

STUDENCKA KONFERENCJA KOSMICZNA

GDĄSK 27-28.11.2020

# PROTOTYP CHWYTAKA DO ANALOGA ŁAZIKA MARSJAŃSKIEGO PHOENIX III

Michał FRON, Wojciech NITKA

Opiekunowie: dr hab. inż. P. PRZYSTAŁKA, prof. PŚ; dr inż. W. PANFIL  
Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn, Politechnika Śląska,  
ul. Konarskiego 18a, 44-100 Gliwice.

STUDENCKA KONFERENCJA  
KOSMICZNA 2020

# Plan prezentacji

2

01

Wstęp

03

02

Krótkie wprowadzenie projektu Phoenix III

04

03

Początkowe założenia projektu chwytaka

05

04

Przegląd rozwiązań

06 - 09

05

Projekt chwytaka

10 - 13

06

Badania weryfikacyjne

14

07

Rezultat końcowy

15

08

Podsumowanie

16



Politechnika  
Śląska

kpk  
olsl.pl



# Wstęp

## ❖ GENEZA:

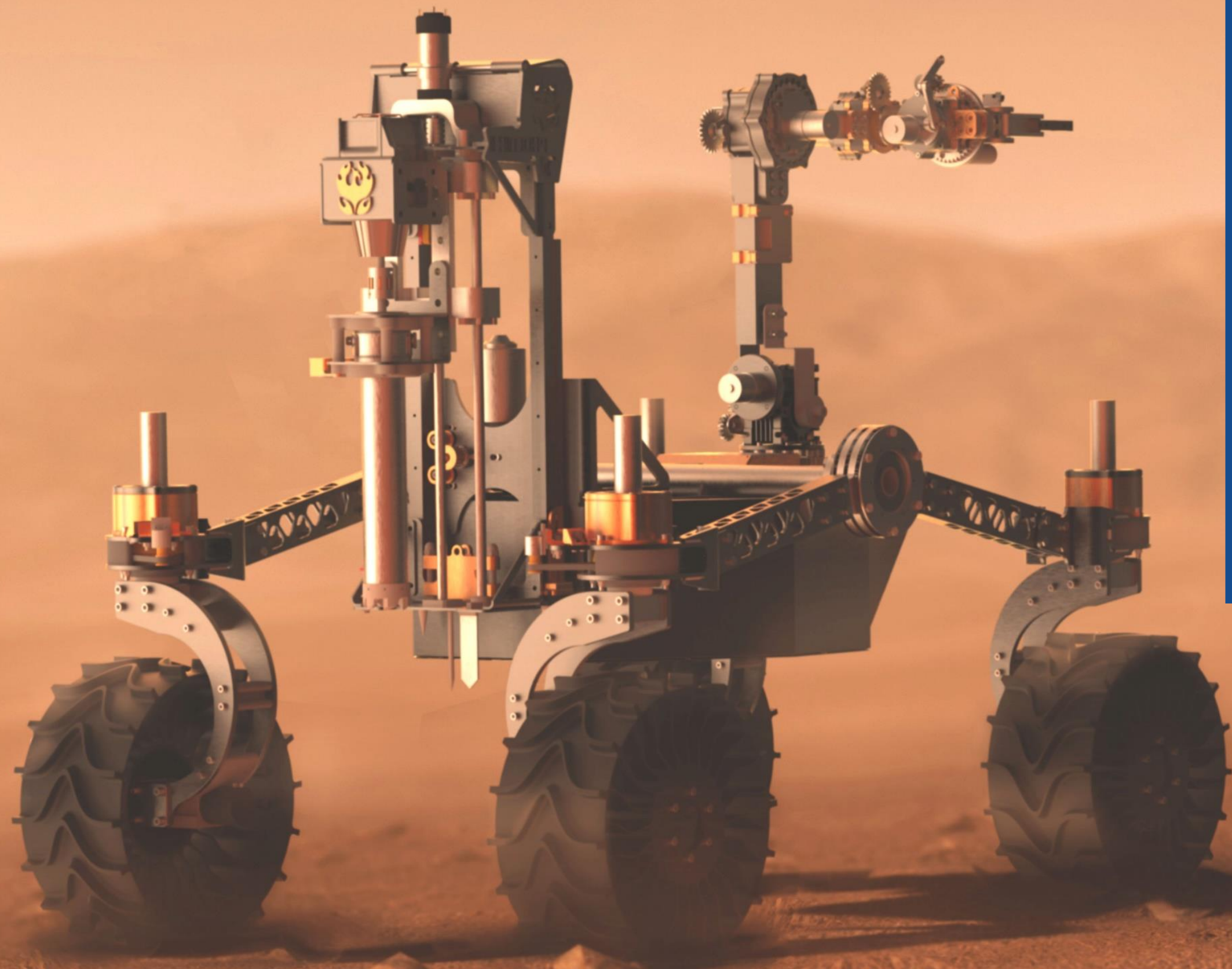
Potrzeba wykonania szeregu zadań, przed którymi staje robot manipulacyjny łazika planetarnego.

## ❖ CEL PROJEKTU:

Opracowanie końcowego efektora robota manipulacyjnego dedykowanego do analogu łazika planetarnego.

Zdjęcie 1. Robot manipulacyjny łazika Phoenix wraz z chwytakiem.





