



Politechnika
Śląska

ZAGADNIENIA PROJEKTOWANIA ROBOTA EKSPLORACYJNEGO SILESIA PHOENIX

SKN Zastosowań Metod Sztucznej Inteligencji AI-METH, Michał FROŃ,
Opiekunowie projektu: dr hab. inż. P. PRZYSTAŁKA, prof. PŚ; dr inż. W. PANFIL



Politechnika
Śląska



kpk
olsl.pl



17.12.2020

Plan prezentacji

2

01

SKN AI-METH

03

02

Geneza projektu **Silesian Phoenix**

04

03

Wymagania dotyczące projektu

05

04

Projektowanie trzech generacji platform

06 - 20

05

Wnioski i podsumowanie

21- 23



Politechnika
Śląska

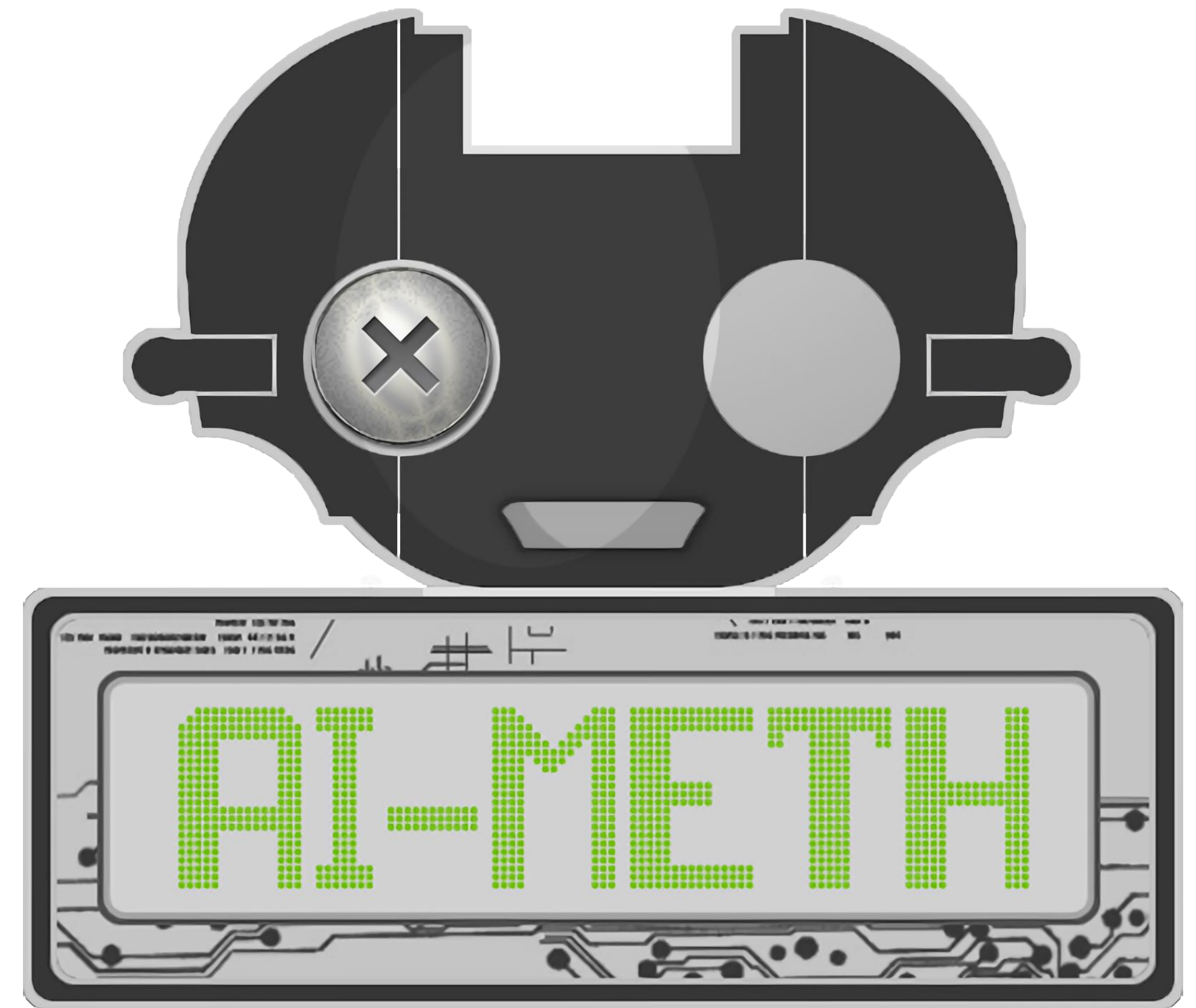


kpk
olsl.pl



SKN AI-METH

- ❖ Od 2006 roku zajmujemy się budową autonomicznych robotów mobilnych.
- ❖ Coraz odważniej poruszamy również zagadnienia nowoczesnego przemysłu.
- ❖ Opiekunowie merytoryczni projektów:
 - ❖ prof. dr hab. W. MOCZULSKI,
 - ❖ dr hab. inż. P. PRZYSTAŁKA, prof. PŚ,
 - ❖ dr inż. W. PANFIL.



PROJEKT

SILESIA PHOENIX

- ❖ Inicjatywa studencka, powstała w 2018 roku.
- ❖ Dotyczy badań i rozwoju prototypów łazików planetarnych.
- ❖ Jednym z celów prowadzonych prac jest start w międzynarodowych zawodach łazików marsjańskich **European Rover Challenge** oraz **University Rover Challenge**.
- ❖ Obecnie trwają prace nad 3. generacją robota.



Politechnika
Śląska



kpk
olsl.pl



Wyzwania dla łazików marsjańskich



- ❖ Zawody skierowane do studentów uczelni wyższych z całego świata.
- ❖ Zadania konkursowe oparte o misję łazików marsjańskich „nowej generacji”:
 - ❖ autonomiczność działania,
 - ❖ pobieranie próbek gleby,
 - ❖ pokonywanie wymagającego terenu,
 - ❖ interakcja z infrastrukturą przystosowaną do ludzi.

