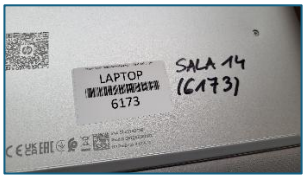
Ćwiczenie 14: ELM.08

Temat: Budowanie sceny (Layout) dla manipulatora w środowisku RT Toolbox3

Wstęp do ćwiczenia: Proszę zapoznać się z dokumentem **PrROB-14** typu TEORIA

Cel ćwiczenia: Wykonanie prostej sceny (Layout) dla robotów w trybie OFFLINE (RT Toolbox 3)

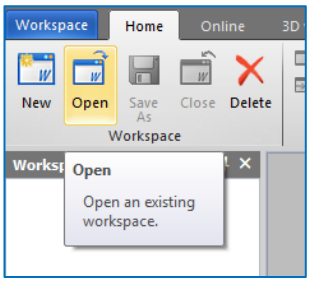
Zadanie 14.1

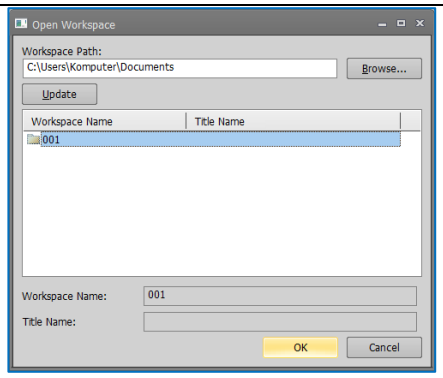


Potrzebne komponenty:

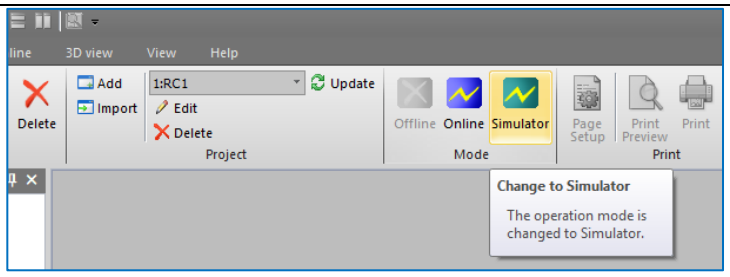
- Laptop HP Probook z kontem RT Toolbox
- Zapamiętać swój numer laptopa!!! (pozwoli to na kontynuowanie zaczętych projektów na stałych kontach na każdych zajęciach)

1. **Uruchomienie środowiska programowania**
   Znajdź ikonę RT ToolBox3 i kliknij dwukrotnie

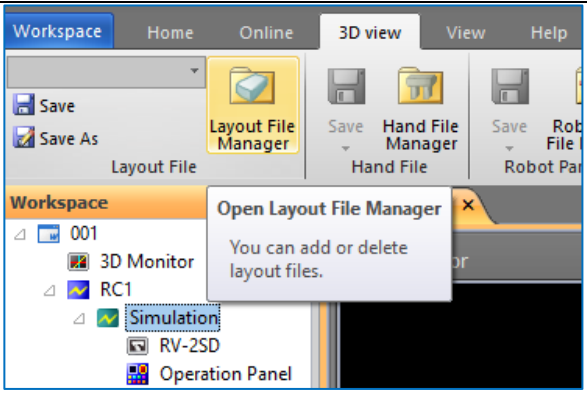




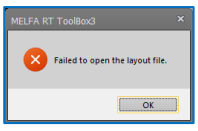
2. **Otwieranie projektu 001**
   Znaleźć istniejący projekt 001 i zatwierdzić polecenie jego otwarcia



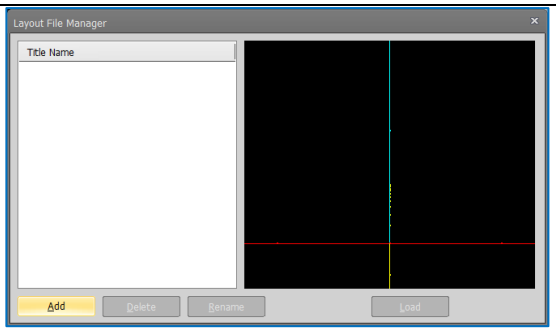
3. **Zmiana trybu operacyjnego na Simulator**
   Domyślnie nie ma żadnego trybu operacyjnego, więc zawsze wybieramy **Simulator**.



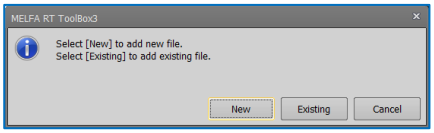
4. **Tworzenie nowego Layout'u**
   Layout to układ stanowiska. Będzie zawierał przeszkody, obiekty do przenoszenia i inne. Aby stworzyć Layout należy z menu 3D wybrać **Layout File Manager** .



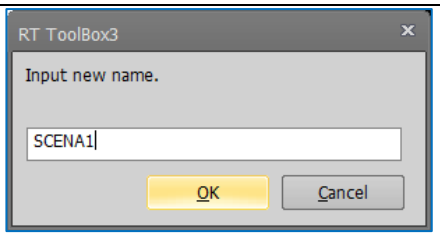
← na razie OK!



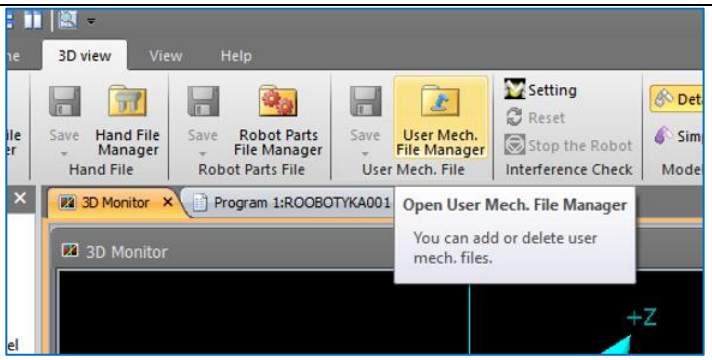
5. **Dodawanie nowego Layout'u**
   Kliknąć na **Add** celem utworzenia nowego układu stanowiska:



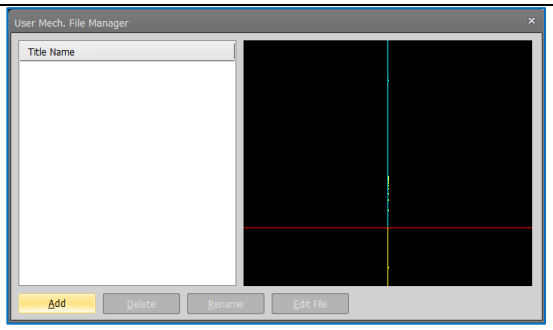
   Klikamy **New**.



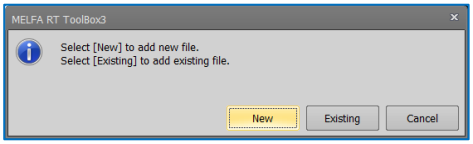
6. **Nadanie nazwy Layot'u**
   Nazwać nowy Layout jako: **SCENA1**

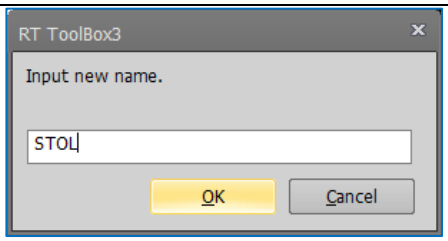


7. **Tworzenie nowego obiektu sceny**
   Aby do sceny (otoczenia robota) dodać jakiekolwiek obiekty – należy utworzyć je, a one są tzw. User Mechanism. Aby dodać pierwszym z menu widoku 3D należy wybrać **User Mech. File Manager** .

