

Coś dla wielbicieli robotów! Poradnik o budowaniu robotów

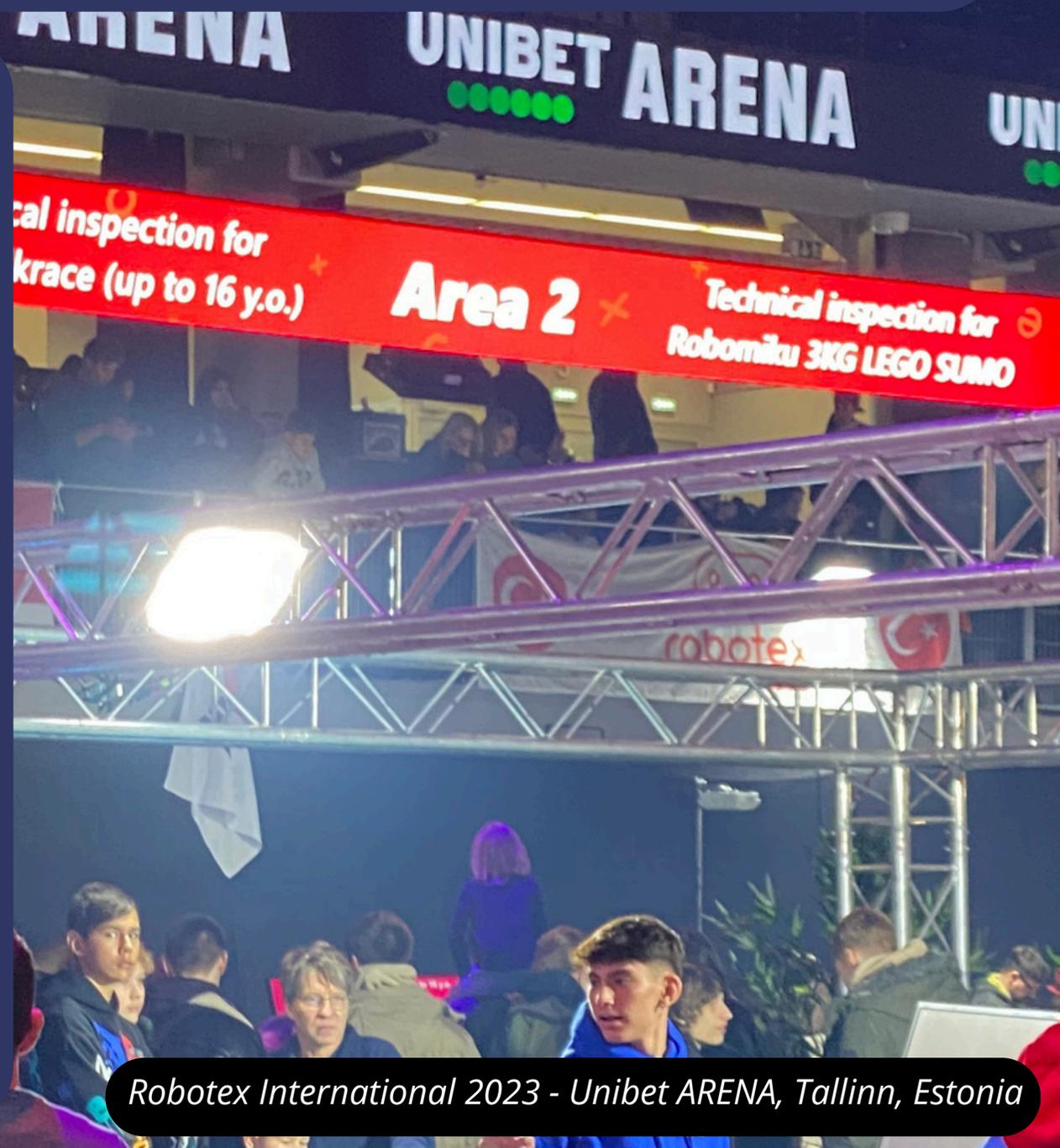
autorstwa Marcina Aleksiejuka,
Ambasadora Programu PROJEKTOR – wolontariat studencki