W TLE: FOTOGRAFIA Z EUROPEAN ROVER CHALLENGE 2019



Politechnika
Śląska

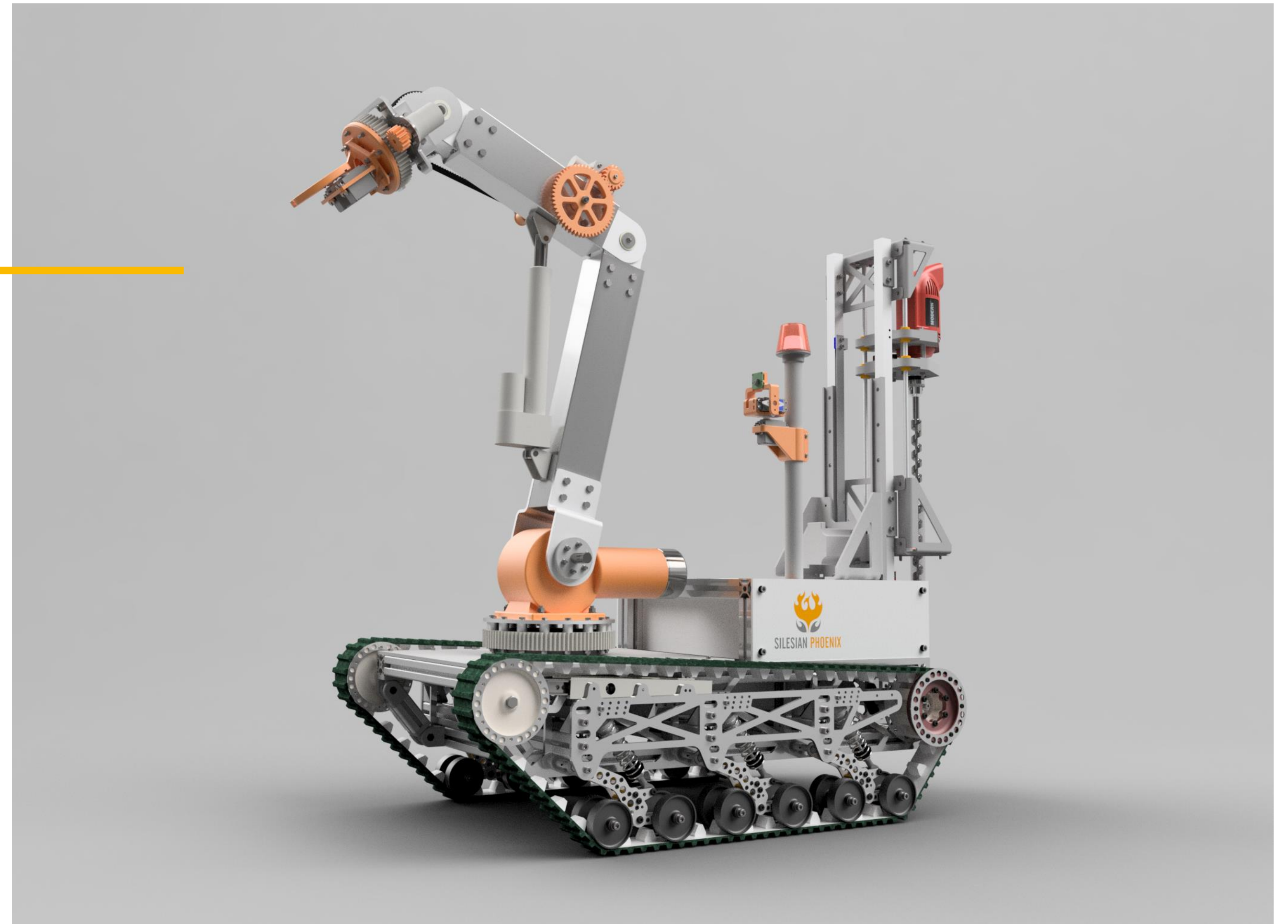


kpk
olsl.pl



SILESIA PHOENIX PHOENIX I

- ❖ I generacja robota, powstała w 2018 roku.
- ❖ Udział w finałach **ERC 2018**.
- ❖ Modułowa konstrukcja.
- ❖ Podwozie gąsienicowe.
- ❖ Manipulator o 5 stopniach swobody.
- ❖ Urządzenie rdzeniujące glebę.



Rys. 1. Wizualizacja robota Phoenix I

SILESIA PHOENIX PHOENIX I

- ❖ I generacja robota, powstała w 2018 roku.
- ❖ Udział w finałach **ERC 2018**.
- ❖ Modułowa konstrukcja.
- ❖ Podwozie gąsienicowe.
- ❖ Manipulator o 5 stopniach swobody.
- ❖ Urządzenie rdzeniujące glebę.



