



POLSKA
AGENCJA
KOSMICZNA

Ocena rozwoju badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej w Polsce

2017

Spis treści

Wykaz wybranych skrótów.....	1
Wykaz skrótów nazw uczelni i instytutów badawczych.....	3
1. Wprowadzenie.....	5
2. Ocena rozwoju badań przestrzeni kosmicznej.....	6
2.1 Działalność statutowa krajowych jednostek naukowych.....	9
2.2 Badania podstawowe finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki.....	13
2.3 Badania stosowane finansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.....	18
2.3.1 Nowe, zaawansowane materiały warstwowe Al-Ti o podwyższonej odporności balistycznej na konstrukcje lotnicze i kosmiczne 19	
2.3.2 Lekki nanokrystaliczny materiał na bazie aluminium do aplikacji w przemyśle kosmicznym (modelowanie i weryfikacja technologiczna).....	21
2.3.3 Opracowanie i walidacja modelu laboratoryjnego robota kosmicznego zawierającego układ silników resistojet.....	22
2.3.4 Ulepszona procedura wykrywania i zliczania nieformalnych oraz tymczasowych struktur mieszkalnych, z zastosowaniem operatorów morfologii matematycznej na wysokorozdzielczych danych satelitarnych.....	23
2.3.5 Specjalistyczny system "HETMAN" kontrolno-pomiarowy zintegrowany z systemem czasu rzeczywistego oraz wspierający synchronizację czasu na poziomie poniżej jednej nanosekundy.....	24
2.3.6 Penetrator planetarny do badań geologicznych na misję kosmiczną.....	25
2.3.7 Rozwój technologii wielkopowierzchniowych autonomicznych gazowych detektorów promieniowania jonizującego, w tym promieniowania kosmicznego.....	26
2.3.8 ReMY – Remote Mars Yard.....	28
2.3.9 Zastosowanie koncepcji AIA (ang. Adaptive Impact Absorption) w inżynierii lotniczej i kosmicznej.....	29
3. Ocena użytkowania przestrzeni kosmicznej w Polsce.....	31
3.1 Udział polskich podmiotów w programach Europejskiej Agencji Kosmicznej.....	31
3.2 Udział polskich podmiotów w programach Unii Europejskiej.....	35
3.3 Wybrane informacje na temat dofinansowania badań z zakresu użytkowania przestrzeni kosmicznej w ramach Inteligentnych Specjalizacji.....	39
4. Wnioski i uwagi końcowe.....	41
Załącznik A: Wykaz jednostek krajowych prowadzących badania w zakresie domen technologicznych ESA finansowanych ze środków na działalność statutową (jednostki posiadające kategorię A/A+ w roku 2017).....	44
Załącznik B: Wykaz wybranych krajowych projektów badawczych z zakresu domen technologicznych ESA finansowanych przez NCN (projekty zakończone w latach 2016-2017).....	50
Załącznik C: Wykaz przedsięwzięć realizowanych przez podmioty krajowe dla Europejskiej Agencji Kosmicznej w latach 2013-2017*.....	118
Załącznik D: Lista polskich podmiotów, które uzyskały dofinansowanie z konkursów w obszarze SPACE programu Horyzont-2020 w latach 2014-2017.....	135

Wykaz wybranych skrótów

ARTES	program opcjonalny Europejskiej Agencji Kosmicznej związany z budową satelitów telekomunikacyjnych
COPERNICUS	program Komisji Europejskiej związany z obserwacją Ziemi
COSPAR	(ang. Committee for Space Research) - międzynarodowy Komitet do spraw Badań Przestrzeni Kosmicznej utworzony przez Międzynarodową Radę Unii Naukowych
CTP	(ang. Core Technology Programme) program opcjonalny Europejskiej Agencji Kosmicznej związany z przygotowaniem przyszłych misji naukowych
DIAS	(ang. Data Information Access Service) - centrum usług dostępnych do danych
E3P	(ang. Earth Observation Envelope Programme) - program Europejskiej Agencji Kosmicznej związany z obserwacją Ziemi
EOEP	(ang. European Space Agency) - Europejska Agencja Kosmiczna
ESA	(ang. European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites) - Europejska Organizacja Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych
EUMETSAT	(ang. Future Launchers Preparatory Programme) - program Europejskiej Agencji Kosmicznej związany z wsparciem dla budowy systemów wynoszenia
FLPP	(ang. Global Navigation Satellite Systems) - globalne systemy nawigacji satelitarnej
GNSS	(ang. Governmental Satellite Communications) - program Komisji Europejskiej związany z tworzeniem systemu rządowej komunikacji satelitarnej
GOVSATCOM	europejski program utworzenia europejskiego systemu globalnej nawigacji satelitarnej
GALILEO	(ang. General Studies) program opcjonalny Europejskiej Agencji Kosmicznej związany z identyfikowaniem kierunków działania w przyszłości
GS	(ang. General Support Technology Programme) - program opcjonalny Europejskiej Agencji Kosmicznej związany ze wsparciem rozwoju technologii
	(pol. Komisja Europejska) - akronim polski
GSTP	(pol. Krajowy Program Kosmiczny) - akronim polski
KE	

KPK	(ang. Navigation Innovation and Support) - program opcjonalny Europejskiej Agencji Kosmicznej związany z budową europejskiego globalnego systemu nawigacji satelitarnej
NAVISP	(pol. Narodowe Centrum Badań i Rozwoju) agencja wykonawcza Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego
NCBiR	(pol. Narodowe Centrum Nauki) agencja wykonawcza powołaną do wspierania działalności naukowej w zakresie badań podstawowych
NCN	program opcjonalny Europejskiej Agencji Kosmicznej związany z budową nowych platform telekomunikacji i łączności satelitarnej
NEOSAT	(ang. Organisation for Economic Cooperation and Development) - Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju
OECD	(ang. Polish Industry Incentive Scheme, pol. Program Wsparcia Polskiego Przemysłu) - program Europejskiej Agencji Kosmicznej dedykowany dla polskiego przemysłu
PLIIS	program opcjonalny Europejskiej Agencji Kosmicznej związany z budową instrumentów naukowych
PRODEX	(pol. Polska Strategia Kosmiczna) - akronim polski (pol. Regionalne Inteligentne Specjalizacje) jeden z instrumentów wspomagających osiągnięcie celów Regionalnych Strategii Innowacji w województwach
PSK	(ang. Smart Specialisation Strategies – S3) - strategia inteligentnych specjalizacji
RIS	(ang. Space Situational Awareness, pol. system świadomości sytuacyjnej w kosmosie) - program opcjonalny Europejskiej Agencji Kosmicznej związany ze stworzeniem systemu informacji o niebezpieczeństwach pochodzących z przestrzeni kosmicznej
S3	(ang. Space Surveillance and Tracking) - element systemu świadomości SSA związany ze śledzeniem obiektów w przestrzeni kosmicznej
SSA	(ang. Science, Technology, Engineering, Mathematics) termin używany w odniesieniu do polityki edukacyjnej i wyboru programów nauczania w szkołach, w celu zwiększenia konkurencyjności, w zakresie rozwoju nauki i technologii
SST	(ang. Technology Domains) - domena technologiczna według klasyfikacji Europejskiej Agencji Kosmicznej
STEM	(ang. Technology Subdomains) - poddomena technologiczna według klasyfikacji Europejskiej Agencji Kosmicznej (pol. Unia Europejska) - akronim polski
TD	

TS

UE

Wykaz skrótów nazw uczelni i instytutów badawczych

AGH	Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
CBK	Centrum Badań Kosmicznych PAN
IMGW	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB
ITME	Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych
NCBJ	Narodowe Centrum Badań Jądrowych
PAN	Polska Akademia Nauk
PB	Politechnika Białostocka
PG	Politechnika Gdańska
PIB	(pol. Państwowy Instytut Badawczy) - status nadawany polskim instytutom naukowo-badawczym na wniosek ministra sprawującego nadzór nad daną instytucją
	Politechnika Lubelska
PL	
	Politechnika Łódzka
PŁ	
	Politechnika Poznańska
PP	
	Politechnika Śląska
PŚ	
	Politechnika Warszawska
PW	
	Politechnika Wroclawska
PWR	
	Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
UAM	
	Uniwersytet Jagielloński
UJ	
	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
UMCS	
	Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

UMK

Uniwersytet Warszawski

UW

Uniwersytet Wrocławski

UWR

Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego w Warszawie

WAT

1. Wprowadzenie

Na działalność sektora kosmicznego w Polsce w roku 2017 miały wpływ dwa wydarzenia: opublikowanie Polskiej Strategii Kosmicznej (PSK) uchwałą wchodzącą w życie dnia 18 lutego 2017 r. oraz przedstawienie założeń Krajowego Programu Kosmicznego (KPK), które miało miejsce 19 grudnia 2017 r. w oddziale terenowym Polskiej Agencji Kosmicznej w Warszawie.

Niniejszy raport został przygotowany w ramach obowiązku wynikającego z art. 7 Ustawy z dnia 26 września 2014 r. o Polskiej Agencji Kosmicznej (tekst jedn. Dz.U. 2016 poz. 759). Uzupełnieniem treści są cztery załączniki. W porównaniu z raportem z poprzedniego roku w tym raporcie przedstawiona została pogłębiona analiza działalności publikacyjnej, którą umożliwiło uruchomienie portalu Polska Bibliografia Naukowa, zawierającego na początku roku 2018 już ponad 800 tys. rekordów publikacyjnych wszystkich krajowych jednostek naukowych [2]. Do tej analizy wybrano tylko te jednostki krajowe, które w 2017 r. otrzymały kategorię naukową A lub A+.

Za punkt odniesienia do klasyfikacji zagadnień z zakresu badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej przyjęto taksonomię pojęć opracowaną przez Europejską Agencję Kosmiczną i opublikowaną w formie dokumentu normatywnego [5]. Warto nadmienić że w roku 2017 we współpracy Polskiej Agencji Kosmicznej i Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (PKN) został opracowany plan działania Komitetu Zadaniowego PKN ds. terminologii z zakresu technologii kosmicznych i satelitarnych, którego zadaniem w 2018 roku będzie opracowanie polskiego dokumentu normatywnego w tym zakresie. W przedstawionych w niniejszym raporcie analizach posługiwano się oryginalną wersją dokumentu ESA w języku angielskim, a w tekście dla przejrzystości użyto nieformalnych odpowiedników wspomnianych pojęć w języku polskim.

W związku z zakończeniem pięcioletniego okresu przejściowego związanego z przystąpieniem Polski do Europejskiej Agencji Kosmicznej rozdział poświęcony użytkowaniu przestrzeni kosmicznej przedstawia polską aktywność w ujęciu uwzględniającym ten pięcioletni okres i obejmuje analizę udziału polskich podmiotów w konkursach Europejskiej Agencji Kosmicznej oraz Unii Europejskiej. W rozdziale tym podano też wybrane informacje związane z koncepcją dofinansowania projektów z zakresu technologii kosmicznych i satelitarnych wynikających z realizacji strategii Inteligentnych Specjalizacji.

W podsumowaniu przedstawiono krótko kilka najważniejszych wniosków, wynikających z przeprowadzonych w raporcie analiz. Wyłaniający się z nich zarys perspektyw rozwoju polskiego sektora kosmicznego wygląda obiecująco – w pewnych obszarach posiadamy już w kraju potencjał i zasoby kompetencyjne, dorównujące ich odpowiednikom w krajach, w których funkcjonuje w pełni rozwinięty sektor kosmiczny. Brakuje natomiast instrumentów, które powinny zostać opracowane i wdrożone, tak by rozwój krajowego sektora kosmicznego (szczególnie w obszarach, w których przeprowadzone analizy wykazują deficyt kompetencji), mógł odbywać się w sposób skoordynowany.

Autorzy raportu pragną podziękować za dostarczenie informacji przez Narodowe Centrum Nauki, Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz Krajowy Punkt Kontaktowy Programów Badawczych Unii Europejskiej.

2. Ocena rozwoju badań przestrzeni kosmicznej

Punktem odniesienia dla przeprowadzonej oceny były dwa najwyższe poziomy drzewa technologicznego ESA, klasyfikujące różne tradycyjnie rozumiane dziedziny wiedzy z obszarów nauk ścisłych, przyrodniczych, technicznych i medycznych w postaci rozłącznych domen technologicznych (poziom TD, ang. Technology Domains), z rozbiem każdej dziedziny na poddziedziny (poziom TS, ang. Technology Subdomains) [5]. Tak zdefiniowane drzewo przedstawia Tabela 1. W dalszej części raportu całość zakresu pojęciowego zdefiniowanego w tym drzewie określać będziemy dla zwięzłości umownie mianem „tematyki kosmicznej”.

TABELA 1: SKRÓCONA POSTAĆ DRZEWA TECHNOLOGICZNEGO ESA

TD	Domena technologiczna	TS	Poddomena technologiczna
1	Półkładowe systemy przetwarzania danych	A	Systemy przetwarzania danych z urządzeń ładunku użytecznego
		B	Systemy zarządzania danymi z urządzeń półkładowych
		C	Cyfrowe i analogowe mikroelektroniczne urządzenia półkładowe
2	Oprogramowanie systemów kosmicznych	A	Zaawansowane metody wytwarzania oprogramowania
		B	Oprogramowanie półkładowe
		C	Oprogramowanie systemów naziemnych
		D	Naziemne systemy przetwarzania danych
		E	Eksploatacja danych użytkowych obserwacji Ziemi
3	Półkładowe systemy zasilania elektrycznego	A	Budowa systemów zasilania
		B	Technologie wytwarzania energii elektrycznej
		C	Technologie magazynowania energii elektrycznej
		D	Półkładowe systemy zarządzania energią elektryczną
4	Przestrzeń kosmiczna i jej oddziaływanie na obiekty kosmiczne	A	Metody modelowania przestrzeni kosmicznej oraz akwizycji i analizy związanych z tym danych pomiarowych
		B	Modelowanie i analiza wpływu zjawisk zachodzących w przestrzeni kosmicznej na parametry techniczne obiektów kosmicznych
		C	Metody przewidywania i modelowania przebiegu zjawisk zachodzących w przestrzeni kosmicznej
5	Sterowanie obiektami kosmicznymi	A	Metody projektowania i wytwarzania systemów sterowania obiektami
		B	Innowacyjne technologie urządzeń i podzespołów systemów sterowania obiektami
		C	Metody analizy i weryfikacji konstrukcji systemów sterowania obiektami
		D	Czujniki pomiarowe i elementy wykonawcze systemów sterowania obiektami
6		A	Inżynieria systemów telekomunikacyjnych
		B	Systemy radionawigacyjne

	Systemy, urządzenia i technologie częstotliwości radiowych	C	Technologie łączności radiowych dla celów telemetrii, śledzenia, sterowania i transmisji danych
		D	Urządzenia radiowe ładunku użytecznego
		E	Komponenty i podzespoły pokładowych urządzeń radiowych
7	Techniki elektromagnetyczne	A	Anteny
		B	Modele propagacyjne fal elektromagnetycznych
		C	Kompatybilność elektromagnetyczna i częstotliwości radiowej, czułość na wyładowania elektrostatyczne oraz czystość magnetyczna urządzeń
8	Projektowanie i weryfikacja systemów	A	Specyfikacja wymagań dla misji i systemów
		B	Środowiska pracy grupowej wspierające zespoły twórcze
		C	Metody analizy i projektowania systemów
		D	Metody i narzędzia weryfikacji, integracji i testowania systemów
9	Zarządzanie misją i naziemne systemy danych	A	Innowacyjne koncepcje nowych misji kosmicznych
		B	Planowanie i realizacja misji kosmicznych
		C	Naziemne systemy zarządzania misją
10	Dynamika lotu i systemy nawigacji globalnej (GNSS)	A	Dynamika lotu
		B	Przetwarzanie danych GNSS wysokiej dokładności
11	Śmieci kosmiczne	A	Naziemne i kosmiczne systemy śledzenia śmieci kosmicznych i meteoroidów
		B	Modelowanie i analiza ryzyka
		C	Metody ochrony przed kolizjami oraz ograniczania i usuwania ich skutków
12	Systemy i sieci stacji naziemnych	A	System stacji naziemnej
		B	Sieci komunikacyjne stacji naziemnej
13	Automatyka, telematyka i robotyka	A	Rozwiązania robotyczne dla nowych misji kosmicznych
		B	Projektowanie systemów automatyki i robotyki
		C	Technologie i komponenty systemów automatyki i robotyki
14	Nauki biologiczne i fizyczne	A	Instrumenty badawcze dla nauk biologicznych
		B	Instrumenty badawcze dla nauk fizycznych
		C	Nauki biologiczne w zastosowaniach kosmicznych
		D	Nauki fizyczne w zastosowaniach kosmicznych
15	Mechanizmy	A	Technologie bazowe urządzeń mechanicznych
		B	Bezwybuchowe mechanizmy zwalniające
		C	Technologie narzędzi eksploracyjnych
		D	Technologie elektronicznych układów sterujących
		E	Mikroukłady elektromechaniczne
		F	Tribotechnika
		G	Metody i narzędzia projektowania mechanizmów
		H	Pirrotechnika
16	Optyka	A	Projektowanie i wytwarzanie systemów optycznych
		B	Technologie materiałów i elementów optycznych
		C	Technologie sprzętu i instrumentów optycznych
17	Optoelektronika	A	Lasery
		B	Detektory promieniowania
		C	Fotonika
18	Aerodynamika	A	Obliczeniowa dynamika płynów

		B	Naziemne obiekty testowe
		C	Czujniki i techniki pomiarowe
		D	Bazy danych pomiarowych
19	Napędy	A	Napędy chemiczne
		B	Napędy elektryczne
		C	Zaawansowane techniki napędowe
		D	Techniki i narzędzia wspierające
20	Mechanika konstrukcji	A	Metody i narzędzia projektowania konstrukcji
		B	Wytwarzanie konstrukcji o wysokiej stabilności i dokładności
		C	Konstrukcje nadmuchiwane i rozkładalne
		D	Konstrukcje wysokotemperaturowe
		E	Struktury aktywne i adaptacyjne
		F	Odporność na uszkodzenia i monitoring strukturalny konstrukcji
		G	Wyrzutnie, lądowiki i pojazdy planetarne
		H	Bezpieczne pomieszczenia dla załogi, skafandry do pracy w otwartej przestrzeni kosmicznej
		I	Ostony ochronne przed odłamkami i meteoroidami
		J	Innowacyjne struktury i materiały konstrukcyjne
21	Zagadnienia cieplne	A	Technologie przekazywania ciepła
		B	Kriogenika i układy chłodnicze
		C	Ochrona cieplna
		D	Magazynowanie i odprowadzanie ciepła
		E	Metody i narzędzia do analizy zagadnień i projektowania urządzeń cieplnych w zastosowaniach kosmicznych
22	Systemy podtrzymywania życia i wykorzystanie zasobów in situ	A	Systemy zarządzania środowiskiem i podtrzymania życia
		B	Technologie wytwarzania materiałów niezbędnych do życia z surowców lokalnych
23	Komponenty elektryczne, elektroniczne i elektromechaniczne (EEE)	A	Metody zapewniania jakości komponentów EEE, w tym w szczególności odporności na promieniowanie jonizujące
		B	Technologie wytwarzania komponentów EEE
24	Inżynieria materiałowa i procesy	A	Nowe materiały i technologie materiałowe
		B	Metody produkcji materiałów do zastosowań kosmicznych
		C	Zapewnianie czystości i sterylizacja materiałów
		D	Wpływ środowiska kosmicznego na właściwości materiałów
		E	Modelowanie właściwości materiałów
		F	Nieniszczące metody badania właściwości materiałów
		G	Procesy starzenia się materiałów
		H	Materiały montażowe dla urządzeń elektronicznych
25	Jakość, niezawodność i bezpieczeństwo	A	Wiarygodność i bezpieczeństwo systemów kosmicznych
		B	Jakość oprogramowania systemów kosmicznych
		C	Metody zapewniania jakości systemów kosmicznych i ich zgodności z wymaganiami użytkowymi

Klasyfikacja ta pozwoliła w sposób uporządkowany i obiektywny opisywać zasoby kompetencyjne jednostek badawczych zaangażowanych w działalność kosmiczną. Zagadnienia zdefiniowane w tym drzewie

obejmują zarówno badania podstawowe, podejmowane w celu zdobycia nowej wiedzy o podstawach zjawisk i obserwowalnych faktach, jak i badania stosowane, mające na celu ulepszanie lub opracowywanie nowych urządzeń, procesów i technologii, wykorzystywanych w eksploracji kosmosu.

Jednostki krajowe prowadzące działalność badawczą w obrębie wyżej wymienionych zagadnień zostały przeanalizowane z kilku perspektyw:

1) oceny parametrycznej krajowych jednostek naukowych, obejmujących podstawowe jednostki uczelni, instytuty naukowe PAN, badawcze instytuty przemysłowe i inne tego typu podmioty podlegające ocenie parametrycznej, które w roku 2017 uzyskały kategorię A lub A+; w analizie nie uwzględniono jednostek prowadzących działalność naukową w obszarze badań kosmosu i technologii kosmicznych, które we wspomnianej ocenie parametrycznej uzyskały kategorię B.

2) tematyki projektów badań podstawowych, zakończonych w latach 2016-2017 i finansowanych w ramach konkursów organizowanych przez Narodowe Centrum Nauki,

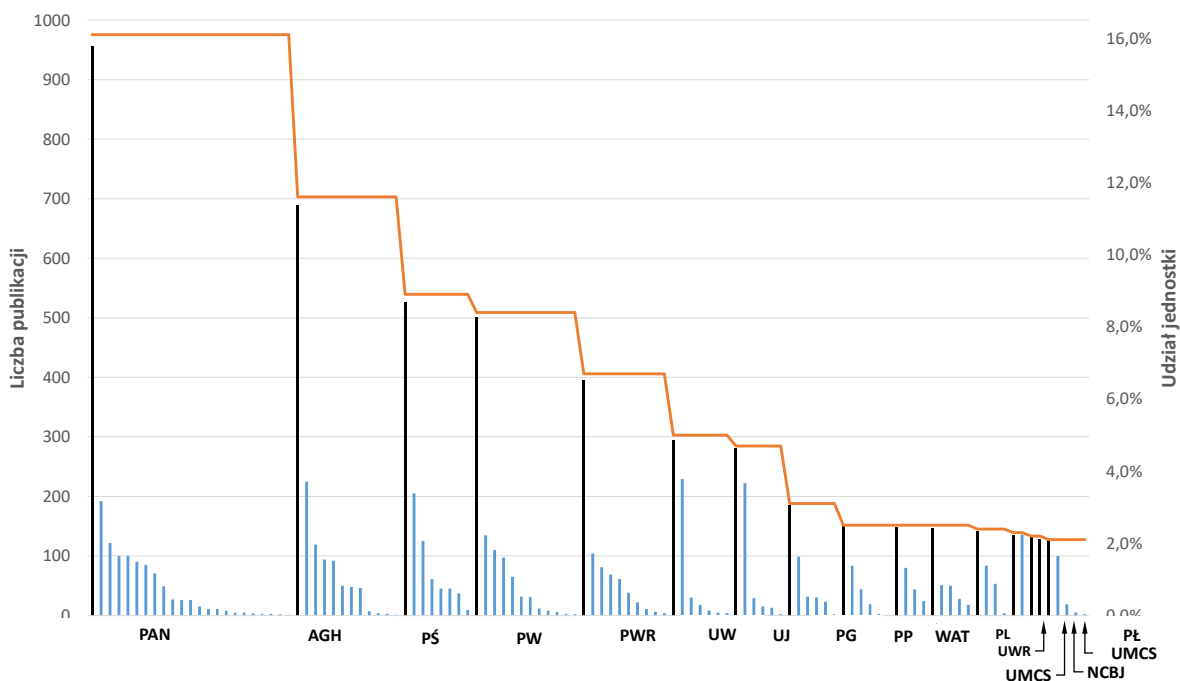
3) tematyki projektów badań stosowanych dotyczących sektora kosmicznego zakończonych lub realizowanych w latach 2016-2017 i finansowanych w ramach konkursów organizowanych przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

2.1 Działalność statutowa krajowych jednostek naukowych

Kryteria oceny parametrycznej każdej krajowej jednostki naukowej obejmują: wymierne osiągnięcia naukowe i twórcze udokumentowane w formie monografii, patentów i publikacji w czołowych czasopismach międzynarodowych, potencjał naukowy mierzony stopniami i tytułami naukowymi jej kadry, uprawnieniami danej jednostki do ich nadawania, bazę laboratoryjną posiadającą akredytacje krajowe lub międzynarodowe, zaangażowanie w projekty badawcze, a także praktyczne efekty działalności naukowej mierzone nakładami poniesionymi na działalność naukową i wysokością środków pozyskanych ze źródeł zewnętrznych. Dla celów niniejszego raportu wykorzystano wyniki oceny parametrycznej jednostek przeprowadzonej w 2017 r. i opublikowanych przez Komitet Ewaluacji Jednostek Naukowych (KEJN) w dniu 13.10.2017 r. [1]. Dla celów niniejszego raportu wyodrębniono spośród 993 jednostek krajowych poddanych ocenie łącznie 148 jednostek prowadzących badania w obszarach „nauki ścisłe” oraz „nauki techniczne”, z których odpowiednio 19 otrzymało kategorię A+ i 127 kategorię A. Jednostki te opublikowały w latach 2016-2017 łącznie 20 235 publikacji w czasopismach naukowych ujętych w części A wykazu czasopism naukowych MNiSzW (renomowane pisma międzynarodowe ze wskaźnikiem wpływu). Ich rekordy publikacyjne udostępnione w portalu Polska Bibliografia Naukowa (PBN), gromadzącym informacje o dorobku publikacyjnym jednostek naukowych w ramach Zintegrowanego Systemu Informacji o Nauce i Szkolnictwie Wyższym POL-on [1], zostały następnie przeanalizowane pod kątem zgodności z klasyfikacją pojęć ujętych w skróconej postaci drzewa technologicznego ESA (por. Tabela 1). Ostatecznie zidentyfikowano 5938 publikacji opublikowanych łącznie przez 139 jednostek krajowych z kategorią A/A+ spełniających te kryteria. Wykaz tych jednostek przedstawiono w tabeli w załączniku A.

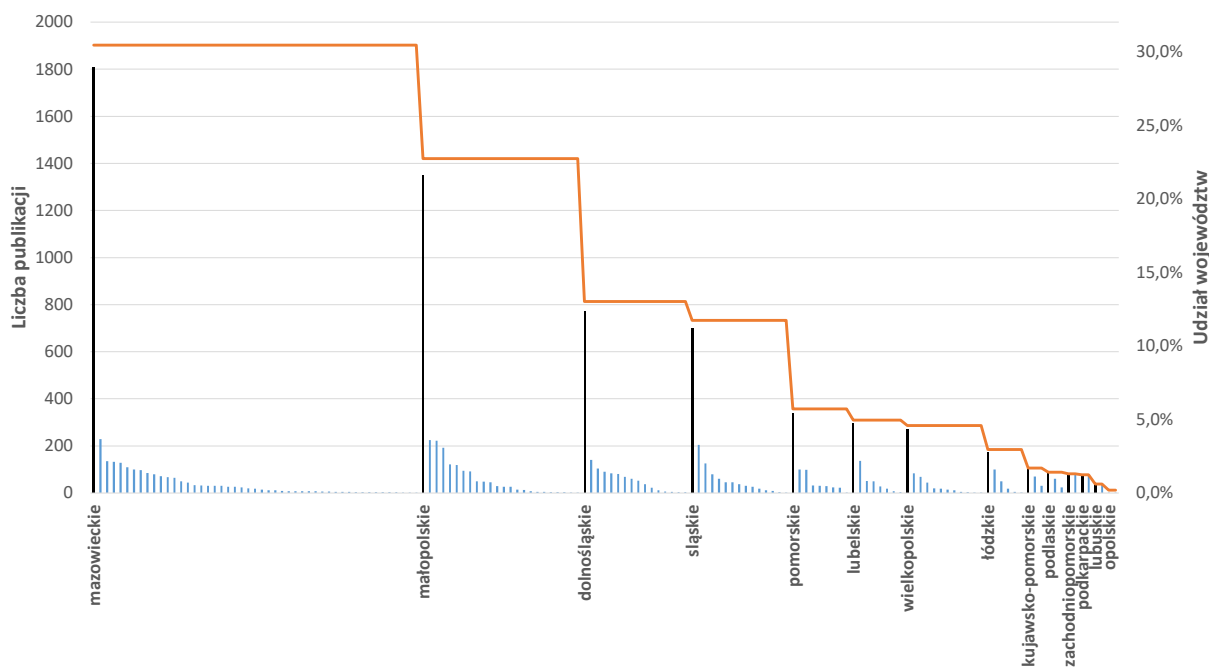
Wspomniana analiza pozwoliła scharakteryzować potencjał naukowy zaplecza badawczego dla krajowego sektora kosmicznego zarówno w ujęciu instytucjonalnym jak i terytorialnym. Liczby publikacji poszczególnych jednostek oraz ich udział w łącznej liczbie publikacji jednostek krajowych w zakresie szeroko rozumianej tematyki kosmicznej przedstawia rysunek 1. Można zauważyć, że pierwszych 10 najbardziej aktywnych jednostek wykazanych w tym rankingu miało udział w przygotowaniu blisko 70% wszystkich

publikacji w znaczących czasopiśmie międzynarodowych z udziałem polskich autorów. Dodatkowo na przedstawionym wykresie, dla każdej analizowanej łącznie jednostki naukowej, uwzględniono wszystkie jej jednostki organizacyjne, które uzyskały w ocenie parametrycznej w 2017 r. kategorii A lub A+. W przypadku Polskiej Akademii Nauk są to poszczególne instytuty badawcze, a w przypadku uczelni ich wydziały – tak więc długość odcinka na osi poziomej, odpowiadająca każdej wykazanej jednostce pozwala zobrazować jej potencjał instytucjonalny, mierzony liczbą jej wyróżniających się jednostek składowych.



RYSUNEK 1: RANKING JEDNOSTEK KRAJOWYCH W AKTYWNOŚCI PUBLIKACYJNEJ POWIĄZANEJ Z TEMATYKĄ KOSMICZNĄ

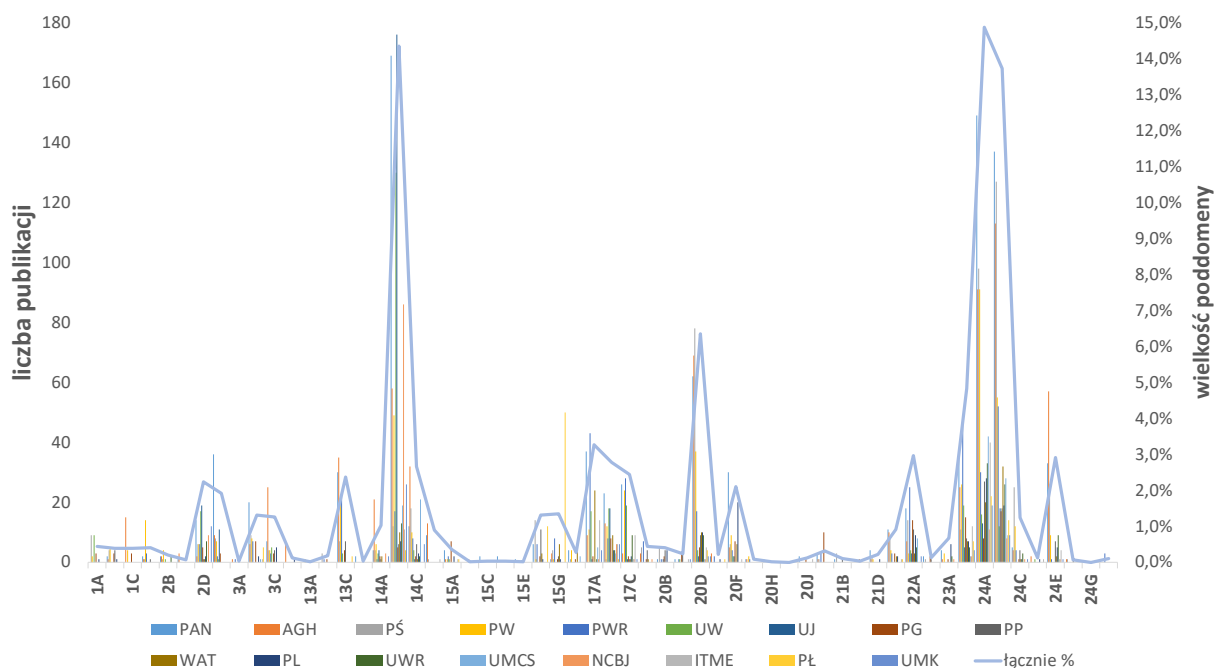
Z kolei rysunek 2 pokazuje regiony kraju, które w 2017 roku były najsilniej reprezentowane w zakresie udokumentowanego publikacyjnie dorobku naukowego w tematyce kosmicznej. Można zauważyć, że oprócz województwa mazowieckiego, są to południowe obszary kraju – z województwami małopolskim, dolnośląskim i śląskim. Jednostki naukowe tylko z tych czterech województw przygotowały łącznie blisko 80% wszystkich znaczących publikacji międzynarodowych z udziałem polskich autorów, przy czym województwo mazowieckie zdecydowanie dominuje nad resztą kraju liczbą jednostek naukowych z kategorią A lub A+ zaangażowanych w tę działalność.



RYSUNEK 2: KRAJOWA AKTYWNOŚĆ PUBLIKACYJNA POWIĄZANA Z TEMATYKĄ KOSMICZNĄ W WJĘCIU TERYTORIALNYM

Wybrane w trakcie powyższej analizy publikacje zostały także sklasyfikowane pod kątem zagadnień technologicznych wymienionych w tabeli 1. Pozwoliło to uszeregować profile badawcze krajowych jednostek naukowych z punktu widzenia potencjału badawczego, jaki może zostać wykorzystany dla wsparcia rozwoju sektora kosmicznego w Polsce. Wynik tej klasyfikacji w zakresie przyjętego w tym raporcie spektrum tematyki kosmicznej przedstawia rysunek 3.

Uwzględniono wszystkie jednostki krajowe o zauważalnym (nie jednostkowym) poziomie wkładu w łączną liczbę analizowanych publikacji – wyodrębniono ostatecznie grupę 17 jednostek, dla których dolna wartość graniczna takiego zauważalnego wkładu przekroczyła 1,5%. Na lewej osi pionowej wykresu przedstawiono łączną liczbę publikacji poszczególnych jednostek z tej grupy w obrębie poszczególnych domen, natomiast na prawej osi procentowy udział publikacji wszystkich jednostek łącznie w zakresie tematyki właściwej dla poszczególnych poddomen. Zestawienie tych dwóch charakterystyk pozwoliło zidentyfikować najsilniej i najslabiej reprezentowane zakresy tematyczne podejmowanych w kraju badań.

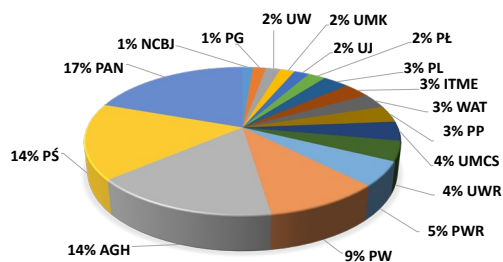


RYSUNEK 3: ROZKŁAD TEMATYKI PUBLIKACJI JEDNOSTEK KRAJOWYCH WG DOMEN TECHNOLOGICZNYCH ESA

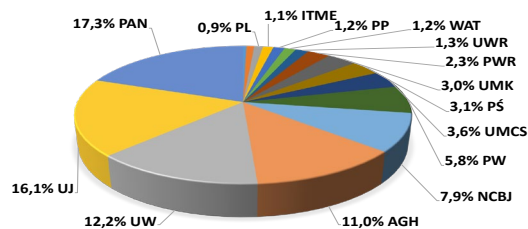
Podobnie jak wykazano w ubiegłorocznym raporcie o stanie badań i wykorzystania przestrzeni kosmicznej w Polsce w roku 2016 [4], w dorobku publikacyjnym krajowych jednostek badawczych najsilniej reprezentowane były zagadnienia z domeny „TD24: 24 Inżynieria materiałowa i procesy”, a w tym w szczególności z poddomen „TD24-A: Nowe materiały i technologie materiałowe” oraz „TD24-B: Metody produkcji materiałów do zastosowań kosmicznych” (łącznie 33% całkowitej liczby publikacji z zakresu tematyki kosmicznej). Kolejny obszar zagadnień silnie reprezentowany w analizowanym zbiorze publikacji to „TD14: Nauki biologiczne i fizyczne”, w tym w szczególności z zakresu poddomeny „TD14-B: Instrumenty badawcze dla nauk fizycznych” (łącznie 18,9% wszystkich publikacji). Na kolejnych miejscach uplasowały się kolejno publikacje z obszarów: „TD20: Mechanika konstrukcji”, w tym w szczególności z zakresu poddomeny „TD20-D: Konstrukcje wysokotemperaturowe” (łącznie 10,0% wszystkich publikacji), „TD17: Optoelektronika” (łącznie 8,5% wszystkich publikacji), „TD23: Komponenty elektryczne, elektroniczne i elektromechaniczne (EEE)”, w tym w szczególności z zakresu poddomeny „TD23-B: Technologie wytwarzania komponentów EEE” (łącznie 5,5% wszystkich publikacji) oraz „TD2: Oprogramowanie systemów kosmicznych”, w tym w szczególności z poddomeny „TD2-D: Naziemne systemy przetwarzania danych” (łącznie 4,8% wszystkich publikacji).

Wyodrębnione wyżej podzbiory publikacji zostały następnie przeanalizowane pod kątem afiliacji ich autorów. Wyniki tej analizy przedstawiono na rysunku 4.

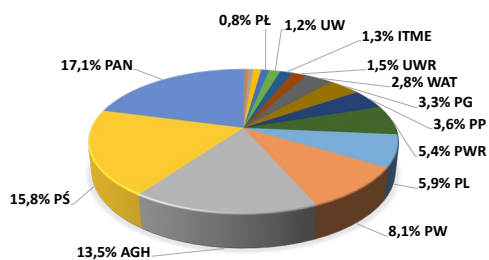
TD24: Inżynieria materiałowa i procesy (33%) TD14: Nauki biologiczne i fizyczne (18,9%)



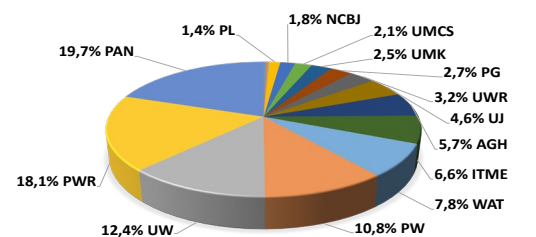
TD20: Mechanika konstrukcji (10,0%)



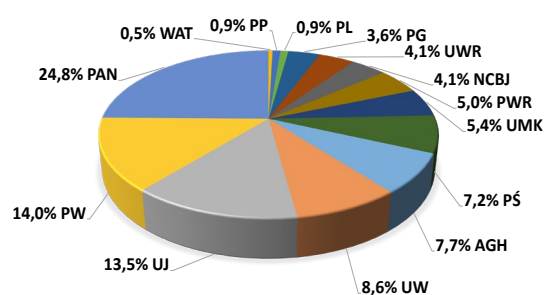
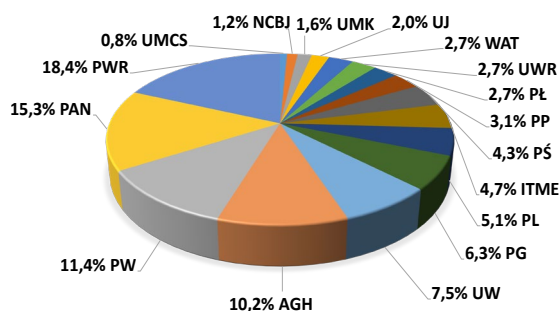
TD17: Optoelektronika (8,5%)



TD23: Komponenty EEE (5,5%)



TD2: Oprogramowanie systemów kosmicznych (4,8%)



RYSUNEK 4: WKŁAD PUBLIKACYJNY JEDNOSTEK DO RANKINGU DOMEN TECHNOLOGICZNYCH

Jak łatwo zauważyć, niekwestionowanym liderem w rankingu domen technologicznych ESA najsilniej reprezentowanych w publikacjach naukowych z udziałem jednostek krajowych jest Polska Akademia Nauk, której instytuty badawcze w każdej z sześciu najsilniej reprezentowanych domen pozostawały w 2017 roku w trójce najbardziej aktywnych publikacyjnie podmiotów, natomiast w gronie uczelni technicznych wyraźnie przoduje Akademia Górniczo-Hutnicza, która w 2017 roku pozostawała w trójce najbardziej aktywnych publikacyjnie podmiotów w czterech spośród sześciu najliczniej reprezentowanych domen.