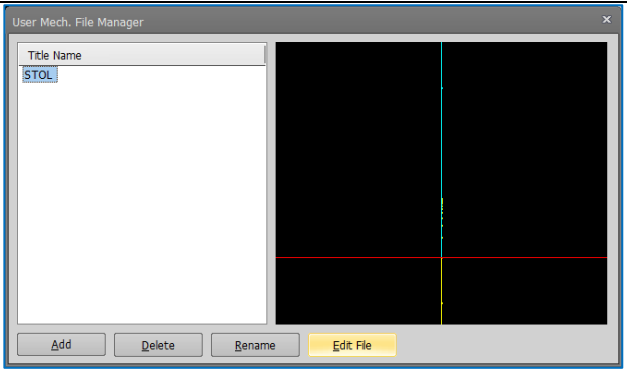


8. **Dodawanie nowego obiektu**
   Aby dodać pierwszy mechanizm użytkownika, który będzie można dodawać do dowolnej sceny, należy w oknie menedżera User Mech. kliknąć **Add** . Potem **New** .

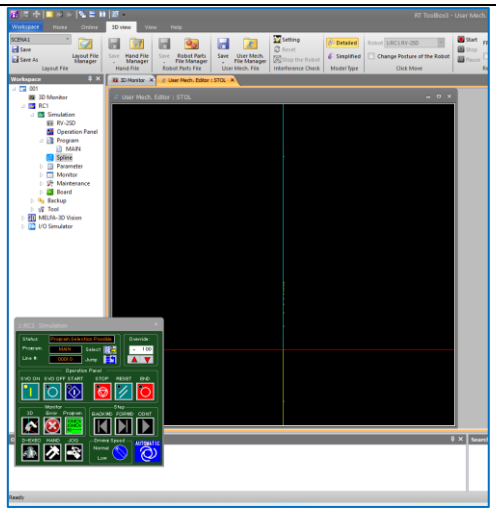


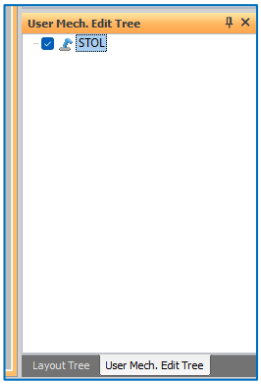


9. **Nadawanie nazwy obiektu sceny**
   Nazwać nowy obiekt sceny jako **STOL** . I zatwierdzić OK.



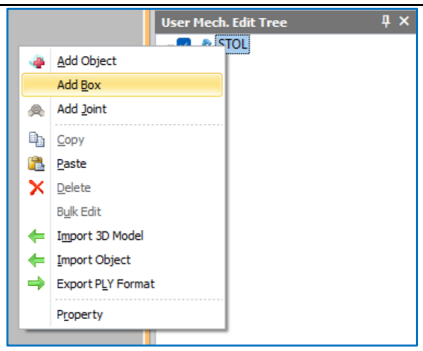
10. **Edycja obiektu sceny**
    Aby mieć możliwość edycji obiektu sceny, należy wybrać z okienka menedżera mechanizmów użytkownika **Edit File** zaznaczonego obiektu.





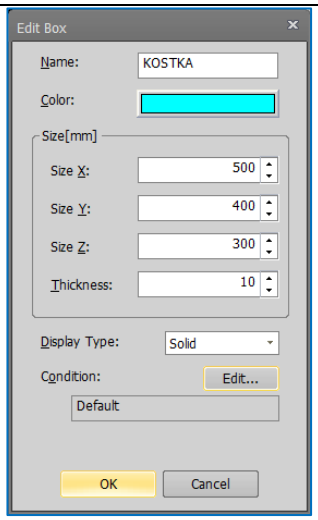
11. Nowy panel edycji obiektu

Wejście w tryb edycji obiektu powoduje otworzenie się nowego okna w widoku 3D, pustego z osią układu współrzędnych, a także pojawieniem się małego okienka w prawym dolnym rogu ekranu o nazwie User Mech. Edit Tree, w którym znajduje się nazwa obiektu, w przypadku tego ćwiczenia **STOL**.



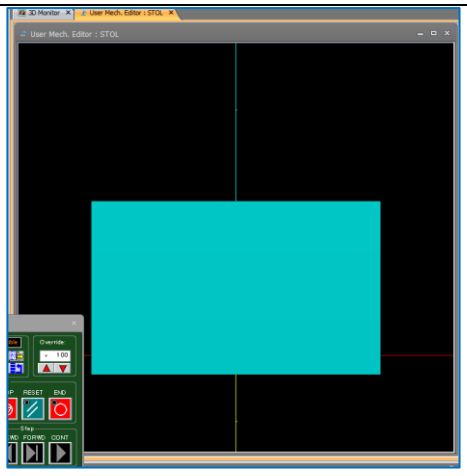
12. Dodawanie pierwszego „klocka”

Prawym przyciskiem myszy należy kliknąć na zaznaczonym obiekcie STOL i wybrać **Add Box** .



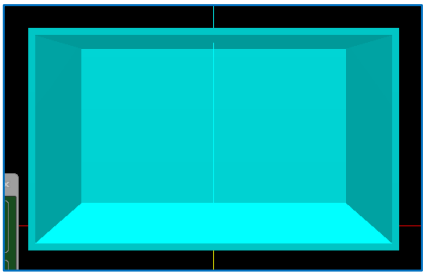
13. Definiowanie parametrów klocka

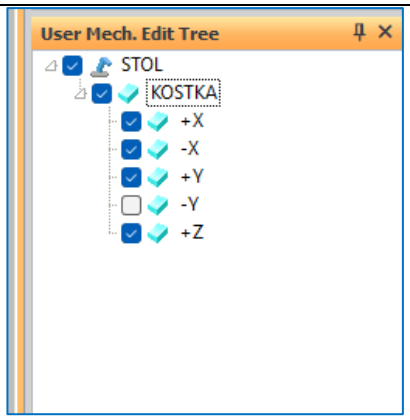
W widocznym okienku można zdefiniować kolor, rozmiary, czy ma mieć ścianki (Solid/Wireframe) oraz zależności znikania/pojawiania się w zależności od sygnałów wejściowych/wyjściowych (Condition). Na początku należy po prostu nadać nazwę **KOSTKA** i zatwierdzić **OK**.



14. Widok zdefiniowanego obiektu

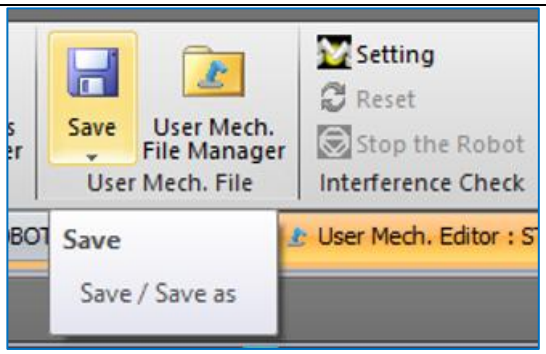
W okienku User Mech. Editor STOL widać blok który został zdefiniowany w poprzednim punkcie





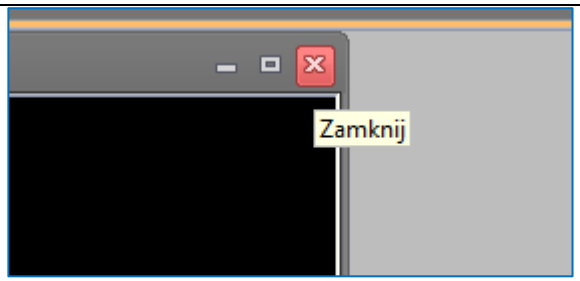
15. Możliwości wyświetlania obiektu

W tym małym okienku po prawej stronie, po dodaniu tego obiektu BOX mamy różne nazwy osi podanych z zaznaczeniem. Można na przykład odznaczyć pozycję Y i wtedy widać że nie ma jednej ścianki w tym BOX-ie. Ostatecznie wszystkie ścianki mają być zaznaczone i widoczne w widoku.



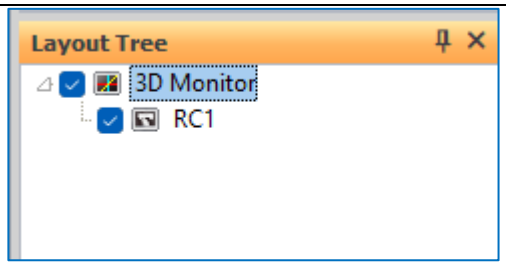
16. Zapis utworzonego obiektu

Aby już na stałe w projekcie obiekt był dostępny, należy zapisać go wybierając z górnego menu User Mech. File opcję **Save**. (Save as nie trzeba, bo obiekt został wcześniej utworzony i istnieje w systemie plików projektu).