Rys. 2. Phoenix I podczas European Rover Challenge 2018



Politechnika
Śląska



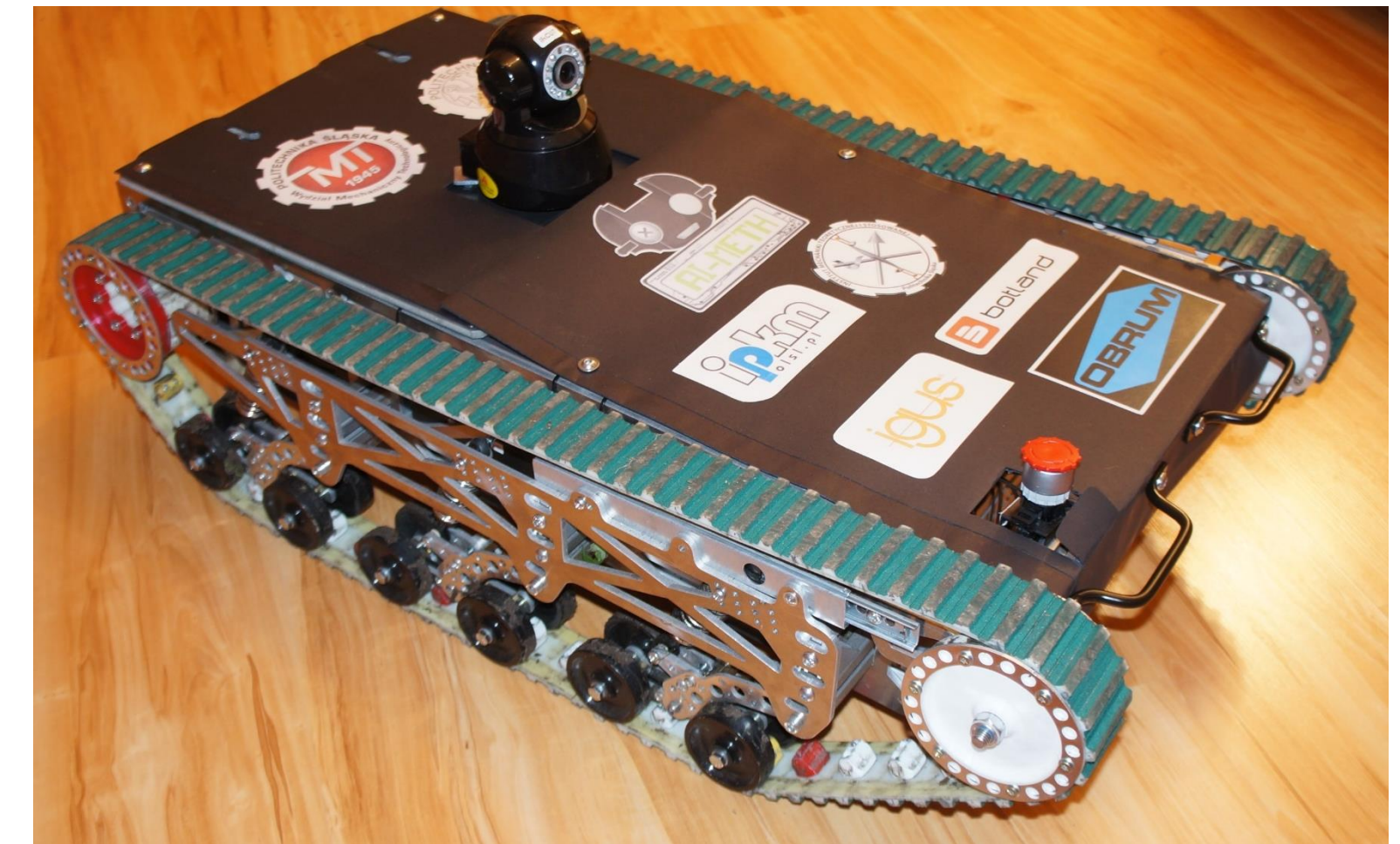
kpk
olsl.pl



PHOENIX I

PODWOZIE

- ❖ Wielozadaniowy robot gąsienicowy.
- ❖ Autor Adam Najewski [1].
- ❖ Układ zawieszenia inspirowany bezzałogowym szybkobieżnym czołgiem Ripsaw, firmy Howe and Howe Technologies.
- ❖ Dobrze przetestowana konstrukcja, która wymagała przystosowania do nowego przeznaczenia.



Rys. 3. Wielozadaniowy robot gąsienicowy

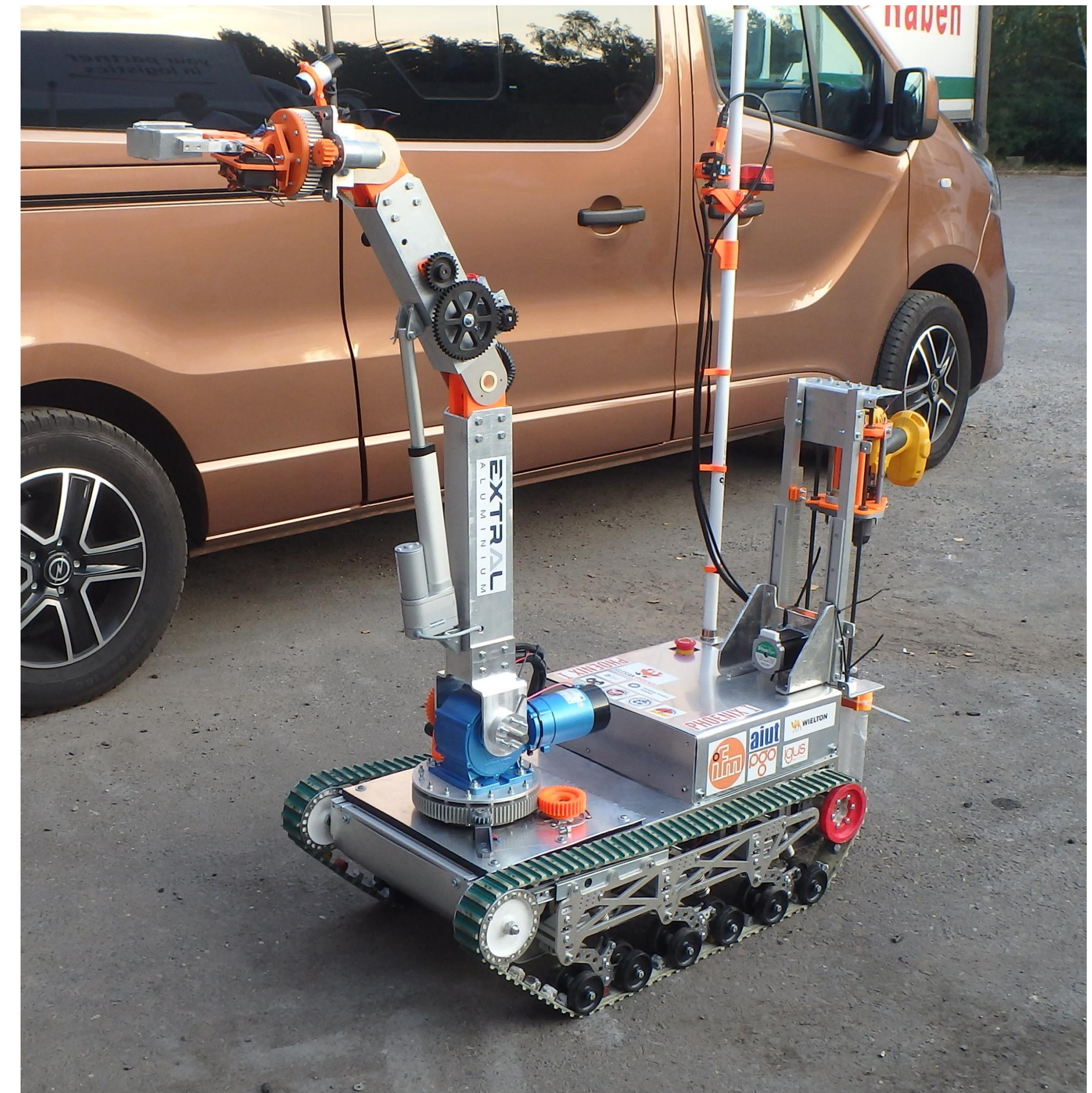


Rys. 4. Czołg Ripsaw, firmy Howe and Howe Technologies

PHOENIX I

MANIPULATOR

- ❖ 5 stopni swobody, maksymalny udźwig 1,5kg.
- ❖ Przestrzeń robocza o promieniu 1,5m umożliwia na realizację ruchów obrotowych i translacyjnych na odpowiedniej wysokości.
- ❖ Układy mechaniczne opracowane z wykorzystaniem analizy MES.
- ❖ W większości wykorzystano elementy zakupowe.
- ❖ Do wytworzenia części jednostkowych wykorzystano obróbkę skrawaniem oraz druk 3D.
- ❖ Główny mechanik: Tadeusz Caban.



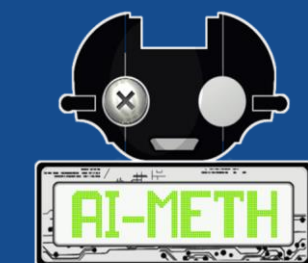
Rys. 5. Porównanie robota Phoenix I z samochodem dostawczym



Politechnika
Śląska



kpk
olsl.pl



PHOENIX I

MANIPULATOR v2

- ❖ Modernizacja wykonana na podstawie wniosków z pierwszego startu w zawodach ERC.
- ❖ Zachowano właściwości manipulacyjne.
- ❖ Znacznie zredukowano masę układu.
- ❖ Zwiększono niezależność od platformy jezdźnej.
- ❖ Główny mechanik: Przemysław Olszówka [2].



