

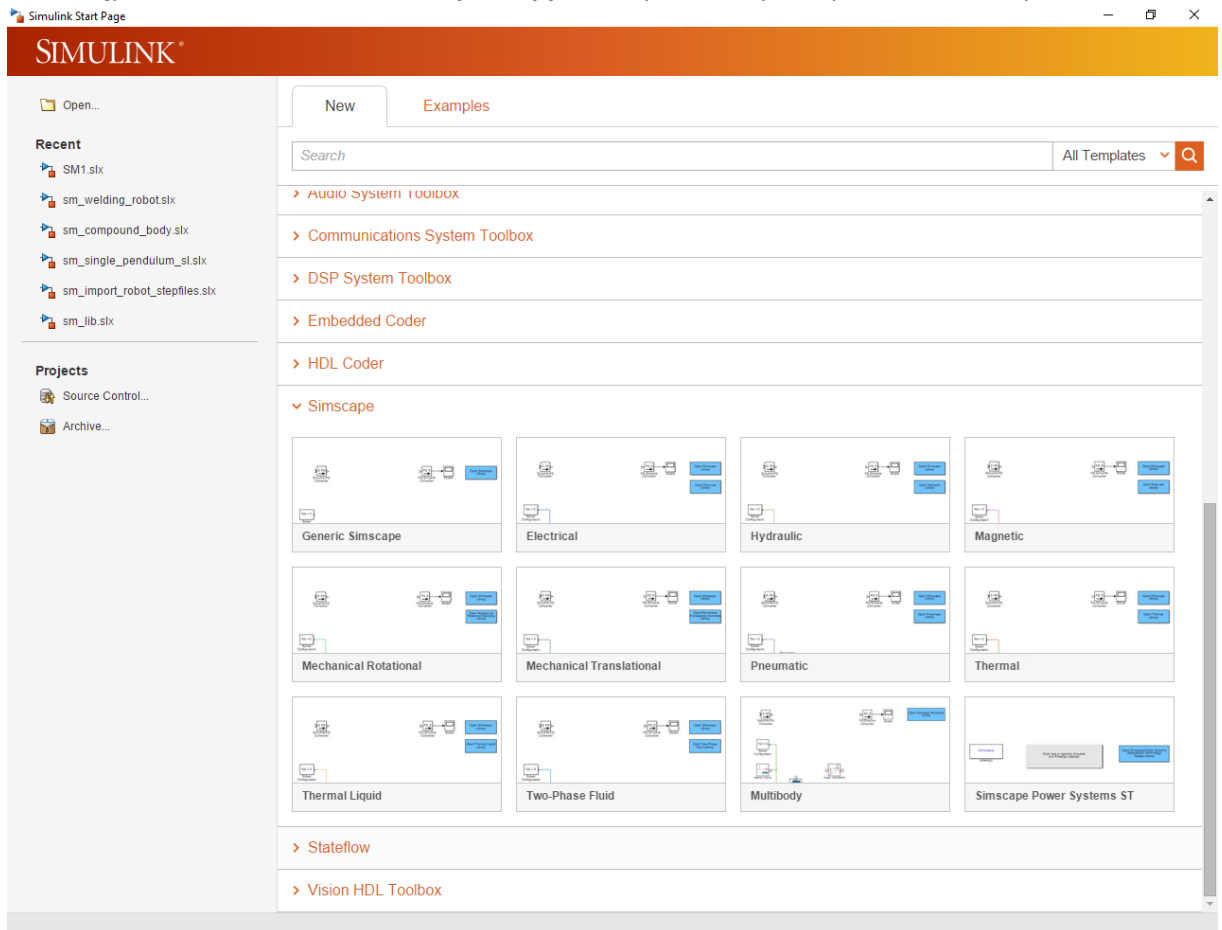
## Instrukcja na zajęcia laboratoryjne z przedmiotu „Podstawy robotyki”

### Zajęcia XII – „Multibody - wprowadzenie do tworzenia obiektów”

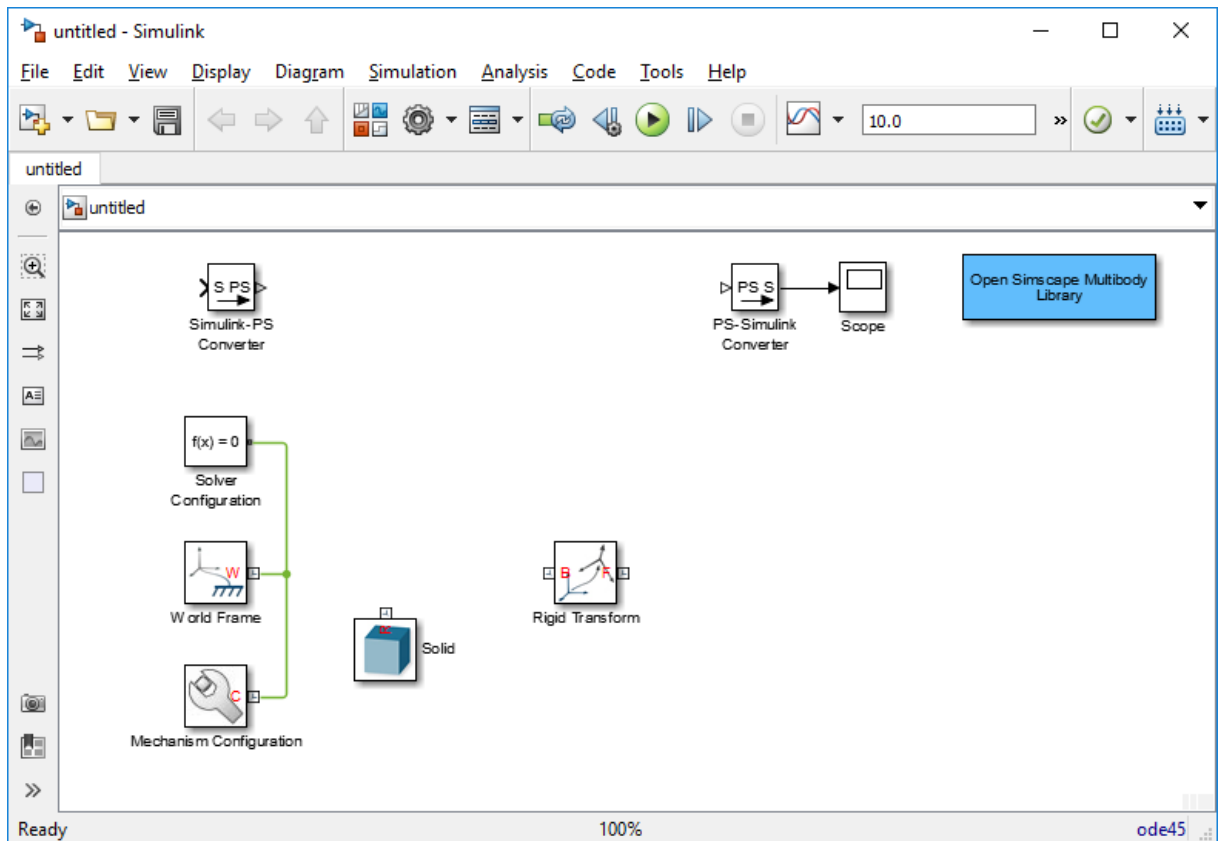
Pakiet Multibody dodatku Simulink pozwala na integrowanie wszystkich funkcji dostępnych w ramach zestawów bloków z rodziny Simscape. Ponadto możliwa jest wizualizacja symulowanych procesów przy wykorzystaniu obiektów składających się z podstawowych brył lub z importowanych obiektów. Aby poznać przykładowe możliwości dostępne w ramach omawianego pakietu można uruchomić przykładowe symulacje udostępnione przez twórców. W tym celu należy w Command Window wpisać jedno z wymienionych poleceń:

- `sm_single_pendulum_sl`
- `sm_welding_robot`
- `sm_welding_robot`

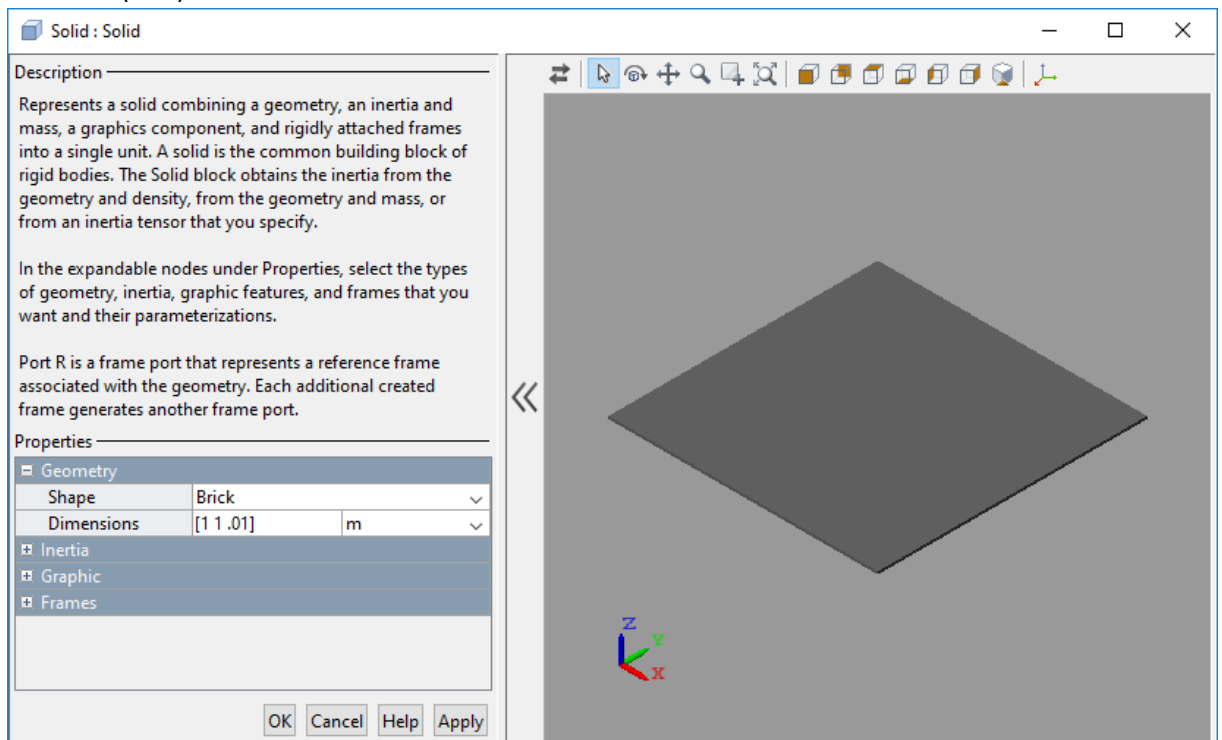
Aby rozpocząć tworzenie nowego schematu należy otworzyć dodatek Simulink w programie Malab, a następnie w zakładce New rozwinąć sekcję Simscape oraz wybrać pakiet Multibody.



