



TwinCAT System



Podstawy obsługi programów:
TwinCAT System Manager i
TwinCAT PLC Control



TwinCAT - Total Windows Control and Automation Technology

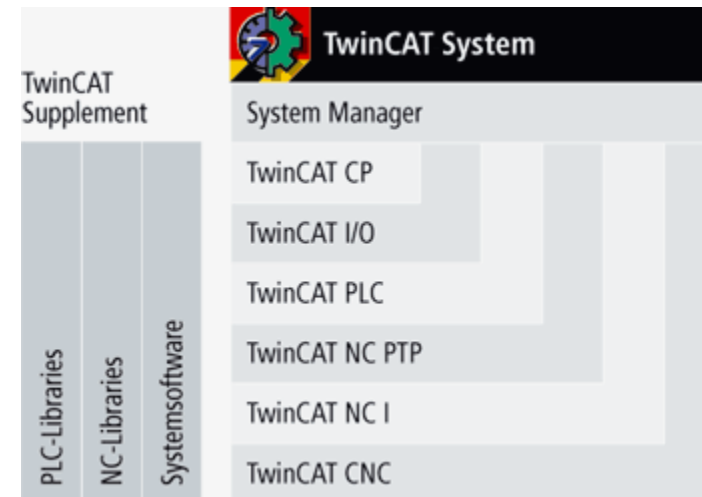
TwinCAT System:

□ TwinCAT System Manager

- TwinCAT CP
- TwinCAT I/O
- TwinCAT PLC
- TwinCAT NC PTP
- TwinCAT NC I
- TwinCAT CNC

□ TwinCAT Supplement:

