

LABORATORIA NEW SPACE

WYDZIAŁ TECHNOLOGII KOSMICZNYCH AGH



HABITAT

SYMULACJA ZAŁOGOWYCH
MISJI KOSMICZNYCH



CZŁOWIEK • TECHNOLOGIE • PROCEDURY



SYMULATOR WARUNKÓW PANUJĄCYCH NA KSIĘŻYCU

SYMULACJA
MISJI KSIĘŻYCOWYCH



ŚRODOWISKO • TESTY • NIEZAWODNOŚĆ



LABORATORIUM SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH

DO MISJI
SATELITARNYCH



KOMUNIKACJA • DANE • ŁĄCZNOŚĆ

Agata Harasymczuk, Karol Seweryn, Krzysztof Grabowski



Faculty of Space
Technologies



RESEARCH
UNIVERSITY
EXCELLENCE INITIATIVE
Ministry of Science
and Higher Education



CENTRUM
TECHNOLOGII
KOSMICZNYCH
AGH

Laboratoria NEW SPACE w Małopolsce

Unikalne połączenie krytycznych technologii w jednej lokalizacji

- Zwiększenie autonomii, konkurencji, prestiżu województwa
- Bezpośredni i ekonomiczny dostęp do testowania technologii wynoszonych na orbitę i dalej, konsulting, szkolenia, budowanie kadry eksperckiej
- Tworzenie i testowanie **nowych technologii krytycznych dla przetrwania** w sytuacjach kryzysowych
- Akcelerator komercjalizacji technologii dual-use
- Rozwój ekosystemu **"doliny kosmicznej"**



AGH ma obecnie największe doświadczenie w realizowaniu projektów na orbitę,
na Międzynarodową Stację Kosmiczną i na Księżyc

j@ HABITAT

LAB ORATORIUM MISJI KOSMICZNYCH

CZYM JEST LABORATORIUM?

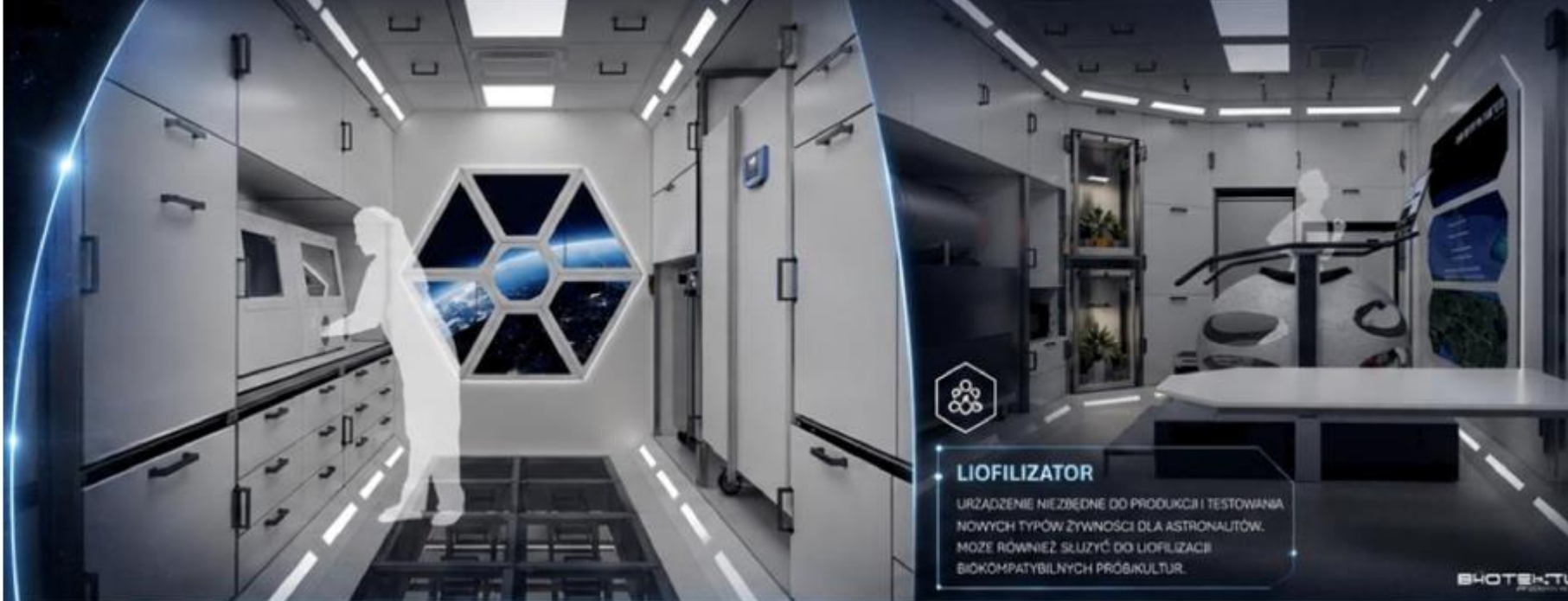
Habitat będzie analogowym ośrodkiem zaopiekowania misji kosmicznych rozwijanym na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Umożliwi symulację warunków pozaziemskich w celu badania zachowania człowieka oraz testowania technologii przeznaczonych do izolowanych środowisk ekstremalnych oraz przyszłych misji kosmicznych.