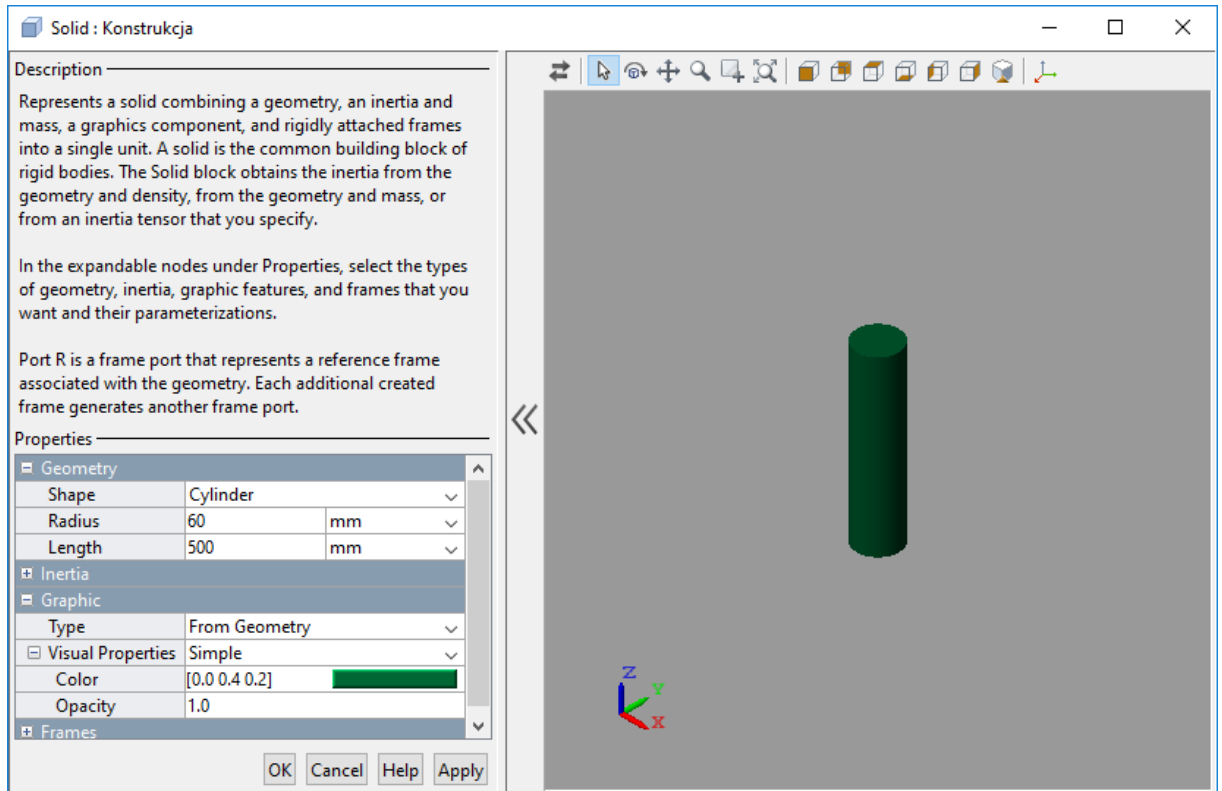
Po wykonaniu tych czynności powinno otworzyć się okno, w którym znajdują się już podstawowe bloki niezbędne do przeprowadzenia symulacji.



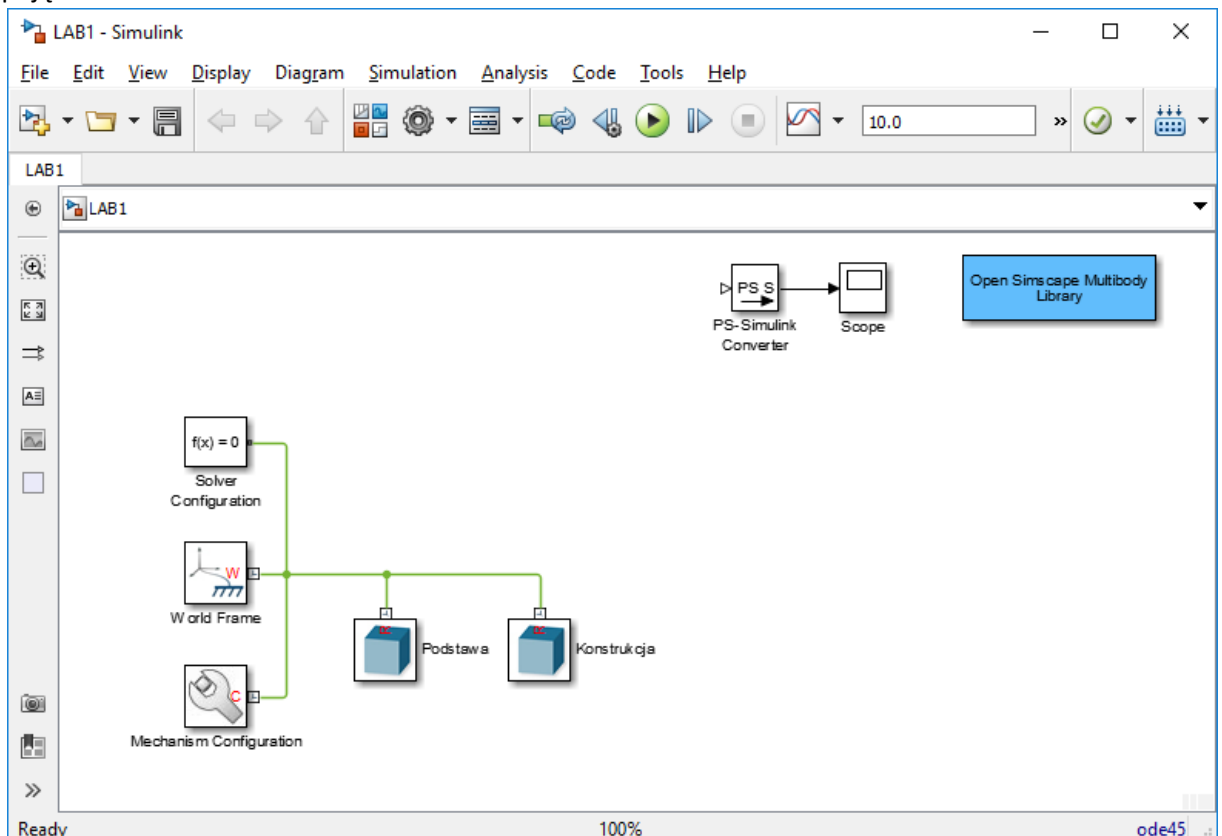
Pierwszym etapem prac będzie modyfikacja właściwości bloku Solid. Blok ten odpowiada za utworzenie elementarnej bryły w symulacji. Blok ten zostanie wykorzystany do utworzenia podstawy, na której będzie znajdował się robot. W tym celu należy pozostawić rodzaj figury „Brick” (kostka) oraz zmodyfikować jej wymiary. Przykładowo może ona posiadać wymiary 1 m w osiach X oraz Y oraz wysokość 1 cm (oś Z).