PROJEKTOR

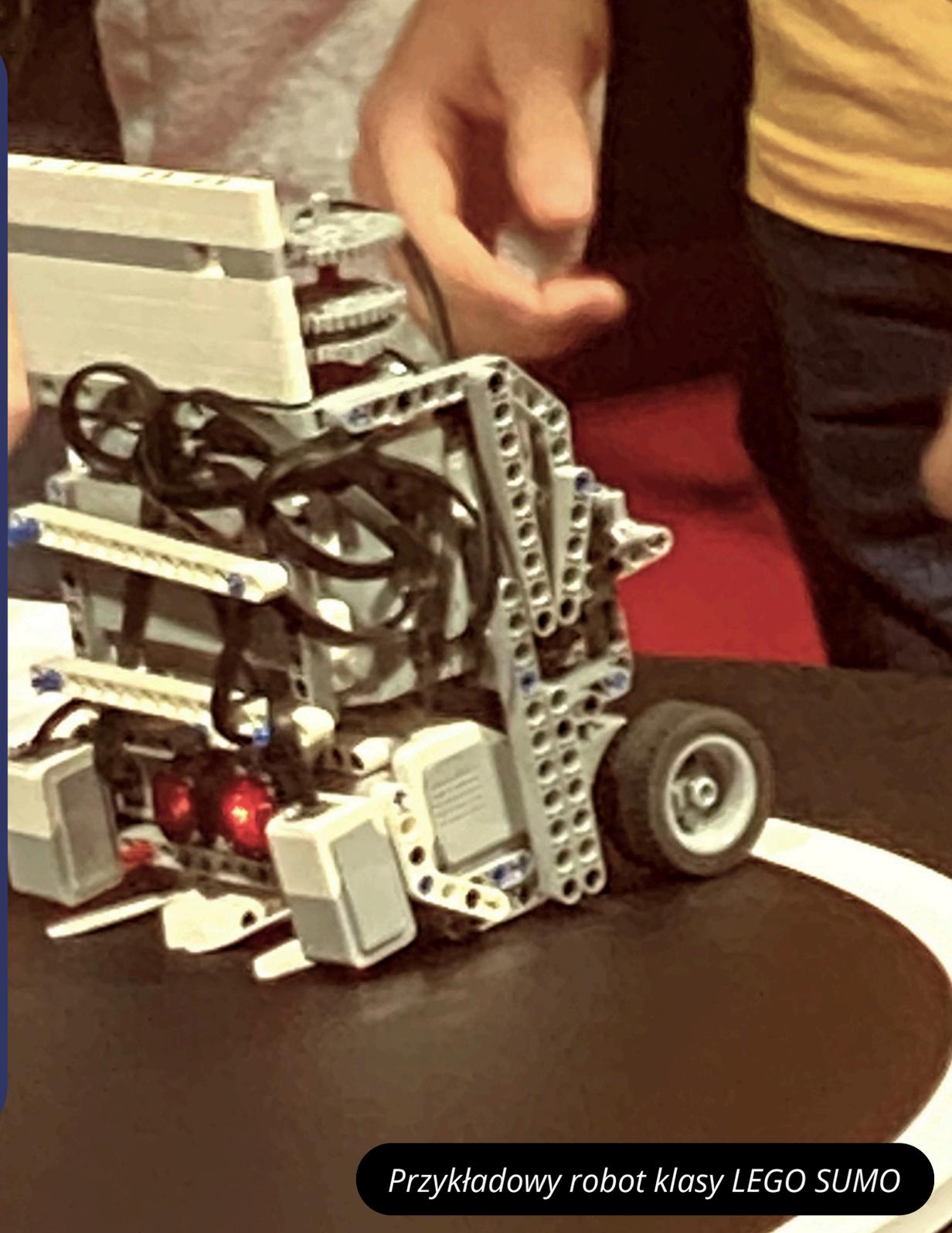
Zestawy LEGO MINDSTORMS to nie tylko zabawa!