CEL

Wsparcie rozwoju i walidacji procedur, technologii oraz eksperymentów związanych z zaopiekowaniem misjami kosmicznymi - w tym dla niszowej ordy okoloświatowej oraz przyszłych misji księżycowych - a także szkolenie analogowych astronautów w kontrolowanych warunkach izolacji.

KORZYŚCI

- Umożliwia realistyczną symulację warunków misji kosmicznych na Ziemi w środowisku z ograniczonymi zasobami
- Wspiera testowanie i udoskonalanie technologii oraz eksperymentów kosmicznych, w szczególności systemów podtrzymywania życia
- Dostarcza wiedzy na temat psychologicznych i fizjologicznych reakcji człowieka w izolacji
- * Zwiększa gotowość projektów kosmicznych poprzez podnoszenie poziomu gotowości technologicznej (TRL)
- Wzmacnia współpracę pomiędzy nauką, przemysłem oraz środowiskiem badań kosmicznych



CZŁOWIEK

BADANIA • SZKOLENIA • ROZWÓJ



TECHNOLOGIE

TESTY • WALIDACJA • INNOWACJE



PRZYSZŁOŚĆ

MISJE • ODKRYCIA • WSPÓŁPRACA



ZASTOSOWANIE HABITATU

W KONTEKŚCIE DUAL-USE (PODWÓJNEGO ZASTOSOWANIA)

ZAKRES WYKORZYSTANIA

Habitat, jako zaawansowana infrastruktura badawcza rozwijana z myślą o misjach kosmicznych (w tym programie Artemis i przyszłych habitatów księżycowych), znajduje również zastosowanie w obszarach pozakosmicznych, wymagających pracy w warunkach izolacji i środowiskach ekstremalnych.

KLUCZOWE OBSZARY DUAL-USE



SZKOLENIA SŁUŻB MUNDUROWYCH – możliwość prowadzenia realistycznych treningów w warunkach odosobnienia, stresu i ograniczonych zasobów



BEZPIECZEŃSTWO I ZARZĄDZANIE KRYZYSOWE – testowanie procedur oraz technologii wspierających funkcjonowanie ludzi w sytuacjach zagrożeń



MEDYCYNĄ I FIZJOLOGIA EKSTREMALNA – badania nad reakcjami organizmu w izolacji oraz rozwój rozwiązań dla medycyny ratunkowej i pola walki



