowych #bezpieczeństwo #obserwacja #satelity #nanosatelity.

Całkowite koszty projektów rekomendowanych do dofinansowania dla tematyki „załogowych statków powietrznych” wyniosły ponad 0,4 mld zł (Rys. 35.), co wskazuje, że średnio na projekt przyznano ponad 16 mln zł. Najniższe z kolei koszty na realizację działań B+R pochłaniają projekty związane z „bezzałogowymi statkami powietrznymi” – całkowita wartość projektów sięga ponad 0,2 mld zł.



Rysunek 35.

Kwoty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem dofinansowania w podziale na podobszary tematyczne Transport powietrzny i technologie kosmiczne.

Podsumowując działania podjęte przez branżę lotniczą i wskazując to czeka nas w przyszłości watro wskazać, że przemysł lotniczy odpowiada za 3,7% emisji CO₂ w UE. Na świecie odsetek ten wynosi od 2 do 3% i przewiduje się, że do 2050 r. może się potroić³³. Dlatego też Komisja Europejska podjęła działania zapobiegawcze, aby sektor skuteczniej przyczyniał się do realizacji celów klimatycznych i wdrażania inicjatyw stawianych przez Europejski Zielony Ład. W ramach tych działań w 2023 r. Parlament i Rada Europejska zatwierdziły zmiany w Europejskim Systemie Handlu Emisjami (ETS). Do systemu emisji gazów cieplarnianych włączono między innymi lotnictwo. Ma to przyczynić się do stopniowego wycofywania bezpłatnych przydziałów dla sektora lotniczego do 2026 r. i promowania stosowania zrównoważonych paliw lotniczych (SAF). Rada Europejska idzie dalej i wskazując trendy dekarbonizacji transportu lotniczego, w tym samym roku, przyjęła także rozporządzenie ReFuelEU Aviation³⁴.

³³ [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/pl/document/EPRS_ATA\(2023\)745712](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/pl/document/EPRS_ATA(2023)745712)

³⁴ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2405 z dnia 18 października 2023 r. w sprawie zapewnienia równych warunków działania dla zrównoważonego transportu lotniczego (ReFuelEU Aviation), Dz.U.UE.L.2023.2405.

Logistyka w transporcie

Kolejny, trzeci co do wielkości podobszar tematyczny **Logistyka w transporcie** został bardziej szczegółowo opisany w rozdziale 2.1 Inżynieria komputerowa, elektronika, oprogramowanie, telekomunikacja. Podobszar ten stanowił 17% ogólnej liczby złożonych wniosków (16% rekomendowanych do dofinansowania) (Rys. 30.). Dla celów statystycznych należy wspomnieć, że dofinansowano projekty na łączną kwotę 0,38 mld zł, przy całkowitym ich koszcie w wysokości 0,58 mld zł, a współczynnik sukcesu wyniósł 32,19%. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były: #sztuczna inteligencja, #optymalizacja, #systemy zarządzania, #logistyka.

Automatyzacja/materiały

W podobszarze **Automatyzacja/materiały** złożono 13% wszystkich wniosków z obszaru Transport (dofinansowanie uzyskało 14% wniosków). Tematyka dotyczyła głównie procesów automatyzacji produkcji materiałów dla transportu (co zostało szerzej opisane w rozdziałach dotyczących Automatyzacji i Technologii materiałowych). Prace B+R dotyczyły zarówno nowoprojektowanych materiałów, jak i zwiększenia jakości wytwarzania elementów z materiałów już istniejących, ograniczenia materiało- i energochłonności produkcji. Ponownie istotną rolę odgrywały tu uwarunkowania prawne związane ograniczaniem emisyjności transportu, a co za tym idzie coraz wyższe oczekiwania jakościowe i funkcjonalne w stosunku do materiałów, dążenie do zmniejszania masy części np. samochodowych, w celu poprawy ich efektywności energetycznej, co ma przełożenie na niższe zużycie paliwa w silniku spalinowym lub większy zasięg w pojazdach elektrycznych itp. Najczęściej występującymi słowami kluczowymi były: #tworzywa sztuczne #automatyzacja #kompozyty #stopy aluminium.

Transport wodny

Kolejny podobszar **Transport wodny**, obejmował 10% wszystkich złożonych wniosków o dofinansowanie (10% rekomendowanych do dofinansowania). Dotyczył on przede wszystkim rozwiązań związanych z projektowaniem jednostek pływających lub ich typoszeręgów z napędami zasilanymi elektrycznie, paliwem LNG lub hybrydowo. Biorąc pod uwagę planowaną dekarbonizację transportu morskiego w UE, która została wyrażona w dyrektywie FuelEU Maritime³⁵ i zakłada, że w latach 2025–2050 redukcja emisji CO₂ w transporcie morskim wyniesie 80% (do 2030 paliwa odnawialne i niskoemisyjne (np. biopaliwa, LNG), mają stanowić 6–9% mieszanki paliwowej w międzynarodowym transporcie morskim, a docelowo w 2050 r. ma to już być zakres 86%–88%), obszar ten będzie dalej wymagał poszukiwania innowacyjnych rozwiązań w tym zakresie. Wnioskodawcy zainteresowani byli również pracami B+R nad

³⁵ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1805 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie stosowania paliw odnawialnych i niskoemisyjnych w transporcie morskim oraz zmiany dyrektywy 2009/16/WE, Dz.U.UE.L.2023.234.48.

opracowywaniem spełniających podwyższone normy bezpieczeństwa urządzeniami wyposażenia pokładowego dla nowobudowanych i remontowanych jednostek pływających oraz obiektów offshore. W latach 2018 i 2019 NCBR ogłosiło 2 konkursy w ramach poświęconego tej tematyce programu sektorowego InnoShip. Niestety zainteresowanie konkursami okazało się niższe niż przewidywano, a skuteczność Wnioskodawców była poniżej średniej dla wszystkich programów NCBR – na poziomie 26%. W efekcie wykorzystano zaledwie 17,5% środków przewidzianych na cały program³⁶. Ewaluacja programu wykazała, że mogło mieć to związek z błędami przy określaniu zakresów tematycznych (niektóre obszary badawcze były zakreślone zbyt szeroko, a niektóre dla odmiany zbyt wąsko), dodatkowo niektóre tematy szczegółowe odpowiadały w dużej mierze jedynie na problemy i potrzeby pojedynczych przedsiębiorstw. Wnioskodawcom zabrakło również doświadczenia w aplikowaniu o środki publiczne, ponieważ było to pierwsze tego typu wsparcie dla tego sektora. Problemem był również wysoki, ze względu na specyfikę obszaru, wkład własny, jaki musiały wyłożyć przedsiębiorstwa realizujące projekty. Niemniej jednak część Wnioskodawców skutecznie aplikowała w kolejnych, horyzontalnych konkursach Szybkiej Ścieżki. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego podobszaru były: #napęd hybrydowy, #silnik elektryczny, #napęd bezemisyjny, #LNG. Łączna wartość projektów rekomendowanych do dofinansowania w tym podobszarze wyniosła 0,74 mld zł, przy dofinansowaniu NCBR sięgającym 0,37 mld zł.

Transport szynowy

Podobszar związany z **Transportem szynowym** obejmował 7% wszystkich złożonych wniosków o dofinansowanie (8% rekomendowanych do dofinansowania). Zagadnienia badawcze dotyczyły w dużej mierze projektowania pojazdów, ich napędów (np. spalinowo-elektrycznych), elementów konstrukcyjnych oraz infrastruktury kolejowej, systemów diagnostyki i zarządzania ruchem. Kolej wytwarza tylko 0,4% unijnych emisji gazów cieplarnianych pochodzących z transportu, jest więc bardzo ekologicznym środkiem transportu. W ramach europejskiego Zielonego Ładu Komisja Europejska przedstawiła w grudniu 2020 r. strategię zrównoważonej i inteligentnej mobilności. Wskazuje ona unijne cele w sektorze transportu na najbliższe dziesięciolecie: mobilność ma być ekologiczna, inteligentna i odporna. Jeżeli chodzi o kolej, strategia proponuje podwoić do 2030 r. natężenie przewozów wysokoprzepustowej kolei w UE³⁷. W 2016 r. NCBR ogłosiło konkurs w ramach dedykowanego tej tematyce programu sektorowego InnoTabor, którego celem głównym było zwiększenie innowacyjności i konkurencyjności polskiego sektora przemysłu taboru szynowego (kolejowego i miejskiego) w perspektywie 2023 r.³⁸. Program skierowany był do dwóch grup beneficjentów: integratorów pojazdów szynowych oraz producentów podzespołów. W ramach tego konkursu wpłynęło 14 wniosków o dofinansowanie (10 zostało rekomendowanych do dofinansowania, współczynnik sukcesu był bardzo wysoki, wnioski w dużej mierze składali doświadczeni beneficjenci), wnioskowana kwota dotacji wynosiła 160,339 mln zł, co nie wyczerpywało założonej

³⁶ Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2020), Ocena śródkresowa programu INNOship.

³⁷ <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/rail-transport-policy/>

³⁸ Cele szczegółowe: 1) zwiększenie aktywności podmiotów z sektora przemysłu taboru szynowego w zakresie działalności B+R; 2) zwiększenie liczby innowacji w sektorze; 3) zmniejszenie negatywnego oddziaływania przemysłu i transportu szynowego na środowisko, studium wykonalności programu.

alokacji (wykorzystanie alokacji na poziomie 80%). Zainteresowanie konkursem było mniejsze niż zakładano na etapie tworzenia studium wykonalności³⁹, jednak większość beneficjentów kontynuowała aplikowanie o środki dla rozwiązań B+R związanych z transportem kolejowym w ramach horyzontalnych konkursów Szybkiej Ścieżki. Dodatkowo w 2017 r. na mocy umowy pomiędzy NCBR, a PKP PLK S. A. ustanowiono tzw. Wspólne Przedsięwzięcie pn.: „Badania i Rozwój w Infrastrukturze Kolejowej – BRIK” z budżetem w wysokości 50 mln zł. Zagadnienia konkursu obejmowały obszary związane z systemami zarządzania ruchem kolejowym, zmniejszeniem negatywnego oddziaływania transportu kolejowego na środowisko, zwiększeniem dostępności obiektów związanych z obsługą podróżnych, zwiększeniem odporności infrastruktury kolejowej na czynniki klimatyczne i ingerencję osób trzecich oraz usprawnieniem procesu utrzymania i modernizacji infrastruktury kolejowej. Złożono 30 wniosków, spośród których wyłoniono 10 beneficjentów, z którymi podpisano umowy (wykorzystanie alokacji na poziomie 70%). Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego podobszaru były #tramwaj, #tabor szynowy, #wagon, #systemy zarządzania ruchem, #szyny. W tym obszarze dofinansowano wnioski na kwotę 0,44 mld zł o łącznej wartości 0,89 mld zł.

Pojazdy i maszyny robocze

Ostatni rozpatrywany podobszar obejmuje **Pojazdy i maszyny robocze**. Złożono w nim 4% wszystkich wniosków o dofinansowanie z obszaru Transport (6% rekomendowanych do dofinansowania). Główny aspekt badawczy położony był na projektowanie elementów pojazdów i maszyn roboczych, optymalizację ich konstrukcji, włączanie elementów uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji w zakresie sterowania i pracy autonomicznej. Wnioski dotyczyły maszyn i pojazdów dla różnych branż np. budowlanej, górniczej itp. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego podobszaru były #modułowość, #zdalne sterowanie, #autonomia.

2.5. Rozwiązania dla nauk społecznych, w tym ekonomii i finansów



Niniejszy rozdział dotyczy dziedzin i dyscyplin, które nie mieszczą się w klasycznie rozumianych naukach ścisłych lub przyrodniczych. Obejmuje on projekty, których głównym celem było opracowanie innowacyjnych rozwiązań w obszarze ekonomii oraz innych nauk społecznych, z ukierunkowaniem na zastosowanie w gospodarce. Wnioski te dotyczyły problematyki związanej z marketingiem, zarządzaniem (w tym zarządzaniem zasobami ludzkimi), finansami, bankowością, edukacją, profilaktyką zdrowotną, psychologią, a nawet turystyką – w szczególności w kontekście zarządzania procesami biznesowymi. Warto podkreślić, że wiele z tych projektów miało charakter interdyscyplinarny, łącząc nauki

³⁹ Grupa inicjatywna przedsiębiorstw kolejowych (2015), Studium wykonalności Programu sektorowego INNOtabor.

społeczne z innymi dziedzinami wiedzy, a także wykorzystując zaawansowane technologie komputerowe do rozwiązywania problemów badawczych. W tym kontekście ekonomia nie jest zatem rozumiana wyłącznie jako nauka teoretyczna (tzw. nauka o gospodarowaniu), lecz jako praktyczne narzędzie do rozwiązywania konkretnych problemów gospodarczych i handlowych.

Najczęściej używanymi słowami kluczowymi we wnioskach rekomendowanych do dofinansowania w tym szerokim obszarze były: #AI, #ML, #Big data, #blockchain, #sieci neuronowe, a w dalszej kolejności #automatyzacja, #optymalizacja, #e-commerce. I faktycznie, biorąc pod uwagę nie tylko słowa kluczowe, lecz przede wszystkim przedmiot badań i zakres zadań projektowych, warto zauważyć, że wiele projektów w badanym obszarze zakładało wykorzystanie uczenia maszynowego i algorytmów sztucznej inteligencji. Ostatecznie w podobnym zakresie złożono 1166 wniosków na kwotę dofinansowania 5,58 mld zł, przy całkowitym koszcie projektów 8,2 mld zł (Tab. 17.).

Tabela 17.

Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w ramach obszaru Ekonomia, finanse i nauki społeczne w NCBR-POIR 2016–2022.

Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	96	0,414	0,633	6	0,033	0,057	6,3
2017	175	0,865	1,370	49	0,173	0,232	28,0
2018	154	0,736	1,071	31	0,159	0,239	20,1
2019	159	0,833	1,202	45	0,197	0,287	28,3
2020	384	1,810	2,600	97	0,415	0,625	25,3
2021	116	0,482	0,725	33	0,162	0,253	28,4
2022	82	0,449	0,622	22	0,114	0,159	26,8
Razem	1166	5,588	8,222	283	1,253	1,853	24,3

Podobnie jak w innych badanych obszarach, również w zakresie projektów z dziedziny nauk społecznych dostrzec można tendencję wzrostową w liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania oraz zwiększoną kwotę dofinansowania, z największym skokiem pomiędzy 2019 r. a 2020 r., co można tłumaczyć większą alokacją środków w tym czasie. Łącznie, biorąc pod uwagę wszystkie kategorie w badanym obszarze, dofinansowano 283 projekty na kwotę 1,253 mld zł, przy całkowitym koszcie dofinansowanych projektów wynoszącym 1,853 mld zł. Współczynnik sukcesu, czyli odsetek dofinansowanych wniosków w danym podobnym zakresie, wynosi średnio 24,3%. Oznacza to, że około jedna czwarta wniosków z zakresu nauk społecznych otrzymała dofinansowanie. Przy czym można zauważyć, że wskaźnik sukcesu był stosunkowo stabilny w kolejnych latach,

z pewnymi wahaniami w odniesieniu do poszczególnych kategorii tematycznych, na które podzielono obszar ze względu na jego bogaty zakres i tematyczną złożoność. Dla przykładu, co zostało pokazane w Tabeli 18, aż 1/3 wniosków z zakresu finansów i bankowości zostało ocenionych pozytywnie i otrzymywało dofinansowanie, podobnie jak te z kategorii związanej z zarządzaniem zasobami ludzkimi (HR, praca, bhp), jakkolwiek pozostałe projekty nie odbiegają daleko od tej reguły.

Tabela 18.

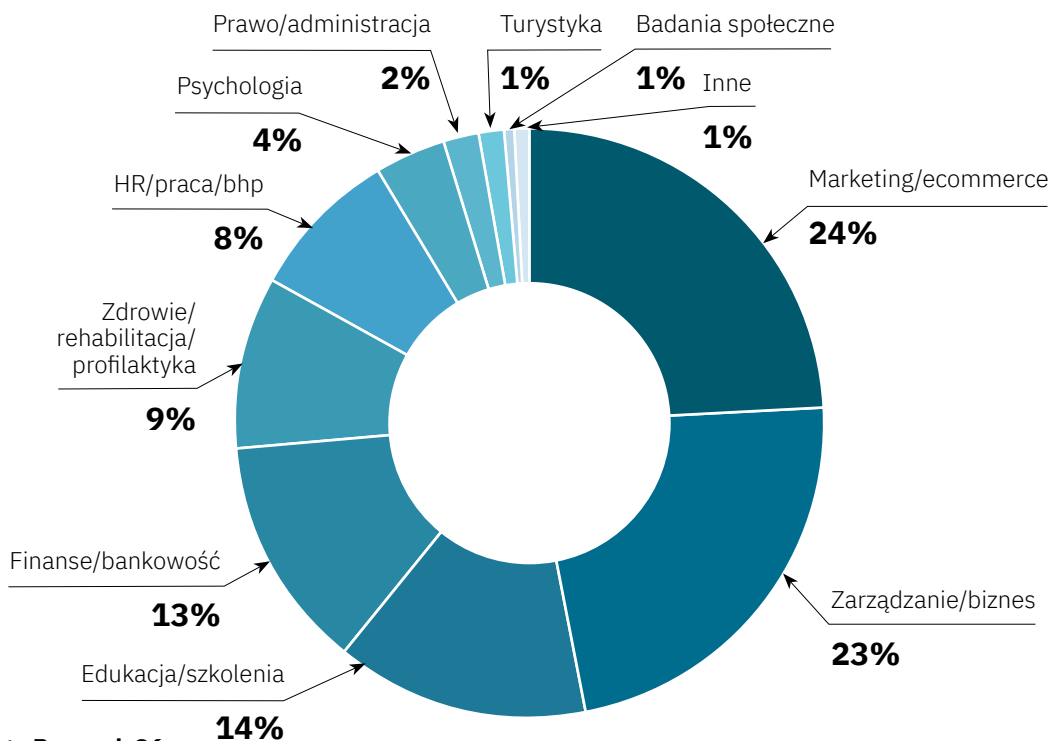
Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania w latach 2016–2022 wraz ze współczynnikiem sukcesu dla obszaru Ekonomia, finanse i nauki społeczne, z podziałem na podobszary w NCBR-POIR 2016–2022.

Podobszar tematyczny	Wnioski złożone	Wnioski rekomendowane do dofinansowania	Współczynnik sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln PLN]
marketing/ecommerce	283	72	25,4	5,98
zarządzanie/biznes	266	50	18,8	5,41
edukacja/szkolenia	162	34	21,0	6,79
finanse/bankowość	149	49	32,9	10,19
zdrowie/rehabilitacja/profilaktyka	111	23	20,7	5,71
HR/praca/bhp	97	32	33,0	5,18
Psychologia	43	12	27,9	6,09
prawo/administracja	24	4	16,7	6,09
Turystyka	16	5	31,3	3,99
badania społeczne	8	2	25,0	3,52
Inne	7	0	0,0	0,00
Razem	1166	283	24,3	6,55

Istotnym wnioskiem z analizy danych finansowych projektów w obszarze nauk społecznych jest ten, że co do zasady projekty w naukach społecznych charakteryzują się przeciętną w stosunku do innych obszarów (a zatem nie tak bardzo niską, jak mogłaby wskazywać na to intuicja) zasobochłonnością. Średni koszt dofinansowanego projektu wyniósł 6,5 mln zł, przy rozpiętości od ok. 3,5 mln zł do 10,2 mln zł.

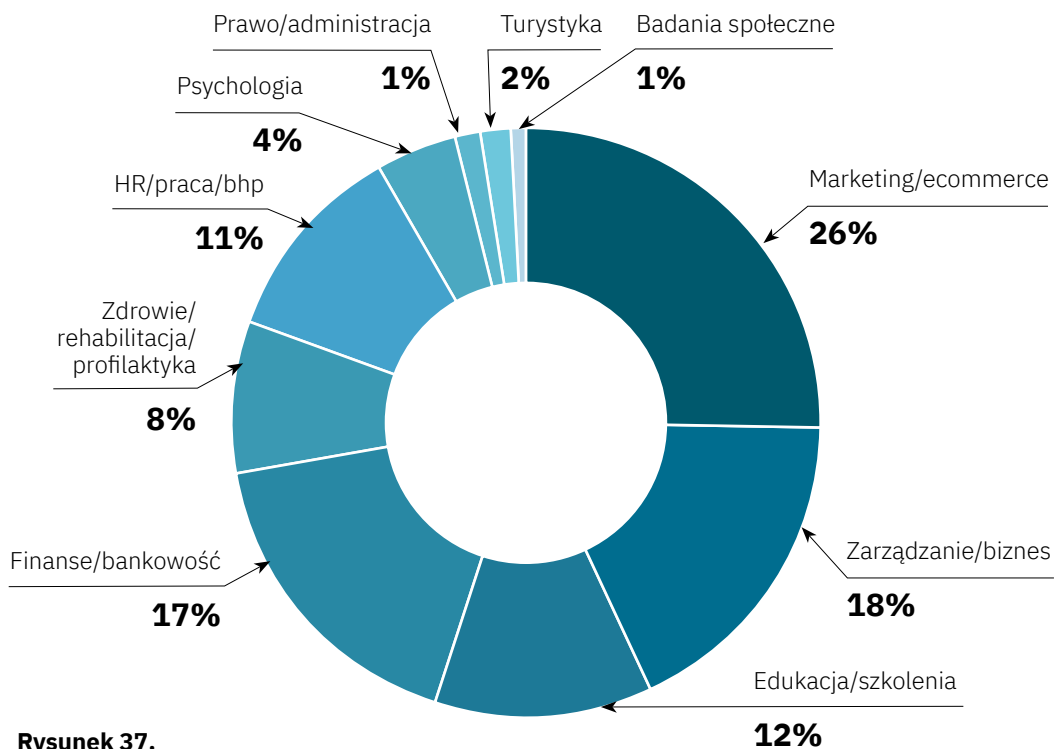
Dane obejmują bardzo kompleksowy i multidyscyplinarny obszar, dlatego warto szczegółowo prześledzić, jakie były podejmowane kierunki dociekań w ramach prac badawczych. Poniższy wykres ilustruje procentowy rozkład złożonych wniosków w podziale na wiodące podobszary (Rys. 36.).

Kolejny zaś wykres ilustruje procentowy rozkład wniosków rekomendowanych do dofinansowania w podziale na wiodące podobszary (Rys. 37.).



Rysunek 36.

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków w ramach obszaru tematycznego Ekonomia, finanse i nauki społeczne w NCBR-POIR 2016–2022.



Rysunek 37.

Udział podobszarów tematycznych w liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania w ramach obszaru tematycznego Ekonomia, finanse i nauki społeczne w NCBR-POIR 2016–2022.



Jak widać, zwiększone zapotrzebowanie na dofinansowanie dotyczyło głównie innowacyjnych projektów w marketingu, sprzedaży internetowej, zarządzaniu, usługach biznesowych. Jest to związane z bieżącymi trendami, takimi jak przechodzenie do handlu internetowego, które nasiliło się w czasie pandemii, oraz zapotrzebowaniem na nowe rozwiązania w usługach okołobiznesowych. Znaczące są przy tym różnice w liczbie wniosków dla wiodących kategorii, takich jak: **Marketing/e-commerce, Zarządzanie/biznes** w stosunku do pozostałych branży. Warto przy tym podkreślić, że projekty z dziedziny marketingu związane były głównie z handlem internetowym, skupiały się na wykorzystaniu AI i ML do usprawnienia procesów biznesowych, poprawy doświadczeń klientów i zwiększenia efektywności działań marketingowych i sprzedażowych. Wśród tej kategorii dominowały projekty e-commerce, takie jak: personalizacja zakupów, optymalizacja sprzedaży, systemy rekomendacji produktów, analiza rynku i automatyzacja procesów biznesowych. Wiodące słowa kluczowe dla podobszaru marketing/e-commerce to: #uczenie maszynowe, #sztuczna inteligencja, #ecommerce, #big data – wyraźne jest czerpanie wiedzy z technik komputerowych w celu rozwiązywania problemów o charakterze ekonomicznym, co – jak już wcześniej wspomniano – znajduje potwierdzenie w treści wniosków o dofinansowanie.

Z kolei projekty z kategorii zarządzania skoncentrowane były właśnie na tworzeniu systemów zarządzania operacyjnego, analizy efektywności, predykcyjnego utrzymania ruchu. Kluczową rolę odgrywała w nich analityka danych, realizowana za pomocą zaawansowanych technologii: AI i algorytmów, blockchain, Big Data oraz IoT, które są używane do rozwijania zaawansowanych, zintegrowanych systemów i narzędzi, osadzonych w problematyce zarządzania wiedzą, prognozowania, monitorowania oraz automatyzacji procesów. Wiąże się to z występowaniem dominujących słów kluczowych dla projektów z zarządzania i biznesu, o których należą przede wszystkim: #sztuczna inteligencja, #uczenie maszynowe, #blockchain, #automatyzacja, #big data.

Warto zwrócić również uwagę na aktywność wnioskodawców w sektorze bankowym, w którym ciągle poszukuje się nowych rozwiązań i udoskonaleń. Jest to już obecnie dobrze rozwinięta branża, ale jednocześnie niosąca ze sobą znaczny potencjał do dalszego rozwoju, podobnie jak tematyka edukacyjna. Warto zaznaczyć, że projekty z zakresu finansów i bankowości także opierały rozwój innowacyjnych technologii finansowych o technologie informatyczne – AI, ML, blockchain – do poprawy efektywności, bezpieczeństwa i dostępności usług finansowych oraz systemów płatności elektronicznych, co potwierdzają główne słowa kluczowe używane w tych projektach: #blockchain, #sztuczna inteligencja, #uczenie maszynowe. Z kolei do zasadniczych elementów w przedmiocie badań należała analiza ryzyka i detekcja nadużyć w transakcjach elektronicznych, opracowanie narzędzi do identyfikacji i przewidywania nieuczciwości oraz tworzenie innowacyjnych platform finansowych wspierających przedsiębiorstwa. Projekty koncentrowały się także na optymalizacji procesów inwestycyjnych i ocenie ryzyka, rozwijając modele predykcyjne i systemy rekomendacyjne dla inwestorów.



Podobnie jak inne branże, popularna wśród wnioskodawców problematyka związana z **Edukacją i szkoleniami**, korzysta z aktualnych technologii, takich jak AI, VR/AR czy symulatorów, do tworzenia innowacyjnych narzędzi edukacyjnych, ale też terapeutycznych. Celem projektów w tej kategorii było wspieranie rozwoju osobistego, uczenia się i zdobywania umiejętności przez różne grupy, w tym dzieci, młodzież i osoby z niepełnosprawnościami. Projekty obejmowały symulacje, interaktywne aplikacje, platformy e-learningowe i techniki gamifikacyjne dla edukacji i szkoleń. Inne projekty z tej kategorii koncentrowały się na innowacyjnych rozwiązaniach sprzętowych i programowych do edukacji domowej, przedszkolnej i wczesnoszkolnej. Warto zauważyć, że w ramach tej grupy tworzone były także specjalistyczne narzędzia terapeutyczne dla dzieci z niepełnosprawnościami, wspierające rozwój fizyczny, emocjonalny i poznawczy. Przy czym w gronie tych projektów mieszczą się osiągnięcia, które nie są związane bezpośrednio z obszarem medycyny, a zatem nie urządzenia czy oprogramowanie *stricte* medyczne, lecz raczej oferujące wsparcie w rozmaitych terapiach łączących się z kwestiami edukacyjno-szkoleniowo-psychologicznymi. Dla tego podobszaru dominującymi słowami kluczowymi były: #rzeczywistość wirtualna, #uczenie maszynowe, #symulator, #system szkoleniowy.