Rys. 6. Zmodernizowany manipulator robota Phoenix I



Politechnika
Śląska



kpk
olsl.pl



PHOENIX I

Próbnik gleby

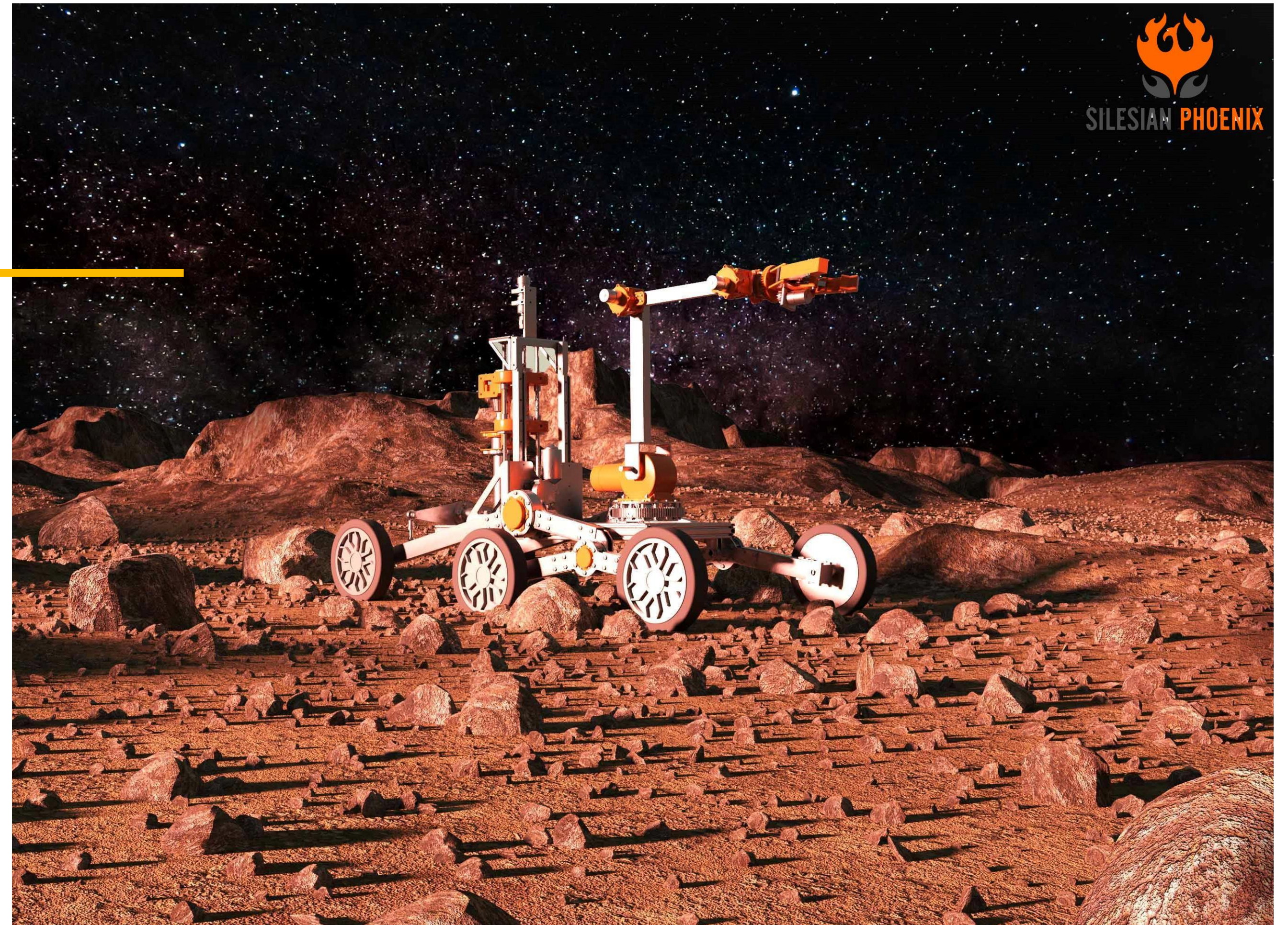
- ❖ Pobór próbki głębokościowej gleby.
- ❖ Opracowany na podstawie świdra do gleby.
- ❖ Dzięki zastosowaniu pojemnika okalającego wiertło, próbka pozostaje w nienaruszonym stanie.
- ❖ Zachowana modułowość.
- ❖ Użyteczność ponad estetykę: napęd wiertarki z wbudowanym uchwytem trójszczekowym.
- ❖ Główny mechanik: Przemysław Olszówka.



Rys. 7. Phoenix I: układ pobierający próbki głębokościowe

SILESIA PHOENIX PHOENIX II

- ❖ Powstał w 2019 roku.
- ❖ Udział w finałach **ERC 2019**.
- ❖ Zupełnie nowa konstrukcja.
- ❖ Modułowość.
- ❖ Implementacja rozwiązań przemysłowych.



Rys. 8. Wizualizacja robota Phoenix II

SILESIA PHOENIX PHOENIX II

- ❖ Powstał w 2019 roku.
- ❖ Udział w finałach **ERC 2019**.
- ❖ Zupełnie nowa konstrukcja.
- ❖ Modułowość.
- ❖ Implementacja rozwiązań przemysłowych.



Rys. 9. Phoenix II podczas European Rover Challenge 2019



Politechnika
Śląska



kpk
olsl.pl



PHOENIX II

PODWOZIE

- ❖ Zupełnie nowe rozwiązanie.
- ❖ Zbudowane w oparciu o zawieszenie rocker-bogie, typowe w tego typu rozwiązaniach.
- ❖ Pierwotne założenia nie zakładały zastosowania osi skrętnych.
- ❖ Główny mechanik: Wojciech Pyka.