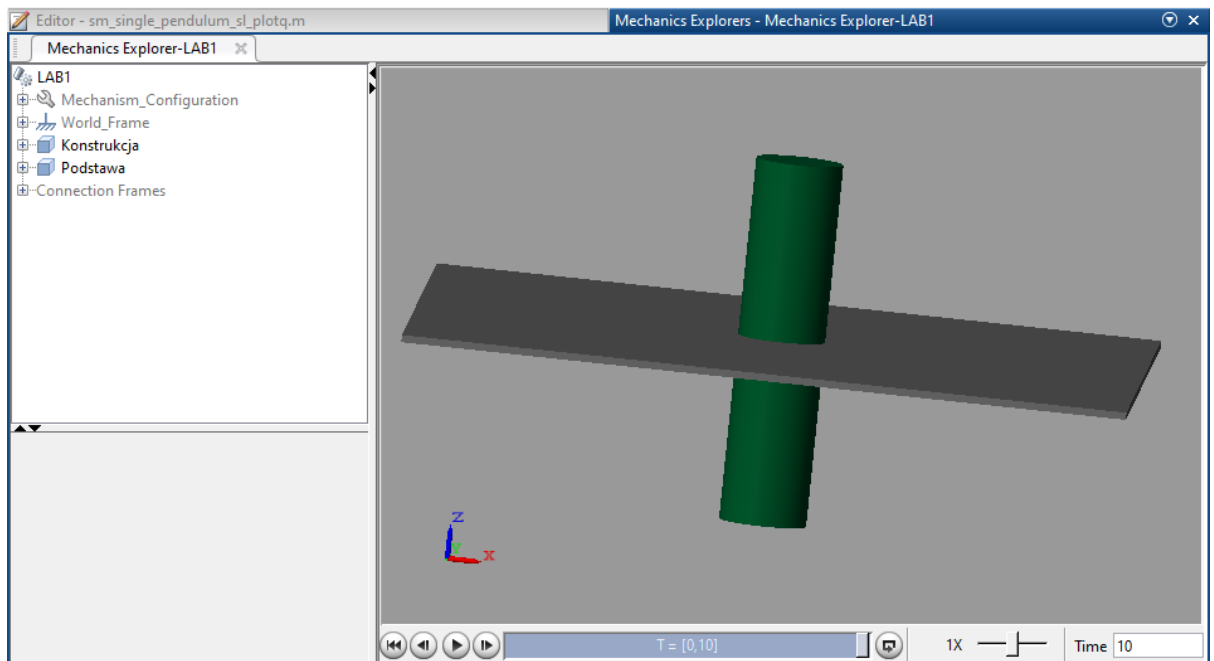
Następnie należy utworzyć nowy blok Solid, który będzie bryłą odpowiadającą za konstrukcję do umieszczenia ramion robota typu SCARA. Bryłą tą będzie stanowił cylinder o promieniu 60 mm oraz wysokości 500 mm. Możliwa jest również modyfikacja koloru bryły.



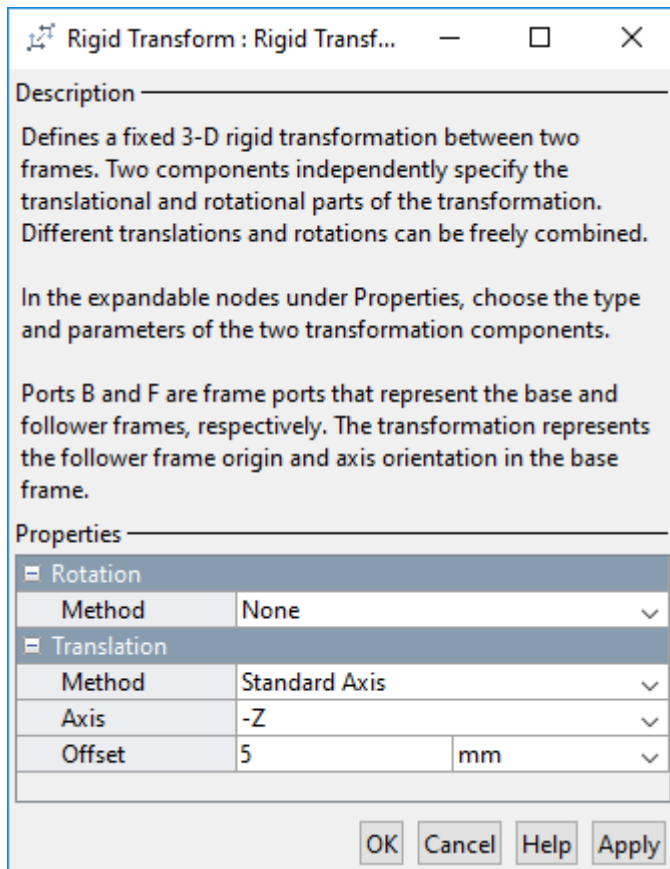
Po usunięciu zbędnych bloków oraz zmianie nazw schemat połączenia powinien wyglądać następująco:



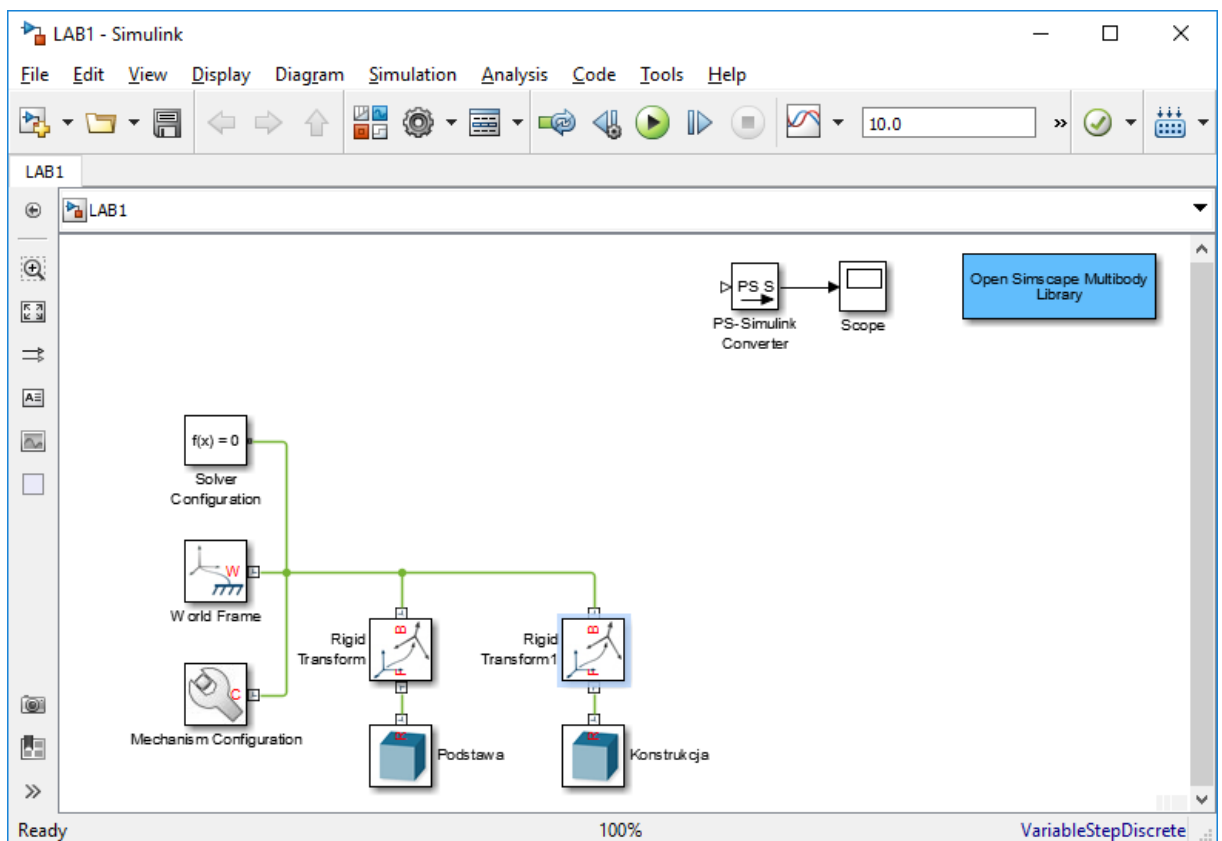
Uruchomienie symulacji pokaże, że środek każdej z brył znajduje się w początku układu współrzędnych.



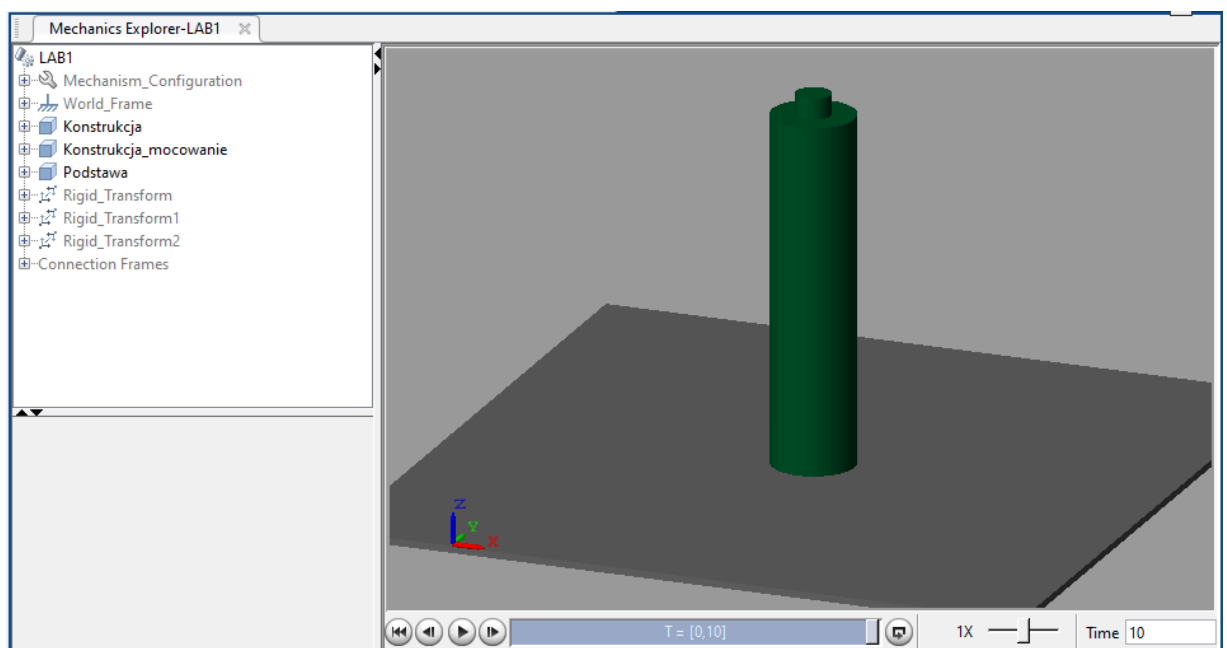
Aby zmienić uzyskane położenie brył należy przenieść w osi Z podłożę o -5 mm, natomiast konstrukcję o +250mm. Służy do tego blok Rigid Transform.