2.2 Badania podstawowe finansowane ze środków Narodowego Centrum Nauki

Formuła konkursów na dofinansowanie projektów badań podstawowych ogłaszanych cyklicznie przez Narodowe Centrum Nauki pozwala wnioskodawcom swobodnie definiować we wnioskach podejmowaną tematykę badawczą. Zagadnienia szczegółowe podlegają jedynie ogólnej klasyfikacji na panele dziedzinowe, porządkujące proces merytorycznej recenzji zgłaszanych wniosków i wyłanianie w obrębie

każdego panelu najlepszych propozycji projektów przeznaczonych do finansowania. Odzworowanie wewnętrznej struktury zagadnień szczegółowych paneli dziedzinowych NCN na zagadnienia szczegółowe domen technologicznych ESA przedstawia tabela 2.

TABELA 2: POWIĄZANIA PANELI DZIEDZINOWYCH NCN Z DOMENAMI TECHNOLOGICZNYMI ESA

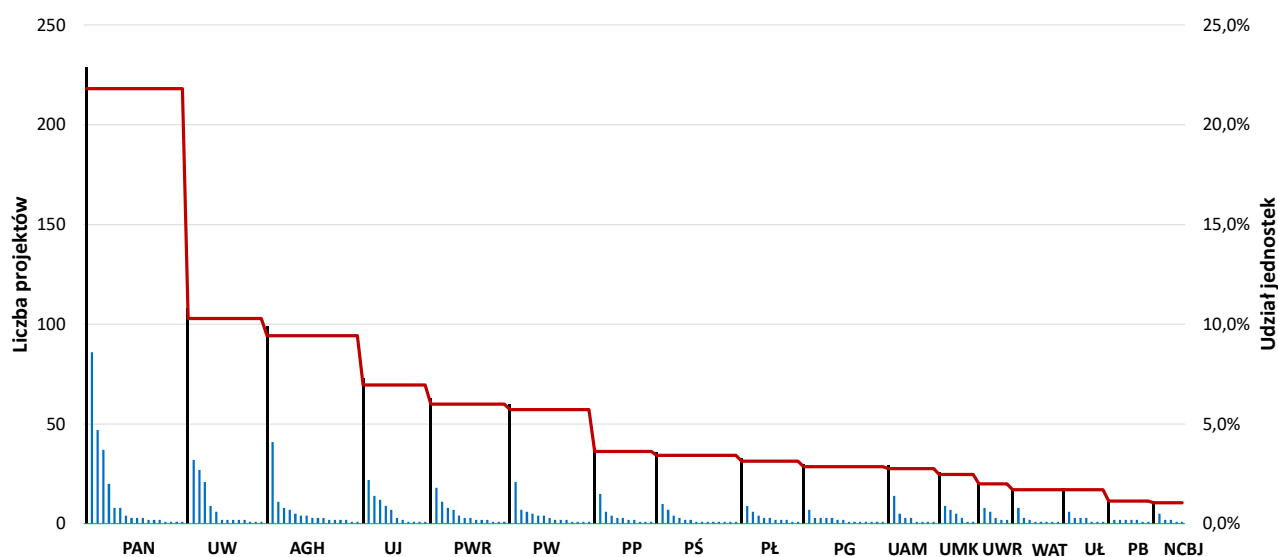
Panel dziedzinowy NCN	Domeny technologiczne ESA
ST2: Podstawowe składniki materii	TD3, TD4, TD7, TD14, TD16, TD17, TD18, TD19, TD21
ST3: Fizyka fazy skondensowanej	TD5, TD7, TD14, TD17, TD18, TD21, TD24
ST4: Chemia analityczna i fizyczna	TD3, TD15, TD19, TD20, TD21, TD22, TD24
ST5: Synteza i materiały	TD3, TD14, TD15, TD20, TD23, TD24
ST6: Informatyka i technologie informacyjne	TD1, TD2, TD5, TD8, TD9, TD10, TD12, TD13, TD14, TD25
ST7: Inżynieria systemów i telekomunikacji	TD1, TD3, TD5, TD6, TD7, TD12, TD13, TD21, TD23, TD24
ST8: Inżynieria procesów i produkcji	TD3, TD8, TD9, TD15, TD18, TD20, TD25
ST9: Astronomia i badania kosmiczne	TD4, TD9, TD11, TD12, TD14
ST10: Nauki o Ziemi	TD1, TD2, TD10, TD14, TD22

W latach 2016-2017 zrealizowano łącznie 1347 projektów badań podstawowych sfinansowanych przez NCN, z których aż 770 wymienionych w tabeli w załączniku B podejmowało różne zagadnienia szczegółowe występujące w opisach domen technologicznych ESA wymienionych w tabeli 1. W porównaniu z okresem 2015-2016, analizowanym na potrzeby ubiegłorocznego raportu o stanie badań i wykorzystania przestrzeni kosmicznej [4], zanotowano ponad 40% zwiększenie liczby projektów z tego zakresu. Może to świadczyć o wzroście zainteresowania polskich ośrodków naukowych prowadzeniem badań podstawowych w obszarze nauk technicznych.

Tak jak opisana wcześniej analiza publikacji, jakie ukazały się w znaczących międzynarodowych czasopismach naukowych pozwoliła uszeregować profile badawcze krajowych jednostek naukowych z punktu widzenia oceny ich osiągnięć przez międzynarodowe środowiska naukowe, tak analiza tematyki projektów badań podstawowych finansowanych przez NCN pozwoliła scharakteryzować potencjał naukowy zaplecza badawczego dla krajowego sektora kosmicznego z punktu widzenia uruchamiania przez nie nowych przedsięwzięć badawczych. Wyniki tej analizy w ujęciu instytucjonalnym i terytorialnym przedstawiono na rysunkach 5 i 6.

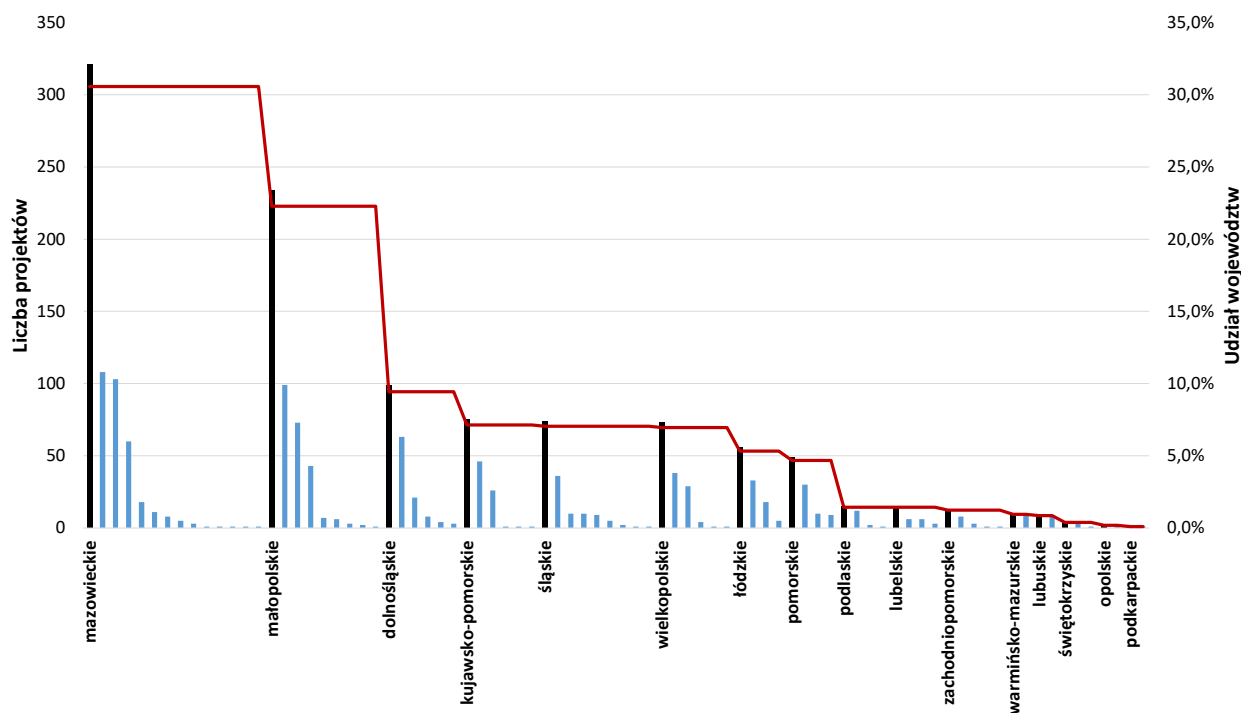
Można zauważyć, że pierwszych 10 jednostek z największą liczbą zrealizowanych projektów miało udział w realizacji ponad 70% wszystkich projektów NCN zakończonych w Polsce w latach 2016-2017. Podobnie jak w przypadku analizowanych wcześniej publikacji, dla każdej jednostki naukowej uwzględniono jej jednostki organizacyjne, które realizowały wykazane w załączniku B projekty; pozwoliło to zobrazować długością odcinka dla każdej jednostki wskazanej na osi poziomej wykresu także jej potencjał instytucjonalny. Jak można zauważyć, dla pierwszych 10 jednostek z największą liczbą projektów, liczba ich poszczególnych jednostek organizacyjnych mających udział w ich realizacji była podobna. Uwzględniając jednak fakt, iż w

ramach Polskiej Akademii Nauk funkcjonuje znaczna liczba instytutów badawczych (por. rysunek 1), poziom instytucjonalnego zaangażowania uczelni wyższych w realizację badań podstawowych jest istotnie wysoki.



RYСУNEK 5: RANKING JEDNOSTEK KRAJOWYCH W ZAKRESIE REALIZACJI PROJEKTÓW NCN POWIĄZANYCH Z TEMATYKĄ KOSMICZNĄ

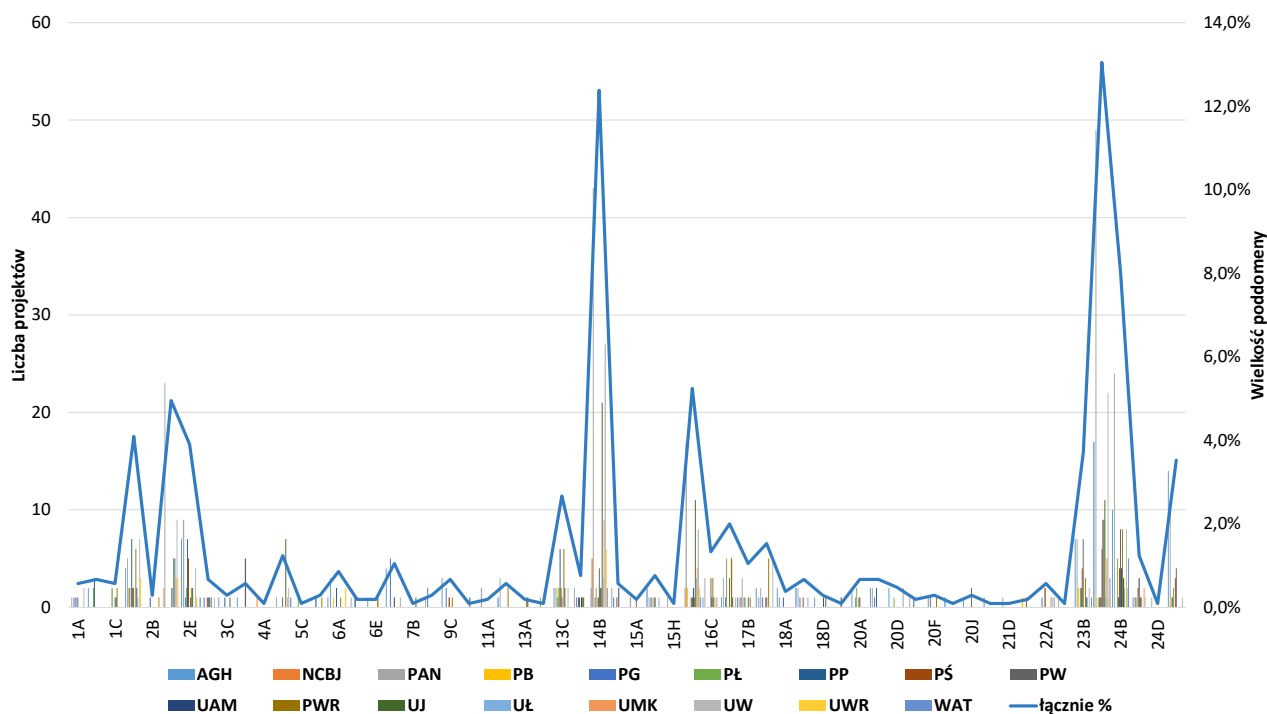
Powyzsze dane przedstawione na rysunku 6 w ujęciu terytorialnym potwierdzają dominację województwa mazowieckiego i trzech województw południowych (małopolskiego, dolnośląskiego i śląskiego) nad resztą kraju w liczbie zrealizowanych projektów badań podstawowych. Podobnie jak w przypadku analizowanych wcześniej publikacji te cztery województwa wykazują blisko 70% udział w łącznej liczbie wszystkich projektów NCN zrealizowanych w latach 2016-2017. Także województwo mazowieckie wyraźnie dominuje nad resztą kraju liczbą jednostek naukowych realizujących projekty badań podstawowych.



RYSUNEK 6: PROJEKTY NCN POWIĄZANE Z TEMATYKĄ KOSMICZNĄ W UJĘCIU TERYTORIALNYM

Podobnie jak w przypadku publikacji, przeprowadzono analizę tematyki zrealizowanych projektów badań podstawowych pod kątem zagadnień technologicznych wymienionych w tabeli 1. Wynik tej klasyfikacji przedstawia rysunek 7.

Jako punkt odniesienia wybrano tę samą grupę 17 jednostek krajowych jak w przypadku analizy tematyki publikacji (por. rysunek 3), która także w przypadku analizy tematyki zrealizowanych projektów charakteryzowała się znaczącym poziomem wkładu w ich łączną liczbę. Na lewej osi pionowej wykresu przedstawiono łączną liczbę projektów poszczególnych jednostek z tej grupy w obrębie poszczególnych domen, natomiast na prawej osi procentowy udział zrealizowanych projektów wszystkich jednostek łącznie w zakresie tematyki właściwej dla poszczególnych poddomen. Zestawienie tych dwóch charakterystyk pozwoliło zidentyfikować najsilniej i naj słabiej reprezentowane zakresy tematyczne podejmowanych w kraju badań.

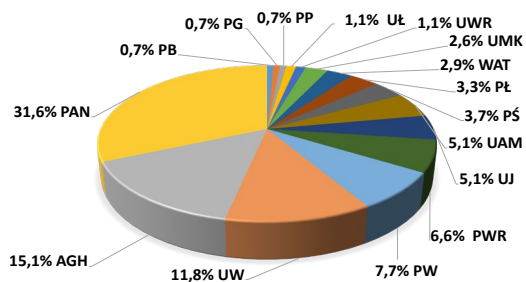


RYSUNEK 7: KLASYFIKACJA TEMATYKI PROJEKTÓW NCN JEDNOSTEK KRAJOWYCH WG DOMEN TECHNOLOGICZNYCH ESA

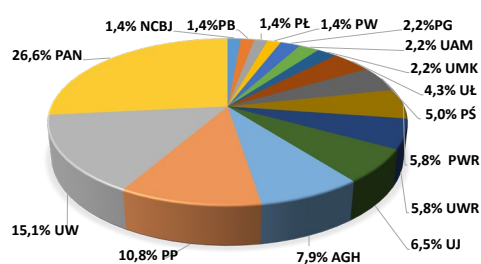
Z powyższych danych wynika, podobnie jak w przypadku analizy publikacji opisanej wyżej, jak i analiz opublikowanych w ubiegłorocznym raporcie o stanie badań i wykorzystania przestrzeni kosmicznej w Polsce [4], największy udział w tematyce realizowanych w kraju badań podstawowych miały projekty dotyczące zagadnień z domeny „TD24: Inżynieria materiałowa i procesy”, a w tym w szczególności z poddomen „TD24-A: Nowe materiały i technologie materiałowe” oraz „TD24-B: Metody produkcji materiałów do zastosowań kosmicznych” (łącznie 30,9% wszystkich zrealizowanych projektów). Kolejna najliczniejsza grupa zrealizowanych projektów badań podstawowych dotyczyła zagadnień z domeny „TD2: Oprogramowanie systemów kosmicznych”, w tym głównie z poddomeny „TD2-A: Zaawansowane metody wytwarzania oprogramowania” oraz dwóch poddomen dotyczące zaawansowanych usług informacyjnych systemów naziemnych, „TD2-D: Naziemne systemy przetwarzania danych” i „TD2-E: Eksploracja danych użytkowych obserwacji Ziemi” (łącznie 15,1% wszystkich projektów). Na pozostałych miejscach w tym rankingu uplasowały się kolejno projekty z obszarów: „TD14: Nauki biologiczne i fizyczne”, w tym w szczególności z zakresu poddomeny „TD14-B: Instrumenty badawcze dla nauk fizycznych” (łącznie 15,0% wszystkich projektów), „TD16: Optyka”, w tym głównie z poddomeny „TD16-B: Technologie materiałów i elementów optycznych” (łącznie 7,2% wszystkich projektów), „TD17: Optoelektronika” (łącznie 5,3% wszystkich projektów) oraz „TD23: Komponenty elektryczne, elektroniczne i elektromechaniczne (EEE)”, w tym w szczególności z poddomeny „TD23-B: Technologie wytwarzania komponentów EEE” (łącznie 4,5% wszystkich projektów).

Udział krajowych jednostek naukowych w realizacji projektów w poszczególnych najliczniej reprezentowanych grupach omówionych wyżej przedstawiono na rysunku 8.

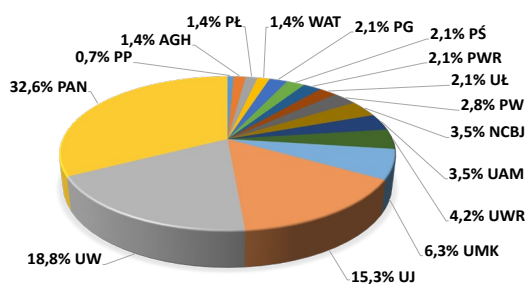
TD24: Inżynieria materiałowa i procesy (30,9%) **TD2: Oprogramowanie systemów kosmicznych (15,1%)**



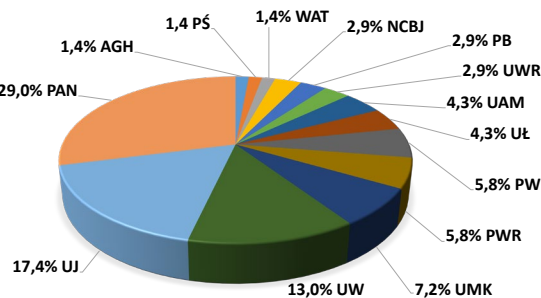
TD14: Nauki biologiczne i fizyczne (15,0%)



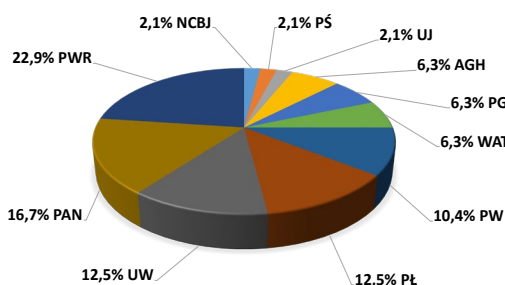
TD16: Optyka (7,2%)



TD17: Optoelektronika (5,3%)



TD23: Komponenty EEE (4,5%)



RYСУNEK 8: Wkład tematyczny do rankingu domen technologicznych projektów NCN jednostek krajowych

Podobnie jak w przypadku aktywności publikacyjnej analizowanej wcześniej, największą aktywnością w uruchamianiu nowych przedsięwzięć badawczych związanych z szeroko rozumianą tematyką kosmiczną wykazały się w ubiegłym roku instytuty badawcze Polskiej Akademii Nauk, które realizowały projekty badań podstawowych w każdej z sześciu domen przedstawionych na rysunku 8. Natomiast wśród najbardziej aktywnych w tym zakresie uczelni wyższych liderem jest Uniwersytet Warszawski, pozostający w trójce jednostek z największą liczbą zrealizowanych projektów badań podstawowych aż w pięciu z sześciu tych domen.

2.3 Badania stosowane finansowane ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju

Konkursy na dofinansowanie projektów ogłaszane cyklicznie przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju są dedykowane określonej tematyce i dotyczą przedsięwzięć dotyczących badań stosowanych kończących się zazwyczaj prototypami urządzeń lub wdrożeniami nowych procesów czy usług. Na potrzeby ubiegłorocznego raportu przeanalizowano wszystkie 3513 projekty, zrealizowane lub jeszcze realizowane w trakcie 2016 roku, z których 190 podejmowało zagadnienia z zakresu szeroko rozumianej tematyki kosmicznej. Analiza ta pozwoliła zidentyfikować (podobnie jak w przypadku działalności publikacyjnej i projektów finansowanych ze środków NCN) najsilniej i najłabiej reprezentowane w badaniach stosowanych jednostek krajowych zagadnienia szczegółowe ujęte w drzewie technologicznym ESA [4]. W bieżącym raporcie przyjęto odmienne podejście – autorzy raportu poprosili NCBiR o wskazanie zakończonych lub realizowanych w latach 2016-2017 projektów, których wykonawcy jawnie zadeklarowali prowadzone w tych projektach badania jako badania dotyczące sektora kosmicznego, a następnie pozyskali od liderów poszczególnych projektów szczegółowe opisy ich celów, wyników i wdrożeń. Liderzy poszczególnych wniosków zostali także poproszeni o samodzielne zakwalifikowanie swoich projektów do odpowiednich domen, poddomen i grup technologii zdefiniowanych w drzewie ESA [5]. Z 12 wskazanych przez NCBiR projektów dla ostatecznie 10. pozyskano bezpośrednio od ich autorów dane umożliwiające wspomnianą analizę.

Wyniki tej analizy zostały przedstawione poniżej. Należy ją potraktować jako reprezentatywną próbkę aktualnego stanu zaangażowania jednostek krajowych, w tym w szczególności firm w działalność badawczo-rozwojową w zakresie technik kosmicznych i satelitarnych. Można zauważyć, że znacząca większość przeanalizowanych w opisany wyżej sposób projektów koncentrowała się na zagadnieniach zidentyfikowanych wcześniej (analiza aktywności publikacyjnej w p. 2.1 i grantowej w p. 2.2) jako najsilniej reprezentowane. Warto odnotować, że w analizowanej grupie znalazły się dwa projekty o unikatowej tematyce względem pozostałych: projekt „HETMAN” realizowany przez firmę Creotech Instruments (por. p. 2.3.5) oraz „ReMY” realizowany przez firmę ABM Space (por. p.2.3.8). Pierwszy z nich dotyczy praktycznie niereprezentowanych w rankingach tematyki badawczej przedstawionych na rysunkach 3 i 5 zagadnień z zakresu domen „TD8: Projektowanie i weryfikacja systemów” i „TD12: Systemy i sieci stacji naziemnych”, a drugi z zakresu domeny „TD9: Zarządzanie misją i naziemne systemy danych”.

2.3.1 Nowe, zaawansowane materiały warstwowe Al-Ti o podwyższonej odporności balistycznej na konstrukcje lotnicze i kosmiczne

Okres realizacji:

2013-2016

Lider:

Wojskowa Akademia Techniczna im. Jarosława Dąbrowskiego

Partnerzy:

1. Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk
2. Instytut Metali Nieżelaznych w Gliwicach
3. Politechnika Warszawska
4. Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy
5. Zakład Technologii Wysokoenergetycznych "EXPLOMET" Gałka, Szulc Sp. J.

Cel główny:

Opracowanie technologii wytwarzania paneli warstwowych Al-Ti metodą wybuchowego łączenia, której dotychczas w Polsce nie opracowano. Oryginalność rozwiązania polega na możliwości uzyskania nieosiągalnego do uzyskania innymi technologiami połączenia pomiędzy blachą ze stopu aluminium AA2519 a blachą ze stopu tytanu Ti6Al4V, które powinno w niedalekiej przyszłości zaowocować unikatowymi rozwiązaniami praktycznymi.

Cele szczegółowe:

Osiągnięcie założonego celu wymagało zrealizowania następujących zadań:

- 1) Zbadanie struktury i właściwości mechanicznych wytworzonych materiałów warstwowych,
- 2) Analiza wpływu parametrów obróbki cieplnej na przemiany fazowe, stabilność struktury i właściwości mechaniczne platerów,
- 3) Zbadanie odporności balistycznej materiałów bazowych i opracowanych paneli,
- 4) Analiza naprężeń własnych w materiałach bazowych (Al,Ti) oraz panelach,
- 5) Zbadanie odporności na pękanie i własności zmęczeniowych materiałów warstwowych w temperaturze pokojowej i warunkach kriogenicznych,
- 6) Zbadanie właściwości tribologicznych materiału z warstwami powierzchniowymi przeznaczonymi do pracy w warunkach wysokiej próżni,
- 7) Opis zmęczeniowego pęknięcia wytworzonych elementów.

Osiągnięte wyniki:

Wytworzony materiał warstwowy posiada ponadstandardowe właściwości mechaniczne i podwyższoną odporność balistyczną, co jest istotne z punktu widzenia zastosowań na elementy konstrukcji narażone na oddziaływanie ciał obcych, w tym również na osłony balistyczne. Uzyskanie odpowiednio mocnego, dyfuzyjnego połączenia metodą łączenia wybuchowego, pomiędzy blachą ze stopu Ti6Al4V a blachą ze stopu AA2519 poprzez zastosowanie warstwy pośredniej z czystego aluminium dało efekty, które stwarzają bardzo szerokie możliwości aplikacji przemysłowych opracowanego materiału.

Jednostką wdrażającą opracowanej technologii jest przedsiębiorstwo ZTW „EXPLOMET” Gałka, Szulc Sp. J., prowadzące działalność w zakresie stosowania i rozwijania technologii wybuchowej obróbki metali.

Klasyfikacja tematyczna:

- TD20-D: Mechanika konstrukcji - konstrukcje wysokotemperaturowe (technologie łączenia)
- TD24-A: Inżynieria materiałowa i procesy - nowe materiały i technologie materiałowe (ocena właściwości materiałów)

2.3.2 Lekki nanokrystaliczny materiał na bazie aluminium do aplikacji w przemyśle kosmicznym (modelowanie i weryfikacja technologiczna)

Okres realizacji:

2015 – 2017

Lider:

Politechnika Łódzka, Wydział Mechaniczny, Instytut Inżynierii Materiałowej

Partnerzy:

- 1) Słowacka Akademia Nauk, Koszyce, Słowacja
- 2) Instytut Fizyki Metali, Oddział Uralski Rosyjskiej Akademii Nauk, Rosja

Cel główny:

Celem projektu było opracowanie lekkiego materiału konstrukcyjnego (LwSM) przeznaczonego na elementy funkcjonalne maszyn i urządzeń pojazdów kosmicznych, takich jak: koła zębate, manipulatory i przekładnie na bazie aluminium o strukturze nanokrystalicznej z gradientową powłoką węglową o strukturze α -C:H, posiadającą wysoką odporność na zużycie i zmęczenie w warunkach kriogenicznych, a następnie zaprojektowanie nowej lekkiej przekładni do zastosowań w bezzałogowych lekkich pojazdach latających zakończone zgłoszeniem patentowym.

Cele szczegółowe:

Realizacja założonego celu projektu wymagała realizacji następujących zadań:

- 1) Wytworzenie wydzieleni o wysokim stopniu sferoidyzacji typu rdzeń/powłoka oraz struktury nanokrystalicznej dzięki zastosowaniu dwu-stopniowej obróbki T616 i T614 oraz plastycznej HPT i DCAP.
- 2) Jednoczesne osadzenie gradientowej C-powłoki z wysoką adhezją do nanokrystalicznego podłożu Al. w trakcie jego drugiego etapu starzenia.
- 3) Określenie zależności między strukturą i morfologią fazy umacniających typu rdzeń/powłoka, stopniem rozdrobnienia ziarna a właściwościami stopu Al. Określenie relacji między morfologią i składem fazowym gradientowej C-powłoki a jej odpornością na zmęczenie i zmniejszenie współczynnika tarcia w warunkach kriogenicznych.
- 4) Opracowanie zależności parametrów technologicznych procesów i zjawisk zachodzących na granicy nc-matrycy Al i wydzielenia typu rdzeń/płaszcz i właściwości gradientowej C-powłoki osadzonej na podłożu z Al.

Osiągnięte wyniki:

Zaprojektowano manipulator o parametrach mechanicznych zbliżonych do parametrów technicznych ramion Instrument Deployment Device (IDD) i Mars Science Laboratory Robotic Arm (MSL RA) łazików marsjańskich Opportunity i Curiosity. Ramię ma zasięg 1,75 m, masę 23,25 kg i udźwig ok. 18 kg. Do jego budowy użyto aluminium (obudowa, podkładki łożysk), nc-Al aluminium (koła zębate), tytanu (osie, szpilki), azotku krzemu (łożyska) i stal nierdzewną (śruby, nakrętki). Najważniejszym elementem mechanicznym manipulatora są przeguby obrotowe umożliwiające operowanie uchwytem ramienia w całym zakresie obszaru

roboczego. Ramię zawiera trzy duże i dwa małe przeguby. Moment obrotowy wytwarzany jest przez silnik bezszczotkowy napędzający trzystopniową przekładnię planetarną. Całkowite przełożenie wynosi 1:288 i pozwala na uzyskanie momentu o wartości 484Nm dla dużego przegubu oraz 155Nm dla małego przegubu. Tak wysoki moment umożliwia uzyskanie siły na końcu ramienia na poziomie 280N.

Klasyfikacja tematyczna:

TD24-B: Inżynieria materiałowa i procesy, metody produkcji materiałów do zastosowań kosmicznych (wytwarzanie zaawansowanych materiałów)

2.3.3 Opracowanie i walidacja modelu laboratoryjnego robota kosmicznego zawierającego układ silników resistojet

Okres realizacji:

2015 – 2017

Lider:

Centrum Badań Kosmicznych PAN

Partnerzy:

Politechnika Warszawska, GMV Innovating Solutions, UAVS Poland Sp. z o.o., SPACIVE Sp. z o.o.

Cel główny:

Celem zrealizowanego projektu było opracowanie, zaprojektowanie, wykonanie, a następnie przetestowanie kluczowych elementów robota kosmicznego wykorzystującego manipulator oraz układ silników resistojet do realizacji zadań serwisowych na orbicie, takich jak: wymiana uszkodzonych komponentów, dostarczanie materiałów pędnych, przechwytywanie i usuwanie śmieci kosmicznych zagrażających bezpieczeństwu satelitów.

Cele szczegółowe:

Zrealizowany projekt dotyczył technologii potrzebnych podczas ostatniej fazy misji serwisowej, tzn. manewru przechwycenia wybranego obiektu, i miał na celu rozwój następujących podsystemów robota kosmicznego:

- 1) Lekkiego manipulatora satelitarne (ze szczególnym uwzględnieniem dostosowanej do warunków kosmicznych przekładni),
- 2) Układu silników manewrowych typu resistojet wraz z układem zasilania
- 3) Układu sterowania robota kosmicznego.

Osiągnięte wyniki:

Produktem końcowym projektu są przetestowane modele laboratoryjne wybranych elementów robota kosmicznego. Poziom gotowości technologicznej jego podsystemów został podniesiony do poziomu TRL-4/5 (testy w relewantnych warunkach). Podsystemy te mogą zostać wykorzystane niezależnie od siebie i każdy z nich stanowi osobny produkt, na który istnieje zapotrzebowanie na rynku. Największe szanse na wdrożenie

mają: para kinematyczna robota, silniki resistojet wraz z układem zasilania, układ sterowania robota wraz z interfejsem satelita-robot oraz system testowania robota i silników resistojet.

Klasyfikacja tematyczna:

TD13-A: Automatyka, telematyka i robotyka, rozwiązania robotyczne dla nowych misji kosmicznych (systemy orbitalne)

TD13-B: Automatyka, telematyka i robotyka, projektowanie systemów automatyki i robotyki (manipulatory)

TD19-B: Napędy, napęd elektryczny, (systemy elektrotermiczne)

TD 15-A: Mechanizmy, technologie bazowe urządzeń mechanicznych (techniki przemiany ruchu)

2.3.4 Ulepszona procedura wykrywania i zliczania nieformalnych oraz tymczasowych struktur mieszkalnych, z zastosowaniem operatorów morfologii matematycznej na wysokorozdzielczych danych satelitarnych

Okres realizacji:

2015 – 2017

Lider:

Centrum Badań Kosmicznych PAN

Partnerzy:

brak

Cel główny:

Celem projektu było ulepszenie metodologii wykrywania tymczasowych bądź nieformalnych struktur mieszkalnych oraz opracowanie operacyjnego narzędzia w postaci samodzielnej aplikacji do wykorzystania w działaniach operacyjnych jako narzędzie do wspomagania decyzji w sytuacjach kryzysowych przez podmioty takich jak Komisja Europejska, ONZ, agencje pomocy humanitarnej i inne organizacje pozarządowe. Narzędzie powinno dostarczać wiarygodne i spójne wyniki, niezależne od wykorzystywanego rodzaju systemu obrazowania oraz warunków środowiskowych i parametrów ekspozycji.

Cele szczegółowe:

Opracowano nowe podejście do wstępnego przetwarzania danych i ulepszono algorytm wykrywania cech na obrazie z wykorzystaniem operatorów morfologii matematycznej. Osiągnięcie tego celu wymagało realizacji następujących zadań:

- 1) Wybór metody dla procesu „data fusion” przy uwzględnieniu wielowymiarowości zbioru danych wejściowych,
- 2) Przygotowanie opisu cech przestrzennych i spektralnych analizowanych struktur i automatyczne wyznaczenie atrybutów,
- 3) Wyznaczenie miar w oparciu o teksturę obrazu,

- 4) Badanie ziarnistości obrazu fotograficznego obiektów mieszkalnych i opracowanie algorytmu w oparciu o operatory morfologii matematycznej,
- 5) Zebranie danych referencyjnych w obszarze obozów uchodźców i osób wewnątrznie przesiedlonych,
- 6) Analiza dokładności otrzymanych wyników i wrażliwości opracowanej metody,
- 7) Identyfikacja ograniczeń zastosowania opracowanego podejścia,
- 8) Walidacja opracowanej aplikacji przez użytkowników końcowych.

Osiągnięte wyniki:

Opracowana w ramach projektu aplikacja została udostępniona na prawach licencyjnych CBK PAN bezpłatnie do Wspólnego Centrum Badawczego, Komisji Europejskiej oraz przedstawicielom pozarządowych organizacji humanitarnych (WFP – Światowy Program Żywnościowy).

Klasyfikacja tematyczna:

TD2-E Oprogramowanie systemów kosmicznych, eksploracja danych użytkowych obserwacji Ziemi (aplikacje i usługi)

2.3.5 Specjalistyczny system "HETMAN" kontrolno-pomiarowy zintegrowany z systemem czasu rzeczywistego oraz wspierający synchronizację czasu na poziomie poniżej jednej nanosekundy

Okres realizacji:

Od 2015 (w toku)

Lider:

Creotech Instruments SA

Partnerzy:

Nie dotyczy

Cel główny:

Celem projektu jest zbudowanie szkieletowego, modułowego systemu kontrolno-pomiarowego, działającego w czasie rzeczywistym i wyposażonego w mechanizmy synchronizacji czasu na poziomie poniżej jednej nanosekundy.

Przedsięwzięcie jest odpowiedzią na problem dużego nakładu pracy i środków potrzebnych do budowy, integracji i wdrażania złożonych systemów. Opracowanie modułowego systemu wyposażonego w odpowiedni zestaw mechanizmów funkcjonalnych zredukuje koszt i czas potrzebny do realizacji konkretnej aplikacji zaspokajającej potrzeby techniczne odbiorcy. Możliwość wielokrotnego wykorzystania konfigurowalnego i skalowalnego szkieletu systemu pozwala skupić uwagę na elementach specyficznych dla danej aplikacji oraz ich integracji z systemem bazowym. Będzie możliwe budowanie systemów pomiarowo-kontrolnych oraz testujących dla naziemnych systemów wsparcia (ang. Electrical Ground Support Equipment,

EGSE) – jako elementów infrastruktury stacji segmentu naziemnego i systemów służących weryfikacji, integracji i testowaniu modułów (ang. assembly, integration and testing, AIT). Działanie w czasie rzeczywistym i duża moc obliczeniowa systemu pozwoli na realizację symulacji elementów sprzętowych z użyciem techniki Hardware-in-the-loop i znaczne przyspieszenie procesu projektowania i weryfikacji złożonych systemów.

Cele szczegółowe:

Osiągnięcie założonego celu obejmuje realizację następujących zadań:

- 1) Opracowanie zestawu elektronicznych modułów funkcjonalnych oraz uzyskanie zdolności produkcyjnej zapewniającej odpowiednią jakość (opracowanie i budowa systemów do charakteryzowania oraz testowania poprodukcyjnego).
- 2) Opracowanie niskopoziomowego oraz wysokopoziomowego oprogramowania sterującego modułami (konfiguracja, akwizycja, przetwarzanie i transmisja danych).
- 3) Opracowanie modularnej, skalowalnej architektury systemu, pozwalającej na szybszą integrację złożonych systemów.
- 4) Implementacja mechanizmów czasu rzeczywistego oraz synchronizacji czasu na poziomie poniżej jednej nanosekundy.

Osiągnięte wyniki:

W wyniku projektu firma Creotech Instruments SA:

- Uruchomi sprzedaż modułów elektronicznych przeznaczonych do budowy systemów kontrolno-pomiarowych wraz ze wsparciem technicznym w postaci bibliotek oprogramowania oraz projektów referencyjnych jednostkom naukowym, i firmom – integratorom i użytkownikom wspomnianych wyżej systemów.
- Udostępni usługę kompleksowego projektowania, budowania i wdrażania złożonych systemów kontrolno-pomiarowych wymagających szybkiego odbierania danych, ich przetwarzania i analizy w czasie rzeczywistym oraz zapisywania informacji przy jednoczesnym zachowaniu precyzyjnej synchronizacji czasowej.