SYSTEMY PODTRZYMYWANIA ŻYCIA – rozwój i walidacja technologii mających zastosowanie zarówno w kosmosie, jak i w środowiskach niedostępnych (np. katastrofy, akcje ratownicze)

**ZNACZENIE DLA REGIONU
I ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ**



**WZMACNIANIE POTENCJAŁU
INNOWACYJNEGO I BADAWCZEGO
REGIONU**



**ROZWÓJ TECHNOLOGII
ZWIĘKSZAJĄCYCH
BEZPIECZEŃSTWO PUBLICZNE**



**BUDOWANIE WSPÓŁPRACY
MIĘDZY NAUKĄ, PRZEMYSŁEM
A SŁUŻBAMI PAŃSTWOWYMI**



SPÓJNOŚĆ PROJEKTU

Rozszerzenie zakresu badań oraz aktualizacja harmonogramu stanowią naturalne rozwinięcie projektu. Podstawowe cele i funkcje Habitatu pozostają niezmiennie i są w pełni zgodne z pierwotnymi założeniami w obszarze technologii kosmicznych oraz analogowych misji kosmicznych.





ZASTOSOWANIE HABITATU W KONTEKŚCIE BIZNESOWYM

ZAKRES WYKORZYSTANIA

Habitat jako zaawansowana infrastruktura badawczo-testowa stanowi unikalne środowisko do współpracy z sektorem prywatnym w obszarze rozwoju, walidacji i komercjalizacji technologii w warunkach symulujących środowiska ekstremalne.

KLUCZOWE OBSZARY WSPÓŁPRACY Z BIZNESEM



TESTOWANIE I ROZWÓJ TECHNOLOGII (R&D)

Możliwość weryfikacji produktów i rozwiązań w kontrolowanych warunkach izolacji (m.in. systemy autonomiczne, IoT, robotyka, AI)



PRZEMYSŁ KOSMICZNY I HIGH-TECH

Wsparcie dla firm rozwijających technologie dla sektora space (ISS, Artemis, misje księżycowe)



MEDYCYNĄ I BIOTECHNOLOGIA

Testowanie rozwiązań z zakresu telemedycyny, monitorowania zdrowia oraz systemów podtrzymywania życia



PRZEMYSŁ ENERGETYCZNY I ŚRODOWISKOWY

Rozwój i walidacja technologii efektywności energetycznej, gospodarki zasobami i zamkniętych obiegów (np. woda, powietrze)



SZKOLENIA I SYMULACJE DLA BIZNESU

Programy dla kadry zarządzającej i zespołów operujących w warunkach wysokiej presji i ograniczonych zasobów



KORZYŚCI DLA PRZEDSIĘBIORSTW

- Redukcja ryzyka wdrożeniowego poprzez testy w realistycznych warunkach
- Przyspieszenie procesu innowacji i komercjalizacji (wzrost TRL)
- Dostęp do unikalnej infrastruktury badawczej i kompetencji naukowych
- Możliwość budowy przewagi konkurencyjnej w sektorach deep-tech



ZNACZENIE GOSPODARCZE

- Wsparcie rozwoju nowoczesnych branż i startupów technologicznych
- Przyciąganie inwestycji i partnerstw międzynarodowych
- Transfer wiedzy między nauką a przemysłem



SPÓJNOŚĆ PROJEKTU

Rozszerzenie funkcji biznesowych Habitat u stanowi naturalne uzupełnienie jego podstawowej roli badawczej, pozostając w pełnej zgodności z założeniami projektu w obszarze technologii kosmicznych i infrastruktury dla analogowych misji kosmicznych.



BADANIA



INNOWACJE



KOMERCJALIZACJA



WSPÓŁPRACA



PRZYSZŁOŚĆ

LABORATORIA NEW SPACE

SYMULATOR WARUNKÓW PANUJĄCYCH NA KSIĘŻYCU

Eksperymenty dziś. Misje jutro.

CO POTRAFI?

