



**Działalność badawczo-rozwojowa Sieci
Badawczej Łukasiewicz Instytut Lotnictwa**

Warszawa, 5.06.2023r.

MISJA

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Lotnictwa dostarcza najwyższej jakości usługi badawczo-rozwojowe dla lokalnych i globalnych partnerów przemysłowych w celu uzyskania bezpośrednich korzyści dla gospodarki kraju.



WIZJA

Do 2024 roku Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Lotnictwa stanie się jedną z wiodących jednostek badawczych w Europie w obszarach: projektowanie i badanie struktur lotniczych, technologie silników rakietowych oraz technologie autonomii i bezpieczeństwa bezzałogowych systemów latających.



INSTYTUT **DZISIAJ**

1500

NASZA KADRA

Zatrudniamy wysoko wyspecjalizowanych inżynierów oraz naukowców po najlepszych uczelniach krajowych i zagranicznych.

97

DOŚWIADCZENIE

Na naszą historię składają się pasja, zaangażowanie i doświadczenie naszych pracowników. Jesteśmy ważną częścią historii polskiego lotnictwa.

27

LABORATORIA

Posiadamy 27 wyspecjalizowanych laboratoriów, w tym 9 certyfikowanych.

8

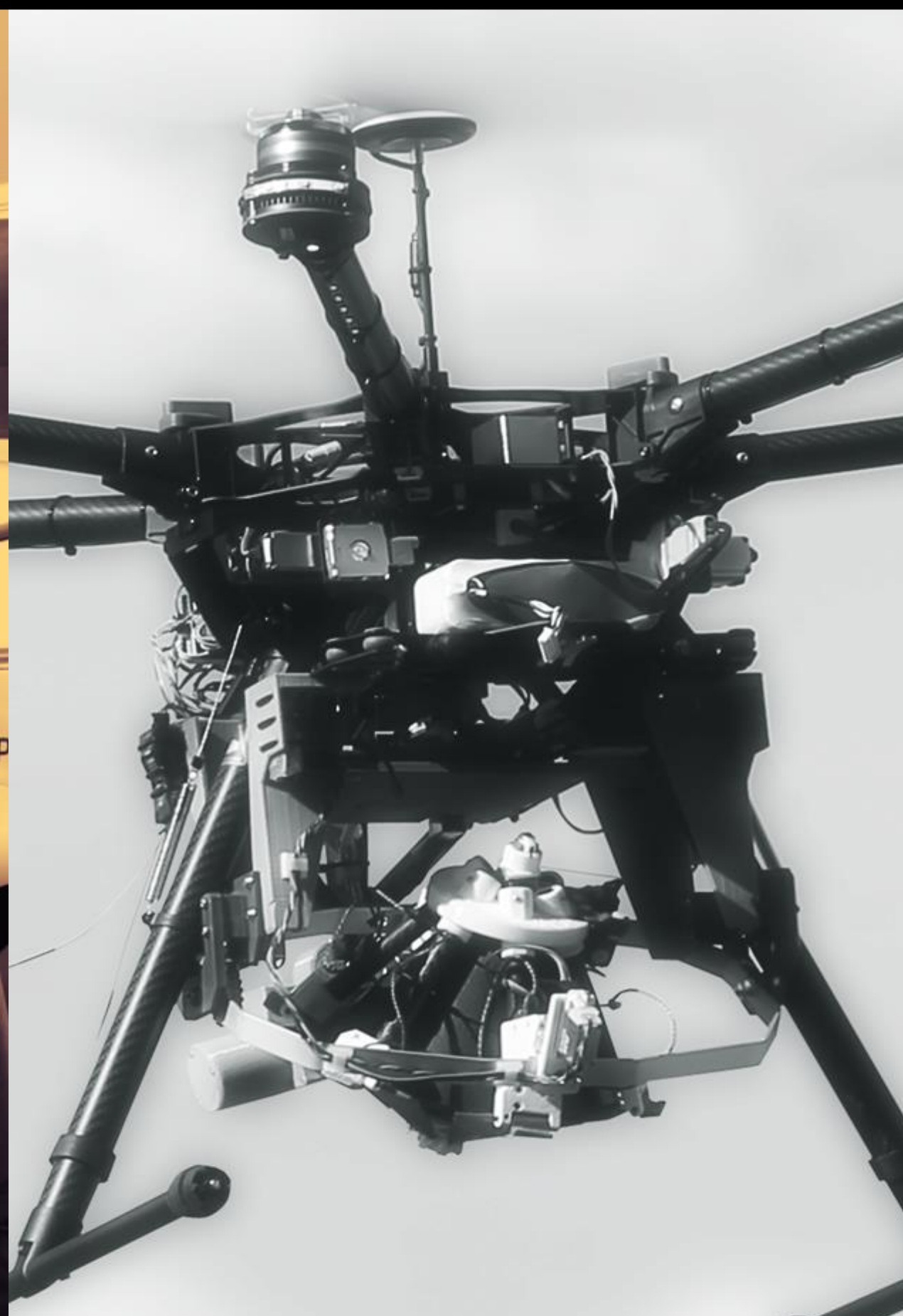
CENTRA BADAWCZE

W skład Instytutu wchodzi osiem centrów doskonałości, które odpowiadają potrzebom i kluczowym obszarom działania.