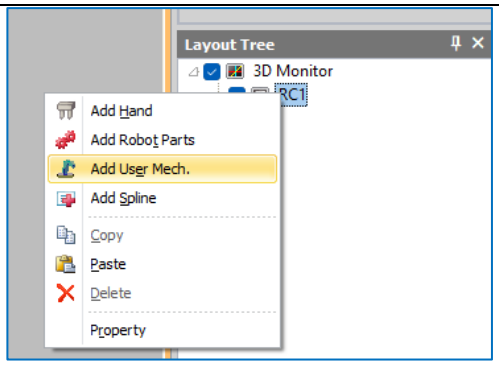
17. Zamykanie okna edycji obiektu

Po zapisaniu zmian w trakcie budowania User Mechanism można okno widoku 3D tego obiektu zamknąć.



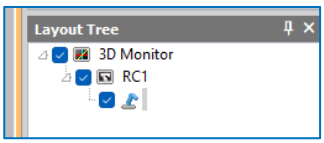
18. Praca w okienku Layout Tree

Po zamknięciu widoku 3D User Mechanism, w prawym dolnym rogu aktywne jest teraz okienko Layout Tree. Jest w nim nazwa naszego projektu (RC1).

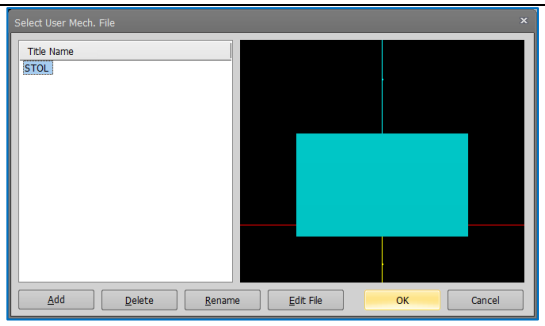


19. Dodanie obiektu do Layout'u

Prawym przyciskiem myszy klikamy na zaznaczonej nazwie projektu w okienku Layout Tree. Należy z menu wybrać **Add User Mech.**

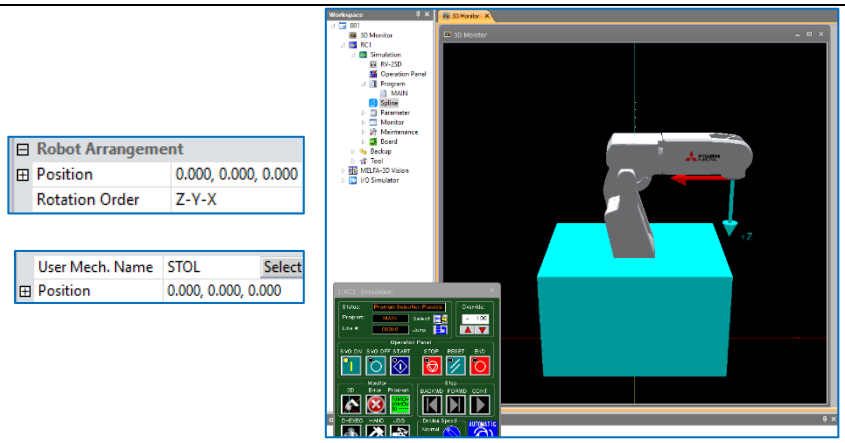


Dwukrotnie kliknąć w symbol Mechanizmu.



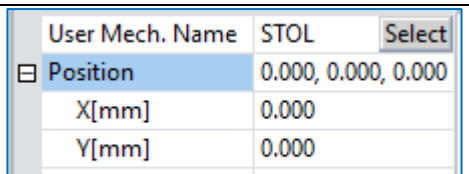
20. Wybór obiektu z menedżera

W otwartym okienku menedżera User Mechanism File należy wybrać utworzony wcześniej obiekt STOL. Kliknąć **OK** po zaznaczeniu obiektu



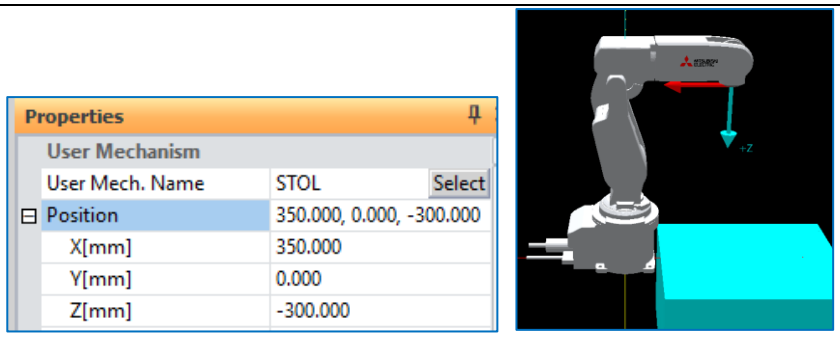
21. Weryfikacja ułożenia obiektu

Po wybraniu obiektu do layout'u sceny z manipulatorem zrobotyzowanym widać, że obiekt przyjął położenie takie, jak położenie manipulatora. Nad okienkiem Layout Tree jest okienko Properties i tam klikając zarówno w RC1 (manipulator), jak i STOL, widać w sekcji position 0, 0, 0.



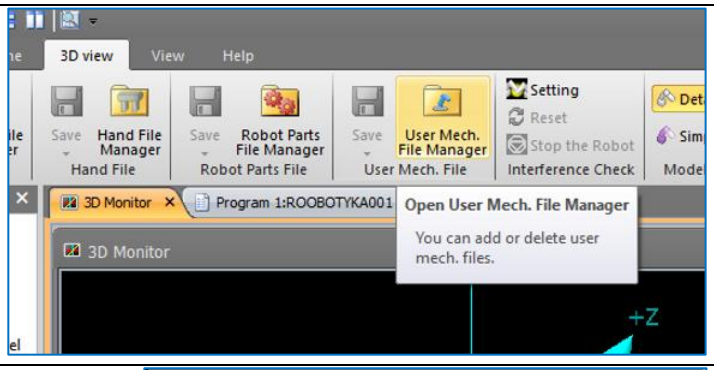
22. Rozwinięcie koordynat obiektu

Obiekt na scenie (w Layout) można przesunąć w dowolnej osi, albo klikając w te wartości 0.000 albo rozwijając osie klikając w plusik.



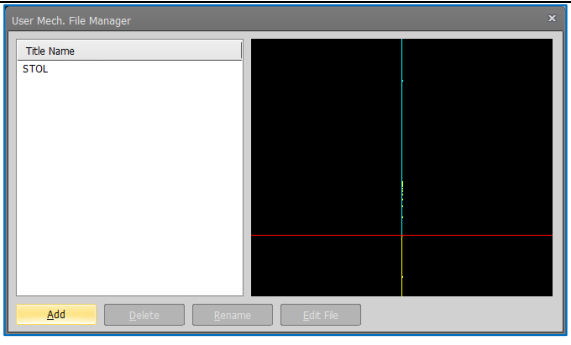
23. Ustawienie położenia obiektu

Wpisać do poszczególnych komórek wartości pokazane w okienku obok. Spowoduje to przesunięcie klocka przed manipulator i poniżej jego dolnej krawędzi, symbolizując STÓŁ.



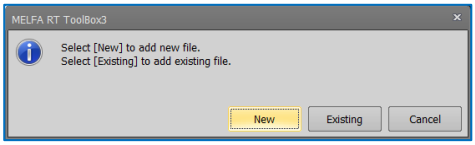
24. Tworzenie nowego obiektu sceny

Aby do sceny (otoczenia robota) dodać kolejne obiekty – należy utworzyć je, a one są tzw. User Mechanism. Aby dodać pierwszym z menu widoku 3D należy wybrać User Mech. File Manager .