Kwestia wykorzystania metod edukacyjnych dla rozwoju zdrowotnego łączy się z kategorią tematyczną związaną ze **Zdrowiem i profilaktyką** – wyróżniono w niej projekty powiązane pośrednio z opieką zdrowotną, które jednak nie tworzyły urządzeń medycznych w sensie prawnym, ale obejmowały innowacyjne rozwiązania wspomagające terapie lub profilaktykę. Były to zwykle rozwiązania dla systemów wsparcia dla osób starszych, które wykorzystują technologie cyfrowe do usprawnienia diagnostyki i opieki, jak też przeciwdziałające zagrożeniom zdrowotnym, w tym pandemiom, rozwijające systemy monitorowania lub nawet przewidywania pandemii. Wiodące słowa kluczowe w tej kategorii to: #big data, #sztuczna inteligencja, #telemedycyna.



Projekty nieco mniej popularne objęły inicjatywy powiązane z szeroko zakreśloną kategorią **Zarządzania zasobami ludzkimi** (HR, ale też generalnie zagadnieniami pracy i bhp). W tej grupie interesujące były projekty dotyczące nie tylko procesów rekrutacyjnych, ale też analizy danych dotyczących pracy i efektywności zespołów. Zaawansowane technologie (ponownie najczęściej: AI, ML, VR, blockchain) były wykorzystywane do automatyzacji rekrutacji i zarządzania personelem, w tym analizy CV, realizacji testów kompetencyjnych, ale też inteligentnej oceny kandydatów (np. w ramach badań nad możliwościami automatyzacji czy cyfryzacji procesów *Assesment Center*). Obejmowały także systemy wielokanałowej reklamy rekrutacyjnej, personalizację ofert pracy, analizę wzorców pracy oraz, co równie ważne i osiągalne dzięki nowoczesnym technologiom ML, predykcję rotacji i retencji pracowników. Dominowały następujące słowa kluczowe: #sztuczna inteligencja, #uczenie maszynowe, #sieci neuronowe, #HRtech.

Warto przy tym zauważyć, że zarówno branża edukacyjno-szkoleniowa, jak i związana z zasobami ludzkimi, są blisko powiązane z wiedzą z zakresu psychologii. Projekty związane bezpośrednio z tą dziedziną stanowiły stosunkowo niewielki odsetek zgromadzonych w obszarze nauk społecznych, stanowią jednak wśród nich ważną grupę. Nieliczną (43 projekty – Tabela 18.), jednak wobec występujących obecnie problemów społecznych, na tyle ważną, że wartą wyróżnienia, jako że inicjatywy z tego zakresu poświęcone były rozwijaniu innowacyjnych technologii wspierających psychologię, a zwłaszcza terapię, diagnostykę i leczenie uzależnień. Wydaje się przy tym, że projekty z tej kategorii nie w pełni odzwierciedlają aktualne zapotrzebowanie społeczne i naukowe na rozwiązania z tej dziedziny. Z jednej strony ich obecność może wskazywać na wzrastającą świadomość znaczenia zdrowia psychicznego oraz konieczność większej liczby badań i inicjatyw związanych z tą dziedziną. Niestety projekty z tego zakresu pozostają w pewnej niszy, która wymaga wsparcia ze względu na potrzebę społeczną, wynikającą z pogarszających się statystyk, związanych ze zdrowiem psychicznym społeczeństwa, w szczególności dzieci i młodzieży⁴⁰. Projekty z tego zakresu koncentrowały się na tworzeniu inteligentnych narzędzi do diagnozy psycho-społeczno-edukacyjnej, terapii cyfrowej i platform profilujących behawioralnie klientów. Obejmowały rozwój platform terapeutycznych, narzędzi diagnostycznych oraz gier terapeutycznych opartych na AI, wspierających osoby w kryzysie psychicznym i terapii uzależnień. Dodatkowo, wiedza z zakresu psychologii wykorzystywana była również w multidyscyplinarnych projektach poświęconych segmentacji śladów cyfrowych czy personalizacji przekazów (w różnych dziedzinach, od bankowości po e-commerce). Wiodące słowa kluczowe wśród dofinansowanych wniosków to: #psychometria, #psychologia, #sztuczna inteligencja, #diagnostyka psychologiczna.



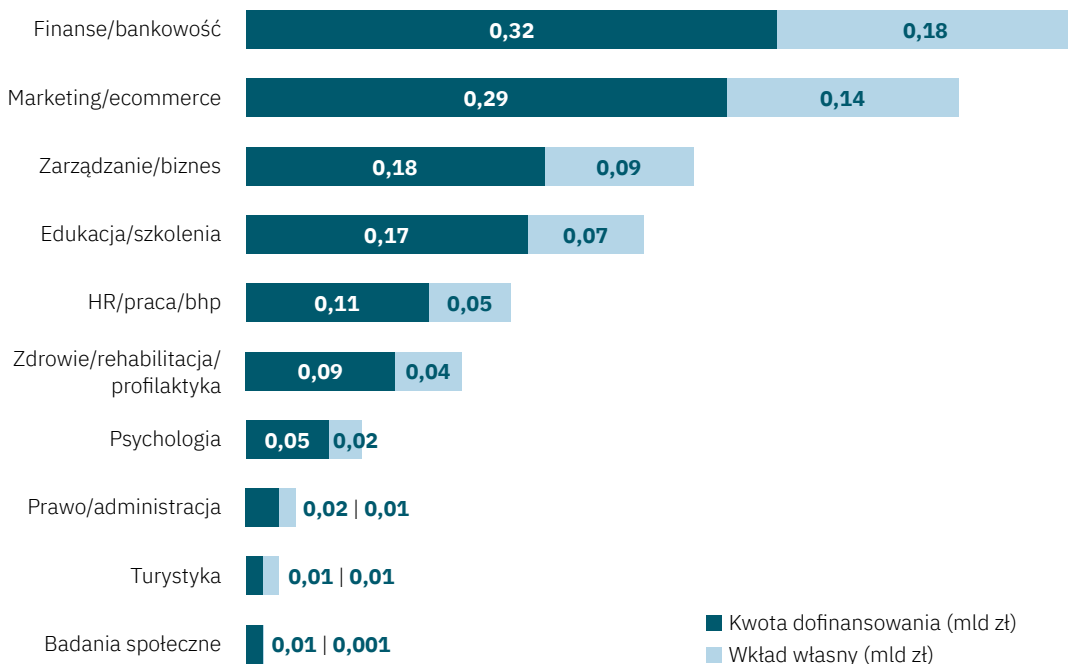
Obok psychologii, warto także wspomnieć o pozostałych, mniej licznie reprezentowanych kategoriach. Były to na przykład projekty związane z tematyką **Prawa i administracji**. Dofinansowano łącznie 24 projekty tworzące narzędzia informatyczne wspierające prawo, administrację publiczną i zarządzanie w administracji wykorzystujące AI i ML do automatyzacji procesów, takich jak analiza dokumentów prawnych, generowanie wniosków restrukturyzacyjnych czy ocena wiarygodności podmiotów gospodarczych – czyli z pogranicza zarządzania/biznesu, ale ukierunkowane na kwestie prawne. W ramach projektów tworzone były platformy wspierające interakcje i procesy sądowe, zarówno cywilne, jak i karne, jak też systemy automatyzujące monitorowania zmian aktów prawnych, ocenę ryzyka nieregulowania zobowiązań finansowych czy np. obsługę procesów komorniczych. Drugim takim podobszarem tematycznym była **Turystyka**. Realizowane były nieliczne (zaledwie 5 na złożonych 16 wniosków, które zaliczono o tej kategorii), lecz interesujące projekty związane z przemysłem turystycznym, rozwijające innowacyjne technologie dla usprawnienia procesów biznesowych i lepszych, spersonalizowanych usług.

⁴⁰ Badanie jakości życia dzieci i młodzieży, perspektywa dzieci (2021) i ich rodziców (2022), Obszar – samopoczucie psychiczne, Rzecznik Praw Dziecka, Warszawa 2023. <https://samorząd.gov.pl/web/scdn-kielce/badanie-jakosci-zycia-dzieci-i-mlodziezy-w-polsce-raport-z-badania>

Skupiały się na inteligentnych systemach wyszukiwania ofert turystycznych, opartych na algorytmach rozumienia języka naturalnego i predykcyjnych. Tworzone były narzędzia wspierające obsługę gości hotelowych, generowanie spersonalizowanych ofert oraz automatyzację tych procesów.

Równie niewielka grupa projektów poświęcona była realizacji procesów badawczych w „naukach społecznych”. Projekty te skupiały się na opracowywaniu nowoczesnych narzędzi badawczych oraz wykorzystaniu zaawansowanych technologii informatycznych do diagnozowania i analizowania zjawisk społecznych i ekonomicznych. Obejmowały tworzenie paneli badawczych, narzędzi diagnozy społeczno-ekonomicznej, systemów ankiet online.

Liczbę wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania do pewnego stopnia (choć nie jest to zależność w pełni liniowa) odpowiada tzw. intensywność dofinansowania, czyli ilość środków przyznanych na dofinansowanie realizacji projektów poszczególnych kategoriach, idąca w parze z ogólną wartością (sumą wielkości budżetów) projektów w poszczególnych kategoriach tematycznych. Ilustruje to kolejny wykres (Rys. 38.).



Rysunek 38.

Kwoty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem dofinansowania w podziale na podobszary tematyczne.

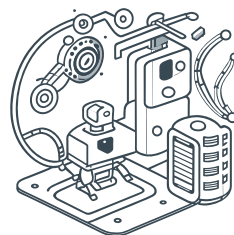
Łączna wartość 283 rekomendowanych do dofinansowania wniosków w obszarze nauk społecznych wyniosła nieco ponad 1,85 mld zł, w tym wartość dofinansowania osiągnęła 1,25 mld zł. Największe środki finansowe skupiły się w obszarach finanse/bankowość oraz marketing/e-commerce, a najmniejsze przeznaczono na badania społeczne i turystykę, co jest oczywiście związane z bezwzględnymi liczbami dofinansowanych wniosków w tych kategoriach tematycznych. Warto przy tym nadmienić, że liczba wniosków w poszczególnych kategoriach zmieniała się w różnych latach, bez wyraźnych trendów wzrostu czy spadku, zasadna jest zatem ich uśredniona analiza.

Dominacja kategorii pod względem liczby projektów i idącym za tym dofinansowaniem wynika z dynamicznego rozwoju tych sektorów, które stanowią istotne obszary gospodarki. Może to również świadczyć o ich strategicznym znaczeniu dla rozwoju gospodarki oraz o możliwości podejmowania działań o innowacyjnym charakterze, możliwościach modernizacji oraz zwiększania konkurencyjności, co wskazuje na potencjalne przewagi konkurencyjne tych branż. Z drugiej strony, niższa liczba wniosków w obszarach takich jak prawo/administracja czy turystyka mogłyby sugerować mniejszą potrzebę finansowania i mniejszy potencjał innowacyjny tych sektorów, zwłaszcza, że wykorzystują rozwiązania, które powstały w ramach innych dziedzin, takich jak np. technologie cyfrowe. W zależności od strategicznych kierunków rozwoju mechanizmów wsparcia finansowego, takie rozkłady absorpcji środków mogą wskazywać na potrzebę przemyślenia alokacji środków w kolejnych perspektywach programowych. Na przykład, jeśli celem jest wspieranie różnych sektorów, może istnieć potrzeba wzmocnienia obszarów, które wykazują obecnie mniej wniosków a więc absorbują mniej środków. Z drugiej strony, jeśli potencjalne działania (programy, inicjatywy strategiczne) miałyby na celu wspieranie sektorów o największym potencjale wzrostu, to zróżnicowany rozkład alokacji pomiędzy różnymi branżami można uznać za odpowiedni, przy czym – bez względu na wybraną ścieżkę – istotne staje się monitorowanie skutków tego wsparcia w dłuższej perspektywie.

Z kolei z punktu widzenia przedstawicieli analizowanych kategorii czy branż gospodarki, praktycznym wnioskiem jest konieczność świadomego składania silnych i dobrze opracowanych wniosków projektowych, zwłaszcza w obszarach z dużą konkurencją (finanse, zarządzanie, marketing/e-commerce). Dodatkowo należy podkreślić, że dziedziny związane z nowymi technologiami wymagają szczególnej uwagi ze względu na dynamiczne zmiany w sektorze. Obszary związane z tzw. fintechami, charakteryzujące się wysokim współczynnikiem sukcesu, mogą być postrzegane jako bardziej atrakcyjne inwestycyjnie i strategicznie ważne. Kluczowa dla całego obszaru staje się natomiast konieczność obserwacji rozwoju technologii, w tym obecnie tych, które są związane z AI. Rozwój oferty inwestycyjnej powinien uwzględniać obecne i przyszłe zmiany technologiczne oraz rynkowe, a inwestowanie w cyfryzację, automatyzację, ekotechnologie i rozwiązania wspierające zdalną pracę i edukację może być korzystne strategicznie – zarówno w krótkim jak i długim okresie. Dynamicznym zmianom w zakresie technologii towarzyszą również liczne przedsięwzięcia, akcje i programy społeczne, wspomagane przez odpowiednie ustawodawstwo. Wprowadzane obecnie przepisy UE dotyczące równowagi pomiędzy życiem prywatnym a zawodowym⁴¹ czy nakładające na przedsiębiorstwa

⁴¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1158 z dnia 20 czerwca 2019 r. w sprawie równowagi między życiem zawodowym a prywatnym rodziców i opiekunów oraz uchylająca dyrektywę Rady 2010/18/UE, PE/20/2019/REV/1, Dz.U. L 188 z 12.7.2019.

obowiązek raportowania ESG⁴² to kolejny krok w kierunku realizacji praw i zasad zawartych w Europejskim Filarze Praw Socjalnych⁴³, postulujących równe szanse i dostęp do zatrudnienia, sprawiedliwe warunki pracy oraz ochronę i włączenie społeczne. Być może, w kolejnej perspektywie finansowej, przełożą się one na konkretne rozwiązania i nowe, innowacyjne obszary działalności B+R.



2.6. Automatyzacja i robotyka

Dynamiczny postęp cyfrowy we wszystkich sferach życia społecznego i gospodarczego to zarówno przestrzeń dla rozwoju ekonomicznego, jak i poważne wyzwanie z obszaru bezpieczeństwa, zrównoważonego rozwoju i odpowiedzialności za wyrównywanie szans. Już w perspektywie finansowej 2014–2020 w ramach składanych wniosków o dofinansowanie wyraźnie zarysował się trend związany z automatyzacją i robotyzacją procesów, a biorąc pod uwagę cele UE opisane w dokumencie *Droga ku cyfrowej dekadzie*⁴⁴, który wyznacza cele dla państw członkowskich na 2030 r., będzie również miał duże znaczenie w obecnej perspektywie finansowej (2021–2027).

W obszarze Automatyzacja i robotyka w latach 2016–2022 złożono ponad 1000 wniosków o dofinansowanie na łączną kwotę ponad 12 mld zł (Tab. 19.). Najwięcej wniosków zostało złożonych w 2020 r. (największa liczba konkursów horyzontalnych Szybka Ścieżka z rekordowym budżetem ponad 2,8 mld zł, średni współczynnik sukcesu dla obszaru wyniósł 35,5%). Łączna wartość projektów rekomendowanych do dofinansowania osiągnęła kwotę ok. 4,39 mld zł, przy dofinansowaniu przekraczającym 2,33 mld zł.

⁴² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) nr 537/2014, dyrektywy 2004/109/WE, dyrektywy 2006/43/WE oraz dyrektywy 2013/34/UE w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju, Dz.U. L 322 z 16.12.2022.

⁴³ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-społecznego i Komitetu Regionów, Ustanowienie Europejskiego filaru praw socjalnych, COM/2017/0250.

⁴⁴ <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/a-digital-future-for-europe/>

Tabela 19.

Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w ramach obszaru Automatyzacja i robotyka.

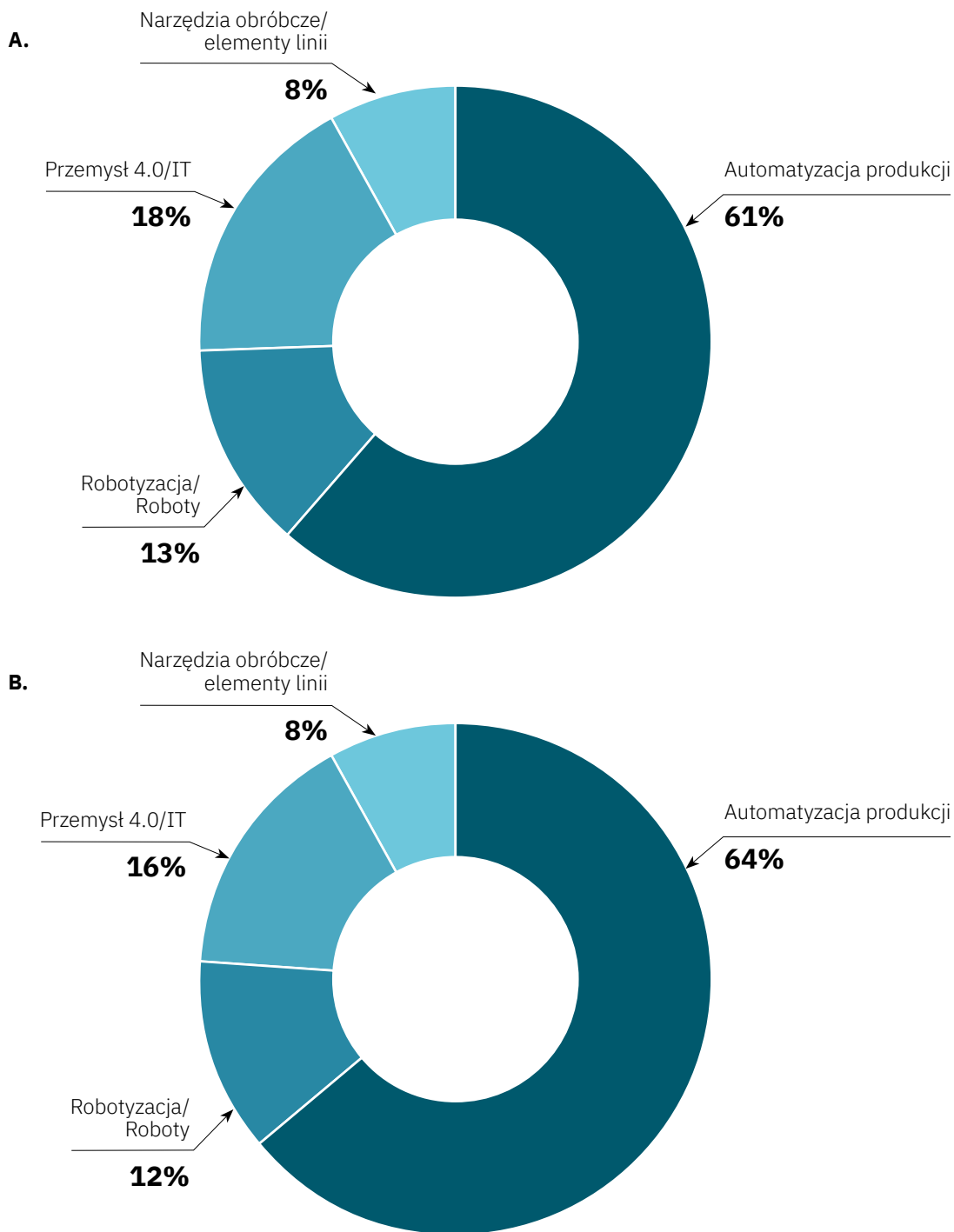
Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	155	1,10	2,03	39	0,28	0,58	25,2%
2017	170	1,04	1,96	74	0,45	0,86	43,5%
2018	160	1,19	2,25	52	0,38	0,76	32,5%
2019	161	1,04	1,83	71	0,46	0,83	44,1%
2020	243	1,56	2,63	73	0,42	0,80	30,0%
2021	116	0,59	0,99	43	0,19	0,34	37,1%
2022	68	0,41	0,64	29	0,15	0,23	42,6%
Razem	1073	6,93	12,33	381	2,33	4,39	35,5%

W ramach obszaru Automatyzacja i robotyka wyodrębniono 4 podobszary tematyczne (Tab. 20.). Należy przy tym podkreślić, że podział ten jest dość subiektywny, a wszystkie te podobszary są ze sobą ściśle powiązane. Jedynie na potrzeby raportu, żeby pokazać różnorodność tematyki i podejść wnioskodawców, a także podkreślić rozwój zagadnień związanych z automatyzacją, zdecydowano się na tego typu rozdzielenie (od automatyzacji procesów produkcyjnych, ich robotyzacji do bardziej zaawansowanych rozwiązań dotyczących tzw. Przemysłu 4.0).

Tabela 20.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania wraz ze współczynnikiem sukcesu w ramach poszczególnych podobszarów tematycznych obszaru Automatyzacja i robotyka w latach 2016–2022.

Podobszar tematyczny	Liczba wniosków złożonych	Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania	Współczynnik sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln PLN]
Automatyzacja produkcji	661	244	36,9%	13,02
Robotyzacja/Roboty	139	47	33,8%	6,72
Przemysł 4.0/IT	189	60	31,7%	11,17
Narzędzia obróbcze/ elementy linii	84	30	35,7%	7,51
Razem	1073	381	35,5%	11,51



Rysunek 39.

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków (A) i liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania (B) w ramach obszaru Automatyzacja i robotyzacja w latach 2016–2022.



Największa liczba wniosków – 61% wśród wniosków ogółem i 64% wniosków rekomendowanych do dofinansowania (Rys.39.) – została złożona w podobszarze **Automatyzacja procesów produkcyjnych**. Dotyczyły one w zasadzie wszystkich branż przemysłu – od budownictwa, przez transport, inżynierię materiałową, chemię, rolnictwo po przemysł spożywczy itd. Procesowi automatyzacji sprzyjały rosnące koszty pracy, niedostateczne zasoby wykwalifikowanej kadry technicznej, a także coraz bardziej wyśrubowane wymagania jakościowe odnośnie produktów końcowych. Główne zainteresowania wnioskodawców koncentrowały się na optymalizacji i powtarzalności produkcji, zmniejszeniu brakowości oraz ograniczeniu materiałochłonności i energochłonności procesów produkcyjnych. Dominowały wnioski o dofinansowanie obejmujące swą tematyką opracowanie zaawansowanych systemów diagnostyki i monitorowania procesów i maszyn, innowacyjnych systemów sterowania, a także systemów wizyjnych.



Ściśle związany z tym podobszarem był **Przemysł 4.0/IT**, w ramach którego złożono 18% wniosków o dofinansowanie (16% rekomendowanych do dofinansowania). Ten podobszar dotyczył zaawansowanych rozwiązań związanych z szeroko rozumianą cyfryzacją przemysłu. Proponowane przez wnioskodawców zagadnienia obejmowały projektowanie rozwiązań informatycznych służących do gromadzenia i analizy dużej ilości danych procesowych, wspomagających procesy wytwarzania, w tym systemy bazujące na sztucznej inteligencji czy systemy eksperckie. Obszary badawcze koncentrowały się również na nowoczesnych rozwiązaniach z obszaru Internetu rzeczy (IoT) i elektroniki (sensory, czujniki do monitorowania produkcji), tworzeniu cyfrowych replik fizycznych obiektów, procesów i systemów (tzw. cyfrowych bliźniaków/digital twins). Ten trend w najbliższych latach powinien dalej się rozwijać, na co wskazuje np. uwzględnienie we wspomnianym wcześniej dokumencie UE *Droga ku cyfrowej dekadzie* między innymi obszaru „Transformacja cyfrowa przedsiębiorstw”, dla którego wyznaczono wskaźniki do osiągnięcia na poziomie:

- 75% przedsiębiorstw w UE powinno korzystać z chmury, AI lub dużych zbiorów danych;
- ponad 90% MŚP powinno osiągnąć co najmniej podstawowy poziom wykorzystania technologii cyfrowych, przy jednoczesnym zachowaniu zasad zrównoważonego rozwoju.

Wśród słów kluczowych dominujących w obu tych podobszarach znalazły się: #automatyzacja, #sztuczna inteligencja, #roboty, #internet rzeczy (IoT), #big data, #uczenie maszynowe, #optymalizacja, #czujniki.



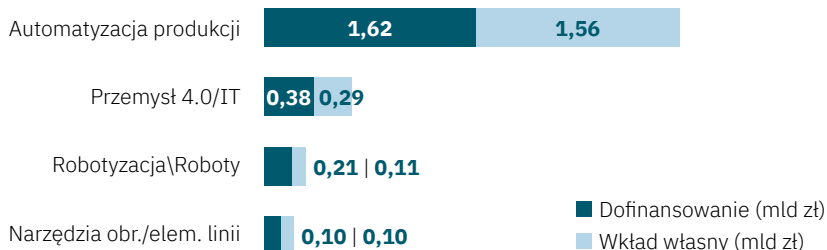
Kolejny podobszar **Robotyzacja/roboty** objął 13% wszystkich złożonych wniosków o dofinansowanie (12% rekomendowanych do dofinansowania). Planowane prace B+R dotyczyły opracowywania inteligentnych robotów przemysłowych, robotów kolaboracyjnych (kobotów), bezzałogowych systemów i robotów pracujących w warunkach specjalnych. Działania B+R koncentrowały się często na wykorzystaniu robotów w systemie transportu wewnętrznego przedsiębiorstw

oraz opracowywaniu algorytmów logistycznych. Ciekawy trend wyznaczył czas związany z pandemią COVID-19, w którym wnioskodawcy skierowali swoją uwagę na wykorzystanie robotów do dezynfekcji pomieszczeń, robotów wspierających personel medyczny czy robotów asystentów osób starszych. Biorąc pod uwagę fakt, że tzw. wskaźnik nasycenia robotami, tzn. liczba robotów na 10 tys. pracowników jest w Polsce dynamicznie rosnący, ale nadal jeszcze znajduje się na dosyć niskim poziomie⁴⁵ (dla Polski wynosi 71, przykładowo dla Niemiec 415, a dla Europy średnio 136) i sądząc po obecnie występujących trendach, należy spodziewać się, że proces robotyzacji przyspieszy. Sprzyjać mu będą uwarunkowania związane z coraz wyższymi kosztami pracy, ale również skokowo rozwijająca się technologia i spadek jej ceny wraz z upływem czasu⁴⁶. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były: #robot, #cobot, #manipulator, #autonomiczny, #sztuczna inteligencja, #uczenie maszynowe.



Ostatni rozpatrywany podobzdar był ściśle związany z projektowaniem elementów linii produkcyjnych oraz specjalistycznych narzędzi obróbczych – **Narzędzia obróbcze/elementy linii**. Złożono w nim 8% wszystkich wniosków o dofinansowanie z obszaru Automatyzacja i robotyka (8% rekomendowanych do dofinansowania). Główny aspekt badawczy położony był na wspomaganiu doskonalenia procesów automatyzacji produkcji. Wnioski dotyczyły zarówno opracowywania udoskonalonych narzędzi, poprzez wykorzystanie zaawansowanych technologii materiałowych, symulacji komputerowych i technologii przyrostowych, jak również samych elementów napędów (elektrycznych, pneumatycznych, hydraulicznych) wykorzystywanych przy projektowaniu linii oraz systemów sterowania. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były: #obróbka mechaniczna, #narzędzia specjalne, #CNC.

Koszty projektów rekomendowanych do dofinansowania, z podziałem na kwotę dofinansowania NCBR oraz kwotę wniesioną przez wnioskodawcę w postaci wkładu własnego, przedstawia Rysunek 40.



Rysunek 40.

Kwoty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem dofinansowania w podziale na podobzary tematyczne.

⁴⁵ International Federation of Robotics (2023), *World Robotics Report 2023*.

⁴⁶ Według badań ARK Invest koszty robotów przemysłowych spadną o około 50–60% do 2025 roku.



