



## Koło Mechatroniczno - Robotyczne przy Zespole Szkół Technicznych w Grudziądzu

działalność wspierającą:



Dane Adresowe:  
Zespół Szkół Technicznych  
Hoffmanna 1-7  
86-300 Grudziądz, Poland  
e-mail: robotyka@zst-grudziadz.pl  
fb: KN Mechatroniczno Robotyczne

Zajęcia pozalekcyjne:

- Projektowanie i wydruk 3D
- Budowa autonomicznych pojazdów miniSumo
- Budowa konstrukcji robotycznych Freestyle

- Programowanie sterowników
- Programowanie Arduino i Android
- Wyjazdy na turnieje i targi

## Sprawozdanie z budowy robota klasy MiniSumo "NEMO 03"

*Jan Sobiecki 4TM-2019*

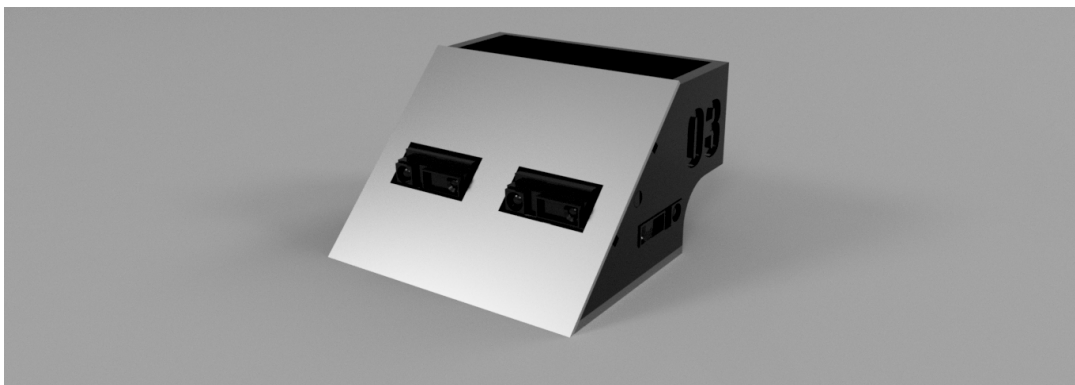
## 1. Wstęp oraz założenia projektu "NEMO":

Projekt budowy robota klasy minisumo "NEMO 03" jest kontynuacją projektu szeregu rodziny robotów minisumo "NEMO" Budowaną przez Artura Będziechowskiego oraz Jana Sobieckiego z Zespołu Szkół Technicznych w Grudziądzu. Rodzina robotów "NEMO" począwszy od "NEMO 01" jest autorską serią robotów konstruowanych przez wyżej wymienionych konstruktorów w ramach zajęć szkolnych oraz poza szkolnych. Największym osiągnięciem projektu było wywalczenie 1 miejsca na międzynarodowych zawodach robotów minisumo w Pradze w ramach "Robotic Day 2018". Do tej pory seria robotów jest stale modyfikowana i ulepszana o kolejne wersje, korzystając z nabytych doświadczeń.

## 2. "Od projektu po realizację":

Konstruktorzy robota, przed podjęciem prac postanowili nadać cechy robotowi, które miałyby być jego mocnymi stronami oraz urzeczywistnić te cele. Postanowili przede wszystkim skupić się na sprawdzonych metodach, zastosowanych w poprzednich wersjach robota. Są to:

a) Skośny, stalowy pług: jest to płyta frontalna robota, która dzięki pochyleniu o kąt 45 stopni nie tyle działa jak pług spychający, a rampa, mająca na celu podwarzenie pojazdu przeciwnika napierającego frontalnie na robota oraz wytrącenie go z równowagi bądź całkowite zepchniecie z ringu. Tym razem pług został pogrubiony o prawie 2 mm względem poprzedniej generacji robota.