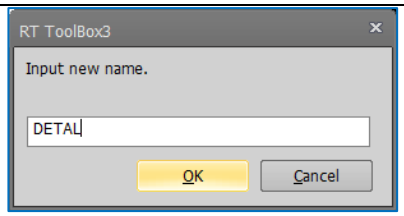


25. Dodawanie nowego obiektu

Dodaj (Add) a następnie:

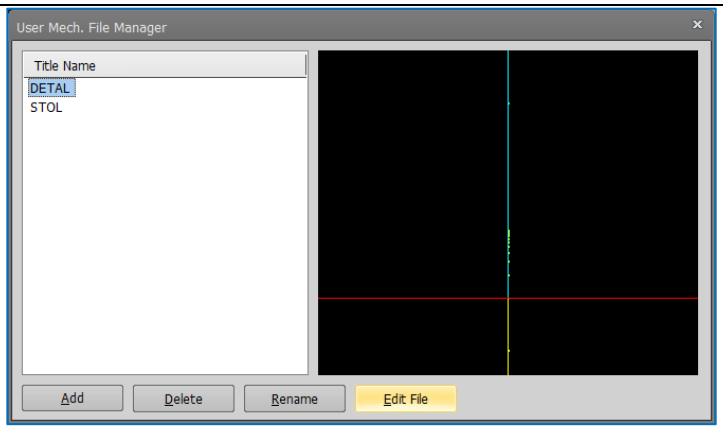


Kliknij **New**.



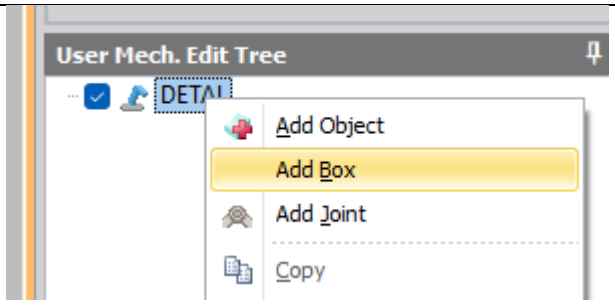
26. Nadać nazwę nowemu obiektowi

Nazwij nowy obiekt **DETAL**



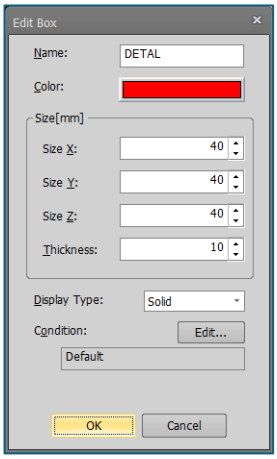
27. Wybór obiektu do edycji

Wybrać DETAL i zatwierdzić **Edit File**.



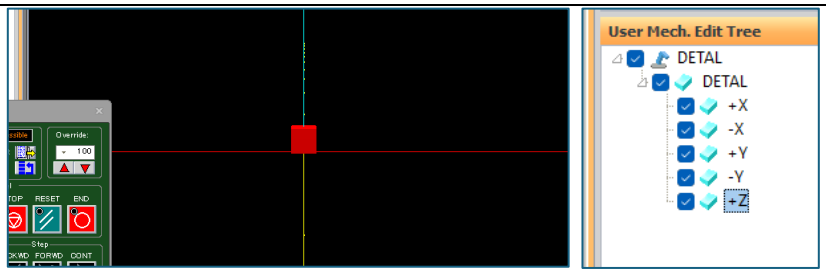
28. Dodanie BOX do obiektu DETAL

Tak jak poprzednio doda



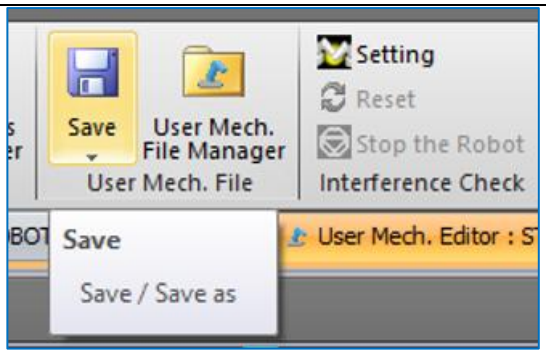
29. Definiowanie parametrów DETAL

W widocznym okienku można zdefiniować kolor, rozmiary, czy ma mieć ścianki (Solid/Wireframe) oraz zależności znikania/pojawiania się w zależności od sygnałów wejściowych/wyjściowych (Condition). Nadać nazwę **DETAL**, zmodyfikować rozmiar kostki i zatwierdzić **OK**.



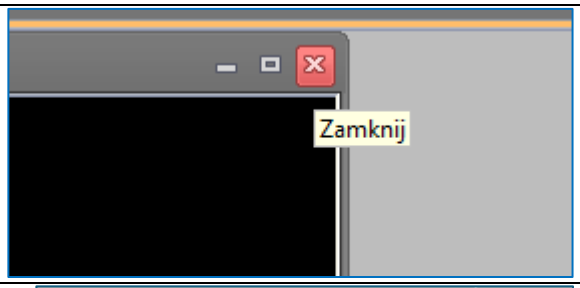
30. Widok zdefiniowanego obiektu

W okienku User Mech. Editor DETAL widać blok który został zdefiniowany w poprzednim punkcie. W Edit tree



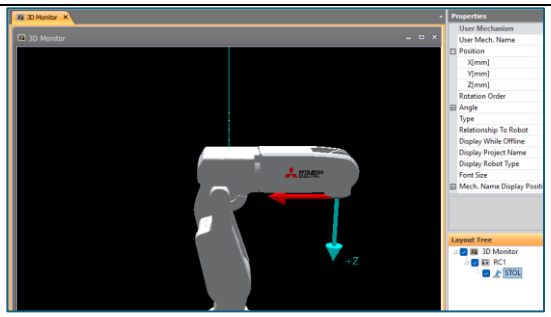
31. Zapis utworzonego obiektu

Aby już na stałe w projekcie obiekt był dostępny, należy zapisać go wybierając z górnego menu User Mech. File opcję **Save**. (Save as nie trzeba, bo obiekt został wcześniej utworzony i istnieje w systemie plików projektu).



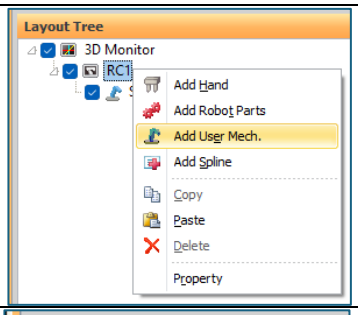
32. Zamykanie okna edycji obiektu

Po zapisaniu zmian w trakcie budowania User Mechanism można okno widoku 3D tego obiektu zamknąć.



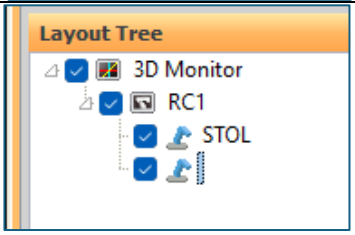
33. Przejście do okna drzewa sceny

Po wyjściu z okna edycji detalu aktywnym oknem powinno być 3D Monitor aktualnej sceny robota. Po prawej stronie w Layout Tree będzie wykonywana następna operacja.



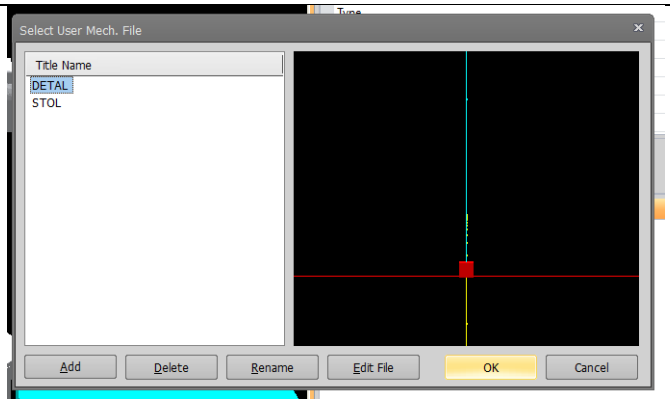
34. Dodanie DETAL-u do sceny

Celem dodania nowo utworzonego mechanizmu użytkownika do aktualnej sceny, należy dodać DETAL poprzez menu rozwiniętym na pozycji RC1.