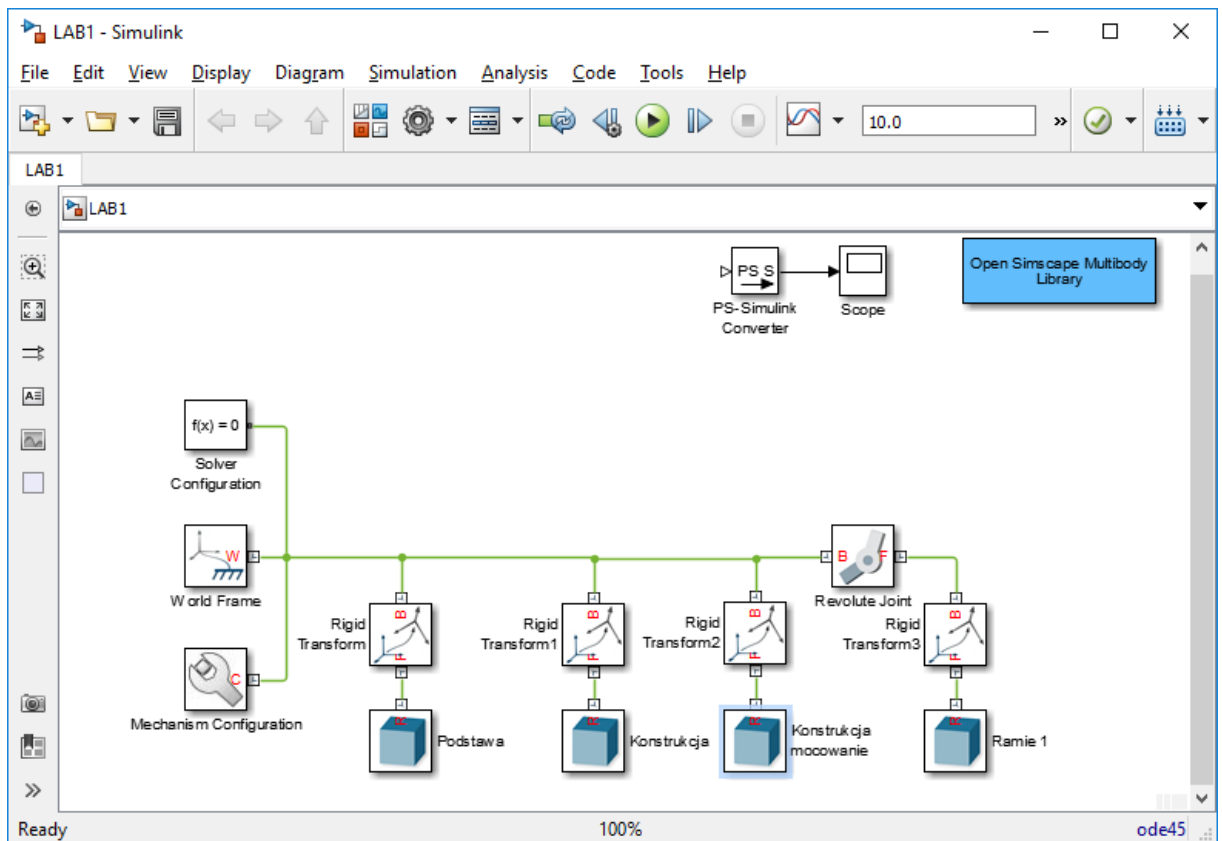
Prawidłowe dodanie bloków Rigid Transform powinno wyglądać następująco:



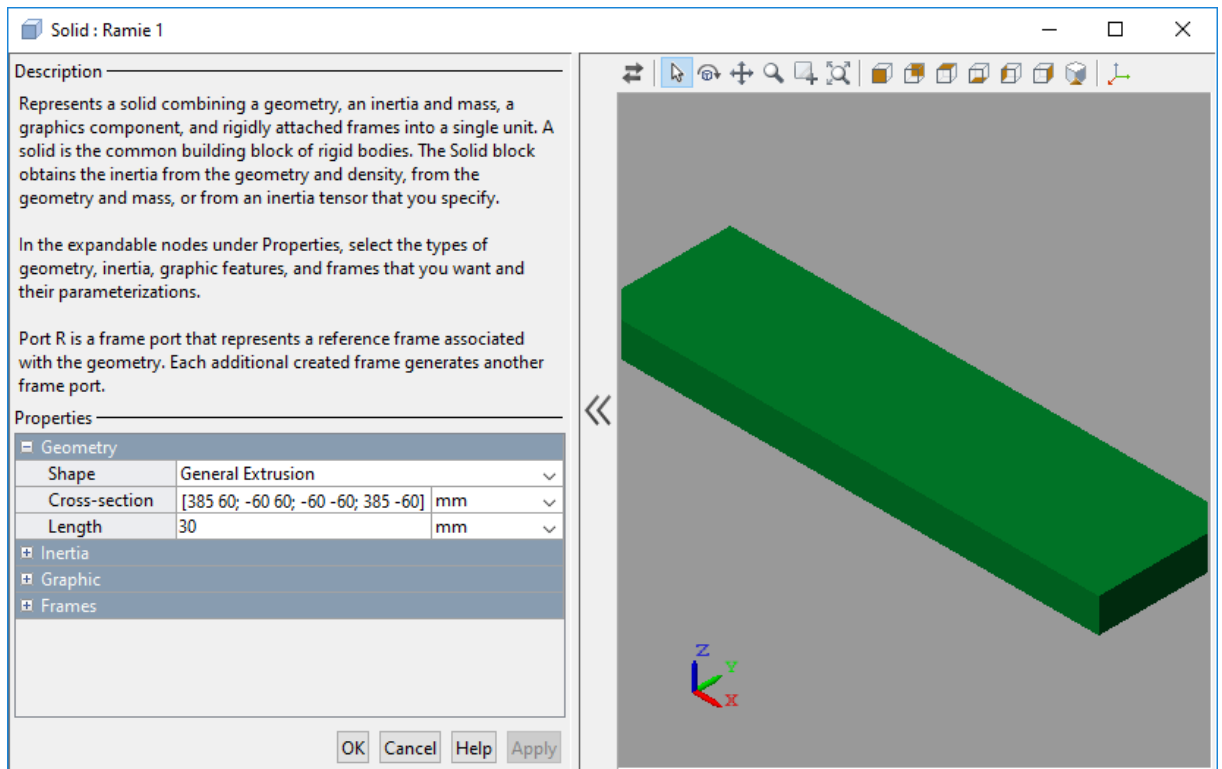
Do konstrukcji należy dodać element mocujący, który cylindrem o promieniu 25 mm oraz wysokości 35 mm. Powinien znajdować się on na szczycie elementu opisanego jako „Konstrukcja”, tak jak przedstawia to poniższy screen.