- PLC – Libraries
- NC – Libraries
- Systemsoftware





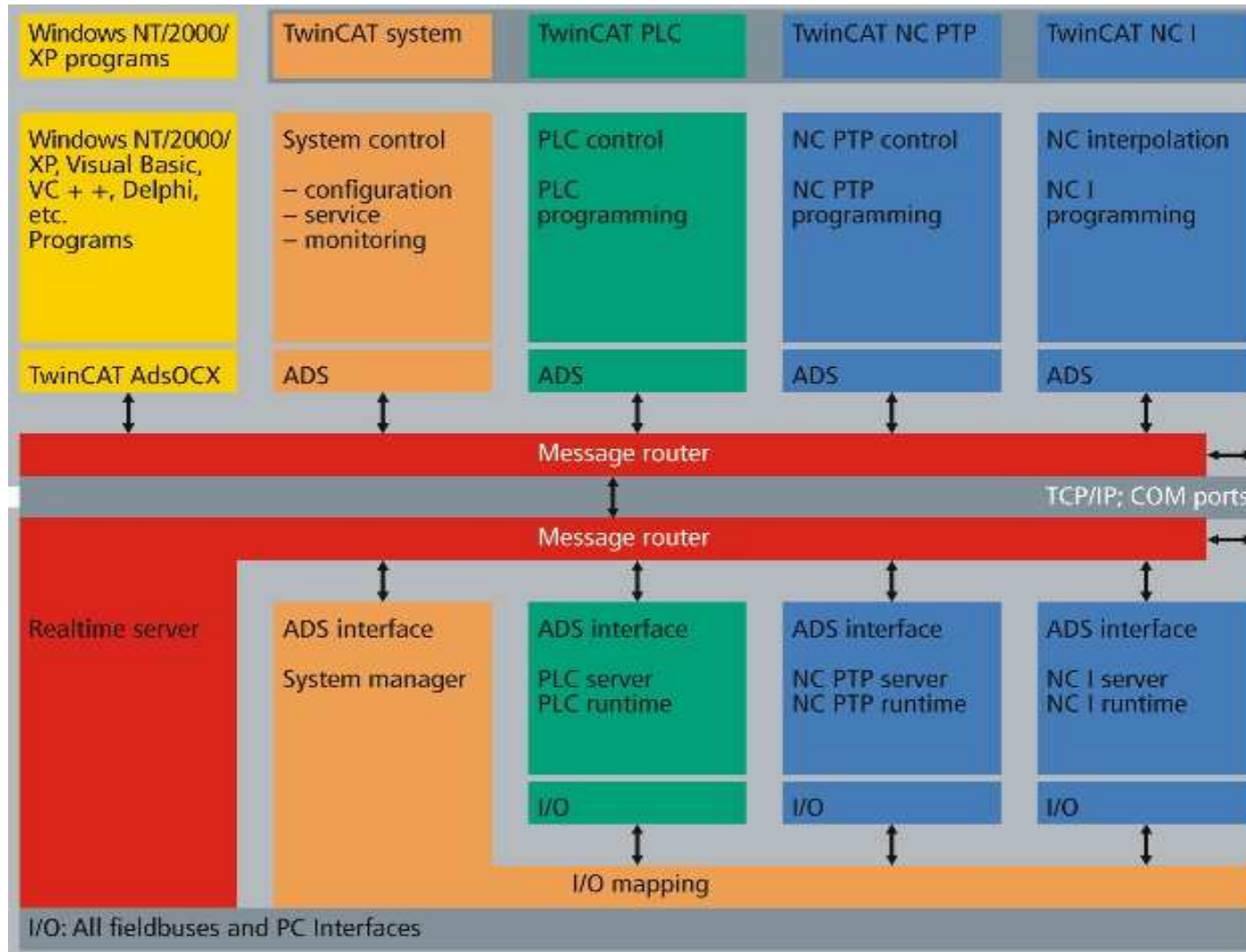
TwinCAT System

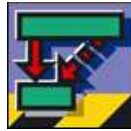
TwinCAT System to:

- kompletny system automatyki dla komputerów PC
- zamiana komputera PC w kontroler czasu rzeczywistego
- uruchomienie wielu systemów PLC
- kontrola osi NC
- programowanie i obsługa urządzeń
- możliwość odseparowania programowania od run-time system
- praca w środowisku Windows (NT/2000/XP, NT/XP Embedded, CE)
- obsługa wszystkich standardów Fieldbus



Koncepcja TwinCAT bazująca na ADS Interface





TwinCAT System Manager – centralne narzędzie konfiguracyjne

TwinCAT System Manager to centralne narzędzie konfiguracyjne i organizujące TwinCAT System:

- konfiguracja systemów PLC
- konfiguracja osi oraz podłączonych kanałów we/wy i łączenie ich ze zmiennymi programowymi i zadaniami
- zarządzanie urządzeniami podłączonymi przez Fieldbus





TwinCAT CP - sterowanie panelami kontrolnymi C6xxx i C7xxx

TwinCAT CP tworzy połączenie pomiędzy programami systemu Windows a funkcjami panelu kontrolnego, takimi jak:

- bezpośrednie przełączanie
- sygnalizacja diodowa
- wsparcie UPS



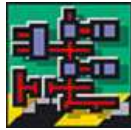


TwinCAT I/O – sterowanie wejściami i wyjściami z poziomu systemu Windows

TwinCAT I/O - sterowanie w trybie rzeczywistym wejściami i wyjściami z poziomu systemu Windows NT/2000/XP/CE

- łączenie wejść i wyjść z zadaniami
- łączenie zadań z innymi zadaniami
- najmniejsza jednostka – bit
- obsługa wszystkich standardów Fieldbus

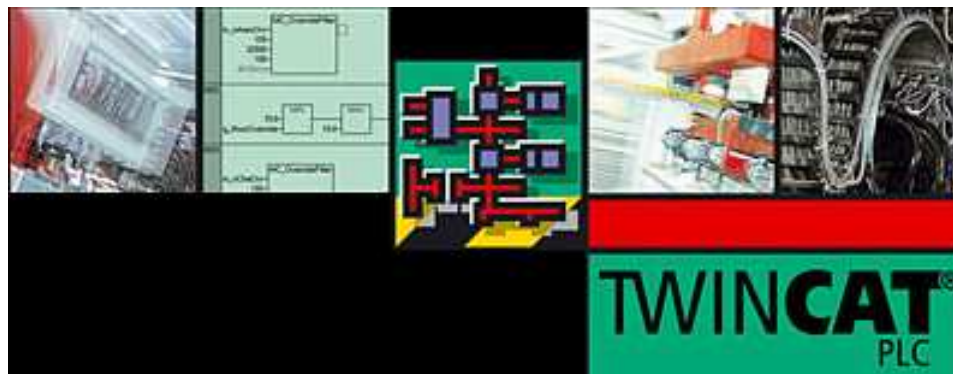




TwinCAT PLC – tworzenie programów

TwinCAT PLC – tworzenie programów PLC

- standard IEC 61131-3 (IL, LD, FBD/CFC, SFC, ST)
- praca w środowisku Windows NT/2000/XP
- programowanie lokalne, przez TCP/IP, przez Fieldbus
- jedno narzędzie dla wszystkich platform (PC, BC, BX, CX)
- rozbudowane biblioteki
- wiele narzędzi pomocniczych





