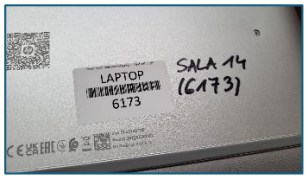
Ćwiczenie 15: ELM.08

Temat: Przenoszenie obiektu za pomocą manipulatora w środowisku RT Toolbox3

Wstęp do ćwiczenia: Proszę zapoznać się z dokumentem **PrROB-15** typu TEORIA

Cel ćwiczenia: Wykonanie modyfikacji obiektu i kodu robota w trybie OFFLINE (RT Toolbox 3)

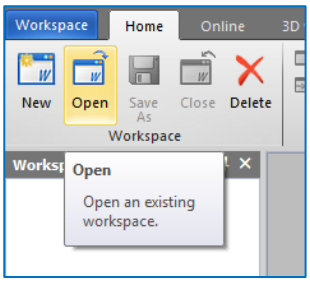
Zadanie 15.1 – Zmiana widoczności jednego obiektu sceny

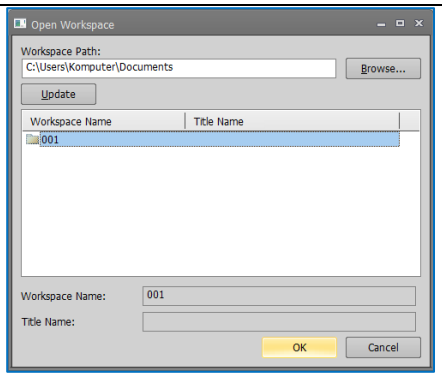


Potrzebne komponenty:

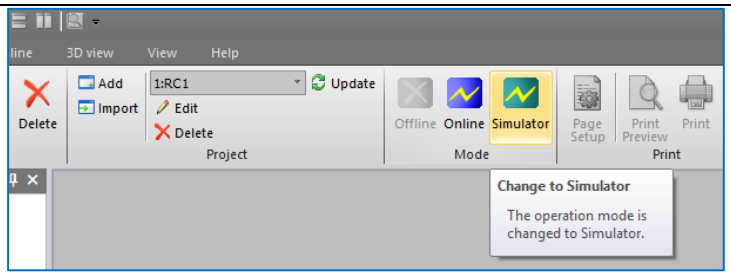
- Laptop HP Probook z kontem RT Toolbox
- Zapamiętać swój numer laptopa!!! (pozwoli to na kontynuowanie zaczętych projektów na stałych kontach na każdych zajęciach)

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

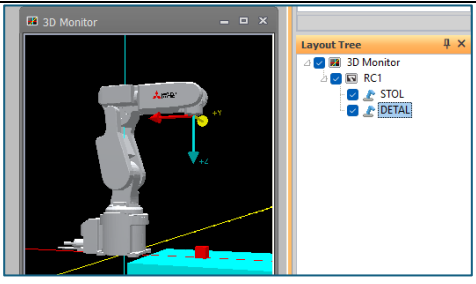




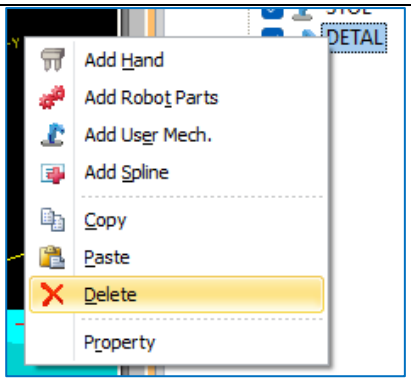
2. **Otwieranie projektu 001**
   Znaleźć istniejący projekt 001 i zatwierdzić polecenie jego otwarcia



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

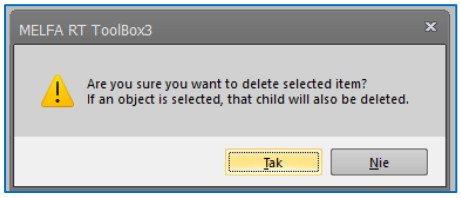


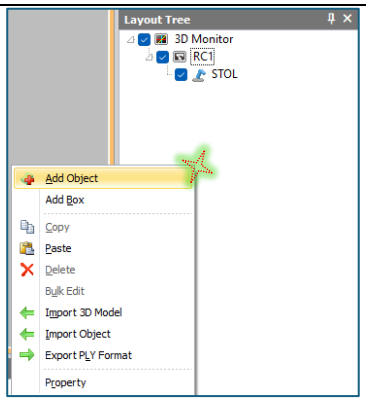
4. **Sprawdzenie obiektów sceny**.
   Jeżeli w poprzednim ćwiczeniu została dodana czerwona kostka jako **User Mechanism**, to należy ją usunąć i zastąpić obiektem sceny.



5. Usuwanie obiektu User Mech.

Należy usunąć DETAL jako obiekt typu User Mechanism. Następnie zatwierdzić OK w oknie:

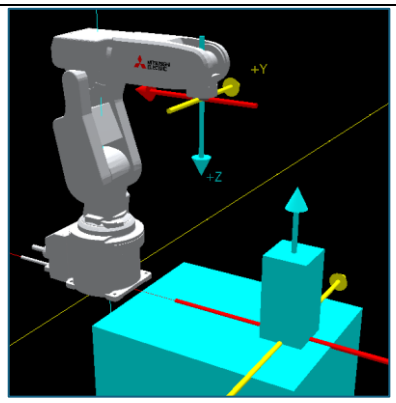


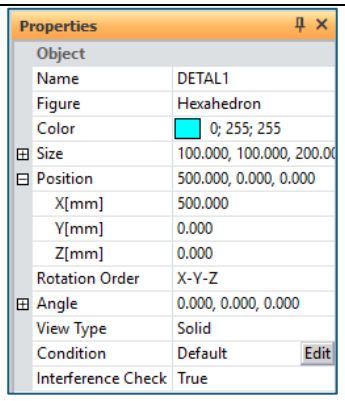


6. Dodanie obiektu SCENY

W okienku Layout Tree kliknąć PPM w biały obszar, nie na żadne ikonki. Wybrać **Add Object**.

Nie dajemy Add Box (chociaż go chcemy), bo on będzie rozbity na osobnych 6 ścianek i będzie więcej roboty ze zrobieniem zadania!

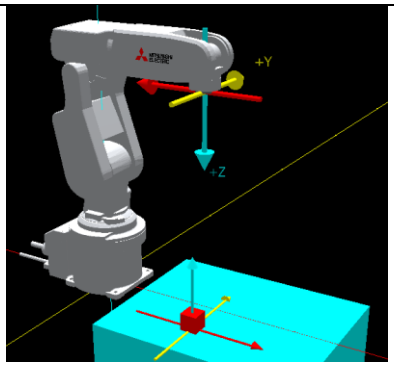


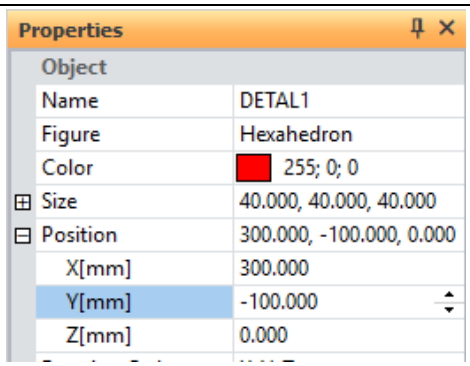


7. Nadanie cech obiektowi sceny

Nadać **nazwę** i rozmiar detalowi. Na początku on jest niebieski i ma rozmiar (500, 0 , 0) oraz położenie (koordynaty): (100, 100, 200). Należy zmienić **kolor, wielkość i położenie**.