Pozwala na badania systemów przeznaczonych do eksploracji i eksploatacji Księżyca w zakresie:

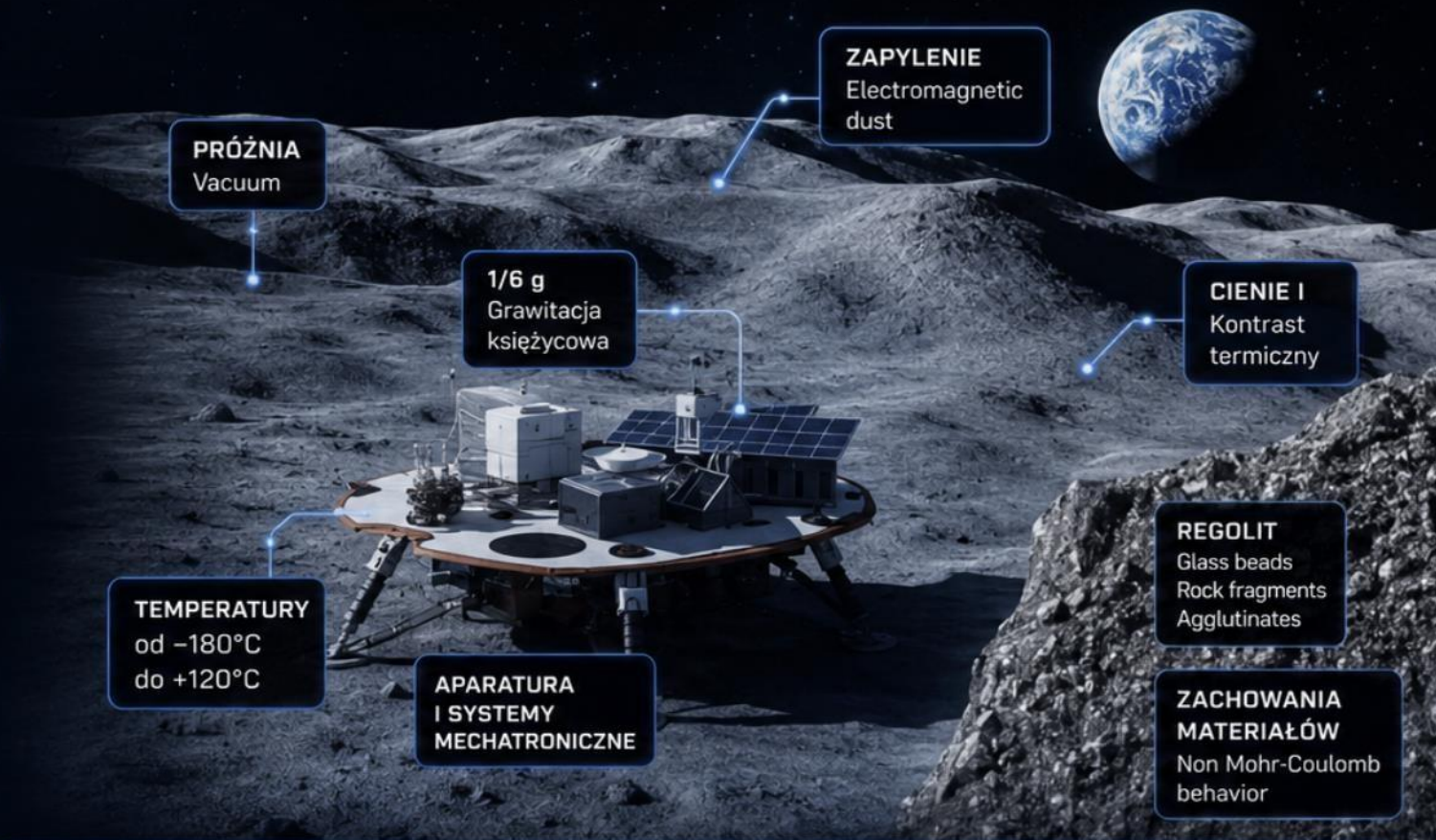


CO MOŻEMY TESTOWAĆ?