TwinCAT NC PTP - sterowanie osiami w trybie point-to-point

TwinCAT NC PTP – sterowanie osiami w trybie point-to-point z pominięciem modułów pozycjonujących i kontrolerów NC

- obliczenia wykonane przez procesor PC
- połączenie z enkoderem, napędem i sterownikiem
- specjalna struktura osi
- zaawansowane algorytmy pozycjonowania





TwinCAT NC I – system NC do interpolacji toru ruchu

TwinCAT NC I – system NC do interpolacji toru ruchu

- interpolacja 3D
- obsługa głównych standardów programowania CNC
- sterowanie osiami z poziomu Windows NT/2000/XP
- obliczenia wykonywane na procesorach PC
- sterowanie osiami przez Fieldbus





TwinCAT CNC – interpolacja osiowa

TwinCAT CNC – interpolacja osiowa w więcej niż 3 kierunkach

- pełna funkcjonalność CNC z poziomu PC
- praca w czasie rzeczywistym
- rozszerzenie TwinCAT NC I o cechy CNC
- obsługa do 32 osi
- komunikacja przez wszystkie standardy Fieldbus





Konfiguracja urządzenia

- TwinCAT System Manager
– centralne narzędzie konfiguracyjne





TwinCAT System Service – znaczenie ikon

TwinCAT System Service – stan Systemu TwinCAT



- czerwony - TwinCAT jest zatrzymany



- niebieski - TwinCAT jest w trybie konfiguracji



- żółty - TwinCAT startuje



- zielony - TwinCAT jest w trybie pracy

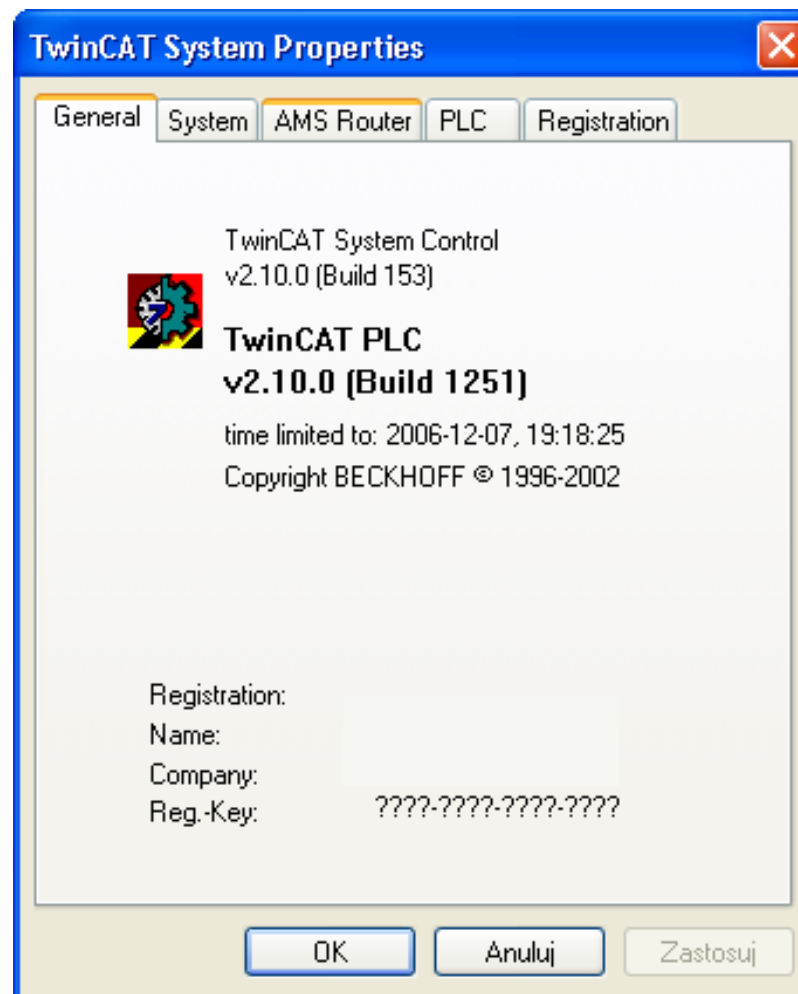
Wszystkie skonfigurowane serwery są uruchamiane podczas startu TwinCAT System