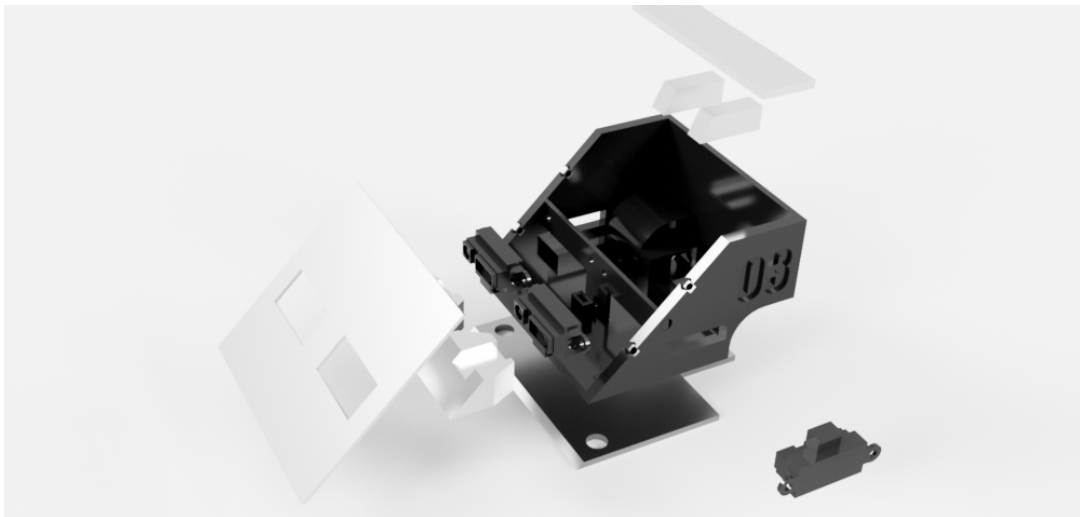
NEMO 03 w rzucie, widoczny "pług" wraz z prostokątnymi otworami na czujniki ruchu, które zostały umieszczone we wnętrzu robota.

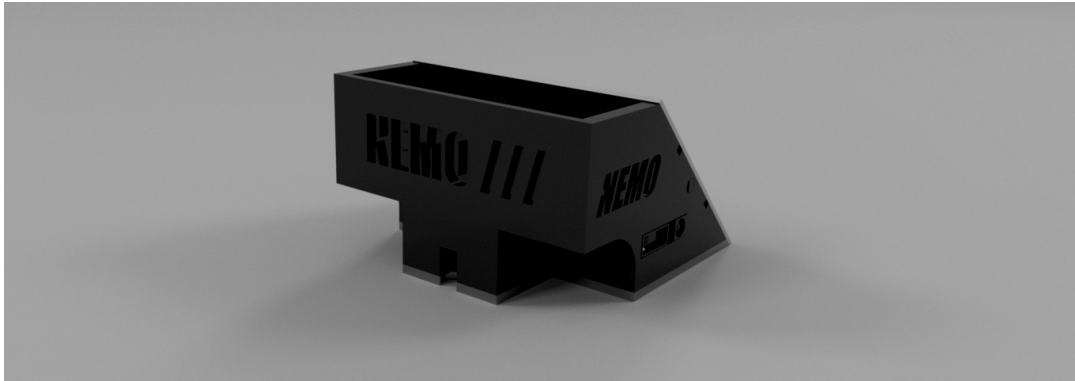
b) Silniki Pololu 50:1: to standardowe silniki używane w robotach MiniSumo wraz z przekładnią 50:1 nadającą robotowi dużą prędkość przy zachowanym dużym momencie obrotowym.

c) Stalowa podstawa: jako swoistą "podlogę" autorzy projektu postanowili zastosować blachę stalową o grubości 4 mm (w poprzedniej wersji robota, blacha podstawy miała niecałe 2 mm) jest to duża zaleta, pozwala to na osiągnięcie dwóch bardzo ważnych atutów robota, są to:

- Nisko zawieszony środek ciężkości, dzięki któremu robot jest bardzo odporny na wszelkie próby wytrącenia równowagi oraz ewentualnej wywrotki spowodowanej poprzez uderzenie robota przeciwnika w bok.
- Stalowa blacha posiada dużą masę dociążającą przy małym wykorzystaniu powierzchni użytkowej, która może zostać użyta na umiejscowienie dodatkowych czujników zamiast kolejnych dociążeń w formie doklejaných odważników.

d) Obudowa drukowana w technologii druku przestrzennego (metodą FDM) z użyciem czarnego filamentu PLA, zaprojektowana przez Jana Sobieckiego przy użyciu programu firmy Autodesk - Fusion 360. Dla lepszej wizualizacji modelu gotowego, autor projektu wykonał tak zwane "Rendery" czyli wizualizację gotowego modelu, wraz z naniesieniem kolorów oraz wartości fizycznych na danych materiałach by określić szacowaną masę modelu przed jego budową.





e) Czujniki Sharp GP2Y0A41SK0F (Analogowe): użyte wielokrotnie nigdy nie zawodziły. Ich największym atutem jest niemożność ich oszukania. Czujniki te działają na zasadzie wykrywania emitowania podczerwonego danego obiektu będącego w zasięgu ich widzenia. Niezależnie od koloru, struktury obiektu a nawet jego temperatury, czujniki te są s stanie wykryć ten obiekt. Podczas badania czujników zauważono jednak, że kolory ciemne (Czarny) są wykrywane później niż obiekty jaśniejsze (Białe, Żółte, Czerwone). Po wykonaniu pomiarów, wykazały one, że czarne przedmioty były niezauważalne dla czujnika o około 30-40 mm dalej niż przedmioty białe, bądź żółte. Różnica jednak jest na tyle niewielka, że najprawdopodobniej nie wpływa ona na bezpośrednią walkę robotów.

f) Silikonowe opony: Tak samo jak na drodze, w walkach robotów ogumienie to bardzo istotna rzecz. Najważniejsze, by robot miał doskonałą przyczepność z ringiem, aby jego koła nie ślizgały się a w razie zderzenia skutecznie przesuwwały przeciwnika na skraj ringu. Konstruktorzy zdecydowali się na użycie silikonu modelarskiego, który jednocześnie jest prosty do rozrobienia oraz nadaje świetną przyczepność kołom na powierzchni ringu. Kluczem do zwycięstwa jest też każdorazowe przemycie opon przed walką by oczyścić je z ewentualnego brudu. Najlepiej w tej kwestii spisuje się aceton techniczny.