2.7. Chemia

W obszarze Chemii analizowane wnioski o dofinansowanie składane w ramach POIR obejmowały cały przekrój zagadnień związanych zarówno z chemią nieorganiczną, organiczną, na chemii analitycznej czy wręcz chemii fizycznej kończąc. Branża chemiczna oprócz możliwości dofinansowania swoich innowacyjnych rozwiązań w ramach sztanowego programu NCBR – Szybka Ścieżka – mogła skorzystać z licznych konkursów tematycznych. Trend większego zainteresowania branży dodatkowymi możliwościami uzyskania wsparcia uwidacznia się w liczbie złożonych wniosków w poszczególnych latach.

W obszarze Chemia w latach 2016–2022 złożono łącznie 903 wnioski na łączną kwotę ponad 11 mld zł (Tab. 21.). Współczynnik sukcesu dla składanych wniosków, mimo różnic w poszczególnych latach średnio wynosił 28,1%. Łącznie dofinansowania udzielono 254 innowacyjnym projektom, tym samym przekazując do poszczególnych sektorów zajmujących się produkcją wyrobów szeroko ujętych pod pojęciem „chemia” 1,6 mld zł.

Tabela 21.

Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w ramach obszaru tematycznego Chemia.

Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	179	1,270	2,324	26	0,224	0,479	14,5
2017	176	1,020	1,762	65	0,339	0,635	36,9
2018	85	0,770	1,385	27	0,216	0,430	31,8
2019	127	0,970	1,795	51	0,384	0,727	40,2
2020	224	1,570	2,568	60	0,313	0,538	26,8
2021	105	0,680	1,156	25	0,129	0,208	23,8
2022	7	0,060	0,079	0	0,000	0,000	0,0
Razem	903	6,340	11,069	254	1,605	3,017	28,1

Większa liczba złożonych wniosków w latach 2016–2017 to załuga programów strategicznych InnoChem i Innowacyjny Recykling. Celem programu InnoChem była poprawa pozycji polskiego sektora chemicznego i zwiększenie jego konkurencyjności na rynkach międzynarodowych. Program nakierowany był na zwiększenie efektywności wykorzystania surowców, zwiększenie produkcji nowych lub ulepszonych produktów podstawowych i wysoko przetworzonych oraz optymalizację procesu produkcji. W ramach programu ogłoszono dwa konkursy, w których 51 projektom udzielono dofinansowania na kwotę ponad 187 mln zł⁴⁷.

⁴⁷ Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2018), Ocena wsparcia udzielonego w ramach działania 1.2 PO IR na rozwój wybranych sektorów gospodarki.

Drugim programem sektorowym ogłoszonym dla branży był „Innowacyjny recykling”. Jego celem było wspieranie procesów recyklingu w wybranych obszarach badawczych dotyczących odpadów sektora metali nieżelaznych, odpadów wydobywczych z węgla kamiennego, szkła, ceramiki, materiałów budowlanych czy odpadów drzewnych. W konkursie dofinansowania udzielono 14 projektom, na kwotę blisko 55 mln zł⁵¹.

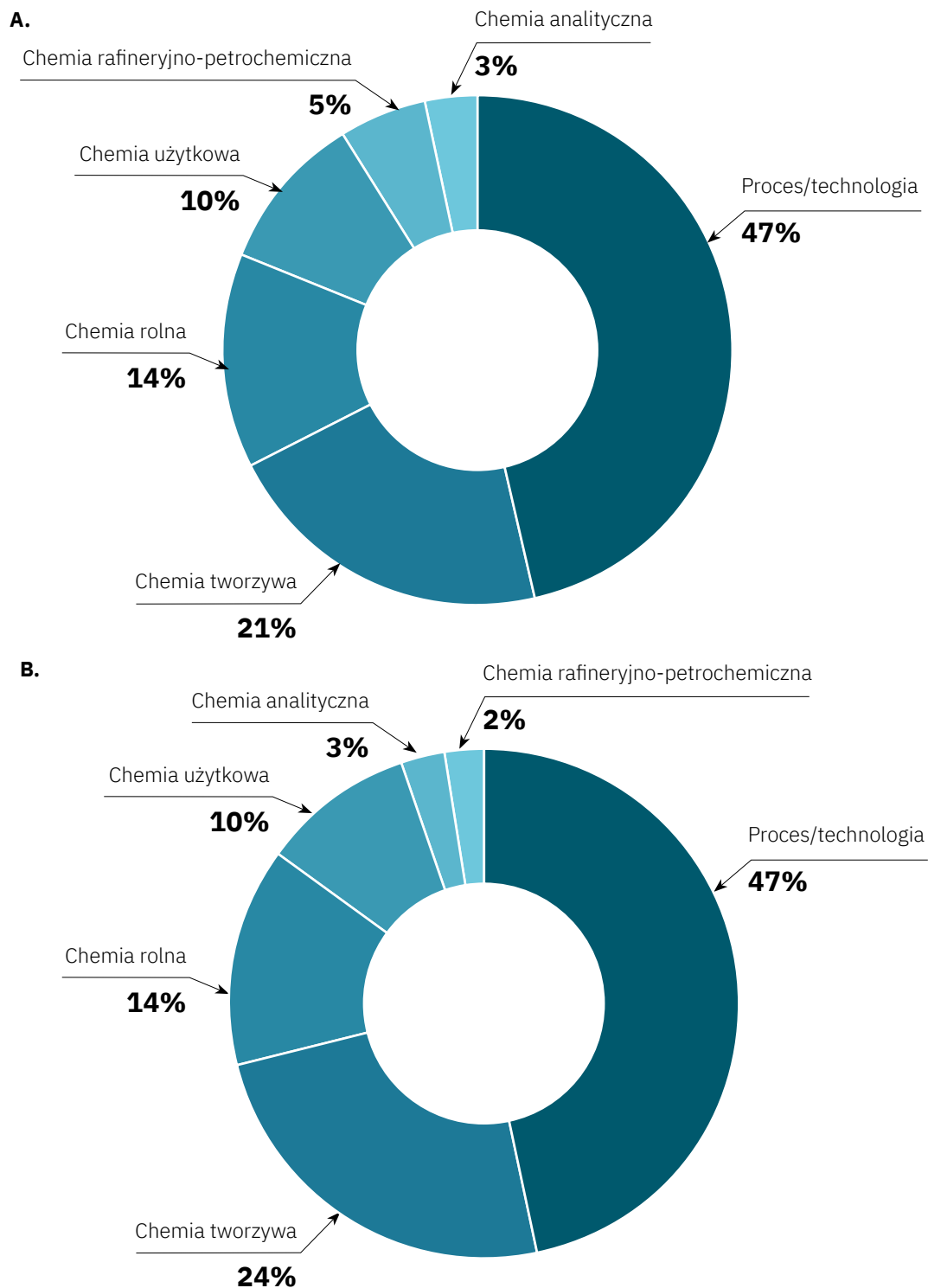
Kolejny, wyższy niż w poprzednich latach, wynik w odniesieniu do liczby złożonych wniosków, zaobserwowano 2019 r. – tu w grę wchodziło ogłoszenie dwóch konkursów tematycznych w ramach Programu Szybka Ścieżka: Tworzywa sztuczne i Innowacyjne nawozy przyjazne środowisku. Szybka Ścieżka Tworzywa Sztuczne był skoncentrowany na kilku obszarach m.in. na opracowaniu technologii wytwarzania podstawowego surowca do produkcji wyrobów z tworzyw, modyfikowaniu własności tworzyw oraz na szeroko rozumianym ponownym użyciu i recyklingu wyrobów (zbiórka, segregacja, utylizacja, recykling). Drugi z konkursów tematycznych w ramach Szybkiej Ścieżki był skierowany do branży produkującej nawozy. Konkurs ten był związany z opracowaniem i rozwojem technologii dotyczących produkcji nawozów wzbogacanych mikrobiologicznie czy w dodatki funkcjonalne oraz rozwojem technologii produkcji nawozów organicznych i mineralno-organicznych.

Obszar Chemia był licznie reprezentowany pośród całej liczby wniosków złożonych w ramach POIR w latach 2016–2021. W ramach tego obszaru wyodrębniono 6 podobszarów tematycznych (Tab. 22.). Kluczem, jaki przyjęto do podziału, było rozróżnienie czego dotyczyła innowacja w projektach B+R składanych przez branżę – procesu czy produktu. W pierwszym przypadku działania zorientowane były na opracowanie procesu produkcyjnego/technologii lub jego modyfikację, w drugim mowa o innowacji produktowej. Aby wykazać jak szeroko branża chemiczna jest zaangażowana w gospodarkę wyodrębniono kilka kluczowych grup produktów ujętych w odrębne podobszary. Udział tych podobszarów w całej liczbie wniosków złożonych i dofinansowanych w obszarze Chemia wskazano na Rysunku 41.

Tabela 22.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania w latach 2016–2022 wraz ze współczynnikiem sukcesu i średnim kosztem dofinansowanego projektu dla podobszarów tematycznych w ramach obszaru Chemia.

Podobszar tematyczny	Wnioski złożone	Wnioski rekomendowane do dofinansowania	Współczynnik sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln PLN]
proces/technologia	421	119	28,3	12,50
chemia tworzywa	121	62	32,5	14,79
chemia rolna	92	35	28,9	8,59
chemia użytkowa	191	25	27,2	9,22
chemia analityczna	48	7	23,3	7,72
chemia rafineryjno-petrochemiczna	30	6	12,5	5,11
Razem	903	254	28,1	11,88

**Rysunek 41.**

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków (A) i liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania (B) w ramach obszaru Chemia w latach 2016–2022.



Najliczniej reprezentowany zarówno pod względem wniosków złożonych ogółem, jak i pozytywnie ocenionych (Rys. 41.) jest podobszar **Proces/technologia**. Widać tu szczególnie wzrost liczby złożonych wniosków w latach, w których ogłaszanie były konkursy przeznaczone dla branży chemicznej. W podobszarze oddzielnie potraktowano procesy związane z wytworzeniem szerokiego wachlarza związków chemicznych w ramach chemii nieorganicznej i organicznej oraz jako trzecią gałąź wskazano procesy związane z recyklingiem materiałów (m.in. baterii, tworzyw sztucznych, odpadów). We wszystkich wskazanych trzech grupach wniosków uwidacznia się trend ostatnich lat w postaci gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ). Projekty wskazane w całym podobszarze to działania dotyczące mądrego projektowania, związane z racjonalnym podejściem do wykorzystania zasobów i ograniczeniem negatywnego wpływu na środowisko. Innowacyjne procesy dotyczą bowiem odzyskiwania metali ziem rzadkich, wprowadzenia zamkniętego obiegu wody w procesie, ponownego wykorzystania surowców/odpadów, zmniejszenia energochłonności, materiałochłonności czy emisyjności itd. To wszystko z kolei jest powiązane z optymalizacją i automatyzacją procesów wytwórczych, co ma za zadanie obniżyć koszty produkcji przy jednoczesnym zachowaniu wysokiej jakości produktów końcowych. Dzięki tym zabiegom jest możliwe zwiększenie konkurencyjności polskich firm chemicznych na rynku zarówno krajowym, jak i globalnym. Trend dotyczący GOZ uwypuklają także słowa kluczowe użyte przez beneficjentów w złożonych wnioskach. W czołówce najczęściej używanych słów dla podobszaru znajdują się #odpady #GOZ #recykling #odzysk #automatyzacja. W tym miejscu warto także wspomnieć o konkursie, Szybka Ścieżka – IPCEI (Important Projects of Common European Interest), to jest projekty stanowiące przedmiot wspólnego europejskiego zainteresowania. Projekty IPCEI nie są przedmiotem tego opracowania ze względu na inny proces oceny uwzględniający Komisję Europejską, ale warto o nim wspomnieć, ponieważ pokazuje zapotrzebowanie, specyfikę omawianego sektora. Są to projekty pozytywnie oddziałujące na rynek wewnętrzny i społeczeństwo całej Unii Europejskiej, wpisujące się we wspólne europejskie cele. Projekt IPCEI, który otrzymał dofinansowanie rzędu 332 mln zł wpisywał się idealnie w GOZ, a jego tematyka była związana z opracowaniem technologii bezpiecznego i przyjaznego środowisku procesu recyklingu odpadów (baterii Li-Ion i katalizatorów) zawierających metale istotne dla elektromobilności⁴⁸.



Poza podobszarem „Proces/technologia” pozostałe wyodrębnione grupy reprezentują innowację produktową. Ten typ innowacji jest najliczniej reprezentowany przez podobszar **„Chemia tworzywa”**, w ramach którego łącznie złożono 21% wniosków w obrębie obszaru Chemia. Duże zainteresowanie producentów tworzyw sztucznych i w konsekwencji producentów opakowań uzyskaniem dofinansowania było spowodowane koniecznością dostosowania swojej działalności do regulacji prawnych. Znaczący wpływ na branżę miało wdrożenie w 2021 r. tzw. Dyrektywy plastikowej⁴⁹. Zgodnie z jej postanowieniami w krajach członkowskich UE zaczął obowiązywać zakaz produkcji i wprowadzania

⁴⁸ <https://elementalsm.pl/strona/opis-projektu-ipcei,5>

⁴⁹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/904 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie zmniejszenia wpływu niektórych produktów z tworzyw sztucznych na środowisko, PE/11/2019/REV/1, Dz.U. L 155 z 12.6.2019, p. 1–19.

do sprzedaży produktów jednorazowego użytku z tworzyw sztucznych. Miało to więc odzwierciedlenie w tematyce składanych wniosków, ale te projekty nie należały do wiodących. Dominowały za to wnioski obejmujące swoją tematyką: opracowanie stabilizatorów czy dodatków do tworzyw sztucznych poprawiających ich właściwości (np. zmniejszenie elektrostatyczności), poszukiwanie nowych materiałów i struktur czy zwrócenie się w stronę tworzyw biodegradowalnych. Obserwując jednak sektor tworzyw sztucznych można przypuszczać, że dalsze prace będą zmierzały do opracowywania zrównoważonych procesów produkcyjnych, aby zmniejszyć czy może bardziej zminimalizować wpływ branży na środowisko.



Koleiny podobszar to **Chemia rolna**, w ramach którego złożono 14% wniosków dla obszaru Chemia. Aby pobudzić sektor chemii rolnej do rozwoju ogłoszono konkurs skierowany do branży (Szybka Ścieżka Innowacyjne nawozy przyjazne środowisku), który jednak nie cieszył się dużym zainteresowaniem wnioskodawców. Złożone wnioski obejmowały głównie tematykę prowadzącą do opracowania innowacyjnych nawozów czy to mineralnych, czy organicznych, stawiając na dodatki funkcjonalne (chelaty mineralne, substancje spowalniające uwalnianie składników, substancje żelujące czy biostymulatory). Poza opracowaniem nawozów w ramach tego podobszaru tematyka wniosków koncentrowała się także na opracowaniu i przetestowaniu środków ochrony roślin (pestycydów, insektycydów i fungicydów), ale liczba wniosków o tej tematyce była mała. Fakt ten potwierdzają użyte przez beneficjentów słowa kluczowe, w ramach, których na czołowych pozycjach znalazły się: #nawóz, #wytwarzanie nawozów, #nawozy płynne.



Do podobszaru **Chemia użytkowa** włączono zarówno chemię medyczną, jak i kosmetyki czy detergenty. W ramach wniosków złożonych w latach 2016–2022 w tym podobszarze, szczególnie w 2020 r., dominowały wnioski polegające na opracowaniu preparatów do dezynfekcji ludzi, pomieszczeń, materiałów codziennego użytku czy materiałów wrażliwych np. dzieł sztuki czy dokumentów. Poza głównym nurtem wniosków, wywołanym pandemią Covid-19, pojawiały się także wnioski związane z badaniami koloidów, stabilnością emulsji czy też prace polegające na opracowaniu kosmetyków, biokosmetyków oraz detergentów. W tym miejscu warto także wspomnieć o całym sektorze związanym z chemią budowlaną (kleje, farby, lakiery, cementy, betony, asfalty itd.), jednak te produkty zostały opisane w rozdziale dotyczącym Inżynierii materiałowej, dlatego w tym miejscu nie ujmowano ich w statystykach dla obszaru.



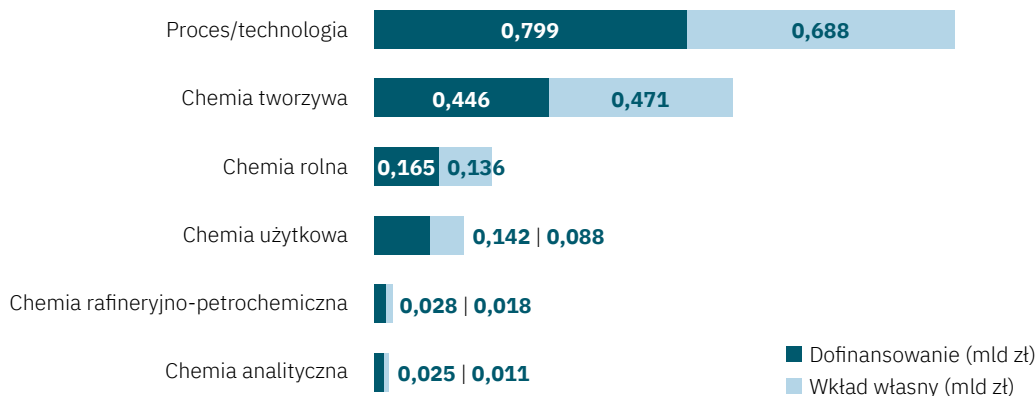
Ostatnie dwa najmniej liczne pod względem liczby wniosków złożonych i dofinansowanych podobszary to **Chemia rafineryjno-petrochemiczna** i **Chemia analityczna**. Działania obserwowane w ramach pierwszego podobszaru pokrywają się z trendami rynkowymi. Prace B+R nakierowane były bowiem na opracowanie technologii produkcji biopaliw, dodatków do paliw, których zadaniem miało być zmniejszenie szkodliwości dla środowiska oraz niwelowanie zanieczyszczeń układu paliwowego. Uwidocznili się także trend dotyczący potrzeby wsparcia transportu lotniczego – podejmowano próby opracowania innowacyjnych syntetycznych paliw

lotniczych. Odnosząc się do małej liczby złożonych wniosków w tym podobszarze (30 wniosków) to można ją skorelować ze strukturą samego rynku, gdzie w latach 2016–2022 byli na nim obecni tylko duzi gracze i ewentualnie jednostki naukowe, które zajmowały się tą tematyką. Sektor MŚP pełnił raczej funkcję wspomagającą cały proces.



W podobszarze **Chemia analityczna** z kolei znalazły się wnioski związane z opracowaniem i walidacją metod analitycznych oraz z opracowaniem innowacyjnej – czułej i selektywnej – aparatury kontrolno-pomiarowej. Trendy z wniosków są zbieżne ze słowami kluczowymi użytymi przez beneficjentów (#detekcja, #toksyczność-narkotyki, #jakość, #analiza mikrośladów). Podobszar ten, mimo że nie był licznie reprezentowany w złożonych wnioskach, odgrywa kluczową rolę w kontroli jakości w sektorze farmaceutycznym, spożywczym, ochronie środowiska itd., dlatego przewiduje się jego dalszy rozwój, który będzie determinowany przez coraz bardziej restrykcyjne normy unijne.

Jak pokazuje Rysunek 42., największe nakłady finansowe wymagane są do realizacji projektów z podobszarów „Proces/technologia” oraz „Chemia tworzywa”. Całkowita wartość wniosków ogółem złożonych w ramach podobszaru „Proces/technologia” opiewa na blisko 1,5 mld zł, a dofinansowanie udzielono na kwotę prawie 0,8 mld zł (Rys. 42.). Dla grupy „Chemia tworzywa” z kolei koszt złożonych projektów to rząd ponad 0,9 mld zł, przy udzielonym dofinansowaniu rzędu 0,45 mld zł. Wskazuje to na fakt, że do tych dwóch podobszarów popłynęło, aż 74% z sumarycznej kwoty kosztów dofinansowania udzielonego przez NCBR dla całego obszaru Chemia.

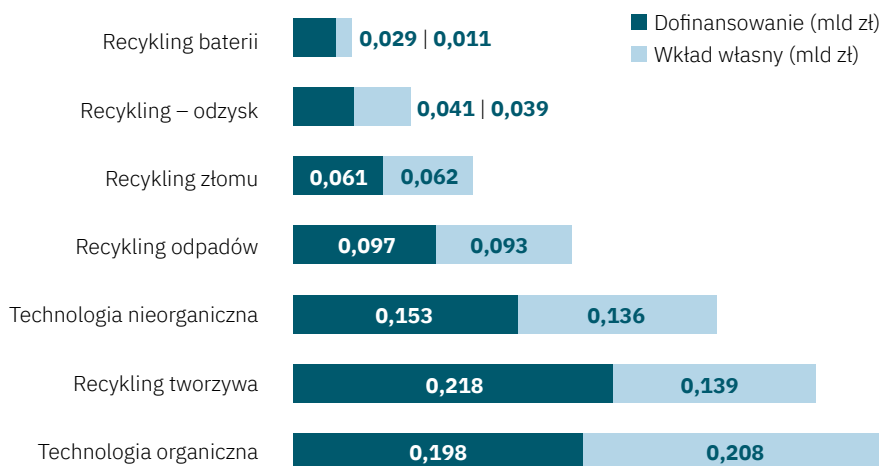


Rysunek 42.

Kwoty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem dofinansowania w podziale na podobszary tematyczne.

Zagłębiając się dalej w kwestie finansowe dotyczące kosztów projektów B+R, to warto wskazać, najbardziej kosztochłonne projekty w ramach tej kategorii (Rys. 43.) to procesy związane z: produkcją chemii organicznej np. prace B+R związane z opracowaniem technologii do produkcji glikolu, polioli, poliestrowych plastifikatorów itd., recyklingiem

tworzyw sztucznych czy technologią nieorganiczną np. technologie do produkcji sody kalcynowanej. W ramach tych projektów prace dotyczyły głównie opracowania procesu oraz optymalizacji i automatyzacji pracy wydajnych linii technologicznych, które charakteryzowały się niższą materiałochłonnością, energochłonnością i emisyjnością. To z kolei wymagało często od wnioskodawców zmiany podejścia, poczynając od zmian w modelu biznesowym, po zainicjowanie zmiany w samym procesie technologicznym i przeprowadzenie jednoczesnej transformacji cyfrowej i energetycznej.



Rysunek 43.

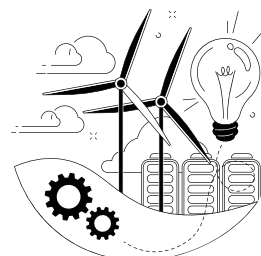
Kwoty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem dofinansowania w dla podobszaru Proces/technologia.

Podsumowując, lata 2016–2022 nie były łatwym czasem dla branży chemicznej. Z jednej strony duże zmiany dotyczące uwarunkowań prawnych, z drugiej zaś pandemia i wojna na Ukrainie przetasowały umowy dotyczące łańcuchów dostaw i zmieniły warunki gry. Ponadto branża musiała się zmierzyć z „galopującą” inflacją, która również miała bezpośredni wpływ na już istniejące problemy, w tym na ceny substratów czy mediów. Przemysł chemiczny stanął w obliczu intensywnych zmian podyktowanych koniecznością przeprowadzenia wielopoziomowej transformacji. Sprostanie wyzwaniom i wdrażanie do własnej działalności inicjatyw stawianych przez Komisję Europejską w ramach strategii Europejskiego Zielonego Ładu⁵⁰ było dużym wyzwaniem zarówno logistycznym, jak i finansowym. Aby skutecznie wdrożyć te inicjatywy branża musiała się przygotować. Samo dążenie do osiągnięcia celów klimatycznych wymusiło przejście i wdrożenie działań w ramach gospodarki obiegu zamkniętego i dodatkowo zobligowało do odpowiedzialnego przeprowadzenia transformacji cyfrowej swoich procesów, aby przyczynić się do produkcji bezpiecznych i zrównoważonych chemikaliów.

⁵⁰ https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl

Wyzwaniem dla całej branży chemicznej było na pewno przygotowanie się do wdrożenia strategii na rzecz zrównoważonych chemikaliów (CSS)⁵¹. Zgodnie z jej zapisami chemikalia mają być produkowane w taki sposób, aby maksymalizować korzyści dla społeczeństwa przy jednoczesnym minimalizowaniu potencjalnych szkód. Przedmiotem strategii jest łącznie ponad 80 działań, głównie legislacyjnych, które są i będą nadal wprowadzane. Zmiany mogą dotyczyć nawet 12000 substancji chemicznych. Zastosowanie się do strategii CSS wymaga rewizji rozporządzenia REACH (*Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*)⁵². Tym samym najważniejsze działania w ramach strategii dotyczyć będą m.in. zakazu stosowania najbardziej szkodliwych chemikaliów (pozostawiając je tylko tam, gdzie jest to niezbędne), uwzględnienia efektu koktajli chemicznych podczas oceny ryzyka oraz stopniowego wycofywania stosowania substancji pre- i polifluoroalkilowych (PFAS) w UE⁵³. To wszystko obligeuje branżę chemiczną do wprowadzania zmian w swoich modelach biznesowych. Działania proponowane więc we wnioskach o dofinansowanie składanych w ramach POIR to właśnie wyprzedzająca odpowiedź i próba przygotowania przedsiębiorstwa na zmiany.

Odnosząc się do wyzwań stojących przed branżą chemiczną teraz to, zakłada się, że będzie to przekierowanie działań między innymi na recykling baterii oraz odzysk metali, aby wpisać swoje procesy w gospodarkę o obiegu zamkniętym. Takie założenia można formułować na podstawie obserwacji prężnie rozwijającego się w Polsce sektora produkcji baterii (baterie litowo-jonowe stanowią 2,4% wszystkich polskich produktów eksportowanych oraz w naszym kraju produkowane jest 6% globalnej liczby ogniwo, do wytwarzania których lit jest niezbędny⁵⁴). Mając na uwadze zmniejszające się jego zasoby, przewiduje się konieczność jego odzyskiwania.



2.8. Energetyka

Obszar Energetyki w dobie ciągle zmieniających się uwarunkowań prawnych, związanych chociażby z podpisaniem Porozumienia paryskiego (2015), czyni go jednym z ważniejszych sektorów w których należy przeprowadzić szereg daleko idących zmian. Wprowadzenie ich i ograniczenie emisji gazów cieplarnianych stało się więc pokłosiem wniosków B+R składanych do NCBR w latach 2016–2022.

W ramach obszaru Energetyka złożono łącznie 860 wniosków, co stanowi blisko 8% wszystkich wniosków złożonych w konkursach POIR w latach 2016–2022. Sumaryczna kwota dofinansowania, o jaką przedsiębiorstwa wnioskowały, to ponad 5 mld zł, przy całkowitym koszcie projektów wynoszącym ponad 8 mld zł (Tab. 23.). Branża miała możliwość ubiegania się o wsparcie swoich projektów nie tylko w ramach programu

⁵¹ <https://echa.europa.eu/pl/hot-topics/chemicals-strategy-for-sustainability>

⁵² <https://echa.europa.eu/pl/regulations/reach/understanding-reach>

⁵³ <https://echa.europa.eu/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas>

⁵⁴ <https://pipc.org.pl/sole-litu-jako-substancje-reprotoksyczne-konsekwencje-dla-polskiego-przemyslu/>

Szybka Ścieżka. Dwukrotnie (w 2018 i 2022 r.) ogłoszono bowiem konkurs Wspólne Przedsięwzięcia Badawcze INGA. Jego celem było wsparcie projektów z obszaru gazownictwa. Tym samym na dofinansowanie mogły liczyć projekty związane m.in. z: intensyfikacją wydobycia gazu ziemnego ze złóż krajowych, określeniem optymalnych warunków geologiczno-górnictwowych do pozyskiwania metanu i odmetanowania pokładów węgla, czy też zagadnienia związane z efektywnością i elastycznością infrastruktury gazowej oraz podziemnymi magazynami gazu ziemnego oraz cyberbezpieczeństwem infrastruktury gazowej. Łącznie w obu konkursach złożono 86 projektów, co stanowi 10% całkowitej liczby wniosków złożonych w obszarze energetyka. Dofinansowanie uzyskało tylko 16 projektów na kwotę około 56 mln zł⁵⁵.