TwinCAT System Properties – General

TwinCAT System Properties – General

- wersja oprogramowania
- informacje o licencji

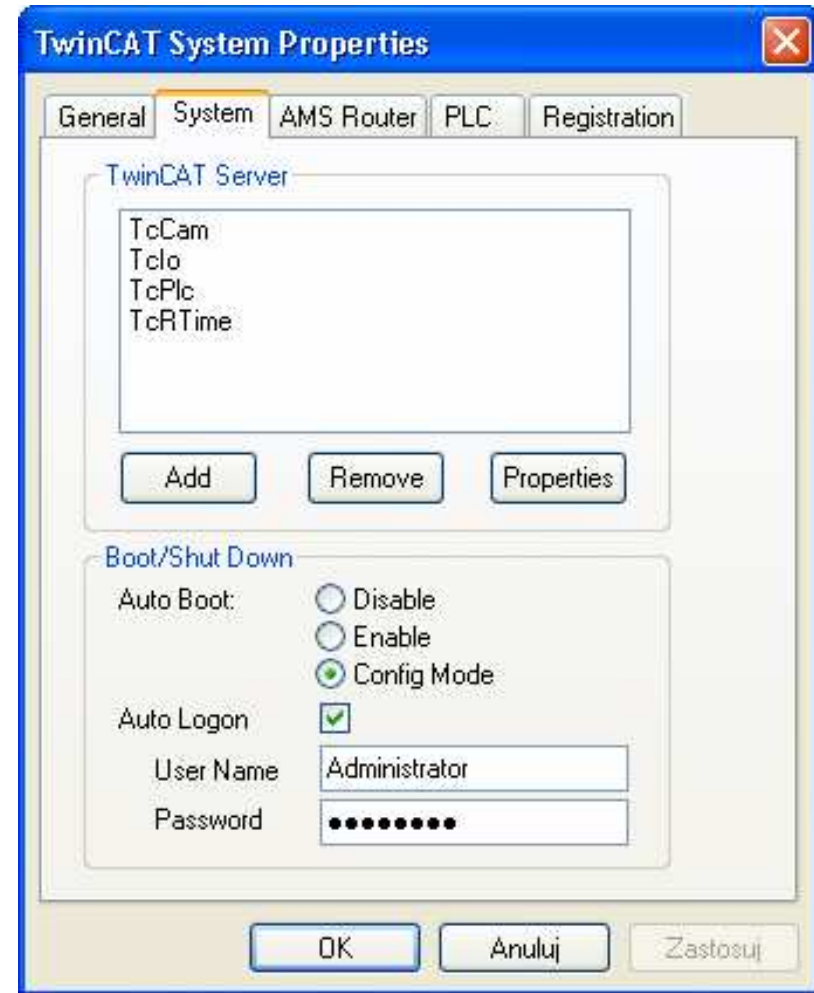




TwinCAT System Properties – System

TwinCAT System Properties – System

- ustawienia uruchomienia/zamknięcia systemu

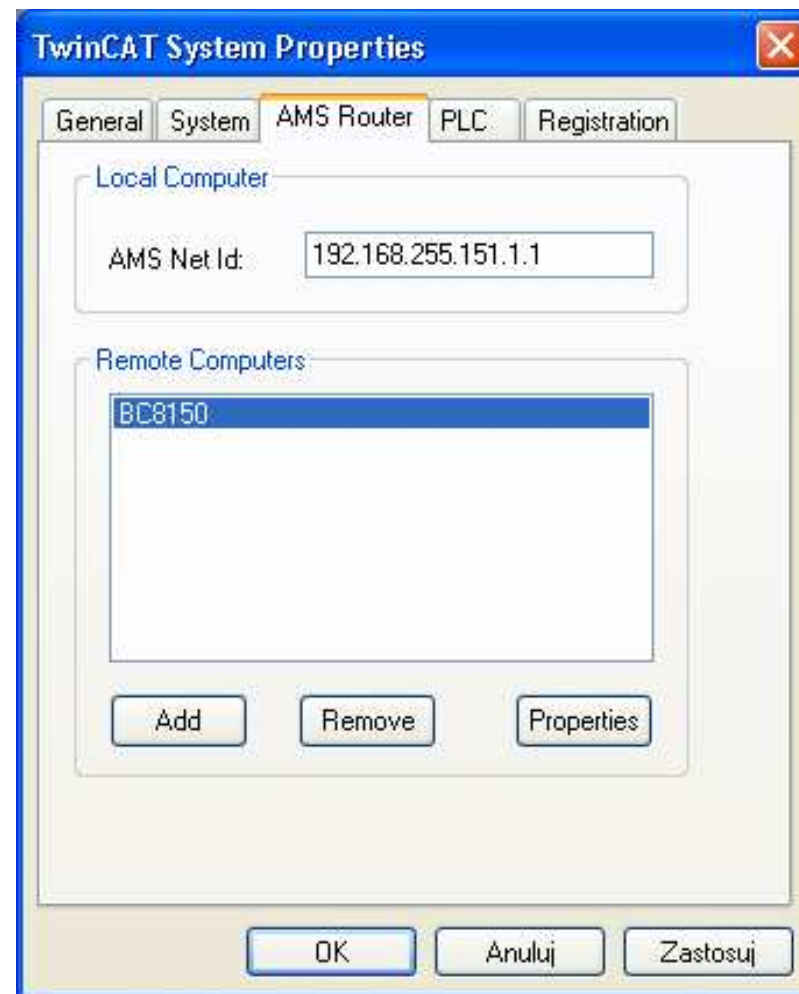




TwinCAT System Properties – AMS Router

TwinCAT System Properties – AMS Router

- ustawienia AMS Net Id lokalnego komputera
- ręczna konfiguracja połączeń ADS do sterowników