Klasyfikacja tematyczna:

TD8-D: Projektowanie i weryfikacja systemów, metody i narzędzia weryfikacji, integracji i testowania systemów (naziemne urządzenia wspierające)

TD12-A: Systemy i sieci stacji naziemnej, system stacji naziemnej (dystrybucja czasu i częstotliwości)

2.3.6 Penetrator planetarny do badań geologicznych na misję kosmiczną

Okres realizacji:

Od 2015 (w toku)

Lider:

Centrum Badań Kosmicznych PAN

Partnerzy:

Politechnika Warszawska, Astronika Sp. z o.o.

Cel główny:

Celem projektu jest wytworzenie urządzenia umożliwiającego badanie charakterystyk termicznych i właściwości mechanicznych podpowierzchniowych warstw regolitu ciał niebieskich, bazując na wieloletnim dorobku CBK w dziedzinie projektowania tego typu urządzeń i przy wsparciu Politechniki Warszawskiej w zakresie trybologii oraz systemem trzymająco-zwalniającym dostarczonym przez firmę Astronika. Urządzenie powinno sprostać wymaganiom większości planowanych misji kosmicznych związanych z badaniami geologicznymi.

Cele szczegółowe:

Zaprojektowanie i wykonanie lekkiego, wytrzymałego mechanicznie, kompaktowego penetratora o dużej wydajności, zdolnego do pracy w warunkach kosmicznych wymaga realizacji następujących zadań:

- 1) dobór i optymalizacja napędu penetratora,
- 2) optymalizacja geometrii urządzenia,
- 3) dobór materiałów i technologii wykonawczych,
- 4) projekt dedykowanego układu elektronicznego,
- 5) projekt stanowisk testowych umożliwiających testy funkcjonalne urządzenia,
- 6) model matematyczny umożliwiający symulacje dynamiczne urządzenia,
- 7) analiza strukturalne konstrukcji penetratora.

Osiągnięte wyniki:

W ramach projektu realizowana jest współpraca z Niemiecką Agencją Kosmiczną (DLR), zainteresowaną umieszczeniem swoich czujników termicznych na pokładzie w przypadku zakwalifikowania go do udziału w przyszłych misjach. Urządzenie ma już zapewniony udział w planowanej rosyjskiej misji Luna-Resurs.

Klasyfikacja tematyczna:

- TD13-A: Automatyka, telematyka i robotyka, rozwiązania robotyczne dla nowych misji kosmicznych (eksploracja planet i innych ciał niebieskich)
- TD15-A: Mechanizmy, technologie bazowe urządzeń mechanicznych (elementy wykonawcze)
- TD15-G: Mechanizmy, metody i narzędzia projektowania mechanizmów (inżynieria mechanizmów kosmicznych)

2.3.7 Rozwój technologii wielkopowierzchniowych autonomicznych gazowych detektorów promieniowania jonizującego, w tym promieniowania kosmicznego

Okres realizacji:

od 2016 (w toku)

Lider:

Technology Transfer Agency Techtra Sp. z o.o.

Partnerzy:

Planowane podwykonawstwo przez jednostkę naukową systemu hermetyzacji detektora.

Cel główny:

Celem projektu jest wdrożenie do produkcji detektorów promieniowania jonizującego typu GEM (ang. Gas Electron Multiplier), charakteryzujące się większą powierzchnią aktywną, lepszą rozdzielczością przestrzenną i autonomią. Dzięki opracowanej przez lidera nowej metodzie odczytu elektronicznego detektor będzie mógł być stosowany bez ograniczeń natury prawnej (kontrola użytkowników wcześniejszych modeli detektora przez rząd USA). Detektory GEM z powodzeniem zastępują detektory krzemowe dzięki ich wysokiej odporności radiacyjnej w badaniach cząstek wysokiej energii (ang. High Energy Physics, HEP), w tomografii mionowej, do wykrywania ciężkich pierwiastków takich jak uran czy pluton, a dzięki wyższej czułości także w medycynie.

Cele szczegółowe:

Osiągnięcie założonego celu obejmuje realizację następujących zadań:

- 1) Opracowanie systemu DAQ odczytu danych bazującego na „cywilnych” elementach elektronicznych,
- 2) Opracowanie produkcji folii GEM o obszarze aktywnym 30x30cm²,
- 3) Opracowanie paskowego systemu odczytu ładunku,
- 4) Opracowanie elektronicznego układu DAQ o podwyższonych parametrach,
- 5) Opracowanie autonomizacji detektora,
- 6) Wytworzenie prototypu funkcjonalnego.

Osiągnięte wyniki:

Detektory promieniowania jonizującego typu GEM o obszarze roboczym co najmniej 900cm² o podwyższonej rozdzielczości przestrzennej pracujących autonomicznie i całkowicie odporne na uszkodzenia radiacyjne znajdują zastosowanie do badania promieniowania jonizującego o wysokich energiach oraz rejestracji promieniowania izotopowego, mionowego i neutronowego. Aktualnie w porozumieniu z Zakładem Fizyki Słońca CBK analizowana jest możliwość budowy satelity CubeSat do badania polaryzacji promieniowania słonecznego dla lepszego prognozowania pogody słonecznej.

Klasyfikacja tematyczna:

TD1-C: Pokładowe systemy przetwarzania danych, cyfrowe i analogowe mikroelektroniczne urządzenia pokładowe (technologie analogowe i cyfrowe)

TD14-B: Nauki biologiczne i fizyczne, instrumenty badawcze dla nauk fizycznych (sensory i instrumenty analityczne)

TD17-B: Optoelektronika, detektory promieniowania (detektory promieniowania UV, X i gamma)

2.3.8 ReMY – Remote Mars Yard

Okres realizacji:

Od 2017 (w toku)

Lider:

ABM Space Sp. z o.o.

Partnerzy:

Nie dotyczy

Cel główny:

Celem projektu ReMY jest zbudowanie i skomercjalizowanie 400m² makiety powierzchni planetarnej do umieszczania na niej sterowanych przez Internet własnych konstrukcji łazików mobilnych, opracowania systemu kontroli misji, scenariuszy i materiałów w celu udostępniania systemu globalnej społeczności użytkowników (edukacyjnych, korporacyjnych) oraz w celach rozrywkowych i badawczych. Zrealizowany system będzie wspierać komercjalizację rozwiązań z robotyki kosmicznej i interfejsów człowiek-komputer, gamifikację i zwrotny transfer rozwiązań z gier, aktywizacji społeczności tworzących technologii i scenariusze użytkowe, szkolenie kadry dla sektora kosmicznego, udostępniać wyspecjalizowane usługi symulacyjno-testowe dla krajowego centrum operacji zdalnych.

Cele szczegółowe:

Zadania zaplanowane w projekcie powinny dostarczyć praktyczne rozwiązania dla następujących grup odbiorców:

- Użytkownik edukacyjny – interaktywne, praktyczne i fizyczne narzędzie do wyłaniania spośród młodzieży szkolnej zmotywowanych kandydatów dla przyszłych kadr sektora kosmicznego (rozwój umiejętności STEM, komunikacji i współpracy w grupie).
- Użytkownicy korporacyjny/rozrywkowy – system szkolenia integracyjnego nowej ery, z wykorzystaniem telerobotyki, internetu rzeczy i technik rzeczywistości rozszerzonej i wirtualnej, prowadzenia zawodów w realizacji zadań o dużym walorze poznawczym i możliwości tworzenia nowych rozwiązań gamifikacyjnych do zastosowań w technologiach kosmicznych.
- Użytkownik profesjonalny – system do prowadzenia symulacji środowiskowych (topografia, nawigacja-pozycjonowanie, scenariusze operacyjne, metody przenoszenia materiału, eksplorowania terenu, właściwości mechaniczne), jak i rozbudowywanie zdalnej ramy kontroli operacji kosmicznych, zdolnej do łączenia się z innymi centrami operacyjnymi i realizacji własnych zadań zdalnych w kosmosie i na Ziemi.

Osiągnięte wyniki:

Jednostką wdrażającą jest ABM Space Sp. z o.o. Dotychczas przeprowadzono próbne sesje z 75 szkołami z całego kraju wspólnie z Centrum Nauki Kopernik w ramach ESERO, projektu edukacyjnego Europejskiej Agencji Kosmicznej (ESA). Dotychczasowe osiągnięcia projektu ReMY doceniono także w konkursie startupów Star Jerusalem w Izraelu, gdzie zostanie zaprezentowany. Prowadzono udane demonstracje

dla odbiorców w USA (SpaceFoundation, W. Brytanii, Austrii i Rosji. Aktualnie przygotowywane są: demonstracja dla ESA i start w przetargu ESA HARWELL ECSAT: HRAF-ARENA (wspólnie z PIAP Space, Q1 2018). W systemie ReMY wdrażane są także elementy projektu nawigacyjnego ESA WIMR (w ramach programu wsparcia polskiego przemysłu PLIIS).

Klasyfikacja tematyczna:

TD9-A: Zarządzanie misją i naziemne systemy danych, innowacyjne koncepcje nowych misji kosmicznych

TD9-B: Zarządzanie misją i naziemne systemy danych, planowanie i realizacja misji kosmicznych

TD13-A: Automatyka, telematyka i robotyka, rozwiązania robotyczne dla nowych misji kosmicznych,

TD13-B: Automatyka, telematyka i robotyka, rozwiązania robotyczne dla nowych misji, projektowanie systemów automatyki i robotyki

2.3.9 Zastosowanie koncepcji AIA (ang. Adaptive Impact Absorption) w inżynierii lotniczej i kosmicznej

Okres realizacji:

Od 2017 (w toku)

Lider:

Instytut Podstawowych Problemów Techniki - PAN

Partnerzy:

Adaptronica sp. z o.o.

Cel główny:

Opracowanie innowacyjnej koncepcji wynoszenia adaptacyjnych aerostatów helowych HAPS (ang. High Altitude Pseudo Satellite) do stratosfery powinno przyczynić się do promocji inżynierii stratosferycznej jako narodowej specjalności w zakresie inżynierii kosmicznej. Podejmowane w związku tym celem problemy badawcze obejmują: sterowanie balasem ciśnień w teleskopowej czaszy aerostatu, auto-dokowanie dostawczych kapsuł helowych uzupełniających ubytki gazu oraz stabilizację dynamiczną super-lekkiej, wiotkiej struktury wsporczej systemu optoelektronicznego.

Cele szczegółowe:

Osiągnięcie założonego celu projektu, w postaci demonstratora aerostatu helowego na uwięzi (ang. heli-kite), pełniącego rolę mini-laboratorium inżynierii stratosferycznej wymaga opracowania następujących demonstratorów:

- sterowania bilansem ciśnień pomiędzy balonetą i główną komorą aerostatu w teleskopowej koncepcji transportu pionowego,
- auto-dokowania kapsuły dostawczej i uzupełniania ubytków helowych,
- technik semi-aktywnego tłumienia drgań lekkich struktur wsporczych,
- wykorzystania aerostatu na uwięzi do wybranych komercyjnych funkcji telekomunikacyjnych i monitoringu

Osiągnięte wyniki:

W wyniku projektu firma Adaptronica planuje wdrożyć w swojej działalności:

- latawiec helowy View-Point do ochrony monitorowanych obiektów,
- latawiec helowy View-Point, jako „hot-spot” na terenach trudno dostępnych,
- kapsuły dostawczą-helową oraz zrzutową, miękko lądującą (w autorotacji),
- rozkładaną, super-lekką strukturę wsporczą Spring-Truss, z semi-aktywną stabilizacją dynamiczną

Klasyfikacja tematyczna:

TD15-G: Mechanizmy, metody i narzędzia projektowania mechanizmów (inżynieria mechanizmów kosmicznych)

TD20-E: Mechanika konstrukcji, struktury aktywne i adaptacyjne (technologie czujników i urządzeń wykonawczych)

3. Ocena użytkowania przestrzeni kosmicznej w Polsce

W ścisłym znaczeniu wyrażenia „użytkowanie przestrzeni kosmicznej”, zdefiniowanego dla potrzeb „Układu o zasadach działalności państw w zakresie badania i użytkowania przestrzeni kosmicznej łącznie z Księżycem i innymi ciałami niebieskimi” (Dz.U. 1968 nr 14 poz. 82), Polska nadal nie użytkuje przestrzeni kosmicznej. Jak dotychczas żaden z 42 900 obiektów (w tym 7 800 satelitów) wyniesionych przez człowieka w przestrzeń kosmiczną od roku 1957 do końca roku 2017 nie został wyniesiony z terenu naszego kraju. Aktualnie w przestrzeni kosmicznej znajduje się blisko 19 000 obiektów, z których dwa nanosatelity naukowe LEM i HEWELIUSZ wyniesione z terenów Rosji i Chin mają polską afiliację w międzynarodowym rejestrze COSPAR.

W minionym roku nadal trwały prace legislacyjne związane z opracowaniem ustawy o Krajowym Rejestrze Obiektów Kosmicznych, której projekt został rozszerzony do postaci Ustawy o działalności kosmicznej oraz Krajowym Rejestrze Obiektów Kosmicznych.

W szerszym rozumieniu przestrzeń kosmiczna może być traktowana jako środowisko pozwalające poszukiwać rozwiązań globalnych problemów ludzkości, które wymaga wysokiej wiedzy naukowej i technologicznej. W tym sensie użytkowanie przestrzeni kosmicznej realizowane jest w Polsce pośrednio poprzez udział Polskich naukowców w programach międzynarodowych, w szczególności w programach europejskich finansowanych ze środków Unii Europejskiej oraz Europejskiej Agencji Kosmicznej, a ostatnio także z funduszy regionalnych. W tym kontekście w kolejnych podrozdziałach przedstawiony zostanie udział polskich podmiotów w programach ogłaszanych przez Europejską Agencję Kosmiczną (ESA) i Komisję Europejską (KE) oraz informacja o wykorzystaniu funduszy regionalnych.

W niniejszym raporcie nie przedstawiono programów ogłaszanych przez Europejską Agencję Eksploatacji Satelitów Meteorologicznych EUMETSAT, gdyż jak dotychczas, żaden z polskich podmiotów nie realizował programów naukowych zamawianych przez tę instytucję. Warto jednak dodać, że to z inicjatywy EUMETSAT Komisja Europejska wspólnie z Europejską Agencją Kosmiczną ogłosiła zamówienie na realizację serwisu danych satelitarnych DIAS (ang. Data Information Access Service) rozstrzygniętego w roku 2017. Wśród czterech dofinansowanych projektów jest polski projekt EO DIAS, koordynowany przez polską firmę Creotech Instruments. W skład konsorcjum realizującego projekt wchodzi ponadto firmy CloudFerro, Geomatys, Outsourcing Partner, Sinergise i Wrocławski Instytut Zastosowań Informatyki Przestrzennej i Sztucznej Inteligencji (WIZIPIS).

3.1 Udział polskich podmiotów w programach Europejskiej Agencji Kosmicznej

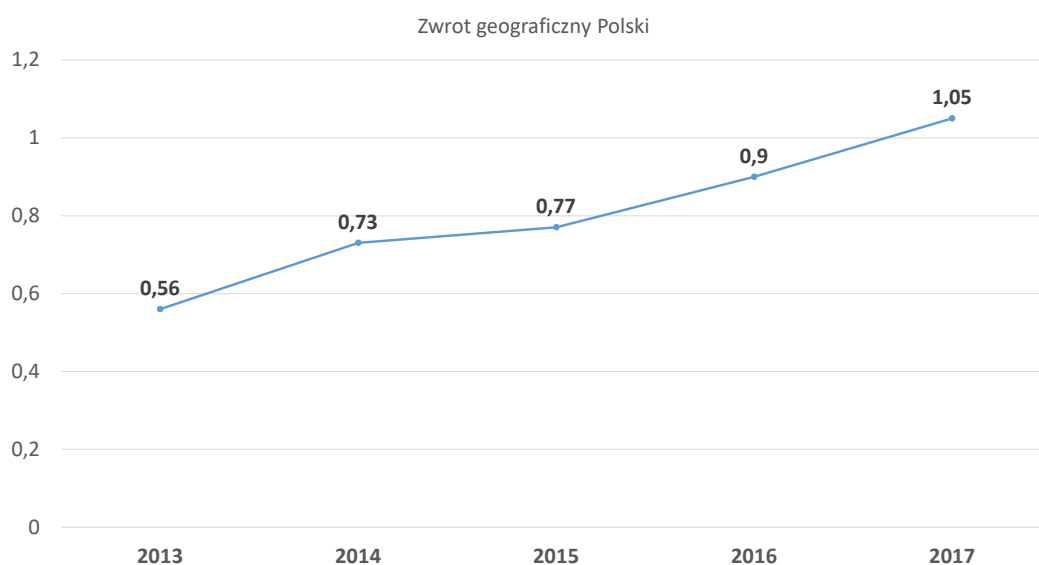
Dotychczasowa działalność polskich podmiotów sektora kosmicznego jest skupiona przede wszystkim na współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną, która od chwili powstania w roku 1975 koordynuje prace

badawczo-rozwojowe w tym zakresie w Europie. Do jej zadań należy również wspieranie nowoczesnego i konkurencyjnego przemysłu w państwach członkowskich, a także prowadzenie badań podstawowych i działań edukacyjnych.

Europejska Agencja Kosmiczna realizuje swoje cele poprzez serię zamówień w ramach dwóch rodzajów programów:

- 1) programów obowiązkowych finansowanych ze składek państw członkowskich w wysokości proporcjonalnej do ich dochodu narodowego, oraz z
- 2) programów opcjonalnych finansowanych tylko przez państwa członkowskie, które w nich uczestniczą.

Polityka przemysłowa ESA opiera się na zasadzie zwrotu geograficznego (ang. geographical return). Współczynnik ten dla Polski od chwili przystąpienia do ESA (w roku 2012) wykazuje tendencję wzrostową (rysunek 9). W roku 2017 po raz pierwszy współczynnik całkowitego zwrotu (ang. ESA overall return coefficient) dla Polski przekroczył 1 osiągając wartość 1.05 [7]. Pełny wykaz wszystkich 211 przedsięwzięć realizowanych dla ESA od roku 2014 przez 76 podmiotów krajowych (w tym 13 uczelni, 12 instytutów badawczych i 51 przedsiębiorstw) na łączną kwotę 41.5 mln € przedstawiono w załączniku C.



RYSUNEK 9: ZWROT GEOGRAFICZNY POLSKI W PROGRAMACH ESA

Podobnie jak w poprzednich latach, największym zainteresowaniem w 2017 r. wśród polskich podmiotów, spośród wszystkich programów Europejskiej Agencji Kosmicznej, w których mogły one uczestniczyć, cieszył się Program Wsparcia Polskiego Przemysłu (ang. Polish Industry Incentive Scheme), który jest dedykowany wyłącznie na polski rynek. Wynika to z faktu, że w konkursach w ramach ww. programu mogą uczestniczyć wyłącznie podmioty zarejestrowane i prowadzące działalność na terenie naszego kraju. Ponadto, program stwarza doskonałe możliwości, aby realizować ze środków budżetowych przekazanych przez Polskę do ESA, autorskie pomysły i propozycje i tym samym pracować nad dalszym rozwojem i podniesieniem poziomu gotowości technologicznej własnych urzędzeń lub technologii.

W ubiegłym roku odbyły się 4 nabory konkursowe. Złożono w nich 90 projektów na łączną kwotę ok. 21,3 mln €, z czego do realizacji zostało zatwierdzonych 24 propozycji na kwotę ok. 4,2 mln €. Należy zaznaczyć, że nie są znane jeszcze wyniki ostatniego naboru (01.11.2017 r.), w którym polskie podmioty złożyły 29 projektów. Stąd należy oczekiwać, że liczba kontraktów do realizacji wzrośnie. Uśredniony współczynnik sukcesu z trzech rozstrzygniętych naborów to niespełna 40%. Z tego też względu, wykorzystanie budżetu na ww. program należy uznać za niewystarczające i niezadawalające w stosunku do potrzeb polskiego środowiska kosmicznego.

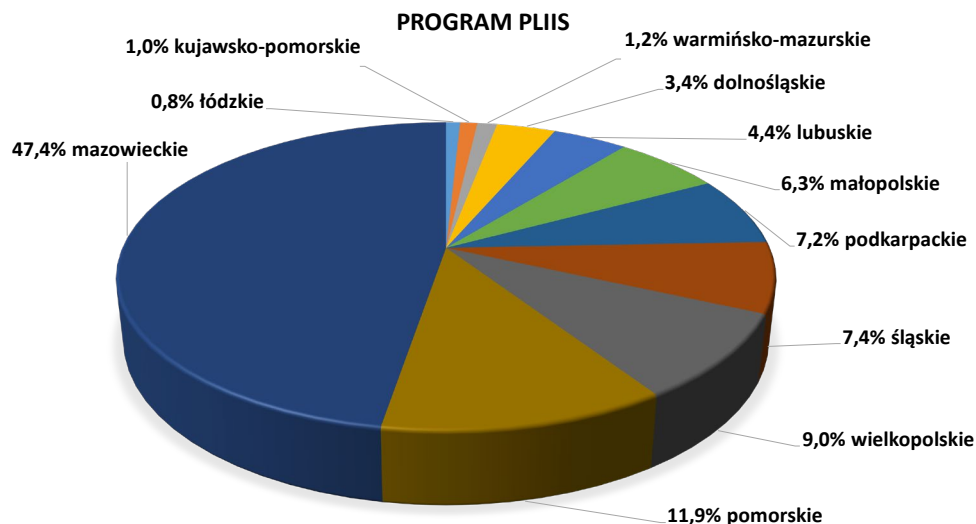
W ubiegłym roku zauważalny był wzrost zainteresowania konkursami w ramach PLIIS, w stosunku do lat poprzednich. Wynika to z faktu, że program zostanie zamknięty w 2019 r., kiedy to upływa tzw. siedmioletni okres przejściowy dla Polski jako członka ESA. Tym samym nasze podmioty będą zmuszone konkurować o kontrakty Europejskiej Agencji Kosmicznej z firmami z krajów członkowskich tej agencji. Inny powód, to sygnalizowane krajowym firmom przez przedstawicieli ESA w 2017 r. istotne zmiany w zasadach konkursowych ww. Programu. Najważniejsza z nich, to podział zakresu tematycznego konkursu oraz budżetu na dwie części:

- otwarte, ciągłe nabory (ang. permanently open calls) autorskich propozycji polskich podmiotów na dotychczasowych zasadach z niewielkimi zmianami;
- projekty ogólnie określone przez ESA (ang. top-down activities) w wybranych obszarach działalności kosmicznej, w których polskie podmioty mają potencjał i realne szanse sprostać otwartej konkurencji w ramach ESA po zakończeniu okresu przejściowego (tj. od 2020 r.).

W ten sposób, realizacja projektów, ogólnie narzucona przez ESA, w kilku istotnych dla Polski obszarach technologicznych jak np. napędy, aplikacje dla końcowych użytkowników z segmentu „downstream”, nawigacja satelitarna i odbiorniki GNSS, telekomunikacja i technologie mikrofalowe, SSA, oprogramowanie i technologie naziemne do wykorzystania w centrach operacji kosmicznych i stacjach naziemnych, powinna przyczynić się do dalszego rozwoju technologii przez polskie podmioty, podniesienia poziomu ich kompetencji www. dziedzinach, a w konsekwencji sprostania konkurencji europejskiej.

Należy uznać to za krok we właściwym kierunku i wspieranie w Polsce rozwoju przyszłościowych i perspektywicznych obszarów dla naszego przemysłu kosmicznego. Proponowane przez ESA obszary tematyczne na dwa ostatnie lata funkcjonowania programu PLIIS to efekt spotkań przedstawicieli ESA z polskimi firmami oraz pogłębionej analizy tej organizacji dotyczącej polskiego sektora kosmicznego przeprowadzonej na podstawie wywiadów i ankiet dotyczących dalszego rozwoju kompetencji polskich podmiotów i ich oceny rozwoju sytuacji na europejskim rynku.

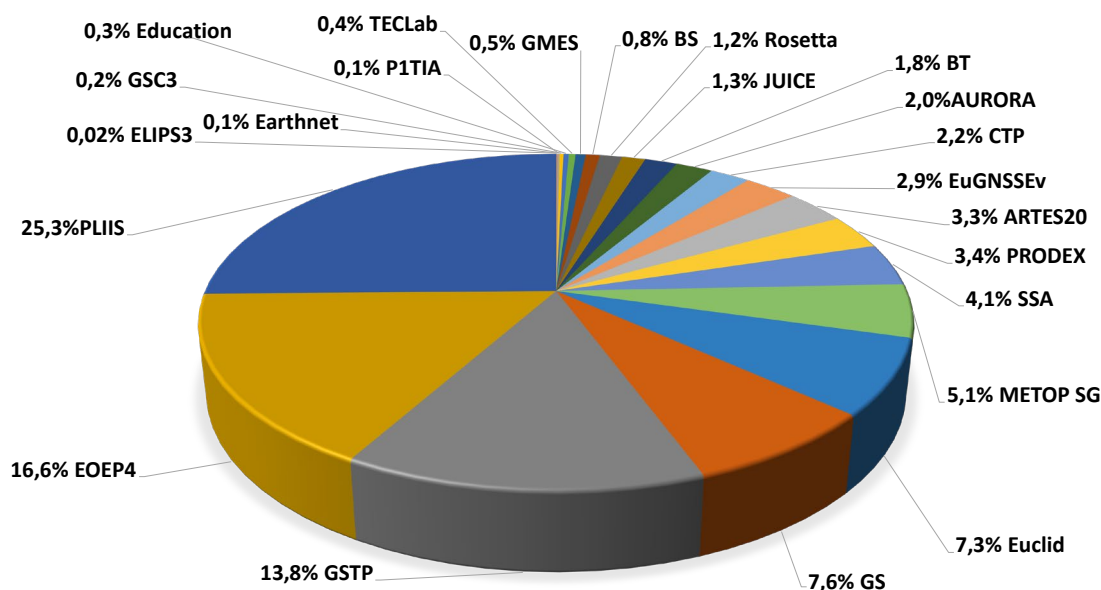
Z przeprowadzonej analizy w ujęciu terytorialnym przedstawionej na rysunku Rysunek 10 wynika, że program PLIIS, wykorzystywany jest w blisko połowie przez podmioty z województwa mazowieckiego (47%). W dalszej kolejności - z pomorskiego (12%), wielkopolskiego (9%), śląskiego (7%), podkarpackiego (7%) i małopolskiego (6%).



RYSUNEK 10: UDZIAŁ POLSKICH PODMIOTÓW W PROGRAMIE WSPARCIA POLSKIEGO PRZEMYSŁU (PLIIS) W WĘCIU TERYTORIALNYM

Oprócz PLIIS, w 2017 r. polskie podmioty chętnie ubiegały się o projekty ESA w programach obowiązkowych i opcjonalnych ESA, do których Polska przystąpiła podczas ostatniej Rady Ministerialnej w grudniu 2016 r. Szczegółowy opis wszystkich programów zawarty jest w odrębnej publikacji „Polski sektor kosmiczny” wydanej przez Polską Agencję Kosmiczną w 2017r. [6]. Procentowy udział polskich podmiotów w poszczególnych programach przedstawia rysunek Rysunek 11. Wśród nich zdecydowanie największym zainteresowaniem cieszyły się: program rozwoju ogólnych technologii – GSTP, program budowy instrumentów naukowych – PRODEX, program rozwoju zintegrowanych aplikacji ARTES-20 (IAP), ARTES Next Generation Platform NEOSAT, a także SSA (ang. Space Situational Awareness). Podobnie, jak w poprzednich latach (2012-2016) wykorzystanie budżetu w tych programach w 2017 r. było bliskie 100%, po odliczeniu kosztów administracyjnych i narzutów.

Stosunkowo słabsze wykorzystanie polskiej składki widoczne było w programie dotyczącym obserwacji Ziemi EOEP 5 (pomimo, iż był on poprzednio wysoki w programie EOEP 4), lecz przede wszystkim w programie FLPP (ang. Future Launchers Preparatory Programme), co wynika z faktu, że jest to dla naszego kraju zupełnie nowy program, do którego Polska przystąpiła od 2017 r. Stąd krajowe podmioty nie były dotychczas włączone do europejskiego łańcucha dostaw w zakresie systemów wynoszenia. Sytuacja powinna ulec poprawie w 2018 i 2019 r., wraz ze zdobyciem nowych kompetencji i zakończeniem rozpoczętych wcześniej projektów dotyczących np. rozwoju systemów napędowych, zbiorników paliwowych oraz silników, które były realizowane w ramach programu PLIIS oraz GSTP. Zdobyte doświadczenie i kompetencje mogą być obecnie wykorzystane w programie FLPP.



RYSUNEK 11: PROCENTOWY UDZIAŁ POLSKICH PODMIOTÓW W PROGRAMACH ESA

3.2 Udział polskich podmiotów w programach Unii Europejskiej

Program Horyzont 2020 SPACE umożliwia europejskiej społeczności badawczej zajmującej się przestrzenią kosmiczną opracowanie innowacyjnych technologii kosmicznych i koncepcji operacyjnych od pomysłu do demonstracji w kosmosie oraz wykorzystanie danych kosmicznych do celów naukowych, publicznych i komercyjnych.

Jego nadrzędnym celem jest wzmocnienie poziomu badań i pobudzenie innowacyjnych rozwiązań. Projekty realizowane w ramach programu mają stymulować powstawanie dochodowego, konkurencyjnego i innowacyjnego przemysłu kosmicznego (w tym małych i średnich przedsiębiorstw) oraz zwiększenie zaangażowania społeczności badawczej w rozwijanie i wykorzystywanie infrastruktury kosmicznej na potrzeby społeczeństwa. Program ramowy opracowany w trzech edycjach (2014-2015, 2016-2017 oraz 2018-2020) realizuje następujące priorytety:

- wspieranie europejskiego systemu nawigacji satelitarnej (EGNSS) i systemu obserwacji Ziemi, z uwzględnieniem korzyści, jakie mogą one przynieść w nadchodzących latach;
- zapewnienie wsparcia dla ochrony infrastruktury kosmicznej, w szczególności ustanowienie systemu nadzoru i śledzenia przestrzeni kosmicznej (SST) na poziomie europejskim;
- zapewnienie wsparcia dla przemysłu w celu osiągnięcia celów zgodnych z kosmiczną polityką przemysłową UE, w szczególności w celu utrzymania i zwiększenia konkurencyjności przemysłu i jego łańcucha wartości na rynku globalnym;
- wykorzystanie infrastruktury kosmicznej z korzyścią dla obywateli i wspieranie europejskich badań kosmosu;
- wzmocnienie pozycji Europy jako atrakcyjnego partnera dla międzynarodowych partnerstw w badaniu i eksploracji przestrzeni kosmicznej.

Wszystkie projekty dofinansowywane przez Komisję Europejską kategoryzowane są według typu działania na:

- 1) badania i innowacje (ang. Research and Innovation actions – RIA)
- 2) innowacje (ang. Innovation actions – IA)
- 3) rozwój małych i średnich przedsiębiorstw (ang. SME Instrument – SME)
- 4) koordynacja i wsparcie (ang. Coordination and Support actions – CSA)
- 5) szybka ścieżka do innowacji (ang. Fast track to innovation)

Począwszy od roku 2014, 22 polskie podmioty uczestniczyły w 22 projektach międzynarodowych dofinansowywanych ze środków programu. Ich pełny wykaz przedstawiono w Załączniku D. W zakresie pierwszego typu tj. badań i innowacji finansowane są projekty podejmujące próby rozwiązania wyzwań prowadzących do rozwoju nowej wiedzy i nowych technologii. Działanie przeznaczone jest dla pracowników nauki i przemysłu i jest w pełni dofinansowane przez KE. Z kolei w zakresie innowacji wsparcie z 70% dofinansowaniem dla jednostek działających komercyjnie obejmuje aktywność zorientowaną na wdrożenie. Z udziałem polskich podmiotów w obu tych działaniach realizowano 12 projektów, których statystykę przedstawiono zbiorczo na rysunku 12.

Działania związane z rozwojem małych i średnich przedsiębiorstw wspierają te przedsiębiorstwa, których ambicją jest zwiększenie swojego potencjału poprzez innowacje i komercjalizację. Dofinansowane są działania takie jak opracowywanie studiów wykonalności, demonstratorów i prototypów, testowanie i rozwój aplikacji. W tego typu działaniach polskie podmioty uczestniczyły w trzech projektach przedstawionych na rysunku 13.

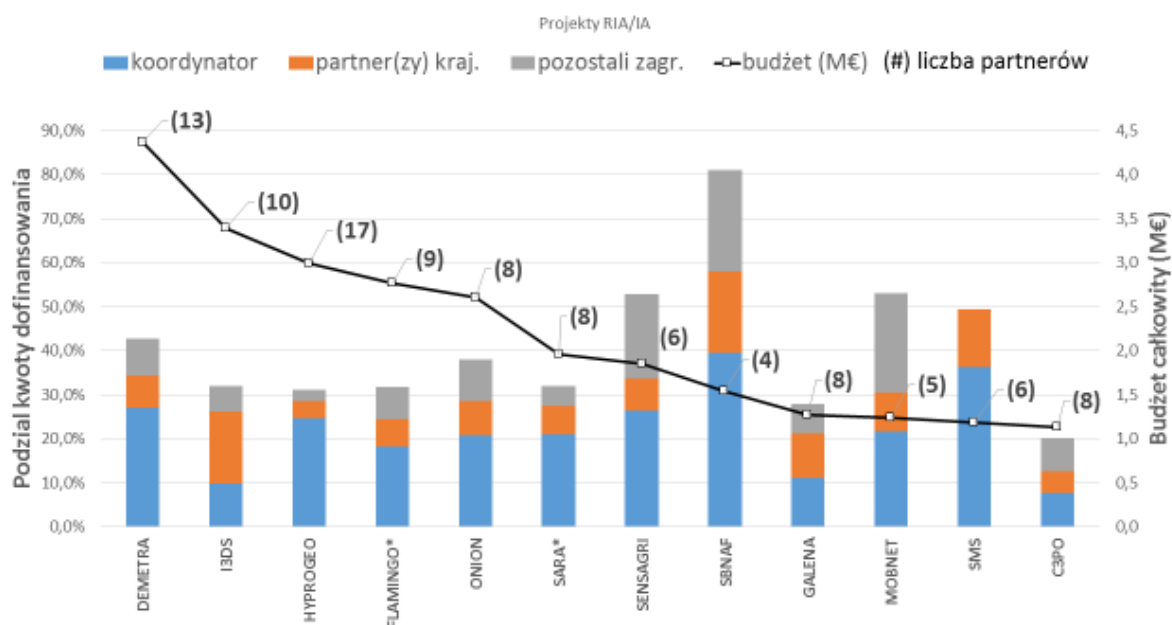
W zakresie działań koordynujących z polskimi partnerami realizowano 7 projektów (rysunek 14). Projekty tego typu dofinansowują w pełni także działania oparte na koordynacji projektów badawczo-rozwojowych m.in. poprzez sieciowanie (ang. networking).

Jak dotąd nie realizowano z udziałem polskich partnerów żadnych projektów w zakresie szybkiej ścieżki do innowacji. Warto dodać, że trzy polskie instytucje tj. Centrum Fizyki Teoretycznej Polskiej Akademii Nauk, Centrum Badań Kosmicznych PAN oraz Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika PAN wykorzystały możliwości stypendialne jakie daje odrębny program Komisji Europejskiej (ang. Marie Skłodowska-Curie actions) realizując program powiązany z aspektami kosmicznymi.

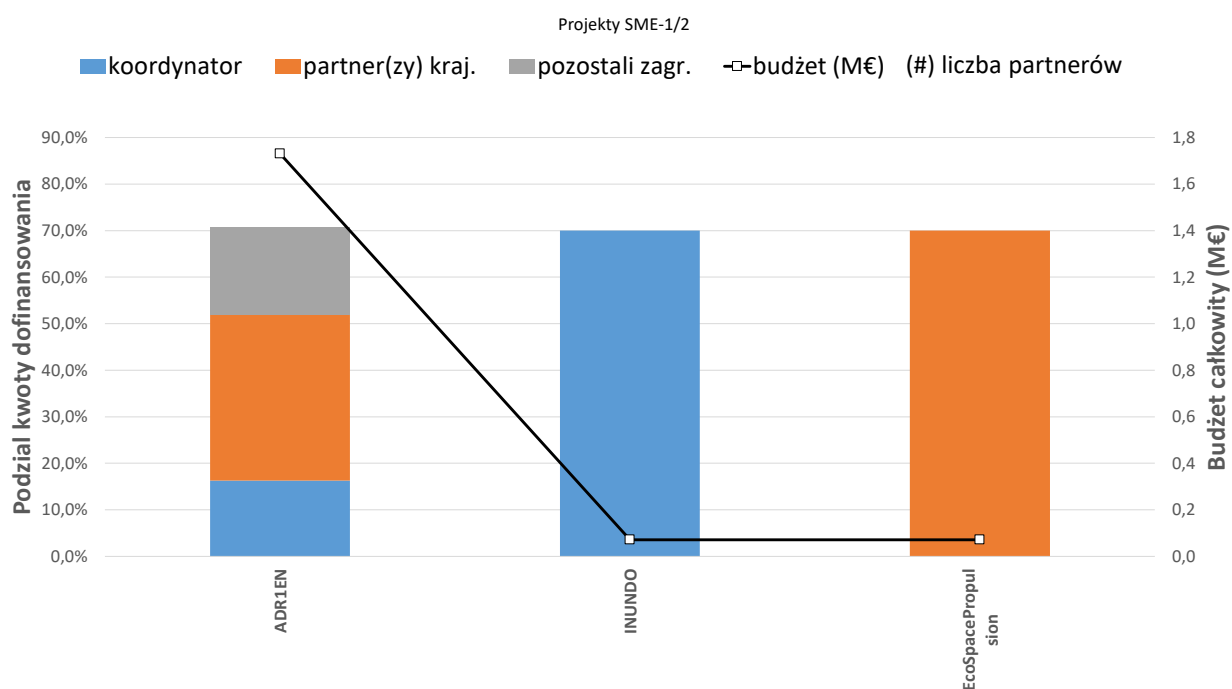
Warto zwrócić uwagę, że na omawiane 22 projekty większość podmiotów z Polski biorących udział w projektach H2020 Space pochodzi z województwa mazowieckiego (12) i pomorskiego (7) co ilustruje rysunek 15. Rolę koordynatora projektu podjęły się trzy polskie firmy tj. Black Pearls Investments sp. z o.o. (projekt POSITION w konkursie H2020-Galileo-2014-1), Blue Dot Solutions sp. z o.o. (projekt HATCH w konkursie H2020-COMPET-2017) oraz Jakusz sp. z o.o. (projekt EcoSpacePropulsion w konkursie H2020-SMEINST-1-2014).