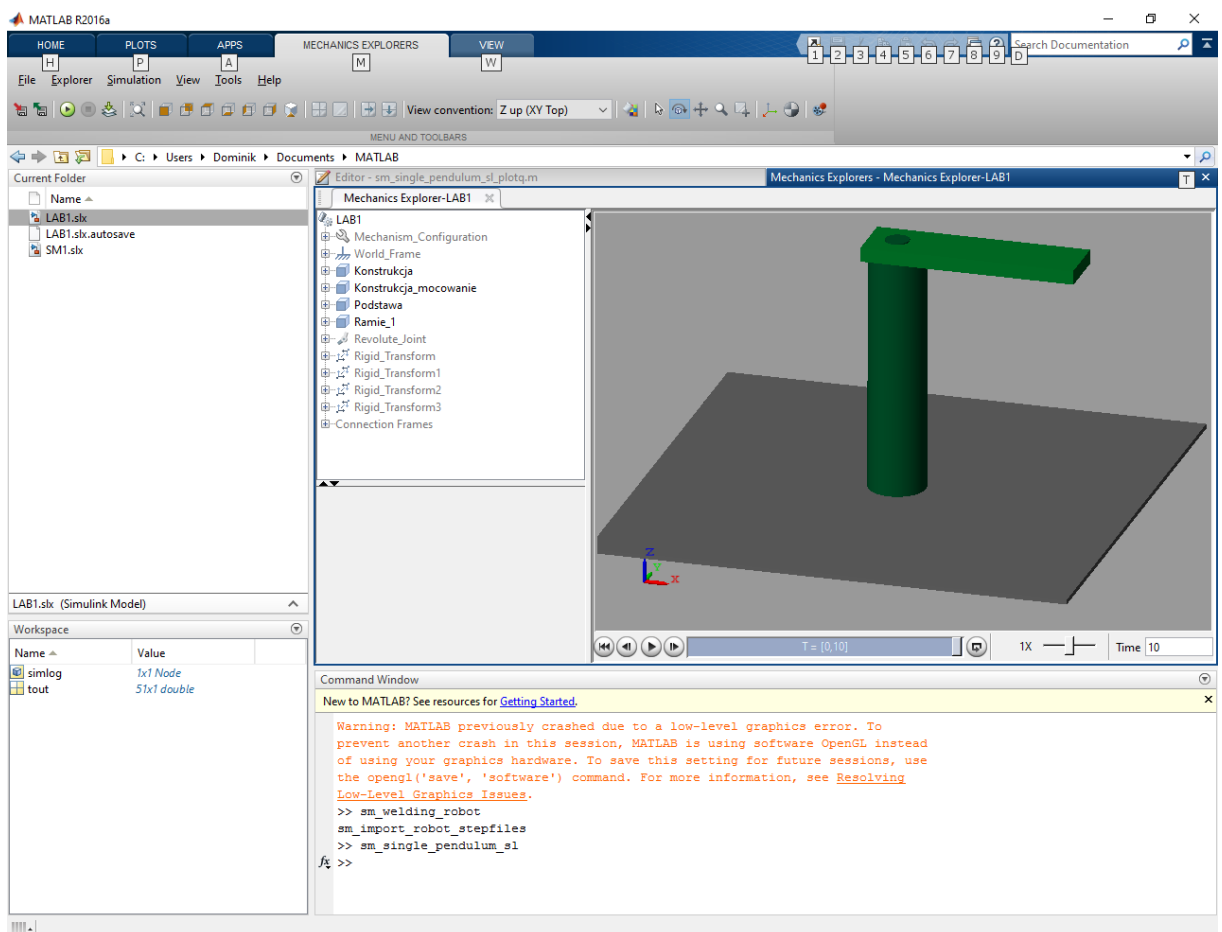
Kolejny dodany element na schemacie „Revolute Join” odpowiada za przegub obrotowy o jednym stopniu swobody. Powinien znajdować się on pomiędzy blokami odpowiedzialnymi za budowę podstawy oraz konstrukcji pionowej, a blokami symulującymi pierwsze ramię robota.