TwinCAT System Properties – Add Remote Connection

TwinCAT System Properties – Add Remote Connection

- parametry komunikacji do zdalnego urządzenia
- nie mogą wystąpić dwa urządzenia o jednakowych parametrach

Add Remote Connection

Name:

AMS Net Id:

Address:

Transport: Slow Connection

OK Cancel Browse

Address dla połączenia przez port COM:

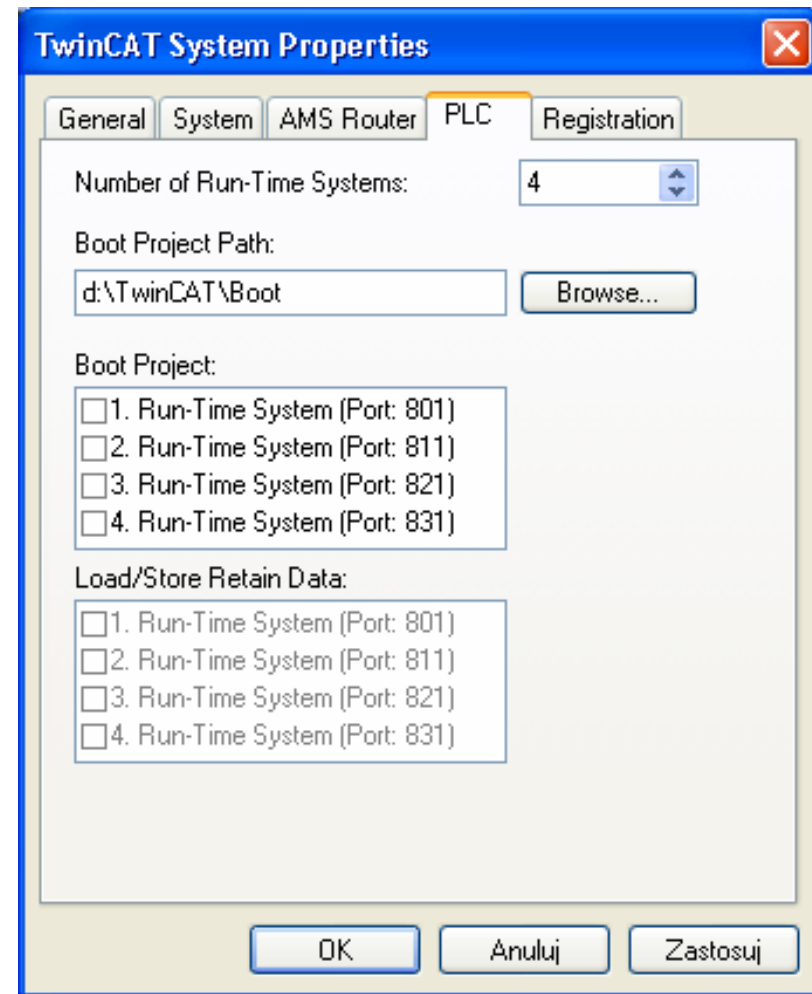
Nr portu: prędkość transmisji, parzystość, ilość bitów, bit stopu