Rys. 10. Phoenix II. Podwozie rocker-boogie



Politechnika
Śląska



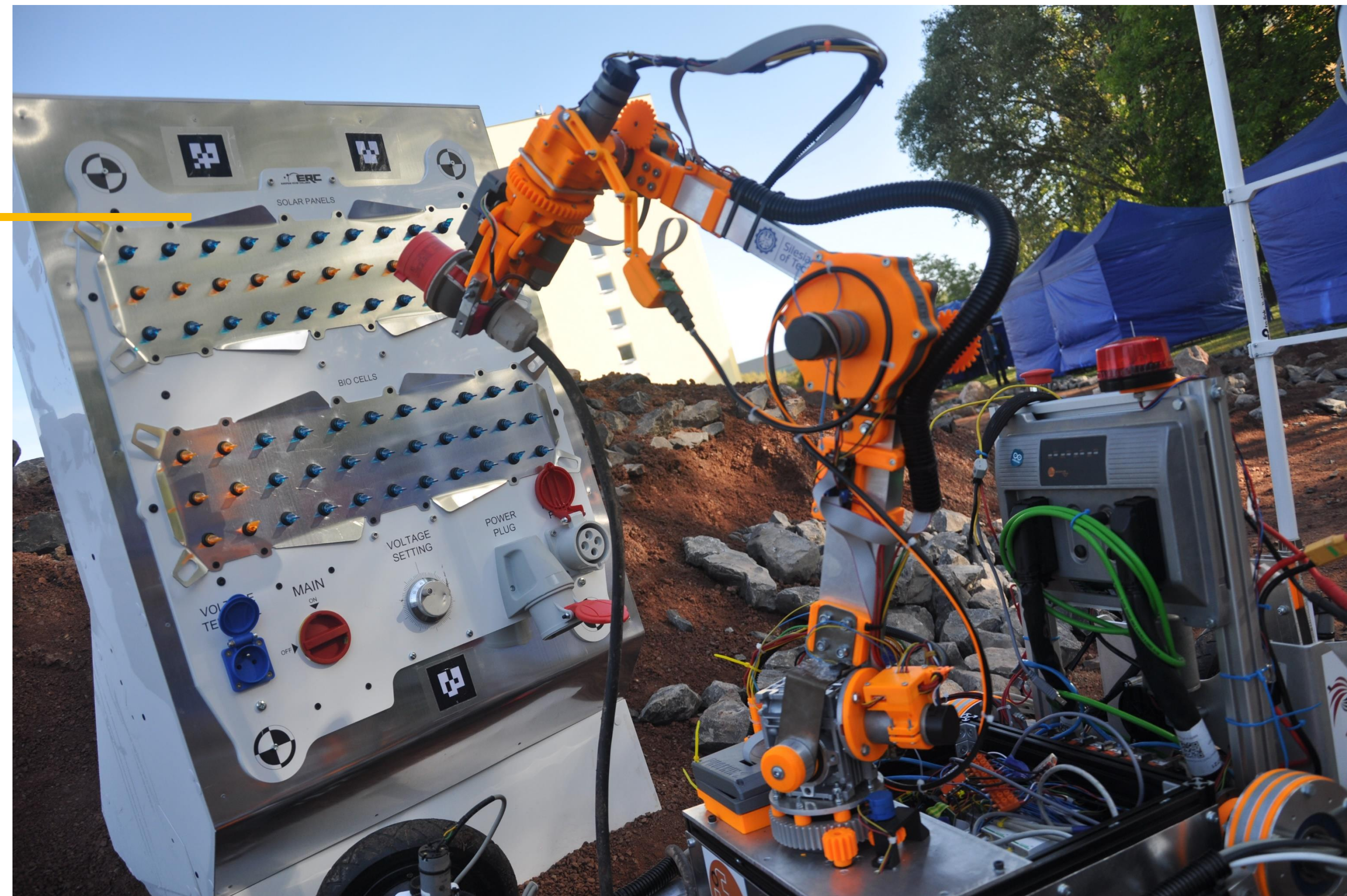
kpk
olsl.pl



PHOENIX II

MANIPULATOR

- ❖ 5 stopni swobody, maksymalny zasięg robota na wysokość 1,5m.
- ❖ Udźwig 2kg, przy stosunkowo małej masie.
- ❖ Bardzo małe luzy.
- ❖ Opracowanie „budżetowej” przekładni cykloidalnej.
- ❖ Kompatybilny z Phoenix I.
- ❖ Główny mechanik: Tadeusz Caban [3].



Rys. 11. Manipulator robota Phoenix II podczas European Rover Challenge 2019



Politechnika
Śląska



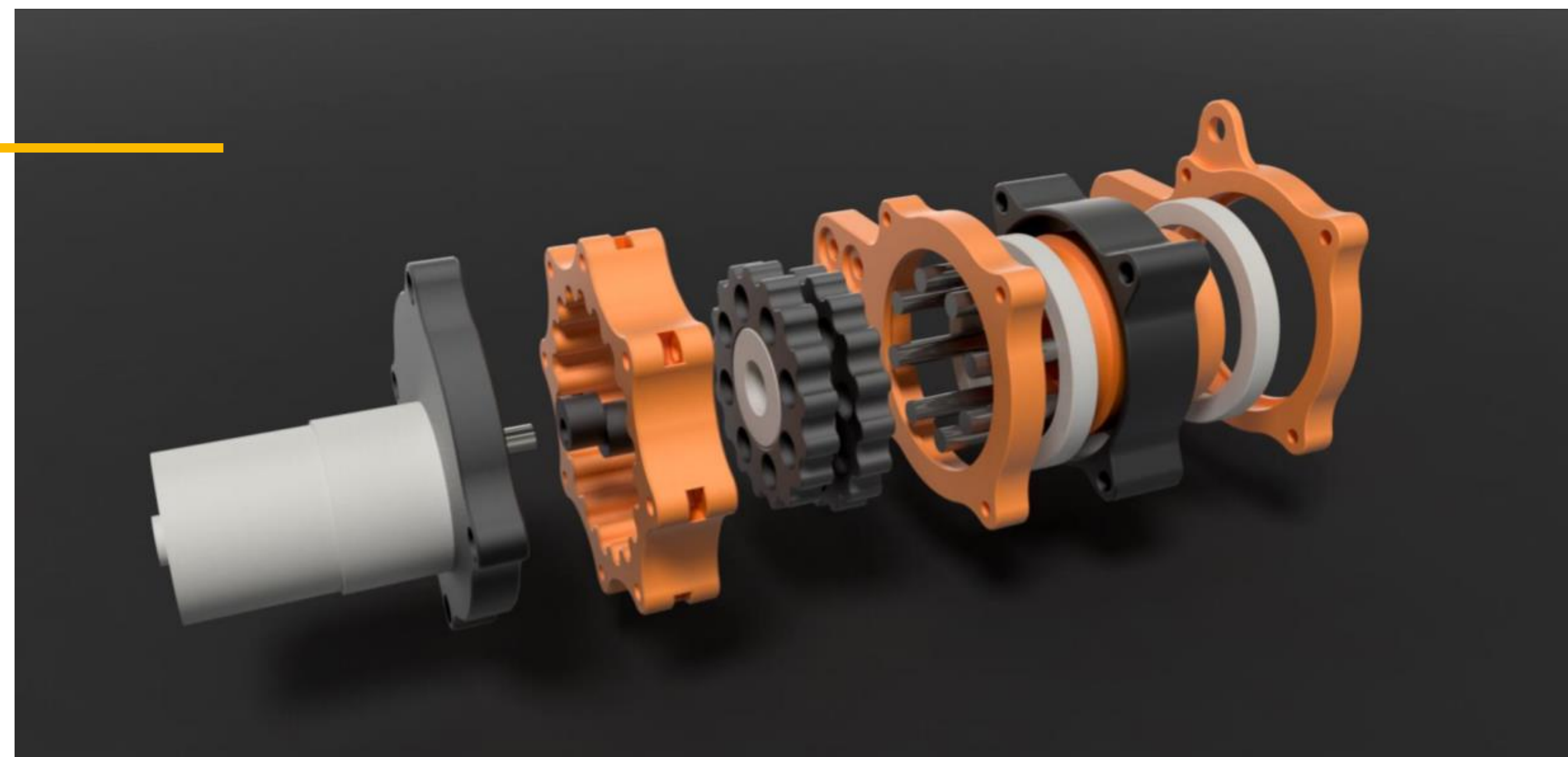
kpk
olsl.pl



PHOENIX II

MANIPULATOR

- ❖ 5 stopni swobody, maksymalny zasięg robota na wysokość 1,5m.
- ❖ Udźwig 2kg, przy stosunkowo małej masie.
- ❖ Bardzo małe luzy.
- ❖ Opracowanie „budżetowej” przekładni cykloidalnej.
- ❖ Kompatybilny z Phoenix I
- ❖ Główny mechanik: Tadeusz Caban [3]