DLACZEGO TO WAŻNE?

Symulator umożliwia prowadzenie badań w realistycznych, księżycowych warunkach środowiskowych – od próżni i ekstremalnych temperatur, przez regolit i zapylenie, po promieniowanie elektromagnetyczne. Dzięki temu testowane systemy są lepiej przygotowane do przyszłych misji.



Realistyczne warunki



Dane godne zaufania



Gotowi na Księżyc



ŚRODOWISKO

Ekstremalne warunki
księżycowe

TESTY

Komponentów
i systemów

NIEZAWODNOŚĆ

Gotowość na misję
księżycową

PRZYSZŁOŚĆ

Technologie dla eksploracji
i eksploatacji Księżyca

ZASTOSOWANIE SYMULATORA WARUNKÓW PANUJĄCYCH NA KSIĘŻYCU W KONTEKŚCIE DUAL-USE



Symulator warunków panujących na Księżycu a w szczególności jego kluczowy komponent – **brudna komora termiczno-próżniowa** – można zakwalifikować jako **technologię podwójnego zastosowania**. W szczególności w brudnej komorze próżniowej, która charakteryzuje się dużą wydajnością pomp próżniowych, można będzie prowadzić testy podsystemów rakiet i samolotów stratosferycznych operujących w zakresach niskich ciśnień (ale nie próżni) czyli w trakcie przejścia pomiędzy 15 – 80 km nad powierzchnią Ziemi. Strefa ta ma istotne znaczenie dla poprawnego ruchu systemów raketowych i stratosferycznych, a podsystemy w niej pracujące muszą być testowane w warunkach relewantnych do czego brudna komora próżniowa się dobrze nadaje.



ZASTOSOWANIE DUAL-USE



SPACE

Testy podsystemów rakiet, lądowików i satelitów w warunkach księżycowych.



DEFENCE / AVIATION

Testy podsystemów rakiet i samolotów stratosferycznych w niskich ciśnieniach (15–80 km nad Ziemią).

KORZYŚCI



Realistyczne warunki testów księżycowych i stratosferycznych



Wsparcie dla innowacji kosmicznych i obronnych



Zwiększenie niezawodności i bezpieczeństwa systemów



Szybszy rozwój technologii o podwójnym zastosowaniu

SYMULATOR WARUNKÓW PANUJĄCYCH NA KSIĘŻYCU

OTOCZENIE GOSPODARCZE



KONTEKST BIZNESOWY

Realistyczne testowanie technologii w warunkach księżycowych to klucz do redukcji ryzyka, skrócenia czasu wdrożenia i zwiększenia przewagi konkurencyjnej na dynamicznie rozwijającym się rynku eksploracji Księżyca i przestrzeni kosmicznej.

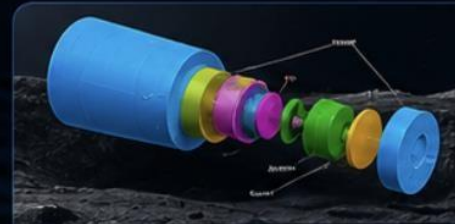


ZASTOSOWANIA BIZNESOWE



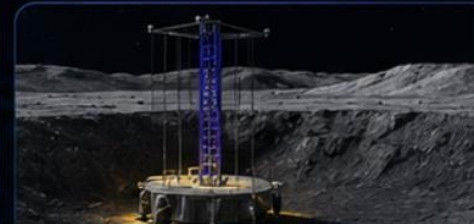
TECHNOLOGIE ROBOTYCZNE

Testowanie systemów autonomicznych i manipulatorów w realistycznych warunkach księżycowych.