TwinCAT System Properties – PLC

TwinCAT System Properties – PLC

- ustalanie liczby Run-Time systemów
- wskazanie ścieżki projektu uruchamianego podczas startu Systemu TwinCAT
- przechowywanie zmiennych typu Retain



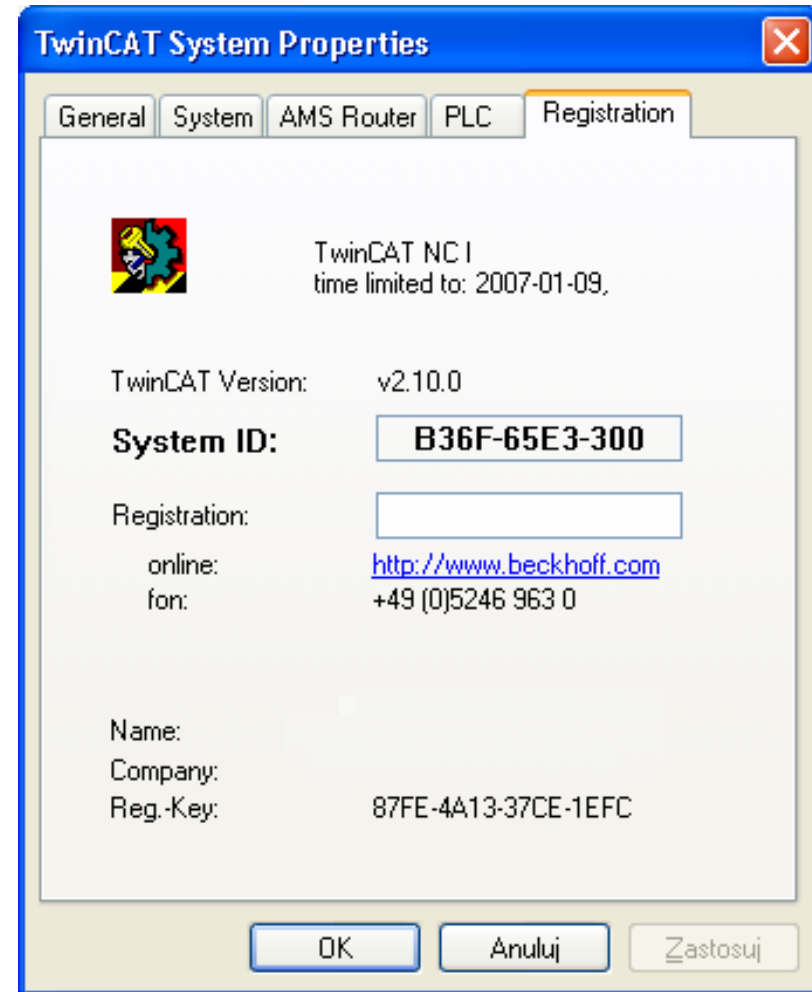


TwinCAT System Properties – Registration

TwinCAT System Properties

– Registration

- System ID z którego generowany jest klucz
- pole „Registration” w które wpisywany jest klucz





TwinCAT System Manager – podstawowe funkcje

TwinCAT System Manager – podstawowe funkcje



- otwarcie nowej konfiguracji



- otwarcie konfiguracji z pliku



- pobranie konfiguracji ze sterownika



- zapisanie zmian



- wybór obiektu



- mapowanie zmiennych



- sprawdzenie konfiguracji



- aktywacja konfiguracji



- przełączenie systemu TwinCAT w tryb pracy



- przełączenie systemu TwinCAT w tryb konfiguracji



- odnowienie urządzeń wejścia/wyjścia



- uruchomienie opcji „free run”