Name: **DETAL1**

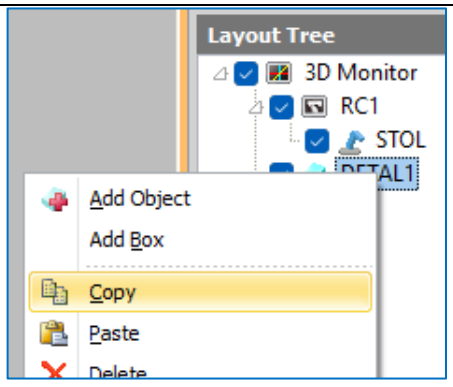


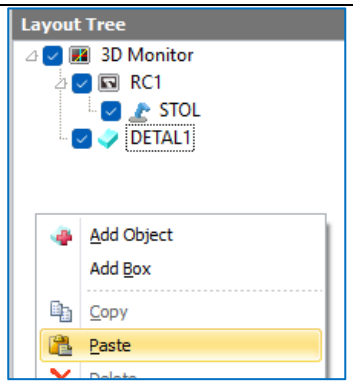


8. Zmiany w oknie Properties

DETAL1 powinien mieć parametry i cechy podane w okienku obok

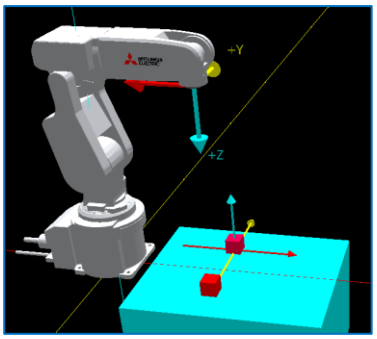
Color (255; 0; 0)
Size: (40, 40, 40)
Position: (300, -100, 0)





9. Stworzenie obiektu DETAL2

Należy wykonać kopię obiektu DETAL1 i wkleić go w obszarze okna (klijnąć PPM w białe pole)



Properties

Object	
Name	DETAL2
Figure	Hexahedron
Color	255; 0; 0
⊞ Size	40.000, 40.000, 40.000
⊟ Position	300.000, 100.000, 0.000
X[mm]	300.000
Y[mm]	100.000
Z[mm]	0.000

10. Zmiany obiektu DETAL2

Należy zmienić nazwę skopiowanego obiektu na **DETAL2** a w koordynatach położenia w przestrzeni (Position) zmienić wartość w osi Y na **100** (usunąć **-**).

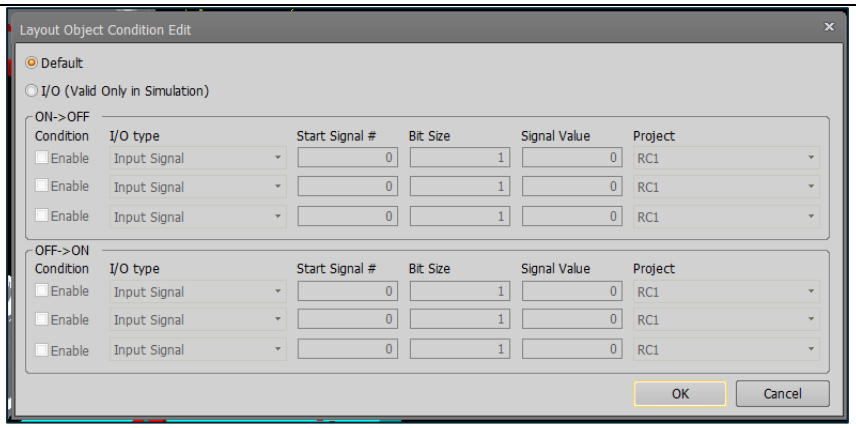
Properties

Object	
Name	DETAL1
Figure	Hexahedron
Color	255; 0; 0
⊞ Size	40.000, 40.000, 10.000
⊟ Position	300.000, -100.000, 0.000
X[mm]	300.000
Y[mm]	-100.000
Z[mm]	0.000
Rotation Order	X-Y-Z
⊞ Angle	0.000, 0.000, 0.000
View Type	Solid
Condition	Default Edit
Interference Check	True

Condition	Default Edit

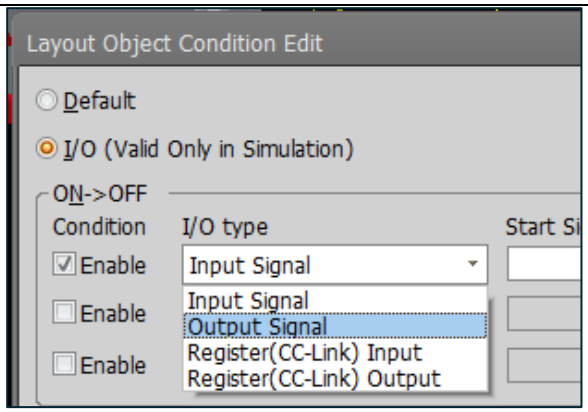
11. Poznanie stanu widoczności

Obiekty **sceny**, oraz obiekty typu **Robot Parts** posiadają właściwość, którą można nazwać „widoczność”. Tą właściwością można sterować sygnałami, o czym przekonamy się poprawnie ustawiając warunki (Condition)



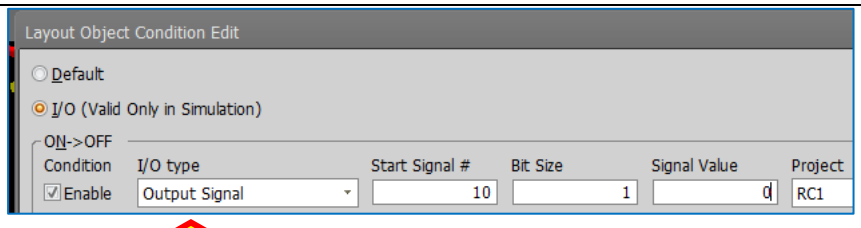
12. Okno edycji stanu widoczności

Domyślnie obiekty sceny, jak i obiekty typu Robot Parts nie mają ustawionych żadnych warunków widoczności. Są widoczne cały czas. W okienku Layout Object Condition Edit można dodać sygnały **wyłączające** (ON->OFF) widoczność lub **włączające** (OFF->ON) widoczność obiektu.



13. Edycja stanu widoczności cz.1

W pierwszej kolejności należy wybrać I/O (Input/Output) symulacji. W sekcji wyłączenia widoczności (ON->OFF) zaznaczamy Enable w pierwszej linii, oraz wybieramy typ sygnału wyzwalającego stan widoczności jako **Output Signal**.!!!