Pośród wszystkich jednostek blisko 60% to firmy komercyjne, a udział instytutów badawczych i uczelni reprezentuje po około 20% (rysunek 16). Najwyższą kwotę dofinansowania uzyskały cztery polskie podmioty w dwóch projektach tj. Optinav sp. z o.o. i SKA sp. z o.o. (w projekcie ADR1EN - First European System for Active Debris Removal with Nets w konkursie H2020-SMEINST-1-2016-2017) oraz Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP i Hertz Systems Ltd Sp. z o.o. (w projekcie I3DS - Integrated 3D Sensors Suite w konkursie

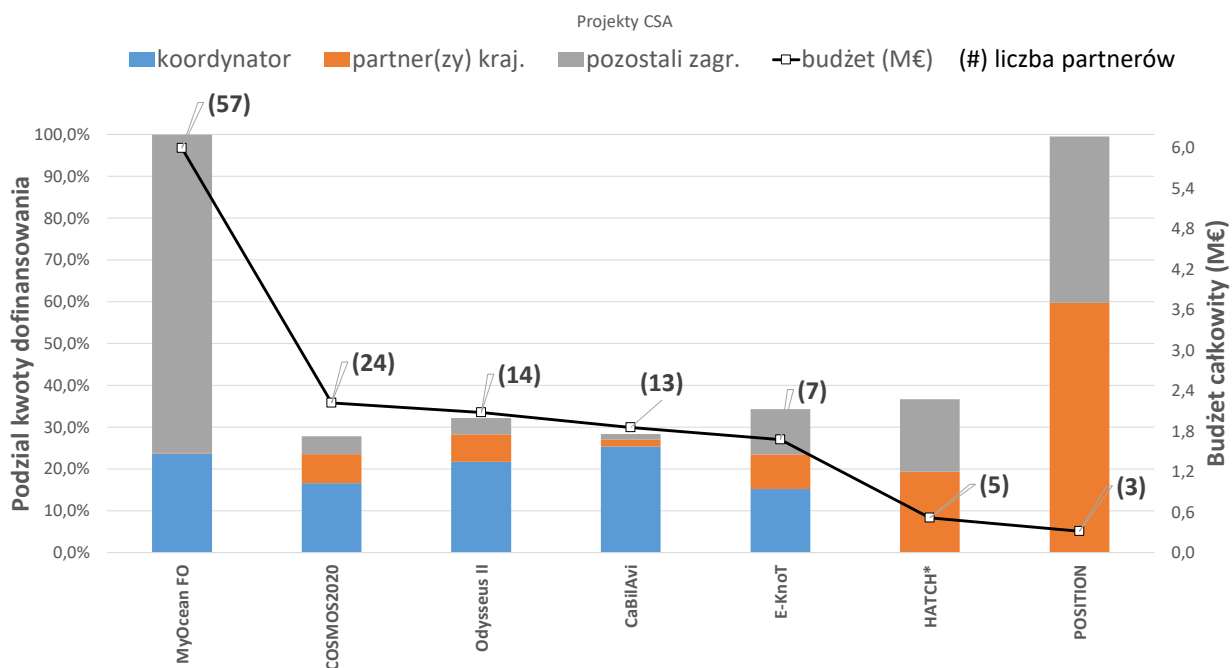
H2020-COMPET-2016). Tylko dwie firmy tj. Blue Dot Solutions sp. z.o.o i Astri Polska sp. z.o.o. uczestniczyły w więcej niż jednym projekcie dofinansowywanym z programu HORIZON 2020 Space.



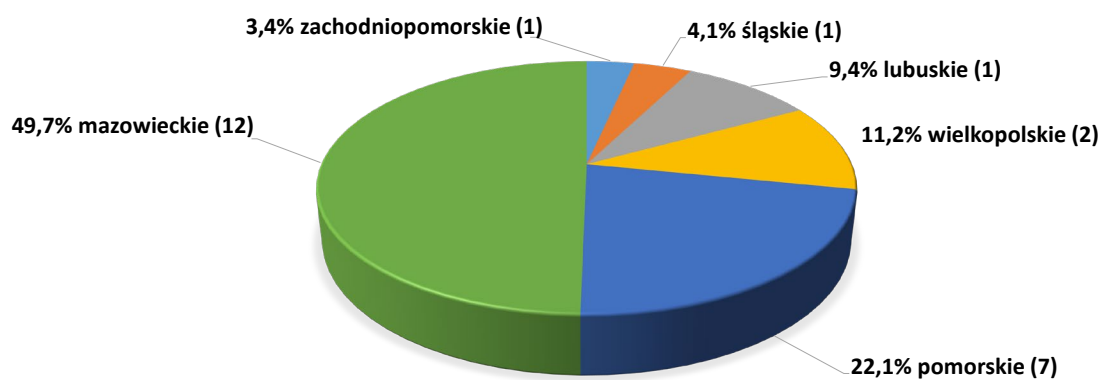
RYSUNEK 12: PROJEKTY BADAWCZO-INNOWACYJNE (RIA/IA) Z UDZIAŁEM POLSKICH PODMIOTÓW DOFINANSOWANE Z PROGRAMU HORYZONT 2020 SPACE



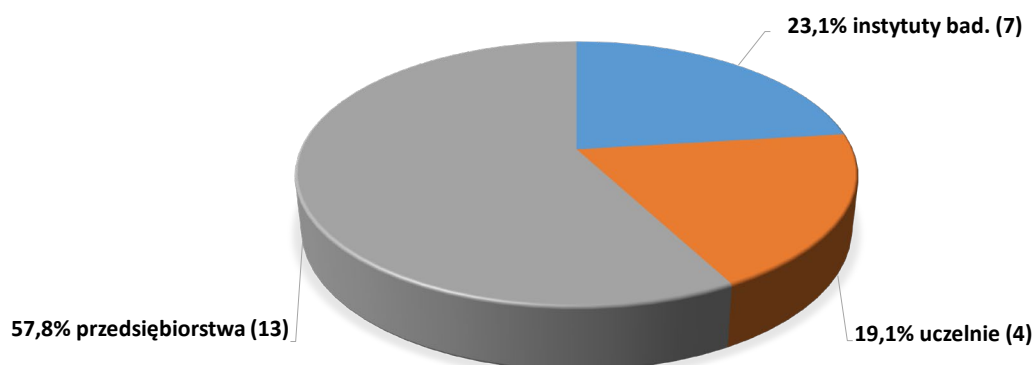
RYSUNEK 13: PROJEKTY WSPIERAJĄCE MAŁE I ŚREDNIE PRZEDSIĘBIORSTWA (SME-1/2) Z UDZIAŁEM POLSKICH PODMIOTÓW DOFINANSOWANE Z PROGRAMU HORYZONT 2020 SPACE



RYSUNEK 14: PROJEKTY KOORDYNUJĄCO-WSPIERAJĄCE (CSA) Z UDZIAŁEM POLSKICH PODMIOTÓW DOFINANSOWANE Z PROGRAMU HORYZONT 2020 SPACE



RYSUNEK 15: UDZIAŁ W DOTACJI KOMISJI EUROPEJSKIEJ WG WOJEWÓDZTW



RYSUNEK 16: UDZIAŁ W DOTACJI KOMISJI EUROPEJSKIEJ WG KATEGORII JEDNOSTEK

3.3 Wybrane informacje na temat dofinansowania badań z zakresu użytkowania przestrzeni kosmicznej w ramach Inteligentnych Specjalizacji

Ministerstwo Rozwoju realizując Strategię Europa 2020 przyjętą przez Komisję Europejską w roku 2010 wspiera na poziomie krajowym i regionalnym opracowywanie strategii na rzecz inteligentnej specjalizacji (ang. Smart Specialisation Strategies – S3). Opracowywane strategie, wskazują na preferencje w udzielaniu wsparcia rozwoju prac badawczych, rozwojowych i innowacyjnych. Na poziomie krajowym zdefiniowano w fazie początkowej sześć osi priorytetowych, które zaowocowały ustaleniem w 2017 roku 17 krajowych inteligentnych specjalizacji. Obszar obejmujący technologie kosmiczne i satelitarne jest rozproszony pomiędzy kilka Krajowych Inteligentnych Specjalizacji. Proces definiowania inteligentnych specjalizacji realizowany był także na poziomie regionalnym w sposób oddolny.

Z szesnastu województw tylko w Województwie Podkarpackim określono w ramach Regionalnych Inteligentnych Specjalizacji woj. Podkarpackiego, wśród trzech wiodących - Lotnictwo i Kosmonautykę. Wsparcie dla tej specjalizacji jest realizowane w ramach RPO WP 2014-2020 poprzez działania w pierwszej osi priorytetowej „Konkurencyjna i innowacyjna gospodarka”. W ramach tej osi priorytetowej alokacja wynosi 374 372 710 €. Wspieranie rozwoju specjalizacji „Lotnictwo i Kosmonautyka” realizowane jest bezpośrednio poprzez dwa tzw. „cele tematyczne” (CT):

- CT1 - Zwiększenie nakładów na badania naukowe, rozwój technologiczny i innowacje
- CT3 - Podnoszenie konkurencyjności mikro, małych i średnich przedsiębiorstw (MMŚP).

Do tej pory zakontraktowano w ramach RIS Lotnictwo i Kosmonautyka 51 umów. Z czego 10 w ramach CT1 oraz 41 w ramach CT3. Stanowi to odpowiednio 11% i 16% wszystkich umów w ramach CT1 i CT3. Do tego 17 umów podpisanych w ramach CT1 oraz 32 umowy w ramach CT3 wpisują się w więcej niż jedną specjalizację np.: Lotnictwo i kosmonautyka oraz informatyka i telekomunikacja.

Poziom zakontraktowania środków w pierwszej osi priorytetowej na 31.12.2017 roku stanowi 55,42% całej sumy alokacji. Środki wydatkowane do tej pory na projekty bezpośrednio związane ze specjalizacją Lotnictwo i Kosmonautyka to około 30mln €.

W ramach tej specjalizacji przyjęto strategiczne kierunki rozwoju branży na lata 2014-2020, w których uwzględniono plany działań wspierających. Pod kątem technologii kosmicznych i satelitarnych to min: wspieranie rozwoju technologii podwójnego zastosowania takich jak technologie drukowania 3D, robotyka i mechatronika, nano-materiały, nowoczesne technologie materiałowe, wysokowydajna obróbka maszynowa, nowoczesne technologie łączenia materiałów, wysokoparametrowe pokrycia i powłoki, kompozyty, odlewy monokrystaliczne.

W ramach tej specjalizacji realizowane są projekty przewodnie takie jak m.in.:

- badania i technologie przemysłu lotniczego i kosmicznego nakierowane na eliminowanie negatywnych aspektów oddziaływania lotnictwa na środowisko i społeczeństwo.
- badania i nowoczesne technologie przemysłu lotniczego i technologie podwójnego zastosowania.

Województwo podkarpackie od maja 2017r jest również członkiem sieci NEREUS zrzeszającej regiony Europy o podobnych regionalnych inteligentnych specjalizacjach wykorzystujących technologie satelitarne i kosmiczne. W październiku 2017r województwo przystąpiło również do programu Clean Sky 2.

W pozostałych regionach kraju wsparcie dla badań z zakresu technologii kosmicznych i satelitarnych realizowane jest ramach specjalizacji ujętych w sposób horyzontalny. Przykładowo w Województwie Pomorskim w jednej z czterech inteligentnych specjalizacji Technologie interaktywne w środowisku nasyconym informacyjnie (ISP2) wspierana jest inżynieria kosmiczna i satelitarna, w tym: oprogramowanie, układy elektroniczne i systemy w obszarze ICT związane z rozwojem i zastosowaniem systemów obserwacji i nawigacji satelitarnej oraz rozwojem i wykorzystaniem technik satelitarnych w monitoringu, bezpieczeństwie i technologiach rolnictwa precyzyjnego. Z kolei w Województwie Mazowieckim realizowany jest projekt „Rozbudowa centrum badawczo-rozwojowego (CB-R) CREOTECH Instruments Spółka Akcyjna dla konstrukcji satelitarnych i misji kosmicznych” współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach działania 2.1 „Wsparcia inwestycji w infrastrukturę B+R przedsiębiorstw Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014 – 2020.

4. Wnioski i uwagi końcowe

Współczesne badanie i użytkowanie przestrzeni kosmicznej dotyczy coraz szerszego zakresu aktywności. Z punktu widzenia całej gospodarki aktywność ta wyzwała potrzebę podejmowania coraz śmielszych wyzwań technologicznych przyczyniając się do dostarczania ogromnych zasobów informacyjnych. Rezultatem końcowym jest nie tylko zwiększenie zasobów nauki, ale także zwiększenie oddziaływania na rynek komercyjny i instytucjonalny.

Polska z chwilą rozpoczęcia współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną w roku 2007 rozpoczęła nowy rozdział w tym zakresie. Realizując przez 5 lat Plan dla Europejskiego Państwa Współpracującego (ang. PECS) oraz przez kolejne 5 lat Program Wsparcia Polskiego Przemysłu (ang. PLIS) podniosła w znacznym wymiarze swoje kompetencje w zakresie technologii kosmicznych i satelitarnych.

Do najważniejszych wydarzeń związanych z rozwojem sektora kosmicznego w Polsce w roku 2017 można zaliczyć:

- opublikowanie uchwały Rady Ministrów w sprawie przyjęcia Polskiej Strategii Kosmicznej;
- przedłużenie o 2 lata tj. do roku 2019 okresu przejściowego związanego z przystąpieniem Polski do Europejskiej Agencji Kosmicznej;
- poddanie publicznym konsultacjom założeń Krajowego Programu Kosmicznego przygotowanego przez Polską Agencję Kosmiczną.

Zgodnie z zapisami Polskiej Strategii Kosmicznej cele strategiczne krajowej polityki kosmicznej koncentrują się na wielopłaszczyznowym i zintegrowanym wsparciu przemysłu, nauki, edukacji i administracji publicznej, a opracowany przez Polską Agencję projekt Krajowego Programu Kosmicznego jest propozycją pozwalającą w dłuższej perspektywie poprzez rozwój sektora kosmicznego wnieść wkład do rozwoju gospodarczego kraju.

W zakresie badań naukowych warto zauważyć, że mimo, iż na poziomie międzynarodowym klasyfikacja dyscyplin naukowych zaproponowana przez Organizację Współpracy Gospodarczej i Rozwoju (ang. Organisation for Economic Cooperation and Development - OECD) uwzględnia naukę o kosmosie (ang. Space Science) jako odrębną dyscyplinę naukową to jednak w Polsce jak dotychczas nie znalazło to odzwierciedlenia w zakresie oficjalnych dyscyplin naukowych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Dotychczasowy rozwój tej dyscypliny na uczelniach wyższych odbywa się w ramach innych dyscyplin i jest z pewnością barierą rozwoju naukowego w tym zakresie. Wobec powyższego za punkt odniesienia do analizy dorobku i aktywności badawczej polskich jednostek naukowych w obszarze szeroko rozumianej tematyki kosmicznej przyjęto taksonomię pojęć opracowaną przez Europejską Agencję Kosmiczną.

Z analiz tych wynika, że Polska dysponuje stosunkowo silnym (liczne jednostki) zapleczem badawczym w zaledwie kilku obszarach (domen technologicznych ESA), takich jak „TD24: Inżynieria materiałowa i procesy” oraz „TD14: Nauki biologiczne i fizyczne”, zaś stosunkowo słabo (przez nieliczne jednostki) reprezentowanymi obszarami, takimi jak „TD12: Systemy i sieci stacji naziemnych” czy „TD13: Automatyka, telematyka i robotyka” i z poważnym deficytem (pojedyncze jednostki lub ich brak) w takich obszarach jak „TD4: Przestrzeń kosmiczna i jej oddziaływanie na obiekty kosmiczne”, „TD5: Sterowanie obiektami kosmicznymi”, „TD8: Projektowanie i weryfikacja systemów” czy „TD9: Zarządzanie misją i naziemne systemy danych”. Przeprowadzenie dalszych pogłębionych analiz jednostek aktywnych lub aspirujących do udziału w tych i innych obszarach deficytowych będzie niezbędne podczas projektowania mechanizmów interwencji związanych z wdrażaniem Polskiej Strategii Kosmicznej i planowaniem działań przewidzianych w Krajowym Programie Kosmicznym.

W zakresie użytkowania przestrzeni kosmicznej polski przemysł wraz z instytucjami naukowymi prawidłowo realizuje współpracę z Europejską Agencją Kosmiczną wykorzystując możliwości wynikające z członkostwa Polski. Biorąc jako kryterium współczynnik zwrotu geograficznego można stwierdzić, że osiągając w roku 2017 wartość 1 (zwrot równy wkładowi) polski sektor osiągnął wymagany poziom, który pozwoli w kolejnej perspektywie na ubieganie się o realizację kontraktów oferowanych w otwartych zamówieniach dostępnych dla wszystkich podmiotów europejskich. Wniosek ten pozwala również na stwierdzenie, że realizacja celów Polskiej Strategii Kosmicznej poprzez programy zaproponowane w Krajowym Programie Kosmicznym właściwie wykorzysta wytworzony potencjał sektora krajowego.

Z przedstawionych w raporcie analiz wynika, że w zakresie badań podstawowych (mających swoje odzwierciedlenie w aktywności publikacyjnej i projektowej NCN) największy potencjał skupiony jest w województwach mazowieckim, małopolskim, śląskim i dolnośląskim, natomiast w zakresie współpracy międzynarodowej (w projektach ESA i Horyzont) w województwach mazowieckim, pomorskim, i wielkopolskim.

Ponadto konieczne będzie skoordynowanie działań tego typu podejmowanych na szczeblu centralnym i regionalnych, w celu optymalizacji i eliminacji wielokrotnego finansowania podobnych przedsięwzięć z różnych źródeł.

W następnym okresie programowania rozwoju sektora kosmicznego nie bez znaczenia będzie dostosowanie się Polski do światowych trendów związanych z rozwojem nauki, technologii i innowacjami. Zdobyte nauki wynikające z rozwoju technologii kosmicznych i satelitarnych z powodzeniem mogą być wykorzystane w rozwiązaniach problemów współczesności takich jak gospodarka zasobami naturalnymi i energią, zmiany klimatyczne i zmiany w środowisku, powszechna globalizacja i cyfryzacja [8]. Nie bez znaczenia jest także możliwość wykorzystania informacji pochodzących z systemów satelitarnych przez rząd i administrację państwa. W tym kontekście warto skoordynować rozwój sektora kosmicznego z wyłaniającymi się technologiami określanymi jako kluczowe w przyszłości tj. Internet rzeczy, analiza danych wielkoskalowych (ang. big data analytics), sztuczna inteligencja, nano- i microsatelity, technologie przyrostowe (ang. additive manufacturing) i technologie przechowywania energii (ang. advanced energy storage technologies), które obecnie uznawane są jako siła napędowa rozwoju gospodarki światowej.

Przeprowadzona w niniejszym raporcie analiza i ocena badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej w Polsce pozwala stwierdzić, że polski sektor kosmiczny jest gotowy na uruchomienie krajowego strumienia finansowania sektora.

Źródła

- 1) Wyniki kompleksowej oceny jakości działalności naukowej lub badawczo-rozwojowej jednostek naukowych 2017, MNiSzW, http://www.nauka.gov.pl/g2/oryginal/2017_10/ca19d390d520ad9a37d6f2ba7c8499e4.pdf
- 2) Polska Bibliografia Naukowa – publikacje, naukowcy, czasopisma, <https://pbn.nauka.gov.pl/>

- 3) Polska Agencja Kosmiczna, (2016), Ocena rozwoju badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej w Polsce, Gdańsk (raport roczny).
- 4) Polska Agencja Kosmiczna, (2017), Ocena rozwoju badań i użytkowania przestrzeni kosmicznej w Polsce w roku 2016, Gdańsk (raport roczny),
- 5) https://polsa.gov.pl/images/docs/raport-ocena_rozwoju_badan_2016.pdf
- 6) Westman, J. (ed): ESA Technology Tree, version 3.0, STM-277 2nd ed., Oct. 2013, <https://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/STM-277/>
- 7) Polski sektor kosmiczny. Struktura podmiotowa – Możliwości rozwoju – Pozyskiwanie środków. Praca zbiorowa pod redakcją naukową dr Marty E. Wachowicz, Polska Agencja Kosmiczna, Warszawa 2017.
- 8) Geographical Return Statistics, Status at End 30/09/2017, European Space Agency – Industrial Policy Committee, Paris 2017.
- 9) OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2016, OECD Publishing, Paris.
- 10) http://dx.doi.org/10.1787/sti_in_outlook-2016-en

Załącznik A: Wykaz jednostek krajowych prowadzących badania w zakresie domen technologicznych ESA finansowanych ze środków na działalność statutową (jednostki posiadające kategorię A/A+ w roku 2017).

Jednostka/uczelnia	Wydział	Kat.	Grupa wspólnie oceniany
Akademia Górniczo-Hutnicza	Akademickie Centrum Materiałów i Nanotechnologii	A	NJNUCZ
Akademia Górniczo-Hutnicza	Wydział Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Inżynierii Biomedycznej	A	SI1EA
Akademia Górniczo-Hutnicza	Wydział Energetyki i Paliw	A	SI1GE
Akademia Górniczo-Hutnicza	Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej	A+	SI1FA
Akademia Górniczo-Hutnicza	Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska	A	NZ1Z
Akademia Górniczo-Hutnicza	Wydział Informatyki, Elektroniki i Telekomunikacji	A+	SI1EA
Akademia Górniczo-Hutnicza	Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki	A+	SI1IM
Akademia Górniczo-Hutnicza	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki	A	SI1MH
Akademia Górniczo-Hutnicza	Wydział Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej	A	SI1IM
Akademia Górniczo-Hutnicza	Wydział Matematyki Stosowanej	A	SI1MI
Akademia Górniczo-Hutnicza	Wydział Metali Nieżelaznych	A	SI1IM
Akademia Górniczo-Hutnicza	Wydział Wiertnictwa, Nafty i Gazu	A	SI1GE
Centrum Innowacji STB sp. z o.o. sp. k.	-	A	NZ4R
Główny Instytut Górnictwa	-	A	SI3EG
Instytut Badawczy Dróg i Mostów	-	A	SI3IO
Instytut Chemii i Techniki Jądrowej	-	A	SI3EG
Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej BLACHOWNIA	-	A	SI3TM
Instytut Fizyki Plazmy i Laserowej Mikrosyntezy	-	A	SI3EG
Instytut Metali Nieżelaznych	-	A	SI3TM

Institut Meteorologii i Gospodarki Wodnej	-	A	NJNIB
Institut Nafty i Gazu	-	A	SI3EG
Institut Napędów i Maszyn Elektrycznych KOMEL	-	A	SI3EI
Institut Nowych Syntez Chemicznych	-	A	SI3TM
Institut Obróbki Plastycznej	-	A	SI3MU
Institut Ochrony Środowiska	-	A	NJNIB
Institut Odlewnictwa	-	A	SI3TM
Institut Rozwoju Miast	-	A	SI3IO
Institut Techniczny Wojsk Lotniczych	-	A	SI3MU
Institut Techniki Budowlanej	-	A	SI3IO
Institut Technologii Eksploatacji	-	A	SI3MU
Institut Technologii Elektronowej	-	A	SI3EI
Institut Technologii Materiałów Elektronicznych	-	A	SI3EI
Institut Tele- i Radiotechniczny	-	A	SI3EI
Institut Transportu Samochodowego	-	A	SI3TB
Narodowe Centrum Badań Jądrowych	-	A+	NJNIB
Naukowa i Akademicka Sieć Komputerowa	-	A	SI3EI
Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej	Wydział Nauk Ekonomicznych i Technicznych	A	HS1EK
Politechnika Białostocka	Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska	A	SI1BA
Politechnika Białostocka	Wydział Mechaniczny	A	SI1MH
Politechnika Częstochowska	Wydział Elektryczny	A	SI1EA
Politechnika Częstochowska	Wydział Infrastruktury i Środowiska	A	SI1BA
Politechnika Gdańska	Wydział Architektury	A	SI1BA
Politechnika Gdańska	Wydział Chemiczny	A+	SI1CT
Politechnika Gdańska	Wydział Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki	A+	SI1EA
Politechnika Gdańska	Wydział Elektrotechniki i Automatyki	A	SI1EA

Politechnika Gdańska	Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska	A	SI1BA
Politechnika Gdańska	Wydział Mechaniczny	A	SI1MH
Politechnika Lubelska	Wydział Elektrotechniki i Informatyki	A	SI1EA
Politechnika Lubelska	Wydział Inżynierii Środowiska	A	SI1BA
Politechnika Lubelska	Wydział Mechaniczny	A	SI1MH
Politechnika Łódzka	Wydział Chemiczny	A	SI1CT
Politechnika Łódzka	Wydział Mechaniczny	A	SI1MH
Politechnika Łódzka	Wydział Technologii Materiałowych i Wzornictwa Tekstyliów	A	SI1IM
Politechnika Poznańska	Wydział Architektury	A	SI1BA
Politechnika Poznańska	Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania	A	SI1MH
Politechnika Poznańska	Wydział Elektroniki i Telekomunikacji	A	SI1EA
Politechnika Poznańska	Wydział Informatyki	A	SI1EA
Politechnika Poznańska	Wydział Technologii Chemicznej	A	SI1CT
Politechnika Rzeszowska	Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa	A	SI1MH
Politechnika Śląska	Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki	A	SI1EA
Politechnika Śląska	Wydział Chemiczny	A	NJNUCZ
Politechnika Śląska	Wydział Inżynierii Materiałowej i Metalurgii	A	SI1IM
Politechnika Śląska	Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki	A	SI1GE
Politechnika Śląska	Wydział Matematyki Stosowanej	A	NJNUCZ
Politechnika Śląska	Wydział Mechaniczny Technologiczny	A	SI1MH
Politechnika Śląska	Wydział Transportu	A	SI1GE
Politechnika Warszawska	Wydział Architektury	A	SI1BA
Politechnika Warszawska	Wydział Chemiczny	A+	SI1CT
Politechnika Warszawska	Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych	A	SI1EA
Politechnika Warszawska	Wydział Fizyki	A	SI1FA
Politechnika Warszawska	Wydział Inżynierii Lądowej	A	SI1BA
Politechnika Warszawska	Wydział Inżynierii Materiałowej	A+	SI1IM
Politechnika Warszawska	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych	A	SI1MI
Politechnika Warszawska	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	A	SI1GE

Politechnika Warszawska	Wydział Mechatroniki	A	SI1MH
Politechnika Warszawska	Wydział Transportu	A	SI1GE
Politechnika Wroclawska	Wydział Budownictwa Lądowego i Wodnego	A	SI1BA
Politechnika Wroclawska	Wydział Chemiczny	A	NJNUCZ
Politechnika Wroclawska	Wydział Elektroniki	A	SI1EA
Politechnika Wroclawska	Wydział Elektroniki Mikrosystemów i Fotoniki	A	SI1EA
Politechnika Wroclawska	Wydział Inżynierii Środowiska	A	SI1BA
Politechnika Wroclawska	Wydział Matematyki	A	SI1MI
Politechnika Wroclawska	Wydział Mechaniczno-Energetyczny	A	SI1MH
Politechnika Wroclawska	Wydział Mechaniczny	A	SI1MH
Politechnika Wroclawska	Wydział Podstawowych Problemów Techniki	A	SI1FA
Polska Akademia Nauk	Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika	A	SI2FA
Polska Akademia Nauk	Centrum Badań Kosmicznych	A	NJNPAN
Polska Akademia Nauk	Centrum Fizyki Teoretycznej	A	SI2FA
Polska Akademia Nauk	-	A	SI2CT
Polska Akademia Nauk	Instytut Badań Systemowych	A	SI2EA
Polska Akademia Nauk	Instytut Biochemii i Biofizyki	A+	NZ2B
Polska Akademia Nauk	Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej	A	SI2EA
Polska Akademia Nauk	Instytut Chemii Bioorganicznej	A+	NJNPAN
Polska Akademia Nauk	Instytut Chemii Fizycznej	A+	SI2CT
Polska Akademia Nauk	Instytut Chemii Organicznej	A	SI2CT
Polska Akademia Nauk	Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego	A+	SI2FA
Polska Akademia Nauk	Instytut Fizyki	A	SI2FA
Polska Akademia Nauk	Instytut Geofizyki	A+	NZ2Z
Polska Akademia Nauk	Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią	A	SI2GE
Polska Akademia Nauk	Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej	A	SI2EA
Polska Akademia Nauk	Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni	A	SI2CT
Polska Akademia Nauk	Instytut Maszyn Przepływowych	A	SI2MH
Polska Akademia Nauk	Instytut Matematyczny	A+	SI2MI

Polska Akademia Nauk	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej	A	SI2IM
Polska Akademia Nauk	Instytut Nauk Geologicznych	A	NZ2Z
Polska Akademia Nauk	Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych	A	SI2FA
Polska Akademia Nauk	Instytut Ochrony Przyrody	A	NZ2B
Polska Akademia Nauk	Instytut Podstaw Informatyki	A	SI2EA
Polska Akademia Nauk	Instytut Podstawowych Problemów Techniki	A+	SI2MH
Polska Akademia Nauk	Instytut Wysokich Ciśnień	A	SI2FA
Polsko-Japońska Akademia Techniki Komputerowych	Wydział Informatyki	A	SI1EA
Poznański Park Naukowo-Technologiczny Fundacji Uniwersytetu im. A. Mickiewicza	-	A	SI4TM
Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP	-	A	SI3EI
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu	Wydział Informatyki i Gospodarki Elektronicznej	A	HS1EK
Uniwersytet Gdański	Wydział Chemii	A	SI1CT
Uniwersytet Gdański	Wydział Oceanografii i Geografii	A	NZ1Z
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza	Wydział Chemii	A	SI1CT
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza	Wydział Matematyki i Informatyki	A	SI1MI
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza	Wydział Nauk Geograficznych i Geologicznych	A	NZ1Z
Uniwersytet Jagielloński	Wydział Biochemii, Biofizyki i Biotechnologii	A+	NZ1B
Uniwersytet Jagielloński	Wydział Chemii	A	SI1CT
Uniwersytet Jagielloński	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	A	SI1FA
Uniwersytet Jagielloński	Wydział Geografii i Geologii	A	NZ1Z
Uniwersytet Jagielloński	Wydział Matematyki i Informatyki	A+	SI1MI
Uniwersytet Łódzki	Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej	A	SI1FA
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej	Wydział Chemii	A	SI1CT
Uniwersytet Mikołaja Kopernika	Wydział Chemii	A	SI1CT
Uniwersytet Mikołaja Kopernika	Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej	A	SI1FA

Uniwersytet Śląski	Wydział Matematyki, Fizyki i Chemii	A	SI1FA
Uniwersytet Warszawski	Centrum Nowych Technologii	A	NJNUCZ
Uniwersytet Warszawski	Interdyscyplinarne Centrum Modelowania Matematycznego i Komputerowego	A	NJNUCZ
Uniwersytet Warszawski	Wydział Chemii	A	SI1CT
Uniwersytet Warszawski	Wydział Fizyki	A+	SI1FA
Uniwersytet Warszawski	Wydział Geologii	A	NZ1Z
Uniwersytet Warszawski	Wydział Matematyki, Informatyki i Mechaniki	A+	SI1MI
Uniwersytet Wrocławski	Wydział Chemii	A	SI1CT
Uniwersytet Wrocławski	Wydział Fizyki i Astronomii	A	SI1FA
Uniwersytet Wrocławski	Wydział Matematyki i Informatyki	A	SI1MI
Uniwersytet Zielonogórski	Wydział Fizyki i Astronomii	A	SI1FA
Wojskowa Akademia Techniczna	Instytut Optoelektroniki	A	SI1EA
Wojskowa Akademia Techniczna	Wydział Mechaniczny	A	SI1MH
Wojskowa Akademia Techniczna	Wydział Nowych Technologii i Chemii	A	NJNUCZ
Wojskowy Instytut Techniki Inżynieryjnej	-	A	SI3MU
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny	Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej	A	SI1IM

Załącznik B: Wykaz wybranych krajowych projektów badawczych z zakresu domen technologicznych ESA finansowanych przez NCN (projekty zakończone w latach 2016-2017).

Panel dziedzinowy	Tytuł projektu	Wykonawcy	Rodzaj konkursu
ST1	Osobliwości i szum, a złożoność informacyjna	Akademia Górniczo - Hutnicza	PRELUDIUM
	Problemy sterowania stochastycznego z zastosowaniami do matematyki finansowej	Instytut Matematyczny PAN	OPUS
	Schematy kryptograficzne a szybkozbieżne łańcuchy Markowa	Politechnika Wroclawska	SONATA BIS
ST2	Problem interpretacji kwantowej grawitacji w badaniach nad początkową osobliwością kosmologiczną	Narodowe Centrum Badań Jądrowych - Otwock	SONATA
	Grawitacja kwantowa w ujęciu modelu Kauzalnych Dynamicznych Triangulacji	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	MAESTRO
	Nierównowagowa dynamika teorii cechowania i korespondencja AdS/CFT	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
	Wpływ poprawek kwantowych wynikających z obecności pola grawitacyjnego na konstrukcję i przewidywania modeli ciemnej materii i inflacji, w kontekście minimalnych rozszerzeń Modelu Standardowego oraz teorii supersymetrycznych. Badanie kolapsu grawitacyjnego w wybranych modelach ciemnej materii i inflacji	Uniwersytet Warszawski	FUGA
	Eksperyment ATLAS: doświadczalna weryfikacja Modelu Standardowego i poszukiwania sygnałów Nowej Fizyki przy energiach LHC	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
	Badanie zderzeń ciężkich jonów w eksperymencie ATLAS przy energiach LHC	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
	Teoretyczne konsekwencje istnienia skalaru Higgsa z masą około 125 GeV	Uniwersytet Warszawski	OPUS
	Holografia: zastosowania i podstawy	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	FUGA
	Poszukiwanie neutrin sterylnych oraz niestandardowych oddziaływań słabych w projekcie SOX	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	SONATA BIS

Precyzyjne poprawki do czasu życia próżni w Modelu Standardowym i jego rozszerzeniach	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Badanie funkcji falowej protonu na froncie świetlnym	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Kosmologiczna produkcja cząstek w tłach zależnych od czasu	Uniwersytet Warszawski	ETIUDA
Termodynamiczne aspekty czarnych dziur i horyzontów kosmologicznych w teoriach ze zmiennymi stałymi fundamentalnymi	Uniwersytet Szczeciński	ETIUDA
Ewolucja wczesnego wszechświata od skali inflacji do skali Plancka z uwzględnieniem poprawek kwantowo-grawitacyjnych	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	FUGA
Sprzężenie Kwantowej Materii z Klasyczną i Kwantową Geometrią	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Pionierski pomiar, analiza danych oraz analiza teoretyczna spinowych korelacji kwantowych typu Einsteina-Podolskiego-Rosena-Bohma dla par elektronów z rozpraszania Moellera w ramach współpracy QUEST (UW, UŁ, UJ, IFJ PAN, Technische Universitaet Darmstadt)	Uniwersytet Warszawski	FUGA
Nowo odkryte zjawisko wysokodawkowej i wysokotemperaturowej emisji termoluminescencyjnej; badanie mechanizmu i zastosowanie do pomiarów wokół LHC	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	SONATA
Kodowana mikroskopia rentgenowska z użyciem optyki polikapilarnej	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
Precyzyjna fizyka hadronów: modele i symulacje	Uniwersytet Śląski - Katowice	OPUS
Badanie struktury i mechanizmów produkcji rezonansów mezonowych w oddziaływaniach elektromagnetycznych	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Projektowanie nowatorskich detektorów pikselowych w technologii SOI dla fizyki cząstek	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Materia kwarkowa w gwiazdach kompaktowych	Uniwersytet Wrocławski	OPUS
Geneza procesów termalizacji w materii oddziałującej silnie	Uniwersytet Jana Kochanowskiego - Kielce	MAESTRO
Dynamika kolektywna materii anizotropowej produkowanej w skrajnie relatywistycznych zderzeniach ciężkich jonów	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	SONATA
Chromodynamika kwantowa gęstych układów partonowych oraz dużych przekazów	Instytut Fizyki Jądrowej	SONATA BIS

	pędu w Large Hadron Collider - teoria i fenomenologia	im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	
	Dynamika korelacji w gęstej materii hadronowej	Uniwersytet Wrocławski	MAESTRO
	Wykorzystanie metod analizy kształtu impulsu w fizyce neutrin i Ciemnej Materii	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
	Aksinowa ciemna materia w scenariuszach z niską temperaturą podgrzania Wszechświata po okresie inflacji kosmologicznej	Narodowe Centrum Badań Jądrowych - Otwock	PRELUDIUM
	Symulacje oscylacji neutrin i tła dla laboratorium SUNLAB	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
	Udział w utrzymaniu, zbieraniu i analizie danych eksperymentu CMS przy LHC w CERN (2015-2016)	Uniwersytet Warszawski	HARMONIA
	Badanie struktury i własności materiałów kompozytowych i wieloskładnikowych materiałów organicznych metodą spektroskopii pozytonowej	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej - Lublin	SONATA
	Badanie K-izomerów za pomocą spektrometru elektronów	Uniwersytet Łódzki	OPUS
	Rozwój systemu analizy sygnałów dla detektorów słomkowych spektrometru PANDA	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
	Badanie pigmejskich rezonansów dipolowych z użyciem spektrometrów promieniowania gamma wysokiej rozdzielczości	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
	Dynamika silnie skorelowanych gazów bozonowych na sieciach optycznych z relatywistyczną dyspersją	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	PRELUDIUM
	Fotojonizacja ośrodków gazowych impulsami promieniowania plazmy laserowej	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	OPUS
	Koherencje kwantowe w gazach atomowych	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
	Od symulatorów kwantowych do atomowych laserów: zastosowania fizyki zimnych atomów	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	MAESTRO
	Grzebień częstotliwości optycznych jako narzędzie precyzyjnej szerokopasmowej spektroskopii molekularnej	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	SONATA
	Badania organicznych cząsteczek fotoaktywnych z wykorzystaniem czasowo-rozdzielczej oraz nieliniowej spektroskopii optycznej	Uniwersytet Warszawski	ETIUDA

	Fourierowska spektroskopia mikrofalowa ekspansji naddźwiękowej z wykorzystaniem impulsów świergoczących	Instytut Fizyki PAN	MAESTRO
	Doświadczalne badanie widmowej mocy dyskretnej i skończonych szeregów $S(f)$ w układach mikrofalowych symulujących chaotyczne układy kwantowe	Instytut Fizyki PAN	SONATA
	Propagacja i lokalizacja światła w ośrodkach z nieliniowościami współzawodniczącymi	Uniwersytet Warszawski	HARMONIA
	Ogniskowanie i obrazowanie w ośrodkach silnie rozpraszających z użyciem interferometrii światła częściowo spójnego oraz optyki adaptywnej	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	MAESTRO
	Generacja i zastosowanie nieklasycznych stanów atomowych na potrzeby interferometrii kwantowej	Uniwersytet Warszawski	SONATA
	Nieliniowe właściwości niskowymiarowych stanów kwantowych: bezpośrednie metody pomiarowe i zastosowania w kwantowym przetwarzaniu informacji	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	SONATA
	Spektroskopia szerokości modów wnęki (CMWS) nową ultra czułą techniką spektroskopii absorpcyjnej	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	SONATA
	Generowanie, przetwarzanie i odtwarzanie wielu kolektywnych wzbudzeń w parach atomowych	Uniwersytet Warszawski	SONATA
	Badanie przestrzennych właściwości światła kwantowego przy użyciu kamery ze wzmacniaczem obrazu	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
	Makroskopowe kwantowe stany światła: teoretyczne i eksperymentalne badanie ich własności	Instytut Fizyki PAN	HARMONIA
	Ultrazimne mieszaniny gazów Hg i Rb	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	OPUS
	Procesy kwantowe w ultrakrótkich impulsach laserowych	Uniwersytet Warszawski	OPUS
	Neutrino jako wskaźniki stanu materii w gwiazdach supernowych	Uniwersytet Wrocławski	SONATA
	Wczesny Wszechświat z teorii oddziaływań fundamentalnych	Uniwersytet Wrocławski	OPUS
STS	Światło na rzadziej uczęszczanych ścieżkach - optyka trójwymiarowych struktur fotonicznych.	Uniwersytet Warszawski	SONATA BIS