TwinCAT System Manager – tryb pracy

TwinCAT System Manager przesyła informacje o stanie systemu TwinCAT na wybranym urządzeniu, np. `Local(192.168.255.151.1.1) | Config Mode`

Możliwe tryby:

Config Mode

RTime 0%

Stopped

Free Run

Config Mode


Timeout

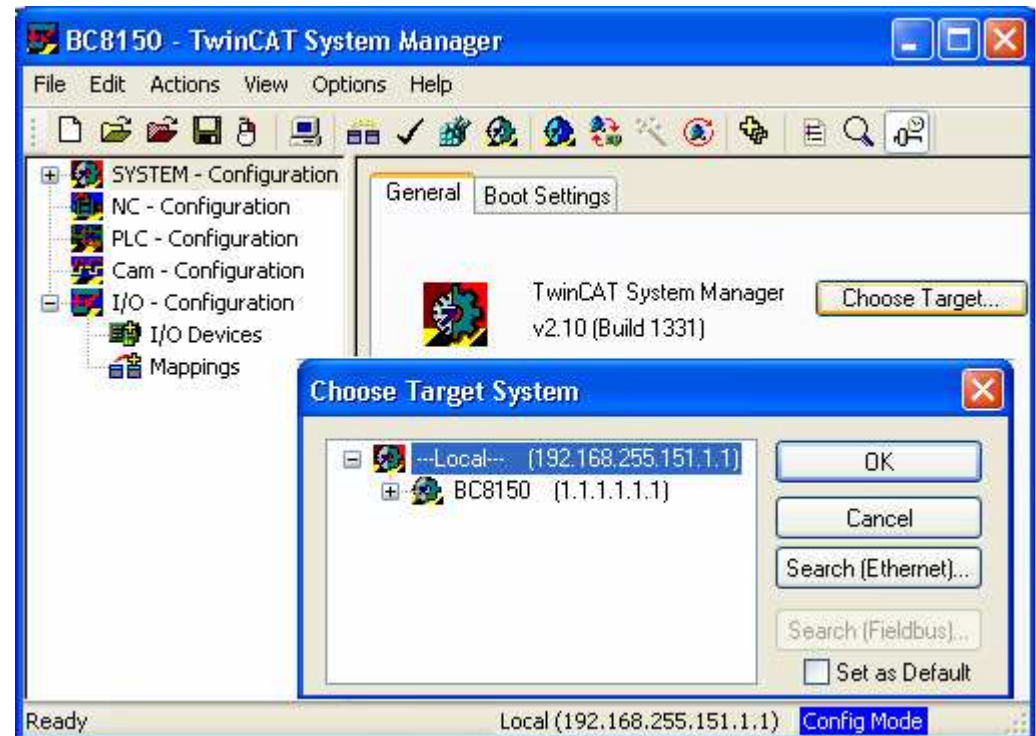
- konfiguracji
- pracy
- zatrzymania
- „free run” (ikona Config Mode i Free Run migają na przemian)
- brak połączenia z urządzeniem



Konfiguracja urządzenia – krok 1. Wybór obiektu

Wybór sterownika następuje w oknie Choose Target System

- Dostęp do okna wyboru sterownika:
- Ikona  na pasku narzędzi
- Actions\Choose Target System...
- Klawisz F8
- SYSTEM-Configuration =>
- General\Choose Target...
- Search (Ethernet) – jeżeli nie ma szukanego sterownika