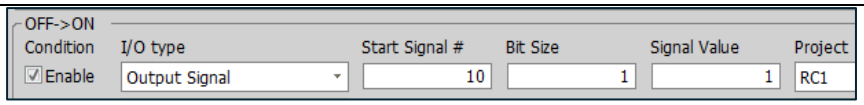


Najczęściej zapominamy o tym!

14. Edycja stanu widoczności cz.2

Dalej ustawiamy adres bitu którym daje się sterować, (Start Signal #), wielkość bitową (Bit Size) oraz wartość sygnału (Signal Value).

W sekcji wyłączenia (ON->OFF) ustawić: **10**, **1**, **0**

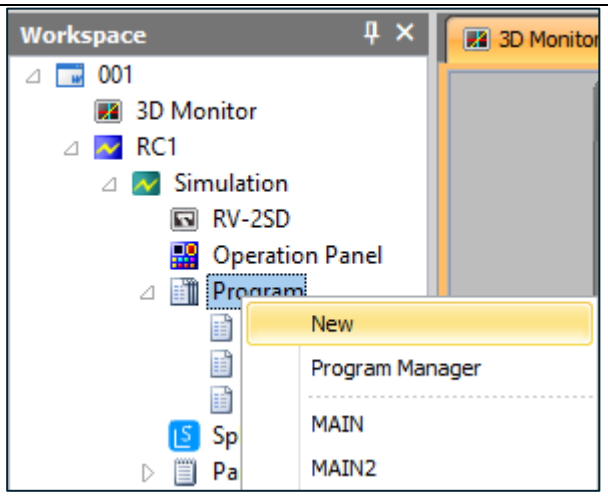


Najczęściej zapominamy o tym!

15. Edycja stanu widoczności cz.3

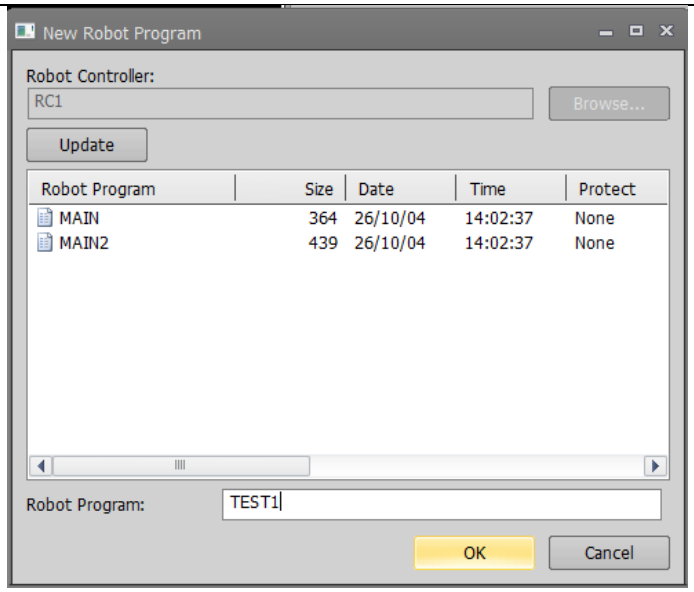
Dalej ustawiamy warunek włączenia widoczności (OFF->ON). W tym celu zaznaczamy w sekcji OFF->ON **Enable**, potem wybieramy **Output Signal** jako typ I/O, wpisujemy do Start Signal # wartość **10**, Bit Size zostawiamy **1** i Signal Value wpisujemy **1**.

W sekcji włączenia (OFF->ON) ustawić: **10**, **1**, **1**



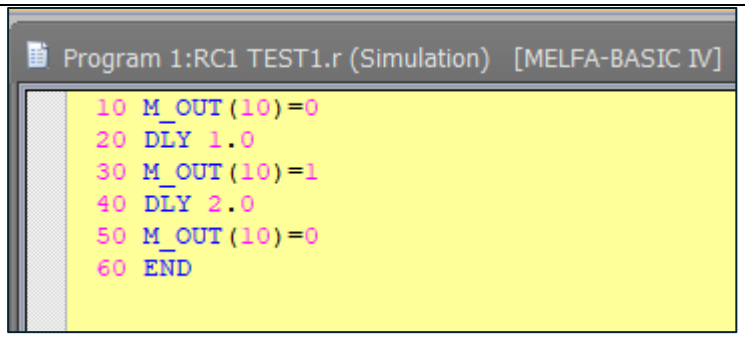
16. Utworzenie programu znikania 1

Należy w okienku Workspace (po lewej stronie u góry) rozwinąć pole RC1 → Simulation → Program i klikając na Program PPM wybrać **New**



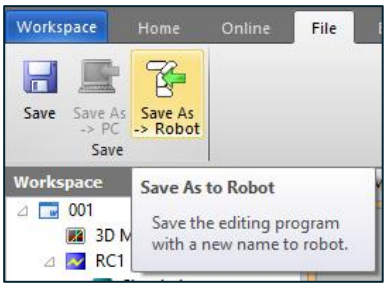
17. Nadanie nazwy programu TEST1

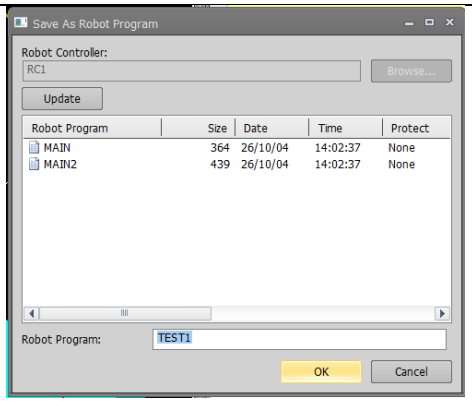
Nadać nazwę TEST1 i kliknąć OK



18. Napisanie programu TEST1

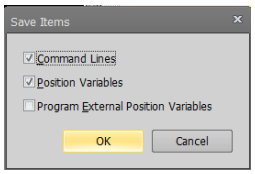
Przepisać lub wkleić z zasobów ELM08 kod programu znikania naprzemiennego z pojawianiem się obiektu DETAL1

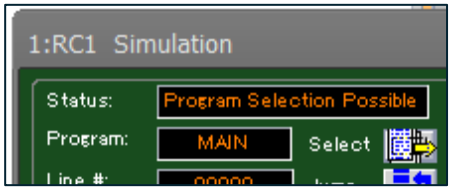


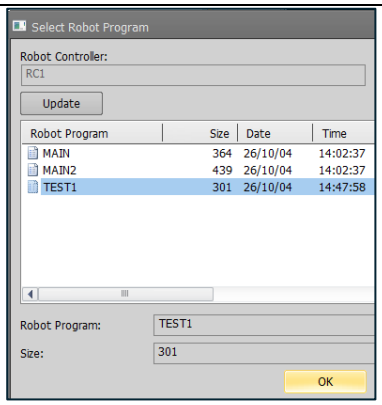


19. Zapis programu TEST1

Z górnej wstążki menu środowiska wybrać File i kliknąć w Save As to Robot. Potwierdzić nazwę **TEST1** i kliknąć OK. Zatwierdzić składniki:

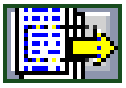




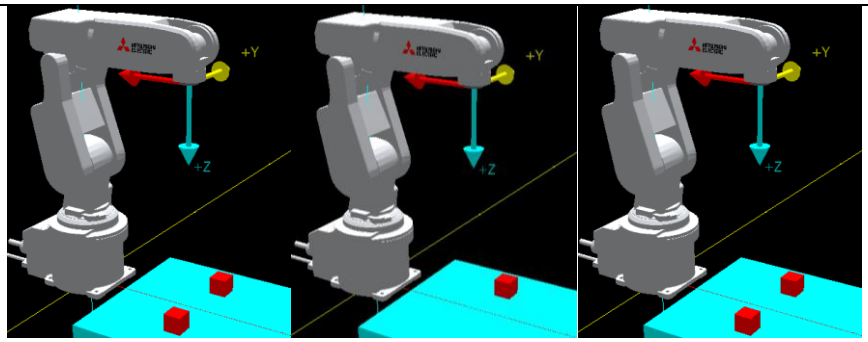


20. Wybór programu z panelu oper.

Z ciemnozielonego okienka panelu operatorskiego, u góry za nazwą ostatnio wgranego programu kliknąć w Select:



i zatwierdzić zaznaczony program **TEST1**.

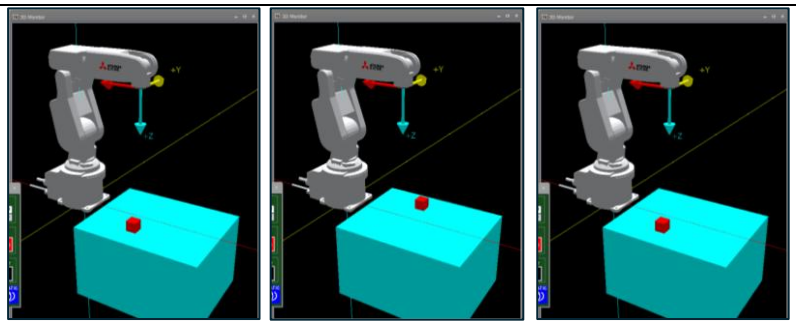


21. Weryfikacja działania programu

Ten prosty program powinien robić tylko jedno – w kółko włączać i wyłączać widoczność obiektu DETAL1.

- Wykonaj zrzut ekranu z kodem.
- Wykonaj dwa zrzuty ekranu z widokiem 3D Twojego zadania **15.1**

Zadanie 15.2 – Zmiana widoczności drugiego obiektu sceny



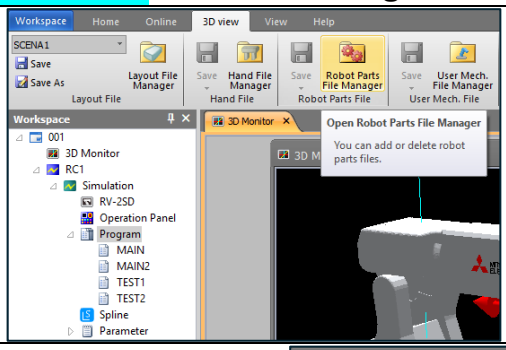
SAMODZIELNA PRACA

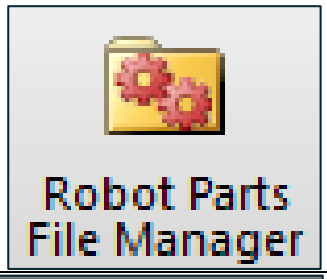
- **Zadanie 15.2 (SAMODZIELNIE!)**

1. Wykonać edycję stanu widoczności obiektu sceny DETAL2 w taki sposób, aby znikał i pojawiał się odwrotnie jak DETAL1, ma wyzwalać to sygnał wyjściowy #10 (tak samo jak w DETAL1).
2. **Utworzyć** nowy program **TEST2** który powoduje przełączanie widoczności co **0.5** sekundy (zarówno włączanie jak i wyłączanie).

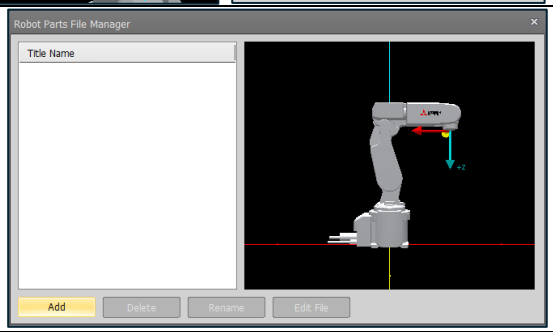
- Wykonaj zrzut ekranu z kodem.
- Wykonaj dwa zrzuty ekranu z widokiem 3D Twojego zadania **15.2**

Zadanie 15.3 – Dodanie nowego obiektu Robot Part

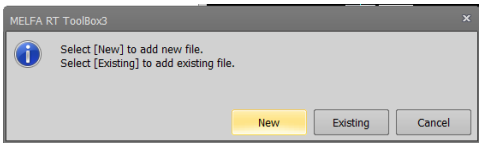


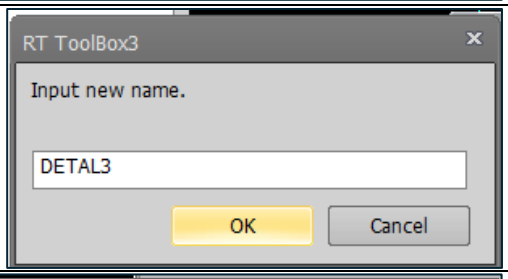


1. **Dodanie obiektu Robot Part cz1.** Z górnej wstążki 3D view kliknąć w przycisk Robot Parts File Manager

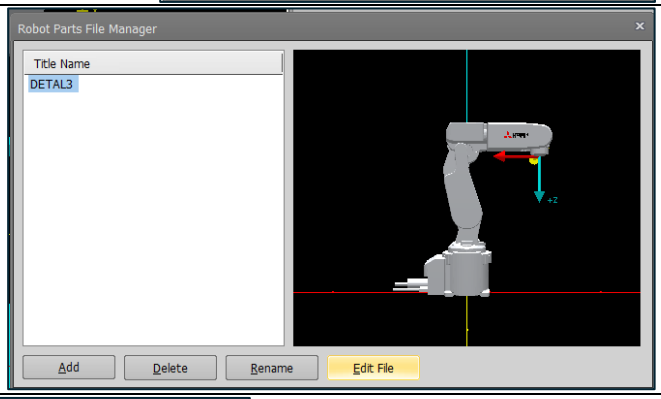


2. **Dodanie obiektu Robot Part cz2.** W okienku Robot Parts File Manager kliknąć w Add, a dalej **New**:

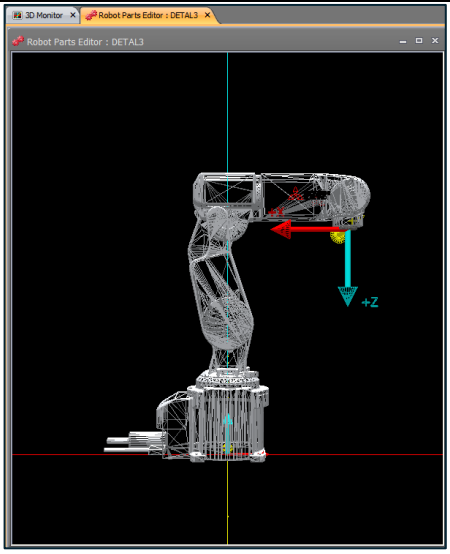


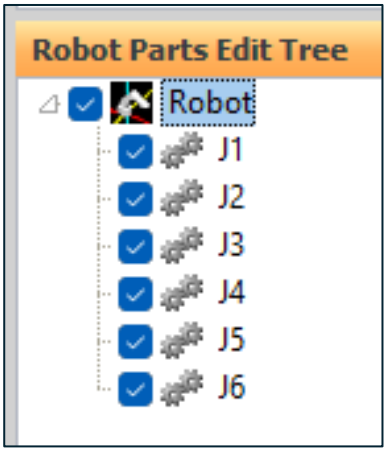


3. **Dodanie obiektu Robot Part cz3.** Nadać nazwę części robota jako DETAL3. To ważne, bo będziemy tworzyć świadomie drugą kopię obiektu sceny, ale jako Robot Part.

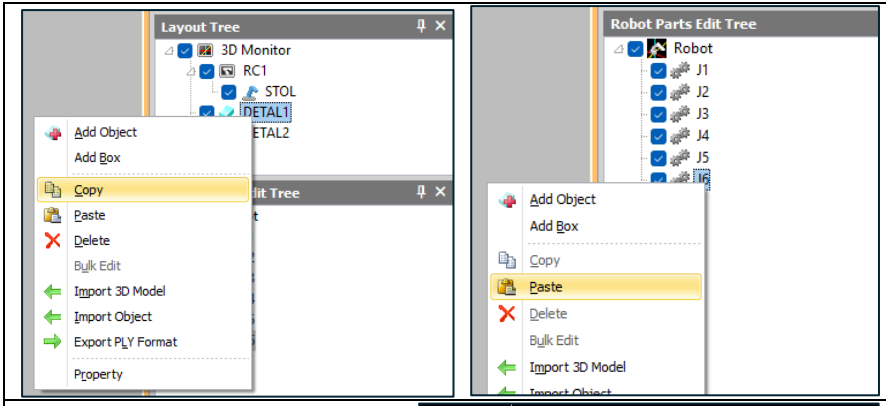


4. **Edycja obiektu Robot Part cz.1.** Należy wejść w edycję części istniejącego robota RC1 za pomocą przycisku Edit File.



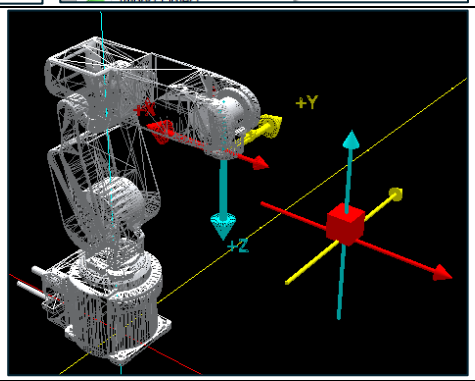


5. **Edycja obiektu Robot Part cz.2.** Otworzy się nowe okno widoku 3D o nazwie Robot Parts Editor: DETAL3. Jednak nie to jest najważniejsze. Po prawej stronie zostanie też gdzieś otwarte nowe okienko **Robot Parts Edit Tree**. Jego główny punkt początku układu współrzędnych (kiedy zaznaczony jest nadrzędny obiekt **Robot** znajduje się w ostatnim przegubie. Ale można sprawdzić początki współrzędnych każdego przegubu (J1 – J6).

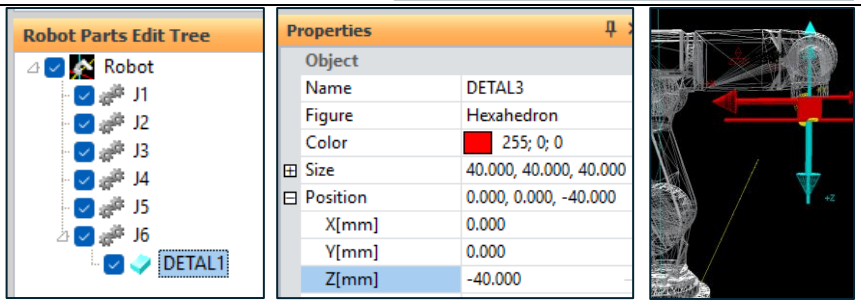


6. **Kopiowanie DETAL1 do Rob. Part**
   Z okienka Layout Tree nacisnąć PPM na obiekcie sceny DETAL1 i z menu wybrać **Copy**.

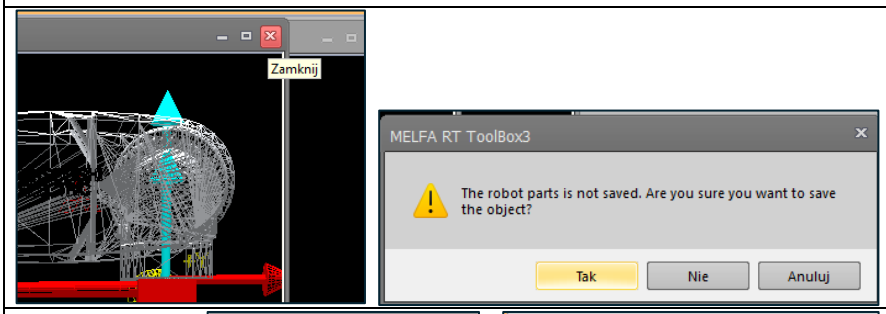
   Następnie w okienku Robot Parts Edit Tree zaznaczyć przegub J6 i za pomocą PPM wybrać **Paste**.



7. **Weryfikacja wklejonego DETAL1**
   Wklejony obiekt przyjmie dokładnie te same położenie względem początku układu współrzędnych **J6**, co w scecnie DETAL1 w względem początku układu współrzędnych **sceny**.

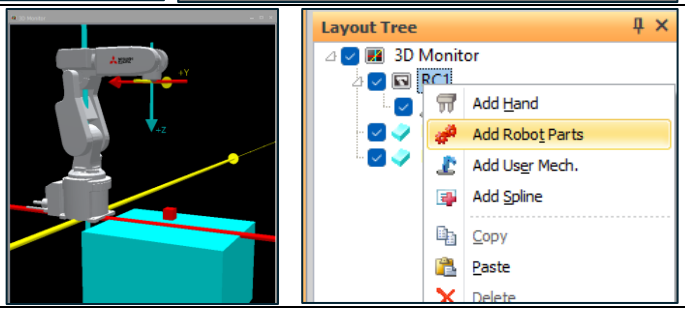


8. **Edycja nazwy i położenia obiektu**
   Nowo dodany obiekt typu Robot Part należy po zaznaczeniu w okienku Robot Parts Edit Tree zmodyfikować w okienku Properties u góry. Nadać nazwę **DETAL3** i zmienić położenie na: (**0**, **0**, **-40**)

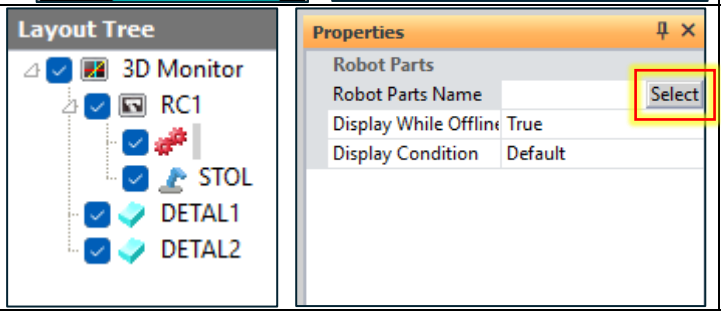


9. **Wyjście z edycji DETAL3**
   Zamknąć okienko podglądu edycji części robota Robot Parts Editor.