# Projekt *SILESIA* PHOENIX

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



## MARS ROVER

BY SILESIA PHOENIX

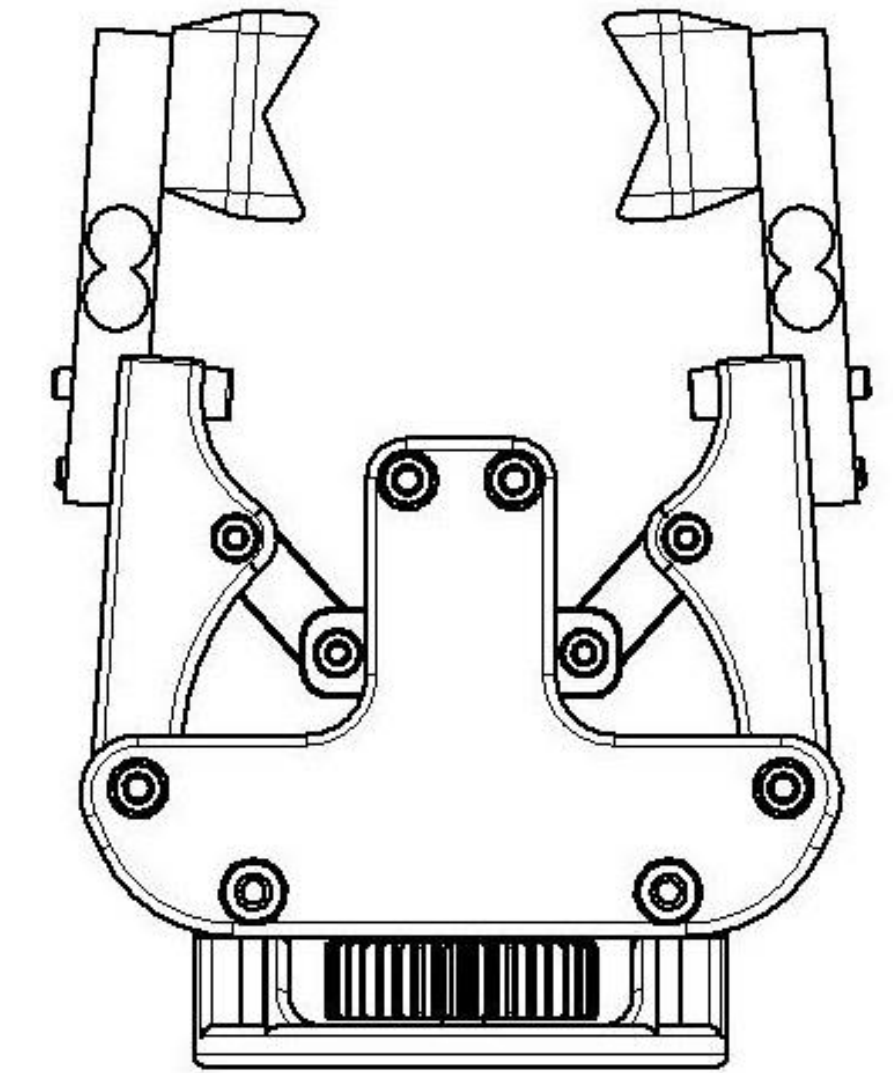
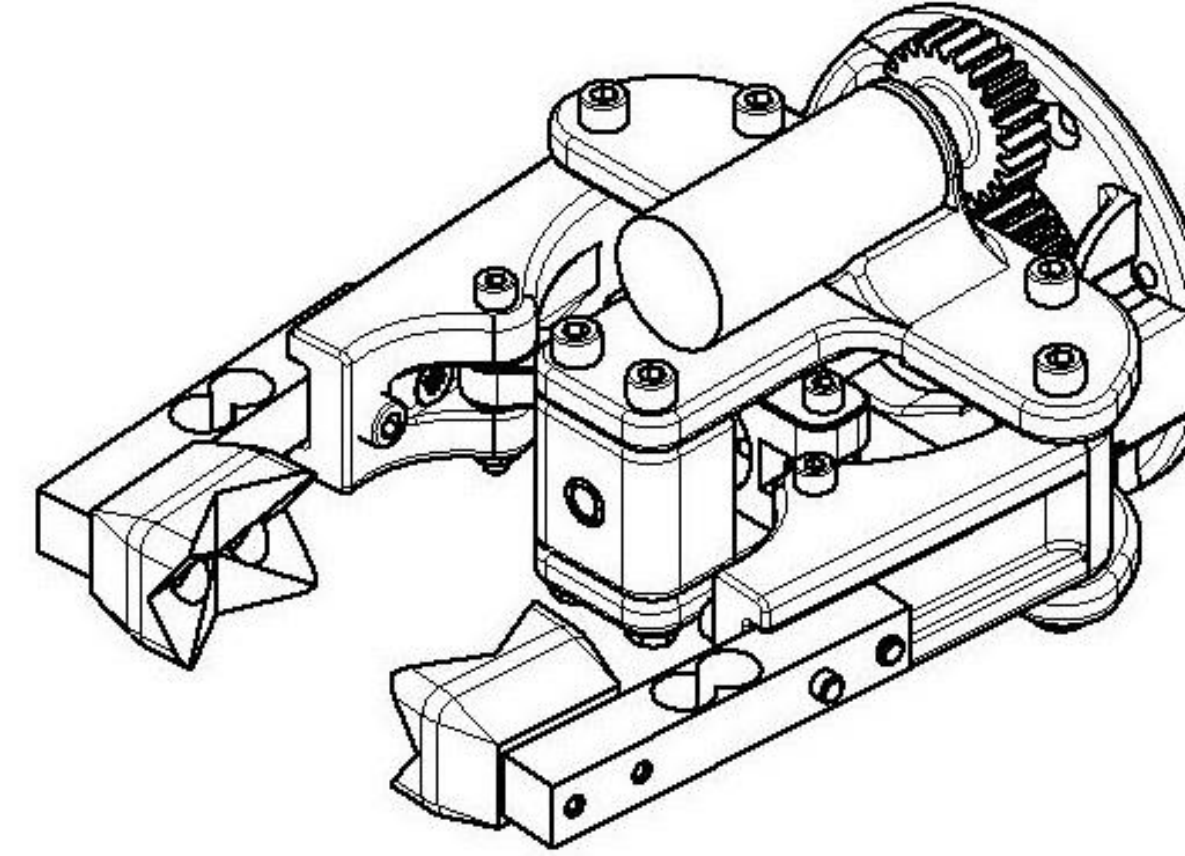