STRATEGICZNE OBSZARY BADAWCZE



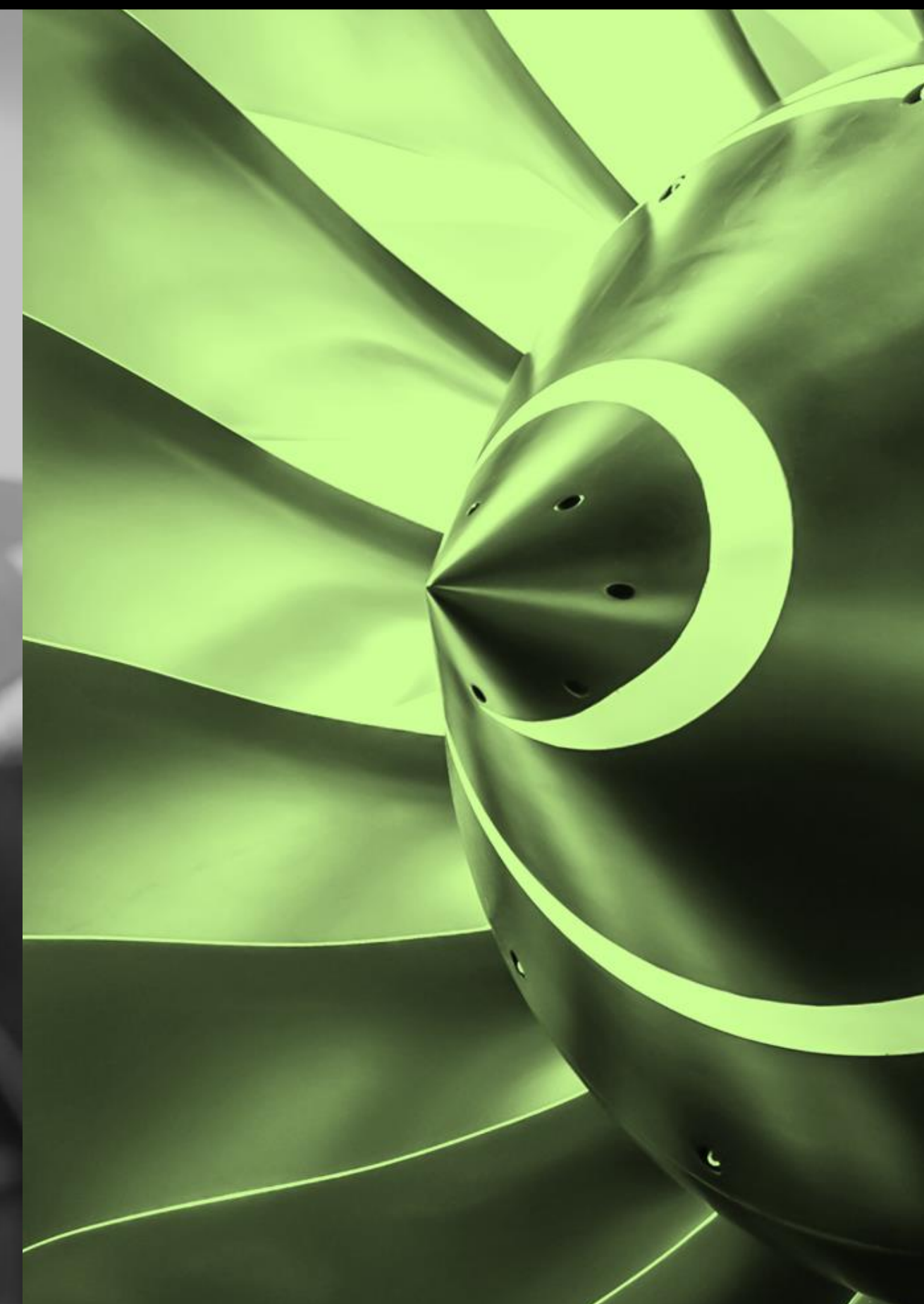
TECHNOLOGIE
LOTNICZE



TECHNOLOGIE
BEZZAŁOGOWE



TECHNOLOGIE
KOSMICZNE



PRACE BADAWCZO-ROZWOJOWE
DLA PRZEMYSŁU



Łukasiewicz Sieć Badawcza

1 KWIETNIA 2019

staliśmy się częścią Sieci Badawczej ŁUKASIEWICZ, rządowego projektu zrzeszającego polskie instytuty badawcze.

3. NAJWIĘKSZA SIEĆ W EUROPIE

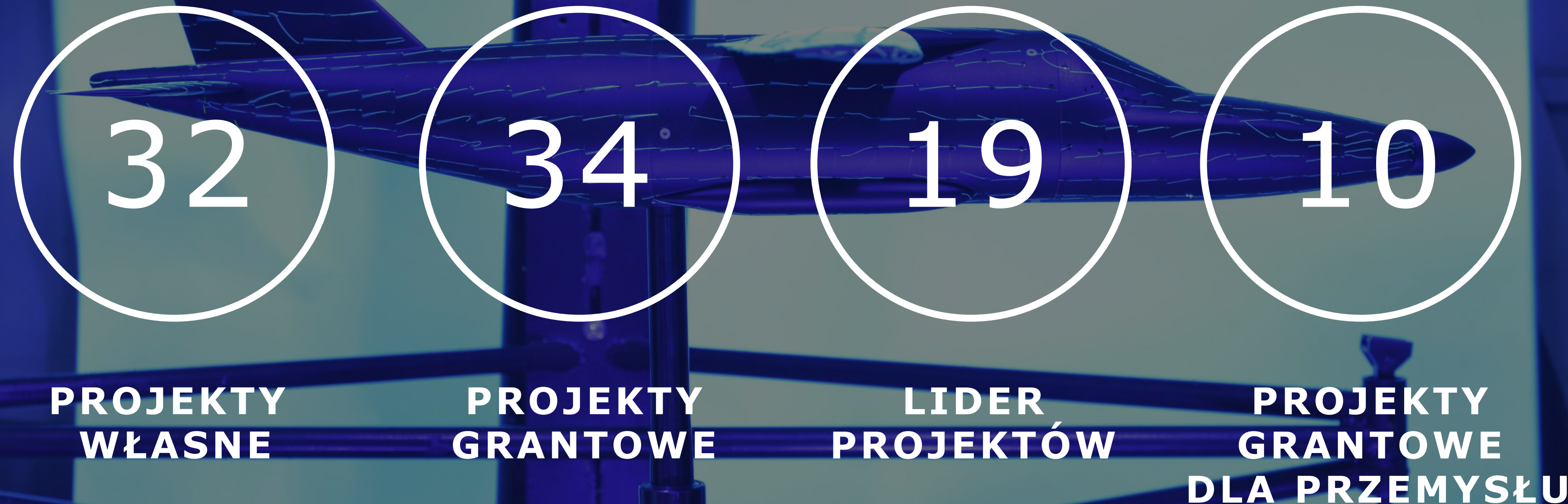
zatrudnia łącznie **4500 naukowców** w 12 miastach zlokalizowanych w całej Polsce.

22 INSTYTUTY

dostarcza atrakcyjne, kompletne i konkurencyjne rozwiązania biznesowe w obszarach: inteligentna i czysta mobilność, zrównoważona gospodarka i energia, transformacja cyfrowa oraz zdrowie.

NASZE PROJEKTY

Jesteśmy zaangażowani w projekty europejskie oraz krajowe z zakresu technologii lotniczych, kosmicznych, teledetekcyjnych, materiałowych oraz kompozytowych.