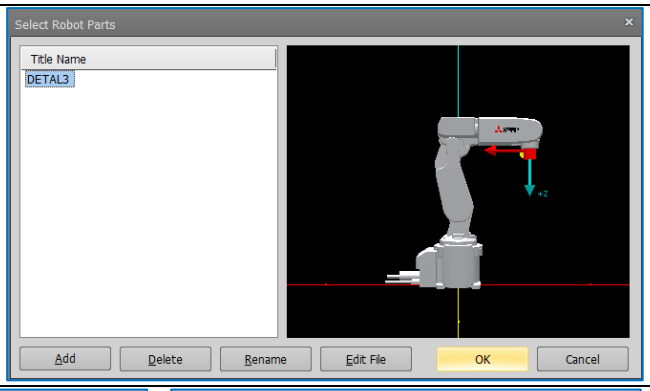
   Wyrazić zgodę na zapis zmian (**Tak**)



10. **Dodawanie Robot Part do sceny**
    W okienku Layout Tree zaznaczyć robota RC1 i po naciśnięciu na nim PPM z menu wybrać **Add Robot Parts**.

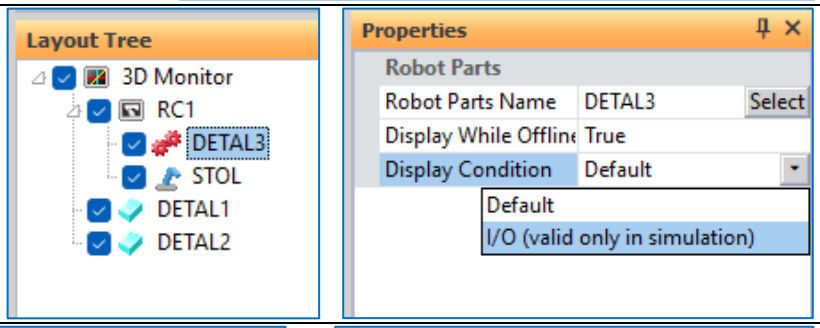


11. **Wybór Robot Part w Properties**
    Z Layout Tree, gdzie powstała ikonka zębatek bez nazwy przejść do okienka Properties i wcisnąć Select.



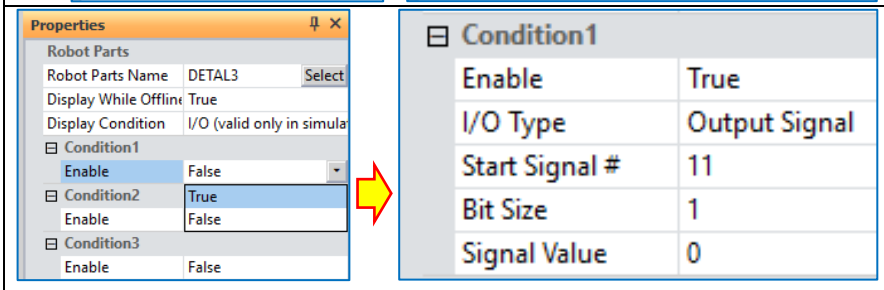
12. Zatwierdzenie części DETAL3

Z listy zaznaczyć DETAL3 i zatwierdzić OK.



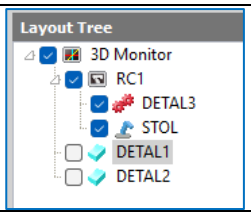
13. Wybór warunków wyświetlania

Po zaznaczeniu Robot Part DETAL3 w okienku Layout Tree, należy skupić uwagę na okienku Properties i z pola wyboru Display Condition wybrać **I/O (valid only in simulation)** zamiast domyślnego.



14. Ustawienie warunku widoczności

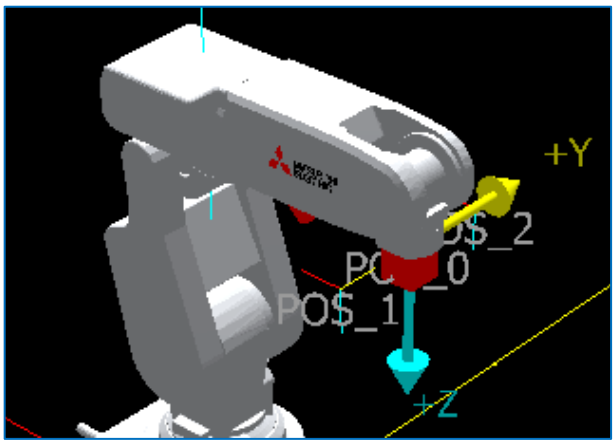
Po wybraniu niestandardowego warunku widoczności wybieramy warunek **włączenia widoczności** gdy bit sygnału wyjściowego (**Output**) o adresie **11** przyjmie wartość **0**.

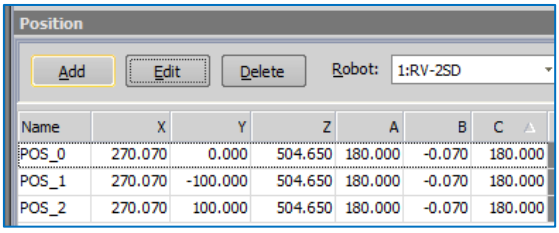


15. Odznaczenie widoczności obiektów sceny

Odznaczyć widoczność

SAMODZIELNA PRACA





16. Nowy program TEST3 i punkty

W sekcji Simulation→Program Utworzyć nowy program TEST3

W oknie programu dodać trzy nowe punkty o koordynatach i nazwach:

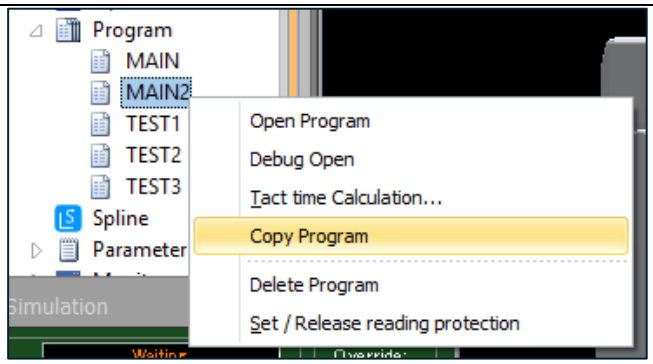
- POS_0 (270.070, 0.000, 504.650)
- POS_1 (270.070, -100.000, 504.650)
- POS_2 (270.070, 100.000, 504.650)