Politechnika  
Śląska






kpk  
olsl.pl



# Wstępne założenia projektowe

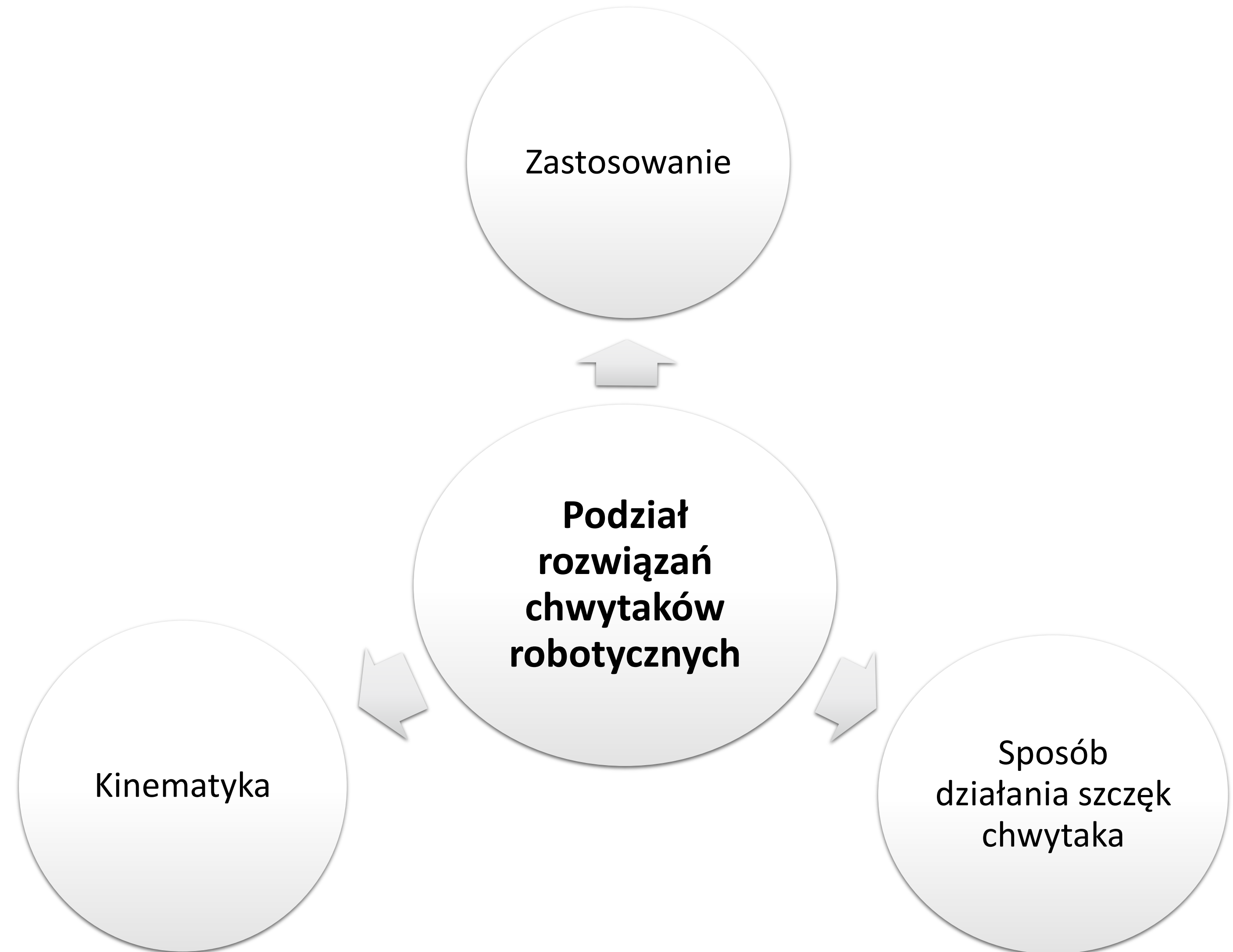


Zdjęcie 3. Szkic projektu chwytaka.

-  Udźwig 500 g.
-  Możliwość interakcji z panelem operatorskim.
-  Zabezpieczenie przed uszkodzeniem chwytanego elementu.
-  Chwył obiektu o średnicy 30 mm.
-  Wielozadaniowość.

# Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych chwytaków

6  
PODZIAŁ ROZWIĄZAŃ  
CHWYTAKÓW ROBOTYCZNYCH  
MOŻNA PRZEPROWADZIĆ  
WEDŁUG KILKU KRYTERIÓW.



# Zastosowania

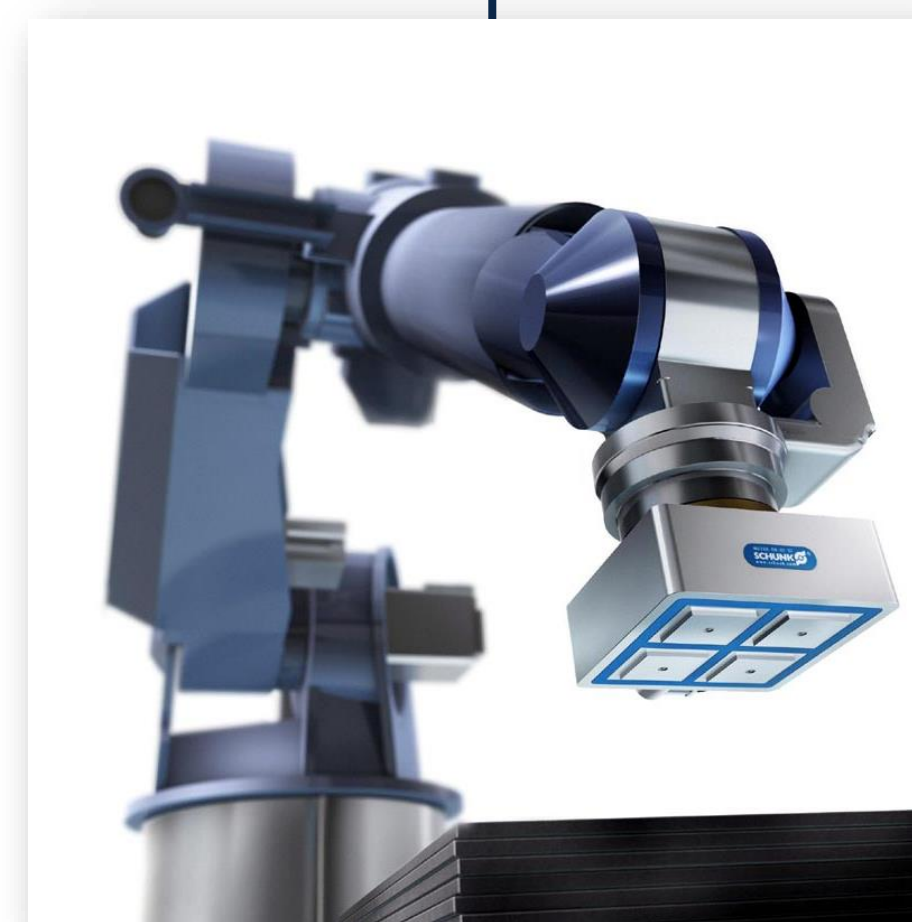


## CHWYTAKI OGÓLNEGO ZASTOSOWANIA

Szeroki zakres zastosowań

Zdjęcie 4. Chwytnak 2F-85 firmy ROBOTIQ

Źródło: [https://www.hmkrobotics.com/accessories\\_and\\_plugins/grippers/servo-grippers/robotiq/2f-85\\_adaptive\\_gripper1/](https://www.hmkrobotics.com/accessories_and_plugins/grippers/servo-grippers/robotiq/2f-85_adaptive_gripper1/)



## CHWYTAKI SPECJALNE

Lepsze dopasowanie

Zdjęcie 5. Chwytnak magnetyczny EGM firmy SCHUNK

Źródło: <https://blog.robotiq.com/bid/65794/Magnetic-Robot-End-Effector-Top-5-Pros-and-Cons>