Stan na: luty 2023

Doświadczenie ILOT w projektach europejskich



Ogromne doświadczenie i możliwości

- 5 projektów w 5PR (od 2001 r.)
- 13 projektów w 6PR
- 19 projektów w 7PR
- 16 projektów w HE 2020 (5 jako lider, 11 w Clean Sky 2)



Nowa rola nadana przez Ministra Nauki

- Branżowy punkt kontaktowy ds. inteligentnej i ekologicznej mobilności
- Zapewnienie pomocy dla społeczności inteligentnej i ekologicznej mobilności
- Doradztwo w zakresie uczestnictwa w szkolnictwie wyższym



Clean Aviation

- **OFELIA** - Open Fan for Environmental Low Impact of Aviation
- **AMBER** - InnovAtive DeMonstrator for hyBrid-Electric Regional Application
- **HERA** - Hybrid Electric Regional Architecture Aircraft
- i **HERFUSE-** Innovative Fuselage/Empennage Design for Hybrid Electric Regional Aircraft



PROJEKTY LOTNICZE

STRUKTURY / TECHNOLOGIE MATERIAŁOWE

BSL / SYSTEMY TRANSPORTU

WARTOŚĆ PROJEKTÓW UE DLA INSTYTUTU: **6,6 MLN EURO**

WARTOŚĆ PROJEKTÓW PL: **42,3 MLN PLN**

11

EUROPEJSKIE

LATTE, TRAIL, IMOTHEP, COAST,
WINGPLUSE, X-TEAM D2D, CHRZĄSZCZ,
ASSURED UAM, HERA, AMBER, OFELIA



2

KRAJOWE

ISSLOT, M2PD



22

WŁASNE

I-31P, JAY, PPM-1-C, HAMHYB, SILENT
ROTOR, INTERNOISE, AEROELASTICITY,
INFUTECH, SHMTANK, GDN_{av}, JCW (2),
HotCal, HyDrive, TOPVTOL, DigiHybrid,
TRZEPAK, Smart Scan, ESIM, ROCKT, DHE,
Gn-FLOWLAB



PROJEKTY KOSMICZNE

TECHNOLOGIE RAKIETOWE / NAPĘDY SATELITARNE
MODUŁY DEORBITACYJNE / MATERIAŁY PĘDNE / TELEDETEKCJA

WARTOŚĆ PROJEKTÓW ESA DLA INSTYTUTU: **4,6 MLN EURO**

WARTOŚĆ PROJEKTÓW PL DLA INSTYTUTU: **76,1 MLN PLN**

15

EUROPEJSKIE

TLPD, FROG-H, SPRODEM, GRACE II,
MDT40, DSVD, DLVD, TVC, 20 NGBT, CAT
1N, HiToPaS, ASPIRER, EVACPRO,
ENCOMPASS, IoRaD



5

KRAJOWE

POLON, THCOAT, PIAST, FITOEXPORT,
SPOPS, HIPERGOL, SUB-COM



10

WŁASNE

N+ (2), Nadtlenek wodoru 98%+, PCTMS,
BURSZTYN 2K, ROCKT, Additive, MOLAR2,
UKRAK, AIRLID, TVAC, PAQUA/SE



ONERA



Nammo



Politechnika
Warszawska





Doświadczenia projektowe beneficjenta w ramach Działania 1.1 RPO WM

2014-2020 - Działalność badawczo-rozwojowa jednostek naukowych

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Lotnictwa

Fiszka 2018

Wniosek o wpisanie przedsięwzięcia do Kontraktu Terytorialnego 19 stron

Fiszka 2023

Wniosek o wydanie opinii dla przedsięwzięcia z zakresu infrastruktury badawczej, zgodnie z postanowieniami Kontraktu Programowego dla Województwa Mazowieckiego

I. TYTUŁ PRZEDSIĘWZIĘCIA:

II. DANE WNIOSKODAWCY

III. OPIS PRZEDSIĘWZIĘCIA (w każdym punkcie maks. 6000 znaków)

A. Uzasadnienie dla realizacji infrastruktury badawczej planowanej do wsparcia w ramach programu Fundusze Europejskie dla ... na lata 2021-2027

B. Opis zakresu rzeczowego przedsięwzięcia, wykazanie związku z posiadanymi zasobami infrastrukturalnymi

C. Harmonogram rzeczowo-finansowy projektu, trwałość przedsięwzięcia, założenia dotyczące przychodów wykorzystania infrastruktury do celów gospodarczych

D. Opis celów badawczych oraz programu badań realizowanych w oparciu o wnioskowaną infrastrukturę wraz z opisem koncepcji realizacji programu badawczego

E. Opis potencjału wnioskodawcy oraz opis proponowanej struktury własnościowej i operacyjnej infrastruktury

IV. Informacje dodatkowe wymagane przez Instytucję Zarządzającą (do ewentualnego doprecyzowania zakresu przez IZ - punkt nie jest przedmiotem oceny MFiPR i MEiN)

Studium wykonalności projektu Centrum Laboratoryjne Napędów Raketowych i Satelitarnych 126 stron

1. Wstępna analiza projektu	3
2. Wnioski	20
3. Definicja celów projektu	26
4. Identyfikacja projektu	34
5. Analiza wykonalności, analiza popytu oraz analiza opcji	41
5.1. Analiza wykonalności	41
5.2. Analiza popytu	44
5.3. Analiza opcji	56
5.4. Wybór wariantu realizacji projektu i jego charakterystyka	60
6. Analiza finansowa	69
6.1. Założenia i metodologia.....	69
6.2. Nakłady inwestycyjne i odtworzeniowe	70
6.3. Prognoza przychodów operacyjnych	72
6.4. Prognoza kosztów operacyjnych	73
6.5. Wartość rezydualna	80
6.6. Źródła finansowania projektu	80
6.7. Wskaźniki efektywności finansowej projektu	83
6.8. Analiza trwałości finansowej	84
7. Analiza kosztów i korzyści	92
8. Analiza instytucjonalna w tym trwałość projektu	96
9. Analizy specyficzne dla sektora b+r	104
10. Pomoc publiczna	115
11. Analiza oddziaływania projektu na środowisko	118
12. Indeksy i spisy	124

Agenda badawcza - 75 stron

1.	Wstęp.....	3
2.	Cele	5
3.	Zakres tematyczny przedsięwzięcia	6
3.1.	Obszar tematyczny 1 – Ekologiczne Napędy	8
3.1.1 -7	Zagadnienie badawcze 1.1-1.7.....	8-21
3.2.	Obszar tematyczny 2 – Technologie Raketowe.....	24
3.2.1-3.2.5.....		24-31
3.3.	Obszar tematyczny 3 – Deorbitacja Satelitów.....	34
3.3.1.	Zagadnienie badawcze 3.1-3.4.....	34-39
4.	Wykaz wnioskowanej inwestycji w nawiązaniu do planowanych zagadnień badawczych	40
5.	Podsumowanie i wnioski.....	75

WNIOSEK (37 stron)