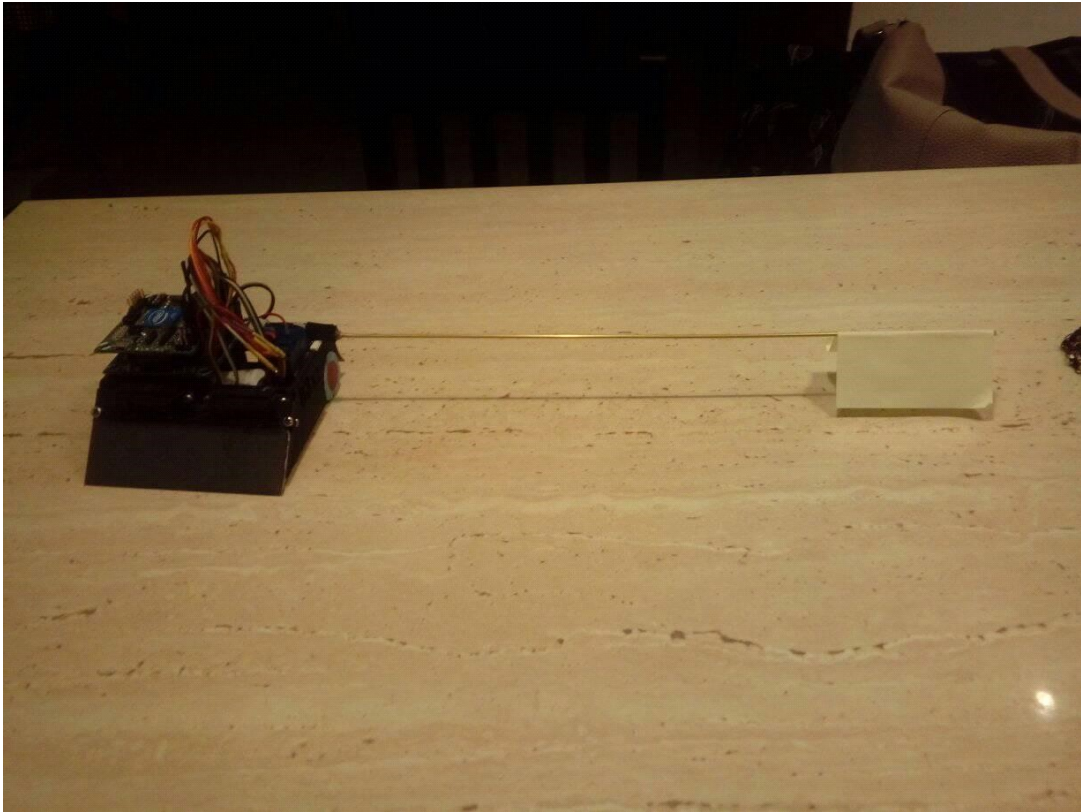
g) Płytki SIMS: Jest to mózg całego robota, odpowiada ona za wykonywanie programu użytkownika na podstawie danych zbieranych z czujników. Program napisany w prostym programie SummoBlocky przez Artura Będziechowskiego był udoskonalany aby robot mógł sprostać każdej sytuacji na ringu i dodatkowo poszerzając go o kilka manewrów dla robota "NEMO 03" kiedy na ringu przypadną specyficzne warunki (np: kiedy czujniki nie wykrywają żadnego ruchu, robot z umiarkowaną prędkością kręci się w miejscu "szukając" przeciwnika, w każdej chwili będąc gotowym na oddanie szybkiego ciosu frontального)

h) Bateria LI-PO 7,4 V: To bank energii dla silników, czujników oraz płytki robota minisumo, jest to niezbędna rzecz do funkcjonowania robota.