Politechnika  
Śląska

kpk  
olsl.pl



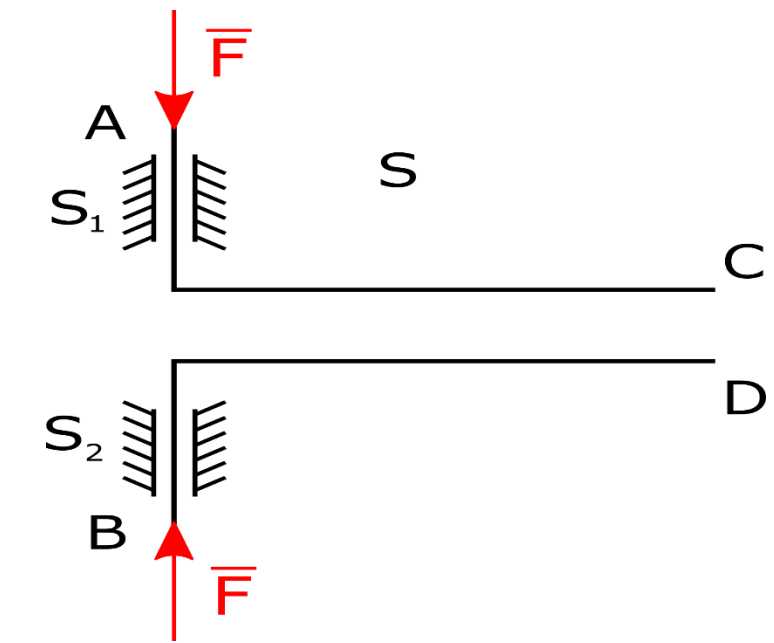
SILESIA  
PHOENIX

# Kinematyka chwytaka

## O SZCZĘKACH RÓWNOLEGLYCH

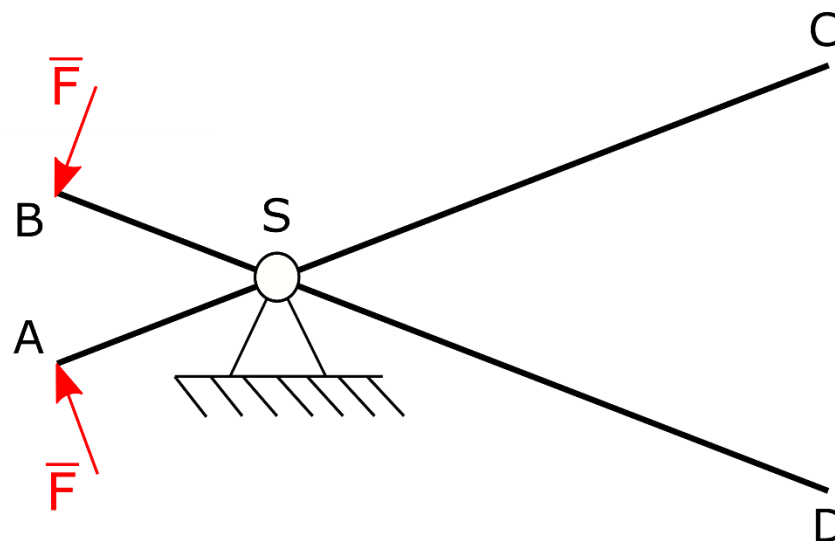
Zdjęcie 6. Chwytnak GPP5000 firmy Zimmer Group.

Źródło: <https://www.directindustry.com/prod/zimmer-group/product-14534-1647899.html>



Zdjęcie 7. Schemat kinematyczny chwytaka o szczękach równoległych.

8



Zdjęcie 8. Schemat kinematyczny chwytaka o zmiennym kącie rozwarcia szczęk.



## O ZMIENNYM KĄCIE ROZWARCIA SZCZĘK

Zdjęcie 9. Chwytnak GZ1000 series firmy Zimmer Group.

Źródło: <https://www.directindustry.com/prod/zimmer-group/product-14534-1496305.html>



# Sposób działania szczęk



## SZCZĘKI STAŁE

Większa siła chwytu

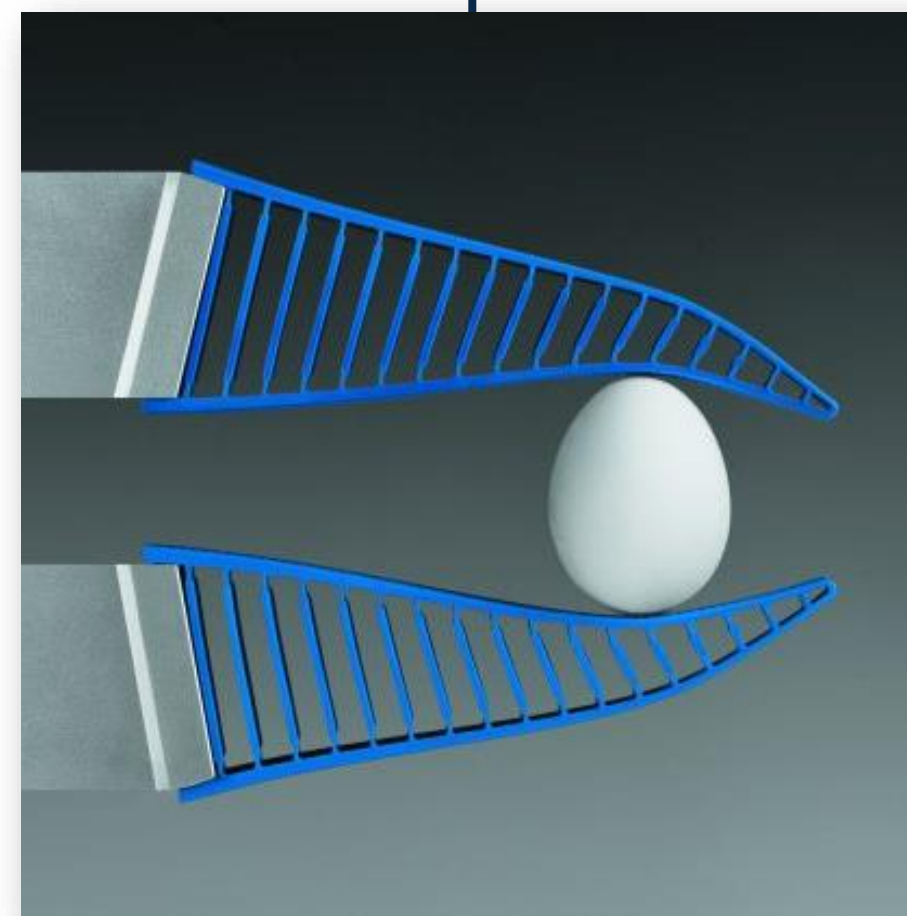
Zdjęcie 10. Chwytnak wykonany w technologii druku 3D firmy GIMATIC USA