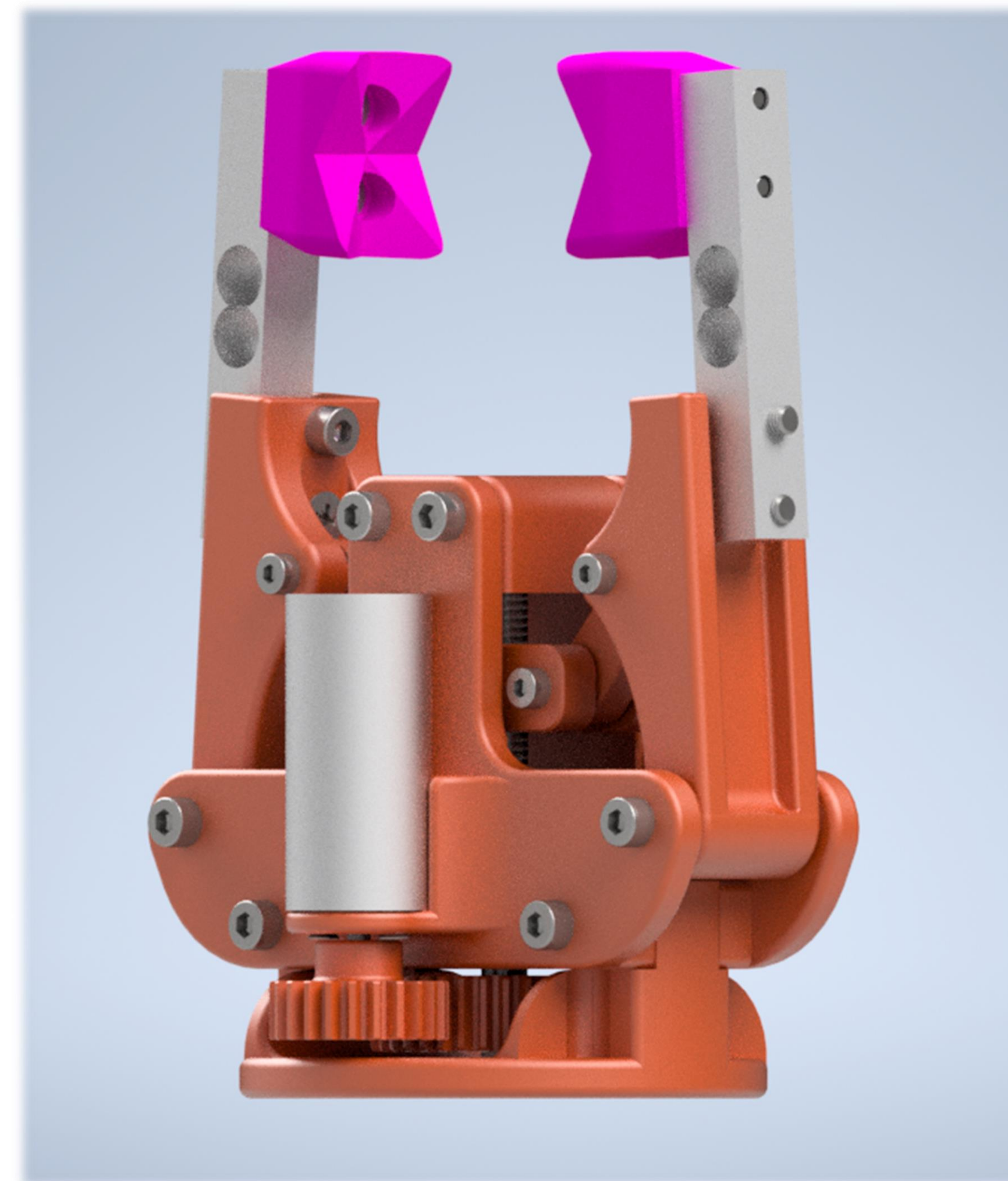


Rys. 12. Opracowana przekładnia cykloidalna dedykowana do robota manipulacyjnego

PHOENIX II

CHWYTAK

- ❖ Mała masa układu.
- ❖ Wielozadaniowość, wymienne końcówki chwytne.
- ❖ Zabezpieczenie przed przeciążeniem oraz kolizją.
- ❖ Łatwy demontaż, kompatybilny z poprzednią generacją manipulatora.
- ❖ Główny mechanik: Michał Froń.



Rys. 13. Model CAD chwytaka

PHOENIX II

PRÓBNIK GLEBY

- ❖ Zupełnie nowe rozwiązanie.
- ❖ Wykorzystanie otwornicy.
- ❖ Głębokość odwiertu do 25 cm.
- ❖ Zachowanie warstwowości.
- ❖ Szybki demontaż urządzenia.
- ❖ Zgłoszony wniosek w urzędzie patentowym [4].
- ❖ Główny mechanik: Krzysztof Sterna [5].



Rys. 14. Wizualizacja modelu CAD układu pobierającego próbkę

PHOENIX II

PRÓBNIK GLEBY

- ❖ Zupełnie nowe rozwiązanie.
- ❖ Wykorzystanie otwornicy.
- ❖ Głębokość odwiertu do 25 cm.
- ❖ Zachowanie warstwowości
- ❖ Szybki demontaż urządzenia.
- ❖ Zgłoszony wniosek w urzędzie patentowym [4].
- ❖ Główny mechanik: Krzysztof Sterna [5].