Czy wiedziałeś/wiedziałaś, że z klocków LEGO można zbudować rodzaje robotów, które mogą potem wziąć udział w zawodach – nie tylko w Polsce, ale również na całym świecie? Zawody te przeznaczone są dla osób w każdym wieku: można na nich spotkać zarówno uczniów szkół podstawowych (w tym pierwszych klas!), jak i uczniów szkół ponadpodstawowych oraz studentów. Na uczestników czeka masa wrażeń! Nawet w Polsce można wziąć udział w zawodach o randze międzynarodowej (m.in. w Rzeszowie, Rybniku czy Białymstoku). Na najlepszych czekają atrakcyjne nagrody: hulajnogi, drukarki 3D, akcesoria komputerowe czy wysokiej klasy zestawy do nauki robotyki. Często uczestnicy otrzymują także zestaw startowy w postaci koszulki i gadżetów, a w mniejszych miastach można liczyć nawet na ciepły, syty posiłek w trakcie zawodów :)



Robotex International 2023 - Unibet ARENA, Tallinn, Estonia

Jedną z najważniejszych konkurencji na zawodach robotycznych jest konkurencja LEGO SUMO (i jej odmiany). W tym poradniku zostaną ogólnie omówione najlepsze praktyki budowania robotów o wymiarach 25x25 cm do 1.5 lub 2 kg. To właśnie konkurencje z większymi robotami umożliwiają konstruktorom pełne rozwinięcie wyobraźni i wspięcie się na swoje inżynierskie wyżyny! Oczywiście najbardziej wyrafinowane rozwiązania pozostają ściśle tajemnicą przekazywaną kilku szczęśliwcom należącemu do danego koła naukowego lub koła zainteresowań, jednak kilka rozwiązań jest uniwersalnych i są to solidne fundamenty do budowy robota, który wespnie się na finałowe etapy najważniejszych zawodów. Do dzieła!



Przykładowy robot klasy LEGO SUMO

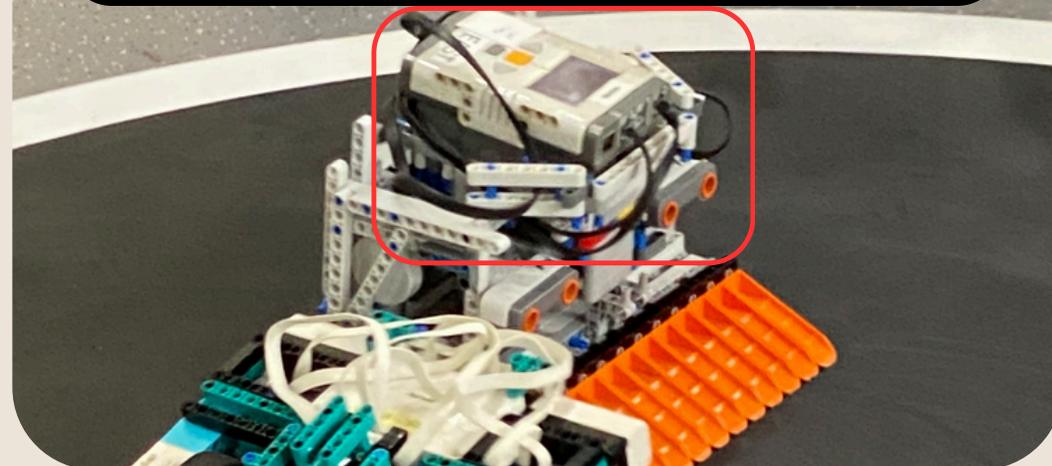
NIEZABUDOWANA „KOSTKA”

Sercem każdego robota LEGO MINDSTORMS jest tzw. „kostka”, czyli główny komputer sterujący. Pamiętaj, aby nigdy jej nie zabudowywać klockami! Kostka powinna być możliwie na zewnątrz robota, a jej wypięcie z konstrukcji – jak najprostsze. W trakcie intensywnych walk już kilka rund wystarczy, aby wyczerpać baterie, a przerwy serwisowe trwają zwykle zaledwie 2–3 minuty. Czasu na wymianę baterii i czyszczenie kół jest więc bardzo mało!