Współczynnik sukcesu dla wniosków składanych w ramach obszaru Energetyka, pomimo niewielkich różnic w poszczególnych latach, średnio wyniósł 28,7%. Łącznie dofinansowanie udzielono 247 innowacyjnym projektom, tym samym dofinansowując przedsiębiorstwa kwotą ponad 1,2 mld zł.

Tabela 23.

Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w ramach obszaru tematycznego Energetyka.

Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	145	1,011	1,562	36	0,184	0,316	24,8
2017	186	0,876	1,269	76	0,301	0,440	40,9
2018	137	0,807	1,310	34	0,149	0,235	24,8
2019	82	0,600	0,838	16	0,096	0,149	19,5
2020	189	1,249	2,067	56	0,346	0,632	29,6
2021	103	0,525	0,816	25	0,108	0,182	24,3
2022	18	0,097	0,144	4	0,021	0,033	22,2
Razem	860	5,165	8,006	247	1,206	1,988	28,7

Należy w tym miejscu zwrócić uwagę, że projekty składane w ramach obszaru Energetyka, są projektami interdyscyplinarnymi. Dodatkowo odnoszą się do różnych dziedzin nauki i techniki ujętych w klasyfikacji OECD, projekty z tego obszaru reprezentują m. in. nauki inżynierskie i techniczne, nauki przyrodnicze czy nauki rolnicze. Analizując ten aspekt bardziej szczegółowo, można zauważyć, że w naukach inżynierskich i technicznych w tym obszarze złożono ponad 87% wniosków. Pomimo tego, że wniosków złożonych w obszarze energetyka nie jest mało, to odnosząc ich liczbę do bardzo dużego zainteresowania tą problematyką na rynkach europejskich i światowych, można uznać, że zainteresowanie

⁵⁵ <https://www.gov.pl/web/ncbr/wspolne-przedsewziecie-inga>

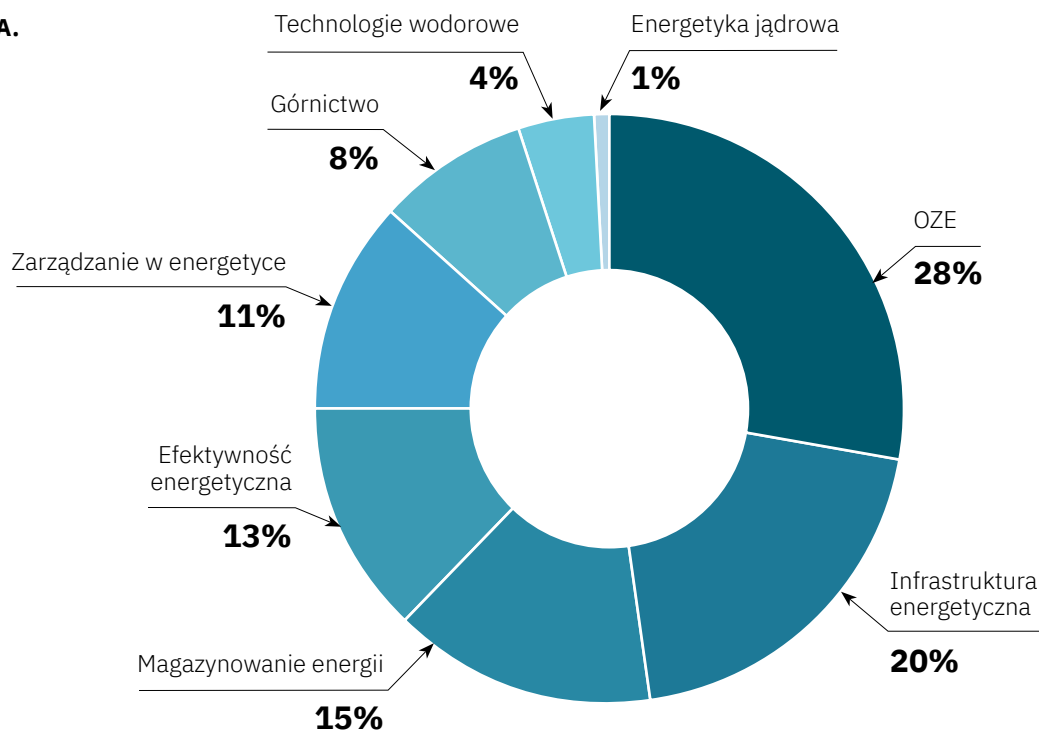
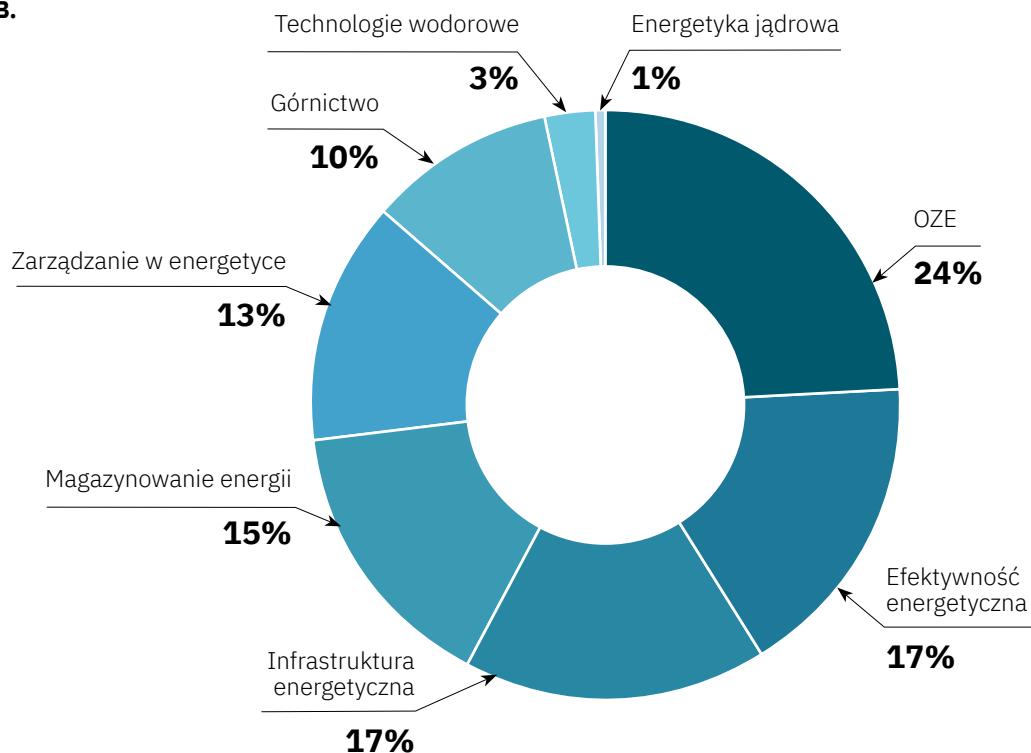
aplikowaniem o wsparcie nie było duże. Przyczyną tego faktu była zapewne duża konkurencja związana z możliwością pozyskania finansowania z innych źródeł, w tym ze środków krajowych. Programy dla branży energetycznej ogłaszały równolegle także inne instytucje udzielające wsparcia (np. NFOŚiGW), co również miało wpływ na mniejszą, niż można byłoby przypuszczać liczbę składanych do NCBR wniosków.

Obszar Energetyka obejmuje bardzo szeroki zakres tematyczny. W jego ramach bowiem znajdują się projekty związane zarówno z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, magazynowaniem, zwiększeniem efektywności energetycznej, a także zarządzaniem energią. Tym samym dla przejrzystości analizy w ramach obszaru, wyodrębniono 8 podoblaszów (Tab. 24.), które szczegółowo opisano w dalszej części analizy. Podoblasze wyznaczają kierunki zainteresowania, jakie były obserwowane wśród wnioskodawców. Kierunki i tym samym trendy globalne potwierdzają słowa kluczowe użyte przez wnioskodawców składających wnioski o dofinansowanie. W czołówce słów kluczowych znalazły się bowiem: #magazynowanie energii, #efektywność energetyczna, #OZE, #sztuczna inteligencja, #wodór.

Tabela 24.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania w latach 2016–2022 wraz ze współczynnikiem sukcesu i średnim kosztem dofinansowanego projektu dla podoblaszów tematycznych w ramach obszaru Energetyka.

Podobszar tematyczny	Wnioski złożone	Wnioski rekomendowane do dofinansowania	Współczynnik sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln PLN]
OZE	241	60	24,9	7,29
infrastruktura energetyczna	170	41	24,1	11,30
magazynowanie energii	126	38	30,2	7,32
efektywność energetyczna	110	42	38,2	6,47
zarządzanie w energetyce	100	33	33,0	5,93
górnictwo	70	25	35,7	10,59
technologie wodorowe	38	7	18,4	10,56
energetyka jądrowa	5	1	20,0	2,83
Razem	860	247	28,7	8,05

A.**B.****Rysunek 44.**

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków (A) i liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania (B) w ramach obszaru Energetyka w latach 2016–2022.



Podobszarem najliczniej reprezentowanym w liczbie złożonych wniosków jest **OZE**. W ramach tego podobszaru złożono 241 wniosków, co przekłada się na 28% udział tego podobszaru w całkowitej liczbie złożonych wniosków w ramach obszaru Energetyka. Pozytywnie ocenionych zostało 60 wniosków, co również stanowi najwyższy odsetek wśród wniosków ogółem (24%), którym przyznano dofinansowanie (Rys. 44.). Nie zmienia to faktu, że współczynnik sukcesu dla tego podobszaru to niecałe 25%. Pewnym wyjaśnieniem może być fakt, że większość graczy na rynku to duże przedsiębiorstwa, które z zasady nakierowane są na projekty inwestycyjne, a nie badawczo-rozwojowe, a rolą NCBR nie jest wspieranie projektów inwestycyjnych.

W podobszarze OZE znajdują się projekty dotyczące: fotowoltaiki, energetyki wiatrowej i wodnej oraz przetwarzania biomasy (w tym biogazownie). Zainteresowanie wnioskodawców możliwością uzyskania wsparcia dla prac B+R było stałe w całym analizowanym okresie. Niewielkie różnice zaobserwowano, dokonując bardziej szczegółowej analizy złożonych w ramach tego podobszaru wniosków. Można uznać, że trendy we wnioskach składanych do NCBR były wyznaczane przez ukazujące się regulacje prawne i tak 2016 r. to zainteresowanie energetyką wiatrową i wodną⁵⁶, potem znaczenia nabierają fotowoltaika i przetwarzanie biomasy na potrzeby pozyskania energii.



Drugim podobszarem wyodrębnionym w ramach Energetyki jest **Infrastruktura energetyczna**. W ramach tej grupy złożono 170 wniosków, a dofinansowano 41, przekazując podmiotom dofinansowanie rzędu blisko 250 mln zł (Rys. 44). Wnioski opisane jako Infrastruktura energetyczna to kosztochłonne działania, gdzie średnia przypadająca na projekt wynosi ponad 11 mln zł. Znalazły się tu projekty nastawione na opracowanie nowych produktów, m. in. dotyczące opracowania innowacyjnych modułów czy wręcz całych technologii do produkcji energii lub monitorujących ich stan, w szczególności bezpieczeństwo użytkowe.



Kolejnym podobszarem jaki wyodrębniono jest **Magazynowanie energii**. Podobszar ten jest nierozdzielnie powiązany z „OZE”. Wiąże się to z faktem, że im więcej energii jest produkowanej ze źródeł odnawialnych w jednostce czasu, tym więcej uwagi przykłada się do zmagazynowania jej nadwyżek. Fakt ten potwierdzają słowa kluczowe, których używali wnioskodawcy. Oprócz typowych dla tej grupy słów takich jak: #magazyn energii, #akumulator czy #bateria znalazły się też #odnawialne źródła energii i #fotowoltaika. Same systemy magazynowania energii, można podzielić na kategorie w zależności od czasu i formy jej przechowywania oraz potencjalnej możliwości zastosowania (np. transport). Projekty składane w ramach POIR obejmują niemalże każdą wskazaną grupę. Znalazły się tu bowiem projekty poświęcone opracowaniu nadprzewodnikowych zasobników energii (SMES), czy też innowacyjne konstrukcje baterii np. litowo-jonowych czy cienkowarstwowych, ogniwo paliwowych oraz projekty związane z opracowaniem technologii elektrowni szczytowo-pompowej. Uwagę w projektach zwrócono także na wykorzystanie nanomateriałów, zwiększających przewodnictwo cieplne i w konsekwencji zdolności do magazynowania i oddawania energii.

⁵⁶ Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych, Dz.U. 2016 poz. 961.



Przechodząc do kolejnego podobszaru, należy zwrócić uwagę na **Efektywność energetyczną**. W tej kategorii złożono 110 wniosków. Dofinansowanie uzyskały aż 42 wnioski, a w związku z tym można mówić o bardzo dużej skuteczności wnioskodawców w pozyskiwaniu wsparcia (38%). Widoczna jest stabilna liczba składanych wniosków w poszczególnych latach. Sama efektywność energetyczna związana jest z minimalizowaniem zużycia energii przy procesach produkcji. Można wskazać, że projekty składane do NCBR były odpowiedzią na Dyrektywę Unii Europejskiej o efektywności energetycznej (EED – *Energy Efficiency Directive*), który to dokument jest kluczowym elementem polityki energetycznej UE⁵⁷. Zgodnie z zawartymi w niej założeniami nastąpić powinno zmniejszenie zużycia energii pierwotnej i końcowej na poziomie UE do 11,7% do 2030 r. Aby stało się to możliwe, w składanych wnioskach została podjęta próba optymalizacji technologii pod tym właśnie kątem. Widać także zainteresowanie stosowaniem Internetu rzeczy (IoT) do zbierania danych i ich analizy w celu optymalizacji zużycia energii czy też inwestycje w zintegrowane systemy jej wytwarzania.



Zarządzanie w energetyce – w ramach tego podobszaru złożono 11% z całej puli wniosków złożonych dla obszaru Energetyki. Tematyka sprowadza się w głównej mierze do opracowania nowatorskich systemów umożliwiających z jednej strony prognozowanie zużycia energii, a z drugiej sprawne zarządzanie miksem energetycznym na poziomie przedsiębiorstwa, gminy czy regionu. Chodzi zatem o zarządzanie popytem i podażą energii, najlepiej wytwarzanej z odnawialnych źródeł. W ramach tego podobszaru współczynnik sukcesu wyniósł 33%, co jest wynikiem powyżej średniej dla całego obszaru. Projekty w ramach tego podobszaru nie są tak kosztochłonne jak np. dla „infrastruktury energetycznej”. Wynika to z faktu, że nie mówimy tu o opracowywaniu technologii czy procesów, tylko systemów opartych m.in. o sztuczną inteligencję, co nie generuje kosztów związanych z nabyciem maszyn lub urządzeń. Odnosząc się do kosztów – są to głównie koszty osobowe oraz związane z opracowaniem lub optymalizacją oprogramowania.



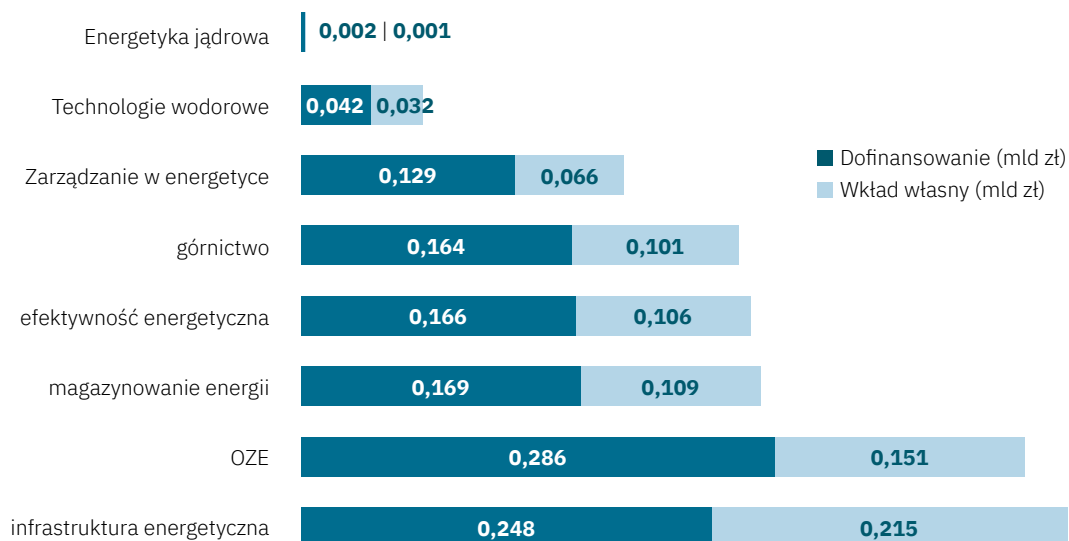
W ramach podobszaru **Górnictwo** złożono 70 wniosków, z czego dofinansowanie przyznano 25 projektom. Kwota dofinansowania jaką przekazano przedsiębiorcom to 164 mln zł. W ramach tego podobszaru większe zainteresowanie składaniem wniosków obserwowano w latach 2016–2018. Po tym czasie liczba składanych wniosków była niewielka. Wiąże to się zapewne z faktem zwiększonego nacisku na odnawialne źródła energii. Jeśli mowa o tematyce składanych w ramach tego podobszaru wniosków, to były one zorientowane wokół zwiększenia żywotności układów przeróbki węgla, opracowania systemów monitorujących bezpieczeństwo pracy kopalni, utylizacji metanu z wyrobisk czy miatłów z węgla. Pojedyncze prace były także związane z opracowywaniem nowych metod eksploracji złóż. To właśnie te nieliczne projekty spowodowały zawyżenie średniego poziomu projektów w ramach podobszaru do kwoty ponad 10 mln zł. Standardowo bowiem koszty projektów w tym podobszarze wahały się na poziomie 2–4 mln zł.

⁵⁷ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniająca rozporządzenie (UE) 2023/955, Dz.U. L 231 z 20.9.2023.



Ostatnie dwa podobszary: **Technologie wodorowe** i **Energetyka jądrowa** są najmniej licznie reprezentowane w ramach całego obszaru Energetyka. Łącznie w tych dwóch grupach dofinansowanie udzielono tylko 8 projektom. W zakresie technologii wodorowych projekty dotyczyły otrzymywania i optymalizacji metod wytwarzania wodoru, z nastawieniem głównie na wytwarzanie tzw. zielonego wodoru⁵⁸. Mała liczba wniosków złożonych w ramach tego podobszaru może wynikać z oferty kierowanej przez inne ośrodki udzielające wsparcia. Odnosząc się z kolei do energetyki jądrowej, to tematyka związanych z nią projektów zorientowana była głównie na systemy monitoringu radiacyjnego, co nie powinno dziwić, ponieważ temat energetyki jądrowej w Polsce zaczął ponownie być aktualny.

Najbardziej kosztochłonne projekty, o czym już wspomniano, składano w ramach podobszaru Infrastruktura energetyczna. Ale podobnie wysoki rząd kosztów, związany jest także z realizacją projektów dotyczących „OZE” (Rys. 45.).



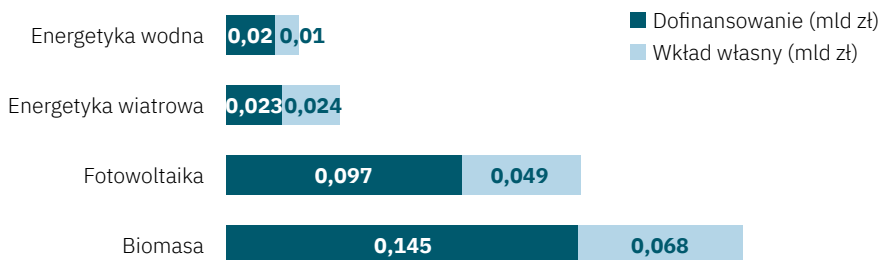
Rysunek 45.

Kwoty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem dofinansowania w podziale na podobszary tematyczne.

Podchodząc do analizy podobszaru OZE bardziej szczegółowo, warto zwrócić uwagę na koszty projektów składane w ramach tego podobszaru (Rys. 46.). Największe kwoty przekazano na projekty związane z szeroko rozumianą biomasą – 213 mln zł. Należy jednak zwrócić uwagę, że średnia na projekt to już tylko 1,76 mln zł. W tej grupie projektów pojawiają się co prawda projekty kosztochłonne, związane np. z opracowaniem technologii

⁵⁸ Definicja zielonego wodoru ustanowiona przez Komisję Europejską: czysty wodór („wodór odnawialny” lub „zielony wodór”) jest wytwarzany w wyniku elektrolizy wody przy użyciu energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych i podczas produkcji nie są emitowane gazy cieplarniane. (<https://www.europarl.europa.eu/topics/pl/article/20210512ST004004/odnawialny-wodór-jakie-sa-korzysty-dla-ue>)

wytwarzania i wykorzystania energii pozyskanej z biomasy, których koszty przekraczają 30 mln zł, ale nie jest ich dużo. Drugie miejsce pod względem całkowitych kosztów przekazanych na projekty zajmuje fotowoltaika. Średnia na projekt to nieco ponad 2 mln zł. W ramach tej kategorii projektów znajdują się wnioski dotyczące np. opracowania wytrzymałych, ale także ultralekkich i wysokowydajnych paneli czy opracowania systemów do gaszenia urządzeń pod napięciem, w szczególności paneli. Najmniejsze kwoty zaplanowano w projektach poświęcone energetyce wodnej i wiatrowej, co związane jest z niewielką liczbą pozytywnie ocenionych wniosków.



Rysunek 46.

Kwoty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem dofinansowania w podziale na grupy wniosków w ramach podobszaru „OZE”.

Podsumowując, transformacja energetyczna jest jednym z kluczowych wyzwań dla Polski i całej Unii Europejskiej. Wskazują na to liczne działania podejmowane na przestrzeni lat. Jednym z nich jest podpisane Porozumienie paryskie⁵⁹, które pociągnęło za sobą wiążące zobowiązania związane z klimatem. Wymuszono przekierowanie działań na poszukiwanie nowych surowców, zwrócenie uwagi na źródła odnawialne, poprawę efektywności energetycznej, recykling oraz wprowadzenie modelu gospodarki opartego o obieg zamknięty. Kolejną inicjatywą jest przyjęcie przez Komisję Europejską zasad związanych z tzw. Europejskim Zielonym Ładem, który stanowi także odpowiedź na pilne wyzwania klimatyczne i środowiskowe, przed którymi stoją państwa członkowie UE. W europejskim prawie o klimacie zapisano m. in. obowiązkowy cel klimatyczny, jakim jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% do 2030 r., w stosunku do poziomów obserwowanych w 1990 r. („Fit for 55”⁶⁰). Tak więc transformacja energetyczna jest wymuszona przez konieczność dostosowania się do zmieniających się regulacji środowiskowych, ale duży wpływ na nią wywarła także sytuacja geopolityczna i konieczność uniezależnienia się od surowców kopalnych z Rosji. Warto zatem podkreślić, że transformacja energetyczna jest priorytetowym celem dla przedsiębiorstw, a także całych gospodarek, pozwalającym przetrwać na zmieniającym się rynku globalnym.

⁵⁹ <https://unfccc.int/process-and-meetings#:a0659cbd-3b30-4c05-a4f9-268f16e5dd6b>

⁶⁰ <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55/>



2.9. Rolnictwo i żywność

Według aktualnych szacunków, liczba ludzi na świecie w 2060 r. przekroczy 10 mld, co już dziś, w połączeniu z globalnymi zagrożeniami związanymi z narastającymi konfliktami zbrojnymi oraz wyzwaniem dla sektora rolnego związanymi ze zmianą klimatu mocno warunkuje sposób myślenia o żywieniu i produkcji żywności w kontekście bezpieczeństwa żywnościowego. „Prognoza ludności na lata 2023–2060” opracowana przez GUS⁶¹ wskazuje na ubytek ludności Polski do 2060 r. do 30,4 mln osób, ale jednocześnie podkreśla, że Polska będzie krajem imigracyjnym. Rosnące globalne potrzeby żywnościowe, jak również zmiany społeczne związane z migracją klimatyczną jednoznacznie wskazują, że produkcja żywności będzie się musiała zwiększać i elastycznie dostosowywać do zmieniających się potrzeb społeczeństwa.

W obszarze Rolnictwo i żywność w latach 2016–2022 złożono łącznie 850 wniosków o dofinansowanie na łączną kwotę blisko 9,4 mld zł (Tab. 25.). Najwięcej wniosków zostało złożonych w 2020 r. – wówczas ogłoszono konkurs tematyczny Szybka Ścieżka – Agrotech, dedykowany sektorowi rolnemu. Celem konkursu było dofinansowanie projektów mających na celu podniesienie konkurencyjności polskich podmiotów m.in. z zakresu robotyzacji i automatyzacji, cyfryzacji czy produkcji rolno-spożywczej przyjaznej środowisku. W ramach tego konkursu rekomendację dofinansowania otrzymało 55 projektów, a wysokość dofinansowania przekroczyła 365 mln zł⁶².

Współczynnik sukcesu dla wniosków różnił się w poszczególnych latach, jednak średnio prawie co trzeci wniosek złożony w ramach tego obszaru został pozytywnie oceniony i rekomendowany do dofinansowania – średni współczynnik sukcesu dla obszaru wyniósł 31,8%. Łączna wartość projektów rekomendowanych do dofinansowania wyniosła nieco ponad 3 mld zł, przy dofinansowaniu przekraczającym 1,7 mld zł.

Tabela 25.

Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w ramach obszaru tematycznego Rolnictwo i żywność.

Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	136	0,949	1,416	22	0,099	0,149	16,2%
2017	133	0,609	0,896	63	0,332	0,525	47,4%

⁶¹ Główny Urząd Statystyczny (2023). Prognoza ludności na lata 2023–2060.