Program TEST3 ma:

1) włączyć widoczność DETAL3,
2) przejść do POS_0,
3) poczekać 1s,
4) włączyć widoczność DETAL3
5) przejść do POS_1,
6) poczekać 1s,
7) wyłączyć widoczność DETAL3,
8) przejść do POS_2,
9) poczekać 1s,

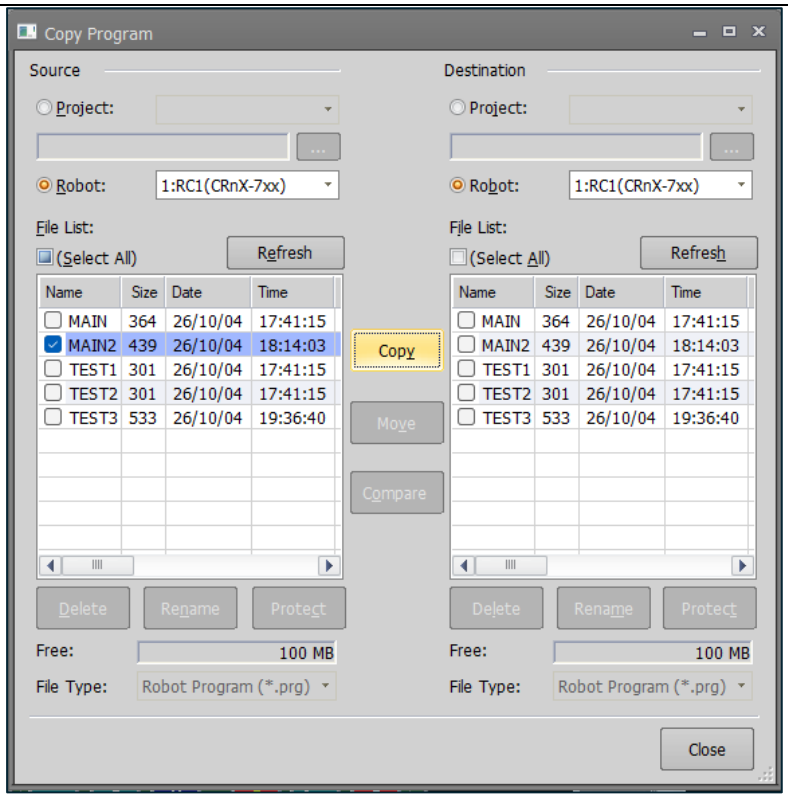
	10) włączyć widoczność DETAL3, 11) przejść do POS_0 12) KONIEC • Wykonaj zrzut ekranu z kodem. • Wykonaj kilka zrzutów ekranu z widokiem 3D przedstawiających działanie Twojego zadania **15.3**

Zadanie 15.4 – Wykonanie symulacji przeniesienia obiektu (z wykorzystaniem DETAL1,2,3)



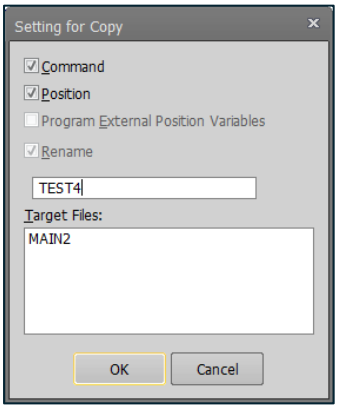
1. **Wykonanie kopii programu MAIN2**
   Zatrzymać symulację (jeśli robot pracuje, to w panelu operatorskim nacisnąć STOP).

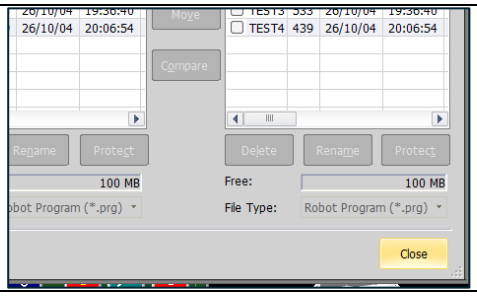
   Zaznaczyć w sekcji Program pozycję MAIN2. Za pomocą PPM wykonać komendę **Copy Program**



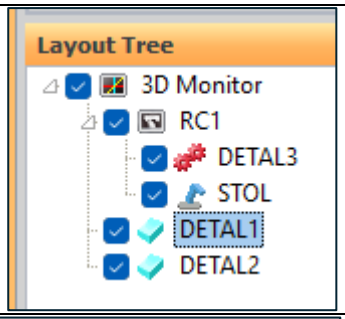
2. **Okno Copy Program**
   W nowo otwartym okienku kliknąć przycisk Copy pośrodku między listami plików (po lewej stronie powinien być zaznaczony MAIN2 a po prawej nic).

   Ma być wybrane Command i Position, a nowa nazwa to **TEST4**.

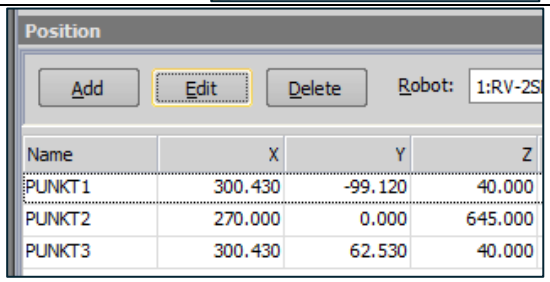


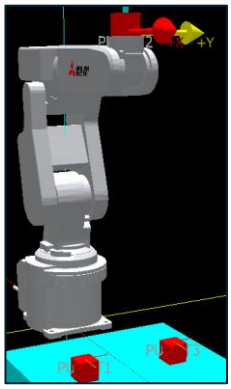


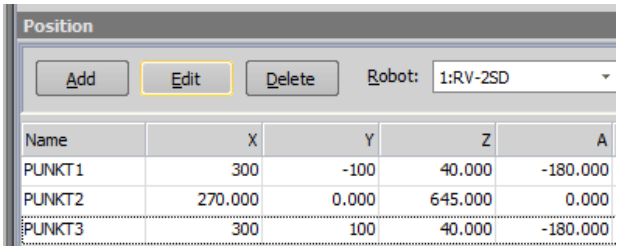
3. **Zamknięcie okna Copy Program**
   Po dodaniu do listy kopii programu MAIN2 o nazwie TEST4 można zamknąć okienko klikając w Close.