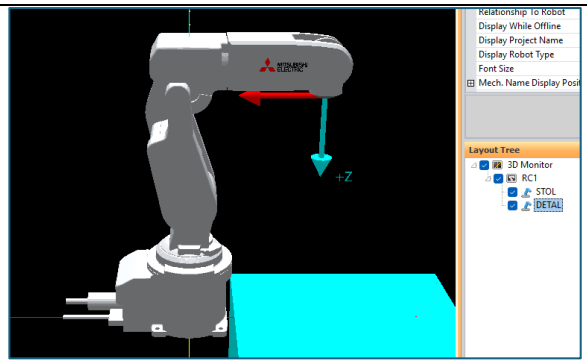
35. Potwierdzenie dodania „slotu”

RT Toolbox 3 najpierw przygotowuje pamięć pod obiekt, następnie należy dodawać obiekt w nowo utworzonym slocie, który znajduje się w oknie Layout



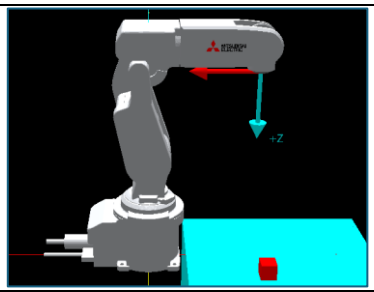
36. Dodanie DETAL do „slotu”

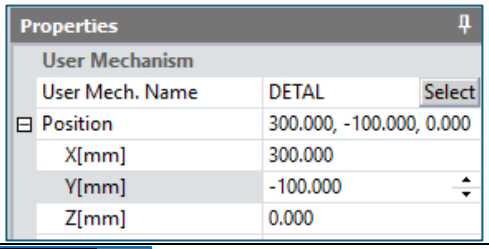
Klikając dwukrotnie w poprzednim okienku w pustą (nieopisaną) ikonkę mechanizmu użytkownika, umożliwia się otwarcie okna wyboru mechanizmów użytkownika, gdzie należy zaznaczyć DETAL i zatwierdzić dodanie go do sceny **Add**.



37. Potwierdzenie dodania DETAL

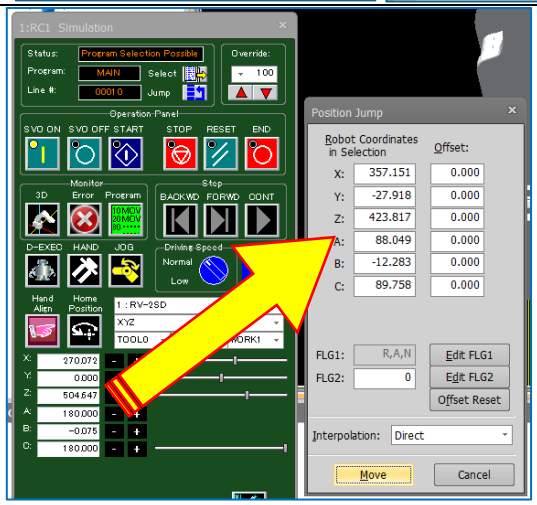
Nowego mechanizmu użytkownika w postaci czerwonej kostki nie widać, gdyż jej współrzędne (0, 0, 0) pokrywają się ze współrzędnymi manipulatora. Ale w okienku Layout Tree widać, ze obiekt został dodany do sceny

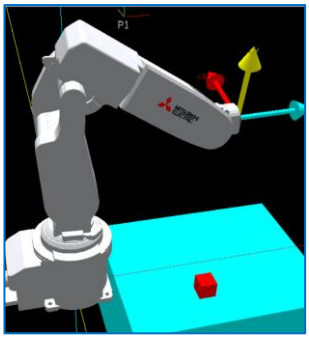




38. Ustawienie DETALu na STOLe

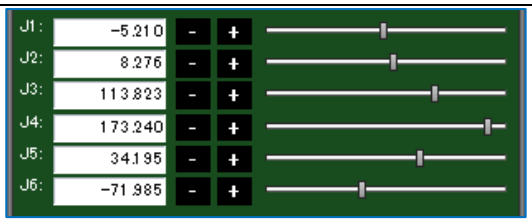
W okienku powyżej Layout Tree (Properties) ustawić kostkę na współrzędne x=300, y=-100 i z=0

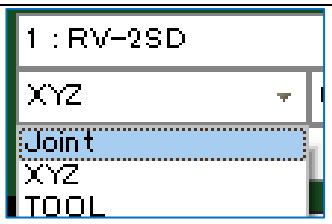




39. Ustawienie koordynat XYZ

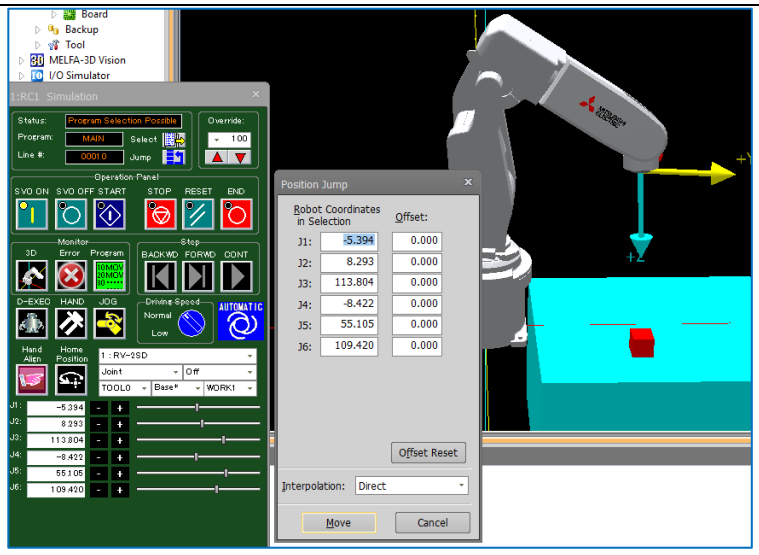
Celem ustawienia ostatniego przegubu tuż nad obiektem DETAL należy wstępnie ustawić pozycję tego przegubu na przedstawione w okienku obok. Wybrać układ **XYZ** następnie dwukrotnie kliknąć w jakiekolwiek pole osi (X, Y, Z, ...) a następnie przepisać wartości. Czasem trzeba klikać **Move** po zmianie jednego parametru, bo wszystkie naraz mogą się przy aktualnej pozycji manipulatora wykluczać.





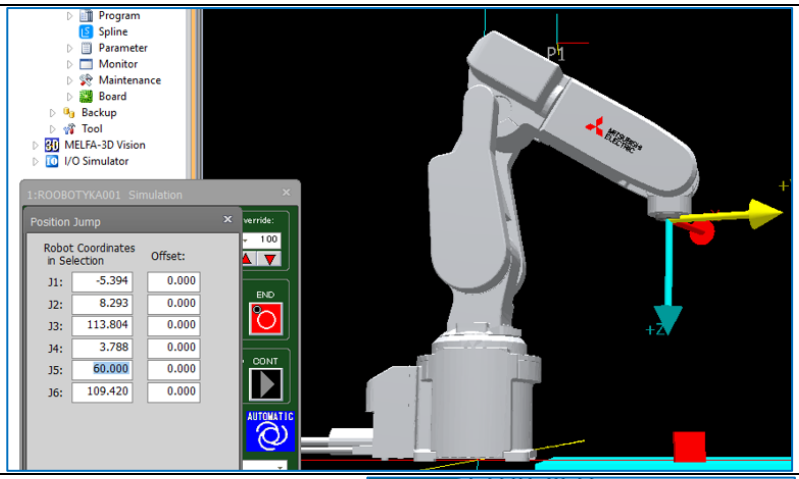
40. Ustawienie koordynat JOINT

Aby móc obrócić ostatni przegub, aby oś **Z** była skierowana w dół. Wcześniej nie można było tego zrobić.



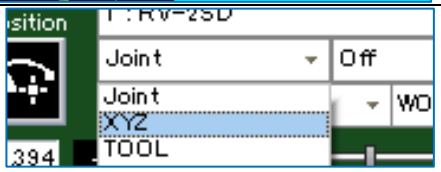
41. Korekta współrzędnych JOINT

W układzie współrzędnych JOINT dwukrotni kliknąć w pierwsze pole wartości pozycji. W nowo otwartym okienku wpisać nowe wartości, przy czym po każdym pojedynczym parametrze klikać **Move**, bo wszystkie naraz mogą się przy aktualnej pozycji manipulatora wykluczać. Ostatecznie oś Z ma być skierowana grotem w dół.