⁶² <https://www.gov.pl/web/ncbr/szybka-sciezka---agrotech-71112021>

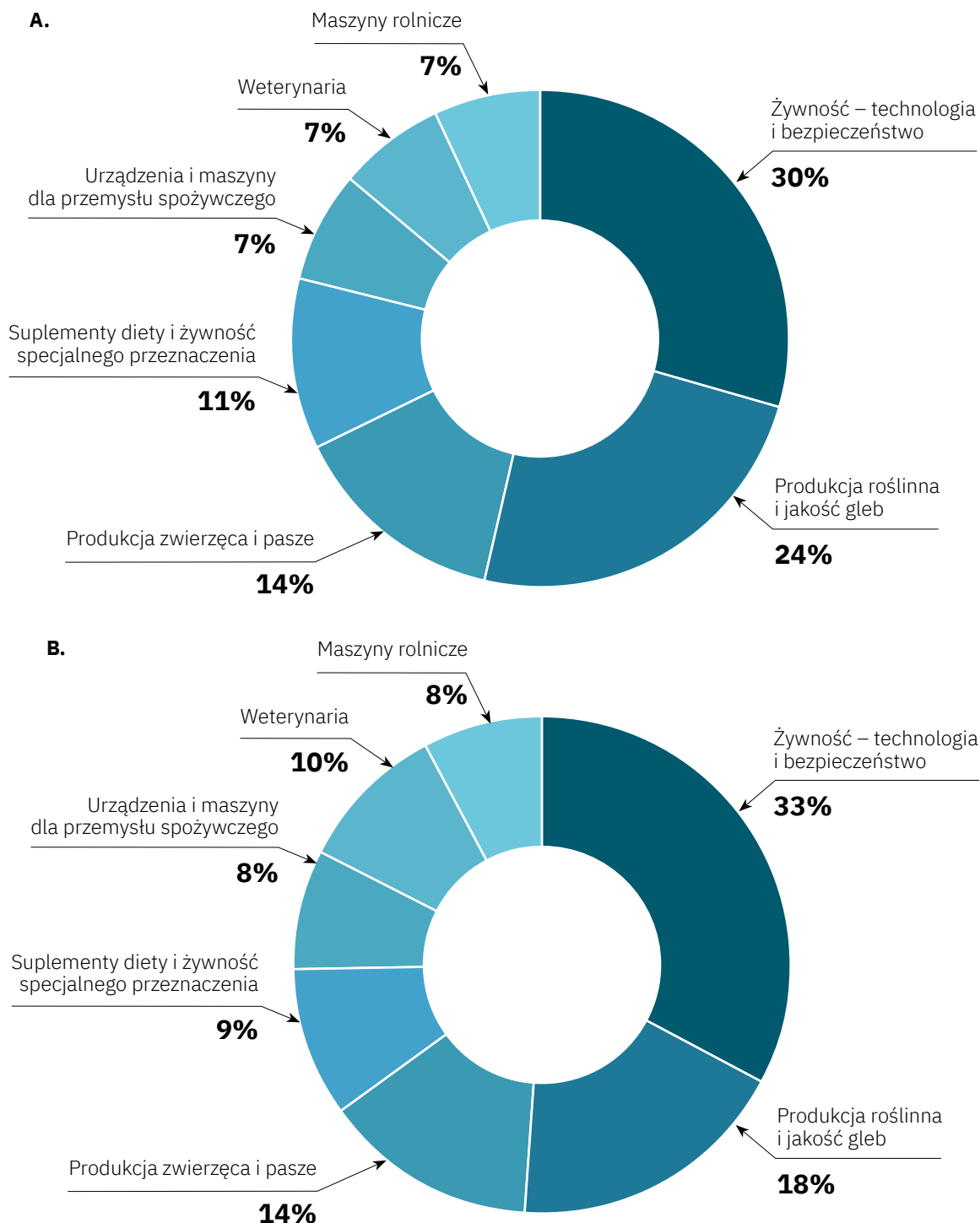
2018	109	0,719	1,160	34	0,249	0,425	31,2%
2019	106	0,764	1,228	38	0,261	0,462	35,8%
2020	265	2,038	3,642	96	0,686	1,291	36,2%
2021	96	0,591	0,984	17	0,111	0,186	17,7%
2022	5	0,032	0,060	0	0	0	0
Razem	850	5,703	9,386	270	1,738	3,038	31,8%

W ramach obszaru Rolnictwo i żywność na potrzeby niniejszej analizy wyodrębniono 7 podobszarów tematycznych w podziale na podobszary dotyczące przetwórstwa żywności oraz produkcji podstawowej (Tab. 26.).

Tabela 26.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania w latach 2016–2022 wraz ze współczynnikiem sukcesu w ramach poszczególnych podobszarów tematycznych dla obszaru Rolnictwo i żywność.

Podobszar tematyczny	Wnioski złożone	Wnioski rekomendowane do dofinansowania	Współczynnik sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln PLN]
PRZETWÓRSTWO ŻYWNOCI				
Żywność – technologia i bezpieczeństwo	252	89	35,3	18,04
Suplementy diety i żywność specjalnego przeznaczenia	95	26	27,4	5,39
Urządzenia i maszyny dla przemysłu spożywczego	62	21	33,9	8,21
PRODUKCJA PODSTAWOWA				
Produkcja roślinna i jakość gleb	206	49	23,8	7,83
Produkcja zwierzęca i pasze	119	38	31,9	11,60
Weterynaria	58	26	44,8	7,37
Maszyny rolnicze	58	21	36,2	11,25



Rysunek 47.

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków (A) i liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania (B) w ramach obszaru Rolnictwo i żywność w latach 2016–2022.



Największa liczba wniosków – 30% wśród wniosków ogółem i 33% wniosków rekomendowanych do dofinansowania (Rys. 47.) – została złożona w podobszarze **Technologii i bezpieczeństwa żywności**. Duże zainteresowanie pracami B+R w obszarze technologii żywności, wskazuje na świadomość przedsiębiorców konieczności sięgnięcia po nowe rozwiązania – tańsze i bardziej wydajne technologie, oparte na transferze wiedzy oraz uwzględniające preferencje i rosnące wymagania konsumentów, domykanie obiegu surowców w przetwórstwie i odpowiedź na globalne wymagania w zakresie zrównoważonego rozwoju. Wśród wniosków o dofinansowanie złożonych w POIR dominowały te obejmujące tematykę nowych technologii – pilotażowych linii produkcyjnych i/lub receptur produktów spożywczych, w szczególności o charakterze żywności funkcjonalnej, prozdrowotnej, wygodnej i ogólnie żywności o wysokiej jakości. Wśród słów kluczowych dominujących w tym podobszarze znalazły się ponadto zagadnienia takie jak #automatyzacja, #probiotyki, #liofilizacja czy #produkty bezglutenowe. Wyraźnie zaznaczał się trend opracowywania nowych lub doskonalenia istniejących technik utrwalania żywności, w ramach którego podejmowane były próby radykalnego zmniejszenia wykorzystania metod chemicznych na korzyść metod fizycznych lub biologicznych, w duchu tzw. „clean label”.



Innym zagadnieniem, ściśle powiązanim z technologią żywności, jednak na tyle dużym i posiadającym odrębną specyfikę, że wartym ujęcia w osobnym podobszarze, były **Suplementy diety i żywność specjalnego przeznaczenia**. W ramach tego obszaru zaklasyfikowano projekty, które koncentrowały się na żywności podlegającej obowiązkowi powiadomienia Głównego Inspektora Sanitarnego przed wprowadzeniem na rynek, a także projekty, które miały na celu pozyskiwanie substancji bioaktywnych. Zainteresowanie wnioskodawców działalnością B+R w zakresie suplementów diety, żywności specjalnego przeznaczenia, żywności wzbogaconej a także substancji bioaktywnych jest odpowiedzią na zainteresowanie konsumentów produktami, które spełniają wymagania żywieniowe osób z różnymi schorzeniami lub potrzebami zdrowotnymi. Współczynnik sukcesu w tym podobszarze był stosunkowo niski – 27%. Przyczyn skuteczności wnioskodawców niższej niż w innych podobszarach tematycznych można szukać w niewystarczającym naukowym uzasadnieniu – w przypadku tej grupy żywności, konieczne jest wykazanie skuteczności oraz bezpieczeństwa projektowanych produktów – oraz złożoności procesu B+R, np. uwzględnienie potrzeby uzasadnienia klasyfikacji produktu jako żywności specjalnego przeznaczenia medycznego lub udokumentowania klinicznej korzyści wynikającej z jej przyjmowania.



Kolejny, związany ściśle z poprzednio wymienionymi, podobszar **Urządzenia i maszyny dla przemysłu spożywczego** objął 7% wszystkich wniosków złożonych. Uwzględnione tu zostały wszystkie te projekty, w których nacisk nie był położony na samą technologię żywności, a raczej opracowanie i produkcję uniwersalnego wyposażenia zakładów przetwórczych. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były #ciepło odpadowe, wskazujące na prace prowadzone w zakresie odzysku ciepła z instalacji przemysłowych w przemyśle spożywczym, a także #uczenie maszynowe, #liofilizacja czy #utrwalanie.

Łączna wartość projektów rekomendowanych do dofinansowania, dotyczących przetwórstwa żywności, a zatem obejmująca trzy wyżej opisane podobszary, wyniosła ponad 2 mld zł, przy dofinansowaniu NCBR sięgającym ponad 1 mld zł (Rys. 48.).



Drugim pod względem wielkości podobszarem, w którym złożono blisko co czwarty wniosek o dofinansowanie w ramach omawianego obszaru, była **Produkcja roślinna i jakość gleb**. W ostatnich latach produkcja roślinna przechodzi dość dynamiczną rewolucję. W szczególności intensywnie rysuje się powiązanie produkcji roślinnej z klimatem – zarówno w kontekście wpływu rolnictwa na antropogeniczne zmiany klimatu, jak również odwrotnie: w kontekście potrzeby pilnej adaptacji do rosnących wyzwań klimatycznych. Najczęściej podejmowana tematyka projektów w tym podobszarze dotyczyła technologii i automatyzacji uprawy, poprawy jakości nasion/plonowania, instalacji – światło, woda, systemów do akwizycji danych i planowania zabiegów agrotechnicznych, zapobiegania chorobom roślin i technik monitorujących i poprawiających stan gleb, przy czym w znacznej części projektów wystąpiło ukierunkowanie na zrównoważenie produkcji rolnej i próby obniżenia uciążliwości środowiskowej rolnictwa. Słowa kluczowe dominujące w tym obszarze to #rolnictwo precyzyjne i ściśle z nim powiązana #teledetekcja oraz #sztuczna inteligencja, #biotechnologia i #hydroponika#. W podobszarze tym nie ujęto projektów związanych z opracowywaniem nawozów i środków ochrony roślin – tematyka ta została opisana szerzej w rozdziale 2.7 Chemia. Należy jednak podkreślić, iż pomimo dużego zainteresowania wnioskodawców tematyką produkcji roślinnej i jakości gleb, współczynnik sukcesu dla tego podobszaru należał do najniższych – pozytywną rekomendację otrzymało niespełna 24% projektów.



Również w podobszarze **Maszyzny rolnicze** dominująca tematyka projektów to techniki rolnictwa precyzyjnego, także wykorzystujące sztuczną inteligencję do zarządzania polem i zabiegami agrotechnicznymi. Tematyka projektów związanych z automatyzacją rolnictwa i wdrożeniem technik rolnictwa precyzyjnego jest spójna z ogólnym trendem jaki rysował się w polskim rolnictwie w ostatniej dekadzie i który jest nadal na fali wznoszącej – polscy rolnicy są coraz lepiej wykształceni i coraz bardziej zainteresowani nowymi technologiami, rośnie ich świadomość w zakresie konieczności zadbania o życie biologiczne gleby, poprawy jakości upraw przy zrównoważonym stosowaniu chemii rolnej. Projekty dotyczące produkcji roślinnej w głównej mierze mieszczą się zatem w fazie rozwoju Rolnictwa 3.0 oraz Rolnictwa 4.0.⁶³ Optymalność produkcji rolnej wykorzystującej narzędzia rolnictwa precyzyjnego i zarządzania polem w oparciu o dane jest związana z wielkością pola – zwrot inwestycji w nowoczesne technologie i maszyny następuje szybciej w przypadku większych areatów. Wzrost zainteresowania wykorzystaniem nowoczesnych technologii i potencjał inwestycyjny rolników idzie zatem w parze ze zmianą struktury agrarnej w Polsce – średnia wielkość gospodarstwa rolnego w Polsce wzrosła z około 6 ha w 2004 r. do ponad 11,4 ha w 2023 r.⁶⁴, przy jednoczesnej redukcji liczby gospodarstw – na przestrzeni ostatniej dekady, liczba gospodarstw

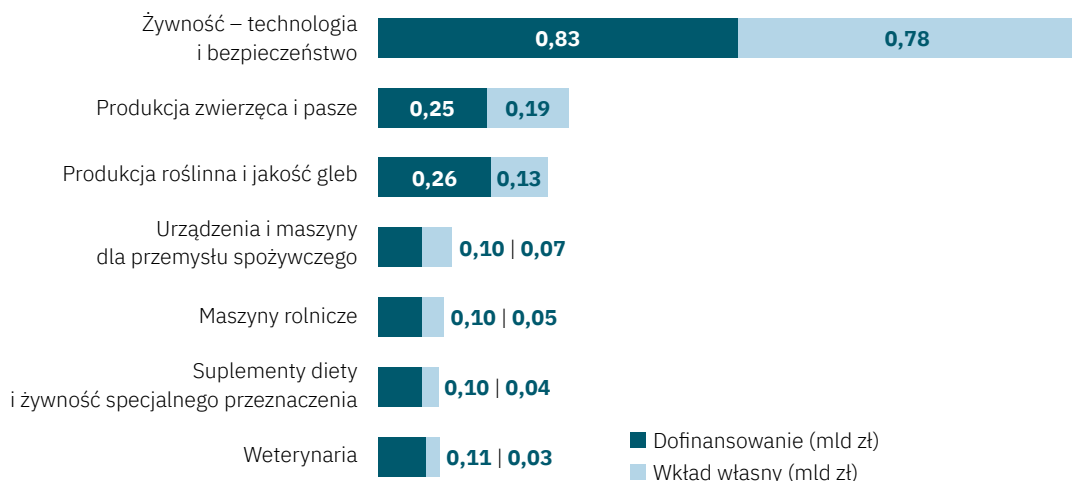
⁶³ Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2023), ROLNICTWO 4.0 Identyfikacja trendów technologicznych.

⁶⁴ <https://www.gov.pl/web/arimr/srednia-powierzchnia-gruntow-rolnych-w-gospodarstwie-w-2023-roku>

zmniejszyła się o ok. 13%. Współczynnik sukcesu wnioskodawców starających się o dofinansowanie projektów w tym podobszarze wyniósł ponad 36%.

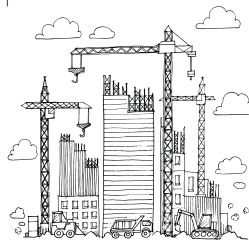


Przyjmuje się, że ok. 1/3 całkowitych światowych antropogenicznych emisji metanu pochodzi z fermentacji jelitowej przeżuwaczy hodowlanych. Sektor produkcji zwierzęcej stanął w ostatnich latach przed ogromnym wyzwaniem dotyczącym zmian preferencji konsumentów i konieczności redukcji metanogenezy. Unowocześnienie produkcji zwierzęcej – zmniejszenie uciążliwości dla środowiska naturalnego, poprawienie dobrostanu zwierząt gospodarskich, wynikająca z Europejskiego Zielonego Ładu redukcja wykorzystania leków weterynaryjnych o 50% do 2050 r. czy też równoległa intensyfikacja prac nad alternatywnymi względem zwierzęcego źródłami białka to tylko część wyzwań, które na przestrzeni ostatnich kilku lat kierunkowały działania podejmowane przez przedsiębiorców i naukowców zajmujących się hodowlą zwierząt w Polsce. W ramach POIR w latach 2016–2022 złożono 119 projektów B+R zajmujących się tematyką optymalizacji produkcji zwierzęcej i produkcji pasz, z których dofinansowanie pozyskało 38 projektów o łącznym koszcie blisko 441 mln zł. Dominujące słowa kluczowe w składanych wnioskach o dofinansowanie w podobszarze **Produkcja zwierzęca i pasze** to #drób, #pasza, #dobrostan, czy #Hermetia illucens licznie reprezentowana w pracach nad wykorzystaniem białka owadziego w żywieniu ludzi. Pozostaje to w zgodzie z ogólnymi trendami w produkcji zwierzęcej i sytuacją rynkową – Polska jest największym producentem drobiu w Unii Europejskiej. Silna pozycja Polski także w eksporcie wymaga statych nakładów na zwiększenie konkurencyjności krajowej produkcji drobiu, szczególnie w świetle globalnej przewagi podaży drobiu nad popytem. Prace projektowe związane z kolei z paszami dotyczyły wykorzystania nowych surowców do jej produkcji, a także poprawę jakości, strawności i opracowanie dodatków paszowych, których włączenie do żywienia przeżuwaczy ma na celu redukcję metanogenezy.



Rysunek 48.

Kwoty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem dofinansowania w podziale na podobszary tematyczne.



2.10. Budownictwo

Budownictwo jest najbardziej materiałochłonnym sektorem gospodarki i wykorzystuje ponad 50% światowej produkcji stali, a także zużywa ok. 40% energii całkowitej. Przyczynia się do tego również fakt, że niemal 75% budynków w Europie wykazuje niską efektywność energetyczną. Budynki odpowiadają za ponad jedną trzecią emisji gazów cieplarnianych w UE⁶⁵. Już w ramach wniosków składanych w programie POIR wnioskodawcy wykazywali zainteresowanie tematami związanymi z zagadnieniami inżynierii budowlanej i budownictwa, ograniczaniem jego materiał- i energochłonności. W obszarze Budownictwo w latach 2016–2022 złożono ponad 600 wniosków o dofinansowanie na łączną kwotę 5,02 mld zł. Co czwarty wniosek złożony w ramach tego obszaru został pozytywnie oceniony i rekomendowany do dofinansowania – średni współczynnik sukcesu dla obszaru wyniósł 27,6%. Łączna wartość projektów rekomendowanych do dofinansowania osiągnęła kwotę ok. 1,5 mld zł, przy dofinansowaniu przekraczającym 0,85 mld zł (Tab. 27.).

Tabela 27.

Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w ramach obszaru Budownictwo.

Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	113	0,53	0,83	17	0,07	0,12	15,0%
2017	105	0,48	0,77	41	0,15	0,21	39,0%
2018	92	0,47	0,75	19	0,12	0,22	20,7%
2019	77	0,50	0,85	27	0,19	0,38	35,1%
2020	153	0,74	1,13	40	0,17	0,26	26,1%
2021	72	0,36	0,63	25	0,14	0,29	34,7%
2022	5	0,03	0,05	1	0,01	0,01	20,0%
Razem	617	3,12	5,02	170	0,85	1,50	27,6%

W Tabeli 28. przedstawiono 4 obszary tematyczne wyodrębnione wśród wniosków składanych w ramach obszaru Budownictwo, które cieszyły się największym zainteresowaniem wnioskodawców. Biorąc pod uwagę założenia przyjętej w marcu 2024 r. przez Parlament Europejski dyrektywy EPBD (w sprawie charakterystyki energetycznej budynków), która zakłada, że do 2050 r. wszystkie istniejące budynki powinny być bezemisyjne (poprzez stopniową modernizację istniejących oraz wprowadzenie ścisłych

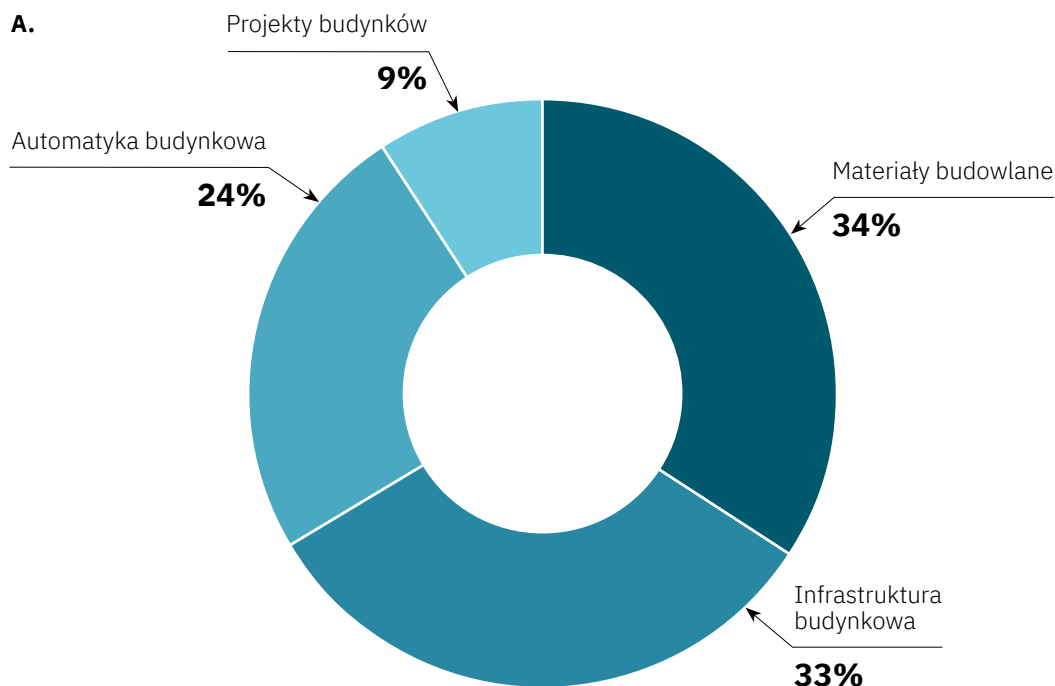
⁶⁵ <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/fit-for-55-making-buildings-in-the-eu-greener/>

wymogów dla nowych budynków od 2030 r.) zainteresowanie to w dalszej perspektywie również powinno wzrastać. Zmniejszenie emisji – dzięki większej efektywności energetycznej lub mniejszemu zużyciu energii – jest kluczowe, by można było do 2050 r. osiągnąć neutralność klimatyczną. Droga do tego celu prowadzi przez opracowywanie nowych, zaawansowanych materiałów o projektowanych właściwościach, projektowanie nowoczesnych systemów automatyki budynkowej w celu m. in. lepszego wykorzystywania zużycia energii, opracowywanie nowych projektów budynków zeroemisyjnych oraz ciągłemu dążeniu do usprawnienia istniejącej infrastruktury.

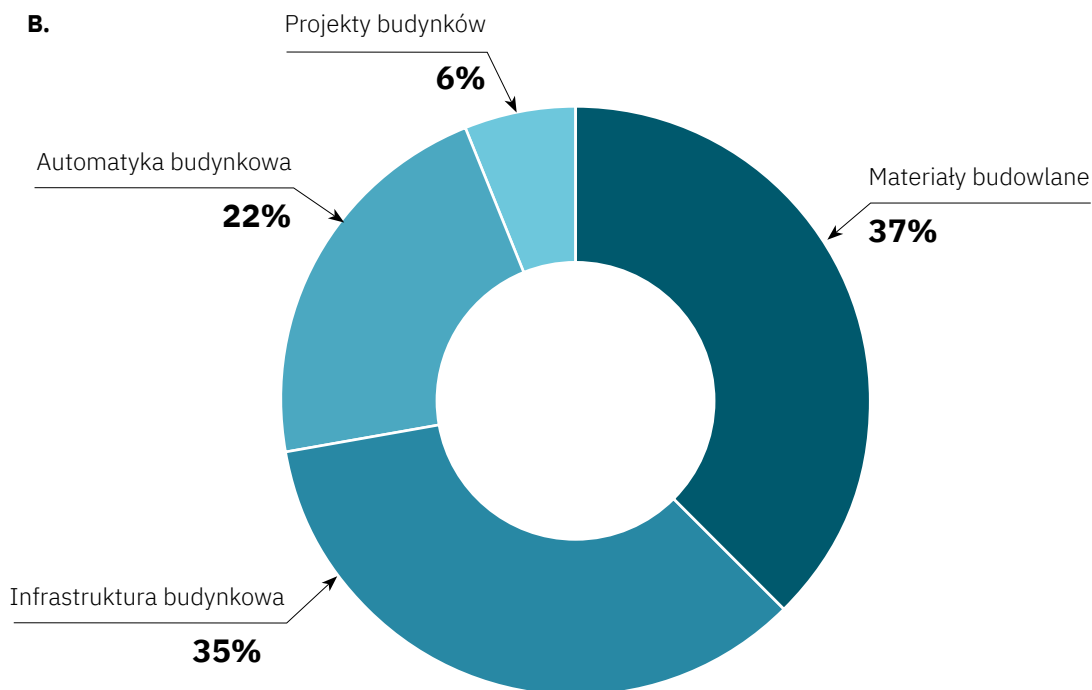
Tabela 28.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania wraz ze współczynnikiem sukcesu w ramach poszczególnych podobszarów tematycznych obszaru Budownictwo w latach 2016–2022.

Podobszar	Złożone wnioski	Rekomendowane wnioski	Wsp.sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln PLN]
Materiały budowlane	211	64	30,3%	13,05
Infrastruktura budynkowa	200	59	29,5%	5,81
Automatyka budynkowa	150	37	24,7%	4,66
Projekty budynków	56	10	17,9%	14,41
Razem	617	170	27,6%	8,79



B.



Rysunek 49.

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków (A) i liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania (B) w ramach obszaru Budownictwo w latach 2016–2022.



Największa liczba wniosków – 34% wśród wniosków ogółem i 37% wniosków rekomendowanych do dofinansowania (Rys. 49.) – została złożona w podobszarze **Materiały budowlane**. Tematyka ta została bardziej szczegółowo opisana w rozdziale 2.2. Technologie materiałowe. W tym miejscu jedynie dla celów statystycznych należy wspomnieć, że łączna wartość projektów rekomendowanych do dofinansowania wyniosła ok. 0,84 mld zł, przy dofinansowaniu NCBR sięgającym 0,42 mld zł. Wśród słów kluczowych dominujących w tym podobszarze znalazły się #energooszczędność #termoizolacyjność #prefabrykacja #recykling.



Drugi rozpatrywany podobszar był ściśle związany z projektowaniem nowych rozwiązań dla **Infrastruktury budynkowej** w tym OZE oraz HVACR (ang. Heating, Ventilation, Air Conditioning, Refrigeration), czyli dziedziny inżynierii sanitarnej obejmującej systemy odpowiedzialne za zapewnienie komfortu cieplnego w budynkach. – złożono 33% wniosków z całej puli wniosków złożonych dla obszaru Budownictwo i 35% ze wszystkich rekomendowanych do dofinansowania dotyczyło tej tematyki. Również w tym przypadku problemy, nad którymi wnioskodawcy chcieli pracować dotyczyły dążenia do zwiększenia efektywności energetycznej budynków, a także zmniejszenia śladu węglowego i wodnego poprzez opracowywanie nowych systemów wentylacji, klimatyzacji, stolarki drzwiowej i okiennej. Nacisk był stawiany na opracowanie prototypów

urządzeń lub modyfikację elementów instalacji, które umożliwiłyby m.in. wyższą sprawność lub wydajność przy niższym zużyciu energii (lub przy wykorzystaniu OZE). W ramach wsparcia HVACR, pod koniec 2019 r. ogłoszono konkurs Szybka Ścieżka Urządzenia grzewcze, którego zakres tematyczny dotyczył niskoemisyjnych technologii grzewczych korzystających z odnawialnych źródeł energii (pompy ciepła, kotły, instalacje fotowoltaiczne). W ramach dwóch rund konkursu złożono 52 wnioski o dofinansowanie, z których 15 otrzymało rekomendację do dofinansowania⁶⁶. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były #izolacja #wentylacja #klimatyzacja #OZE #pompy ciepła #chłodziwo #ciepło odpadowe, #odzysk ciepła.



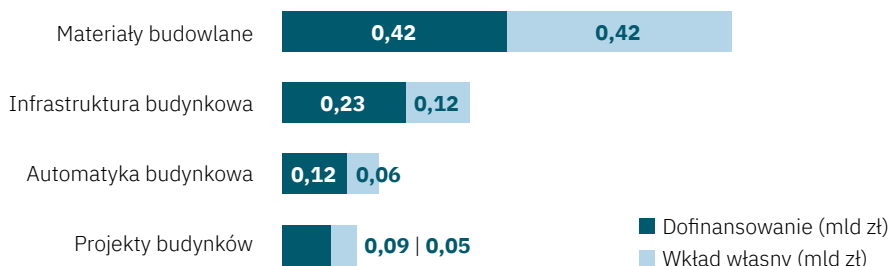
Kolejny podobzdar **Automatyka budynkowa** objął 24% wszystkich złożonych wniosków o dofinansowanie (22% rekomendowanych do dofinansowania). Planowane prace B+R dotyczyły opracowywania coraz bardziej efektywnych systemów zarządzania budynkiem – systemów sterowania, których celem jest monitorowanie, kontrola i optymalizacja różnych elementów i funkcji w budynku w celu zapewnienia wyższego komfortu życia i obniżenia kosztów ich utrzymania. Systemy te mogą monitorować temperaturę, wilgotność, czystość powietrza, oświetlenie, zużycie energii, łączą ze sobą różne elementy odpowiedzialne za optymalne zarządzanie budynkiem. Dobrze zaprojektowany i wdrożony system automatyki pozwoli poprawić efektywność energetyczną budynku i ograniczyć emisję gazów cieplarnianych. Każdy obiekt, który z założenia ma być zeroenergetyczny, co zakłada wspomniana wcześniej dyrektywa EPBD, powinien być odpowiednio sterowany, aby zużywał minimalną ilość energii. Dlatego w najbliższych latach, również można spodziewać się zintensyfikowanych prac nad rozwojem i optymalizacją tego typu rozwiązań zarówno dla budynków, zespołów inteligentnych budynków, jak i całej infrastruktury tzw. inteligentnych miast. Szerzej o rozwiązaniach dla Smart Cities napisano w rozdziale 2.1 Inżynieria komputerowa, elektronika, oprogramowanie, telekomunikacja. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były #smart home, #efektywność energetyczna, #sztuczna inteligencja, #IoT, #automatyka.