Rekomendowane narzędzie do czyszczenia kół

Jak widać, kostka sterująca nie jest zabudowana



CZYSZCZENIE KÓŁ

Podstawową czynnością, niezwiązaną co prawda bezpośrednio z budową robota, lecz kluczową podczas walk, jest czyszczenie kół. Robot w trakcie pojedynków zbiera na gumowych oponach kurz, brud i piasek, które mogą znaleźć się na ringu. Dlatego bardzo ważne jest systematyczne sprawdzanie i czyszczenie kół.

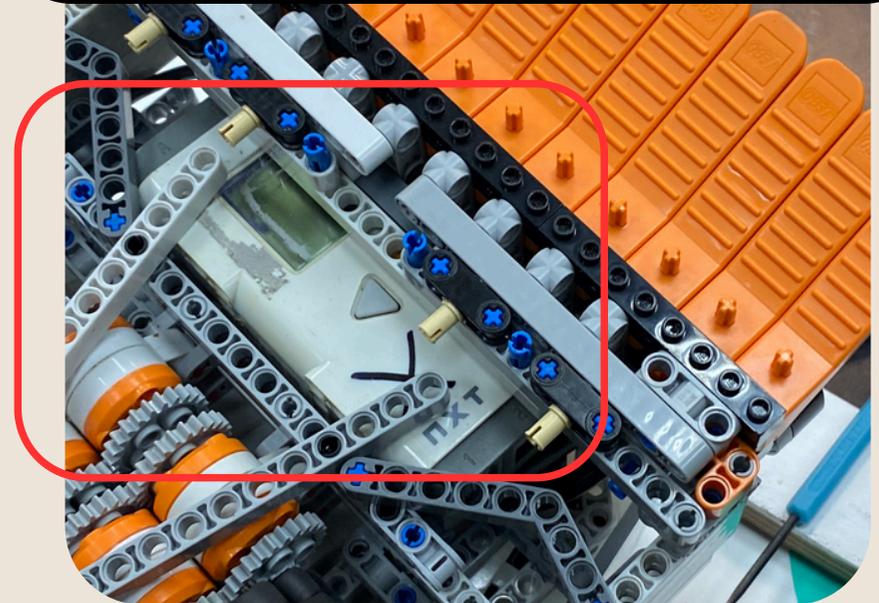
Do tego celu można wykorzystać przedmioty, którymi na co dzień czyścimy ubrania z paprochów – np. taśmę klejącą odwróconą klejem na zewnątrz lub, jeszcze lepiej, rolkę do ubrań. To obowiązkowy element wyposażenia każdej drużyny startującej w zawodach!

ŚRODEK MASY

Podczas budowy robota klasy SUMO bardzo ważną kwestią jest umieszczenie środka masy MOŻLIWIE jak najniżej robota. Realizujemy to w ten sposób, że najcięższe elementy robota umieszczamy jak najniżej konstrukcji. Często bywa niestety tak, że kostka sterująca znajduje się dość wysoko w naszym robocie. Jest to całkowicie uzasadnione, ponieważ w przypadku rozładowania baterii mamy łatwy dostęp do kostki co umożliwia szybką wymianę rozładowanych akumulatorków. Na szczęście można dociążyć robota na kilka sposobów. Popularnymi są stosowanie metalowych "kulek", battery packów a nawet... dodatkowych kostek sterujących. Te ostatnie mogą być nawet uszkodzone - chodzi po prostu o to, żeby dodatkowe (najlepiej zużyte) baterie znajdowały się w battery packu lub dodatkowej kostce, dociążając naszego robota. Dobrze dociążonego robota będzie trudno odwrócić do góry nogami za pomocą tzw. pługu, a nawet jeśli uda się go podnieść, może w pewnym momencie zablokować się na wychylonej pozycji, nadal będąc na kołach!