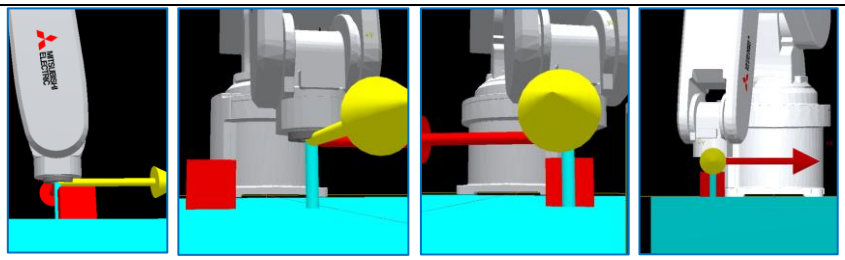
42. Fine tuning obrotu przegubu

Przesuwając i obracając kamerę można skorygować kadr i dostroić obrót przegubu, ustawiając m.in.:
J4 na **3.798**
J5 na **60.00**
Każdorazową zmianę parametru zatwierdzać żądaniem przesunięcia **Move**.



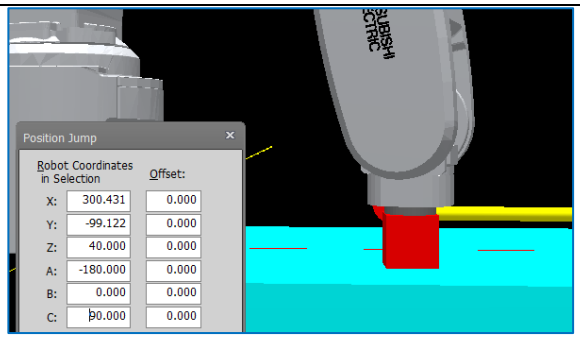
43. Zmiana na układ wsp. XYZ

Należy powrócić do układu współrzędnych na XYZ aby móc przesunąć przegub w osi Z w dół.



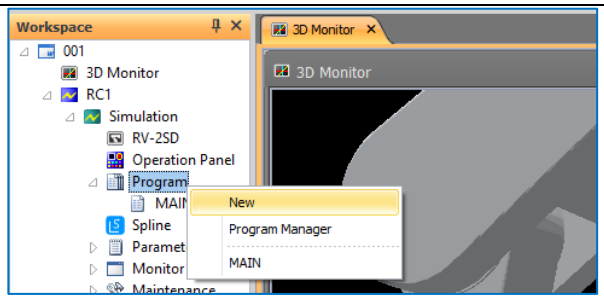
44. Dostrajanie pozycji przegubu

Za pomocą suwaków lub tablicy z polami współrzędnych **Position** wystroić pozycję ostatniego przegubu aby znajdował się tuż nad czerwoną kostką DETAL.



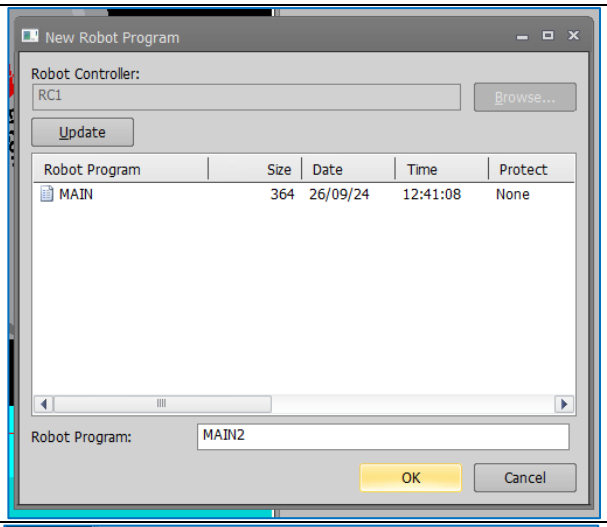
45. Ostateczna pozycja przegubu

Należy spędzić czas na dostrajaniu ręcznym nastaw wszystkich przegubów, aby manipulator ustawił się bezpośrednio nad czerwonym detalem. Przykładowe wartości nastaw przedstawiono w okienku obok. Zatwierdzać **Move**.



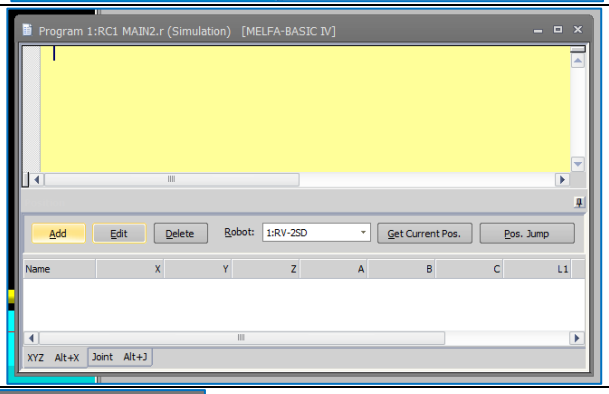
46. Tworzenie nowego programu

Mając ustawione koordynaty manipulatora na ustawienie „chwytania” obiektu DETAL, należy w głównym okienku projektu Workspace wyklikać **New** w podsekcji Program (PPM).



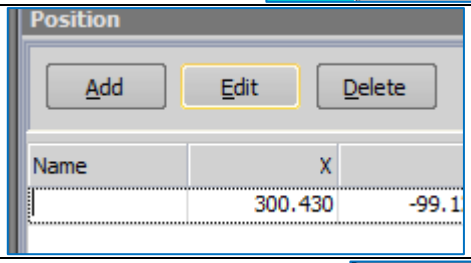
47. Nazwa nowego programu

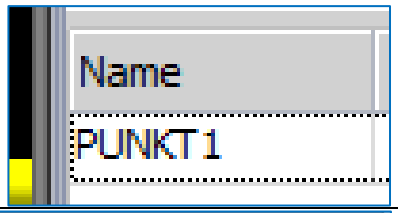
Nadać nazwę programu MAIN2 Zatwierdzić **OK**.



48. Okno programu MAIN2

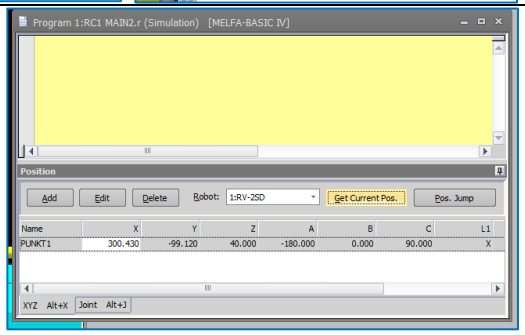
Pierwsze czego należy dokonać w oknie programu MAIN2 to dodanie aktualnej pozycji wszystkich przegubów manipulatora. W tynm celu kliknąć na **Add**.





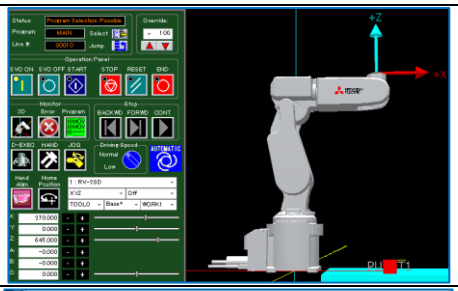
49. Okno Pozycji punktów

W polu Name będzie trzeba wpisać nazwę, należy wpisać **PUNKT1**.



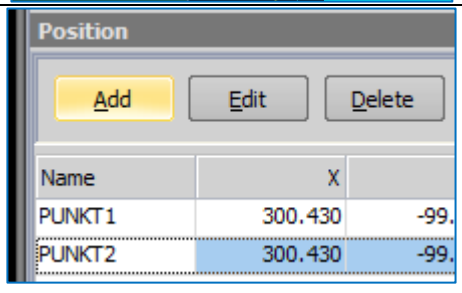
50. Pobranie pozycji manipulatora

Każda korekta nastaw manipulatora podczas tworzenia punktów wymaga aktualizacji, ale zawsze należy upewnić się że punkt ma aktualne nastawy i kliknąć **Get Current Pos**.