Źródło: <http://www.gimaticusa.com/3dprinting.htm>

9

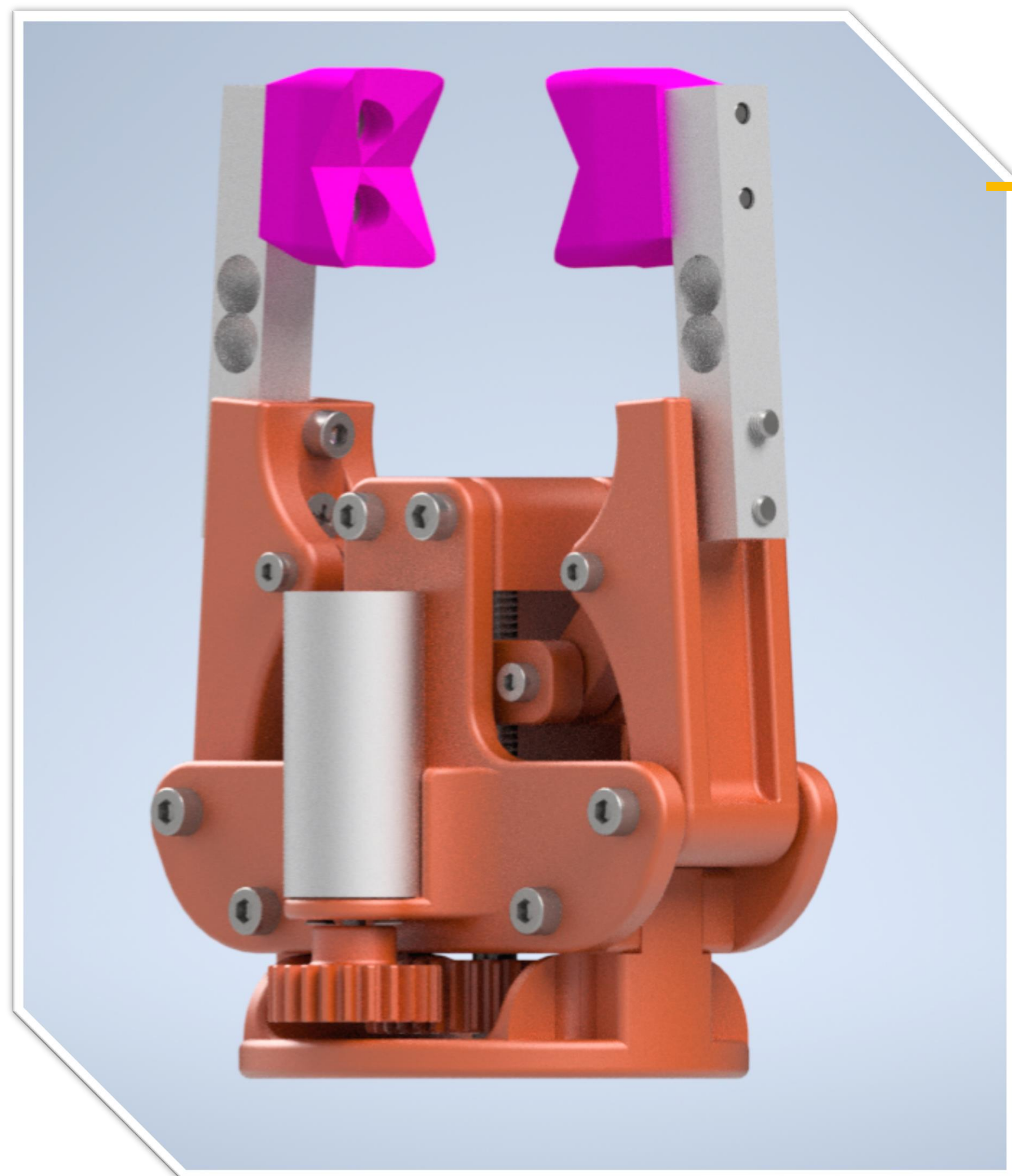
## SZCZĘKI O ZMIENNYM KSZTAŁCIE

Większa elastyczność



Zdjęcie 11. Szczęki adaptacyjne DHAS firmy Festo.

Źródło: <https://www.design-engineering.com/products/gripper-finger-1004026235/>



Zdjęcie 12. Model CAD projektowanego chwytaka.