A5. Krótki opis projektu

C2. Cel projektu i uzasadnienie potrzeby jego realizacji

C4. Komplementarność - powiązanie projektu z innymi

C5. Opis zadań w projekcie

F4. Źródła finansowania

ZP. Zamówienia publiczne

Postępowania o udzielenie zamówienia publicznego

Karta oceny – decyzja

Możliwość protestu

Decyzja z wykazem dokumentów, które należy dostarczyć

Umowa o dofinansowanie



Łukasiewicz
Instytut Lotnictwa

Projekt RPMA.01.01.00-14-d807/2020

CENTRUM LABORATORYJNE

NAPĘDÓW RAKIETOWYCH I SATELITARNYCH

Wnioskodawca: Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Lotnictwa

Adam Okniński, Anna Kasztankiewicz

AGENDA

Wprowadzenie

Potrzeba

Zakres

Korzyści

Wnioski i dyskusja



Łukasiewicz
Instytut Lotnictwa



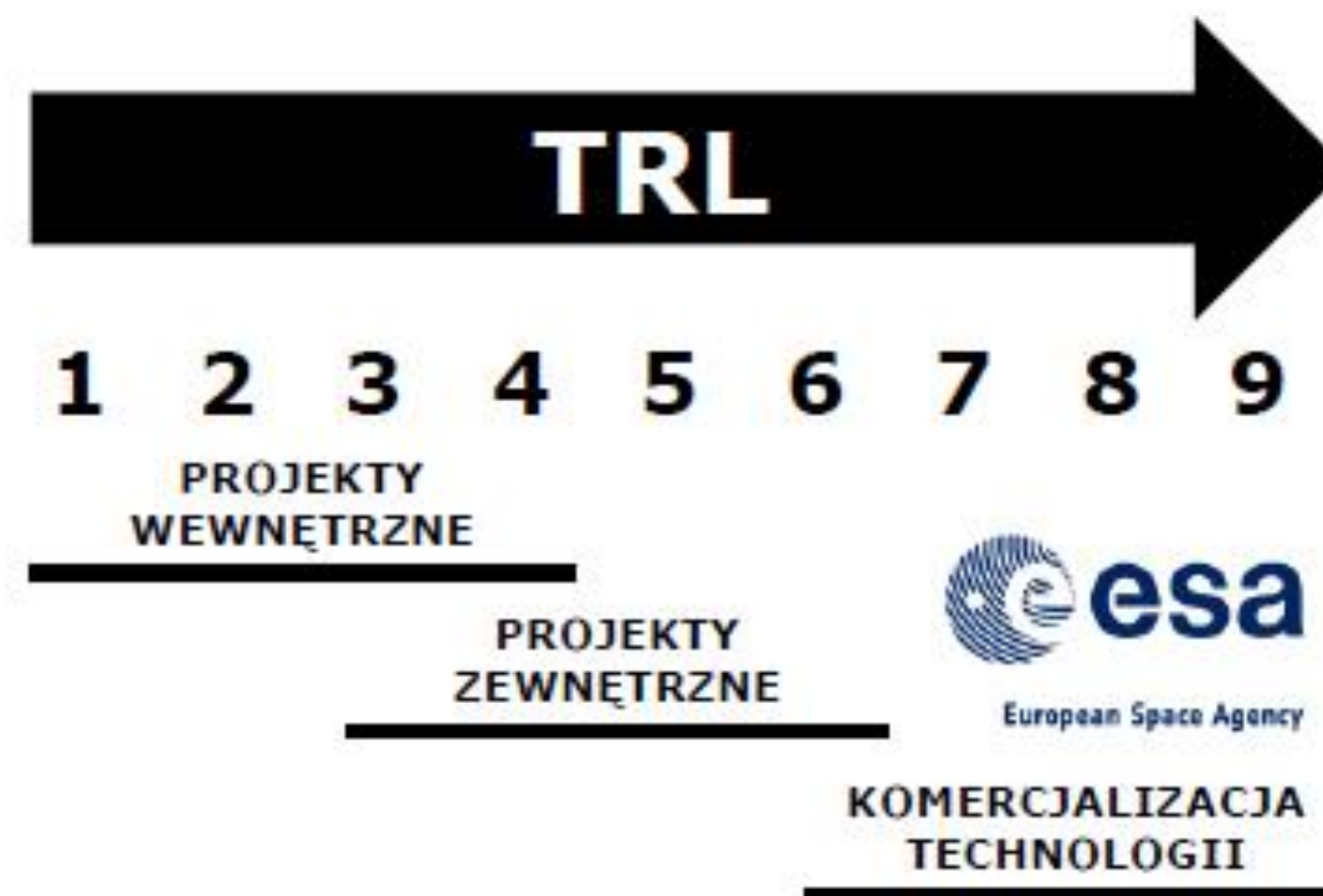


- **Ponad 400 miejsc pracy powstało w dziedzinie lotnictwa i kosmonautyki** dzięki Centrum Innowacyjnych Technologii Lotniczych i Kosmicznych (CITLiK) okres realizacji: 2013-2016 (dofinansowanie z Regionalnego Programu Operacyjnego WM)
- Obecnie w Instytucie **w obszarze technologii kosmicznych pracuje ponad 100 osób na stanowiskach merytorycznych**, w tym młoda kadra z doświadczeniem z pracy zagranicą (ESA, CERN, Airbus Defence & Space, RUAG Space, ISpace, Rolls-Royce etc.)
- Realizowane są prace między innymi dla **Europejskiej Agencji Kosmicznej, Komisji Europejskiej, Narodowego Centrum Badań i Rozwoju**
- **Specjalizacje: napędy kosmiczne, elektronika i sterowanie, teledetekcja**

NASZA STRATEGIA

ZAŁOŻENIA:

- ➔ Konkurencyjność na globalnym rynku B+R
- ➔ Wspieranie krajowego przemysłu
- ➔ Wdrożenie krajowych produktów (systemy napędowe satelitów i rakiety suborbitalne)



Nisze technologiczne wytypowano w ramach współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną

Obszary technologiczne są wybrane **na bazie analizy europejskiego rynku**

Niższe poziomy technologiczne są uzyskiwane poprzez środki statutowe, a kontynuacja prac jest realizowana ze zleceń komercyjnych