Heterogenna dynamika w cieczach przechłodzonych	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	OPUS
Własności strukturalne i mechaniczne metali - od prostych struktur do złożonych stopów metali na przykładzie kwazikryształów i innych układów międzymetalicznych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Nowe materiały termoelektryczne o strukturze klatkowej; badania podstawowe	Uniwersytet Śląski - Katowice	OPUS
Wpływ uporządkowania struktury na transport jonów i elektronów w układach tlenków zawierających tlenek bizmutu	Politechnika Warszawska	SONATA BIS
Relaksometria Magnetycznego Rezonansu Jądrowego dla ciał stałych	Uniwersytet Warmińsko - Mazurski - Olsztyn	OPUS
Trójwymiarowe obrazowanie rentgenowskie lokalnej struktury atomowej kryształów trójskładnikowych	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Struktura atomowa nanowęgla: modelowanie i weryfikacja doświadczalna za pomocą rozpraszania neutronów i promieniowania rentgenowskiego, spektroskopii Ramanowskiej oraz mikroskopii elektronowej.	Uniwersytet Śląski - Katowice	PRELUDIUM
Efekty absorpcji i wtórnej fluorescencji w polichromatycznej holografii rentgenowskiej	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Teoria hybrydowych grafenowych struktur warstwowych sprzężonych z metalami i izolatorami	Uniwersytet Warszawski	HARMONIA
Grafenowe (oraz podobne) nanostruktury dla spintroniki i kolorytroniki spinowej. Studia teoretyczne	Instytut Fizyki Molekularnej Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
Oligo-atomowe supercieci metal-tlenek jako nowe materiały o dostrajalnych właściwościach elektrycznych i magnetycznych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	MAESTRO

Transport elektronowy, dynamika spinowa i ładunkowa w nanostrukturach	Instytut Fizyki Molekularnej Polskiej Akademii Nauk	OPUS
(Ga,Mn)As w wysokich ciśnieniach hydrostatycznych	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Dynamika splątania zlokalizowanych spinów w półprzewodnikach z zastosowaniem do spektroskopii szumu środowiskowego	Instytut Fizyki PAN	OPUS
Zjawiska międzywierzchniowe w epitaksjalnych heterostrukturach tlenkowych	Instytut Fizyki PAN	OPUS
Ferromagnetyczne materiały dla kontrolowanego pozycjonowania ścian domenowych	Instytut Fizyki Molekularnej Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
Modelowanie właściwości spektroskopowych próbników wysokiego ciśnienia do badań HMF-EMR	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny - Szczecin	HARMONIA
Modyfikacja magnetycznych właściwości ultracienkich struktur z wykorzystaniem promieniowania elektromagnetycznego w szerokim zakresie spektralnym	Uniwersytet w Białymstoku	HARMONIA
Magnetyczna spektroskopia i spektromikroskopia niskowymiarowych struktur magnetycznych	Instytut Fizyki PAN	SONATA
Kwantowe przemiany fazowe w warstwach magnetycznych kontrolowane zewnętrznym polem elektrycznym	Instytut Fizyki PAN	MAESTRO
Struktura oraz dynamika molekularna nanokompozytów na podstawie ciekłych kryształów	Politechnika Częstochowska	OPUS
Spinowe efekty termoelektryczne w transporcie przez układy nanoskopowe	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	MAESTRO
Terahercowe niestabilności plazmy w nanostrukturach azotkowych	Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA

Spektroskopowe badania anizotropii kropek kwantowych CdTe z pojedynczymi jonami kobaltu	Uniwersytet Warszawski	ETIUDA
MAGNETyczne nanostruktury tlenkowe (MAGNETON): badania eksperymentalne i teoretyczne	Instytut Fizyki Molekularnej Polskiej Akademii Nauk	SONATA
Nanosensory plazmoneczne: limit detekcji, własności stochastyczne oraz mierzenie zmian strukturalnych	Uniwersytet Warszawski	SONATA
Wzmocnienie fluorescencji i propagacja energii w sieciach plazmonowych	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	SONATA
Wpływ glinu na strukturę krystalograficzną tlenku cynku - domieszkowanie w celu zmniejszenia ilości defektów	Instytut Fizyki PAN	PRELUDIUM
Wpływ niejednorodności przestrzennych na stany elektronowe i zjawiska transportowe w nanostrukturach węglowych	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	OPUS
Relacja pomiędzy strukturą a przewodnością organicznych struktur typu SAM	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	ETIUDA
Badanie fazy nematycznej bananowych ciekłych kryształów. Dwuosiowość fazy, uporządkowanie polarne i ferroelektryczność	Uniwersytet Śląski - Katowice	OPUS
Stany podstawowe w pobliżu kwantowego punktu krytycznego	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
Heterogeniczność dynamiczna materiałów amorficznych w warunkach atmosferycznego i podwyższonego ciśnienia	Uniwersytet Śląski - Katowice	MAESTRO
Chemia ekstremalna: badania teoretyczne układów zawierających atomy gazów szlachetnych w warunkach wysokich ciśnień [1-500 GPa]	Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Wyznaczenie nieliniowych stałych sprężystości, piezoelektrycznych, elektrostrykcyjnych i dielektrycznych objętościowego azotku galu	Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk	OPUS

Własności cieplne materiałów nanokompozytowych na bazie prostych kryształów van der Waalsa	Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. W. Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
Fermiony Diraca w układach grafenowych o zaburzonej symetrii	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Badania wpływu domieszek rezonansowych i konwencjonalnych na własności termoelektryczne z uwzględnieniem efektów relatywistycznych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	MAESTRO
Mikrostrukturalne i chemiczne uwarunkowania akceptorowego i donorowego przewodnictwa tlenku cynku otrzymywanego w niskiej temperaturze	Instytut Fizyki PAN	OPUS
Pseudoprzerwa w nadprzewodnikach żelazowych	Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. W. Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Dwuwiązkowe badanie nieorganicznych materiałów scyntylacyjnych z wykorzystaniem promieniowania rentgenowskiego i światła lasera podczerwonego	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	PRELUDIUM
Badanie i optymalizacja transportu nośników w grafenie	Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych ITME - Warszawa	PRELUDIUM
Wpływ lokalizacji jonów lantanowców w sialonach na strukturę energetyczną i własności spektroskopowe	Uniwersytet Gdański	PRELUDIUM
Dynamika przejść spinowo-dolinowych w kropkach kwantowych zdefiniowanych elektrostatycznie w nanorurkach węglowych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	ETIUDA
Uwięzienie elektrostatyczne oraz manipulacja stanami spinowo-dolinowymi nośników w kropkach kwantowych definiowanych w nanorurkach węglowych i dwuwarstwowym grafenie	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Badanie elementarnych procesów separacji ładunku w fotoogniwach barwnikowych metodami czasowo-rozdzielczej spektroskopii optycznej	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	OPUS

Stany zlokalizowane w kropkach kwantowych indukowanych elektrostatycznie w dwuwarstwowym grafenie.	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	ETIUDA
Optyczne własności cienkich warstw dwusiarczku molibdenu (MoS ₂)	Uniwersytet Warszawski	ETIUDA
Kompleksowe badania bogatych w wodór materiałów - droga do uzyskania metalicznego wodoru	Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
Zjawiska nieliniowe w nadciekłych układach polarytonowych i ekscytonowych	Instytut Fizyki PAN	SONATA
Wpływ kierunku frontu krystalizacji na mechanizmy tworzenia się magnezowych centrów domieszkowych w monokryształach azotku galu	Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Wpływ anizotropii kryształu GaN na właściwości warstw i struktur kwantowych InGaN i AlGaN o orientacji niepolarniej (10-10) i semipolarnej (20-21)	Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Rozpraszanie Ramana w swobodnie zawieszonych cienkich warstwach MoS ₂	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Ultra-precyzyjne badania właściwości magnetycznych złożonych półprzewodników ferromagnetycznych	Instytut Fizyki PAN	SONATA
Dynamika wzbudzeń ekscytonowych w nowo otrzymanych kropkach kwantowych CdSe zawierających pojedyncze jony manganu	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Optyczne badania półprzewodnikowych kropek kwantowych domieszkowanych kilkoma jonami magnetycznymi.	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Od jednego do wielu jonów magnetycznych Mn ²⁺ w kropce kwantowej.	Uniwersytet Warszawski	ETIUDA
Dynamika wzbudzeń ekscytonowych w kropkach kwantowych z pojedynczymi jonami magnetycznymi	Uniwersytet Warszawski	ETIUDA

Otrzymywanie metodą epitaksji z wiązek molekularnych półprzewodnikowych struktur tunelowych na bazie ferromagnetycznego izolatora (Ga,Mn)N do zastosowań spintronicznych.	Uniwersytet Wrocławski	FUGA
Budowa i wykorzystanie układu optycznej detekcji rezonansu magnetycznego do badań nanostruktur półprzewodnikowych zawierających jony magnetyczne.	Uniwersytet Warszawski	SONATA
Nowa metoda wyznaczania całki wymiany dla rozcieńczonego półprzewodnika magnetycznego - przypadek pary jonów Co ²⁺ w ZnO	Instytut Fizyki PAN	OPUS
Spektroskopowe badania oddziaływania wymiennego pomiędzy elektronem z powłoki p i pojedynczym jodem manganu w kropkach kwantowych CdTe/ZnTe	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Nowe epitaksjalne nanostruktury półprzewodnikowe: właściwości optyczne i zastosowania	Politechnika Wrocławska	MAESTRO
Wpływ rozkładu wewnętrznych pól elektrycznych na własności optyczne niskowymiarowych struktur półprzewodników azotkowych - krystalizacja, eksperyment i modelowanie teoretyczne	Instytut Fizyki PAN	OPUS
Modelowanie transportu ładunku w nanostrukturach półprzewodnikowych z bramką skanującą	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Modelowanie mikroskopii bramki skanującej w układach otwartych z dwuwymiarowym gazem elektronowym	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	ETIUDA
Mikroskopia rezonansowa transportu kwantowego w grafenie	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	ETIUDA
Wpływ ciśnienia hydrostatycznego i zewnętrznych pól elektrycznego i magnetycznego na stan izolatora topologicznego w studniach kwantowych InGa _x N _{1-x} /Ga _x N _{1-x} bogatych w ind	Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Azotek galu domieszkowany berylem - w kierunku nowej generacji konwerterów optycznych	Instytut Fizyki PAN	OPUS

	Badania struktury pasmowej oraz właściwości optycznych dla nowych materiałów i struktur półprzewodnikowych w wysokich ciśnieniach hydrostatycznych	Politechnika Wroclawska	FUGA
	Optyczne właściwości półprzewodnikowych struktur nisko wymiarowych badane przy pomocy Fourierowskiej spektroskopii w podczerwieni	Politechnika Wroclawska	SONATA
	Struktura elektronowa mocno niedopasowanych związków półprzewodnikowych pod kątem zastosowania ich w przyrządach optoelektronicznych	Politechnika Wroclawska	ETIUDA
	Mikrownęki zbudowane ze związków selenu i telluru: technologia, właściwości magneto-optyczne i laserowanie	Uniwersytet Warszawski	ETIUDA
	Magnetyzm i nadprzewodnictwo w wybranych układach intermetalicznych	Politechnika Gdańska	SONATA BIS
	Badanie wpływu domieszek na układy nadprzewodzące ze sprzężeniem spin-orbita w przestrzeni rzeczywistej	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej - Lublin	FUGA
ST4	Porównanie lipidowych odcisków palca szczepów gronkowca złocistego z wykorzystaniem techniki wysokosprawnej chromatografii cieczowej sprzężonej ze spektrometrią mas (LC-Q-TOF-MS) i zaawansowanych technik chemometrycznych	Politechnika Gdańska	PRELUDIUM
	Zastosowanie cieczy jonowych do ekstrakcji biobutanolu z wody	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
	Fotochemia i spektroskopia wybranych cząsteczek węglowo-azotowych o znaczeniu astrochemicznym	Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk	OPUS
	Nowe oblicza solwatochromizmu: Absorpcja dwukwantowa układów molekularnych i nanostruktur w fazie skondensowanej.	Politechnika Wroclawska	PRELUDIUM
	Nanostruktury polimerów jonowych badane metodami symulacji molekularnych	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	PRELUDIUM

Wpływ natężenia promieniowania wzbudzającego na szybkość reakcji wygaszania fluorescencji	Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
Fizykochemiczne oraz biochemiczne badania wybranych biologicznych przenośników tlenu azotu. Zależność między strukturą molekularną i rozkładem ładunku elektronowego a aktywnością biologiczną nitrozylowych kompleksów żelaza	Instytut Chemii i Techniki Jądrowej - Warszawa	SONATA
Dynamika oscylacji w układzie pallad/wodór	Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. J. Habera Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Właściwości fizykochemiczne i katalityczne heteropolikwasów modyfikowanych jonami miedzi. Obliczenia teoretyczne vs. eksperyment.	Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. J. Habera Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Badanie struktur wybranych grup związków organicznych z wykorzystaniem techniki mobilności jonów sprzężonej ze spektrometrią mas.	Instytut Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Właściwości związki gazów szlachetnych i ich kompleksów	Uniwersytet Warszawski	SONATA
Charakterystyka spektroskopowa i fotokatalityczna materiałów opartych na tlenku tytanu(IV) modyfikowanych różnymi tlenkami metali	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Femtosekundowa spektroskopia w podczerwieni wodnych roztworów polimerów	Uniwersytet Warszawski	FUGA
Wzmocnienie światła w domieszkowanych materiałach pochodzenia biologicznego	Politechnika Wrocławska	PRELUDIUM
Nowe wysokowymiarowe techniki spektroskopii NMR wyznaczania struktury trójwymiarowej kwasów nukleinowych	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Nowe wysokowymiarowe metody spektroskopii NMR do badań białek niezwinionych.	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM

Badania mechanizmów reakcji odczynników nukleofilowych z nitroarenami z wykorzystaniem technik spektrometrii mas i metod obliczeniowych	Instytut Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Zastosowanie spektroskopii NMR do badania szybkich reakcji w stanach wzbudzonych	Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Fluorescencyjna i ramanowska spektroskopia pojedynczych cząsteczek porfircenów	Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
Metody spektroskopii oscylacyjnej w badaniu zmian składu i struktury ludzkich soczewek	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Wpływ oddziaływań międzycząsteczkowych na zjawisko rezonansu ramanowskiego w wodzie	Politechnika Łódzka	OPUS
Nanoczujniki do wykrywania jonów wykorzystujące efekt powierzchniowo wzmocnionego rozproszenia ramanowskiego	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Detekcja jonów metodą powierzchniowo wzmocnionego rozproszenia ramanowskiego (SERS)	Uniwersytet Warszawski	ETIUDA
Czynniki umożliwiające detekcję na poziomie pojedynczych cząsteczek za pomocą powierzchniowo wzmocnionej spektroskopii ramanowskiej	Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Dynamika układów biomolekularnych- zastosowanie spektroskopii i relaksometrii Magnetycznego Rezonansu Jądrowego	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Zastosowanie wiązki zjonizowanych klastrow gazu do profilowania głębokościowego materiałów polimerowych metodą spektroskopii fotoelektronów	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Badanie mikroheterogeniczności mieszanin binarnych za pomocą spektroskopii oscylacyjnej i chemometrii	Uniwersytet Wrocławski	OPUS
Analiza rozkładu gęstości elektronowej w rodnikach ditiadiazolowych w celu konstrukcji organicznych przewodników i magnetyków	Uniwersytet Warszawski	OPUS

Modelowanie modyfikowanych materiałów węglowych dla efektywnego składowania wodoru	Politechnika Wrocławska	OPUS
Modyfikacja powierzchni tranzystorów FET do celów diagnostyki analityki medycznej	Uniwersytet Gdański	PRELUDIUM
Filmy polielektrolitowo - lipidowe z wbudowanymi hydrofobowymi nanocząstkami	Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. J. Habera Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Nowoczesne metody badania specjacji chromu w próbkach środowiskowych wykorzystujące selektywne materiały sorpcyjne z odwzorowanymi jonami chromu	Uniwersytet w Białymstoku	OPUS
Analiza porównawcza widm FTIR i chromatogramów uzyskanych techniką Py-GC/MS dla materiałów polimerowych, wsparta metodami redukcji wymiarowości danych wielowymiarowych	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Monolityczne materiały polimerowe zastosowane w technice ekstrakcyjnej in-needle	Politechnika Poznańska	SONATA
Polimerowe fazy stacjonarne zawierające nanocząstki srebra i złota w analizie związków biologicznie aktywnych	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	PRELUDIUM
Tłumiona rotacja kwantowa w widmach NMR ciała stałego i cieczy. Wykorzystanie widm proszkowych w badaniach w ciele stałym	Instytut Chemii Organicznej Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Projektowanie nowych zintegrowanych układów elektrokatalitycznych do glikolowego ogniwa paliwowego	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Projektowanie, przygotowanie i charakterystyka fizykochemiczna nowych materiałów (foto)elektrochemicznych do redukcji dwutlenku węgla	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Wysokopowierzchniowe materiały elektrodowe przygotowane z wykorzystaniem odtwarzalnie osadzanego metalicznego mediatora w analizie strippingowej jonów metali	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej - Lublin	HARMONIA

	Kinetyka procesów elektrochemicznych dla elektrod układów litowo-jonowych	Politechnika Poznańska	OPUS
ST5	Nowe materiały ciekłokrystaliczne o niskiej absorpcji w zakresie promieniowania podczerwonego (NIR oraz MWIR)	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	SONATA
	Uruchamiana przez rezonans plazmonowy synteza różnych nanostruktur ze srebra	Uniwersytet Warszawski	OPUS
	Nowe, hybrydowe, organiczno-nieorganiczne kompozyty do zastosowań w fotodiodach czułych w zakresie światła widzialnego i bliskiej podczerwieni	Politechnika Łódzka	OPUS
	Synteza pirolityczna ultra-twardych materiałów ceramicznych opartych na domieszkowanym azotku boru	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
	4xS ksantofili: Struktura, Spektroskopia, Stereochemia i Samoorganizacja w odniesieniu do biochemii badanych pigmentów	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
	Nowe izomery porfiryny: synteza, spektroskopia, fotofizyka, tautomeria i zastosowania	Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk	MAESTRO
	Projektowanie polimerów koordynacyjnych nowej generacji z węzłami metalicznymi Cu, Ag i Au oraz wielofunkcyjnymi łącznikami organicznymi	Uniwersytet Wrocławski	OPUS
	Synteza i właściwości fizykochemiczne nowych chiralnych cieczy jonowych bazujących na komponentach naturalnych	Politechnika Wrocławska	SONATA
	Wytwarzanie poli- i monokryształów wybranych krzemianów i boranów strontowych i wapniowych domieszkowanych jonami Eu ²⁺ , Sm ²⁺ i Tm ²⁺ oraz określanie ich właściwości luminescencyjnych.	Instytut Fizyki PAN	SONATA
	Nowa generacja nanokompozytów polimerowych i nanowłókien polimerowych wytwarzanych in situ poprzez odkształcenie plastyczne kryształów polimerowych.	Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk	MAESTRO

Nanomateriały przeznaczone do bio-obrazowania czasów życia fluorescencji	Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. W. Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
"Wpływ stopnia uporządkowania płaszczyzn grafenowych nano- i mikronapełniaczy węglowych na strukturę i właściwości kompozytów polimerowych"	Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Ciekłokrystaliczne elastomery o nowych funkcjonalnościach	Uniwersytet Warszawski	HARMONIA
Wysokociśnieniowe badania strukturalne i spektroskopowe sieci metalo-organicznych	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	PRELUDIUM
Synteza i charakterystyka modyfikowanych sorbentów krzemooorganicznych zaprojektowanych do sorpcji biomolekuł	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej - Lublin	SONATA
Synteza powierzchniowych, samoorganizujących się nanostruktur metalicznych na powierzchniach kryształów półprzewodnikowych	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
Struktura i dynamika zaadsorbowanych warstw polimerowych	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Badanie wpływu defektów strukturalnych na własności termiczne grafenu CVD	Politechnika Warszawska	SONATA
Wpływ warunków wzrostu, domieszkowania i obróbki termicznej na strukturę defektową cienkich warstw tlenku cynku otrzymanych metodami epitaksjalnymi	Instytut Fizyki PAN	SONATA
Otrzymywanie oraz właściwości makrostruktur heteroaromatycznych projektowanych do zastosowań w opto- i bioelektronice	Politechnika Wrocławska	OPUS
Interkalacja jonami litu jako metoda otrzymywania materiałów elektrodowych wysokoenergetycznych kondensatorów elektrochemicznych	Instytut Metali Nieżelaznych - Gliwice	SONATA
Badania nad procesem magazynowania wodoru na nowych układach molekularnych opartych na palladzie i mezoporowatych nanosferach węglowych	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny - Szczecin	OPUS

Nowe typy kompozytów metaliczno-węglowych do elektrochemicznego magazynowania wodoru.	Instytut Metali Nieżelaznych - Gliwice	PRELUDIUM
Nanohybrydy barwnik-grafen oraz metal-grafen. Synteza i charakterystyka właściwości	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	SONATA
Emisja akustyczna w badaniach inicjacji mikrospektań w kompozytach z włóknami węglowymi nowej generacji	Akademia Techniczno - Humanistyczna - Bielsko-Biała	OPUS
Hybrydowe nadprzewodniki organiczno-nieorganiczne na bazie warstwowych chalcogenków	Politechnika Warszawska	OPUS
Pulsowe elektroosadzanie nowych stopów powstających w procesie indukowanego współosadzania wolframu z miedzią oraz charakteryzacja organizacji wewnętrznej otrzymanych materiałów	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Elektrolit stały dla nowej generacji ogniw litowych typu all-solid-state	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	SONATA
Nanokrystaliczne hybrydy magnetyczno-luminescencyjne zawierające jony lantanowców. Synteza, badania strukturalne i spektroskopowe	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	HARMONIA
Fotoelektrochemiczne właściwości nanostrukturalnych anodowych tlenków tytanu i wolframu	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	ETIUDA
Synteza i charakterystyka nowego typu nanorezonatorów srebrnych do ramanowskiej analizy powierzchni	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Mechanizm silnego wzrostu przewodnictwa elektronowego w wyniku termicznej nanokrystalizacji amorficznych odpowiedników oliwinów	Politechnika Warszawska	OPUS
Optycznie czynne nanorurki węglowe: syntezy i badania strukturalne kowalencyjnych i supramolekularnych pochodnych zawierających stereogeniczny heteroatom oraz ich wykorzystanie w chemii "nowych materiałów" i w syntezie asymetrycznej	Akademia im. Jana Długosza - Częstochowa	OPUS

Proste rozwiązanie dla ważnych półprzewodnikowych nanokrystalicznych azotków GaN i InN o kontrolowanej politypii: wykorzystanie uwarunkowań topochemicznych i termodynamicznych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Funkcjonalizowane nanostruktury w nieliniowym obrazowaniu optycznym i dla nanofotoniki	Politechnika Wroclawska	HARMONIA
Efekt rozmiarowy w spektralno rozdzielczych nieliniowych badaniach optycznych koloidalnych roztworów półprzewodnikowych kropek i prętów kwantowych	Politechnika Wroclawska	OPUS
Badanie procesów relaksacyjnych w półprzewodnikowych związkach potrójnych AgInS ₂ wykazujących efekt uwięzienia kwantowego z wykorzystaniem techniki czasowo-rozdzielczej spektroskopii femtosekundowej	Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. W. Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk	SONATA
Nowe metody otrzymywania eksfoliowanego grafitu i jego transformacja w grafen	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Badanie mechanizmów stabilizacji nanocząstek rutenu w układach Ru-MO _x /nośnik, gdzie M - ren lub molibden	Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. W. Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Nanocząstki palladu i niklu jako selektywne katalizatory syntezy zaawansowanych związków organicznych w reakcjach tworzenia wiązań C-C	Uniwersytet Wroclawski	OPUS
Otrzymywanie i badanie właściwości spektroskopowych związków typu M ₃ (PO ₄) ₂ i M ₅ (PO ₄) ₃ X (gdzie M - Ca ²⁺ , Sr ²⁺ ; X - OH ⁻ , Cl ⁻ , F ⁻) domieszkowanych wybranymi jonami lantanowców i ich kompozytów	Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych im. W. Trzebiatowskiego Polskiej Akademii Nauk	ETIUDA
Badania właściwości częściowo uporządkowanych nanostruktur Au preparowanych laserem UV	Instytut Maszyn Przepływowych im. R. Szewalskiego PAN	PRELUDIUM
Synteza kompozytów zawierających nanocząstki metali (Fe, Mn, Pd) i porowate, domieszkowane azotem materiały węglowe o różnej morfologii ziaren oraz charakterystyka ich właściwości fizykochemicznych i elektrokatalitycznych w reakcji redukcji tlenu	Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. J. Habera Polskiej Akademii Nauk	OPUS

Organometaliczne podejście do wytwarzania nanostrukturalnych form ZnO	Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Synteza i chemia supramolekularna organiczno- nieorganicznych nanomateriałów hybrydowych powierzchniowo modyfikowanych jonoforami do selektywnej detekcji jonów	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Synteza i optymalizacja właściwości spektroskopowych koloidalnych, nanokrystalicznych tlenków domieszkowanych jonami lantanowców	Wrocławskie Centrum Badań EIT+ Sp. z o.o.	PRELUDIUM
Nanostruktury TiO ₂ modyfikowane nanocząstkami	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	SONATA
Wytwarzanie i charakteryzacja cienkich warstw nanorurek węglowych	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
Nanoklastery zeolitów jako podstawa nowych warstwowych materiałów porowatych do procesów katalitycznych w fazie ciekłej	Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. J. Habera Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Nanoreplikacja strukturalna: nowa, prosta i uniwersalna metoda syntezy uporządkowanych materiałów nanoporowatych do celów katalitycznych i nie tylko	Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki	OPUS
Bimetaliczne nanocząstki metali szlachetnych o kontrolowanym składzie i strukturze	Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Mechanizm i efektywność dostarczania nanośników wypełnionych fotoczułaczami w warunkach modelowych i z wykorzystaniem mikrosystemów	Politechnika Warszawska	OPUS
Badanie mechanizmu regulacji rozmiaru nanocząstek ZnO otrzymywanych w mikrofalowej syntezie solwotermalnej	Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Nowe funkcjonalizowane kopolimery węglanowe. Badania otrzymywania nowoczesnych, funkcyjnych i biogodnych materiałów metodą polimeryzacji z otwarceniem pierścienia katalizowanej koordynacyjnie	Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych Polskiej Akademii Nauk	OPUS

Synteza i badania strukturalne materiałów kompozytowych MCM-48/nano-HA/lek cytostatyczny	Warszawski Uniwersytet Medyczny	PRELUDIUM
Wykorzystanie materiałów fotochromowych do konstrukcji fotoaktywnych organicznych układów elektronicznych	Politechnika Wroclawska	OPUS
Spektroskopia elektroaktywnych półprzewodników organicznych typu donor-akceptor opartych o rdzeń triazyny	Politechnika Śląska - Gliwice	PRELUDIUM
Synteza i badania zgięto-rdzeniowych materiałów ciekłokrystalicznych pochodnych ó-oksowerdazyli	Uniwersytet Łódzki	OPUS
Badanie syntezy nanokrystalicznych proszków ceramicznych z układu Ti-B-C otrzymanywanych metodą zol-żel i ich właściwości	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny - Szczecin	PRELUDIUM
Lokalne własności optyczne i elektronowe półprzewodników szerokoprzerwowych w funkcji ich nanostrukturyzacji	Instytut Fizyki PAN	OPUS
Nowe pi-skoniugowane polimery donorowo-alt-akceptorowe o kontrolowanych własnościach multielektrochromowych dla potrzeb optoelektroniki organicznej - optymalizacja struktury elektronowej oraz kompleksowa charakterystyka spektroelektrochemiczna	Politechnika Śląska - Gliwice	SONATA
Fotoaktywne układy polimerowe szczepione z powierzchni do wydajnego zbierania i transferu energii światła słonecznego	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	SONATA
Charakteryzacja odmian polimorficznych i związków interkalowanych tlenku arsenu(III)	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
Optymalizacja syntezy i właściwości spektroskopowych nanowymiarowych krystalitów CaF ₂ i/lub MgF ₂ domieszkowanych jonami Yb ³⁺ i Tm ³⁺	Wrocławskie Centrum Badań EIT+ Sp. z o.o.	PRELUDIUM
Grafenowe układy memrystywne - badania podstawowe w nanoskali	Uniwersytet Łódzki	OPUS

Ochrona antykorozyjna metali na bazie związków krzemu	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	SONATA
Zastosowanie nowych, nanoporowatych, uporządkowanych węgli do oczyszczania wody ze związków organicznych	Uniwersytet Jana Kochanowskiego - Kielce	PRELUDIUM
Badania właściwości adsorpcyjnych, fotokatalitycznych i dezynfekcyjnych TiO ₂ funkcjonalizowanego depozytami grafenu	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny - Szczecin	MAESTRO
Wykorzystanie samoorganizujących się bipolarnych polimerów w tranzystorach polowych	Politechnika Wroclawska	PRELUDIUM
"Wielowarstwowe filmy polimerowe zawierające nanocząstki oraz grafen jako funkcjonalne powłoki i membrany"	Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. J. Habera Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Modyfikacja poziomów energetycznych złącz polimer/metal	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Kompleksowa charakterystyka elektrochemiczna i spektroelektrochemiczna pochodnych karbazolu i ich elektropolimerów jako materiałów o potencjalnym zastosowaniu w elektronice molekularnej	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Struktura i właściwości tranzystorów heterozłączowych na bazie ultracienkich warstw dwufazowych mieszanin skoniugowanych polimerów i związków małocząsteczkowych	Politechnika Łódzka	HARMONIA
Nanomechaniczne, wisko-elastyczne i elektrochemiczne właściwości kompozytów przewodzących do budowy superkondensatorów	Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk	SONATA
Zbadanie wpływu napromieniowania neutronowego na elektryczne własności cienkich warstw InGaSb	Politechnika Poznańska	PRELUDIUM
Mikrofalowe, bezkontaktowe badania przewodnictwa cienkich warstw	Instytut Fizyki PAN	PRELUDIUM

Optymalizacja wzrostu i składu warstw dielektrycznych do zastosowań w strukturach typu n-i-p	Instytut Fizyki PAN	PRELUDIUM
Badania układu warstwowego metal/ceramika w podwójnej atmosferze reakcyjnej Ar-H ₂ -H ₂ O/powietrze z przeznaczeniem na interkonektory metaliczne do ogniw paliwowych SOFC	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Opracowanie syntezy nowoczesnych materiałów zeolitowych o hierarchicznej strukturze porowatej	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Wpływ wysokiego ciśnienia na strukturę i właściwości nieorganiczno-organicznych materiałów porowatych bazujących na cząsteczkach gamma-cyklodekstryny	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	PRELUDIUM
Nanoporowate materiały węglowe jako adsorbenty do magazynowania dwutlenku węgla i wodoru	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	OPUS
Materiały ciekłokrystaliczne o chiralnej nanostrukturze filamentowej	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Charakterystyka właściwości kwasowo/redoksoowych oraz parametrów teksturalnych materiałów hierarchicznych w perspektywie ich zastosowań jako katalizatorów	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
Synteza, charakterystyka i zastosowanie materiałów polimerowych wytworzonych na bazie matryc krzemionkowych	Politechnika Wrocławska	ETIUDA
Porowate nanostruktury dwutlenku tytanu preparowane metodami fizycznymi	Instytut Maszyn Przepływowych im. R. Szewalskiego PAN	PRELUDIUM
Domieszkowane siarką lub selenem porowate grafityzowane węgle. Synteza i charakteryzacja	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	SONATA
Projektowanie, synteza i charakteryzacja luminescencyjnych materiałów molekularnych i polimerów koordynacyjnych otrzymywanych z prekursorów cynkoorganicznych.	Instytut Chemii Fizycznej Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM

Dwufunkcyjne kompozyty węglowo-tlenkowe typu "core-shell" do eliminacji lotnych związków organicznych metodą adsorpcyjno-katalityczną	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
HP. Użycie wysokich ciśnień do modyfikacji stechiometrii, struktury krystalicznej, elektronowej i magnetyzmu związków funkcjonalnych	Uniwersytet Warszawski	HARMONIA
Synteza i właściwości elektrochemiczne kompozytów polipirol/nanostruktury węglowe	Instytut Metali Nieżelaznych - Gliwice	SONATA
Badanie właściwości plazmowych w eutektyce Bi ₂ O ₃ -Ag	Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych ITME - Warszawa	PRELUDIUM
Nowoczesne materiały polimerowe oraz tlenkowe w kondensatorach elektrochemicznych	Politechnika Poznańska	FUGA
Nanostrukturalne układy hybrydowe do zastosowań katalitycznych i fotokatalitycznych, na bazie nanocząstek Au osadzonych w matrycy polimerowej i na stałych nośnikach tlenkowych (ZnO, TiO ₂)	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Otrzymywanie oraz badanie właściwości kompozytu polimerowo-apatytowego zawierającego selen oraz bisfosfoniany	Warszawski Uniwersytet Medyczny	SONATA
Nanokompozytowe materiały tlenkowe: od rozmiarów i morfologii do reaktywności	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	SONATA
Nowe nanokompozyty na bazie tlenku tytanu(IV) i pochodnych fullerenu jako fotoaktywne katalizatory	Uniwersytet w Białymstoku	PRELUDIUM
Badanie wpływu rozkładu pułapek elektronowych na wydajność transferu energii sieć-jon w kryształach scyntylacyjnych (Lu,Y)AG:Pr(,Mo)	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	OPUS
Badanie właściwości optycznych i elektrycznych elektroprzewodzących nanowłókien ceramicznych i nanorurek węglowych jako materiałów do konstrukcji sensorów i biosensorów	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	SONATA

	Projektowanie zintegrowanych układów nowej generacji do immobilizacji biomolekuł	Uniwersytet Warszawski	SONATA
	Nowe kryształy luminescencyjne otrzymane metodą Micro-Pulling-Down do pomiarów dawek promieniowania jonizującego: badanie procesów wytwarzania oraz charakteryzacja właściwości	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
	Badanie wpływu składu chemicznego na strukturę i właściwości magnetyczne nowej generacji materiałów magnetokalorycznych z grupy La(Fe,Si,Mn)H z wykorzystaniem obliczeń ab-initio	Instytut Metali Nieżelaznych - Gliwice	PRELUDIUM
ST6	Algorytm identyfikacji probabilistycznych modeli grafowych dla wielosensorowych danych wejściowych	Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej PAN	PRELUDIUM
	Nowe metody kompleksowej analizy współbieżnych systemów obliczeniowych	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	SONATA
	Pozyskiwanie wiedzy z bardzo dużych geoprzestrzennych baz danych	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	OPUS
	Opracowanie metod pobierania wiedzy z Powiązanych Danych	Politechnika Poznańska	PRELUDIUM
	DISQUSS: Zdywersyfikowane podpowiedzi zapytań w wyszukiwaniu na zbiorach pół-ustrukturyzowanych	Instytut Podstaw Informatyki Polskiej Akademii Nauk	OPUS
	Zagadnienie odrzucania w problemie rozpoznawania wzorca: koncepcje, metody, analizy	Instytut Badań Systemowych PAN	OPUS
	Inżynieria algorytmiczna indeksów pełnotekstowych	Politechnika Łódzka	OPUS
	Przyjazne obliczeniowo miary centralności oparte na teorii gier	Uniwersytet Warszawski	SONATA

	Hipoteza BDD/FC i okolice	Uniwersytet Wrocławski	PRELUDIUM
	Wyzwania semistrukturalnych baz danych	Uniwersytet Warszawski	SONATA
	Rozwój oraz synteza nowoczesnych metod modelowania niepewności w rozwiązaniu wielokryterialnych problemów decyzyjnych	Politechnika Częstochowska	OPUS
	Detekcja i Rozpoznawanie Niewerbalnych Wskaźników Decepcji	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
	Metody integracji wieloskalowej informacji biologicznej w sztucznych systemach uczących się	Instytut Podstaw Informatyki Polskiej Akademii Nauk	ETIUDA
	Metody bioinformatyczne integracji wysokoprzepustowych danych biologii molekularnej dla analizy radiowrażliwości	Politechnika Śląska - Gliwice	HARMONIA
	Rozwój metod uczenia maszynowego z zastosowaniem do przewidywania aktywności związków chemicznych	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
	Metody uczenia maszynowego w sieciach złożonych	Politechnika Wrocławska	OPUS
	Algorytmiczne oceny zmian w ruchach oczu w relacji do postępującej choroby Parkinsona	Polsko-Japońska Akademia Technik Komputerowych - Warszawa	OPUS
	Rozwój algorytmów identyfikacji wszystkich ważnych zmiennych z użyciem metod uczenia maszynowego	Uniwersytet Warszawski	OPUS
	Metody tworzenia klasyfikatorów kombinowanych w oparciu o klasyfikatory jednoklasowe	Politechnika Wrocławska	PRELUDIUM
	Kognitywne Hierarchiczne Aktywne Podziały	Politechnika Łódzka	SONATA

Złożone metody klasyfikacji danych strumieniowych wykorzystujące paradygmaty uczenia nienadzorowanego i aktywnego	Politechnika Wrocławska	OPUS
Statystycznie spójne i skalowalne algorytmy uczące dla klasyfikacji strukturalnej	Politechnika Poznańska	SONATA
Algorytmy ewolucyjne w globalnej indukcji drzew modelowych	Politechnika Białostocka	PRELUDIUM
Uczenie się klasyfikatorów z niezerównoważonych oraz zmiennych danych	Politechnika Poznańska	OPUS
Środek ciężkości pamięci	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Interaktywna wizualna analiza tekstu (IVTA): Rozwój nowych metod interaktywnej eksploracji tekstu i wizualizacji dużych zbiorów korpusów tekstowych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Przyrostowe uczenie się macierzy	Politechnika Poznańska	SONATA
Paradygmat minimalizacji pamięci w klastrowaniu	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
Maksymalizacja zawartości informacyjnej skanów OCT niskiej jakości w nowoczesnych komputerowo wspomaganym systemach diagnostycznych (Projekt CADOCT)	Politechnika Poznańska	PRELUDIUM
Podstawy statystyczne metod wykrywania struktur modułowych w sieciach złożonych	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Energooszczędne modele i algorytmy dla systemów i sieci komputerowych przyszłych generacji	Politechnika Poznańska	MAESTRO

Hybrydowy model systemu wczesnego wykrywania chorób wewnętrznych bazujący na paradygmacie oddziałujących cząstek i systemie wieloagentowym	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Układy złożone na adaptatywnych sieciach ważonych	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	OPUS
Efektywne algorytmy spójnego odtwarzania stanu w systemach zorientowanych na usługi	Politechnika Poznańska	SONATA
Statyczna i dynamiczna analiza warstwowych konstrukcji płytowych spoczywających na niejednorodnym podłożu sprężystym	Akademia Morska - Szczecin	OPUS
Zastosowanie algorytmów opartych na rachunku różniczkowym niecałkowitego rzędu do wyznaczania ścieżki ruchu platformy mobilnej.	Politechnika Łódzka	OPUS
Równoległe strategie adaptacyjne i izogeometryczne do efektywnego dokładnego rozwiązywania trudnych problemów niestacjonarnych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Modele i algorytmy dla pewnej klasy dyskretnciągłych problemów rozdziału zasobów	Politechnika Poznańska	OPUS
Bioinformatyczne metody modelowania i weryfikacji hipotezy Świata RNA	Politechnika Poznańska	ETIUDA
Rozwój metodologii porównawczej, nowoczesnych metryk walidacji oraz nowoczesnych technik wizualizacji dla algorytmów biklasteryzacji	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Lingwistyczny warsztat do analizy i rozpoznawania mowy	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	SONATA
Algorytmy przetwarzania danych tekstowych	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS

Nowe algorytmy i struktury dla procesorów GPU wykonujące masowe operacje na danych.	Politechnika Warszawska	SONATA
Modelowanie wydajności, niezawodności i zużycia energii wielopoziomowych systemów równoległych wielkiej skali z uwzględnieniem CPU oraz GPU	Politechnika Gdańska	OPUS
Heterogeniczne obliczenia równoległe i rozproszone w Javie	Uniwersytet Warszawski	UNISONO (CHIST ERA)
Sterowanie współbieżnością i odporność na awarie dla rozproszonej pamięci transakcyjnej	Politechnika Poznańska	HARMONIA
Metody odkrywania procesów biznesowych i rachunek procesów dla systemów zgodnych z stylem architektonicznym REST	Politechnika Poznańska	PRELUDIUM
Zarządzanie zasobami w egoistycznych i kooperacyjnych systemach rozproszonych	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Modelowanie współpracy agentów z wykorzystaniem logiki wielowartościowej i równoległego przetwarzania informacji	Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Projektowanie i weryfikacja algorytmów sterowania w sieciowych układach regulacji	Politechnika Łódzka	SONATA
SocSenSys: Systemy sprzężenia społecznego oparte o osobiste sieci sensorowe	Uniwersytet Warszawski	SONATA
Ostatecznie spójna replikacja: Algorytmy i metody	Politechnika Poznańska	OPUS
Kombinatoryczne i teorio-informacyjne aspekty komunikacji w systemach rozproszonych	Politechnika Wroclawska	PRELUDIUM
Konstrukcja i analiza skalowalnych algorytmów dla sieci bezprzewodowych	Uniwersytet Wroclawski	OPUS

Modele i algorytmy zarządzania zasobami współczesnych systemów informatycznych	Uniwersytet Warszawski	SONATA
Obliczenia rozproszone w sieciach dynamicznych	Uniwersytet Wrocławski	HARMONIA
Struktura i interpretacja języków programowania w paradygmacie "dowody jako programy"	Uniwersytet Wrocławski	OPUS
Automatyzacja wnioskowania konstruktywnego	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Wyszukiwanie barwnych obrazów cyfrowych w multimedialnych bazach danych w oparciu o wielokanałowe modele przestrzennego rozkładu informacji barwnej	Uniwersytet Łódzki	SONATA
Reprezentacja zmiennych w czasie scen 3D wykorzystując model Sieci Atomowych Kształtów	Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej PAN	SONATA
Od niejednostajnych danych dyskowych do uwierzytelniania odpornego na wycieki	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Przetwarzanie danych w sieciach ad hoc odporne na działanie adwersarza	Politechnika Wrocławska	HARMONIA
Dane biometryczne w systemach bezpieczeństwa z ograniczonymi zasobami - uwierzytelnianie i ich ochrona.	Politechnika Wrocławska	PRELUDIUM
Teoretyczne aspekty protokołów wyborczych	Politechnika Wrocławska	SONATA
Kwantowe sieci bayesowskie	Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej PAN	PRELUDIUM
Kryptoanaliza rodziny funkcji skrótu Keccak	Instytut Podstaw Informatyki Polskiej Akademii Nauk	SONATA

	Ślepe podpisy i elektroniczne dokumenty tożsamości	Politechnika Wrocławska	PRELUDIUM
	Podpisy grupowe ukrywające afiliację	Politechnika Wrocławska	PRELUDIUM
	Pseudoentropia	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
	Metody bezpiecznej dynamicznej kompozycji i eksploracji treści i usług VR/AR w rozproszonym środowisku z wykorzystaniem opisów semantycznych	Uniwersytet Ekonomiczny - Poznań	OPUS
	Algorytmy aproksymacyjne bazujące na zaokrągłaniu programów liniowych	Uniwersytet Wrocławski	PRELUDIUM
	Procedury decyzyjne w weryfikacji	Uniwersytet Wrocławski	OPUS
	Modelowanie wiedzy niepewnej i niekompletnej na potrzeby mediacji w systemach mobilnych świadomych kontekstu (KnowMe)	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
	Wspomaganie podejmowania decyzji z wykorzystaniem interakcyjnych obliczeń granularnych	Uniwersytet Warszawski	OPUS
	Metody automatycznego programowania z wykorzystaniem podejść semantycznych	Politechnika Poznańska	PRELUDIUM
	Algorytmy eksploracji strumieni danych z wykorzystaniem technik hybrydowych	Politechnika Częstochowska	PRELUDIUM
	Deskryptory lingwistyczne w rozpoznawaniu twarzy	Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II - Lublin	SONATA
	Wielopoziomowe populacyjne algorytmy rozwiązywania jedno- i wielokryterialnych problemów optymalizacji globalnej	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM

Inteligentne nieliniowe systemy o płytkich i głębokich architekturach	Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania - Rzeszów	OPUS
Obliczenia bazujące na percepcji	Uniwersytet Warszawski	SONATA
Metodyka projektowania i implementacji multisensorycznych systemów robotycznych do zadań usługowych	Politechnika Warszawska	SONATA
Rozgrywany podział grafów: strategie i algorytmy	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Kolorowanie z list on-line	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	SONATA
Granularność i bipolarność w rozmytym modelowaniu procesów podejmowania decyzji i rozumowania	Instytut Badań Systemowych PAN	OPUS
GROSHEC - W kierunku procesora metod zbiorów przybliżonych	Politechnika Białostocka	OPUS
Rozwój grafowych metod optymalizacji dyskretnej w zastosowaniach technicznych i biologicznych	Politechnika Gdańska	MAESTRO
Autonomiczne, samoadaptujące się metody metaheurystyczne w środowiskach dynamicznych	Politechnika Warszawska	OPUS
Wielokryterialne metody w projektowaniu algorytmów uczących się strategii gier kombinatorycznych	Politechnika Poznańska	SONATA
Nowe kierunki w wielokryterialnym wspomaganiu decyzji opartym na holistycznych przykładach preferencji	Politechnika Poznańska	SONATA
Teoriainformacyjne wnioskowanie abdukcyjne dla rekomendacji kontekstowej	Politechnika Poznańska	SONATA

	Kodowanie obrazów i wielokanałowych zapisów EEG z użyciem adaptacyjnej predykcji komponentów polifazowych	Politechnika Białostocka	SONATA
	Nowe Metody Redukcji Zakłóceń Impulsowych w Obrazach Astronomicznych	Politechnika Śląska - Gliwice	PRELUDIUM
	Algorytmy równoległego tworzenia i symulacji modeli trójwymiarowej sieci naczyniowej	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
ST7	Projektowanie i zastosowanie podsystemów niecałkowitego rzędu w układach sterowania	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	SONATA
	Urządzenia elektroniki spinowej sterowane polem elektrycznym (E-CONTROL)	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	HARMONIA
	Symulacja, pomiar i kontrola rozkładu promieniowania w polu dalekim ze źródła THz	Instytut Technologii Elektronowej - Warszawa	SONATA
	Metoda wytwarzania mikroczujników i elektrod elektrochemicznych przez selektywny wzrost polikrystalicznych warstw diamentowych maskowany warstwami dwutlenku krzemu	Politechnika Gdańska	ETIUDA
	Numeryczne modelowanie układu żył i tętnic mózgu w skali makro- i mezoskopowej na podstawie trójwymiarowych obrazów rezonansu magnetycznego	Politechnika Łódzka	HARMONIA
	Badania wpływu temperatury na jakość kalibracji skanera 3D wykorzystującego metodę projekcji z oświetleniem strukturalnym	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
	Badania charakteryzujące właściwości dyspersyjne nieliniowych włókien mikrostrukturalnych z uwzględnieniem wpływu na efekty nieliniowe	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
	Metody fuzji danych ilościowych i jakościowych wykorzystujące optymalizację grafu ograniczeń w problemie jednoczesnej samolokalizacji i budowy mapy środowiska	Politechnika Poznańska	ETIUDA

	Nowy 5-cio poziomowy przekształtnik kaskadowy sterowany metodą predykcyjną zasilany z pojedynczego źródła napięcia stałego	Instytut Elektrotechniki - Warszawa	PRELUDIUM
	Sterowanie optymalne w układach kwantowych	Instytut Informatyki Teoretycznej i Stosowanej PAN	PRELUDIUM
	Eksperymentalne i symulacyjne badania zaawansowanego sterowania stymulacją procesów biotechnologicznych	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
	Metody punktów stałych w sterowalności układów nieliniowych	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
	Zaawansowane metody sterowania i diagnostyki z wykorzystaniem technik sztucznej inteligencji w działaniu procesów przemysłowych o szybkiej dynamice	Uniwersytet Zielonogórski	PRELUDIUM
	Hybrydowe sterowanie tolerujące uszkodzenia dla systemów nieliniowych z zastosowaniem metod analitycznych i technik obliczeń inteligentnych	Uniwersytet Zielonogórski	OPUS
	Algorytmy sterowania produkcją z użyciem systemów wizyjnych	Politechnika Wrocławska	OPUS
	Sterowanie robotem społecznym w interakcjach wieloosobowych	Politechnika Wrocławska	PRELUDIUM
	Rozwój jakobianowych algorytmów planowania ruchu robotów	Politechnika Wrocławska	OPUS
	Nowa metoda jednoczesnej samolokalizacji i budowy mapy na podstawie danych RGB-D umożliwiająca precyzyjną nawigację robota autonomicznego w złożonym środowisku	Politechnika Poznańska	OPUS
	Nowe algorytmy sterowania robotów latających	Politechnika Poznańska	OPUS

	Dodatnie nieliniowe systemy sterowania	Politechnika Białostocka	OPUS
	Wysokorozdzielcza optyczna topografia mózgu	Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej im. M. Nałęcz Polskiej Akademii Nauk	OPUS
	Mikroskop Skaningowy na Wirach Optycznych	Politechnika Wrocławska	OPUS
	Projektowanie, modelowanie i wytwarzanie metodą MBE heterostruktur barierowych z HgCdTe w celu wytworzenia detektorów podczerwieni pracujących w długofalowym zakresie widma podczerwonego	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	HARMONIA
	Badania i rozwój procedur optymalizacji wielokryterialnej nowoczesnych przekształtników AC-DC w szczególności dla systemów energetyki odnawialnej/rozproszonej.	Politechnika Warszawska	OPUS
	Półprzewodnikowe lasery dyskowe dostosowane do generacji promieniowania z zakresu średniej podczerwieni	Politechnika Łódzka	PRELUDIUM
	Algorytmy sterowania wielofazowym systemem wytwarzania energii w układach zdolnych do pracy w przypadku awarii	Politechnika Warszawska	OPUS
	Opracowanie i badania algorytmów zarządzania mocą bierną oraz magazynem energii w inteligentnej mikrosieci elektroenergetycznej.	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
	Algorytmy wyszukiwania globalnego punktu mocy szczytowej dla elektrowni fotowoltaicznej sprzężonej z siecią elektroenergetyczną poprzez pięciopoziomowy przekształtnik ANPC	Politechnika Warszawska	OPUS
	Algorytmy sterowania, estymacji i diagnostyki dla napędów elektrycznych z wielofazowymi silnikami indukcyjnymi i filtrami wyjściowymi falowników napięcia	Politechnika Gdańska	OPUS
	Badania i rozwój metod detekcji i kompensacji uszkodzeń o charakterze elektrycznym i mechanicznym w sterowanych wektorowo układach	Politechnika Wrocławska	OPUS

	napędowych z silnikami indukcyjnymi, w szczególności dla systemów bezpiecznych		
	Spektroskopia optyczna nanomateriałów bazujących na krzemie domieszkowanych lantanowcami	Politechnika Wroclawska	SONATA
	Półprzewodnikowe strukturyzowane nanowarstwy diamentowe do systemów opto-elektro-sensorycznych	Politechnika Gdańska	SONATA
	Emisja promieniowania terahercowego z tranzystorów polowych	Uniwersytet Warszawski	OPUS
	Lasery VCSEL z podfalową siatką dyfrakcyjną o wysokim kontraście współczynnika załamania światła	Politechnika Łódzka	ETIUDA
	Obrazowanie w widmie promieniowania rentgenowskiego przy zastosowaniu bezpośredniej detekcji w krzemowych detektorach SOI	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
	Inżynieria pasm w związkach Ge(Si)Sn i ich niskowymiarowych heterostrukturach przeznaczonych do zastosowań laserowych	Politechnika Wroclawska	OPUS
	Własności elektro-optyczne defektów w warstwach ZnO otrzymanych metodą LT ALD	Instytut Fizyki PAN	OPUS
	Badanie własności metrologicznych nowej, nieinwazyjnej metody pomiaru impedancji harmonicznej systemu elektroenergetycznego	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
	Badania algorytmu sterowania predykcyjnego czterogłęziowym, trójpoziomym przekształtnikiem z kondensatorami o zmiennym potencjale pracującym jako równoległy filtr aktywny	Politechnika Warszawska	OPUS
	Generacja nieliniowych dynamicznych kompaktowych modeli termicznych systemów elektronicznych i przyrządów półprzewodnikowych na podstawie znajomości ich odpowiedzi temperaturowej	Politechnika Łódzka	PRELUDIUM

Projektowanie i optymalizacja detektorów promieniowania sub-THz zbudowanych w oparciu o tranzystory MOS	Politechnika Warszawska	OPUS
Nowe algorytmy tworzenia dokładnych, nieliniowych, interpretowalnych i dostosowanych do działania w czasie rzeczywistym modeli układów dynamicznych z wykorzystaniem inteligencji obliczeniowej.	Politechnika Częstochowska	OPUS
Modelowanie nieliniowych zjawisk cieplnych w systemach elektronicznych	Politechnika Łódzka	OPUS
Analiza zjawisk zachodzących na powierzchni nanodomieszek warstwy gazoczułej podczas detekcji markerów halitozy.	Politechnika Wrocławska	PRELUDIUM
Opracowanie i badania rozwiązań algorytmicznych oraz sprzętowych w optoelektronicznych systemach pomiarowych stosowanych w badaniach własności obiektów dynamicznych	Politechnika Warszawska	OPUS
Opracowanie technologii oraz analiza i badania własności siatek Bragga zapisanych na kilkumodowych włóknach mikrostrukturalnych	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	PRELUDIUM
Matryca nanosensorów jako nowe narzędzie w badaniach oddziaływań gaz-ciało stałe - problem selektywności	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Szybka diagnostyka promieniowania domieszek w plazmie tokamakowej z wykorzystaniem detektora GEM i układów FPGA	Politechnika Warszawska	ETIUDA
Aktywna redukcja hałasu urządzeń poprzez sterowanie drganiami ich obudów	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Dynamika i sterowanie w układach z przełącznikami	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Generacja superkontinuum w bliskiej podczerwieni w reżimie dyspersji normalnej w dwójłomnych mikrostrukturalnych włóknach krzemionkowych	Politechnika Wrocławska	SONATA

Analiza teoretyczna oraz badania właściwości generacyjnych pompowanego koherentnie, impulsowego lasera Cr:ZnSe, przestrajalnego w paśmie widmowym około 2400 nm	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	PRELUDIUM
Struktura krystaliczna, modele oraz własności magnetoelektryczne układów wielowarstwowych nanoelektroniki spinowej	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	SONATA BIS
Warunki wzbudzenia emisji krótkofalowej w aktywnych optycznie szklach niskofononowych i materiałach kompozytowych pompowanych przestrajalnymi ciśnieniowo diodami laserowymi	Politechnika Warszawska	OPUS
Właściwości falowodów InGaN i model wyciekania modów optycznych do podłoża GaN w diodach laserowych	Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Nanostruktura i właściwości transportowe przezroczystych amorficznych cienkich warstw In-Ga-Zn-O i ich zastosowanie w elektronice przezroczystej i elastycznej	Instytut Technologii Elektronowej - Warszawa	ETIUDA
Holograficzne metody rekonstrukcji trójwymiarowego rozkładu współczynnika załamania o zwiększonej objętości pomiarowej	Politechnika Warszawska	ETIUDA
Nowe warstwy funkcjonalne dla tlenkowych ogniw paliwowych	Politechnika Gdańska	OPUS
Żyroskop optyczny w eksperymentalnej technologii fotoniki scalonej - analiza możliwości wykonania i badania podstawowych właściwości	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
Badania nad układami metal-półprzewodnik oraz ich zastosowaniem w inżynierii falowodów plazmonowych dla laserów kaskadowych emitujących promieniowanie z terahercowego zakresu częstotliwości	Instytut Technologii Elektronowej - Warszawa	SONATA
Wpływ fosforu na właściwości elektro-fizyczne warstw dielektryków wytwarzanych metodą utleniania termicznego 4H-SiC	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
Badania wpływu zewnętrznego środowiska gazowego na właściwości optyczne i elektryczne wybranych nanostruktur półprzewodników szerokoprzewodowych	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS

Azotkowe diody superluminescencyjne o poszerzonym widmie wzmocnienia	Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Zbadanie zjawiska wtórnej elektroluminescencji w półprzewodnikowych strukturach kwantowych pobudzanych wiązką cząstek	Instytut Technologii Elektronowej - Warszawa	OPUS
Bariera blokująca ucieczkę elektronów i jej wpływ na parametry azotkowych emiterów światła.	Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Metoda Monte Carlo do numerycznego badania wielokrotnego rozpraszania światła spójnego i częściowo spójnego	Politechnika Gdańska	PRELUDIUM
Opracowanie zintegrowanego planarnego czujnika światłowodowego w spektroskopii pola zanikającego	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Badania możliwości realizacji rezystancyjnych, półprzewodnikowych czujników gazów do detekcji wybranych lotnych związków organicznych w połączeniu z układem mikroprekoncentratora	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Opracowanie i analiza metody precyzyjnej stabilizacji różnicy długości fal laserów półprzewodnikowych przeznaczonych do dwukierunkowej transmisji wzorcowych sygnałów czasu i częstotliwości	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Zastosowania spektroskopii Ramana do detekcji wybranych substancji w tkankach	Politechnika Gdańska	ETIUDA
Holo True3D: Wielowięzdkowe obrazowanie i pomiary holograficzne	Politechnika Warszawska	MAESTRO
Realizacja bramki logicznej w chiralnym nematycznym ciekłym kryształach o geometrii klina	Politechnika Warszawska	SONATA
Badanie procesów termicznych w diodach laserowych na azotku galu przy wykorzystaniu spektroskopii termoodbiciowej	Instytut Technologii Elektronowej - Warszawa	SONATA

Technologia i charakteryzacja ultracienkich warstw krzemu wytwarzanych metodą PECVD na potrzeby struktur nanoelektronicznych	Politechnika Warszawska	OPUS
Analiza zjawiska "slow light" w dwuwymiarowych kryształach fotonicznych z liniowym defektem	Politechnika Wroclawska	PRELUDIUM
Wytworzenie i spektroskopia pojedynczych kropek kwantowych InAs/GaAs z jonami magnetycznymi w strukturach fotonicznych	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Fotoelektromagnetyczna metoda badania grafenu	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Lasery o emisji powierzchniowej ze sprzężonymi wnękami rezonansowymi	Politechnika Łódzka	HARMONIA
Analiza zjawisk fizycznych w antymonkowych laserach złączowych o emisji powierzchniowej z pionową wnęką rezonansową emitujących promieniowanie o długości fali bliskiej 3 mikrometrom	Politechnika Łódzka	SONATA
Generacja promieniowania z zakresu średniej podczerwieni z wykorzystaniem nowatorskich dwuczęstotliwościowych źródeł laserowych	Politechnika Wroclawska	OPUS
Badanie zjawisk na granicy metal-półprzewodnik w przyrządowych strukturach półprzewodnikowych na bazie heterostruktur AlGaIn/GaN	Politechnika Wroclawska	SONATA
Unipolarne detektory promieniowania podczerwonego typu nBn z supersieci II rodzaju InAs/GaSb chłodzone termoelektrycznie.	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	SONATA
Elektryczna charakteryzacja zaawansowanych struktur MIS w zakresie niskich i bardzo niskich częstotliwości	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
Ultra-płytkowa plazmowa implantacja jonów na potrzeby technologii zaawansowanych struktur MOS/MOSFET wytwarzanych na krzemie i węglu krzemu - charakterystyka zjawiska, próby optymalizacji technologicznej	Politechnika Warszawska	SONATA

Wytwarzanie oraz charakteryzacja optyczna i elektryczna cienkich warstw tlenkowych dla transparentnej elektroniki	Politechnika Wroclawska	OPUS
Wytwarzanie wysokiej próżni w mikro- i nanosystemach	Politechnika Wroclawska	OPUS
Studium wybranych podzespołów mikroprzepływowych wykonanych za pomocą technologii LTCC	Politechnika Wroclawska	SONATA
Pomiar, analiza i kontrola zjawisk fizycznych w laserach kaskadowych o dwóch optycznie sprzężonych wnękach	Instytut Technologii Elektronowej - Warszawa	SONATA
Pasywna synchronizacja modów w ultraszybkich laserach światłowodowych domieszkowanych tlenkiem z kompensacją dyspersji	Politechnika Wroclawska	SONATA
Nanostruktury GaN wytwarzane w procesie selektywnego trawienia ICP, których formowanie inicjowane jest obecnością nanopowłoki tytanowej	Instytut Technologii Elektronowej - Warszawa	PRELUDIUM
Zjawisko sprzężania modów Blocha w podfalowych strukturach periodycznych jako nowy trójwymiarowy sposób ograniczenia optycznego w laserach typu VCSEL	Politechnika Łódzka	PRELUDIUM
Achromatyczna interferencja i interferometria w polu dyfrakcyjnym Fresnela struktur okresowych	Politechnika Warszawska	OPUS
Badanie warunków i konwersji częstotliwości w dwubarwnych przetłaczalnych laserach półprzewodnikowych z pionową wnęką rezonansową o emisji powierzchniowej	Instytut Technologii Elektronowej - Warszawa	PRELUDIUM
Rozwój metody transformacji Hilberta-Huanga na potrzeby metrologii optycznej	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
Ultraszybkie lasery światłowodowe wykorzystujące materiały niskowymiarowe jako nasycalny absorber	Politechnika Wroclawska	ETIUDA

Badania anten konforemnych przy wykorzystaniu hybrydowych metod analizy	Politechnika Gdańska	SONATA
Analiza Wielkoskalowych Problemów Promieniowania i Rozpraszania Wspomagana Dyskretną Funkcją Greena	Politechnika Gdańska	SONATA
Efektywna numerycznie wielokryterialna optymalizacja modeli struktur antenowych o dużej złożoności obliczeniowej	Politechnika Gdańska	OPUS
Tworzenie się i transformacja supermodów w przewężeniach światłowodów wielordzeniowych	Politechnika Warszawska	SONATA
Metody odbioru sygnałów dla systemów radia kognitywnego wykorzystujących modulację NC-OFDM	Politechnika Poznańska	PRELUDIUM
Wielopoziomowo-przyspieszone projektowanie optymalizacyjne liniowych stacjonarnych układów elektromagnetycznych wykorzystujące prawa fizyki, wielopoziomową metodę elementu skończonego i modele zredukowane	Politechnika Gdańska	OPUS
Badania nad możliwością realizacji skalowalnych układów antenowych do zastosowań w antenach adaptacyjnych pracujących w szerokim zakresie częstotliwości	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	SONATA
Badania nad możliwością realizacji układów podziału mocy mikrofalowej do zastosowań w precyzyjnych wielowrotowych pomiarach parametrów rozproszenia	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Badanie zjawisk polowych występujących przy rozpraszaniu fali elektromagnetycznej w nowych materiałach i ich zastosowanie w technice mikrofalowej i fal milimetrowych	Politechnika Gdańska	OPUS
Niskostratne układy mikrofalowe w technice linii paskowych. Analiza, projektowanie i badania eksperymentalne	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	ETIUDA
Analiza i projektowanie układów mikrofalowych o pobudzeniu różnicowym z wykorzystaniem sekcji linii sprzężonych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	ETIUDA

Analiza możliwości wykorzystania akustyki pomieszczeń w celu poprawy jakości ekstrakcji sygnałów mowy	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	FUGA
Strukturalna analiza obrazów poprzez gramatykę reperów obiekto-adaptacyjnych	Instytut Badań Systemowych PAN	SONATA
Wektorowa analiza zjawisk falowych w rzeczywistym polu akustycznym	Politechnika Gdańska	OPUS
Sterowanie napędów elektrycznych o złożonej strukturze mechanicznej	Politechnika Poznańska	PRELUDIUM
Efektywne energetycznie i inteligentne obliczeniowo sieci bezprzewodowe z kooperacją węzłów: EcoNets	Politechnika Poznańska	OPUS
Analiza porównawcza różnojęzycznych fonemów	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Usuwanie zakłóceń impulsowych z sygnałów fonicznych	Politechnika Gdańska	OPUS
Algorytmy optymalizacji tras i widma optycznego w elastycznych sieciach optycznych zorientowanych na treść	Politechnika Wrocławska	OPUS
Analiza możliwości użycia lokalnych sieci bezprzewodowych standardu IEEE 802.11 w Internecie Przyszłości	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	SONATA
Definiowana programowo integracja elastycznych sieci optycznych i kognitywnych sieci bezprzewodowych w kontekście usług pakietowych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	FUGA
Niezawodna transmisja o wysokiej jakości w wielowarstwowych sieciach optycznych z zastosowaniem koncepcji Flow-Aware Networking	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	SONATA
Oszczędzanie energii w sieciach szkieletowych - zmiany ruchu w przestrzeni, ograniczenia warstwy fizycznej i zabezpieczenia przed uszkodzeniami	Politechnika Poznańska	FUGA

STB	Pozyskiwanie energii w układach mechanicznych z wykorzystaniem zjawiska magnetostrykcji	Politechnika Lubelska	SONATA
	Poszukiwanie parametrów pozwalających na optymalizację relaksacji magnetycznych w molekularnych magnetykach	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
	Wpływ struktury molekularnej oraz domieszek na właściwości materiałów ciekłokrystalicznych w zakresie 0,3 - 3 THz	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	PRELUDIUM
	Weryfikacja i nowa interpretacja mechanizmów niejednorodnego odkształcenia poli- i monokryształów o strukturze RSC w świetle zjawisk emisji akustycznej i tarcia wewnętrznego	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
	Dynamika mikro i nano obiektów zawieszonych w płynie	Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk	OPUS
	Cienkie warstwy polimerów ksylilenowych na potrzeby elektroniki organicznej: synteza, struktura oraz właściwości	Politechnika Łódzka	OPUS
	Od centrum aktywnego do reaktora: projektowanie aktywności katalizatorów z tlenków metali dla nośników strukturalnych o wysokich parametrach transportu masy i ciepła	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
	Wyjaśnienie mechanizmów formowania się mikrostruktury tytanu poddanego złożonemu procesowi odkształcenia. Mikroskopia orientacji krystalograficznych w SEM i TEM w zastosowaniu do ilościowej analizy metalicznych materiałów heksagonalnych	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
	Mikrostrukturalne uwarunkowania właściwości ultra drobnoziarnistego stopu aluminium 5483	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
	Materiały o specjalnych własnościach, wytwarzane z wykorzystaniem indukowanej odkształceniem nanostruktury wielowarstwowej w obecności cząstek faz obcych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS

Ewolucja nanokrystalicznych, zdolnych do utleniania metalicznych struktur wielowarstwowych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Propagacja fal sprężystych w strukturach periodycznych	Politechnika Gdańska	OPUS
Mikrostruktura i własności mechaniczne metali o strukturze A1 odkształcanych w warunkach złożonych odkształceń plastycznych.	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Analiza możliwości kształtowania właściwości luminescencyjnych kompozytowych źródeł światła białego na bazie materiałów polimerowych	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
Wpływ zmian mikrostrukturalnych wywołanych obciążeniami zmęczeniowymi na lepkoplastyczne właściwości wybranych materiałów oceniane w szerokim zakresie prędkości deformacji i temperatur.	Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk	SONATA
Mechanizmy rekrytalizacji w modelowym stopie aluminium - badania "in-situ"	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	SONATA
Badanie zależności między budową chemiczną i topografią powierzchni superhydrofobowych a ich właściwościami przeciwozoblodzeniowymi	Uniwersytet Łódzki	OPUS
Materiały porowate impregnowane metalami i złożonymi wodorkami metali jako nanokompozyty funkcjonalne do magazynowania wodoru	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	OPUS
Modyfikowana szkło-ceramika z układu $\text{Li}_2\text{O}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ (LAS)	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Technologia ferroelektrycznych materiałów ceramicznych PLZT:RE3+ do zastosowań optoelektrycznych.	Uniwersytet Śląski - Katowice	SONATA
Badania nad uwalnianiem, interakcją ze środowiskiem wodnym i toksycznością nanomateriałów w cyklu ich życia	Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk	OPUS

Mechanizm usuwania farmaceutyków w oczyszczalniach hydrofitowych	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Nowoczesna metoda badania skuteczności ochrony katodowej konstrukcji metalowych przy pomocy technik zmiennoprądowych	Politechnika Gdańska	PRELUDIUM
Mechanizm i skuteczność usuwania substancji aktywnych biologicznie z odpływu z oczyszczalni komunalnych w wybranych procesach fizykochemicznych	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Nowoczesne algorytmy sztucznej inteligencji w analizie danych geotechnicznych	Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego - Warszawa	SONATA
Optymalne projektowanie materiałów i struktur kompozytowych poddanych obciążeniom zmęczeniowym	Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki	OPUS
Nowa jedno-wiązkowa metoda wyznaczania fazy światła częściowo kohorentnego	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
Modelowanie odkształcalnych i nadmiarowych układów wielocząłonowych z zastosowaniem obliczeń sekwencyjnych i równoległych	Politechnika Warszawska	OPUS
Badanie zjawiska propagacji fal sprężystych w materiałach kompozytowych z imperfekcjami	Instytut Maszyn Przepływowych im. R. Szewalskiego PAN	HARMONIA
Wpływ czynników zewnętrznych na impedancję elektromechaniczną	Instytut Maszyn Przepływowych im. R. Szewalskiego PAN	SONATA
Analiza numeryczna niestateczności izotropowego materiału termoplastycznego przy dużych deformacjach	Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki	OPUS
Wieloskalowe modelowanie materiałów niejednorodnych: opis ewolucji mikrostruktury i efekty skali	Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Badania wpływu stopnia jonizacji generowanego w procesie spalania na jakość obrazów w Pojemnościowej Tomografii Komputerowej	Politechnika Warszawska	OPUS

Metody i procedury kształtowania właściwości wibroizolacyjnych układów redukcji drgań	Politechnika Koszalińska	OPUS
Statyka i stateczność metalowych, prostokątnych płyt warstwowych z trapezowo pofalowanymi rdzeniami	Politechnika Poznańska	OPUS
Wytrzymałość, drgania i stateczność belek warstwowych z rdzeniem wykonanym z pianki aluminiowej	Politechnika Poznańska	PRELUDIUM
Wpływ odkształceń sprężysto-plastycznych na trwałość obliczeniową wyznaczaną metodą spektralną	Politechnika Opolska	PRELUDIUM
Niejednorodność umocnienia odkształceniowego w wielofazowych materiałach utwardzanych wydzieleniowo	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Nieniszcząca metoda wyznaczania przewodności cieplnej ciał stałych	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Dynamika układu o dwóch stopniach swobody z uderzeniami na przykładzie układu jarzmo-dzwon-serce	Politechnika Łódzka	PRELUDIUM
Modelowanie rozwoju mikrostruktury żeliwa sferoidalnego podczas obróbki cieplnej	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Wpływ rozwiniętych powierzchni grzejnych na wymianę ciepła przy wrzeniu w przepływie przez mini przestrzenie	Politechnika Świętokrzyska - Kielce	OPUS
Modelowanie efektów turbulencji drobnoskalowej w dyspersyjnych przepływach dwufazowych	Instytut Maszyn Przepływowych im. R. Szewalskiego PAN	OPUS
Opracowanie metodyki "zwinnego" modelowania wieloskalowego	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	SONATA
Analiza wybranych problemów przepływu płynu z wymianą ciepła w rurach uźebrowanych z wykorzystaniem metod bezsiatkowych	Politechnika Poznańska	PRELUDIUM

Badania eksperymentalne komory spalania z wirującą detonacją do napędu turbiny gazowej	Politechnika Warszawska	SONATA
Kompleksowy wieloskalowy model konstytutywny napromieniowanych materiałów wielofazowych i kompozytowych w zastosowaniach do ekstremalnie niskich temperatur	Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki	OPUS
Doświadczalna i numeryczna analiza sprzężonego deterministyczno-statystycznego efektu skali w materiałach kruchych	Politechnika Gdańska	OPUS
Opracowanie nowej metody badania dynamicznej twardości oraz wybranych właściwości mechanicznych materiałów jednorodnych i cienkich warstw w warunkach wysokich prędkości odkształcenia	Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Badania eksperymentalne i numeryczne zachowania ściskanych cienkościennych struktur kompozytowych o dowolnych układach warstw z uwzględnieniem uszkodzeń	Politechnika Lubelska	OPUS
Ocena możliwości odzyskiwania energii w wahadłowych tłumikach drgań	Politechnika Lubelska	SONATA
Analiza porównawcza stateczności profili cienkościennych z materiałów hybrydowych typu FML	Politechnika Łódzka	OPUS
Modelowanie matematyczne zjawisk przepływo-ciepnych oraz analizy wytrzymałościowe wymienników ciepła z rurami ożebrowanymi	Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki	OPUS
Badania zjawiska propagacji fali akustycznej w ośrodkach o nieliniowych właściwościach lepko-sprężystych	Uniwersytet Warmińsko - Mazurski - Olsztyn	PRELUDIUM
Super-twarde pokrycia osadzone impulsem laserowym	Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk	SONATA
Analiza właściwości mechanicznych i procesu wytwarzania wstępnie sprzężonych kompozytów FRP	Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk	SONATA

Analityczno-numeryczne modelowanie procesów deformacji i pęknięcia ciał z karbami	Politechnika Białostocka	OPUS
Wpływ silnego pola magnetycznego na charakter obszaru przejściowego pomiędzy konwekcją laminarną a turbulentną dla cieczy paramagnetycznych oraz superparamagnetycznych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Wybrane problemy termomechaniki materiałów o właściwościach zależnych od temperatury	Politechnika Białostocka	SONATA
Analiza wpływu obecności cząstek stałych w paliwie i utleniaczu na pracę węglanowych ogniów paliwowych	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
Teoria układów wytwarzania energii elektrycznej z generatorami o regulowanej prędkości	Politechnika Warszawska	OPUS
Wielokryterialna analiza optymalizacyjna struktury i parametrów pracy zero-emisyjnego bloku energetycznego	Politechnika Częstochowska	PRELUDIUM
Analiza zjawiska udarowych prądów włączania i zjawisk powiązanych transformatorów nadprzewodnikowych	Politechnika Lubelska	SONATA
Teoretyczne i eksperymentalne badania miniaturowego obiegu rury cieplnej z płaskim parownikiem	Instytut Maszyn Przepływowych im. R. Szewalskiego PAN	OPUS
Wpływ efektów nieliniowych na pozyskiwanie energii z drgań mechanicznych	Politechnika Lubelska	OPUS
Rozszerzenie klasycznego modelu falowodu cylindrycznego bez odgrody pod kątem możliwości kontrolowania hałasu generowanego przez wylot	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
"Modelowanie matematyczne, analiza numeryczno-analityczna i sterowanie układów hybrydowych mechanicznych dyskretnych i ciągłych z uwzględnieniem zjawisk kontaktowych w przestrzeni trójwymiarowej"	Politechnika Łódzka	MAESTRO

Model procesu wytłaczania jednoślismakowego tworzyw polimerowych z dozowanym zasilaniem	Politechnika Warszawska	OPUS
Uwzględnienie wpływu wartości średniej naprężenia na obliczeniową trwałość zmęczeniową w metodzie spektralnej	Politechnika Opolska	OPUS
Studia nad wykorzystaniem zjawiska lewitacji akustycznej w węzłach kinematycznych maszyn	Politechnika Gdańska	OPUS
Drgania nieliniowe kompozytowych belek wykonujących obrotowy ruch unoszenia z wbudowanymi elementami aktywnymi	Politechnika Lubelska	OPUS
Badanie właściwości tarczowych obwodów elektromagnetycznych maszyn elektrycznych wirujących z zastosowaniem nowoczesnych materiałów magnetycznych	Instytut Napędów i Maszyn Elektrycznych KOMEL	OPUS
Wpływ właściwości elektrycznych materiałów odlewniczych tworzących technologiczne układy warstwowe na parametry nagrzewania mikrofalowego	Politechnika Wrocławska	PRELUDIUM
Badanie zintegrowanego wpływu procesu nitowania i obciążenia zewnętrznego na własności zmęczeniowe zakładkowego połączenia nitowego w kadłubie samolotu	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Teoretyczne podstawy automatyzacji procesów projektowania elementów i zespołów maszyn z zastosowaniem sztucznej inteligencji, w warunkach niepewności i niepowtarzalności procesów	Politechnika Koszalińska	OPUS
Badania in-situ mechanizmów odkształcenia plastycznego aluminium o silnie rozdrobnionej strukturze w transmisyjnym mikroskopie elektronowym	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
Projektowanie i synteza funkcjonalnych materiałów o właściwościach nieliniowych do zastosowań w układach elektrycznych i optoelektronice na bazie halogenowodorów amin oraz organiczno-nieorganicznych hybryd	Uniwersytet Wrocławski	SONATA
Wpływ lokalnej struktury i uporządkowania chemicznego na własności magnetyczne nanostrukturizowanych stopów FePd domieszgowanych surfaktantami	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS

Ewolucja struktury i tekstury tytanu o czystości komercyjnej po złożonym procesie odkształcenia, podczas obróbki mechanicznej oraz termicznej, badana metodami Mikroskopii Orientacji	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Budowa chemiczna, struktura fizyczna i zużycie ściernie multiblokowych elastomerów uretanowych	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny - Szczecin	ETIUDA
Ocena wpływu parametrów procesu elektroforetycznego osadzania nanorurek na właściwości otrzymywanych materiałów kompozytowych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Badania nad wykorzystaniem procesów samoorganizacji cząstek koloidalnych w technologii ceramicznych tworzyw spiekanych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Poznanie mechanizmu powstawania nanomateriałów termoelektrycznych w metodzie plazmy impulsowej w cieczy	Politechnika Warszawska	FUGA
Mechanizm heterogenicznego zarodkowania wysokociśnieniowej formy gamma izotaktycznego polipropylenu	Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Zastosowanie nowej metody wytwarzania powłok węglowych w aspekcie kształtowania właściwości stali austenitycznych	Politechnika Warszawska	SONATA
"Magnetycznie zlokalizowane" wyładowanie jarzeniowe do fragmentu uziemionej ścianki komory próżniowej i jego wykorzystanie w inżynierii materiałowej do syntezy warstw	Politechnika Warszawska	OPUS
Badania struktury i właściwości elektrycznych nanowarstw LaCoO_3 i LaFeO_3 domieszkowanych strontem	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Badania nad wytwarzaniem bezchromianowych powłok konwersyjnych metodą utleniania anodowego na galwanicznych powłokach stopowych Zn-Co	Politechnika Śląska - Gliwice	SONATA
Projektowanie i badania intermetalicznych materiałów komórkowych na osnowie faz z układu Fe - Al otrzymywanych laserową techniką przyrostową	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	OPUS