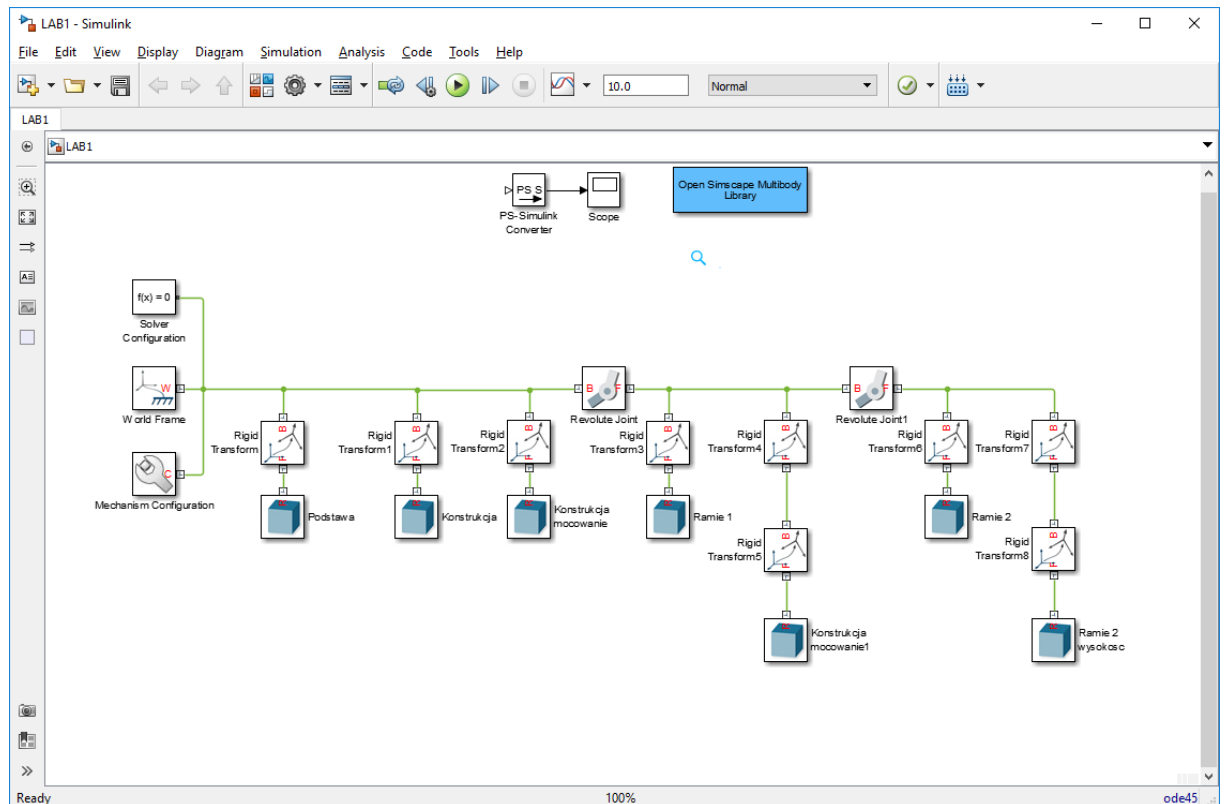
Tym razem do wykonania ramienia pierwszego należy posłużyć się kształtem “General Extrusion” w którym podaje się macierz 4 punktów określających rogi prostopadłościanu w rzucie XY oraz wysokość w osi Z. Przy podawaniu wymiarów ramienia należy pamiętać, że jego odległość od środka przegubu związanego z konstrukcją pionową do środka przegubu związanego z drugim ramieniem powinna wynosić 310 mm.



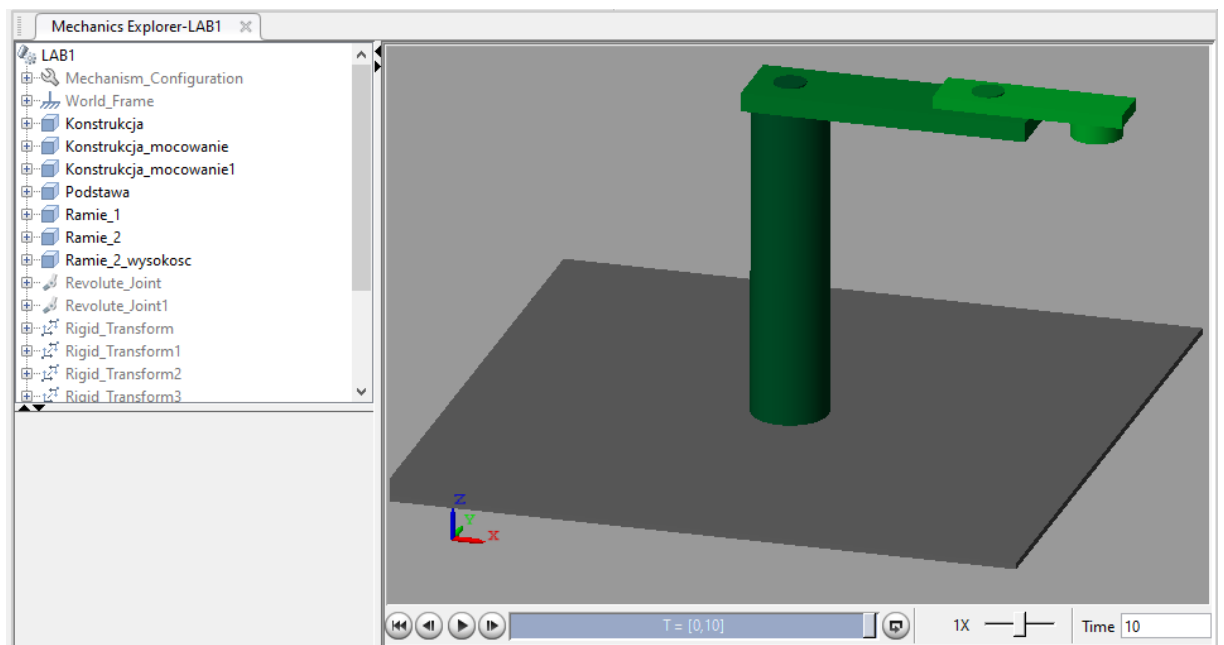
Efekt symulacji dotychczasowych prac powinien wyglądać następująco:



W analogiczny sposób należy dodać drugie ramię. Przykładowy, uproszczony model robota może posiadać następujący schemat:



Co umożliwia uzyskanie następujących obiektów w oknie symulacji:





Na zajęciach laboratoryjnych należy utworzyć model robota SCARA o trzech przegubach (dwa obrotowe, jeden postępowy). Model ten powinien posiadać jak największą ilość szczegółów oraz detali w budowie.