Ostatni podobzdar dotyczył **Projektów budynków**. Złożono w nim 9% wszystkich wniosków o dofinansowanie z obszaru Budownictwo (6% rekomendowanych do dofinansowania). Główny aspekt badawczy położony był na opracowywanie projektów różnego rodzaju budynków od mieszkalnych po usługowe, które charakteryzowałyby się prostą, modułową budową, w większości z materiałów prefabrykowanych, efektywnych energetycznie i o ograniczonej emisyjności lub zeroemisyjnych. Dominującymi słowami kluczowymi w projektach z tego obszaru były #budownictwo modułowe, #prefabrykacja, #zeroemisyjne.

Koszty projektów rekomendowanych do dofinansowania, z podziałem na kwotę dofinansowania NCBR oraz kwotę wniesioną przez wnioskodawcę w postaci wkładu własnego przedstawia Rysunek 50.

⁶⁶ <https://archiwum.ncbr.gov.pl/programy/fundusze-europejskie/poir/konkursy/konkurs-8-1-1-1-2019/aktualnosci>



Rysunek 50.

Kwoty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem dofinansowania w podziale na podobszary tematyczne.

2.11. Inżynieria środowiska i ochrona środowiska



Istnieje wiele definicji zrównoważonego rozwoju, jednak najprostsza i najmocniej oddająca jego istotę jest ujęta w raporcie Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju ONZ z 1987 r. Zgodnie zapisami w nim ujętymi, zrównoważony rozwój to „rozwój, w którym potrzeby obecnego pokolenia mogą być zaspokojone bez umniejszenia szans przyszłych pokoleń na ich zaspokojenie”⁶⁷. *Zasada zrównoważonego rozwoju* to zasada horyzontalna w UE – zgodność z nią jest warunkiem finansowania projektu ze środków europejskich. Zatem każdy wnioskodawca, który starał się o dofinansowanie w ramach POIR był zobowiązany do wykazania pozytywnego (lub uzasadnienia neutralnego) wpływu na realizację tej zasady, niezależnie od branży, w jakiej zaplanował działania. Jednak projekty ukierunkowane na ochronę środowiska naturalnego w sposób szczególny, z definicji, koncentrowały się na zrównoważonym rozwoju oraz gospodarce obiegu zamkniętego.

W obszarze tematycznym Inżynieria środowiska i ochrona środowiska złożono 355 wniosków na łączną kwotę ponad 3,4 mld z których 74 otrzymało pozytywną rekomendację – średni współczynnik sukcesu dla obszaru wyniósł 20,8% (Tab. 29.). Wysokość dofinansowania dla ocenionych pozytywnie wniosków sięgnęła ok 413 mln zł.

⁶⁷ <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.

Tabela 29.

Wnioski złożone i rekomendowane do dofinansowania w ramach obszaru tematycznego Inżynieria środowiska i ochrona środowiska.

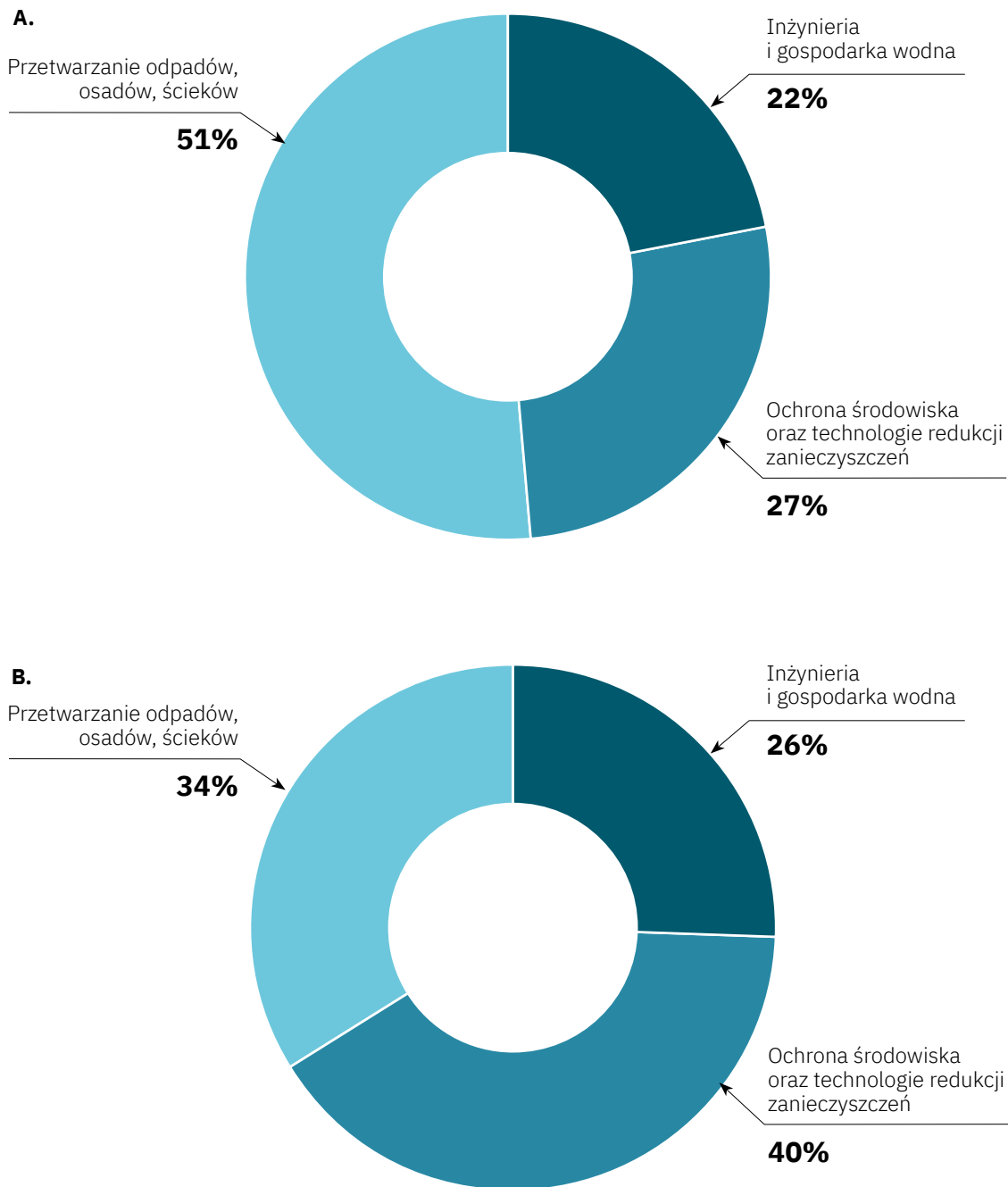
Rok	Wnioski złożone			Wnioski rekomendowane do dofinansowania			Współczynnik sukcesu [%]
	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	Liczba wniosków	Kwota dofinansowania [mld zł]	Całkowity koszt projektów [mld zł]	
2016	62	0,360	0,552	5	0,013	0,019	8,1%
2017	65	0,306	0,494	24	0,134	0,245	36,9%
2018	61	0,474	0,870	10	0,095	0,209	16,4%
2019	54	0,320	0,483	11	0,048	0,069	20,4%
2020	68	0,383	0,552	17	0,085	0,143	25,0%
2021	41	0,301	0,429	7	0,037	0,058	17,1%
2022	4	0,042	0,059	0	0,000	0,000	0,0%
Razem	355	2,186	3,438	74	0,413	0,742	20,8%

W ramach obszaru uwzględniono zarówno działania związane z inżynierią środowiska, w tym inżynierią sanitarną i wodną – obejmującą m.in. przetwórstwo osadów ściekowych i odpadów komunalnych, jak również działania obejmujące bezpośrednio ochronę środowiska i technologie monitorowania i redukcji zanieczyszczeń, głównie powietrza i wody. Zagadnienia związane z inżynierią sanitarną i HVACR zostały uwzględnione w Rozdziale 2.10. Budownictwo.

Tabela 30.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania wraz ze współczynnikiem sukcesu w ramach poszczególnych podobszarów tematycznych obszaru Inżynieria środowiska i ochrona środowiska w latach 2016–2022.

Podobszar tematyczny	Liczba wniosków złożonych	Liczba wniosków rekomendowanych do dofinansowania	Współczynnik sukcesu [%]	Średni koszt całkowity dofinansowanego projektu [mln PLN]
Przetwarzanie odpadów, osadów, ścieków	182	25	13,7	9,31
Ochrona środowiska oraz technologie redukcji zanieczyszczeń	96	30	31,3	12,49
Inżynieria i gospodarka wodna	77	19	24,7	9,31



Rysunek 51.

Udział podobszarów tematycznych w całkowitej liczbie złożonych wniosków (A) i liczbie wniosków rekomendowanych do dofinansowania (B) w ramach obszaru Inżynieria środowiska i ochrona środowiska w latach 2016–2022.

W momencie uruchamiania finansowania na lata 2014–2020, przed gospodarką wodno-ściekową w Polsce stały duże wyzwania – ok. 1/3 mieszkańców Polski pozostawała bez dostępu do oczyszczalni ścieków, a ok. 8% ścieków przemysłowych i komunalnych nie było oczyszczanych. Udział populacji korzystającej z usług oczyszczalni ścieków znacząco wzrósł w okresie od 2000 do 2022 r., z 53% do 76%. W miastach odnotowano wzrost z 79% do około 95%, co świadczy o znacznym zwiększeniu dostępności tej usługi w obszarach miejskich. Na obszarach wiejskich wzrost ten był jeszcze bardziej wyraźny, z poziomu 11% w 2000 r. do 47% w 2022 r. W ciągu ostatnich dwóch dekad zaobserwowano znaczący wzrost ilości osadów ściekowych generowanych w komunalnych oczyszczalniach ścieków, co jest bezpośrednio powiązane ze wzrostem objętości ścieków kierowanych do tych oczyszczalni. Zgodnie z danymi publikowanymi przez GUS w 2003 r. wytworzono w Polsce 447 tys. ton suchej masy komunalnych osadów ściekowych, a w 2018 r. – już 583 tys. ton. Co więcej, co roku ta liczba rośnie. Pojawia się zatem wyzwanie opracowania efektywnych metod przetwarzania i ponownego wykorzystywania tych osadów, a także redukcji emisji metanu generowanego podczas ich fermentacji. W obszarze gospodarowania odpadami, na początku poprzedniej dekady zauważono potrzebę zwiększenia efektywności przetwarzania i recyklingu odpadów. Rozwój instalacji do sortowania odpadów, przetwarzania bioodpadów, a także instalacji termicznego przetwarzania odpadów z odzyskiem energii stał się koniecznością. W 2022 r. w Polsce z całkowitej ilości zebranych i odebranych odpadów komunalnych 8,2 mln t zostało skierowanych do procesów odzysku, co stanowi 61% wytworzonych odpadów komunalnych. W ramach tych działań 3,6 mln t odpadów (27% całości) trafiło do recyklingu. Kolejne 2,7 mln t (20%) zostało wykorzystanych w procesach przekształcenia termicznego z odzyskiem energii. Pozostałe 1,9 mln t odpadów (14%) zostało przekierowanych do biologicznych procesów przetwarzania, takich jak kompostowanie lub fermentacja. Pokazuje to zróżnicowanie metod zarządzania odpadami komunalnymi oraz znaczący udział praktyk mających na celu odzysk surowców i energii, co jest wyrazem postępu w kierunku zrównoważonego gospodarowania odpadami.



Nic więc dziwnego, że najwięcej wniosków z zakresu Inżynierii i ochrony środowiska, bo aż 51% zostało złożonych w ramach podobszaru **Przetwarzanie odpadów, osadów i ścieków** (Rys. 51.). W latach 2016–2022, czyli w okresie będącym przedmiotem niniejszego raportu, temat rosnącej liczby składowanych osadów ściekowych był już bardzo ważny i szeroko poruszany, co znalazło odzwierciedlenie w dość dużym zainteresowaniu wnioskodawców tym tematem. Niezbędne były nowe technologie umożliwiające jak najlepsze zagospodarowanie osadów, które stanowią źródło substancji odżywczych (głównie azotu i fosforu, zatem możliwych do wykorzystania w celach rolniczych) oraz energii, możliwej do pozyskania zarówno w procesie bezpośredniego spalania, jak również podczas fermentacji i produkcji biogazu. Co ciekawe, wśród wniosków rekomendowanych do dofinansowania ujętych w tym rozdziale, tylko 34% (Rys. 51.) pochodziło z tego podobszaru tematycznego, a współczynnik sukcesu wyniósł niespełna 14% (Tab. 30.). Przyczyn zaskakująco niskiej skuteczności wnioskodawców zajmujących się tym ważnym, wręcz palącym, tematem należy szukać w braku opłacalności proponowanych rozwiązań przy obecnej infrastrukturze, niskiego poziomu aplikacyjności lub też niskiej innowacyjności. Warto również podkreślić, iż głównym nurtem wsparcia przedmiotowego obszaru był Program Operacyjny

Infrastruktura i Środowisko i wysoce prawdopodobnym jest, iż wnioski o dofinansowanie nie w pełni wpisywały się w charakter badawczo-rozwojowy, będący filarem działań w ramach POIR.

W ramach ochrony środowiska poważnym problemem jest dotrzymanie standardów jakości powietrza. Za zanieczyszczenia w przeważającej części odpowiada tzw. niska emisja, w tym indywidualne źródła wytwarzania ciepła oraz małe ciepłownie komunalne. Kolejnymi źródłami zanieczyszczenia powietrza są ruch samochodowy oraz tzw. wysoka emisja, czyli wszystkie spaliny, które wydostają się do powietrza na wysokości powyżej 40 m, a zatem uwalniane z wysokich, przemysłowych kominów elektrowni, ciepłowni czy dużych zakładów produkcyjnych, które podlegają restrykcyjnym przepisom i muszą stosować instalacje oczyszczające spaliny.

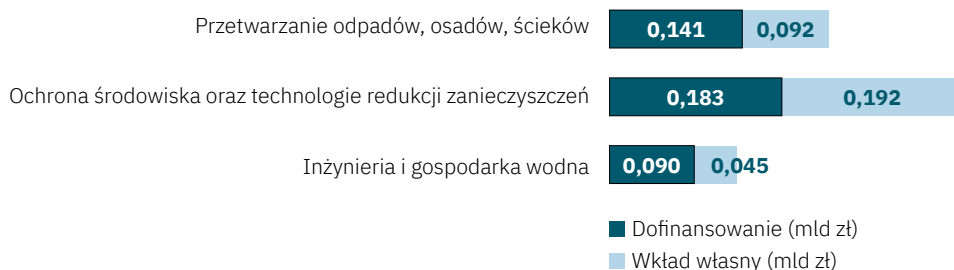


Projekty zajmujące się rozwiązaniami ukierunkowanymi *stricte* na dbałość o środowisko naturalne, zostały zgrupowane w podobszarze **Ochrona środowiska oraz technologie redukcji zanieczyszczeń**. Należy podkreślić, że ujęte w tym fragmencie zanieczyszczenia nie dotyczą zaklasyfikowanych już powyżej osadów ściekowych i odpadów, zatem przedmiotem projektów były tu głównie technologie oczyszczania powietrza/spalin i redukcji zanieczyszczeń powietrza. W związku z tym, naturalnie najczęściej występującym we wnioskach słowem kluczowym był #smog, a także #odsiarczanie, #odpylanie czy #elektrofiltr. Współczynnik sukcesu dla przedmiotowych projektów był dość wysoki – 31,25%, rekomendację dofinansowania otrzymało 30 projektów. Interesujący jest natomiast niższy niż w pozostałych podobszarach średni poziom dofinansowania w całkowitych kosztach projektów, który nie przekroczył 50% (Rys. 53), co może być efektem m.in. większego udziału przedsiębiorców wśród podmiotów wnioskujących, a mniejszego jednostek naukowych (dla których dofinansowanie zawsze wynosiło 100%), większego udziału dużych przedsiębiorstw lub wysokiego poziomu gotowości technologicznej i przeważającego udziału prac rozwojowych w strukturze działań projektowych.

Na przestrzeni ostatnich dekad coraz wyraźniej są dostrzegane zmiany klimatyczne i ich następstwa oraz towarzysząca im narastająca potrzeba wdrożenia działań zarówno przyczyniających się do zwolnienia tempa postępu niekorzystnych zmian, jak i wspomagających adaptację do ich skutków. Za najbardziej dotkliwe konsekwencje tych zmian uznane zostały przede wszystkim kurczące się zasoby wodne oraz wzrost ryzyka powodzi, susz i ekstremalnych zjawisk pogodowych. Wyzwania w zakresie gospodarki wodnej dotyczą więc nie tylko zwiększonego ryzyka powodziowego, głównie w zachodniej i południowej części Polski, ale też rosnącego ryzyka występowania suszy, dotyczącego przede wszystkim terenów znajdujących się w środkowej części Polski. Warto nadmienić, że obszarem w szczególności narażonym na skutki zmian klimatu jest rolnictwo.



W podobszarze **Inżynieria i gospodarka wodna** uwzględnione zostały projekty obejmujące swoim działaniem m.in. technologie uzdatniania i ochrony wód powierzchniowych, retencji i gospodarki wodami opadowymi. Niemal co czwarty z 77 złożonych wniosków o dofinansowanie otrzymał pozytywną ocenę i rekomendację dofinansowania, co zaowocowało przyznaniem wnioskodawcom kwoty prawie 90 mln zł.



Rysunek 52.

Kwoty projektów rekomendowanych do dofinansowania wraz z poziomem dofinansowania w podziale na podobszary tematyczne.

Koszty projektów rekomendowanych do dofinansowania, z podziałem na kwotę dofinansowania NCBR oraz kwotę wniesioną przez wnioskodawcę w postaci wkładu własnego przedstawia Rysunek 52.

Uwzględniając wszystkie projekty, które zostały ujęte w zestawieniu pn. „Inżynieria środowiska i ochrona środowiska” warto podkreślić przeznaczenie – zarówno ze środków POIR, jak również wkładu własnego beneficjentów, blisko 0,8 mld zł przeznaczono na projekty ukierunkowane na aspekty związane ze środowiskiem naturalnym, zarówno w kontekście zrównoważonych rozwiązań inżynieryjnych, jak również bezpośredniej ochrony środowiska naturalnego. Stanowi to doskonale uzupełnienie dla równolegle realizowanego Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko.

3. Działania realizowane w ramach POIR.01.03



Program BRIdge Alfa jako instrument mieszany, łączący dotację z inwestycją kapitałową funduszu, odróżniał się od pozostałych narzędzi wsparcia innowacyjności i komercjalizacji polskich projektów naukowo-badawczych w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020. O szczególności tego instrumentu świadczyło również nastawienie na przedsiębiorczość i nowatorskie pomysły na wczesnym etapie rozwoju (faza *preseed*), wiążącym się ze zwiększonym ryzykiem niepowodzenia projektu. Inicjatywa miała być odpowiedzią na lukę kapitałową w fazie *preseed* (przedzależkowej, pomysł) i *seed* (zasiewu). Przekroczenie tej bariery (tzw. doliny śmierci) umożliwia naukowcom, przedsiębiorcom i innowatorom realizację nowatorskich projektów i przekształcenie ich w komercyjne przedsięwzięcie. Wdrożenie programu miało przynieść korzyści nie tylko w postaci wspierania nowych rozwiązań technologicznych, ale także poprzez stymulowanie ekosystemu inwestycyjnego i stworzenie segmentu rynku kapitałowego, w którym fundusze inwestują w przedsięwzięcia z obowiązkowym elementem B+R. Inicjatywa polegała na finansowaniu zespołu funduszy *venture capital*, które następnie miały dokonać weryfikacji i oceny innowacyjnych pomysłów i udzielić wsparcia projektom, zgodnie ze swoją strategią inwestycyjną. Środki finansowe miały pochodzić zarówno od NCBR, jak i od pozyskanych przez fundusze inwestorów.

Program był otwarty dla mikro- i małych przedsiębiorstw, nienotowanych na giełdzie i mających siedzibę na terenie Polski. Miał na celu wyłonienie sieci funduszy PoC (*proof of concept* – faza właściwej weryfikacji pomysłu) i PoP (*proof of principle* – faza wczesnej weryfikacji projektu). W ramach Poddziałania 1.3.1 zorganizowano dwa konkursy, w 2016 r. i 2017 r. W pierwszym konkursie kwota środków przeznaczonych na dofinansowanie funduszy wynosiła 450 mln zł, natomiast w drugim już 1 mld zł. Dodatkowo w 2022 r. umożliwiono dotychczasowym wnioskodawcom ubieganie się o zwiększenie finansowania do poziomu maksymalnych kwot wymienionych w regulaminach konkursów. Kapitalizacja funduszy, które miały szansę uzyskać wsparcie, miała wynosić od 10 do 30 mln zł w 2016 r., natomiast dla konkursu z 2017 r. przedział ten ustalono na 6,25 do 50 mln zł⁶⁸. Łącznie złożono 208 wniosków o projekty grantowe, 111 w pierwszym konkursie, 97 w drugim, a rekomendację do dofinansowania otrzymało łącznie 66 funduszy (Tab. 31.).

Tabela 31.

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania w podziale na lata.

Rok	Liczba projektów		Współczynnik sukcesu
	Złożonych	Rekomendowanych do dofinansowania	
2016	111	22	20%
2017	97	44	45%
Suma	208	66	32%

⁶⁸ <https://www.gov.pl/attachment/2ffcaf59-818a-4c6a-8a13-90557b7570d5>

Ostatecznie realizacji projektu podjęło się 55 podmiotów, ponieważ mimo podpisanych umów (z 22 podmiotami wyróżnionymi w pierwszym konkursie i 44 w drugim) część funduszy nie rozpoczęła działalności inwestycyjnej. W rezultacie łączna kwota dofinansowania wyniosła 1 601 856 675 zł, a na każdy fundusz przypadało średnie dofinansowanie w wysokości 29 124 666,81 zł. Z kolei średnia kapitalizacja funduszu wyniosła 36 427 651,7 zł, a kwota przypadająca na wszystkie fundusze to 2 003 520 844 zł.

Zgodnie z dokumentacją konkursową projekty grantowe, czyli działania realizowane przez fundusze, miały trwać maksymalnie pięć lat w pierwszym konkursie i cztery lata w drugim, z możliwością przedłużenia maksymalnie o dwa lata⁶⁹. Pierwotne założenia jednak uległy zmianie, m.in. ze względu na:

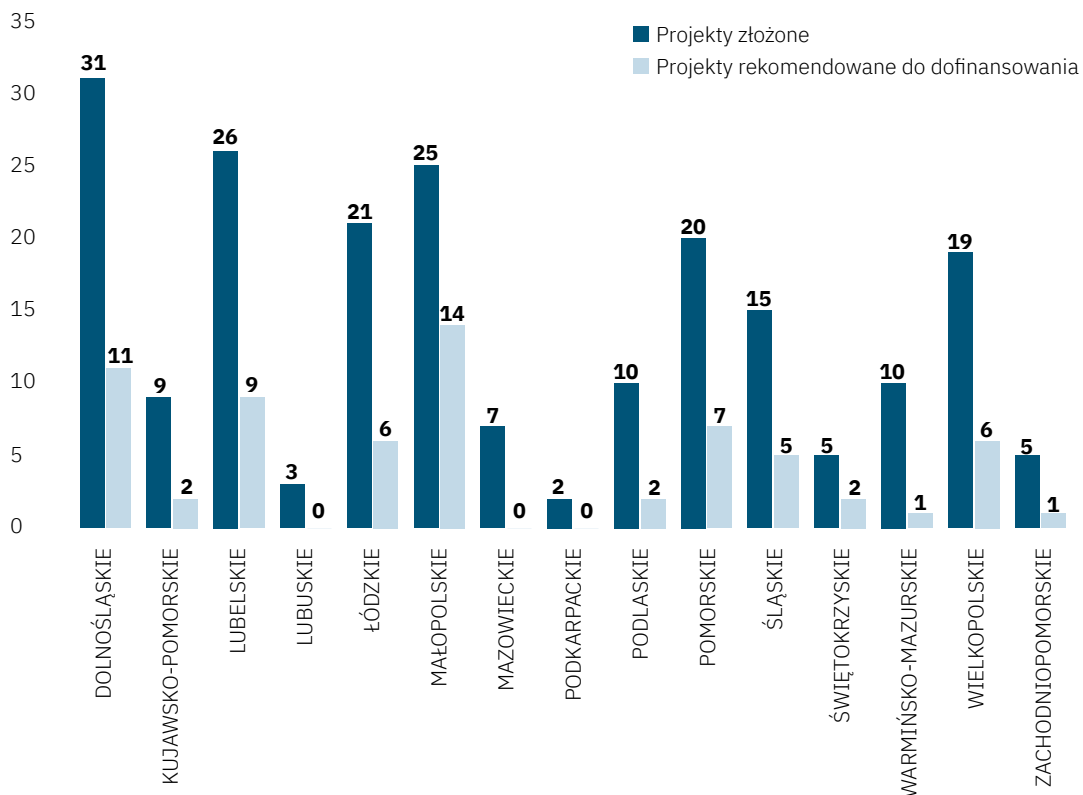
- doprecyzowanie w 2018 r. przepisów dotyczących definicji beneficjenta, co przelożyło się na zmianę wysokości wsparcia (na projekt grantowy można było przeznaczyć kwotę niższą niż 200 tys. euro)⁷⁰ oraz przepisy z 2016 r. wprowadzające wymóg posiadania statusu ASI (Alternatywnych Spółek Inwestycyjnych) przez podmioty zbierające aktywa od różnych inwestorów, które weszły w życie pomiędzy lub w trakcie trwania konkursów,
- pandemię,
- możliwość ubiegania się o dodatkowe środki w 2022 r.,
- tempo pozyskiwania grantobiorców przez fundusze.

Okoliczności te przyczyniły się do tego, że umowy z grantobiorcami (podmiotami, w które fundusze zdecydowały się zainwestować) były zawierane jeszcze w 2023 r.

Najwięcej wniosków złożyli przedsiębiorcy z województw: dolnośląskiego (31), lubelskiego (26) i małopolskiego (25) i te same trzy województwa przodowały pod względem liczby wniosków rekomendowanych do dofinansowania – odpowiednio 11, 9 i 14. Natomiast regionami z najmniejszą liczbą złożonych wniosków były świętokrzyskie (5), zachodniopomorskie (5), lubuskie (3) i podkarpackie (2). Wśród propozycji funduszy, które otrzymały rekomendację do dofinansowania, nie znalazły się te z województw: lubuskiego, mazowieckiego oraz podkarpackiego (Rys. 53.).