Przezroczyste polikrystaliczne materiały ceramiczne	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Właściwości fizykochemiczne stopów Sn-Zn+X (X= Ga, Na)	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	SONATA
Plazmonowe wzmocnienie luminescencji wybranych półprzewodników szerokopasmowych	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	SONATA
Opracowanie nowej generacji nanokompozytów anodowych C/Sn dla akumulatorów litowych o wysokiej pojemności	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Właściwości luminescencyjne kryształów Al ₂ O ₃ otrzymywanych metodą Micro-Pulling Down	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Opracowanie wieloskalowego modelu numerycznego do analizy zachowania się materiału w złożonych warunkach odkształcenia plastycznego.	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Nowe szkła antymonowe o mieszanej więźbie nisko- i wysokofononowej jako osnowy do konstrukcji włókien aktywnych	Politechnika Białostocka	OPUS
Nowe związki o strukturze klatkowej uzyskiwane w warunkach ultrawysokich ciśnień.	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Badania nad przebiegiem procesu syntezy pirochloru gadolinowo-cytrkonowego metodą cytrynianową	Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych ITME - Warszawa	PRELUDIUM
Projektowanie i badania właściwości katalitycznych nowych ciekłych kompleksów metali	Politechnika Śląska - Gliwice	PRELUDIUM
Mechanizm fotowzbudzenia i właściwości powierzchniowe nowych kompozytów 3D typu: Bi _y X _z _TiO ₂ @SrTiO ₃	Uniwersytet Gdański	PRELUDIUM
Mechanizm kształtowania struktury odlewów cienkościennych z żeliwa wermikularnego	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS

Detekcja i ewaluacja delaminacji w wielowarstwowych strukturach kompozytowych przy pomocy aktywnej termografii w podczerwieni	Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki	PRELUDIUM
Numeryczne modelowanie procesów metalurgii proszków materiałów kompozytowych metodą elementów dyskretnych	Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Badania mechanizmów odkształcenia i rozdrobnienia ziarna stopów Fe-Al w procesach silnego odkształcenia plastycznego	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	SONATA
Opracowanie wieloskalowego modelu rekrytalizacji, zachodzącej w cienkich drutach z biogodnych stopów Mg podczas ciągnięcia w podwyższonej temperaturze dla średnic drutów, porównywalnych z wielkością ziarna mikrostruktury	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Opracowanie teoretycznych podstaw rozwoju nowych, odlewanych stopów na osnowie Al-Zn o sterowanej strukturze i specjalnych właściwościach	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Rola granic ziaren w kształtowaniu właściwości mechanicznych stopu Al 5483 otrzymywanego metodami dużego odkształcenia plastycznego	Politechnika Warszawska	ETIUDA
Niekonwencjonalne, nieliniowe i dynamiczne warunki odkształcania austenitu jako sposób kształtowania morfologii produktów jego przemiany	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	SONATA
Mikromechanika Materii Programowalnej	Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk	SONATA
Eksperymentalna analiza sprzężeń termomechanicznych w mikroskali podczas deformacji plastycznej polikryształów	Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk	SONATA
Mikromechaniczne modelowanie zniszczenia polimerowych kompozytów włóknistych	Politechnika Białostocka	SONATA
Degradacja wodorowa utlenionych stopów cyrkonu	Politechnika Gdańska	OPUS

Funkcjonalizowane sferyczne nanostruktury węglowe o istotnych własnościach elektrochemicznych	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny - Szczecin	PRELUDIUM
Możliwość wspomagania falami ultradźwiękowymi fazy wtryskiwania zawiesiny w procesie natryskiwania plazmowego z zawiesin	Politechnika Wroclawska	PRELUDIUM
Masywne kompozyty amorficzno-krystaliczne na osnowie miedzi	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	SONATA
Wpływ struktury na właściwości anizotropowych nanokompozytów polimerowych o podwyższonej przewodności elektrycznej	Politechnika Warszawska	SONATA
Wpływ odkształcenia plastycznego i orientacji krystalograficznej ziaren na elektrochemiczne zachowanie się aluminium i stopu AlMg2 w mikro-skali	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Modelowanie struktury amorficznej i nanokrystalicznej masywnych szkielec metalicznych dla uzasadnienia ich własności funkcjonalnych	Politechnika Śląska - Gliwice	SONATA
Wpływ wodoru na mikrostrukturę i korozję naprężeniową wybranych stopów magnezu z układów Mg-Y-RE-Zr i Mg-Al-RE	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Opracowanie powłok o specjalnych, żaroodpornych właściwościach uzyskiwanych metodami elektrohydrodynamicznymi	Instytut Maszyn Przepływowych im. R. Szewalskiego PAN	OPUS
Cienkie warstwy tlenku bizmutu domieszkowanego erbem i niobem wytwarzane techniką PLD	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Włókna alginianowe modyfikowane nanostrukturami węgla jako prekursor do otrzymywania włóknistych materiałów węglowych	Politechnika Łódzka	OPUS
Termoelektryczne materiały gradientowe	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Badania mikrostruktury i właściwości mechanicznych stopu o wysokiej entropii FeAlCrNiCo wytwarzanego laserową techniką przyrostową typu LENS.	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	PRELUDIUM

Nanomateriały kompozytowe wytwarzane metodą elektrochemiczną	Politechnika Warszawska	OPUS
Badanie stabilności termicznej oraz właściwości reologicznych w zakresie występowania cieczy przechłodzonej masywnych szkieł metalicznych na bazie Cu-Zr	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
Podstawy strukturalne przeciwdziałania pękaniu przez zwiększenie zapasu energii odkształcenia plastycznego na zimno nowo opracowanych wysokomanganowych stali typu TRIP, TWIP i TRIPLEX	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Sterowanie procesem krystalizacji powłoki cynkowej w aspekcie optymalizacji technologii jej wytwarzania na powierzchni wyrobów ze stopów żelazo-węgiel	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Badanie wpływu nanocząstek metali i półprzewodników na właściwości optoelektroniczne materiałów kompozytowych	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Badania procesu syntezy faz intermetalicznych z wielowarstwowych powłok Al/Ni, Al/Ti i Ni/Ti z wykorzystaniem obserwacji in-situ w TEM	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Nowa generacja napełniaczy węglowych do otrzymywania nowoczesnych kompozytów polimerowych	Politechnika Łódzka	OPUS
Przemiany fazowe w strefie połączenia dwu- i trój- warstwowych platerów na bazie miedzi wytwarzanych metodą spajania wybuchowego	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Badanie efektu gigantycznego magnetoopru w funkcji grubości przekładki w wielowarstwowych nanodrutach otrzymywanych metodą elektrodopozycji i analiza źródła pochodzenia tego efektu	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Wysokotemperaturowe badania zjawiska niemieszalności w stanie ciekłym w stopach układu Gd-Ti-X (X-Co, Zr) i ich reaktywności w kontakcie z ceramikami tlenkowymi	Instytut Odlewnictwa - Kraków	HARMONIA
Relacja zmian entropii i stężenia elektronów walencyjnych e/a w ferromagnetycznych stopach z pamięcią kształtu w celu optymalizacji efektu magnetokalorycznego	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA

Ustalenie istoty wpływu jednowymiarowych materiałów nanostrukturalnych na strukturę i własności nowo opracowanych funkcjonalnych materiałów nanokompozytowych i nanoporowatych	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Wpływ dodatków stopowych na zdolność tworzenia się kwazikryształów w stopach na bazie układu Al-Mn	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Wykorzystanie wysokoenergetycznego promieniowania jonizującego do sieciowania biodegradowalnych materiałów polimerowych	Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników - Toruń	SONATA
Kompozyty wolframowe wytwarzane metodą syntezy mechanicznej i konsolidacji proszków	Politechnika Warszawska	OPUS
Badanie skłonności do pęknięć oraz właściwości mechanicznych połączeń spawanych stali 7CrMoVTiB 10-10 (T24) w obecności wodoru	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
Optymalizacja procesu wytwarzania monokryształów metamagnetycznych stopów Ni-Mn-Sn	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Nowe metody wytwarzania wielofunkcyjnych hybrydowych materiałów włóknistych do zastosowań w tekstronice i zaawansowanych wyrobach włókienniczych	Politechnika Łódzka	OPUS
Struktura elektronowa i mechanizm przewodnictwa nanokompozytów tlenków metali w fotoelektrochemii	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Badanie mechanizmów odporności erozyjnej i korozyjnej powłok kompozytowych na bazie węglików z dodatkami cząstek metalicznych	Instytut Odlewnictwa - Kraków	OPUS
Badania oddziaływania generowanych naprężeń wewnętrznych objętościowych i/lub powierzchniowych na wtórne wydzielenia Al ₃ Sc, Zr	Politechnika Łódzka	PRELUDIUM
Badanie struktury i własności nowo opracowanych porowatych materiałów biomimetycznych wytwarzanych metodą selektywnego spiekania laserowego	Politechnika Śląska - Gliwice	HARMONIA

	Skutterudytowe materiały termoelektryczne	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
	Metodyka i badanie właściwości sprężystych materiałów aniozotropowych metodą ultradźwiękową	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
	Próby otrzymania oraz badania struktury i właściwości monokryształów stopu Ni-Cu-Mn-Ga wykazujących efekt magnetokaloryczny	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
	Membrany polimerowe do perwaporacji hydrofobowej - wpływ warunków formowania oraz modyfikacji powierzchniowej membran na ich właściwości transportowo-selektywne w perwaporacyjnym usuwaniu lotnych związków organicznych z wody	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	PRELUDIUM
	Mineralizacja kompozytowych termowrażliwych żeli chitozanowo-kolagenowych	Politechnika Łódzka	PRELUDIUM
	Badania udarności i anizotropii udarności w silnie rozdrobnionych materiałach wytworzonych metodą wyciskania hydrostatycznego.	Instytut Wysokich Ciśnień Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
	Analiza własności materiałów piezoelektrycznych pod kątem selektywnego generowania fal poprzecznych	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
	Ocena oddziaływań na granicach faz w nanokompozytach polimerowych z udziałem nanostruktur węglowych	Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny - Szczecin	PRELUDIUM
	Faza amorficzna polimerów częściowo krystalicznych - struktura, stan fizyczny i ich rola we właściwościach mechanicznych	Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk	SONATA
	Ustalenie wpływu pierwiastków stopowych na niestabilność mikrostruktury monokrystalicznych nadstopów niklu w wysokiej temperaturze z wykorzystaniem nowoczesnych metod analitycznej mikroskopii elektronowej	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS

	Identyfikacja nanostrukturalnych efektów generowanych w cyklicznie zmiennym schemacie deformacji na przykładzie czystego aluminium i jego stopu po odkształceniu metodą KoBo	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
	Projektowanie nowych multifunkcyjnych kompozytów polimerowych z pamięcią kształtu	Politechnika Warszawska	SONATA
	Mikrostrukturalne aspekty zgrzewania tarcowego z mieszaniem materiału w zastosowaniu do różnoimiennych stopów aluminium	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	SONATA
	Badanie możliwości otrzymywania cienkowarstwowych powłok optycznych o zwiększonej twardości na bazie tlenków tytanu i hafnu	Politechnika Wroclawska	OPUS
	Opracowanie bioaktywnych i biodegradowalnych powłok kompozytowych o osnowie polimerowej w celu poprawy właściwości osteoindukcyjnych stopów tytanu	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
	Kształtowanie struktury nano- i ultradrobnoziarnistej w stopach CuCr i CuFe z wykorzystaniem nowych metod dużych odkształceń plastycznych	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
	Nowe amorficzne i krystaliczne stopy magnezu i wapnia o optymalnym składzie chemicznym, wytrzymałości i odporności korozyjnej ze względu na kryteria biomedyczne	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
	Wpływ parametrów technologicznych procesu laserowego na bio-fizyko-chemiczne właściwości polimerów biodegradowalnych	Politechnika Wroclawska	OPUS
	Interakcja między nanostrukturalnymi warstwami powierzchniowymi z nanoelementami węglowymi a podłożem zintegrowanych barwnikowych ogniw fotowoltaicznych	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
	Wpływ wydzielań typu "rdzeń powłoka" na wzrost wydłużenia przy zrywaniu przy podwyższaniu granicy plastyczności stopu aluminium 2024	Politechnika Łódzka	OPUS
	Wielofunkcyjne włókna kompozytowe z poliakrylonitrylu do zastosowań w tekstronice	Politechnika Łódzka	OPUS

Analiza wczesnych stadiów rekrytalizacji w wybranych monokryształach RSC o różnej energii błędu łożenia po dużym odkształceniu plastycznym	Politechnika Warszawska	OPUS
Badanie mechanizmów wpływających na różnice we właściwościach luminescencyjnych szkieł i wytworzonych z nich światłowodów domieszkowanych lantanowcami	Politechnika Białostocka	SONATA
Kształtowanie właściwości kompozytów gradientowych ceramika-metal wytwarzanych metodą odlewania odśrodkowego mas lejnych	Politechnika Warszawska	OPUS
Kompozyty ceramika-metal w układzie ZrO ₂ -Ti	Politechnika Warszawska	OPUS
Charakterystyka mikrostrukturalna i kinetyczna zjawisk na granicy rozdziału faz (lutowie/podkładka) zachodzących podczas lutowania stopów na bazie Ti-6Al-4V amorficznymi taśmami TiZrCuPd	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Analiza zmian mikrostrukturalnych zachodzących podczas łączenia różnoimiennych stopów aluminium metodą tarciovą z przemieszaniem materiału	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	OPUS
Mechanizm formowania struktury kolumnowej w powłokach otrzymywanych metodą natryskiwania plazmowego z zawiesin	Politechnika Wrocławska	SONATA
Nowe kompleksy metaloorganiczne i ich zastosowanie w procesach metalizowania bezprądowego tworzyw polimerowych	Uniwersytet Kazimierza Wielkiego - Bydgoszcz	SONATA
Ilościowy opis kinetyki zarodkowania i krystalizacji nano-kryształów fluorków i tleno-fluorków we włóknach ze szkieł tleno-fluorkowych współdomieszkowanych erbem i iterbem oraz własności transmisyjne i luminescencyjne włókien szklano-ceramicznych	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Badania wpływu ograniczenia przestrzeni w geometrii quasi-jednowymiarowej na przebieg przemian fazowych przy wykorzystaniu elektroprzędzonych włókien o budowie "rdzeń-otoczek"	Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk	SONATA

	Korelacja pomiędzy warunkami wytwarzania i morfologią materiałów wyjściowych a budową warstwy przejściowej w nowo opracowanych kompozytach ceramiczno-metalowych o szcztatkowej porowatości	Instytut Technologii Materiałów Elektronicznych ITME - Warszawa	PRELUDIUM
	Wpływ parametrów procesu fotochemicznego osadzania nanocząstek metali na podłożu dwutlenku tytanu na właściwości plazmoneczne otrzymanych nanostruktur	Instytut Metalurgii i Inżynierii Materiałowej im. A. Krupkowskiego Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
	Identyfikacja mechanizmów zużycia osnowy wraz z oceną jej zdolności do retencji kryształów diamentu kompozytów metaliczno - diamentowych w warunkach laboratoryjnych testów eksploatacyjnych.	Instytut Zaawansowanych Technologii Wytwarzania - Kraków	PRELUDIUM
	Bioaktywne szkliste i szkło-kryształiczne materiały krzemianowo-fosforanowe zawierające jony bakteriobójcze	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	ETIUDA
	Analiza oddziaływań pochodnych sorbitoli z żywicą silanowo-silseskwioxanową na strukturę i właściwości izotaktycznego polipropylenu	Politechnika Poznańska	ETIUDA
STS	Badanie wpływu parametrów modeli oddziaływań wielkich energii na rozwój WPA i możliwości pomiarowe eksperymentu JEM-EUSO	Narodowe Centrum Badań Jądrowych - Otwock	ETIUDA
	Badanie rozbłysków słonecznych na podstawie obserwacji wykonanych za pomocą polskiego spektrofotometru Sphinx	Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
	Polski udział w misji kosmicznej NASA Interstellar Boundary Explorer (IBEX): astronomia atomów neutralnych	Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
	Badanie najistotniejszych czynników kształtujących pogodę kosmiczną	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
	Międzynarodowe Laboratorium Stowarzyszone HECOLS	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
	Przepływ promieniowania w dyskach akrecyjnych wokół czarnych dziur z relatywistycznym rozpraszaniem Komptona	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	OPUS

Interpretacja i modelowanie własności pulsarów w szerokim zakresie częstotliwości	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	MAESTRO
Badanie emisji rentgenowskiej i gamma galaktyk aktywnych i układów podwójnych z czarnymi dziurami	Uniwersytet Łódzki	ETIUDA
Badania promieni kosmicznych skrajnie wysokich energii ($E > 10^{19}$ eV), modernizacja detektorów powierzchniowych i radiowych w Obserwatorium Pierre Auger.	Uniwersytet Łódzki	HARMONIA
Badanie polaryzacji fotonów gamma pochodzących z rozbłysków gamma na podstawie symulacji komputerowych detekcji fotonów w eksperymencie satelitarnym POLAR	Narodowe Centrum Badań Jądrowych - Otwock	PRELUDIUM
Udział Polski w misji INTEGRAL (International Gamma Ray Astrophysics Laboratory). V	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
Emisja z układów podwójnych z pulsarem w zakresie wysokich i bardzo wysokich energii	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Badanie promieni kosmicznych ultra-wysokich energii w Obserwatorium Pierre Auger	Instytut Fizyki Jądrowej im. H. Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
Modelowanie emisji nietermicznej ze strug w aktywnych jądrach galaktyk	Uniwersytet Łódzki	PRELUDIUM
Badanie rozciągniętej struktury wysokoenergetycznej blazara 1ES 0414+009 w danych H.E.S.S.	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	ETIUDA
Zagadka mechanizmu promieniowania radiowego pulsarów.	Uniwersytet Zielonogórski	OPUS
Badania najbliższego sąsiedztwa Sgr A*: spin, błyski i inne obiekty zwarte	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	OPUS

Rentgenowskie Układy Podwójne: Pierwsze rozszerzenie projektu Universe@home	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Widma typu GPS w magnetarach i pulsarach - wpływ własności ośrodka międzygwiazdowego na promieniowanie radiowe	Uniwersytet Zielonogórski	OPUS
Ewolucja dynamiczna radiogalaktyk - badanie obiektów z wielokrotnymi stanami aktywności.	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
Relatywistyczne symulacje magnetohydronamiczne dysków akrecyjnych wokół czarnych dziur	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Astrometria zjawisk mikrosoczewkowania grawitacyjnego w satelitarnej misji Gaia - nowe okno badań ciemnej materii w Galaktyce.	Uniwersytet Warszawski	HARMONIA
Poszukiwanie nowych gromad galaktyk metodą detekcji efektu Suniajewa-Zeldowicza w głębokich, ślepych przeglądach radiowych przy użyciu radio kamer pracujących w zakresie fal centymetrowych	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	SONATA
RESONANCE- badanie fundamentalnych procesów w plazmie okołozemskiej, multi punktowa nowatorska metoda diagnostyki pól elektromagnetycznych	Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Badanie struktur nieliniowych i procesów przyspieszania cząstek w otoczeniu ziemskiej fali uderzeniowej	Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Globalny Teleskop Astrofizyczny	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	SONATA
Polska Sieć Bolidowa	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Naturalny czas życia komet w Układzie Słonecznym	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	FUGA

Badanie struktury podpowierzchniowej gruntu marsjańskiego metodą analizy parametrów rezonansu Schumanna	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Badania zderzeń jonów i atomów z cząsteczkami występującymi w atmosferze i materii międzygwiazdowej	Uniwersytet Gdański	SONATA
Zaawansowane metody 3D MHD i badania polarymetryczne namagnesowanej plazmy galaktycznej	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
Własności emisji radiowej galaktyk na niskich częstotliwościach radiowych	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Zaawansowane badania 3D MHD turbulencji i helikalności krzyżowej	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
Spektroskopowy przegląd młodych protogwiazd w liniach wody i tlenku węgla przy pomocy instrumentu PACS na Herschel	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	PRELUDIUM
Astrometria gwiazdowa przy użyciu interferometrii wielkobazowej (VLBI)	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	SONATA
Pensylwańsko-Toruński Projekt Poszukiwań Planet przy gwiazdach zaawansowanych ewolucyjnie	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	OPUS
Ewolucja Rzeczywistych Gromad Gwiazdowych - Rozbudowa kodu Numerycznego MOCCA oraz jego Zastosowania do Analizy Globalnych i Lokalnych Parametrów Gromad, Analiza Populacji Obiektów "Szczególnych", Porównanie Wyników Symulacji z Obserwacjami	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Poszukiwanie i analiza statystyczna układów podwójnych w Obłokach Magellana	Uniwersytet Warszawski	ETIUDA
Obserwacje, charakterystyka i symulacje przy wykorzystaniu kodów ewolucyjnych nowej klasy gwiazd pulsujących w układach podwójnych.	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM

Observacje naziemne jasnych gwiazd badanych przez satelitę BRITE	Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej - Kraków	SONATA
Precyzyjne pomiary rotacji i orbitalnego momentu pędu w układach podwójnych gwiazd, jako test modeli powstawania i ewolucji.	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Struktura i ewolucja masywnych gwiazd - badanie za pomocą pierwszego polskiego satelity BRITE-PL1 "Lem" będącego częścią Konstelacji BRITE.	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	HARMONIA
Analiza gwiazd zmiennych w gromadach gwiazdowych: parametry absolutne gwiazd; odległości, wiek i dynamika gromad.	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Własności gwiazd symbiotycznych różnych populacji Drogi Mlecznej i jej galaktyk satelitarnych	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	FUGA
Olbrzymy w układach zaćmieniowych jako doskonałe laboratorium astrofizyczne	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Astrosejsmologia pulsujących gorących podkarłów obserwowanych sondą Kepler.	Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej - Kraków	SONATA
Poszukiwanie i analiza gwiazdowych układów podwójnych w projekcie OGLE	Uniwersytet Warszawski	OPUS
Wielomodalne, nieradialne i modulowane oscylacje gwiazd RR Lutni i Cefeid	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Wyznaczenie odległości do galaktyk Grupy Lokalnej na podstawie jasności punktu odgięcia gałęzi czerwonych olbrzymów w bliskiej podczerwieni.	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Analiza profili zaćmień w gwiazdach nowych kartowatych	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Ewolucja i niestabilność pulsacyjna gwiazd masywnych po fazie ciągu głównego	Uniwersytet Wrocławski	PRELUDIUM

	Obszerna analiza obserwacji fotometrycznych HT Cassiopeiae, będącej "kamieniem z Rosetty" pośród nowych karłowatych.	Centrum Astronomiczne im. M. Kopernika Polskiej Akademii Nauk	ETIUDA
	Gwiazdy olbrzymy w układach podwójnych zaćmieniowych jako doskonałe laboratorium astrofizyczne	Uniwersytet Warszawski	ETIUDA
	Testowanie modeli kosmologicznych przy użyciu głębokich przeglądów nieba	Narodowe Centrum Badań Jądrowych - Otwock	OPUS
	Magnetyczna diagnostyka oddziaływań galaktyk w grupach i gromadach	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
	Badanie regularnego pola magnetycznego w Kwintecie Stephana	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	PRELUDIUM
	Dlaczego tylko niektóre kwazary są radiowo głośne?	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	OPUS
ST10	Badania globalnej aktywności elektrycznej atmosfery w oparciu o międzykontynentalne obserwacje pól EM ELF z wykorzystaniem geolokacji impulsów pochodzących od silnych wyładowań oraz analizy rezonansu Schumanna we wnętrzu Ziemia-jonosfera	Uniwersytet Jagielloński - Kraków	HARMONIA
	Wpływ transportu lotniczego na zmiany kompozycji atmosfery w górnej troposferze i dolnej stratosferze	Politechnika Warszawska	PRELUDIUM
	Numerical modeling of cloud microphysics and microphysics-dynamics interactions in shallow boundary-layer clouds	Uniwersytet Warszawski	POLONEZ
	Zmienność czasowa i przestrzenna podtlenku azotu w atmosferze południowej Polski: oszacowanie regionalnych stężeń oraz strumieni N ₂ O	Akademia Górniczo - Hutnicza im. St. Staszica - Kraków	PRELUDIUM
	Przetwarzanie aerozolu przez chmury - budowa wszechstronnego zaprogramowanego obiektowo narzędzia do symulacji numerycznych.	Uniwersytet Warszawski	HARMONIA

Drzewa jako bioindykatory przemysłowych zanieczyszczeń powietrza w okresie wdrażania pro-ekologicznej polityki na obszarze Śląska	Politechnika Śląska - Gliwice	SONATA
Wpływ wewnętrznych źródeł emisji zanieczyszczeń gazowych i pyłowych na zmianę struktury aerozolu atmosferycznego migrującego do wybranych pomieszczeń nieprodukcyjnych	Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Przetwarzanie aerozoli przez chmury - symulacje ab initio uwzględniające efekty zderzeń i reakcji chemicznych zachodzących w kropelkach chmurowych	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Magnetyczno-mineralogiczna identyfikacja technogenicznych tlenków i wodorotlenków manganu i żelaza w pyłach przemysłowych i glebach Górnego Śląska	Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Badanie anomalii izotopowych $^{17}\text{O}/^{16}\text{O}$ vs $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ w naturalnych węglanach i siarczanach oraz $^{33}\text{S}/^{32}\text{S}$ vs $^{34}\text{S}/^{32}\text{S}$ w siarczkach i siarczanach metodą spektrometrii mas	Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej - Lublin	OPUS
Wpływ zmian klimatycznych na pokrywę śnieżną i reżim hydrologiczny polarnej zlewni niezłodowaczonej	Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Zasoby surowców metalicznych i ich złoża na ciałach macierzystych chondrytów zwyczajnych	Politechnika Wrocławska	PRELUDIUM
Własności luminescencyjne jonów pierwiastków przejściowych w minerałach	Uniwersytet Śląski - Katowice	OPUS
Detection, characterization and effects of icebergs in the Amundsen Sea, Antarctica	Uniwersytet Gdański	ETIUDA
Globalne rozmrażanie: charakterystyka materii organicznej wytapiającej się z lodowców	Politechnika Gdańska	PRELUDIUM
Związek morfodynamiki równi zalewowej z dystrybucją metali ciężkich pochodzenia antropogenicznego we współczesnych aluwkach Wisły Środkowej na odcinku od Sulejowa do Kazimierza Dolnego.	Uniwersytet Warszawski	OPUS

Skład izotopowy strontu wód dorzecza Odry jako narzędzie badań biosfery i hydrosfery	Fundacja Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza - Poznań	OPUS
Badanie przemian geochemicznych w strefie mieszania wody podziemnej i wody morskiej	Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Produkcja gazów szklarniowych (CH ₄ i N ₂ O) w jeziorach przybrzeżnych południowego Bałtyku: uwarunkowania, natężenie i struktura czasowa	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	OPUS
Rola gazów kwaśnych (H ₂ S i CO ₂) w formowaniu głębokich systemów hydrogeochemicznych	Politechnika Śląska - Gliwice	OPUS
Analiza interakcji między warunkami środowiskowymi i zakwitami fitoplanktonu w morzu bałtyckim z użyciem modeli numerycznych oraz danych empirycznych	Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk	ETIUDA
Depozycja metali ciężkich i zmiany paleośrodowiskowe w wybranych torfowiskach z południowo-zachodniej Polski	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	SONATA
Nowe metody precyzyjnego modelowania jonosfery oparte na opracowaniu absolutnych obserwacji fazowych sygnałów GNSS oraz pomiarów okultacyjnych	Uniwersytet Warmińsko - Mazurski - Olsztyn	OPUS
Określenie czasowych zmian przebiegu geoidy w Polsce przy użyciu globalnych modeli geopotencjału otrzymanych na podstawie danych z misji satelitarnej GRACE	Instytut Geodezji i Kartografii - Warszawa	OPUS
Ocena wpływu wykorzystania zaawansowanych metod modelowania opóźnienia troposferycznego sygnałów GNSS na estymowane parametry troposfery oraz realizację systemu ETRS89 przez stacje ASG-EUPOS	Uniwersytet Warmińsko - Mazurski - Olsztyn	PRELUDIUM
Ocena wiarygodności i opracowanie metody weryfikacji tempa deformacji wyznaczanych na podstawie pomiarów GNSS w regionach stabilnych tektonicznie	Wojskowa Akademia Techniczna im. J. Dąbrowskiego - Warszawa	PRELUDIUM
Badania geofizycznych przyczyn zmian współrzędnych środka mas Ziemi oraz altimetrycznych zmian poziomu oceanów	Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja - Kraków	PRELUDIUM

Doskonalenie nowej strategii obliczeniowej w natychmiastowym, precyzyjnym pozycjonowaniu satelitarnym	Uniwersytet Warmińsko - Mazurski - Olsztyn	OPUS
Opracowanie algorytmów modelowania 3D zabudowy na podstawie chmur punktów pochodzących z gęstego dopasowania obrazów	Uniwersytet Przyrodniczy - Wrocław	PRELUDIUM
Wpływ cyrkulacji oceanicznej na paleoklimat wyższych północnych szerokości paleogeograficznych od późnej kredy do miocenu. Badania numerycznego modelu systemu Ziemi	Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Opady ekstremalne w różnych skalach przestrzennych i czasowych - identyfikacja czynników sprzyjających występowaniu opadów ekstremalnych	Uniwersytet Łódzki	OPUS
Teledetekcyjne badania zmienności własności optycznych aerozoli podczas transportu nad obszarem Polski	Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Struktura i dynamika warstw przydennych w rejonie Basenu Bornholmskiego, Rynny Słupskiej i Głębi Gdańskiej	Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk	PRELUDIUM
Analiza zmian przestrzennych i fizycznych zachmurzenia na terenie Polski w latach 1988-2013 w perspektywie ich wpływu na potencjał energii słonecznej z wykorzystaniem danych satelitarnych z sensora AVHRR	Instytut Geodezji i Kartografii - Warszawa	SONATA
Prognostyczny model troposfery na podstawie danych meteorologicznych, produktów GNSS i Numerycznych Modeli Prognozy Pogody	Uniwersytet Przyrodniczy - Wrocław	PRELUDIUM
Nowa metoda diagnozowania turbulencji atmosferycznej na podstawie powszechnie dostępnych danych samolotowych	Uniwersytet Warszawski	PRELUDIUM
Cechy dobowej i rocznej zmienności turbulencyjnej wymiany metanu między terenem zurbanizowanym a atmosferą na przykładzie Łodzi	Uniwersytet Łódzki	SONATA
Współczesne i historyczne zmiany klimatu i topoklimatów Svalbardu	Uniwersytet Mikołaja Kopernika - Toruń	OPUS

Charakterystyka sezonowości klimatu Polski na podstawie teledetekcyjnych i fenologicznych wskaźników roślinnych	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej - Państwowy Instytut Badawczy - Warszawa	PRELUDIUM
Formy żelaza w osadach jako znaczniki pochodzenia osadów zdeponowanych w wyniku naturalnych katastrof w warunkach potencjalnych zmian klimatu	Uniwersytet im. A. Mickiewicza - Poznań	OPUS
Północna czapa lodowa Marsa: wietrzenie krzemianów i powstawanie siarczanów - modelowanie numeryczne, badania analogowe i eksperymentalne	Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk	FUGA
Sejsmika refrakcyjna i refleksyjna - połączona interpretacja z analizą dokładności.	Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk	OPUS
Model interakcji procesów paraglacialnych i peryglacialnych w strefie wybrzeża i ich wpływ na rozwój rzeźby litoralnej w Arktyce. Słowa kluczowe: geomorfologia wybrzeży, zmiany klimatu, zmiany poziomu morza, ewolucja środowiska w holocenie, procesy peryglacialne i paraglacialne, Arktyka, Svalbard	Uniwersytet Wrocławski	FUGA
System wspierający porównywanie prognoz hydrologicznych	Uniwersytet Wrocławski	SONATA
Właściwości szumu sejsmicznego Polski	Uniwersytet Śląski - Katowice	OPUS
Modelowanie nieregularnych zmian ruchu obrotowego Ziemi z wykorzystaniem geodezyjnych wyznaczeń parametrów orientacji przestrzennej planety oraz najnowszych modeli geofizycznych	Centrum Badań Kosmicznych Polskiej Akademii Nauk	OPUS

Załącznik C: Wykaz przedsięwzięć realizowanych przez podmioty krajowe dla Europejskiej Agencji Kosmicznej w latach 2013-2017*

Lp.	Tytuł kontraktu	Nazwa programu	Nazwa podmiotu
1.	STARTIGER - DOCKING IMPENDER	Basic Technology	ABM SPACE EDUCATION SP. Z O.O.
2.	WIMR WHERE IS MY ROVER?	Polish Industry Incentive Scheme	ABM SPACE EDUCATION SP. Z O.O.
3.	NMP14-07MS ACTIVE VIBRATION CANCELLATION WITH PROOF MASS ACTUATORS FOR CRYOCOOLERS	Polish Industry Incentive Scheme	ADAPTRONICA SP. Z O.O.
4.	SHOCK DAMPERS FOR AN APPLICATION ON SCIENTIFIC SPACECRAFT	Polish Industry Incentive Scheme	ADAPTRONICA SP. Z O.O.
5.	SWARM4ANOM INVESTIGATION OF THE LINKAGE BETWEEN IONOSPHERIC PLASMA NIGHTTIME DENSITY ENHANCEMENTS AND MAGNETIC FIELD VARIABILITY	EOEP Period 4	Akademia Górniczo-Hutnicza
6.	ASAP - DEMO (ADVANCED SUSTAINABLE AGRICULTURE PRODUCTION) ARTES 20	ARTES 20 Phase II IAP	AGROTECHNOLOGY - PIOTR MAZUR
7.	SBAS DATA ANALYSIS TOOL SET	Polish Industry Incentive Scheme	ASSECO POLAND S.A.
8.	SIMSAT WEB HUMAN MACHINE INTERFACE	Polish Industry Incentive Scheme	ASSECO POLAND S.A.
9.	SOFTWARE SYSTEMS, SOFTWARE DEVELOPMENT	Polish Industry Incentive Scheme	ASSECO POLAND S.A.
10.	SPEED ALGORITHM FUNCTION TOOLKIT	Polish Industry Incentive Scheme	ASSECO POLAND S.A.
11.	C108588 ASTRI-POLSKA 2 - CDMS SUBSYSTEM	Euclid	Astri Polska SP.Z O.O.
12.	PROBA-3 CORONOGRAPH PAYLOAD AND SCIENCE DATA CENTRE. PHASES CDE1	GSTP Period 6 Element 4 Sub- elem. 1	Astri Polska SP.Z O.O.