4. **Weryfikacja widoczności obiektów**
Sprawdzić czy obiekty sceny DETAL1 i DETAL2 są **zaznaczone** w oknie sceny Layout Tree

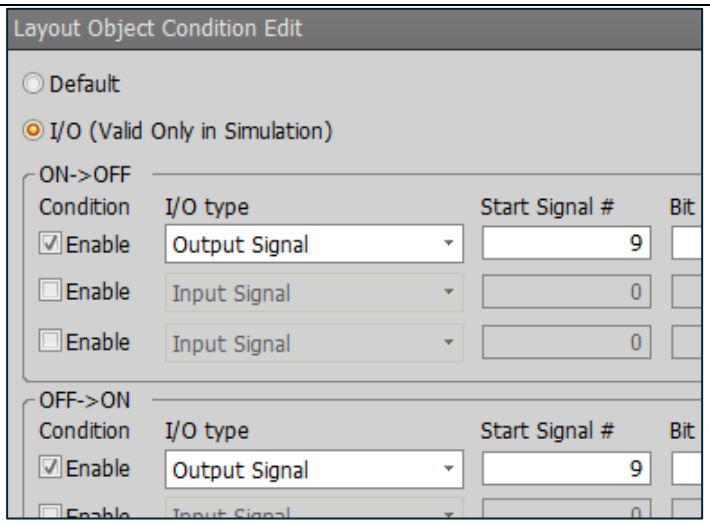






5. **Weryfikacja punktów programu**
Sprawdzić, czy wszystkie położenie wszystkich punktów jest zgodne wartościami koordynat X Y Z podanymi na rysunku obok. W razie wcześniejszej utraty pliku MAIN2 lub niezgodności podanych koordynat przepisać je ręcznie.

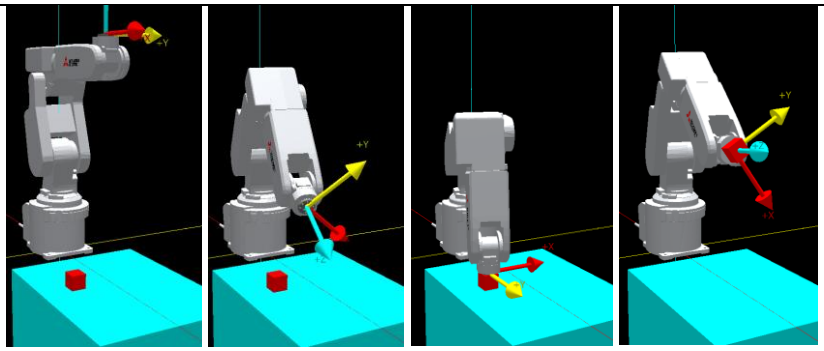
Jak widać pozycje X i Y punktów PUNKT1 i PUNKT3 nie zgadzają się z położeniem obiektów DETAL1 i DETAL2, więc należy je ręcznie poprawić PUNKT1: (**300, -100, 40**)
oraz PUNKT3: (**300, 100, 40**)

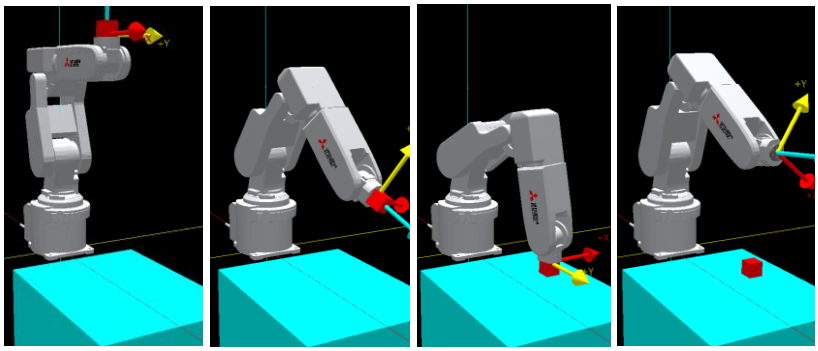


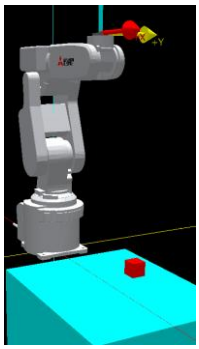
6. **Zmiana adresowania sygnałów widoczności obiektów.**
Należy nadać osobne sygnały dla każdego obiektu. W tym celu należy zmienić parametr Condition w obiekcie DETAL1, pozostałych zaś nie zmieniać. Docelowe adresy:

DETAL1: Start Signal # **9** (tu zmiana)
DETAL2: Start Signal # **10**
DETAL3: Start Signal # **11**

7. **Ręczna zmiana prędkości serw**
Na nieuruchomionym żadnym programie należy zmniejszyć prędkość serwomechanizmów do wartości **50**. W tym celu w panelu operatorskim należy użyć czerwonych trójkącików aby zmienić ustawienie.







SAMODZIELNA PRACA

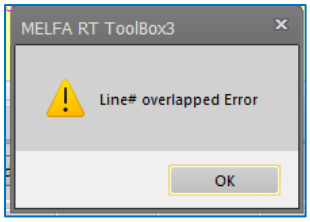
SAMODZIELNA PRACA

SAMODZIELNA PRACA

8. **Formułowanie programu TEST4**
   Program powinien realizować następującą listę rozkazów:

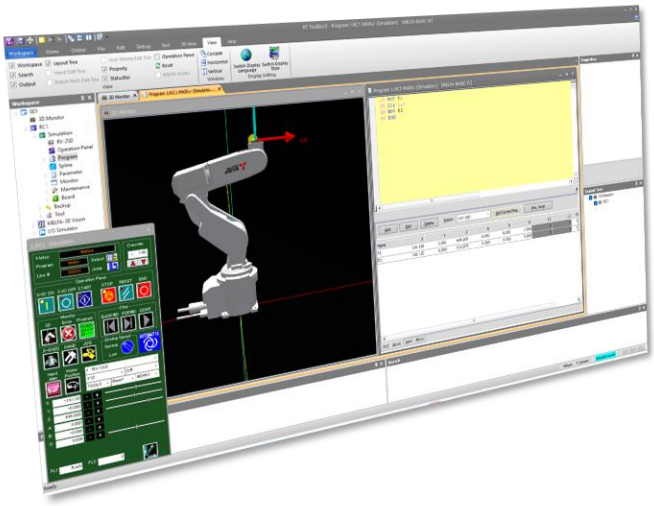
   Program TEST4 ma:
   1) włączyć widoczność DETAL1
   2) wyłączyć widoczność DETAL2
   3) wyłączyć widoczność DETAL3
   4) przejść do PUNKT2
   5) poczekać 1s
   6) przejść do PUNKT1
   7) poczekać 1s
   8) wyłączyć widoczność DETAL1
   9) włączyć widoczność DETAL3
   10) przejść do PUNKT2
   11) poczekać 1s
   12) przejść do PUNKT3
   13) poczekać 1s
   14) wyłączyć widoczność DETAL3
   15) włączyć widoczność DETAL2
   16) przejść do PUNKT2
   17) poczekać 3s
   18) KONIEC

   W przypadku błędu:



   Sprawdzić numerację linii (+10)

- Wykonaj zrzut ekranu z kodem.
- Wykonaj kilka zrzutów ekranu z widokiem 3D przedstawiających działanie Twojego zadania **15.4**



9. **Wysłać wszystkie zrzuty ekranu**
   Zrzuty ekranu powinny zawierać okna z kodem programów TEST1, TEST2, TEST3 i TEST4 oraz listę warunków widoczności dla zadania **15.4**. Nazywać zrzuty ekranu jako **15-1.png ... 15-4.png** i **15-4(2).png** itp...spakować do ZIP.

   Adres: haukeprojekt@gmail.com
   Tytuł: **4Sx(y)_Cwiczenie15**
   (gdzie *x*=1 lub 2, a *y* to nr dziennika)