Kładziony jest nacisk na dywersyfikację środków finansowania

POTRZEBA



- **BRAK POSIADANIA HAMOWNI WYSOKOŚCIOWEJ (PRÓŻNIOWEJ) NAPĘDÓW RAKIETOWYCH I SATELITARNYCH W INSTYTUCIE ZNACZNIE OGRANICZA MOŻLIWOŚĆ REALIZACJI NOWYCH PROJEKTÓW W RAMACH STRATEGICZNEJ DOMENY DZIAŁALNOŚCI**
- **ZAPLECZE LABORATORYJNE NIE POZWALA NA REALIZACJĘ BADAŃ NAPĘDÓW KOSMICZNYCH W SZEREGU PROJEKTÓW RÓWNOLEGLE - OGRANICZENIE MOŻLIWOŚCI BADAWCZYCH I ROZWOJU**
- **PODWYŻSZENIE POZIOMU GOTOWOŚCI TECHNOLOGICZNEJ PONAD 4 WYMAGA ZAPLECZA, KTÓRE DO TEJ PORY NIE BYŁO DOSTĘPNE W POLSCE**



WYBRANI PARTNERZY PROJEKTÓW

MAŁE SATELITY:

- REALIZUJĄ CORAZ POWAŻNIEJSZE MISJE → **POTRZEBA DEDYKOWANYCH NAPĘDÓW**
- SĄ WYNOŚZONE PRZEZ MAŁE RAKIETY → **POTRZEBA ROZWOJU TECHNOLOGII ZOPTYMALIZOWANYCH POD MAŁE RAKIETY**
- BĘDĄ MUSIAŁY, TAK JAK WIĘKSZE SATELITY, BYĆ DEORBITOWANE → **POTRZEBA ROZWOJU NOWEGO TYPU NAPĘDU**

ZAKRES RZECZOWY PROJEKTU

- Hamownia wysokościowa (próżniowa) napędów kosmicznych z dedykowaną sterownią
- Laboratoria chemiczne klasy EX
- Laboratoria mechanizmów i systemów sterowania



**WZMOCNIENIE I UNOWOCZEŚNIENIE
INFRASTRUKTURY BADAWCZO-ROZWOJOWEJ**

OBSZARY AGENDY BADAWCZEJ

EKOLOGICZNE NAPĘDY



TECHNOLOGIE RAKIETOWE



DEORBITACJA SATELITÓW



OBSZAR 1: EKOLOGICZNE NAPĘDY



stężenie
99.99%



czystość
MIL-PRF-16005F



środowisko
ekologia



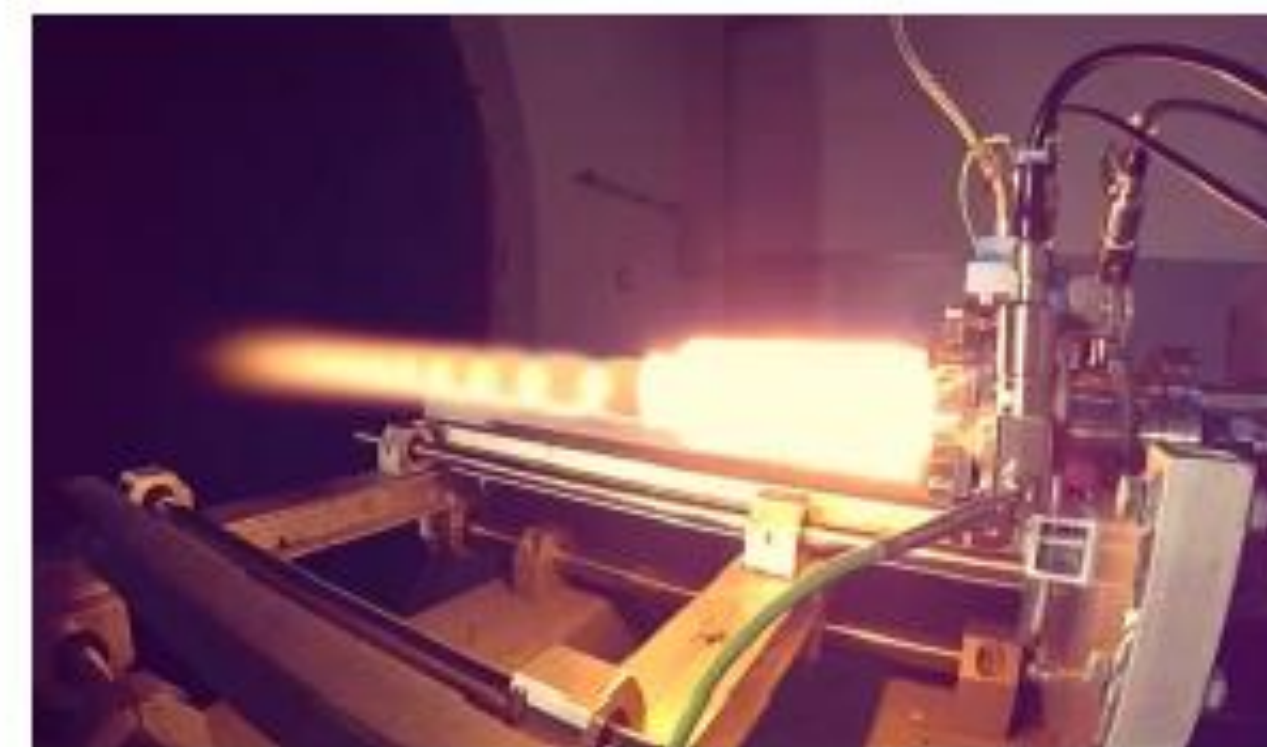
wykorzystywanie
niski koszt



obsługa
bezpieczeństwo



NADTLENEK WODORU



Źródło: ESA



- Perspektywa rozwoju komponentów i systemów lotnych
- Nowe laboratoria pozwolą na zastosowanie technologii w platformach satelitarnych, rakietach i lądownikach



Łukasiewicz
Instytut Lotnictwa

OBSZAR 2: **TECHNOLOGIE RAKIETOWE**

1

PIERWSZA NA ŚWIECIE
RAKIETA NA H₂O₂ (>98%)