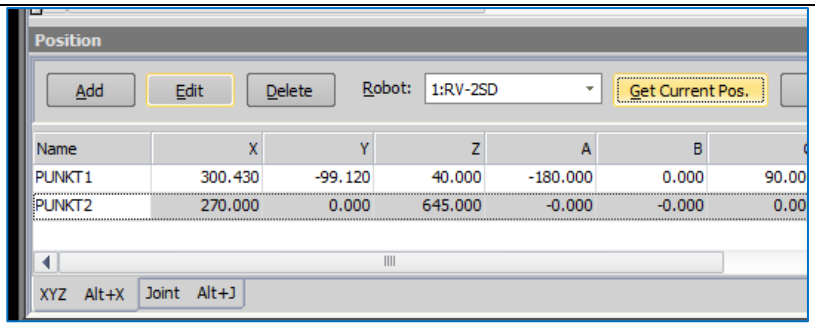
51. Ustawienie w Home Position

Kliknąć w panelu operatora czarny przycisk Home Position i obserwuj jak przemieści się ostatni przegu manipulatora, określany współrzędnymi XYZ.



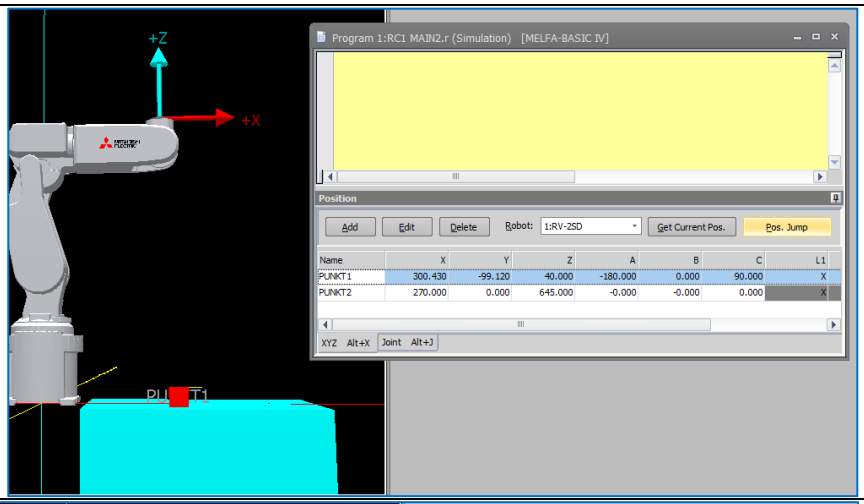
52. Dodanie nowego punktu

Po ustawieniu manipulatora do pozycji bazowej (Home Position) należy kliknąć Add w okienku Position programu MAIN2 i nazwać punkt **PUNKT2**.



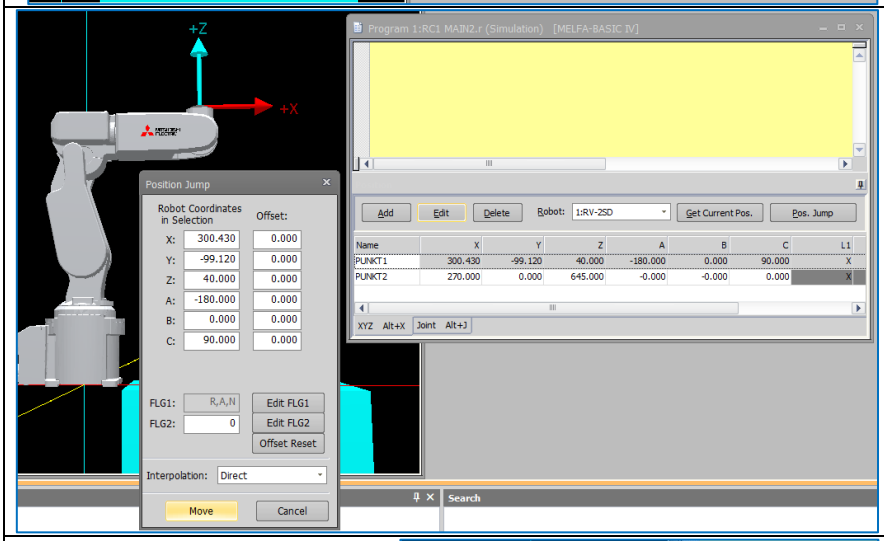
53. Pobranie pozycji manipulatora

Każda korekta nastaw manipulatora podczas tworzenia punktów wymaga aktualizacji, ale zawsze należy upewnić się że punkt ma aktualne nastawy i kliknąć **Get Current Pos**.



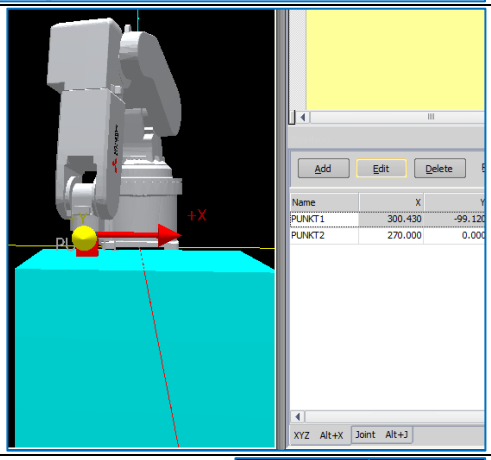
54. Skok do istniejącego punktu

Kliknąć na zdefiniowany wcześniej PUNKT1 celem pozyskania jego współrzędnych i przejścia manipulatora do tych współrzędnych. Po zaznaczeniu kliknąć przycisk **Pos. Jump**.



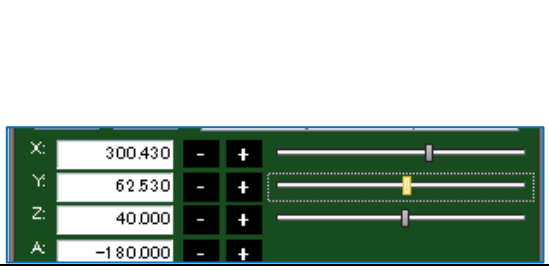
55. Potwierdzenie koordynat punktu

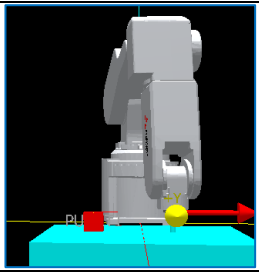
Zanim manipulator zjedzie do zaznaczonego punktu PUNKT1 program poprosi żeby potwierdzić że manipulator ma osiągnąć dokładnie to położenie, pokazują się wartości nastaw i należy je zatwierdzić przyciskiem **Move**.



56. Sprawdzenie pozycji PUNKT1

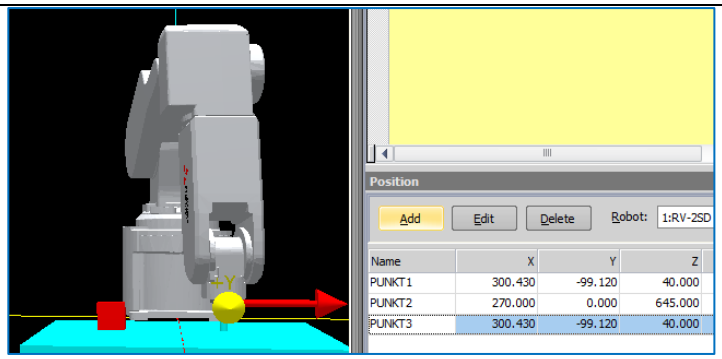
Zadanie będzie polegało na przesunięciu końcówki przegubu pomiędzy trzema punktami, a trzeci ma mi mieć





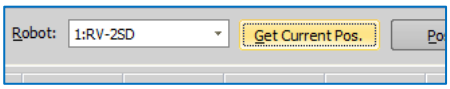
57. Ręczne ustawienie punktu

Za pomocą suwaka przy osi Y w panelu operatorskim (lub jak wcześniej wpisując wartość po dwukliku), ustawić wartość **62.530**



58. Nadanie nazwy PUNKT3

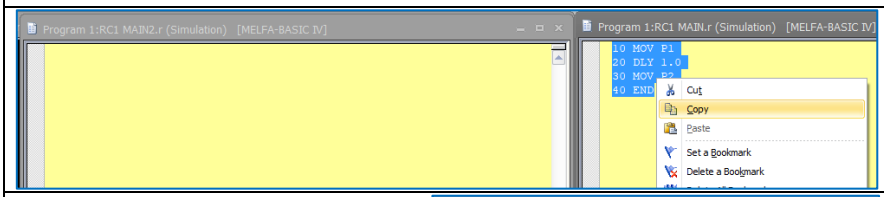
Zanim ten punkt przyjmie pozycję inną niż poprzednio ustawioną, należy nadać mu nazwę. Dopiero po ustaleniu nazwy można kliknąć w Get Current Pos.