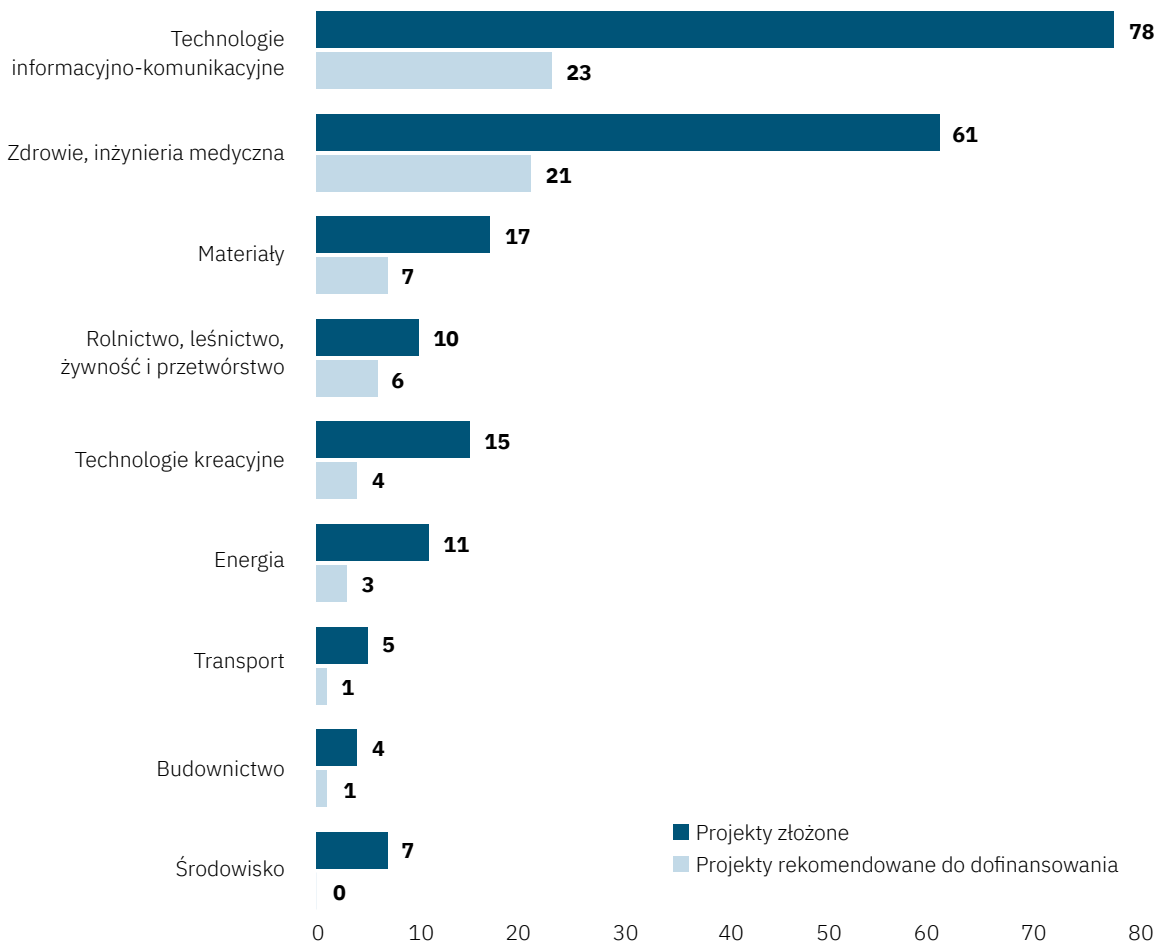
⁶⁹ https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/regulamin_przeprowadzania_konkursu_uwaga_-_dokument_zaktualizowany_.pdf, https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/regulamin_przeprowadzania_konkursu_uwaga_-_dokument_zaktualizowany_.pdf

⁷⁰ W przeliczeniu na złote polskie według kursu średniego walut obcych, ogłaszanego przez Narodowy Bank Polski (Tabela A) po godzinie 12:30, obowiązującego w dniu zawarcia Umowy o Wsparcie.

**Rysunek 53.**

Liczba wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania w podziale na województwa.

Na podstawie zadeklarowanego przez wnioskodawców obszaru działalności przyszłego funduszu, Krajowej Inteligentnej Specjalizacji, a także słów kluczowych, można było określić sugerowane kierunki ich przyszłej działalności inwestycyjnej, a co za tym idzie, potencjał do udziału w rozwoju konkretnych technologii. Wśród obszarów wskazanych w momencie składania wniosków, zarówno wśród wniosków złożonych, jak i rekomendowanych do dofinansowania, największy udział miały szeroko rozumiane technologie informacyjno-komunikacyjne (prawie 40%), w tym inteligentne sieci i technologie geoinformacyjne, sensorowe oraz automatyzacja i optymalizacja procesów, a także zdrowie i technologie medyczne (prawie 35%), w tym biotechnologia i diagnostyka chorób cywilizacyjnych. Ostatecznie wśród rekomendowanych do dofinansowania wniosków nie znalazły się te, które jako swój przedmiot zainteresowania uznały środowisko, natomiast analiza później udzielonego wsparcia wskazuje, że ten temat również był istotny dla grantobiorców (Rys. 54.).



Rysunek 54.

Główne obszary działalności deklarowane przez wnioskodawców w odniesieniu do wniosków złożonych i rekomendowanych do dofinansowania.

Według projektowanych założeń programu fundusze udzielały wsparcia na realizację innowacyjnych projektów w postaci dotacji bezzwrotnej lub połączenia dotacji bezzwrotnej z pomocą zwrotną. W pierwszym przypadku całe finansowanie, z wkładem od inwestorów łącznie, sięgało 80% kosztów kwalifikowalnych projektu i nie mogło przekroczyć 3 mln zł, z czego maksymalnie 80% to dotacja NCBR, 20% to inwestycja. Pozostałe 20% kosztów projektu to wkład własny grantobiorcy. W formie mieszanej dofinansowanie do wysokości 3 mln zł odbywało się w taki sam sposób, jak przy dotacji, natomiast nadwyżka, czyli dodatkowe 2 mln zł, była przekazywana w połowie jako pomoc zwrotna, w połowie jako wkład inwestorów.

Dopuszczalne było korzystanie ze wsparcia udzielanego przez więcej niż jeden fundusz. Natomiast ze względu na zmianę przepisów unijnych w zakresie definicji beneficjenta

(Rozporządzenie 2018/1046)⁷¹ została podjęta decyzja o obniżeniu limitu inwestycyjnego do 1 mln zł (maksymalnie 200 tys. euro), co spowodowało przeformułowanie strategii inwestycyjnych funduszy. Druga ingerencja w regulamin spowodowana zmianą prawa unijnego nastąpiła pomiędzy pierwszym a drugim konkursem – dyrektywa AIFM (Dyrektywa 2011/61/UE)⁷², a za nią nowelizacja ustawy o funduszach inwestycyjnych (Dz.U. z 2016 r., poz. 615)⁷³ wprowadziły wymóg posiadania statusu ASI (Alternatywnych Spółek Inwestycyjnych) przez podmioty zbierające aktywa od różnych inwestorów w celu dokonywania inwestycji zgodnie z przyjętą polityką inwestycyjną. Obie zmiany były szeroko komentowane przez ekspertów i media branżowe, ponieważ znacząco wpływały na zasady funkcjonowania funduszy i spowodowały, że program nie mógł być realizowany zgodnie z pierwotnymi założeniami.

Pomimo nieprzewidzianych zmian, wartość dofinansowania na poziomie do 200 tys. euro dla pojedynczego grantobiorcy pozwalała na zasadnicze wsparcie projektów badawczo-rozwojowych na wczesnych etapach, od fazy *proof of principle*, co miało kluczowe znaczenie dla przyspieszenia procesu komercjalizacji. Takie wsparcie finansowe mogło być impulsem do pobudzenia innowacyjności polskich przedsiębiorstw, dając możliwość wykorzystania wyników badań w praktyce gospodarczej (Tab. 32.).

Tabela 32.

Łączna wartość dofinansowania oraz średnie dofinansowanie grantobiorcy (w zł).

Liczba grantobiorców	1 238
Suma dofinansowania	1 082 501 556
Średnie dofinansowanie grantobiorcy	874 395,4

Realizując swoje zadania, fundusze zainwestowały w 1238 projektów, a na jeden fundusz przypadło średnio 23 grantobiorców. Trudności doświadczane przez fundusze przyczyniły się do wyraźnych rozbieżności w zakresie liczby umów z grantobiorcami podpisanych przez poszczególne podmioty – od 5 do 43. Najmniej umów podpisano w 2017 r. jeszcze przed wyłonieniem funduszy w drugim konkursie, najwięcej w latach 2021–2022. W 2023 r. innowacyjne projekty wciąż miały szanse na otrzymanie dofinansowania (Tab. 33.).

Tabela 33.

Liczba umów podpisanych z grantobiorcą i ich udział procentowy w podziale na lata.

⁷¹ Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE, Euratom) 2018/1046 z dnia 18 lipca 2018 r. w sprawie zasad finansowych mających zastosowanie do budżetu ogólnego Unii, zmieniające rozporządzenia (UE) nr 1296/2013, (UE) nr 1301/2013, (UE) nr 1303/2013, (UE) nr 1304/2013, (UE) nr 1309/2013, (UE) nr 1316/2013, (UE) nr 223/2014 i (UE) nr 283/2014 oraz decyzję nr 541/2014/UE, a także uchylające rozporządzenie (UE, Euratom) nr 966/2012, PE/13/2018/REV/1, Dz.U. L 193 z 30.7.2018.

⁷² Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/61/UE z dnia 8 czerwca 2011 r. w sprawie zarządzających alternatywnymi funduszami inwestycyjnymi i zmiany dyrektyw 2003/41/WE i 2009/65/WE oraz rozporządzeń (WE) nr 1060/2009 i (UE) nr 1095/2010, **Dz.U. L 174 z 1.7.2011.**

⁷³ Ustawa z dnia 31 marca 2016 r. o zmianie ustawy o funduszach inwestycyjnych oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. 2016.

Rok podpisania umowy z grantobiorcą	Liczba grantobiorców	%
2017	49	4
2018	109	9
2019	193	16
2020	180	14
2021	230	19
2022	340	27
2023	137	11
Suma	1238	100

Innowacyjne pomysły, które przeszły proces selekcji i otrzymały wsparcie wywodziły się z różnorodnych sektorów gospodarki. Największy udział miały projekty z zakresu zdrowia, w tym przede wszystkim inżynierii medycznej i telemedycyny. To bardzo rozległy obszar, w ramach którego proponowano zarówno zaawansowane technologicznie rozwiązania wspierające diagnostykę i leczenie poszczególnych chorób, leki i suplementy mające poprawić jakość życia, jak i sposoby na usprawnienie diagnozowania i monitorowania stanu zdrowia na odległość. Niemal tak samo reprezentowane były projekty z branży technologii informacyjno-komunikacyjnych, przede wszystkim te dotyczące różnych zastosowań AI, automatyzacji i optymalizacji procesów biznesowych, a także mechanizmów predykcji i rekomendacji. Dużo projektów mieściło się w tematyce transportu i logistyki, także te dotyczące nawigacji i geolokalizacji. Media, komunikowanie i marketing to również obszar dobrze reprezentowany wśród wspartych projektów, ze szczególnym naciskiem na wykorzystanie nowoczesnych technologii, w tym także sztucznej inteligencji. Podobnie projekty w zakresie przetwarzania obrazów i mowy, bezpieczeństwa i cyberbezpieczeństwa również po części wykorzystywały rozwiązania AI. Osobną kategorię stanowiły projekty związane ze sportem, zdrowym trybem życia i rehabilitacją, wśród których zwracały uwagę te podnoszące wydajność i efektywność podczas uprawiania sportów. Mniejszy udział miały projekty z zakresu rolnictwa, uprawy roślin i hodowli zwierząt, żywności i napojów, a także te z zakresu technologii produkcji, budownictwa i nieruchomości, gry i grywalizacji oraz edukacji. Wyjaśnieniem dość niskiego udziału projektów z zakresu OZE i ekologii czy odpadów i nieczystości, czy też edukacji, druku i modelowania 3D oraz sensorów i internetu rzeczy może być oferta innych konkursów, w tym tych organizowanych przez NCBR lub propozycje projektów o innej dojrzałości i poziomie ryzyka, niż te objęte programem BRIDGE Alfa.

Ze względu na odmienny charakter instrumentu BRIDGE Alfa, obszary tematyczne reprezentowane przez grantobiorców nie pokrywają się bezpośrednio z obszarami tematycznymi wniosków rekomendowanych do dofinansowania w ramach innych instrumentów finansowych POIR przedstawionych w niniejszym raporcie. Niemniej wsparte projekty wpisują się w tendencje rozwojowe obserwowane na rynku polskim, np. w zakresie sztucznej inteligencji, medycyny czy cyberbezpieczeństwa, szerzej opisane w poprzednich/kolejnych rozdziałach niniejszego opracowania. Jako inna niż dotychczas forma wsparcia działalności innowacyjnej w ramach oferty NCBR instrument ten stanowił i uzupełnienie działań mających na celu rozwój dotychczas istniejącego ekosystemu funduszy i startupów.

Podczas gdy inicjatywa BRIDGE Alfa została zaprojektowana z myślą o projektach we wczesnych fazach rozwoju, dla przedsięwzięć już działających (do 7 lat na rynku, a w przypadku inwestycji kontynuacyjnej, tzw. Follow on, także starszych) przeznaczony został program Bridge CVC/VC. Przewidziano w nim zastosowanie wyłącznie klasycznego zwrotnego instrumentu finansowego, natomiast za jego wdrożenie miał odpowiadać fundusz funduszy, czyli taki fundusz, którego działalność polegała na lokowaniu środków w innych funduszach.

W ramach programu powstał PFR NCBR CVC FIZAN, pierwszy tego typu podmiot w Polsce, który inwestował w wybrane w procedurze otwartego naboru niezależne fundusze VC (*venture capital*) i CVC (*corporate venture capital*), które następnie miały zainwestować otrzymane środki w projekty B+R z „polskim pierwiastkiem”, czyli powiązane z krajową gospodarką. Limit kwotowy na pojedynczą inwestycję wynosił 15 mln euro, co stanowiło 20% całkowitej kapitalizacji funduszu. Fundusz funduszy dysponował środkami w wysokości 110 mln euro, które dzięki powiększeniu o kapitał prywatny, miały dać razem ok. 220 mln euro finansowania spółkom technologicznym. Okres inwestycji przewidziano na lata 2017-2023.

Do końca 2023 r. realizacja programu Bridge CVC/VC przyczyniła się do udzielenia wsparcia 64 spółkom portfelowym z sektora MŚP przez 6 funduszy kapitałowych, finansowanych ze środków POIR oraz współfinansowanych przez kapitał prywatny.

4. Działania realizowane w ramach POIR.04.01.03 – nowe formuły B+R



Poza tradycyjnymi konkursami NCBR zorganizowało programy w tzw. nowej formule B+R. Model ten oparty był na idei *problem-driven research* i wzorowany na rozwiązaniach stosowanych przez amerykańską agencję badawczą DARPA (ang. *Defense Advanced Research Projects Agency*). W centrum programów opartych na tej nowej formule leży określone wyzwanie, które nie może zostać rozwiązane za pomocą dostępnych narzędzi i środków. Celem jest więc wypracowanie, w toku prac badawczo-rozwojowych, nowych rozwiązań dla konkretnie zdefiniowanego problemu. NCBR występuje w roli zamawiającego (tzw. zamówienia przedkomercyjne, w skrócie: PCP), który definiuje wyzwanie, a tym samym kreuje nowy rynek dla nowatorskich produktów. Standardowe zamówienia publiczne, koncentrując się na zakupie już istniejących produktów, nie sprzyjają tworzeniu przestrzeni wspierającej działalność B+R. Komisja Europejska dostrzegła i odpowiedziała na ten problem, m.in. w drodze zapisów Dyrektyw 2004/17/WE⁷⁴ oraz 2004/18/WE⁷⁵, a także Komunikatu Komisji z dnia 14.12.2007 *Zamówienia przedkomercyjne: wspieranie innowacyjności w celu zapewnienia trwałości i wysokiej jakości usług publicznych w Europie*⁷⁶.

W efekcie mogły zostać wdrożone działania związane z zamawianiem usług lub produktów niedostępnych dotychczas na rynku. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, poczynsz od 2016 r., rozpoczęło wdrażanie programów w nowych formułach wsparcia B+R, czyli za pomocą innowacyjnych form zamówień publicznych wykorzystując Zamówienia Przedkomercyjne (ang. *Pre-Commercial Procurement*, PCP) i Partnerstwa Innowacyjne (PI). W ramach nowych formuł B+R podjęto się realizacji następujących projektów: Bloki 200+, Magazynowanie wodoru, Bezemisyjny Transport Publiczny (jeden projekt realizowany w formie PI) oraz e-Van. W 2020 r. zainicjowano uruchomienie kolejnych przedsięwzięć – Innowacyjna biogazownia, Oczyszczalnia przyszłości, Budownictwo efektywne energetycznie i procesowo, a w dalszej kolejności projektów Magazynowanie energii elektrycznej, Magazynowanie energii ciepła chłód, Wentylacja dla szkół i domów, Technologia domowej retencji, Elektrociepłownia przyszłości. Tematyka realizowanych przedsięwzięć była dobierana w oparciu o strategię i polityki rządowe, założenia Europejskiego Zielonego Ładu oraz strategię i polityki obszarowe. Nabór wniosków następował w oparciu o publikację dokumentacji postępowania/ogłoszenia w Biuletynie Zamówień Publicznych. Po zakończeniu naboru następowała ocena formalna i merytoryczna ofert złożonych przez potencjalnych wykonawców, skutkująca wyborem najkorzystniejszej oferty lub ofert i podpisaniem umów⁷⁷. Celem zachowania przejrzystości w zakresie analizowanych w niniejszym raporcie danych należy podkreślić, że nabór w ramach działania POIR.04.01.03 nie był prowadzony w LSI i projekty realizowane w ramach tego działania nie zostały ujęte w analizach z Rozdziału 2. Poniżej przedstawiono efekty projektów zakończonych sukcesem.

⁷⁴ Dyrektywa 2004/17/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. koordynująca procedury udzielania zamówień przez podmioty działające w sektorach gospodarki wodnej, energetyki, transportu i usług pocztowych, Dz.U. L 134 z 30.4.2004, p. 1–113.

⁷⁵ Dyrektywa 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie koordynacji procedur udzielania zamówień publicznych na roboty budowlane, dostawy i usługi, Dz.U.UE.L.2004.134.114.

⁷⁶ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Zamówienia przedkomercyjne: wspieranie innowacyjności w celu zapewnienia trwałości i wysokiej jakości usług publicznych w Europie. Bruksela, 14.12.2007 KOM(2007).

⁷⁷ Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2021), *Blżej rynku, blżej nowoczesnych rozwiązań* Zamówienia Przedkomercyjne i Partnerstwo Innowacyjne w praktyce NCBR.

e-Van – uniwersalny pojazd dostawczy o napędzie elektrycznym kat. N1

Celem postępowania było wyłonienie wykonawców, którzy opracują elektryczne (BEV) pojazdy dostawcze do 3,5 t, 1000 kg ładowności i zasięgu co najmniej 250 km oraz technologie poprawiające ich parametry. Uruchomienie przedsięwzięcia „e-Van” miało stanowić impuls do aktywizacji polskiego rynku producentów pojazdów i podzespołów



przeznaczonych dla sektora elektromobilności.

W 2020 r. do konkursu stanęło 10 firm, z czego w czwartym, ostatnim etapie zostały dwa podmioty. Projekt zakończył się pod koniec 2023 r., opracowano 6 prototypów pojazdów (po 3 dla każdego z Wykonawców), w pełni sprawnych i dopuszczonych do ruchu o zasięgu 350 km, trzech rodzajach zabudowy i opcjonalnym napędzie 4x4, dopuszczalnej masie całkowitej 3,5 t i ładowności 1000 kg. Wykonawcy będą oferować różne rodzaje zabudowy: kontenerową, skrzyniową, plandekową oraz specjalistyczną na indywidualne zamówienie. Kabina będzie homologowana na trzy osoby. Pojazd przeznaczony jest głównie dla małych i średnich przedsiębiorstw. Ma się sprawdzić jako van w firmach kurierskich, służbach komunalnych oraz mniejszych podmiotach, takich jak piekarnie czy dostawcy sklepów internetowych. Maksymalna prędkość jest ograniczona elektronicznie do 90 km/h, moc ciągła napędu to 70 kW, chwilowa 150 kW, a pojemność baterii wynosi 120 kWh. Ładowanie od 0 do 80% przy użyciu ładowarki DC trwa godzinę. Obecnie trwa proces homologacji powstałych pojazdów. Jeden z Wykonawców planuje rozpocząć produkcję pojazdów w przygotowanym do tego zakładzie produkcyjnym w Makowie Mazowieckim, planowana jest produkcja 1500 Evanów rocznie od 2025 r. Drugi z Wykonawców prowadzi rozmowy na temat sprzedaży rozwiązania inwestorowi zagranicznemu.

Innowacyjna biogazownia

W formule PCP ogłaszane były także konkursy powiązane tematycznie z energetyką. Jednym z tego rodzaju przedsięwzięć była „Innowacyjna biogazownia”. Jej celem było opracowanie technologii uniwersalnej i bezdodorowej biogazowni, która będzie stabilnie produkować z szerokiego strumienia odpadów z sektora rolno-spożywczego biometan oraz wysokiej jakości nawozy organiczne. Efektami działań były:

- 3 opracowane technologie uniwersalnej i bezdodorowej biogazowni, produkujące biogaz z szerokiego strumienia odpadów rolniczych i sektora rolno-spożywczego oraz wysokiej jakości poferment, możliwy do wykorzystania jako nawóz,
- 6 instalacji ułamkowo-technicznych o wydajności produkcji biogazu stanowiącej ekwiwalent mocy elektrycznej 15 kW, wybudowanych na terenie Rolniczego Gospodarstwa Doświadczalnego (RGD) w Brodach, należącego do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, będącego partnerem strategicznym przedsięwzięcia. RGD Brody zasila instalacje w substraty m.in. obornik i gnojowicę do produkcji biogazu, natomiast IUT po spaleniu biogazu w jednostce kogeneracyjnej zasilają gospodarstwo RGD w energię elektryczną i ciepło.
- pierwsza w Polsce Biometanownia – instalacja biometanowa o mocy ekwiwalentnej 499 kW, pracująca bezdodorowo, wybudowana na terenie Rolniczego Gospodarstwa Doświadczalnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, produkująca biometan spełniający wymagane parametry jakościowe określone przez Polską Spółkę Gazowniczą Sp. z o. o., ponadto instalacja produkuje również bioCO₂ do wykorzystania w przemyśle.



Instalacje
Ułamkowo-Techniczne



Demonstrator Technologii –
pełnoskalowa instalacja
biometanowa

Magazynowanie energii elektrycznej

Drugim przedsięwzięciem związanym z energetyką było „Magazynowanie energii elektrycznej”. Celem podjętych działań było rozwiązanie problemu znacznego zapotrzebowania na magazynowanie energii elektrycznej dla zastosowań domowych i przemysłowych, spowodowanego nierównomierną produkcją z odnawialnych źródeł (OZE) oraz opracowanie technologii ogniów galwanicznych bazujących na surowcach dostępnych w Polsce. Efektami działań były:

- Unikatowa technologia kompozytowego akumulatora węglowego (KLAB) o bardzo wysokiej żywotności ok. 3000 cykli oraz wysokim poziomie recyklingu materiałów na poziomie 99%,
- prototypowe ogniwa galwaniczne oraz 3 prototypy systemów magazynowania energii,
- system demonstracyjny baterii oraz 2 systemy demonstracyjne magazynowania energii elektrycznej do zastosowań domowych i przemysłowych.



Systemy
magazynowania
energii



Bateria

Magazynowanie wodoru

Ostatnim przedsięwzięciem powiązanym z energetyka było „Magazynowanie wodoru”. Celem było opracowanie innowacyjnego Systemu Zasobnika Wodoru z przeznaczeniem do zasilania ogniw paliwowych w obiektach mobilnych oraz jego demonstracja w obiekcie mobilnym. Efektami działań były:

- zasobnik do magazynowania 3,33 kg wodoru sprężonego do zasilania ogniwa paliwowego pojazdu samochodowego,
- hybrydowy zasobnik wodoru o wysokiej gęstości zmagazynowanej energii z ciągłym monitorowaniem szczelności.

Elektrociepłownia w lokalnym systemie energetycznym

Celem przedsięwzięcia było opracowanie systemu ciepłowniczego, który dostarczać będzie ciepło i energię elektryczną ze źródeł odnawialnych o udziale minimum 80% OZE, a także posłuży stabilizacji oraz autobilansowaniu lokalnego systemu elektroenergetycznego oraz transformacji na rzecz wykorzystania energii z OZE. Efektami przedsięwzięcia były:

- 9 scenariuszy modernizacji istniejących elektrociepłowni do systemów bazujących na min. 80% OZE,
- 9 raportów „Dobre praktyki transformacji systemu elektrociepłowniczego w kierunku OZE”, opublikowanych i dostępnych do wykorzystania dla całego rynku,
- Pierwszy w Polsce system elektrociepłowni bazujący na 95% OZE, opracowany i obecnie eksploatowany w Sokotowie Podlaskim.

System elektrociepłowni przyszłości:



Ciepłownia przyszłości czyli system ciepłowniczy z OZE

Celem przedsięwzięcia było przekształcenie istniejącego systemu ciepłowniczego w optymalnie zeroemisyjny system ciepłowniczy. Najważniejszym założeniem powstałych technologii było wykorzystanie nawet w 100% odnawialnych źródeł energii w tych ciepłowniach, w których obecnie energia pozyskiwana jest głównie z przetwarzania paliw kopalnych i/lub współspalania biomasy.

- 6 scenariuszy modernizacji istniejących systemów ciepłowniczych do systemów bazujących na min. 80% OZE,
- 6 raportów „Dobre praktyki transformacji systemu ciepłowniczego w kierunku OZE”, opublikowanych i dostępnych do wykorzystania dla całego rynku,
- Pierwszy w Polsce system ciepłowniczy bazujący na 90% OZE, opracowany i obecnie eksploatowany w Lidzbarku Warmińskim.



Budownictwo efektywne energetycznie i procesowo

Przedmiotem przedsięwzięcia było opracowanie innowacyjnych technologii 2D (prefabrykowanej) i 3D (modułowej) w konstrukcji budynku jednorodzinnego i wielorodzinnego o możliwie najlepszym, optymalnie zerowym lub pozytywnym bilansie rocznym zużycia energii, przy zastosowaniu instalacji wspomagających, wykonane w dużym stopniu z surowców wtórnych, przy dążeniu do maksymalnego zredukowania emisji CO₂ podczas wytwarzania materiałów budowlanych. Technologia projektowania oraz budowania tanich w utrzymaniu, modułowych budynków jedno- i wielorodzinnych, przeznaczona miałyby być dla młodych rodzin i seniorów. Efektami przedsięwzięcia były:

- 3 opracowane technologie modułowe umożliwiające skrócenie czasu budowy „pod klucz” dla budynku jednorodzinnego do 3 miesięcy, a dla budynku wielorodzinnego do 6 miesięcy, budynki plus-energetyczne, produkujące energię z odnawialnych źródeł energii, wykorzystujące wodę deszczową i wodę szarą na potrzeby mieszkańców, tańsze w utrzymaniu i eksploatacji,
- Ekologiczny Budynek jednorodzinny, wybudowany we Włocławku:



- Ekologiczny budynek społeczny wielorodzinny, wybudowany w Mysłowicach:



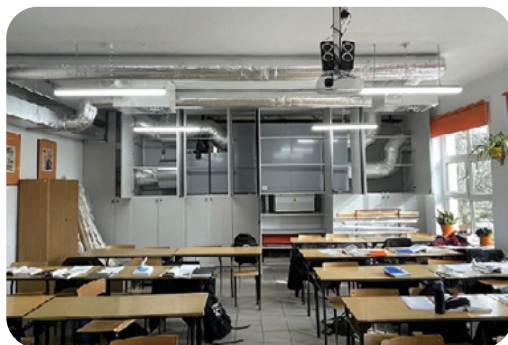
Projekt budynku społecznego został w 2023 r. Laureatem Polskiego Stowarzyszenia Budownictwa Ekologicznego (PLGBC) w kategorii Zrównoważony Produkt Roku.