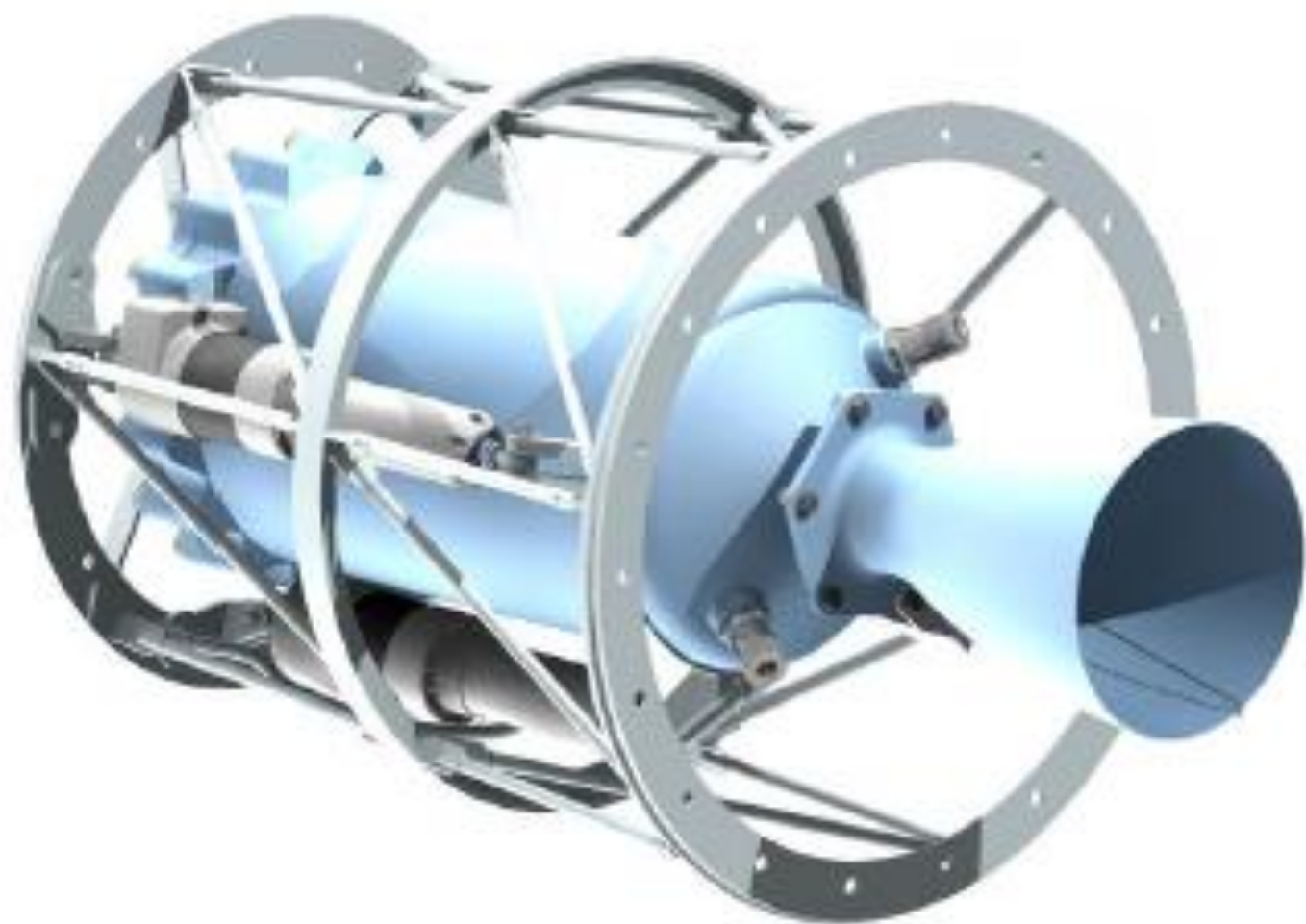
I miejsce
w kategorii „Przemysł”
MIĘDZYNARODOWE TARGI WYNALEZKÓW
I INNOWACJI INTARG 2018

Platyna – Katowice 2018
Brąz – Norymberga 2018
Srebro – Moskwa 2019



- Rozwój napędów, w tym silników hybrydowych
- Rozwój systemów sterowania rakiet suborbitalnych i nośnych
- 20 zgłoszeń patentowych (8 patentów) w ciągu ostatnich 5 lat
- Realizacja suborbitalnych eksperymentów naukowych i przemysłowych

OBSZAR 3: DEORBITACJA SATELITÓW



PRZEWODZENIE I REALIZACJA
SZEREGU PROJEKTÓW ESA



BRAK STAŁYCH PRODUKTÓW
SPALANIA (EKOLOGIA)



SILNIK NA STAŁY
MATERIAŁ PĘDNY



PLAN ROZWOJU GOTOWEGO
PRODUKTU

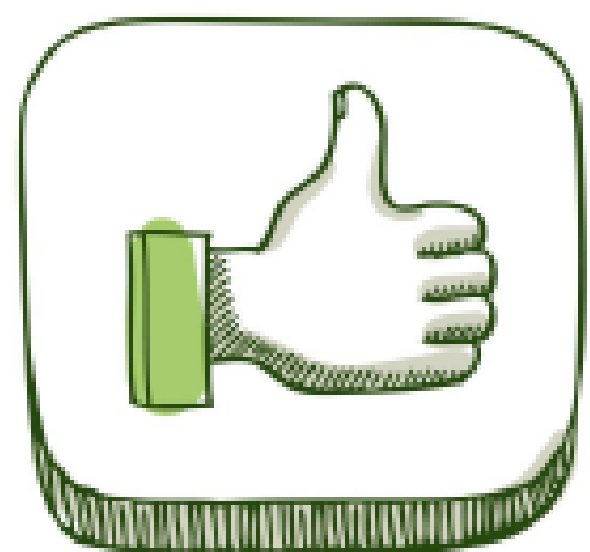
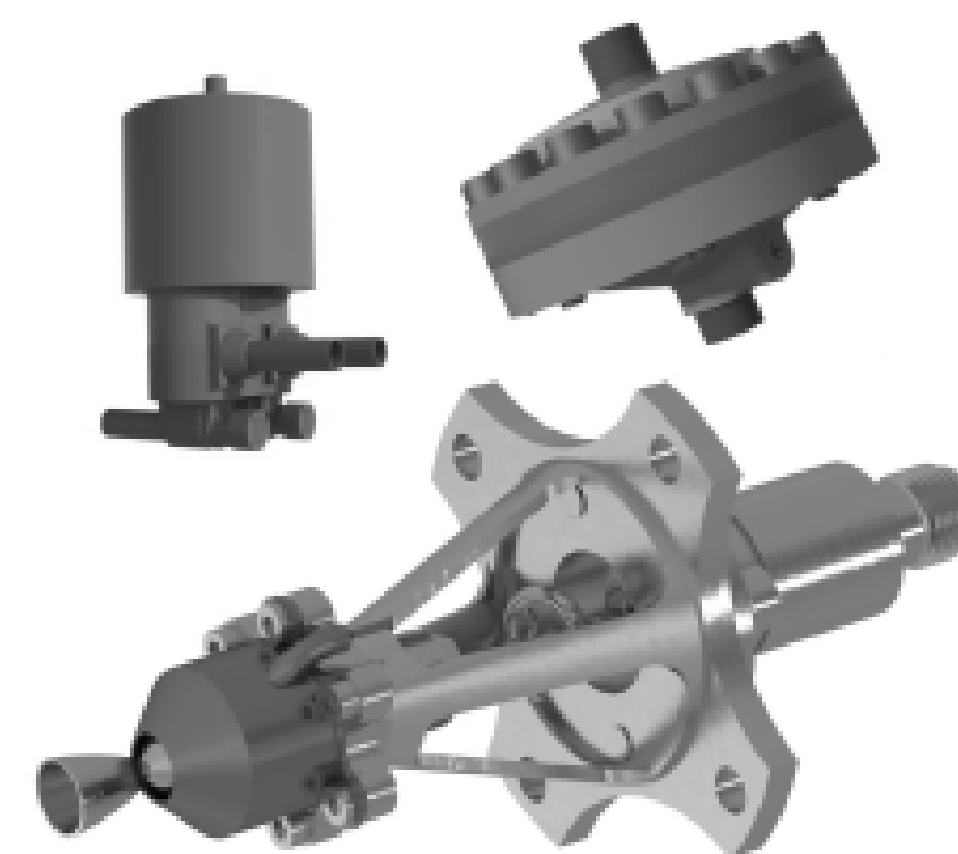
3000 SEKUND