Name	X	Y	Z	A	B	C
PUNKT1	300.430	-99.120	40.000	-180.000	0.000	90.000
PUNKT2	270.000	0.000	645.000	-0.000	-0.000	0.000
PUNKT3	300.430	62.530	40.000	-180.000	0.000	90.000

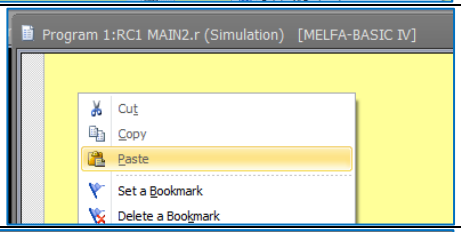
59. Weryfikacja poprawności punktu

Na zrzucie obok przedstawiono prawidłowo ustawione i zapisane jako PUNKT3 koordynaty punktów.



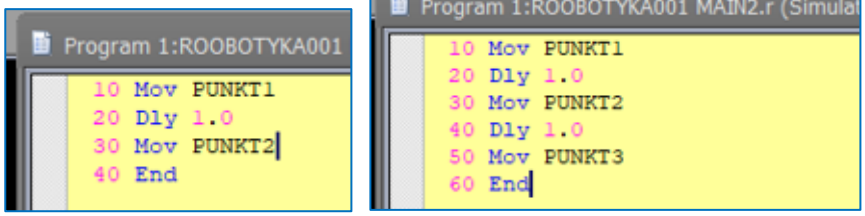
60. Kopia programu MAIN1

Otworzyć program MAIN1 i skopiować jego zawartość.



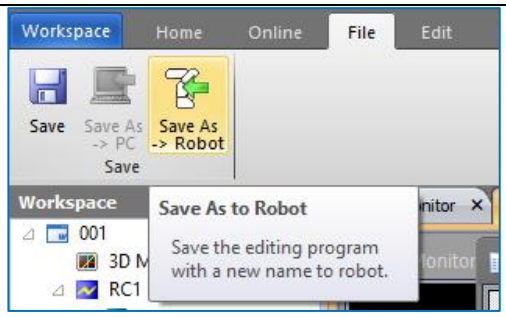
61. Wklejenie do programu MAIN2

Należy wkleić skopiowaną zawartość programu MAIN1 do okna MAIN2.



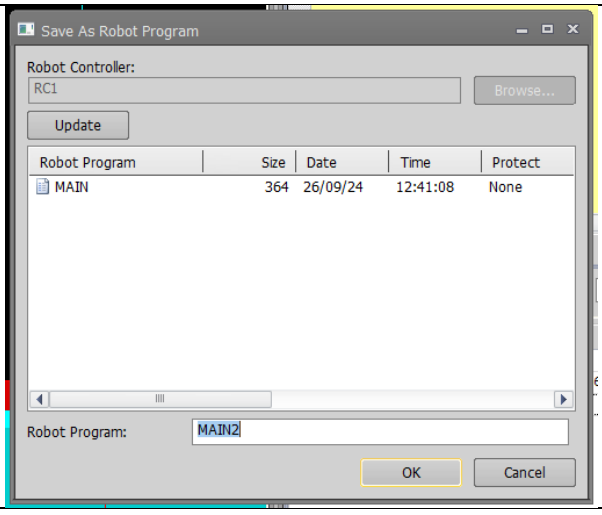
62. Modyfikacja programu

Zamienić nazwy punktów na początku programu, dodać linie czekania (Dly) i skoku (Mov) dla trzeciego punktu PUNKT3.



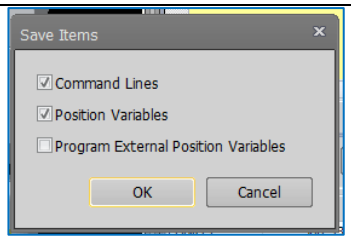
63. Zapis programu MAIN2

Aby nie utracić danych należy zapisać aktualnie zmodyfikowany (utworzony) program dla robota. Jego zapis umożliwi wywołanie go i odtworzenie w panelu operatorskim.



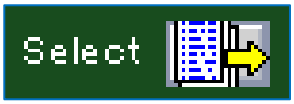
64. Potwierdzenie zapisu MAIN2

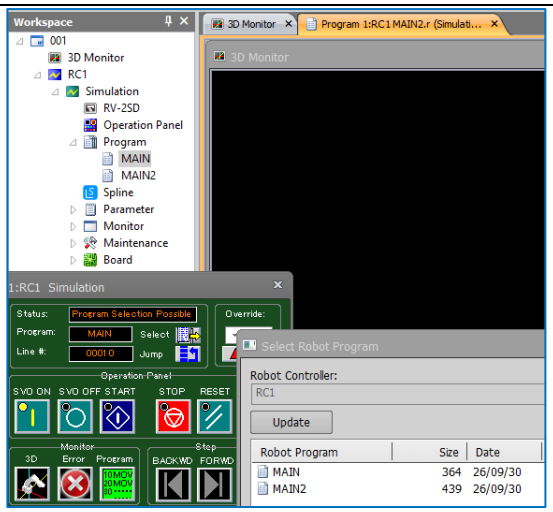
Należy zatwierdzić nazwę programu dla robota.



65. Wybór zapisywanych składników

Po prostu należy kliknąć OK.





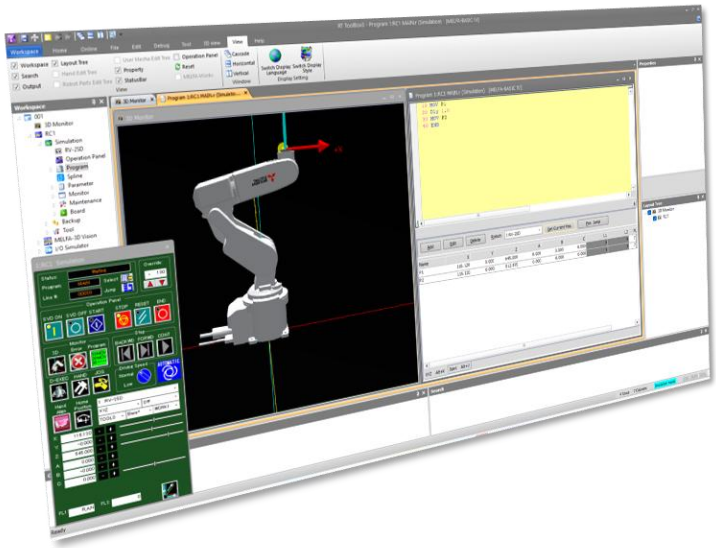
66. Wybór programu w panelu oper.

Na górze panelu operatorskiego odnaleźć przycisk Select i wybrać z nowego okienka MAIN2.

Zatwierdzić **OK** i można testować program.

67. Testowanie nowego programu

W Operation Panel panelu operatorskiego kliknąć START i sprawdzić działanie programu. Na stronie bladek.eu w sekcji ELM08 jest film z prawidłowym ruchem manipulatora.



68. Wykonać zrzut ekranu

Zrzut ekranu powinien zawierać okno z kodem programu MAIN2 oraz listę punktów pozycji. Nazwać zrzut ekranu jako **14-1.png** i zachować w folderze, aby później dołączyć obraz do wiadomości sprawozdania z Ćwiczenia 14.

Adres: haukeprojekt@gmail.com

Tytuł: **4Sx(y)_Cwiczenie14**

(gdzie *x*=1 lub 2, a *y* to nr dziennika)