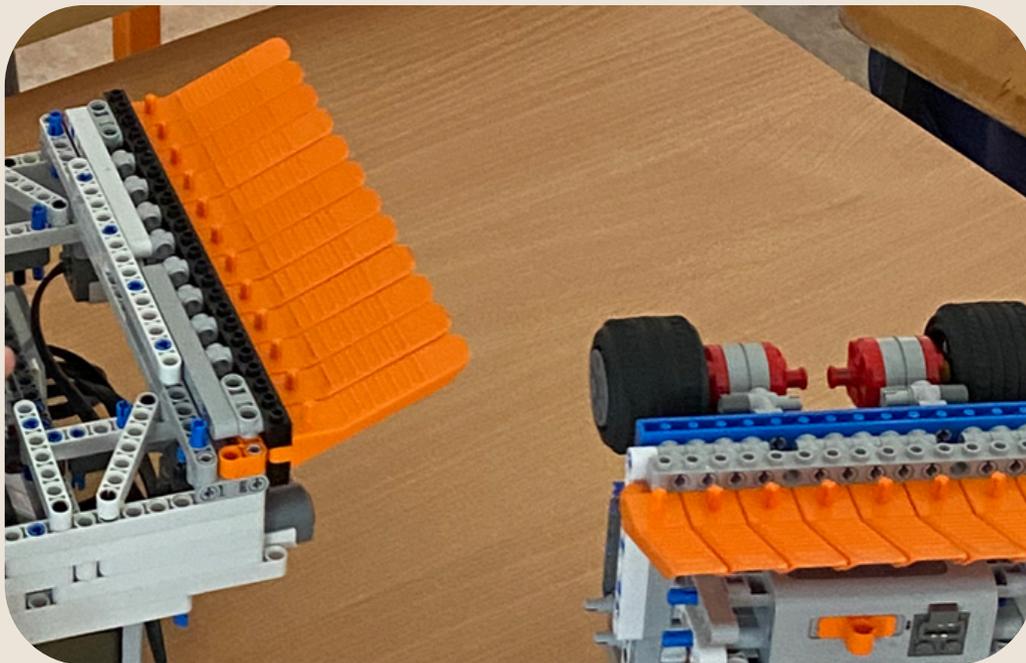


*Przykładowy sposób dociążenia robota -
nie działająca dodatkowa kostka
(widok od spodu robota)*



PŁUG

Tzw. "pług" to bardzo popularny element występujący w robotach SUMO. Bardzo często ten element występuje w standardowych, profesjonalnych robotach SUMO (wykonanych z metalu i plastiku) i został zaadaptowany do tych budowanych z klocków LEGO. Podczas budowania robota należy zwrócić uwagę, aby pług był możliwie cienki - to bardzo ułatwi wsunięcie się w robota przeciwnika, co może skutkować późniejszym jego odwróceniem!



CZUJNIKI ODLEGŁOŚCI

Gdy budujemy robota Sumo, jednym z kluczowych (i w zasadzie niezbędnych) elementów konstrukcji są czujniki odległości. To właśnie dzięki nim robot "widzi" przeciwnika. W zestawach NXT mamy do dyspozycji tylko czujniki ultradźwiękowe, w EV3 poza dedykowanymi czujnikami ultradźwiękowymi są również dostępne bardziej precyzyjne czujniki podczerwieni. Ich wadą może okazać się ograniczona odległość widzenia. Czujniki podczerwieni w EV3 podają odległość widzenia nie w centymetrach tylko w procentach, przy czym 100% = 55 cm. Należy pamiętać o tym, że w kategoriach LEGO SUMO z większymi robotami średnica ringu jest dużo większa, więc trzeba uwzględnić to ograniczenie przy stawianiu robota podczas walki – w przeciwnym wypadku może on się obracać w kółko przez zbyt długi czas i nie zdąży zaatakować przeciwnika.