ZGODNOŚĆ PROJEKTU Z POLITYKĄ INNOWACYJNĄ, KORZYŚCI

Zgodność z regionalnymi inteligentnymi specjalizacjami (m.in. „inteligentne systemy zarządzania”, podobszar tematyczny „kosmos”):

- Kierunek badań nr 20 – **Efektywne energetycznie systemy napędowe oraz bezpieczne, ekologiczne materiały pędne do zastosowań kosmicznych, technologie raketowe**, w tym cele: Efektywne energetycznie silniki satelitarne i raketowe, Ekologiczne materiały pędne, Podsystemy raket sondujących i nośnych
- Kierunek badań nr 21 – **Robotyka orbitalna i planetarna**, w tym cele: Technologie o parametrach niezbędnych do serwisowania satelitów oraz do usuwania śmieci kosmicznych, Technologie sterowania pozycją i orientacją satelitów
- Kierunek badań nr 23 – **Rozwiązania w zakresie budowy, integracji i diagnostyki małych satelitów (do 100 kg)**, w tym cel: Budowa i rozwój systemów dla satelitów



1. **WZROST INNOWACYJNOŚCI I POPRAWA KONKURENCYJNOŚCI WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO, A TAKŻE ZWIĘKSZENIE TRANSFERU INNOWACJI W REGIONIE DZIĘKI ROZWOJOWI INFRASTRUKTURY NAUKOWO-BADAWCZEJ W OBSZARZE NOWOCZESNYCH TECHNOLOGII NAPĘDÓW KOSMICZNYCH**
2. **POSZERZENIE MOŻLIWOŚCI REALIZACJI PRAC NA RZECZ SEKTORA PRZEDSIĘBIORSTW**
3. **ZWIĘKSZENIE MOŻLIWOŚCI REALIZACJI PROJEKTÓW W RAMACH WSPÓŁPRACY MIĘDZYNARODOWEJ**
4. **ZBLIŻENIE WYNIKÓW PRAC B+R DO PRIORYTETOWYCH POTRZEB GOSPODARKI**
5. **WYKORZYSTANIE POTENCJAŁU REGIONU W ZAKRESIE TECHNOLOGII KOSMICZNYCH I UMOŻLIWIENIE ROZWOJU W PEŁNI POLSKICH KOMPONENTÓW I SYSTEMÓW NAPĘDOWCH DO WYKORZYSTANIA NA ORBICIE**

WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE A TECHNOLOGIE KOSMICZNE

➤ **PONAD 20 KRAJOWYCH PODMIOTÓW PRACUJE W KONSORCJACH ESA W PROJEKTACH Z DOMENY NAPĘDÓW KOSMICZNYCH → 10 Z NICH JEST Z MAZOWSZA**

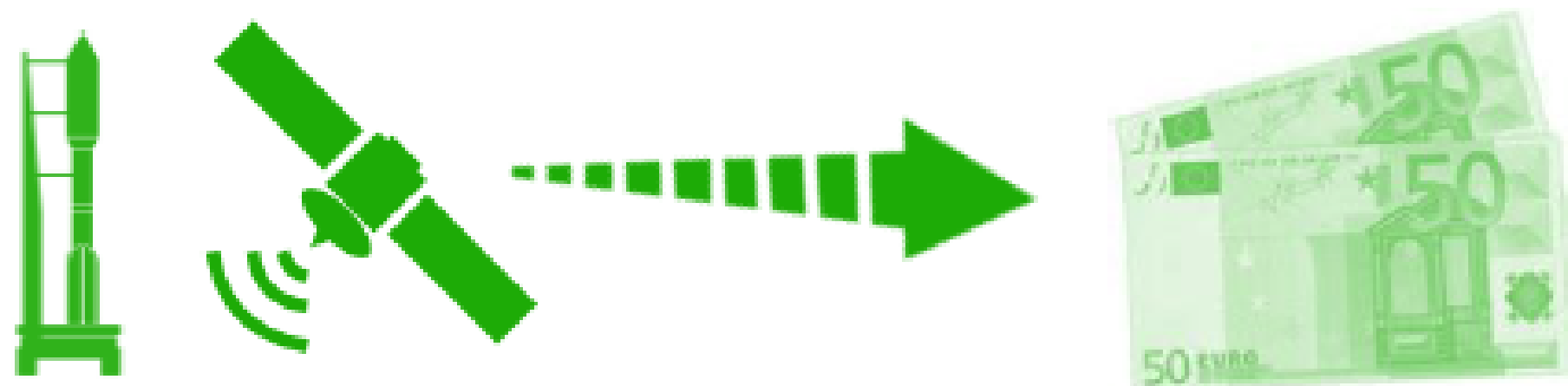
➤ **NAPĘDY KOSMICZNE TO DOMENA O WYSOKIM ZWROCIE Z INWESTYCJI**



➤ **KLUCZOWE PODMIOTY W POLSCE PRETENDUJĄCE DO ROZWOJU CAŁYCH SYTEMÓW KOSMICZNYCH ZNAJDUJĄ SIĘ NA TERENIE WOJEWÓDZTWA MAZOWIECKIEGO**

➤ **PONAD 80% OBROTÓW POLSKIEGO SEKTORA KOSMICZNEGO PRZYPADA NA WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE**