TECHNOLOGIE POZWALAJĄCE NA PRZETRWANIE NOCY KSIĘŻYCOWEJ

Weryfikacja systemów magazynowania energii, zarządzania ciepłem i niezawodności w długotrwałych okresach ciemności.



ZASILANIE NA POWIERZCHNI KSIĘŻYCA

Testy infrastruktury energetycznej oraz systemów dystrybucji i magazynowania energii w trudnych warunkach.



WSPARCIE PROGRAMÓW KOSMICZNYCH

Wkład w międzynarodowe programy księżycowe, w tym NASA Artemis – dostawa i walidacja technologii.



LOTNISKA KSIĘŻYCOWE

Projektowanie i testowanie lądowisk, platform startowych i systemów nawigacyjnych.



INFRASTRUKTURA KOSMICZNA

Testowanie materiałów i rozwiązań dla baz, habitatów i systemów podtrzymywania życia.

KORZYŚCI DLA BIZNESU



Redukcja ryzyka technologicznego



Skrócenie czasu do komercjalizacji



Wzrost niezawodności i trwałości produktów



Dostęp do rosnącego rynku eksploracji Księżyca



Partnerstwa z liderami sektora kosmicznego



LABORATORIUM SYSTEMÓW TELEINFORMATYCZNYCH



CZYM JEST LABORATORIUM?

Laboratorium Systemów Teleinformatycznych będzie zaawansowaną infrastrukturą badawczo-rozwojową rozwijaną na Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie, dedykowaną technologiom komunikacji **satelitarnej**, **cyberbezpieczeństwa** oraz przetwarzania danych dla sektora kosmicznego i infrastruktury krytycznej.

Laboratorium umożliwi opracowywanie, testowanie i walidację nowoczesnych systemów teleinformatycznych wykorzystywanych w misjach kosmicznych, w tym komunikacji z satelitami na orbitach LEO, łączności optycznej (FSO) oraz bezpiecznych technologii transmisji danych.

Infrastruktura obejmie **stację naziemną** pracującą w **pasmach S/X**, **optyczną stację komunikacji laserowej** oraz **centrum kontroli misji** wraz z zapleczem obliczeniowym i laboratoryjnym.



CEL

Wsparcie rozwoju i testowania niezawodnych oraz bezpiecznych technologii komunikacyjnych dla sektora kosmicznego, administracji publicznej i infrastruktury krytycznej, a także rozwój kompetencji w zakresie **cyberbezpieczeństwa**, **przetwarzania danych satelitarnych** oraz przyszłych **technologii komunikacji kwantowej**.



KORZYŚCI



Umożliwia prowadzenie eksperymentów związanych z komunikacją satelita-Ziemia oraz transmisją danych w czasie rzeczywistym



Wspiera rozwój bezpiecznych systemów komunikacji i cyberbezpieczeństwa dla infrastruktury krytycznej oraz sektora kosmicznego



Zapewnia możliwość testowania nowych technologii łączności optycznej (FSO) i komunikacji kwantowej (QKD)



Pozwala na pozyskiwanie, przetwarzanie i analizę danych satelitarnych dla zastosowań naukowych i przemysłowych



Zwiększa poziom gotowości technologicznej (TRL) rozwiązań rozwijanych przez uczelnię, startupy i przemysł



Tworzy platformę współpracy pomiędzy nauką, przemysłem, administracją publiczną i sektorem obronnym



STACJA NAZIEMNA

Komunikacja satelitarna w pasmach S/X



STACJA OPTYCZNA (FSO)

Łączność laserowa na duże odległości



CENTRUM KONTROLI MISJI

Zarządzanie misjami, monitoring i telemetria w czasie rzeczywistym



ZAPLECZE OBLICZENIOWE

Przetwarzanie danych, analizy oraz bezpieczeństwo systemów





ZASTOSOWANIEW KONTEKŚCIE DUAL-USE (PODWÓJNEGO ZASTOSOWANIA)



ZAKRES WYKORZYSTANIA

Rozwijane technologie mogą być wykorzystywane zarówno w sektorze cywilnym, jak i w obszarach związanych z bezpieczeństwem państwa, odpornością infrastruktury krytycznej oraz zarządzaniem kryzysowym.