Wentylacja dla szkół i domów

Celem przedsięwzięcia było opracowanie efektywnych ekonomicznie technologii wentylacji mechanicznej z regulacją temperatury powietrza nawiewanego, przeznaczonych dla istniejących już budynków mieszkalnych i szkół, także tych wybudowanych w latach 60-90 XX wieku. Efektami przedsięwzięcia było opracowanie:

- łącznie 7 technologii wentylacji obniżających poziom CO₂, poziom zanieczyszczeń mikrobiologicznych, utrzymujących optymalny poziom wilgotności oraz filtrujących zanieczyszczenia pyłowe PM_{2.5} i PM₁₀.
- 2 pełnoskalowe systemy wentylacji dla szkół, zademonstrowane i obecnie eksploatowane w salach lekcyjnych w szkole w Łędzinach oraz Niepołomicach,
- 4 pełnoskalowe systemy wentylacji dla mieszkań, zademonstrowane i obecnie eksploatowane w budynkach mieszkalnych.

Systemy wentylacji dla szkół:



Systemy wentylacji dla mieszkań:



Magazynowanie Ciepła i Chłodu

Celem przedsięwzięcia było opracowanie technologii utrzymania komfortu cieplnego w domach i biurach na bazie pomp ciepła i magazynów ciepła i chłodu w cyklu sezonowym oraz krótkoterminowym (dobowym, tygodniowym). Efektami przedsięwzięcia było:

- 5 prototypów systemu magazynowania ciepła i chłodu dla domów jednorodzinnych i 4 prototypy dla biur,
- 4 pełnoskalowe systemy magazynowania ciepła i chłodu dla domów jednorodzinnych, zademonstrowane w rzeczywistych warunkach operacyjnych (domy) i obecnie eksploatowane,
- 1 pełnoskalowy system magazynowania ciepła i chłodu dla biur, zademonstrowany i eksploatowany w rzeczywistych warunkach operacyjnych.

Prototyp systemu magazynowania ciepła i chłodu:



System magazynowania ciepła i chłodu dla domów jednorodzinnych:



System magazynowania ciepła i chłodu dla biura:



Oczyszczalnia przyszłości

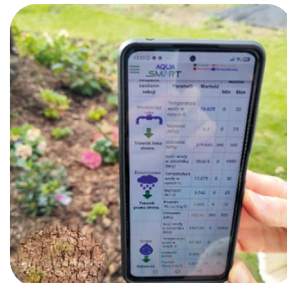
Celem przedsięwzięcia było opracowanie bezodpadowej i bezdodorowej technologii oczyszczania ścieków, która pozwoli na usuwanie mikrozanieczyszczeń i uzyskanie czystej wody oraz nawozów organicznych. Efektami przedsięwzięcia były:

- 2 opracowane technologie bezodpadowej oczyszczalni ścieków,
- 2 instalacje ułamkowo-techniczne,
- Innowacyjna pełnoskalowa oczyszczalnia ścieków w Brzegu.

Technologie domowej retencji

Celem przedsięwzięcia było opracowanie w pełni bezobsługowych systemów rozproszonej retencji dla gospodarstw domowych i budynków użyteczności publicznej, w tym szkół, zatrzymujących wodę tam, gdzie spada w postaci opadu (najczęściej deszczu), oraz pozwalających na jej oczyszczenie i wykorzystanie w gospodarstwie domowym lub w budynku użyteczności publicznej do różnych celów. Efektami przedsięwzięcia były:

- 3 raporty „Dobre praktyki w zakresie Technologii domowej retencji”,
- łącznie 3 technologie retencji dla szkół i budynków użyteczności publicznej,
- 2 pełnoskalowe systemy retencji zademonstrowane i obecnie eksploatowane przez szkoły w Sierosławicach i Boguszowie-Gorcach,
- 2 pełnoskalowe systemy retencji zademonstrowane i obecnie eksploatowane w domach jednorodzinnych.



Podsumowanie



Realizacja Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój (POIR) przez NCBR w zakończonej perspektywie finansowej przyniosła znaczące korzyści w obszarze innowacji i badań naukowych. Beneficjentom udało się zrealizować liczne projekty, które podniosły poziom innowacyjności przedsiębiorstw.

Założenia POIR zostały opracowane w taki sposób, aby stymulować rozwój gospodarczy Polski przez dofinansowanie tych innowacyjnych projektów B+R, których realizacja wpisywała się w cele tematyczne, wymienione w pierwszej części niniejszego opracowania. Na przestrzeni dekady, która upłynęła pomiędzy programowaniem POIR a jego zakończeniem, nastąpiła zauważalna zmiana, szczególnie w kontekście wzrostu innowacyjności przedsiębiorstw i zwiększenia nakładów na B+R. To, jak duże znaczenie mają tego typu interwencje dla gospodarki, zostało wyraźnie wykazane np. w postaci wyników badań dotyczących efektów wdrażania Programu Pomocowego NCBR z lat 2014-2019, które potwierdzają rzeczywisty wpływ interwencji na gospodarkę na poziomie makroekonomicznym. Zaobserwowano m.in. wzrost nakładów przedsiębiorstw na działalność B+R, a do bezpośrednich korzyści zaliczono tworzenie nowych przedsiębiorstw i wspieranie komercjalizacji innowacyjnych projektów⁷⁸. Szeroki zakres tematyczny POIR oraz interdyscyplinarność podejmowanych działań, ukazane w przytoczonych powyżej analizach, świadczą o różnorodności wyzwań gospodarczych i społecznych oraz o dużym zaangażowaniu krajowych innowatorów – przedsiębiorców i naukowców oraz ich aktywności w wielu branżach i dziedzinach przemysłu.

Jednocześnie można zaobserwować charakterystyczne trendy i tendencje, ukazujące się w sposób przekrojowy w całym programie POIR. Ich obecność jest odzwierciedleniem zarówno wymagań konkursów (wynikających ze strategii i regulacji unijnych i krajowych), jak i ogólnościatowych megatrendów. W ostatnich latach europejska i światowa gospodarka stanęły przed poważnymi wyzwaniami związanymi z pandemią COVID-19, wojną na Ukrainie, gwałtownie rosnącą inflacją i zaburzeniami łańcuchów dostaw. Te wydarzenia i procesy przyczyniły się do uwypuklenia najbardziej zauważalnego megatrendu – dynamicznego rozwoju technologii informacyjnych i ich wykorzystania w różnych sektorach gospodarki. Wpływ tych zmian był widoczny w działaniach badawczo-rozwojowych realizowanych przez przedsiębiorców, co ilustrują dane dotyczące wniosków o dofinansowanie nie tylko w obszarze związanym z informatyką i elektroniką, ale również we wszystkich innych poddanych analizie. Dynamiczny wzrost znaczenia algorytmów sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego zaobserwowano m.in. w przypadku sektora farmaceutycznego i biotechnologicznego, np. przy projektowaniu nowych leków, diagnostyce i monitorowaniu stanu zdrowia pacjentów czy zarządzaniu danymi medycznymi. W wielu obszarach tematycznych zaobserwowano także znaczącą liczbę działań z zakresu automatyzacji i rozwoju przemysłu 4.0. Rozwój IT indukuje korzystne zmiany i zwiększa konkurencyjność innych obszarów, także tych związanych z ekonomią, finansami, psychologią czy lingwistyką. Podkreśla to znaczenie technologii informacyjnych we współczesnych badaniach i rozwoju oraz pokazuje, jak istotny jest postęp w zakresie j tego rodzaju technologii dla każdej gałęzi gospodarki.

Kolejny megatrend związany jest ze zrównoważonym rozwojem i GOZ. Zgodnie z prognozą zawartą w dokumencie „Nowy plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz czystszej i bardziej konkurencyjnej Europy” ogłoszonym w marcu

⁷⁸ <https://www.gov.pl/web/ncbr/pomoc-publiczna-efekty-wdrazania-programu-pomocowego-w-latach-2014-2020>

2020 r. światowa konsumpcja rośnie w ogromnym tempie – do 2060 r. podwoi się zużycie biomasy, paliw kopalnych, metali i minerałów, a ilość wytwarzanych odpadów już w 2050 r. będzie o 70% większa. W sytuacji, w której połowa emisji gazów cieplarnianych i ponad 90% utraty bioróżnorodności i deficytu wody jest wynikiem wydobycia i przetwarzania zasobów, niezbędnym jest stałe podejmowanie działań umożliwiających trwałe oddzielenie wzrostu gospodarczego od wykorzystania zasobów naturalnych. Ten indukowany prawnie megatrend związany ze zrównoważonym rozwojem i GOZ stawia duże wyzwanie przed przedsiębiorcami, szczególnie z branży chemicznej, petrochemicznej czy metalurgicznej. Konieczność sprostania wyzwaniom stawianym przez Europejski Zielony Ład wymusza na nich przeprowadzenie automatyzacji procesów, aby z jednej strony ograniczyć emisyjność, a z drugiej, aby zmniejszyć zużycie surowców nieodnawialnych.

Nawiązywanie do założeń zasady zrównoważonego rozwoju, gospodarki obiegu zamkniętego, zasady równości szans, dostępności i niedyskryminacji było w różnym stopniu akcentowane w zależności od tematyki konkursu, ale pojawiało się we wszystkich analizowanych projektach, niezależnie od ich obszarów tematycznych. Obszary, w ramach których z jednej strony wykorzystuje się najwięcej zasobów, z drugiej zaś które posiadają największy potencjał zastosowania obiegu zamkniętego, to m.in. elektronika i sprzęt ICT, baterie, pojazdy, opakowania i tworzywa sztuczne, budownictwo. Wnioski B+R składane w konkursach organizowanych w ramach POIR oraz te, które ostatecznie otrzymały dofinansowanie reprezentują większość z tych sektorów i znaczna część z nich jest ukierunkowana na opracowanie rozwiązań przyczyniających się do zrównoważonego rozwoju i GOZ.

Poprzez bogatą ofertę konkursów, zróżnicowane możliwości uzyskania wsparcia, konkursy tematyczne, elastyczne reagowanie na zapotrzebowanie (np. konkursy ogłoszone w odpowiedzi na pandemię) POIR stał się jednym z instrumentów przyczyniających się do pobudzenia aktywności badawczo-rozwojowej w polskich przedsiębiorstwach. Z jednej strony stymulował rozwój w konkretnych kierunkach, zgodnych z założeniami UE, z drugiej zaś pozostawił szerokie pole do działania przedsiębiorcom i innowatorom.

Co istotne, inwestowanie w nowoczesne technologie wiąże się także z wyzwaniami. Po pierwsze, wysokie koszty badań i rozwoju mogą stanowić barierę finansową dla mniejszych firm. Po drugie, szybkie tempo zmian technologicznych wymaga stałego aktualizowania wiedzy i umiejętności. Kolejnym wyzwaniem jest ryzyko biznesowe związane z inwestowaniem w rozwiązania, które mogą nie osiągnąć komercyjnego sukcesu lub zostać szybko zastąpione przez nowsze technologie. Sporym wyzwaniem w obszarze medycyny, w szczególności reprezentowanej licznie we wnioskach o dofinansowanie onkologii, jest także długość cyklu inwestycyjnego, przekraczającego ramy czasowe perspektywy finansowej.

Warto zauważyć, że zakończenie realizacji POIR nie oznacza końca tych pozytywnych impulsów i działań. Są one kontynuowane, na nowych zasadach, dopasowanych do nowego okresu programowania, obecnego prawodawstwa i bieżących potrzeb, w postaci programu Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki 2021-2027, z budżetem sięgającym 7,9 mld euro. Kontynuacja takich inicjatyw, z uwzględnieniem zdobytych doświadczeń i wyciągniętych wniosków, a także dynamicznie zmieniających się technologii i potrzeb rynkowych, będzie ważna dla dalszego wzrostu innowacyjności i konkurencyjności polskiej gospodarki. Szczególna uwaga powinna być poświęcona

technologiom związanym z AI, ML, Big Data oraz automatyzacją, które stanowią fundament nowoczesnych, inteligentnych rozwiązań przyszłości. Ważne jest również monitorowanie trendów technologicznych i utrzymanie elastyczności operacyjnej, w tym inwestycje w niszowe, ale perspektywiczne branże. Takie podejście jest kluczowe dla długoterminowego sukcesu i innowacyjności na dynamicznie rozwijającym się rynku technologicznym.

Wsparcie innowacji, zrównoważony rozwój oraz dążenie do gospodarki cyrkularnej pozostaną priorytetami, które będą kształtować przyszłość polskiej gospodarki na rynku międzynarodowym.

Bibliografia

Publikacje:

1. Główny Urząd Statystyczny (2012), Wskaźniki Strategii EUROPA 2020.
2. Główny Urząd Statystyczny (2015), Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2012-2014.
3. Główny Urząd Statystyczny (2023), Działalność badawcza i rozwojowa w Polsce w 2022 r.
4. Główny Urząd Statystyczny (2023), Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2020-2022.
5. Główny Urząd Statystyczny (2023), Prognoza ludności na lata 2023-2060.
6. Główny Urząd Statystyczny (2023), Wyniki finansowe przedsiębiorstw w 2022 roku.
7. Grupa inicjatywna przedsiębiorstw kolejowych (2015), Studium wykonalności Programu sektorowego INNOtabor.
8. International Federation of Robotics (2023), World Robotics Report 2023.
9. Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2024), Szczegółowy Opis Osi Priorytetowych Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój, aktualizacja 2024, https://www.poir.gov.pl/media/133254/Aktualizacja_SZOOP_POIR_realokacje_30_04.pdf.
10. Ministerstwo Zdrowia (2021), Zdrowa przyszłość, ramy strategiczne rozwoju systemu ochrony zdrowia na lata 2021-2027, z perspektywą do 2030 r.
11. Ministerstwo Zdrowia (2022), Program Rozwoju e-Zdrowia na lata 2022-2027.
12. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2018), Ocena wsparcia udzielonego w ramach Działania 1.2 PO IR na rozwój wybranych sektorów gospodarki - część 1 i 2.
13. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2020), Analiza trendów badawczych we wnioskach o dofinansowanie składanych do NCBR w ramach PO IR w latach 2016-2019.
14. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2020), Ocena śródkresowa programu INNOship.
15. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2021), Bliżej rynku, bliżej nowoczesnych rozwiązań Zamówienia Przedkomercyjne i Partnerstwo Innowacyjne w praktyce NCBR.
16. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2023), ROLNICTWO 4.0 Identyfikacja trendów technologicznych.
17. Parlament Europejski – Posiedzenie Plenarne (2023), Przegląd unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji: lotnictwo, [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/pl/document/EPRS_ATA\(2023\)745712](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/pl/document/EPRS_ATA(2023)745712) (dostęp 06.2024).
18. Platforma Przemysłu Przyszłości (2023), Europejski Ranking Innowacyjności z 2023 roku.
19. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (2022). Raport o stanie sektora małych i średnich przedsiębiorstw w Polsce
20. Programowanie perspektywy finansowej 2014 -2020. Umowa Partnerstwa, <https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/strony/o-funduszach/dokumenty/umowa-partnerstwa/>
21. Raport Światowej Komisji ds. Środowiska i Rozwoju ONZ (1987), Nasza wspólna przyszłość, <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>.

22. Rzecznik Praw Dziecka (2023): Badanie jakości życia dzieci i młodzieży, perspektywa dzieci (2021) i ich rodziców (2022), Obszar - samopoczucie psychiczne.
23. SpotData (2022), Jak rosnący eksport napędza polską gospodarkę.

Orzecznictwo:

1. Dyrektywa 2004/17/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. koordynująca procedury udzielania zamówień przez podmioty działające w sektorach gospodarki wodnej, energetyki, transportu i usług pocztowych, *Dz.U. L 134 z 30.4.2004, p. 1–113*.
2. Dyrektywa 2004/18/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie koordynacji procedur udzielania zamówień publicznych na roboty budowlane, dostawy i usługi, *Dz.U.UE.L.2004.134.114*.
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/1158 z dnia 20 czerwca 2019 r. w sprawie równowagi między życiem zawodowym a prywatnym rodziców i opiekunów oraz uchylająca dyrektywę Rady 2010/18/UE, *PE/20/2019/REV/1, Dz.U. L 188 z 12.7.2019*.
4. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/904 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie zmniejszenia wpływu niektórych produktów z tworzyw sztucznych na środowisko, *PE/11/2019/REV/1, Dz.U. L 155 z 12.6.2019, p. 1–19*.
5. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) nr 537/2014, dyrektywy 2004/109/WE, dyrektywy 2006/43/WE oraz dyrektywy 2013/34/UE w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju, *Dz.U. L 322 z 16.12.2022*.
6. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1791 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie efektywności energetycznej oraz zmieniająca rozporządzenie (UE) 2023/955, *Dz.U. L 231 z 20.9.2023*.
7. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy, *Dz.U. L 312 z 22.11.2008*.
8. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/61/UE z dnia 8 czerwca 2011 r. w sprawie zarządzających alternatywnymi funduszami inwestycyjnymi i zmiany dyrektyw 2003/41/WE i 2009/65/WE oraz rozporządzeń (WE) nr 1060/2009 i (UE) nr 1095/2010, *Dz.U. L 174 z 1.7.2011*.
9. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2016/2284 z dnia 14 grudnia 2016 r. w sprawie redukcji krajowych emisji niektórych rodzajów zanieczyszczeń atmosferycznych, zmiany dyrektywy 2003/35/WE oraz uchylenia dyrektywy 2001/81/WE, *Dz.U. L 344 z 17.12.2016*.
10. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-społecznego i Komitetu Regionów, Ustanowienie Europejskiego filaru praw socjalnych, *COM/2017/0250*.
11. Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów. Zamówienia przedkomercyjne: wspieranie innowacyjności w celu zapewnienia trwałości i wysokiej jakości usług publicznych w Europie. Bruksela, 14.12.2007 KOM(2007).
12. Komunikat Komisji EUROPA 2020 Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, Bruksela, 3.3.2010 KOM(2010) 2020.
13. Rezolucja Parlamentu Europejskiego z 17 września 2020 r, 2020/2071(INI) Shortage of medicines - how to address an emerging problem.

14. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/1805 z dnia 13 września 2023 r. w sprawie stosowania paliw odnawialnych i niskoemisyjnych w transporcie morskim oraz zmiany dyrektywy 2009/16/WE, Dz.U.UE.L.2023.234.48.
15. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2023/2405 z dnia 18 października 2023 r. w sprawie zapewnienia równych warunków działania dla zrównoważonego transportu lotniczego (ReFuelEU Aviation), Dz.U.UE.L.2023.2405.
16. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE, Euratom) 2018/1046 z dnia 18 lipca 2018 r. w sprawie zasad finansowych mających zastosowanie do budżetu ogólnego Unii, zmieniające rozporządzenia (UE) nr 1296/2013, (UE) nr 1301/2013, (UE) nr 1303/2013, (UE) nr 1304/2013, (UE) nr 1309/2013, (UE) nr 1316/2013, (UE) nr 223/2014 i (UE) nr 283/2014 oraz decyzję nr 541/2014/UE, a także uchylające rozporządzenie (UE, Euratom) nr 966/2012, PE/13/2018/REV/1, Dz.U. L 193 z 30.7.2018.
17. Uchwała nr 157 Rady Ministrów z dnia 25 września 2012 r. w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Kraju 2020, M.P. 2012 poz. 882.
18. Uchwała nr 8 Rady Ministrów z dnia 14 lutego 2017 r. w sprawie przyjęcia Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (z perspektywą do 2030 r.), M.P. 2017 poz. 260.
19. Uchwała Rady Ministrów z dnia 21 czerwca 2022 r. w sprawie przyjęcia dokumentu „Rządowy Plan Rozwoju Sektora Biomedycznego na lata 2022– 2031”, RM-06111-136-22.
20. Ustawa z dnia 13 lipca 2023 r. o zmianie ustawy o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. 2023 poz. 1852.
21. Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych, Dz.U. 2016 poz. 961.
22. Ustawa z dnia 31 marca 2016 r. o zmianie ustawy o funduszach inwestycyjnych oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. 2016 p. 615.

Odwołania do stron internetowych:

1. Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa (2023), Średnia powierzchnia gruntów rolnych w gospodarstwie w 2023 roku, <https://www.gov.pl/web/arimr/srednia-powierzchnia-gruntow-rolnych-w-gospodarstwie-w-2023-roku> (dostęp 05.2024).
2. Parlament Europejski (2021, 2023), Odnawialny wodór: jakie są korzyści dla UE?, <https://www.europarl.europa.eu/topics/pl/article/20210512ST004004/odnawialny-wodor-jakie-sa-korzysci-dla-ue> (dostęp 06.2024).
3. Elemental Strategic Metals, Opis projektu IPCEI, <https://elementalsm.pl/strona/opis-projektu-ipcei,5> (dostęp 08.2024).
4. Europejska Agencja Chemikaliów, Czym jest rozporządzenie REACH, <https://echa.europa.eu/pl/regulations/reach/understanding-reach> (dostęp 05.2024).
5. Europejska Agencja Chemikaliów, Strategia w zakresie chemikaliów na rzecz równoważności, <https://echa.europa.eu/pl/hot-topics/chemicals-strategy-for-sustainability> (dostęp 06.2024).
6. Europejska Agencja Chemikaliów, Substancje perfluoroalkilowe (PFAS), <https://echa.europa.eu/pl/hot-topics/perfluoroalkyl-chemicals-pfas> (dostęp 03.2024).
7. Europejska Agencja Medyczna (2020), EMA Regulatory Science to 2025, https://www.ema.europa.eu/en/documents/regulatory-procedural-guideline/ema-regulatory-science-2025-strategic-reflection_en.pdf.

8. Komisja Europejska, European innovation scoreboard, https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en (dostęp 03.2024).
9. Komisja Europejska, Europejski Zielony Ład – Aspirowanie do miana pierwszego kontynentu neutralnego dla klimatu, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl (dostęp 04.2024).
10. Komisja Europejska, Fit for 55: making buildings in the EU greener, <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/fit-for-55-making-buildings-in-the-eu-greener/> (dostęp 05.2024).
11. Komisja Europejska, Gotowi na 55, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/green-deal/fit-for-55/> (dostęp 06.2024).
12. Komisja Europejska, Paryskie porozumienie klimatyczne, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/climate-change/paris-agreement/> (dostęp 04.2024).
13. Komisja Europejska, Polityka transportu kolejowego, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/rail-transport-policy/> (dostęp 06.2024).
14. Komisja Europejska, Realizacja Europejskiego Zielonego Ładu, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_pl (dostęp 03.2024).
15. Ministerstwo Rozwoju i Technologii (2023), Krajowe Inteligentne Specjalizacje, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/krajowe-inteligentne-specjalizacje>.
16. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2016), Regulamin przeprowadzania konkursu w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020, Priorytet I: WSPARCIE PROWADZENIA PRAC B+R PRZEZ PRZEDSIĘBIORSTWA, Działanie 1.3: Prace B+R finansowane z udziałem funduszy kapitałowych, Poddziałanie 1.3.1: Wsparcie Projektów badawczo-rozwojowych w fazie preseed przez fundusze typu proof of concept – BRIDGE Alfa, Konkurs 1/1.3.1/2016 – BRIDGE Alfa, https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/rpk_ba.pdf
17. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2017), Regulamin przeprowadzania konkursu w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014-2020. Priorytet I: Wsparcie prowadzenia prac B+R przez przedsiębiorstwa. Działanie 1.3: Prace B+R finansowane z udziałem funduszy kapitałowych Poddziałanie 1.3.1: Wsparcie Projektów badawczo-rozwojowych w fazie preseed przez fundusze typu proof of concept - BRIDGE Alfa, Konkurs 1/1.3.1/2017 - BRIDGE Alfa, https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/user_upload/import/tt_content/files/regulamin_przeprowadzania_konkursu_uwaga_-_dokument_zaktualizowany_.pdf.
18. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2020), Szybka ścieżka „Urządzenia grzewcze”, <https://archiwum.ncbr.gov.pl/programy/fundusze-europejskie/poir/konkursy/konkurs-8-1-1-1-2019/aktualnosc>.
19. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2020), Wspólne Przedsięwzięcie INGA, <https://www.gov.pl/web/ncbr/wspolne-przedswiezcie-inga>.
20. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2021), Pomoc publiczna. Efekty wdrażania Programu Pomocowego w latach 2014-2019, <https://www.gov.pl/web/ncbr/pomoc-publiczna-efekty-wdrazania-programu-pomocowego-w-latach-2014-2020>.
21. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2022), Szczegółowe warunki wnioskowania i zatwierdzania zmian umów o dofinansowanie skutkujących zwiększeniem zakresu projektów Poddziałania 1.3.1 BRIDGE Alfa, <https://www.gov.pl/attachment/2ffcaf59-818a-4c6a-8a13-90557b7570d5>.
22. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (2019), Lista ocenionych projektów złożonych w ramach Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014- 2020 działanie 1.1/ poddziałanie 1.1.1 (procedura odwoławcza), https://archiwum.ncbr.gov.pl/fileadmin/POIR/5_1_1_1_2020/5_1.1.1_2019_lista_rankingowa_procedura_odwolawcza.pdf.

23. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Rekordowa liczba wniosków w GameINN (2020), <https://www.gov.pl/web/ncbr/rekordowa-liczba-wnioskow-w-gameinn> (dostęp 05.2024).
24. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Szybka Ścieżka – Agrotech (7/1.1.1/2020) (publikacja 2021 r.), <https://www.gov.pl/web/ncbr/szybka-sciezka---agrotech-71112021>.
25. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju, Szybka ścieżka – Innowacje cyfrowe (1/1.1.1/2022) (2022), <https://www.gov.pl/web/ncbr/11112022-szybka-sciezka-innowacje-cyfrowe> (dostęp 06.2024).
26. Parlament Europejski, Shortage of medicines - how to address an emerging problem, [https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/en/procedure-file?reference=2020/2071\(INI\)](https://oeil.secure.europarl.europa.eu/oeil/en/procedure-file?reference=2020/2071(INI)) (dostęp 04.2024).
27. Polska Agencja Kosmiczna, Mapa Infrastruktury, <https://mapainfrastruktury.polsa.gov.pl> (dostęp 06.2024).
28. Polska Izba Przemysłu Chemicznego (2023), Sole litu jako substancje reprotoksyczne – konsekwencje dla polskiego przemysłu, <https://pipc.org.pl/sole-litu-jako-substancje-reprotoksyczne-konsekwencje-dla-polskiego-przemyslu/> (dostęp 05.2024).
29. Rada Europejska i Rada Unii Europejskiej, Akt o surowcach krytycznych: przyszłość unijnych łańcuchów dostaw, <https://www.consilium.europa.eu/pl/infographics/critical-raw-materials/> (dostęp 05.2024).
30. Rada Europejska i Rada Unii Europejskiej, Cyfrowa przyszłość Europy, <https://www.consilium.europa.eu/pl/policies/a-digital-future-for-europe/> (dostęp 06.2024).
31. Radon, Uczelnie w Poszczególnych Województwach, https://radon.nauka.gov.pl/raporty/uczelnie_mapa_2023 (dostęp 05.2024).
32. United Nations Climate Change, What is the United Nations Framework Convention on Climate Change?, <https://unfccc.int/process-and-meetings/what-is-the-united-nations-framework-convention-on-climate-change#:a0659cbd-3b30-4c05-a4f9-268f16e5dd6b> (dostęp 05.2024).



Narodowe Centrum Badań i Rozwoju

Warszawa 2025