Rys. 15. Rzeczywisty układ do pobierania próbek gleby

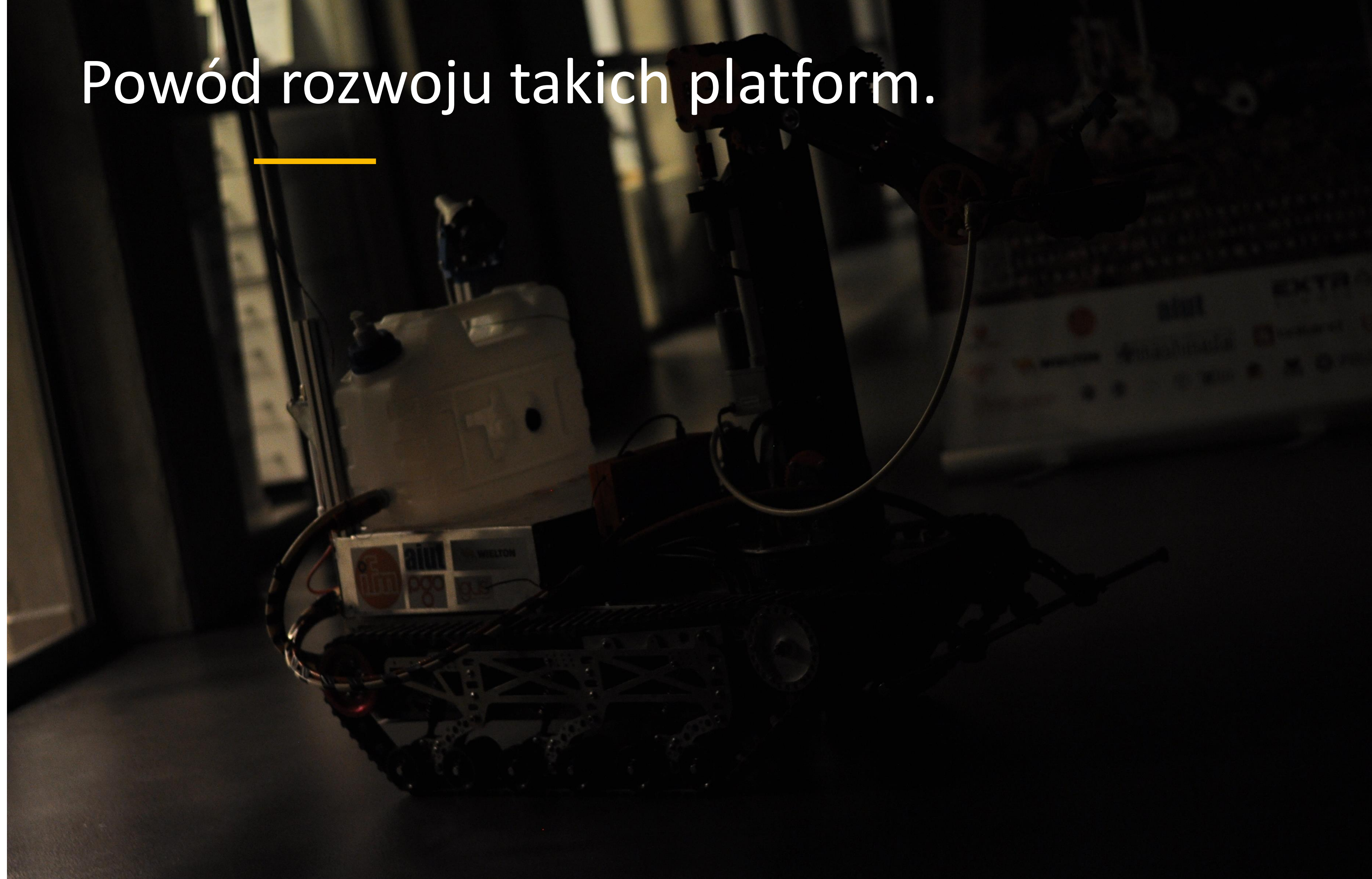
SILESIA PHOENIX PHOENIX III

- ❖ W fazie zaawansowanego projektu.
- ❖ Klasyczne, 4-kołowe podwozie, wykorzystujące osie skrętne.
- ❖ Redukcja masy, zwiększenie mobilności.
- ❖ Rozbudowa dotychczasowych konstrukcji.
- ❖ Cel: **ERC 2021**



Rys. 16. Wizualizacja robota Phoenix III

Powód rozwoju takich platform.