➤ **SZEREG WIODĄCYCH W SEKTORZE PODMIOTÓW ZNADUJE SIĘ NA OBSZARACH SUBREGIONALNYCH**



WPŁYW PROJEKTU NA ROZWÓJ GOSPODARCZO-SPOŁECZNY

- ➔ Umożliwienie realizacji bardziej zaawansowanych prac B+R, które są tym samym bliższe docelowym produktom i zastosowaniu przemysłowemu, **zwiększając zakres współpracy z lokalnym przemysłem** (w tym MŚP)
- ➔ Nacisk na innowacyjność, środowisko i współpracę regionalną i zwiększenie świadomości społecznej wpływu projektu na **zrównoważony długofalowy rozwój regionu i kraju** i zbieżność z ideą gospodarki zrównoważonej
- ➔ Wpływ bezpośredni i pośredni na kilka aspektów życia społecznego (rynek pracy w sektorze wysokich technologii, **podnoszenie kwalifikacji**, przeciwdziałanie wykluczeniu społecznemu, wzrost zainteresowania nauką i techniką)
- ➔ Projekt jest **naturalnym inkubatorem wiedzy i umiejętności praktycznych** młodych inżynierów i naukowców oraz wspomaga budowę sieci kontaktów w społeczności branżowej
- ➔ **Zaangażowanie uczelni** (prowadzenie wykładów dla danych specjalizacji technicznych, realizacja doktoratów wdrożeniowych, wspieranie kół naukowych realizacja programu praktyk i staży w zakresie napędów kosmicznych dla około 20 osób rocznie)
- ➔ Zaangażowanie partnerów społecznych, dialog i **współpraca z organizacjami pozarządowymi** (m.in. Polskie Towarzystwo Rakietowe, Polskie Stowarzyszenie Profesjonalistów Sektora Kosmicznego, Związek Pracodawców Sektora Kosmicznego)



Współpraca z uczelniami i firmami:

prace dyplomowe
wykłady, laboratoria
udział w projektach międzynarodowych
praktyki, staże

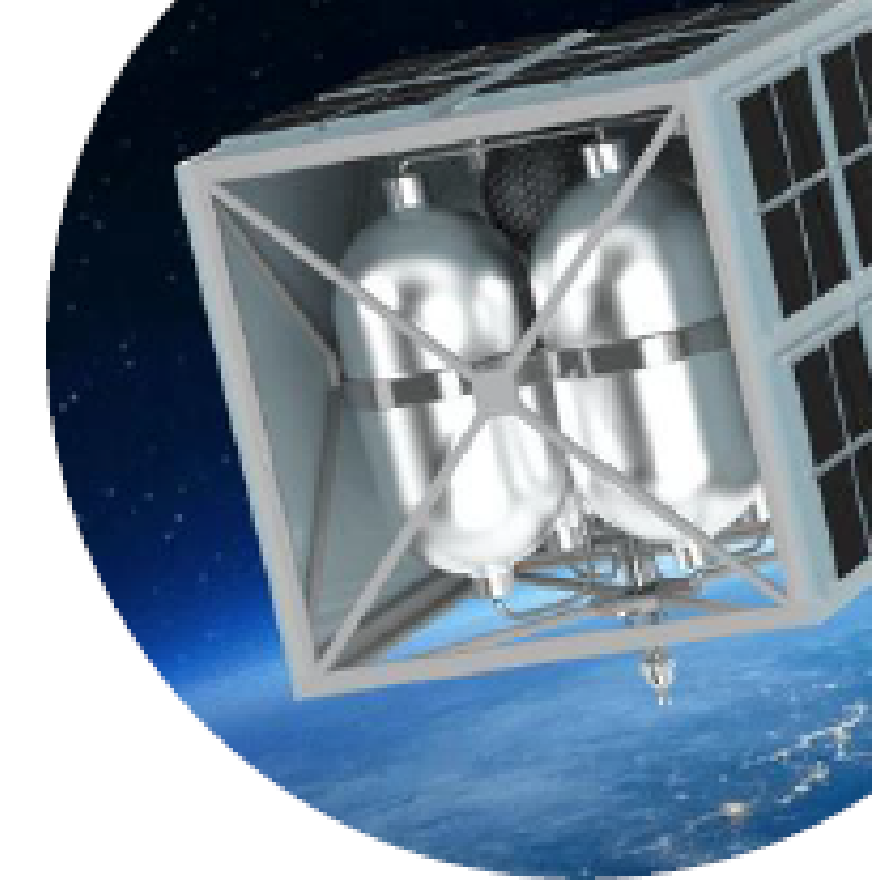
WNIOSKI

5

Zagadnienia w agendzie badawczej zostały zdefiniowane w ramach **5 priorytetowych kierunków badań, zgodnych z regionalnymi inteligentnymi specjalizacjami województwa mazowieckiego**

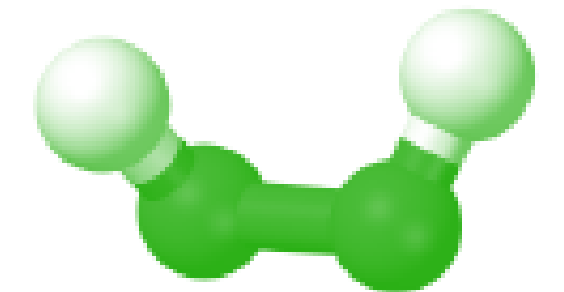
Planowana nowa infrastruktura, w tym przede wszystkim aparatura, oraz wskazany zakres prac B+R są **wynikiem szczegółowej analizy celów i potrzeb** związanych z obiecującymi niszami technologicznymi

B+R



Dalsze **wykorzystanie istniejącego w regionie** potencjału i **sprostanie zapotrzebowaniu polskiej i europejskiej nauki i przemysłu** wymaga rozbudowy zaplecza laboratoryjnego

Realizacja przedsięwzięcia spowoduje **zwiększenie bezpieczeństwa prac** i umożliwi **osiągnięcie wyższych poziomów technologicznych** projektów



Realizacja projektu umożliwi uzupełnienie zaplecza niezbędnego, **aby polska nauka i przemysł wykorzystaly niepowtarzalną szansę na odegranie dużej roli** w nowych generacjach napędów satelitarnych i raketowych

Istnieją plany realizacji **licznych zastosowań prac B+R w gospodarce:** zarówno w dziedzinie technologii kosmicznych, jak i innych obszarach cywilnych



Skoordynowane działania i wsparcie RPO WM umożliwią wejście mazowieckich podmiotów do prestiżowej grupy organizacji rozwijających **technologie lotnych komponentów misji kosmicznych**



Łukasiewicz
Instytut Lotnictwa

AL. KRAKOWSKA 110/114, 02-256 WARSZAWA

+48 22 846 00 11 | ILOT@ILOT.LUKASIEWICZ.GOV.PL

ILOT.LUKASIEWICZ.GOV.PL