BEZPIECZNA KOMUNIKACJA SATELITARNA

rozwój technologii odpornych na zakłócenia, przechwycenie sygnału oraz cyberataki



CYBERBEZPIECZEŃSTWO INFRASTRUKTURY KRYTYCZNEJ

testowanie zabezpieczeń systemów teleinformatycznych dla energetyki, transportu, administracji i sektora kosmicznego



ŁĄCZNOŚĆ KRYZYSOWA I REDUNDANTNA

tworzenie odpornych systemów komunikacyjnych na potrzeby sytuacji kryzysowych i katastrof naturalnych



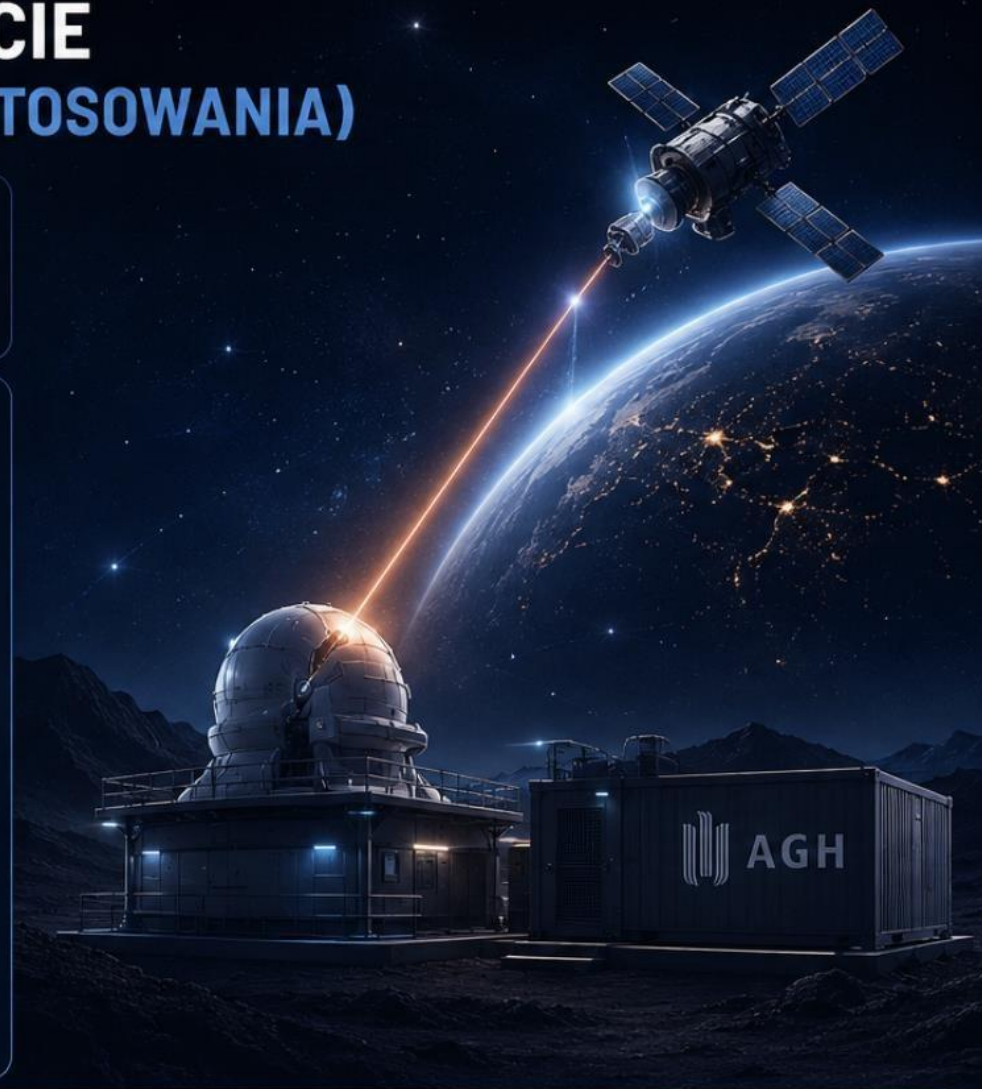
KOMUNIKACJA KWANTOWA I POSTKWANTOWA

rozwój technologii QKD oraz nowych metod kryptograficznych odpornych na przyszłe komputery kwantowe



PRZETWARZANIE DANYCH SATELITARNYCH

analiza i wykorzystanie danych dla bezpieczeństwa, ochrony środowiska, zarządzania kryzysowego oraz monitorowania infrastruktury



ZNACZENIE DLA REGIONU I ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ



ROZWÓJ KOMPETENCJI

Małopolski w obszarze technologii kosmicznych i cyberbezpieczeństwa



WZMOCNIENIE POTENCJAŁU

regionu w zakresie ICT, New Space oraz technologii dual-use



BUDOWA ZAPLECZA

dla współpracy z administracją publiczną, służbami państwowymi i przemysłem high-tech



WSPARCIE ROZWOJU

startupów oraz przedsiębiorstw sektora kosmicznego i telekomunikacyjnego

ZASTOSOWANIE W KONTEKŚCIE BIZNESOWYM



KLUCZOWE OBSZARY WSPÓŁPRACY Z BIZNESEM

-  Testowanie technologii komunikacyjnych – rozwój i walidacja systemów radiowych, optycznych oraz satelitarnych