Politechnika
Śląska



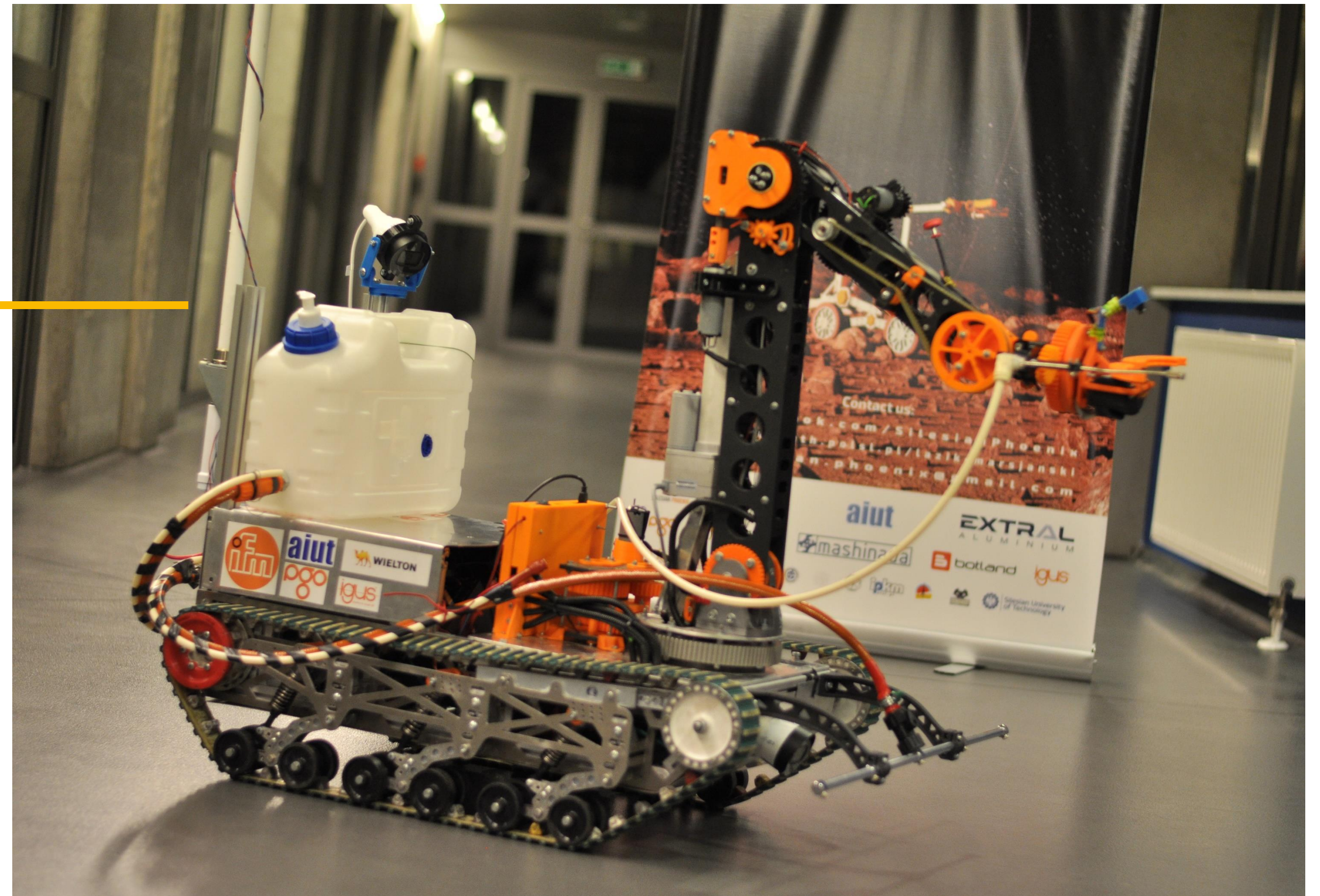
kpk
olsl.pl



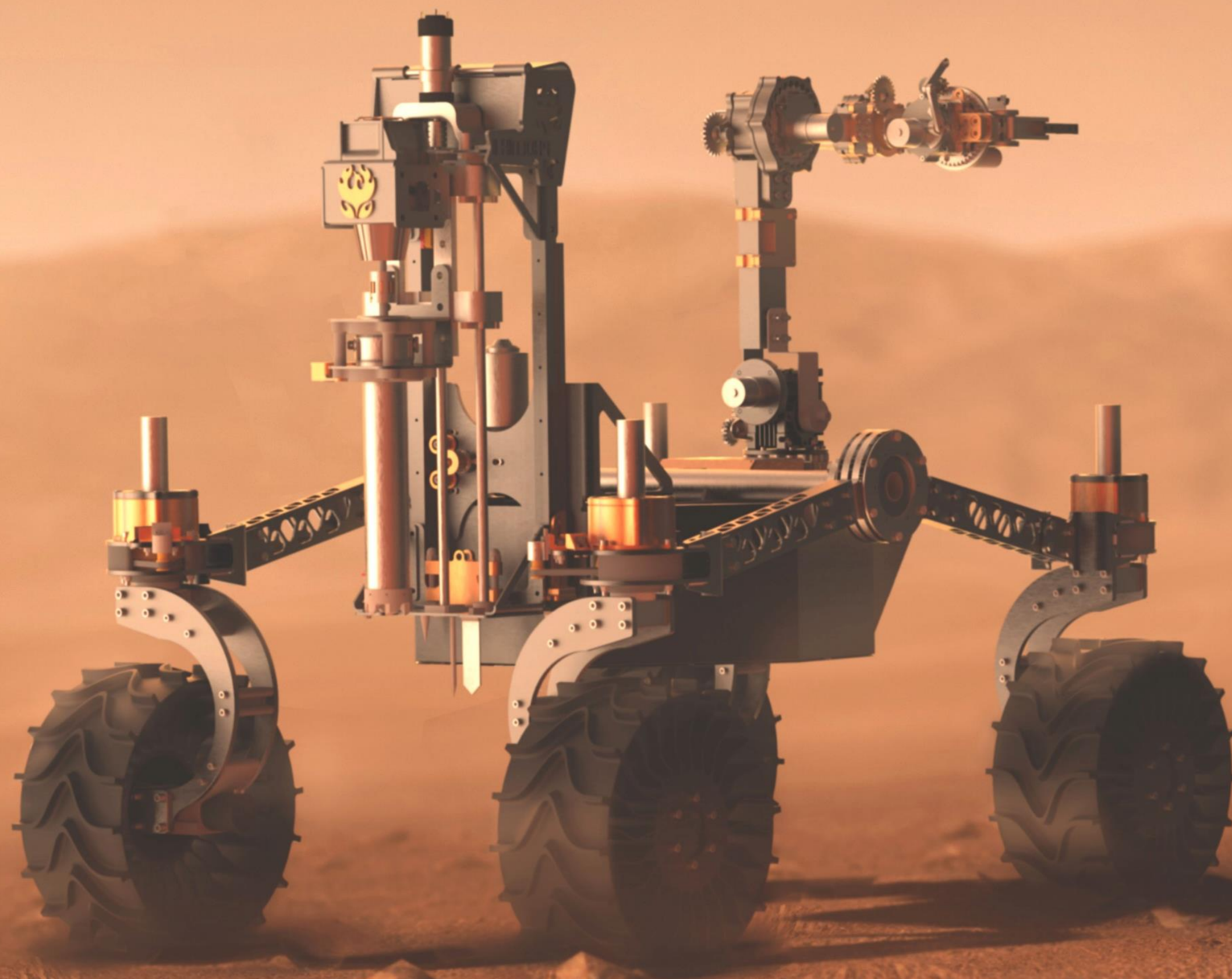
SILESIA PHOENIX

Demonstrator...

- ❖ Odpowiedź na realne potrzeby obecnej sytuacji.
- ❖ Szybkość adaptacji robota do nowego środowiska pracy.
- ❖ Finansowanie projektu studenckiego w ramach programu Inicjatywa Dokończoności – Uczelnia Badawcza.



Rys. 17. Zmodernizowany robot Phoenix I: demonstrator mobilnego robota dezynfekującego



Podsumowanie

- ❖ Dotychczasowe prace oraz zebrane doświadczenia z rywalizacji w poprzednich edycjach ERC są podstawą do prowadzenia kolejnych kroków w kontekście rozwoju całego projektu.
- ❖ Ważnym elementem projektu jest ciągły rozwój skonstruowanych platform mobilnych, a także kontynuacja badań poświęconych robotyce mobilnej, ponieważ robotyka coraz częściej rozwiązuje problemy natury nie tylko technicznej.

W TLE:
WIZUALIZACJA PROJEKTU ŁAZIKA PHOENIX III.
AUTOREM GRAFIKI JEST:
A. SZCZYRBA, ASP KATOWICE



MARS ROVER

BY SILESIA PHOENIX



Politechnika
Śląska



kpk
olsl.pl



Bibliografia:

- [1] Najewski A. „Projekt, wykonanie i analiza kinematyki ruchu wielozadaniowego robota gąsienicowego”. Praca dyplomowa magisterska, Katedra mechaniki teoretycznej i stosowanej, Politechnika Śląska 2017.
- [2] Olszówka P. „Modernizacja manipulatora robota eksploracyjnego”. Projekt inżynierski, Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn, Politechnika Śląska 2019.
- [3] Caban T. „Prototyp manipulatora robota eksploracyjnego”. Projekt inżynierski, Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn, Politechnika Śląska 2019.
- [4] K. Sterna, T. Waleczek, D. Wachla, W. Panfil, P. Przysałka: "Układ pobierania i magazynowania powierzchniowych próbek gruntu z zachowaniem warstwowości, zwłaszcza do robota eksploracyjnego oraz sposób jego realizacji"- nr zgłoszenia w UPRP P.431157, dn. 16.09.2019.
- [5] Sterna K. „Projekt, wykonanie i analiza kinematyki ruchu wielozadaniowego robota gąsienicowego”. Praca dyplomowa magisterska, Katedra mechaniki teoretycznej i stosowanej, Politechnika Śląska 2017.

Sponsorzy i Partnerzy projektu Silesian Phoenix

S I L E S I A N
P H O E N I X



**Politechnika
Śląska**



kpk
ols.pl



SILESIAN PHOENIX

DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ



E-mail

skn.aimeth@gmail.com

silesian.phoenix@gmail.com



Więcej o nas, na:

<https://sknaimeth.polsl.pl>

facebook.com/SKNAIMETH

facebook.com/SilesianPhoenix



Politechnika
Śląska



kpk
olsl.pl