13.	CCN-65 TO C4000111149 (GP). PARENT PO: 4000113311. PLATFORM. INCLUSION OF ASTRIPOLSKASUBCOS IN MOS INDUSTRIAL CONSORTIUM FOR SIMFE(BPO43)	METOP SG Development	Astri Polska SP.Z O.O.
14.	FLIRTPL: FITTING LION RECEIVER TESTS IN POLAND	Polish Industry Incentive Scheme	Astri Polska SP.Z O.O.
15.	MISAC - MIXED-SIGNAL ASIC CONTROLLER FOR DC/DC POWER CONVERTERS	Polish Industry Incentive Scheme	Astri Polska SP.Z O.O.
16.	MIXED SIGNAL ASIC CONTROLLER FOR DC-DC POWER CONVERTERS	Polish Industry Incentive Scheme	Astri Polska SP.Z O.O.
17.	SYSTEM ANALYSIS OF DEPLOYABLE COMPONENTS FOR MICRO LANDERS IN LOW GRAVITY ENVIRONMENT	General Studies	ASTRONIKA SP. Z O.O.
18.	PHASE B+ OF PROSPECT DEVELOPMENT FOR LUNAR EXPLORATION	GSTP Period 6 Element 1 Project	ASTRONIKA SP. Z O.O.
19.	CONTROL MOMENTUM GYROSCOPE FOR AGILE SATELLITES	Polish Industry Incentive Scheme	ASTRONIKA SP. Z O.O.
20.	HDRM FOR THE EUROSTAR 3000 DEPLOYABLE REFLECTOR ASSEMBLY	Polish Industry Incentive Scheme	ASTRONIKA SP. Z O.O.
21.	SERIES OF HDR ACTUATORS BASED ON THERMAL CUTTING	Polish Industry Incentive Scheme	ASTRONIKA SP. Z O.O.
22.	TUBULAR ANTENNA SYSTEM FOR SATELLITE APPLICATIONS	Polish Industry Incentive Scheme	ASTRONIKA SP. Z O.O.
23.	LUNAR DRILL DEVELOPMENT - PHASE A	Transportation and Human Exploration	ASTRONIKA SP. Z O.O.
24.	POL SAT-AIS PHASE A	Polish Industry Incentive Scheme	ATOS POLSKA S.A.
25.	STARTIGER - DOCKING IMPENDER	Basic Technology	Centrum Badawczo-Rozwojowe
26.	EO INNOVATION PLATFORM TESTBED POLAND	EOEP Period 4	CLOUDFERRO SP Z O. O.
27.	ESERO POLAND (COPERNICUS SCIENCE CENTRE) 2014-2015	Education	CENTRUM NAUKI KOPERNIK

28.	EO INNOVATION PLATFORM TESTBED POLAND	EOEP Period 4	CREOTECH INSTRUMENTS SA
29.	ASIM PSU TECHNOLOGY SUPPORT	GSTP Period 6 Element 1 Project	CREOTECH INSTRUMENTS SA
30.	PROBA-3 CORONOGRAPH PAYLOAD AND SCIENCE DATA CENTRE. PHASES CDE1	GSTP Period 6 Element 4 Sub- elem. 1	CREOTECH INSTRUMENTS SA
31.	CCN-65 TO C4000111149 (GP). PARENT PO: 4000113311. PLATFORM. INCLUSION OF CREOTECH IN MOS INDUSTRIAL CONSORTIUM FOR SIMFE(BP043)	METOP SG Development	CREOTECH INSTRUMENTS SA
32.	MAIT PROCESS QUALIFICATION (MAIT_QUAL)	Polish Industry Incentive Scheme	CREOTECH INSTRUMENTS SA
33.	POL SAT-AIS PHASE A	Polish Industry Incentive Scheme	CREOTECH INSTRUMENTS SA
34.	WHITE RABBIT PTPV2 - BASED SYNCHRONOUS TIMING, EVENT AND FREQUENCY DISTRIBUTION SYSTEM (WR_SYNTEF)	Polish Industry Incentive Scheme	CREOTECH INSTRUMENTS SA
35.	SSA P2-NEO-X NEO SURVEY TELESCOPE - PROCUREMENT, DEPLOYMENT AND ACCEPTANCE OF FULL SCALE INTEGRATED PROTOTYPE	SSA Period 2 (2013- 2016)	CREOTECH INSTRUMENTS SA
36.	SYSTEM FOR NEW SPACE-BASED PRODUCTS FOR WETLANDS UNDER RAMSAR CONVENTION - PILOT PROJECT FOR POLAND SUPPORTING FUTURE GLOBWETLAND - POLWET.POLISH TASK FORCE REFERENCE: PL2_029	EOEP Period 4	CUBE.ITG S.A.
37.	DUE GLOBCURRENT	EOEP Period 4	DIVERS POLAND
38.	GSTP Period 6 Element 4 Sub- elem. 1	EOEP Period 4	DIVERS POLAND
39.	PROBA-3 CORONOGRAPH PAYLOAD AND SCIENCE DATA CENTRE. PHASES CDE1	EOEP Period 4	DIVERS POLAND
40.	PROBA-3 SPACE SEGMENT AND FLIGHT OPERATIONS GROUND SEGMENT. PHASES CDE1	EOEP Period 4	DIVERS POLAND
41.	ANTENNA SYSTEM FOR RE-ENTRY BREAK-UP SATCOM MODULE AND	Polish Industry Incentive Scheme	DIVERS POLAND

	ANTENNA TECHNOLOGY FOR RE-ENTRY VEHICLES		
42.	SSA-P2 NEO-V NEO SURVEY TELESCOPE DETAILED DESIGN (STARTING FROM TELAD HIGH LEVEL DESIGN)	SSA Period 2 (2013-2016)	DIVERS POLAND
43.	SSA-P2 SWE-I.4 - ESC DEFINITION AND DEVELOPMENT. DLR (DE)	SSA Period 2 (2013-2016)	DIVERS POLAND
44.	INDUSTRIAL VALIDATION FOR FLIGHT HARNESS MANUFACTURING PHASE 0	Polish Industry Incentive Scheme	DOMAR MARIUSZ DOWBOR
45.	SWARM4ANOM INVESTIGATION OF THE LINKAGE BETWEEN IONOSPHERIC PLASMA NIGHTTIME DENSITY ENHANCEMENTS AND MAGNETIC FIELD VARIABILITY	EOEP Period 4	EWA SLOMINSKA "OBSEE"
46.	HIGHER ORDER IONOSPHERIC MODELLING CAMPAIGNS FOR PRECISE GNSS APPLICATIONS HORION	Polish Industry Incentive Scheme	Wydział inżynierii Środowiska
47.	PRECISE IONOSPHERIC MODELLING FOR IMPROVED GNSS POSITIONING IN POLAND (PIOMFIPP)	Polish Industry Incentive Scheme	Wydział inżynierii Środowiska
48.	NEW GENERATION LIGHT-WEIGHT MATERIALS FOR ADVANCED SPACE APPLICATIONS	Polish Industry Incentive Scheme	Instytut Odlewnictwa
49.	SMARTHMA MOBILE PLATFORM FOR DEPLOYMENT OF HMA STANDARDISED SERVICES INTO DIFFERENT TYPES OF NON PC SYSTEM ENVIRONMENTS IN FRAME OF RSS ARCHITECTURE	Polish Industry Incentive Scheme	Politechnika Gdańska
50.	POL SAT-AIS PHASE A	Polish Industry Incentive Scheme	Akademia Morska w Gdyni
51.	ASAP - DEMO (ADVANCED SUSTAINABLE AGRICULTURE PRODUCTION) ARTES 20	ARTES 20 Phase II IAP	GEOMATIC MICHAŁ WYCZAŁEK
52.	EUROPORT DEMO ARTES 20	ARTES 20 Phase II IAP	GMV INNOVATING SOLUTIONS
53.	AURORA MREP-2 Sub-element 1	ARTES 20 Phase II IAP	GMV INNOVATING SOLUTIONS
54.	MREP 2:1 GUIDANCE, NAVIGATION AND CONTROL (GNC) FOR	ARTES 20 Phase II IAP	GMV INNOVATING SOLUTIONS

	PHOOTPRINT DESCENT AND LANDING		
55.	BIOMASS MISSION PHASE B1 SYSTEM STUDY - ASTRIUM LTD	EOEP Period 4	GMV INNOVATING SOLUTIONS
56.	MODEL LIBRARY FOR EARTH OBSERVATION END-2-END SIMULATOR	EOEP Period 4	GMV INNOVATING SOLUTIONS
57.	SENSOR PERFORMANCE, PRODUCT AND ALGORITHMS MAINTENANCE AND OPERATIONS OF THE EARTH OBSERVATION PAYLOAD DATA SYSTEM (2014-2017)	EOEP Period 4	GMV INNOVATING SOLUTIONS
58.	C108588 GMV (PL) - 1 - FUNCTIONAL VERIFICATION DEFINITION - PH. B2	Euclid	GMV INNOVATING SOLUTIONS
59.	EGEP ID 71:01 - PHASE A/B1 SATELLITE STUDY	European GNSS Evolution Programme	GMV INNOVATING SOLUTIONS
60.	EGEP ID 89:20 GNSS TECHNOLOGY AND SCIENCE AO - SLICE 2 -RE-ISSUE FOR STEP2HIGH ALTITUDE GNSS	European GNSS Evolution Programme	GMV INNOVATING SOLUTIONS
61.	EGEP ID 89:27 GNSS TECHNOLOGY AND SCIENCE AO - SLICE 2 -RE-ISSUE FOR STEP2 WITH GMV	European GNSS Evolution Programme	GMV INNOVATING SOLUTIONS
62.	E.DEORBIT MISSION. PHASE B1	GSTP Period 6 Element 1 Project	GMV INNOVATING SOLUTIONS
63.	OPS-SAT PHASE B2CDE (G637-002HS)	GSTP Period 6 Element 3	GMV INNOVATING SOLUTIONS
64.	PROBA-3 SPACE SEGMENT AND FLIGHT OPERATIONS GROUND SEGMENT. PHASES CDE 1	GSTP Period 6 Element 4 Sub- elem. 1	GMV INNOVATING SOLUTIONS
65.	CCSDS MO DATA DISTRIBUTION SERVICE PROTOTYPE	Polish Industry Incentive Scheme	GMV INNOVATING SOLUTIONS
66.	DATA PROCESSING CENTRE TASK MANAGER (DPCTM) PRODUCT	Polish Industry Incentive Scheme	GMV INNOVATING SOLUTIONS
67.	GNSSW: GNSS SW-SW (GNSSW) RECEIVER FOR SPACE APPLICATIONS	Polish Industry Incentive Scheme	GMV INNOVATING SOLUTIONS

68.	SSA DC-IV EVOLUTION OF THE PILOT DATA CENTRES	SSA Period 2 (2013-2016)	GMV INNOVATING SOLUTIONS
69.	EGEP ID 71 - PHASE A/B1 SATELLITE STUDY	European GNSS Evolution Programme	HERTZ SYSTEMS LTD
70.	EGEP ID72:01 DIRECT L-BAND SIGNAL GENERATION (STEP 2)	European GNSS Evolution Programme	HERTZ SYSTEMS LTD
71.	GNSS BASED LIVESTOCK TRANSPORT MONITORING SYSTEM	Polish Industry Incentive Scheme	HERTZ SYSTEMS LTD
72.	GNSS INTERFERENCE MONITORING SYSTEM	Polish Industry Incentive Scheme	HERTZ SYSTEMS LTD
73.	POL SAT-AIS PHASE A	Polish Industry Incentive Scheme	HERTZ SYSTEMS LTD
74.	SPACECRAFT DEDICATED REMOTELY DISCIPLINED FREQUENCY AND TIME STANDARD MODULE	Polish Industry Incentive Scheme	HERTZ SYSTEMS LTD
75.	HIGH CONCENTRATION HYDROGEN PEROXIDE SAFETY VALIDATION TESTING	Polish Industry Incentive Scheme	HTP NOWE TECHNOLOGIE
76.	TECHNICAL SUPPORT FOR THE FABRICATION AND DEPLOYMENT OF THE RADIOMETER ELBARA-III IN BUBNOW, POLAND	EOEP Period 4	Instytut Agrofizyki PAN
77.	GREEN BIPROPELLANT APOGEE ROCKET ENGINE FOR FUTURE SPACECRAFT (GRACE)	Polish Industry Incentive Scheme	Instytut Lotnictwa
78.	STARTIGER PERMANENT INITIATIVE 2012	TEC Laboratories	Politechnika Poznańska
79.	NMP14-07MS ACTIVE VIBRATION CANCELLATION WITH PROOF MASS ACTUATORS FOR CRYOCOOLERS	Polish Industry Incentive Scheme	Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN
80.	SHOCK DAMPERS FOR AN APPLICATION ON SCIENTIFIC SPACECRAFT	Polish Industry Incentive Scheme	Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN
81.	ASAP - DEMO (ADVANCED SUSTAINABLE AGRICULTURE PRODUCTION) ARTES 20	ARTES 20 Phase II IAP	Instytut Geodezji i Kartografii
82.	EXPRO+ LAND PRODUCTS VALIDATION AND CHARACTERISATION IN	EOEP Period 4	Instytut Geodezji i Kartografii

	SUPPORT TO PROBA-V, S-2 AND S-3 MISSIONS		
83.	GLOBBIOMASS	EOEP Period 4	Instytut Geodezji I Kartografii
84.	SYSTEM FOR NEW SPACE-BASED PRODUCTS FOR WETLANDS UNDER RAMSAR CONVENTION - PILOT PROJECT FOR POLAND SUPPORTING FUTURE GLOBWETLAND - POLWET.POLISH TASK FORCE REFERENCE: PL2_029	EOEP Period 4	Instytut Geodezji I Kartografii
85.	S1: TECHNICAL SUPPORT TO SUPERSITE IN BIERBZA-POLAND EXPRO	GMES Space Component	Instytut Geodezji I Kartografii
86.	SENTINEL-3 RADAR ALTIMETRY	EOEP Period 4	Instytut Oceanologii PAN
87.	SEOM SY-4SCI SYNERGY - THEME 3	EOEP Period 4	Instytut Oceanologii PAN
88.	STSE OCEANFLUX GREENHOUSE GASSES EVOLUTION	EOEP Period 4	Instytut Oceanologii PAN
89.	DART FS	ARTES 20 Phase II IAP	ITTI SP. Z O.O.
90.	EO BASED INFORMATION SERVICES FOR THE LAW ENFORCEMENT SECTOR	EOEP Period 4	ITTI SP. Z O.O.
91.	GAIAGOSA: AN INTERACTIVE SERVICE FOR ASTEROID FOLLOW-UP OBSERVATIONS	Polish Industry Incentive Scheme	ITTI SP. Z O.O.
92.	INSPECTOR - INTEGRATED SPACE COMPONENTS TEST PLATFORM	Polish Industry Incentive Scheme	ITTI SP. Z O.O.
93.	SPACEMAN A SPACEWIRE NETWORK MANAGEMENT TOOL	Polish Industry Incentive Scheme	ITTI SP. Z O.O.
94.	SPACER IMPLEMENTATION AND VALIDATION OF SPACEWIRER ROTOCOL	Polish Industry Incentive Scheme	ITTI SP. Z O.O.
95.	TECHNOLOGY FRAMEWORK FOR THE DEVELOPMENT OF MODULAR, PORTABLE AND ADAPTIVE HUMAN-MACHINE INTERFACES IN GROUND SEGMENT SOFTWARE PRODUCTS	Polish Industry Incentive Scheme	ITTI SP. Z O.O.
96.	SSA P2-NEO-VI NEO USER SUPPORT TOOLS	SSA Period 2 (2013-2016)	ITTI SP. Z O.O.
97.	GREEN BIPROPELLANT APOGEE ROCKET ENGINE FOR FUTURE SPACECRAFT (GRACE)	Polish Industry Incentive Scheme	JAKUSZ SP. Z O. O.

98.	SPACEFORMED - IDENTIFICATION OF OPPORTUNITIES TO DEVELOP SPACE-BASED SERVICES IN THE SECTOR OF WATER MANAGEMENT IN FEMIP COUNTRIES	P1 TIA 3rd Party Activities	Kosmonauta.net Ltd.
99.	LEICA GEOSYSTEMS POLAND	P1 TIA 3rd Party Activities	Kosmonauta.net Ltd.
100.	HIGHER ORDER IONOSPHERIC MODELLING CAMPAIGNS FOR PRECISE GNSS APPLICATIONS HORION	Polish Industry Incentive Scheme	Kosmonauta.net Ltd.
101.	CHILD CONTRACT LINUX PLOSKA EO PDGS INFRASTRUCTURE EVOLUTION 2011-2015	EOEP Period 4	LINUX POLSKA SP. Z O.O.
102.	MIXED SIGNAL ASIC CONTROLLER FOR DC-DC POWER CONVERTERS	Polish Industry Incentive Scheme	Politechnika łódzka
103.	EGEP ID 89:14 GNSS TECHNOLOGY AND SCIENCE AO	European GNSS Evolution Programme	Akademia Morska w Szczecinie
104.	CCN-99 TO C4000111149 (GP). PLATFORM SAT-A (4000113311). CONTRACTUAL INCLUSION OF MOBICA(PL) CONTRACTORS IN MOS INDUSTRIAL CONSORTIUM FOR THE CWS DEVELOPMENT SUPPORT(BP029).	METOP SG Development	MOBICA POLAND SP. Z O.O.
105.	CCN-99 TO C4000111149 (GP). PLATFORM SAT-B (4000114005). CONTRACTUAL INCLUSION OF MOBICA(PL) CONTRACTORS IN MOS INDUSTRIAL CONSORTIUM FOR THE CWS DEVELOPMENT SUPPORT(BP029)	METOP SG Development	MOBICA POLAND SP. Z O.O.
106.	PROBA-3 CORONOGRAPH PAYLOAD AND SCIENCE DATA CENTRE. PHASES CDE1	GSTP Period 6 Element 4 Sub-elem. 1	N7 MOBILE SP. Z O.O.
107.	FUTURE APPLICATIONS OF THE SATELLITE AIS SYSTEM FOR POLISH DEFENCE, SECURITY AND PUBLIC SAFETY INSTITUTIONS	Polish Industry Incentive Scheme	Instytut Łączności
108.	POL SAT-AIS PHASE A	Polish Industry Incentive Scheme	Instytut Łączności

109.	IPN 314 CORRECTIVE ACTIONS: SUPPORT TO ROUND ROBIN FOR ECSS Q 70 05 FOLLOWING IPN - EXPRO	Polish Industry Incentive Scheme	Uniwersytet Mikołaj Kopernika
110.	ANTENNA SYSTEM FOR RE-ENTRY BREAK-UP SATCOM MODULE AND ANTENNA TECHNOLOGY FOR RE- ENTRY VEHICLES	Polish Industry Incentive Scheme	NOBO SOLUTIONS S.A.
111.	SUPPORT TO ENHANCED EO ACTIVITY IN POLAND (ESA AGENT) EXPRO+	EOEP Period 4	OLIWSKA GRUPA KONSULTINGOWA SP Z O.O.
112.	NET PARAMETRIC CHARACTERISATION AND PARABOLIC TEST (CLEAN SPACE)	Basic Technology	OPTINAV SP. Z O.O.
113.	OPERATIONS AND EVOLUTION OF THE EARTH OBSERVATION ONLINE INFORMATION SERVICES	EOEP Period 4	OS3 SP. Z O.O.
114.	OPERATIONS AND EVOLUTION OF THE EARTH OBSERVATION ONLINE INFORMATION SERVICES	GSC 3	OS3 SP. Z O.O.
115.	OPERATIONS AND EVOLUTION OF THE EARTH OBSERVATION ONLINE INFORMATION SERVICES	Earthnet	OUTSOURCING PARTNER SP. Z O.O.
116.	OPERATIONS AND EVOLUTION OF THE EARTH OBSERVATION ONLINE INFORMATION SERVICES	EOEP Period 4	OUTSOURCING PARTNER SP. Z O.O.
117.	OPERATIONS AND EVOLUTION OF THE EARTH OBSERVATION ONLINE INFORMATION SERVICES	GSC 3	OUTSOURCING PARTNER SP. Z O.O.
118.	PROBA-3 CORONOGRAPH PAYLOAD AND SCIENCE DATA CENTRE. PHASES CDE1	GSTP Period 6 Element 4 Sub- elem. 1	PCO S. A.
119.	ACTIVE DEBRIS REMOVAL DEMONSTRATION IN LABORATORY CONDITION EXPERIMENT (ADREXP)	Polish Industry Incentive Scheme	Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
120.	EVALUATION OF GALILEO/EGNOS SERVICES JAMMING INCIDENCE IN CENTRAL EUROPE	Polish Industry Incentive Scheme	Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
121.	GALILEO SIGNALS VULNERABILITY INVESTIGATION AND ROADMAP FOR GALILEO PRS SERVICE IMPLEMENTATION IN POLAND	Polish Industry Incentive Scheme	Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów

122.	STUDY ON DEMAND FOR PRECISE AND LEGAL TIME SERVICES DISTRIBUTED VIA THE GALILEO SYSTEM INCLUDING DEVELOPMENT OF RESEARCH METHODOLOGY	Polish Industry Incentive Scheme	PIKTIME SYSTEMS SP. Z O.O.
123.	EXPRO+ - ROSETTA PROJECT "THE FILM"	Rosetta/ MarsExpress/ VenusExpress	PLATIGE IMAGE S.A.
124.	SENTINEL-1 INSAR PERFORMANCE STUDY WITH TOPS DATA	EOEP Period 4	Państwowy Instytut Geologiczny
125.	SUPPORT TO ENHANCED EO ACTIVITY IN POLAND (ESA AGENT) EXPRO+	EOEP Period 4	Związek Pracodawców Sektora Publicznego
126.	ASAP - DEMO (ADVANCED SUSTAINABLE AGRICULTURE PRODUCTION) ARTES 20	ARTES 20 Phase II IAP	Polskie Towarzystwo Wspierania Przedsiębiorczości
127.	APPLICATION OF SPACE-BASED PRODUCTS AND SERVICES FOR AGRICULTURE FOR SPECIFIC NATIONAL, REGIONAL AND LOCAL NEEDS	Polish Industry Incentive Scheme	Polskie Towarzystwo Wspierania Przedsiębiorczości
128.	TECHNICAL ASSISTANCE FOR THE DEPLOYMENT OF AN ADVANCED HYPERSPECTRAL IMAGING SENSOR DURING HYFLEX	EOEP Period 4	Uniwersytet Przyrodniczy
129.	AGROEYE - REMOTE SENSING APPLICATION FOR SUPPORTING THE GAEC ASSESSMENT.POLISH TASK FORCE REFERENCE: PL2_064	EOEP Period 4	PROGEA CONSULTING
130.	CCN-82 TO C4000111149 (GP). PLATFORM SAT-A (4000113311). CONTRACTUAL INCLUSION OF PZL(PL) CONTRACTORS IN MOS INDUSTRIAL CONSORTIUM FOR THE EFM INFRASTRUCTURE AND HARNESS (BP)	METOP SG Development	PZL - WARSZAWA OKECIE S. A.
131.	DESIGN AND DEVELOPMENT DRIVERS FOR DEMISABLE PROPELLANT TANKS	Polish Industry Incentive Scheme	PZL - WARSZAWA OKECIE S. A.
132.	QUALIFICATION OF PZL FOR FLIGHT HARNESSES	Polish Industry Incentive Scheme	PZL - WARSZAWA OKECIE S. A.

133.	ASSESSMENT OF THE KEY AEROTHERMODYNAMIC ELEMENTS FOR THE REALIZATION OF A RAM-EP CONCEPT (PTRP)	Basic Technology	QUINTESCIENCE
134.	EO BASED SERVICE SUPPORTING ENERGY CROPS CULTIVATION (SERENE)	Polish Industry Incentive Scheme	RG CONSULTING
135.	DEVELOPMENT OF A POLSARPRO FUNCTIONALITIES BY IMPLEMENTING NEW DATA PROCESSING AND VISUALIZATION METHODS - EXPRO	EOEP Period 4	SATIM MONITORING SATELITARNY
136.	INNOVATIVE EO PRODUCTS FOR OIL AND GAS	EOEP Period 4	SATIM MONITORING SATELITARNY
137.	MINESAR SOFTWARE FOR MONITORING MINING-INDUCED GROUND DEFORMATIONS WITHIN LARGE AREAS.POLISH TASK FORCE REFERENCE: PL2_054	EOEP Period 4	SATIM MONITORING SATELITARNY
138.	DEVELOPMENT OF A POLSARPRO FUNCTIONALITIES BY IMPLEMENTING NEW DATA PROCESSING AND VISUALIZATION METHODS - EXPRO	Polish Industry Incentive Scheme	SATIM MONITORING SATELITARNY
139.	IMPROVEMENT OF GROUND DEFORMATIONS MONITORING WITHIN URBAN AREAS BASED ON DUAL-POLARIMETRIC SAR DATA ON THE EXAMPLE OF WARSAW CITY	Polish Industry Incentive Scheme	SATIM MONITORING SATELITARNY
140.	CYANATEESTER COMPOSITE TECHNOLOGY DEMONSTRATION FOR SPACE TELESCOPES	Polish Industry Incentive Scheme	SCNTPL SP. Z O. O.
141.	POL SAT-AIS PHASE A	Polish Industry Incentive Scheme	SCNTPL SP. Z O. O.
142.	VALIDATION OF CFRP SUBSTRATES MANUFACTURING PROCESS FOR SPACECRAFT STRUCTURES	Polish Industry Incentive Scheme	SCNTPL SP. Z O. O.
143.	RS2.01.25 - SENER POLAND- UMBILICAL RELEASE MECHANISM	AURORA ExoMars	SENER SP. Z O. O.
144.	ATHENA INSTRUMENT SELECTION MECHANISM	Core Technology Programme (CTP)	SENER SP. Z O. O.

145.	SAOCOM-CS DESIGN AND QUALIFICATION OF HOLD DOWN AND DEPLOYMENT MECHANISMS: INITIAL ACTIVITIES	EOEP Period 4	SENER SP. Z O. O.
146.	C108588 EUCLID - SENER (PL) - ADPM (ANTENNA DEPLOYMENT AND POINTING MECHANISM)	Euclid	SENER SP. Z O. O.
147.	C108588 SENER PL - MGSE BATCH 2	Euclid	SENER SP. Z O. O.
148.	RS2.01.25 - SENER POLAND- UMBILICAL RELEASE MECHANISM	General Studies	SENER SP. Z O. O.
149.	E.DEORBIT MISSION. PHASE B1	GSTP Period 6 Element 1 Project	SENER SP. Z O. O.
150.	PROBA-3 SPACE SEGMENT AND FLIGHT OPERATIONS GROUND SEGMENT. PHASES CDE1	GSTP Period 6 Element 4 Sub- elem. 1	SENER SP. Z O. O.
151.	JUICE PROJECT - IMPLEMENTATION PHASE (B2, C/D, E1).	JUICE	SENER SP. Z O. O.
152.	ATHENA INSTRUMENT SELECTION MECHANISM	Polish Industry Incentive Scheme	SENER SP. Z O. O.
153.	PREPARATORY ACTIVITIES FOR SHORT TERM OPPORTUNITIES IN MECHANICS RELATED PROJECTS FOR ESA PROGRAMMES SUBSCRIBED BY POLAND	Polish Industry Incentive Scheme	SENER SP. Z O. O.
154.	PREPARATORY ACTIVITIES TO SUPPORT COMPETITIVENESS IN MGSE FOR SATELLITES UNDER ESA PROGRAMMES WITH SPECIAL EMPHASIS ON EUCLID AND METOPSG	Polish Industry Incentive Scheme	SENER SP. Z O. O.
155.	PREPARATORY ACTIVITIES TO SUPPORT COMPETITIVENESS IN QUALITY PROCEDURES FOR ESA PROGRAMS, WITH SPECIAL EMPHASIS ON EUCLID AND METOP-SG RELATED PROJECTS	Polish Industry Incentive Scheme	SENER SP. Z O. O.
156.	SAOCOM-CS DESIGN AND QUALIFICATION OF HOLD DOWN AND DEPLOYMENT MECHANISMS: INITIAL ACTIVITIES	Polish Industry Incentive Scheme	SENER SP. Z O. O.
157.	SIMSPACE - TRAINING SIMULATION SYSTEM FOR CRISIS	EOEP Period 4	SIMULATION GAMES MANUFACTURE

	MANAGEMENT.POLISH TASK FORCE REFERENCE: PL2_051		
158.	INTEGRATED LOW POWER KABAND RECEIVER IN SIGE BICMOS TECHNOLOGY FOR REMOTE SENSING APPLICATIONS	Polish Industry Incentive Scheme	SIRC SP. Z O.O.
159.	SILICON INTEGRATED CIRCUITS FOR RECEIVER PATHS OF PHASED-ARRAY RADAR SYSTEMS IN THE 8-12 GHZ BAND	Polish Industry Incentive Scheme	SIRC SP. Z O.O.
160.	NET PARAMETRIC CHARACTERISATION AND PARABOLIC TEST (CLEAN SPACE)	Basic Technology	SKA POLSKA SP. Z O.O.
161.	SUPPORT TO ENHANCED EO ACTIVITY IN POLAND (ESA AGENT) EXPRO+	EOEP Period 4	SKYVORY PROJECTS
162.	IWBSF FS ARTES 20INTEGRATED WEB-BASED SERVICES FOR FORESTRY	ARTES 20 Phase II IAP	SMALLGIS LTD.
163.	TIKKA DEMO	ARTES 20 Phase II IAP	SMALLGIS LTD.
164.	PROBA-3 CORONOGRAPH PAYLOAD AND SCIENCE DATA CENTRE. PHASES CDE 1	GSTP Period 6 Element 4 Sub-element. 1	SOLARIS OPTICS S.A.
165.	ASIM PHASE C/D	ELIPS 3	Centrum Badań Kosmicznych PAN
166.	MREP2: SAMPLE ACQUISITION MEANS FOR THE PHOOTPRINT LANDER: EXPERIMENTS AND FIRST REALISATION (SAMPLER)	AURORA MREP-2 Sub-element 1	Centrum Badań Kosmicznych PAN
167.	MREP2:1 ROBOTICALLY-ENHANCED SURFACE TOUCHDOWN (REST)	AURORA MREP-2 Sub-element 1	Centrum Badań Kosmicznych PAN
168.	EXOMARS CASSIS POWER CONVERTER MODULE	Core Technology Programme (CTP)	Centrum Badań Kosmicznych PAN
169.	EARTH OBSERVATION FOR EASTERN PARTNERSHIP	EOEP Period 4	Centrum Badań Kosmicznych PAN
170.	EARTH OBSERVATION FOR OIL AND GAS: ON-SHORE - WITH HATFIELD	EOEP Period 4	Centrum Badań Kosmicznych PAN
171.	EO BASED INFORMATION SERVICES FOR THE LAW ENFORCEMENT SECTOR	EOEP Period 4	Centrum Badań Kosmicznych PAN
172.	SEOM S2_4SCI LAND AND WATER - STUDY 3	EOEP Period 4	Centrum Badań Kosmicznych PAN

173.	SIMSPACE - TRAINING SIMULATION SYSTEM FOR CRISIS MANAGEMENT.POLISH TASK FORCE REFERENCE: PL2_051	EOEP Period 4	Centrum Badań Kosmicznych PAN
174.	SWARM4ANOM INVESTIGATION OF THE LINKAGE BETWEEN IONOSPHERIC PLASMA NIGHTTIME DENSITY ENHANCEMENTS AND MAGNETIC FIELD VARIABILITY	EOEP Period 4	Centrum Badań Kosmicznych PAN
175.	EGEP ID 71 - PHASE A/B1 SATELLITE STUDY	European GNSS Evolution Programme	Centrum Badań Kosmicznych PAN
176.	EGEP ID 89.12 GALILEO AND ACCELEROMETRY (GALAC)	European GNSS Evolution Programme	Centrum Badań Kosmicznych PAN
177.	EGEP ID 89:19 GNSS TECHNOLOGY AND SCIENCE AO - SLICE 2 -RE-ISSUE FOR STEP2GNSS-EOP: HIGH FREQUENCY DETERMINATION OF THE EARTH ORIENTATION PARAMETERS BY GNSS	European GNSS Evolution Programme	Centrum Badań Kosmicznych PAN
178.	EGEP ID 89:27 GNSS TECHNOLOGY AND SCIENCE AO - SLICE 2 -RE-ISSUE FOR STEP2 WITH GMV	European GNSS Evolution Programme	Centrum Badań Kosmicznych PAN
179.	ACTIVE DEBRIS REMOVAL FOR A SMALL SATELLITE MISSION	General Studies	Centrum Badań Kosmicznych PAN
180.	IONOSPHERIC SOUNDING FOR IDENTIFICATION OF PRE-SEISMIC ACTIVITY	General Studies	Centrum Badań Kosmicznych PAN
181.	SYSTEM ANALYSIS OF DEPLOYABLE COMPONENTS FOR MICRO LANDERS IN LOW GRAVITY ENVIRONMENT	General Studies	Centrum Badań Kosmicznych PAN
182.	E.DEORBIT MISSION. PHASE B1	GSTP Period 6 Element 1 Project	Centrum Badań Kosmicznych PAN
183.	OPS-SAT PHASE B2CDE (G637-002HS)	GSTP Period 6 Element 3	Centrum Badań Kosmicznych PAN
184.	PROBA-3 CORONOGRAPH PAYLOAD AND SCIENCE DATA CENTRE. PHASES CDE1	GSTP Period 6 Element 4 Sub- elem. 1	Centrum Badań Kosmicznych PAN

185.	1KG SAMPLE ACQUISITION SYSTEM FOR FAST SURFACE SAMPLING (NMP14-02MM)	Polish Industry Incentive Scheme	Centrum Badań Kosmicznych PAN
186.	FEASIBILITY STUDY OF LAND COVER CLASSIFICATION BASED ON SAR SENTINEL-1 IMAGES	Polish Industry Incentive Scheme	Centrum Badań Kosmicznych PAN
187.	MIXED SIGNAL ASIC CONTROLLER FOR DC-DC POWER CONVERTERS	Polish Industry Incentive Scheme	Centrum Badań Kosmicznych PAN
188.	POL SAT-AIS PHASE A	Polish Industry Incentive Scheme	Centrum Badań Kosmicznych PAN
189.	EXOMARS CASSIS POWER CONVERTER MODULE	PRODEX	Centrum Badań Kosmicznych PAN
190.	RPWI PHASE B2 - SRC PAS	PRODEX	Centrum Badań Kosmicznych PAN
191.	DEVELOPMENT OF KEY TECHNOLOGIES FOR FREQUENCY GENERATORS	Polish Industry Incentive Scheme	SPACEFOREST
192.	DEVELOPMENT OF 3D MLI AND 3D TEST BED SYSTEM FOR MLI PROPERTIES MEASUREMENTS	Polish Industry Incentive Scheme	SPACIVE SP. Z O.O.
193.	STARTIGER - DOCKING IMPENDER	Basic Technology	SSBV POLSKA SP. Z O.O.
194.	FEASIBILITY STUDY ON POLISH INDUSTRIAL CAPACITY TO MANUFACTURE AND SUPPLY A MULTI-MISSION SATELLITE PLATFORM SUITABLE FOR EARTH OBSERVATION REFERENCE MISSION	Polish Industry Incentive Scheme	THALES ALENIA SPACE POLSKA
195.	DEVELOPMENT OF HIGH RELIABILITY LASERS AT 461NM AND 689NM (SR LATTICE) AND 422NM (SINGLE TRAPPED SR ION)	Basic Technology	TOPGAN LTD.
196.	ALPHA GAN LASER DIODE MODULE SPACE ASSESSMENT	Polish Industry Incentive Scheme	TOPGAN LTD.
197.	GAIAGOSA: AN INTERACTIVE SERVICE FOR ASTEROID FOLLOW-UP OBSERVATIONS	Polish Industry Incentive Scheme	Uniwersytet Adama Mickiewicza
198.	SSA P2-NEO-VI NEO USER SUPPORT TOOLS	SSA Period 2 (2013-2016)	Uniwersytet Adama Mickiewicza
199.	DEVELOPMENT OF A EUROPEAN HSRL AIRBORNE FACILITY (MULTIPLY)	EOEP Period 4	Uniwersytet Warszawski

200.	IMPROVED AIR QUALITY MONITORING/FORECASTING FOR EASTERN EUROPEAN COUNTRIES AND NORWAY	EOEP Period 4	Uniwersytet Warszawski
201.	EGEP ID 89:21 GNSS TECHNOLOGY AND SCIENCE AO - SLICE 2 -RE-ISSUE FOR STEP2 WITH INTEGRICOM	European GNSS Evolution Programme	Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
202.	ID 35 IONOSPHERIC MONITORING EXPERIMENTATION PLAN INSTRUMENT DEVELOPMENT.ID66-3 : CCN2 TO CURRENT PO "IONOSPHERE MONITORING"	European GNSS Evolution Programme	Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
203.	IONOSPHERIC SOUNDING FOR IDENTIFICATION OF PRE-SEISMIC ACTIVITY	General Studies	Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
204.	HIGHER ORDER IONOSPHERIC MODELLING CAMPAIGNS FOR PRECISE GNSS APPLICATIONS HORION	Polish Industry Incentive Scheme	Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
205.	PRECISE IONOSPHERIC MODELLING FOR IMPROVED GNSS POSITIONING IN POLAND (PIOMFIPP)	Polish Industry Incentive Scheme	Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
206.	FOUNDING PROJECT PANOPTES - FEASIBILITY STUDY OF THE SOFTWARE TO TRACK AND DETECT NEAR EARTH OBJECTS (NEO)	Polish Industry Incentive Scheme	VRATIS SP. Z O.O.
207.	ARCHEO (ARCHAEOLOGICAL APPLICATION OF EARTH OBSERVATION TECHNIQUES)	Polish Industry Incentive Scheme	WASAT SP. Z O.O.
208.	SMARTHMA MOBILE PLATFORM FOR DEPLOYMENT OF HMA STANDARDISED SERVICES INTO DIFFERENT TYPES OF NON PC SYSTEM ENVIRONMENTS IN FRAME OF RSS ARCHITECTURE	Polish Industry Incentive Scheme	WASAT SP. Z O.O.
209.	WIMR WHERE IS MY ROVER?	Polish Industry Incentive Scheme	WASAT SP. Z O.O.
210.	GREEN BIROPELLANT APOGEE ROCKET ENGINE FOR FUTURE SPACECRAFT (GRACE)	Polish Industry Incentive Scheme	WB ELECTRONICS S.A.

211.	ANTENNA SYSTEM FOR RE-ENTRY BREAK-UP SATCOM MODULE AND ANTENNA TECHNOLOGY FOR RE- ENTRY VEHICLES	Polish Industry Incentive Scheme	WROCLAW UNIV OF TECHNOLOGY
------	---	--	-------------------------------

**) Opracowanie własne na podstawie danych z Europejskiej Agencji Kosmicznej*

Załącznik D: Lista polskich podmiotów, które uzyskały dofinansowanie z konkursów w obszarze SPACE programu Horyzont-2020 w latach 2014-2017

Lp.	Nazwa podmiotu	Tytuł projektu	Akronim	Konkurs	Termin realizacji
1	INSTYTUT MORSKI W GDANSKU	Pre-Operational Marine Service Continuity in Transition towards Copernicus	MyOcean FO	H2020-Adhoc-2014-20	01.10.2014-31.05.2015
2	JAKUSZ SP. Z O. O.	Piloting and upscaling the unique on site and mobile production plants for highly concentrated Hydrogen peroxide (HTP) production for space industry applications	EcoSpacePropulsion	H2020-SMEINST-1-2014	01.03.2015-31.05.2015
3	BLACK PEARLS INVESTMENTS SP Z O. O.	Polish Support to Innovation and Technology Incubation	POSITION	H2020-Galileo-2014-1	01.01.2015-31.12.2016
4	ELPROMA ELEKTRONIKA SP. Z O. O.	Demonstrator of EGNSS Services based on Time Reference Architecture	DEMETRA	H2020-Galileo-2014-1	01.01.2015-31.12.2016
5	KOZYRA REGINA MARIA	INUNDO - The European Flood Database	INUNDO	H2020-SMEINST-1-2016-2017	01.06.2016-30.11.2016
6	CENTRUM BADAŃ KOSMICZNYCH POLSKIEJ AKADEMII NAUK	Youth for Space Challenge - ODYSSEUS II	Odysseus II	H2020-COMPET-2014	01.01.2015-31.12.2017
7	NORTH THINPLY TECHNOLOGY SP Z O. O.	SANDWICH MATERIAL AND STRUCTURE	SMS	H2020-COMPET-2015	01.01.2016-31.12.2017

8	ASTRI POLSKA SP. Z O. O.	advanced Concept for laser uplink/ downlink Communication with space objects	C3PO	H2020-COMPET- 2014	01.06.2015- 30.09.2 017
		E-GNSS Knowledge Triangle	E-KnoT	H2020-Galileo- 2014-1	01.01.2015- 31.12.2 017
9	INSTYTUT PODSTA WOWYC H PROBLEM ÓW TECHNIKI POLSKIEJ AKADEMII NAUK	Cooperation Of Space NCPs as a Means to optimise Services under Horizon 2020	COSMOS202 0	H2020-COMPET- 2014	14.11.2014- 31.12.2 017
10	Blue Dot Solutions sp. z o. o.	SME-led Space Portal for Europe	HATCH	H2020-COMPET- 2017	
		Fulfilling enhanced Location Accuracy in the Mass-market through Initial Galileo services	FLAMINGO	H2020-GALILEO- GSA-2017-1	
11	POLITECHNIK A WARSZA WSKA	Operational Network of Individual Observation Nodes	ONION	H2020-EO-2015	01.01.2016- 31.12.2 017
12	KOSMONAUT A.NET SP. Z O. O.	Capacity building for aviation stakeholders, inside and outside the EU	CaBiAvi	H2020-Galileo- 2014-1	01.01.2015- 30.09.2 017
13	INSTYTUT GEODEZJI I KARTOGR AFII	Galileo-based solutions for urban freight transport	GALENA	H2020-Galileo- 2014-1	01.01.2015- 31.03.2 017
14	INSTYTUT LOTNICT WA	Hybrid Propulsion Module for transfer to GEO orbit	HYPROGEO	H2020-COMPET- 2014	01.02.2015- 31.01.2 018
15	SZKOŁA GŁÓWN A SŁUŻBY POŻARNI CZEJ	Mobile network for people's location in natural and man- made disasters	MOBNET	H2020-Galileo- 2015-1	01.01.2016- 28.02.2 018

16	UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEW ICZA W POZNAN IU	Small Bodies: Near and Far	SBNAF	H2020-COMPET- 2015	01.04.2016- 31.03.2 019
17	INSTYTUT OCHRO NY ROSLIN - PANSTW OWY INSTYTUT BADAWC ZY	Sentinels Synergy for Agriculture	SENSAGRI	H2020-EO-2016	01.11.2016- 31.10.2 019
18	AKADEMIA MORSKA W SZCZECI NIE	Search And Rescue Aid and Surveillance using High EGNSS Accuracy	SARA	H2020-GALILEO- GSA-2017-1	01.02.2018- 31.01.2 020
19	PRZEMYSŁOW Y INSTYTUT AUTOMA TYKI I POMIARÓW	Integrated 3D sensors suite	I3DS	H2020-COMPET- 2016	01.11.2016- 31.01.2 019
20	HERTZ SYSTEMS LTD SP. Z O. O.	Integrated 3D Sensors suite	I3DS	H2020-COMPET- 2017	01.11.2016- 31.01.2 019
21	OPTINAV SP. Z O. O.	First European System for Active Debris Removal with Nets	ADR1EN	H2020-SMEINST- 2-2014	01.04.2015- 30.09.2 017
22	SKA POLSKA SP. Z O. O.	First European System for Active Debris Removal with Nets	ADR1EN	H2020-SMEINST- 2-2015	01.04.2015- 30.09.2 017

www.polsa.gov.pl