# Projekt chwytaka

ZAŁOŻENIA

wysoka wszechstronność

wykonany w technologii druku 3D

niska masa przy udźwigu ponad 1 kg

dokładność pozycjonowania przy zachowaniu prostoty sterowania

samohamowność przekładni

rozstaw między szczękami min: 30 mm

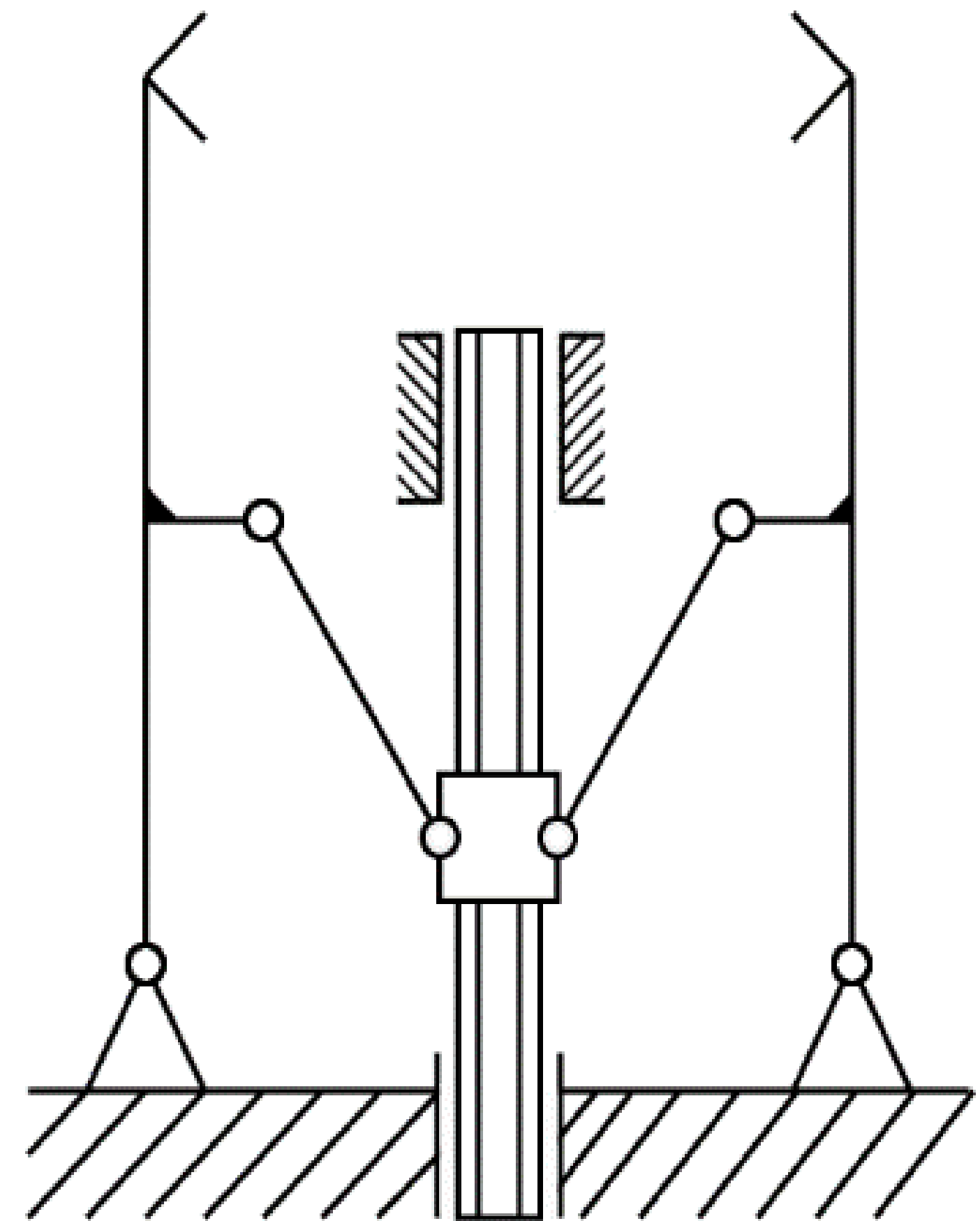
pomiar siły chwytu

zabezpieczenie przed kolizją

# Projekt chwytaka

## KINEMATYKA

Mechanizm o ruchliwości równej jeden.  
Napędzany silnikiem DC.  
Moment obrotowy jest przenoszony na  
śrubę pociągową za pomocą przekładni  
walcowej.

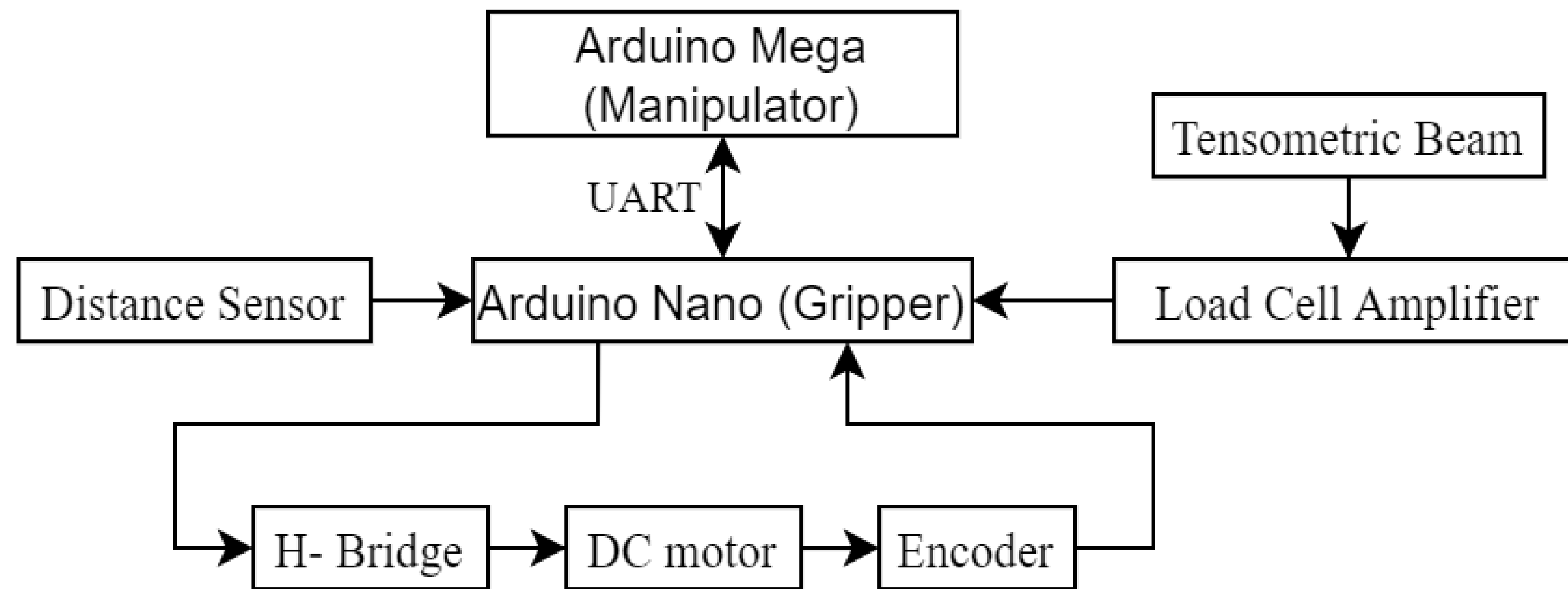


Zdjęcie 13. Schemat kinematyczny mechanizmu chwytaka.