-  Cyberbezpieczeństwo – testowanie odporności infrastruktury teleinformatycznej na współczesne zagrożenia
-  Przetwarzanie danych satelitarnych – rozwój usług opartych na danych obserwacji Ziemi oraz AI for Space
-  Technologie kwantowe – rozwój rozwiązań QKD i postkwantowych metod kryptograficznych
-  Systemy IoT i infrastruktura krytyczna – badania nad niezawodnością, bezpieczeństwem i integracją sieci sensorowych
-  Mission Control & SpaceOps – rozwój oprogramowania i systemów wspierających operacje satelitarne



KORZYŚCI DLA PRZEDSIĘBIORSTW

-  Redukcja ryzyka technologicznego dzięki testom w realistycznym środowisku operacyjnym
-  Możliwość zwiększenia poziomu gotowości technologicznej (TRL) rozwijanych produktów
-  Dostęp do unikalnej infrastruktury badawczej i kompetencji eksperckich AGH
-  Wsparcie komercjalizacji rozwiązań sektora deep-tech i space-tech
-  Możliwość współpracy z europejskimi partnerami przemysłowymi i programami ESA



ZNACZENIE GOSPODARCZE

-  Rozwój sektora New Space i ICT w Małopolsce
-  Wzmacnianie ekosystemu startupowego i technologii dual-use
-  Budowa kompetencji w zakresie komunikacji satelitarnej i cyberbezpieczeństwa
-  Przyciąganie inwestycji oraz partnerstw przemysłowych i międzynarodowych
-  Transfer wiedzy pomiędzy nauką, administracją i biznesem



TECHNOLOGIE
PRZYSZŁOŚCI



BEZPIECZEŃSTWO
I NIEZAWODNOŚĆ



INNOWACJE
I ROZWÓJ



WSPÓŁPRACA
I PARTNERSTWO



ŁĄCZYMY NAUKĘ, BIZNES I TECHNOLOGIE KOSMICZNE
DLA BEZPIECZNIEJSZEJ PRZYSZŁOŚCI



NEW SPACE



DUAL-USE