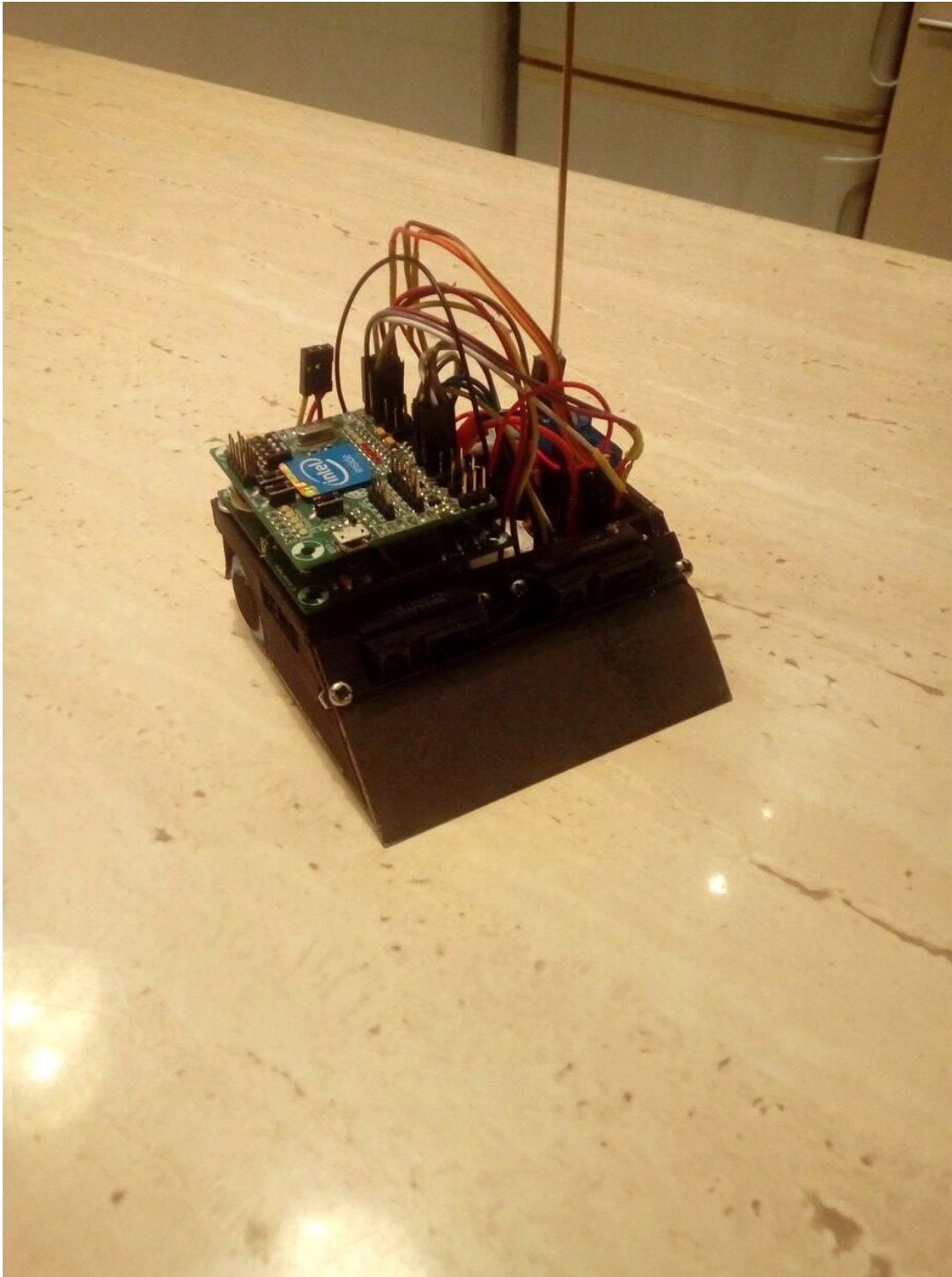
i) Czujniki podłoża, standardowe czujniki odbiciowe, mające ostrzegać robota o wjeździe na niebezpieczne pole krawędzi ringu, napisany program użytkownika w tym wypadku nakazywał robotowi wykonanie manewru ucieczki z miejsca niebezpiecznego.

### 3. Innowacje:

Z racji użytej płytki stalowej jako podstawy robota "NEMO 03" oraz dobraniu zpotymalizowanych wymiarów obudowy, umożliwiło to na wprowadzenie tajnej broni robota, jaką miała być swoista składana "Płachta na byka" lecz w tym wypadku "bykiem" miałby być robot przeciwnika. Jak to miałyby działać? Umieszczone we wnętrzu robota serwo modelarskie SG 90 w chwili rozpoczęcia walki dostaje impuls od płytki na opuszczenie drucika z "flagą" na jej końcu, operacja miałaby na celu oszukanie robota przeciwnika, który pomyliłby flagę ze swoim celem, wjeżdżając całym impetem w zawieszoną na cienkim druciku kartkę papieru bądź innego lekkiego materiału, robot ten w najlepszym wypadku od razu miałby wypaść z ringu.



Na rysunku powyżej widać wspomnianą "flage" w trybie "Walka"



Na rysunku powyżej widać wspomnianą "flage" w trybie "Oczekiwanie"