# Projekt chwytaka

## UKŁAD STEROWANIA

12



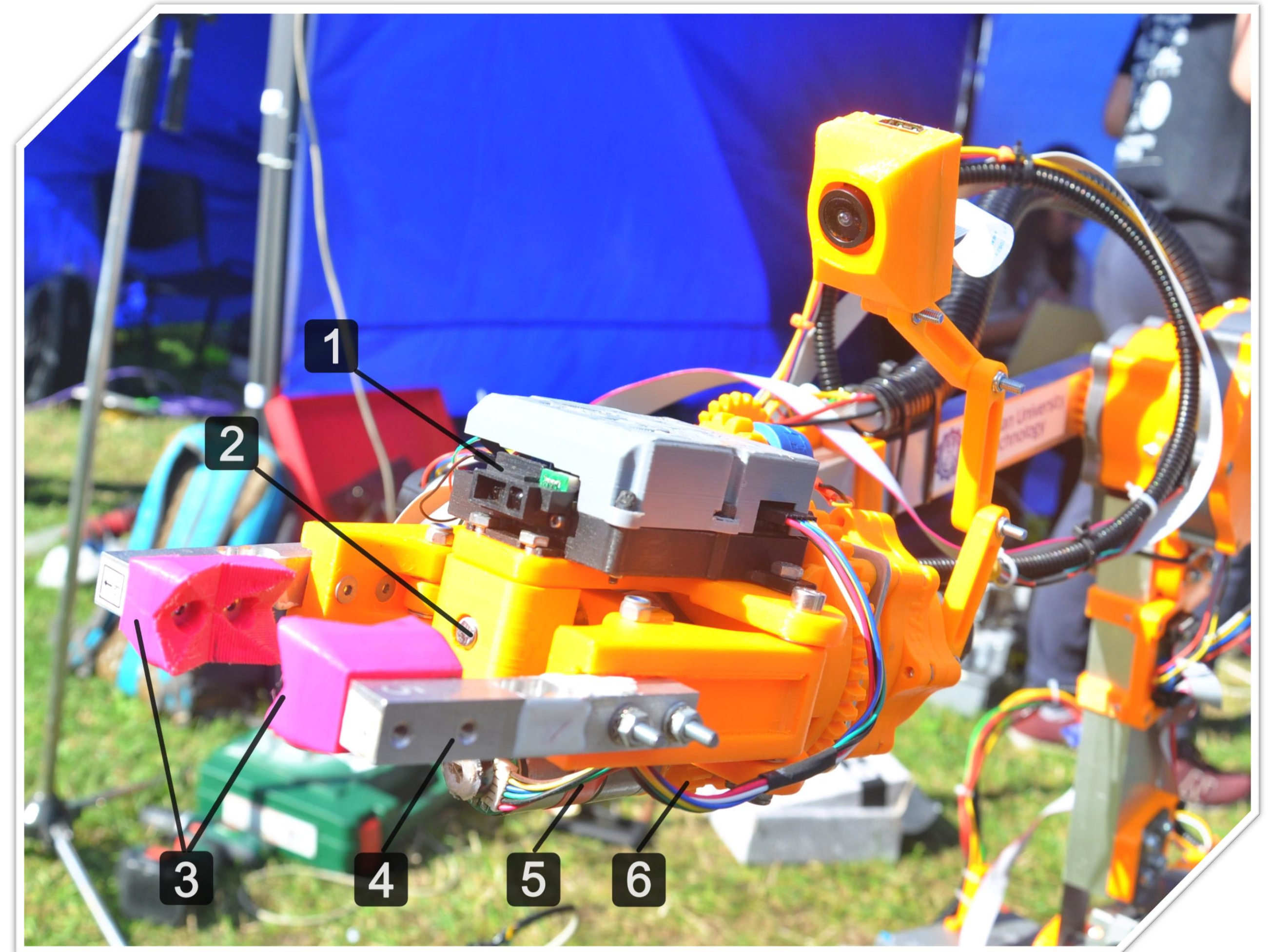
W urządzeniu zaimplementowano szereg czujników informujących o chwilowym stanie mechanizmu.

Zdjęcie 14. Schemat blokowy układu sterowania.

# Projekt chwytaka

## BUDOWA

1. Czujnik odległości
2. Śruba pociągowa
3. Wymienne szczęki
4. Belki tensometryczne
5. Silnik DC z enkoderem
6. Przekładnia walcowa

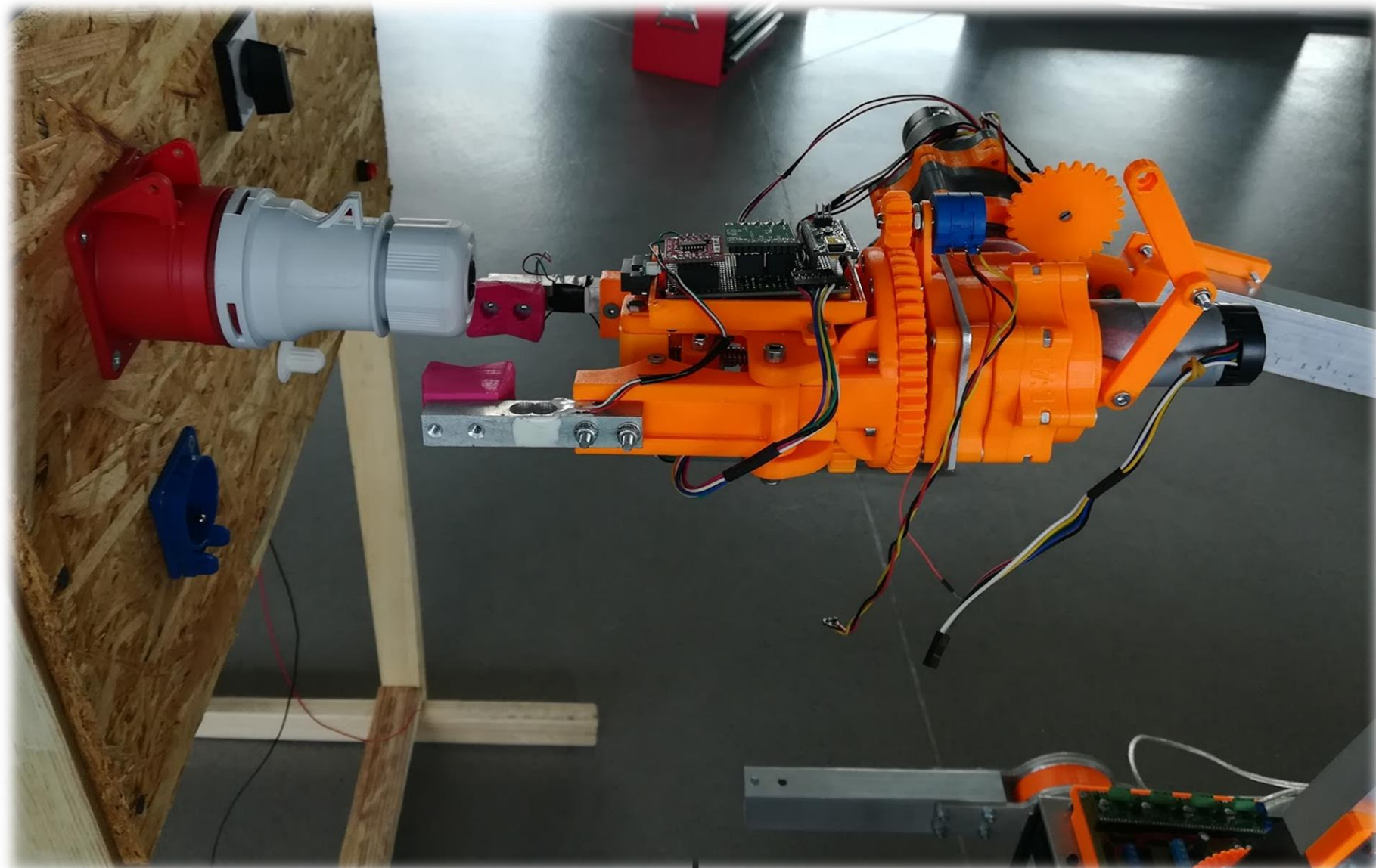


Zdjęcie 15. Budowa prototypu chwytaka.