Możliwe jest zastosowanie czujników NXT (starszej generacji) w robotach z kostką EV3 (nowszej generacji). Wówczas odległość widzenia czujnika jest podawana w centymetrach. Praktyka pokazuje jednak, że w takiej konfiguracji mogą występować problemy z opóźnieniem reakcji, tzn. robot później reaguje na zmiany w jego otoczeniu niż wskazywałoby położenie jego czujników odległości. W sytuacjach, gdy każda milisekunda ma znaczenie, taka sytuacja jest niedopuszczalna.



*NXT Ultrasonic Sensor
odległość widzenia 0-255cm
precyzja w cm*



*EV3 Ultrasonic Sensor
odległość widzenia 0-255cm
precyzja w mm*



*EV3 Infrared Sensor
odległość widzenia 0-55cm (100%!!!)
precyzja w %*

ZABUDOWANIE CZUJNIKÓW

Nie wolno zabudowywać czujników z góry, z dołu i po bokach! Czujniki odległości powinny nieco wystawać poza korpus robota, aby odczyty z czujników nie były przekłamane. Warto odpalić sobie Port View na kostce sterującej i przekonać się, że faktycznie zabudowanie czujnika może powodować czasami błędne odczyty. Każdy taki odczyt, jeśli nie będziemy korygować błędów odczytu w programie zainstalowanym na kostce, będzie powodował nieprawidłowe zachowanie robota - obracanie się lewo/prawo bez powodu, nie najeżdżanie przeciwnika, a w skrajnych przypadkach nawet jazdę prosto na krawędź ringu! Taka sytuacja jest niedopuszczalna i skutkuje natychmiastową przegraną.



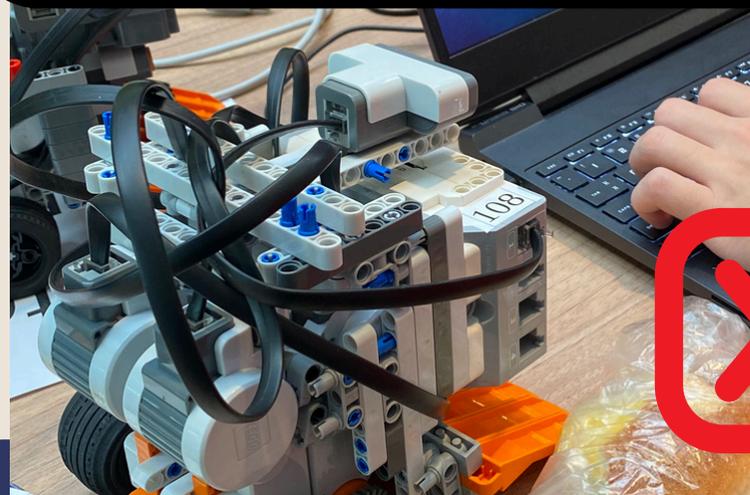
Czujniki niezabudowane i położone bardzo nisko – zgodnie ze sztuką



POŁOŻENIE CZUJNIKÓW ODLEGŁOŚCI

Podczas montowania czujników odległości powinieneś/powinnaś zwrócić uwagę na dwa kluczowe aspekty:

Wysoko położony czujnik – nie znajdzie niskiego robota



Jeszcze jedną kwestią jest wysokość, na której są umieszczone czujniki odległości. Trzeba pamiętać, że czujnik nie zobaczy niczego, co znajduje się pod nim, tylko przed nim. Zatem, jeśli nasze czujniki umieszczone są wysoko, a robot przeciwnika jest bardzo niski (niektóre mogą mieć grubo poniżej 10cm wysokości!), nasz robot w ogóle nie wykryje przeciwnika i będzie się kręcić w kółko bez celu. Oznacza to oczywiście przegraną rundę.