# Badania weryfikacyjne

BADANIA WERYFIKACYJNE BYŁY OPARTE O SYMULOWANĄ MISJĘ ŁAZIKÓW „NASTĘPNEJ GENERACJI”.

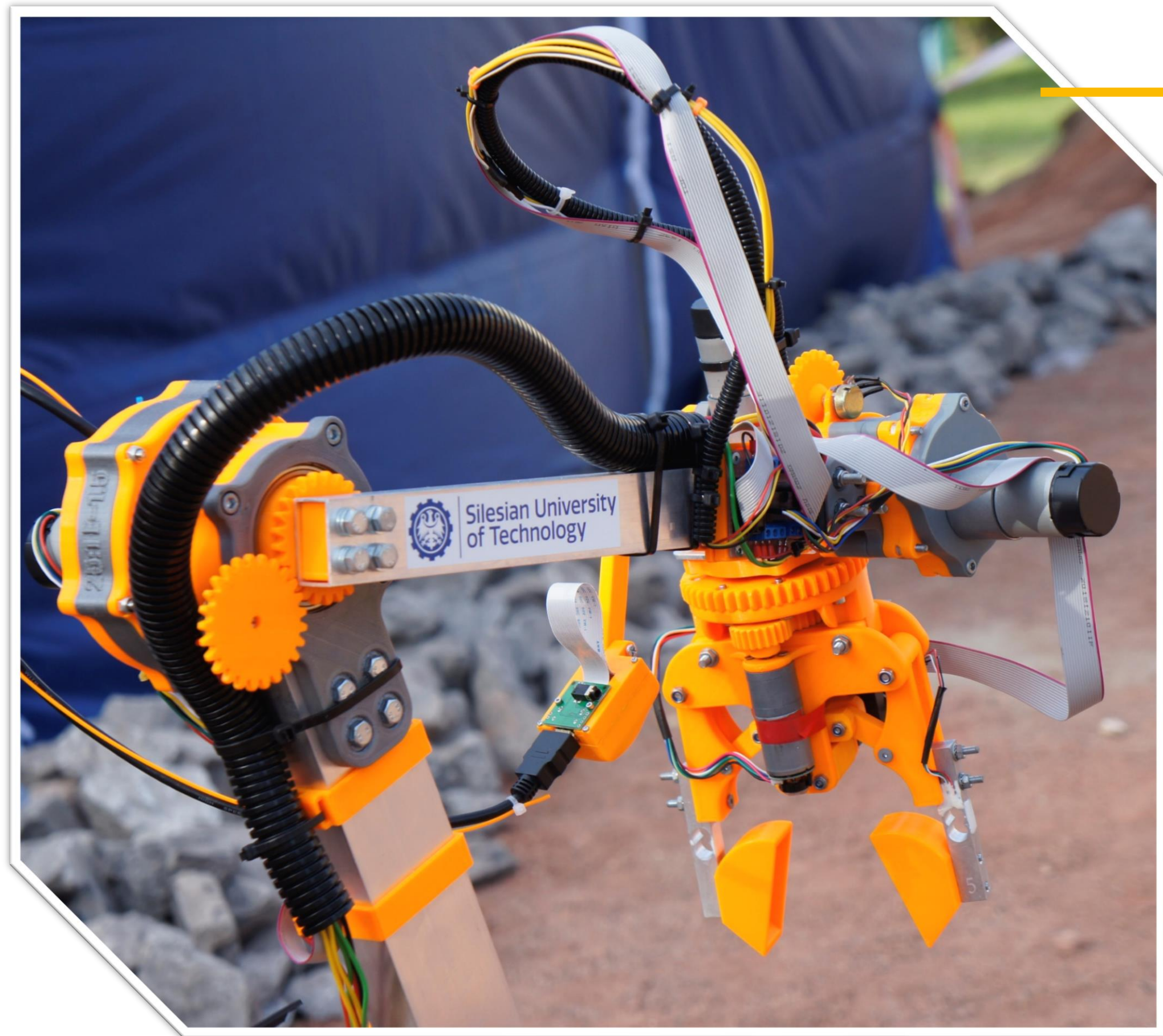
14



Zdjęcie 16. Ramię robota wraz z chwytakiem przy testowym panelu operatorskim.



Zdjęcie 17. Chwytnik podczas testów udźwigu.



Zdjęcie 18. Rezultat końcowy projektowanego chwytaka.

## Rezultat końcowy

masa własna urządzenia: 600 g

udźwig: 1,5 kg

odległość między szczękami: 80 mm

wymienne szczęki

pomiar siły chwytu dzięki wbudowanym czujnikom tensometrycznym

zabezpieczenie przed kolizją dzięki zastosowaniu czujnika odległości

enkoder informujący o chwilowym rozstawie szczęk

łatwy demontaż urządzenia z kiści manipulatora



# Podsumowanie

- ❖ Uzyskano lekką i wytrzymałą konstrukcję: udźwig znacznie przewyższa masę własną urządzenia.
- ❖ Wykorzystano metody szybkiego prototypowania, które pozwoliły spełnić założenia projektowe oraz znacząco skrócić proces wytwórczy.
- ❖ Otrzymano dobrze działający system komunikacji i informacji zwrotnej o chwilowym stanie mechanizmu oraz współpracy z otoczeniem.
- ❖ Dzięki możliwości szybkiej wymiany szczęk, chwytak dobrze zachowuje się zarówno przy zadaniach uniwersalnych, jak i specjalizowanych (np. pobór próbki gleby przy pomocy szczęk-tyłek).
- ❖ ...





# DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ

---



E-mail

[mfroniu@live.com](mailto:mfroniu@live.com)

[15.Wojciech.Nitka@gmail.com](mailto:15.Wojciech.Nitka@gmail.com)

[Piotr.Przystalka@polsl.pl](mailto:Piotr.Przystalka@polsl.pl)

[Wawrzyniec.Panfil@polsl.pl](mailto:Wawrzyniec.Panfil@polsl.pl)

[skn.aimeth@gmail.com](mailto:skn.aimeth@gmail.com)

[silesian.phoenix@gmail.com](mailto:silesian.phoenix@gmail.com)



Więcej o nas, na:

<https://sknaimeth.polsl.pl>

[facebook.com/SKNAIMETH](https://facebook.com/SKNAIMETH)

[facebook.com/SilesianPhoenix](https://facebook.com/SilesianPhoenix)

# Sponsorzy i Partnerzy projektu Silesian Phoenix

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



Politechnika  
Śląska



kpk  
olsl.pl



ogoo

mashinada



Devil Design

aiut

botland

EXTRAL  
ALUMINIUM

Śląskie.



Politechnika  
Śląska

kpk  
olsl.pl



SILESIA  
PHOENIX