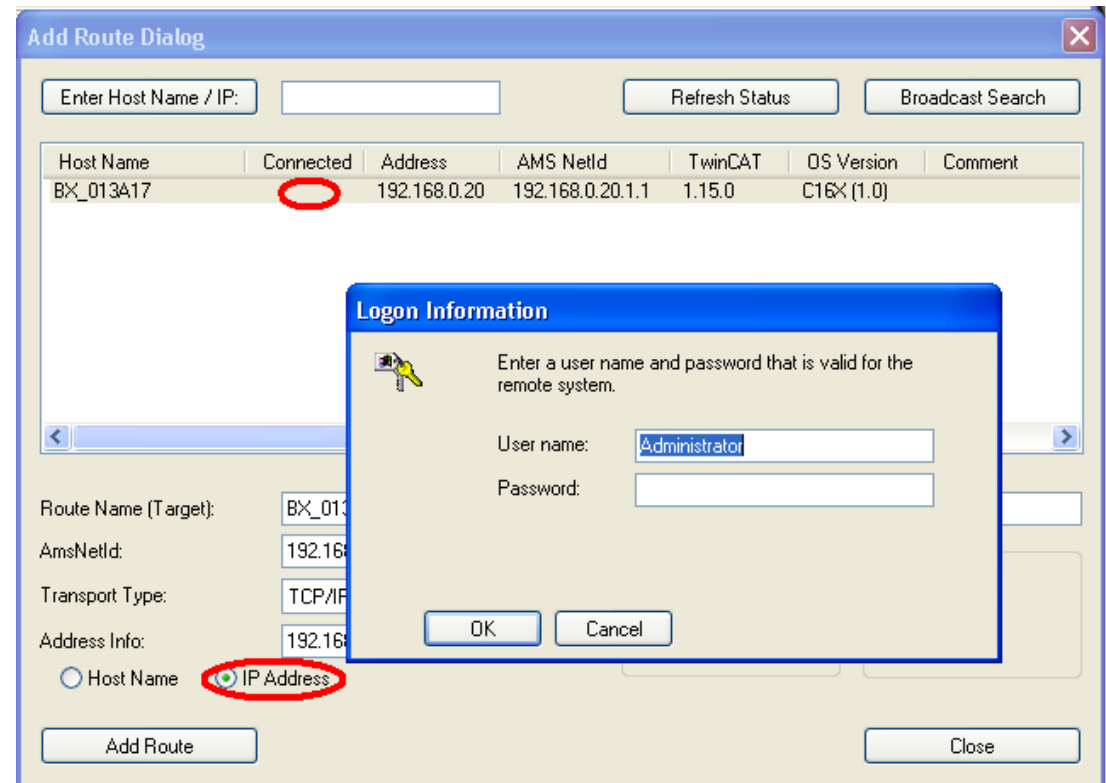




Konfiguracja urządzenia – krok 1. Wybór obiektu – możliwe problemy

- Broadcast Search – znalezienie w sieci wszystkich obiektów z uruchomionym systemem TwinCAT.
- wybieramy sterownik, z którym chcemy się połączyć.
- połączenie nawiązujemy komendą Add Route.
- nawiązanie połączenia sygnalizuje „X” w polu Connected.

Host Name	Connected
BX_013A17	X




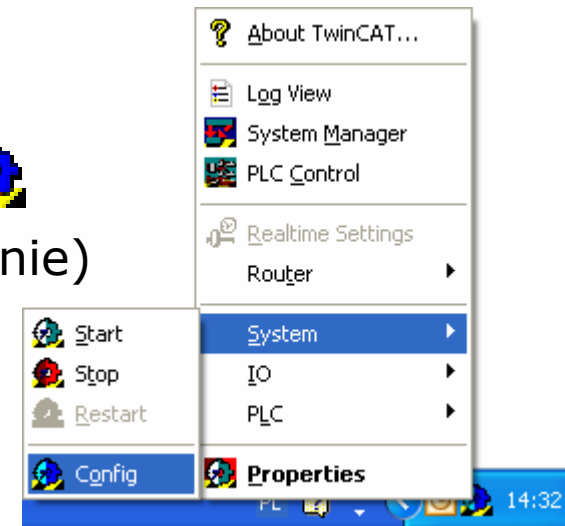


Konfiguracja urządzenia – krok 1. Wybór obiektu – możliwe problemy

Jeżeli w oknie wyboru nie ma urządzenia, z którym chcemy się połączyć przez port COM, należy sprawdzić kolejno:

- poprawność wpisu w polu TwinCAT System Properties – Add Remote Connection
- czy nie ma dwóch urządzeń o identycznej konfiguracji
- czy port COM nie jest wykorzystywany przez inne urządzenie bądź program

Jeżeli wszystkie ustawienia są poprawne, należy przełączyć TwinCAT w tryb konfiguracyjny  (jeżeli w takim się znajdował - przełączyć go ponownie)





Konfiguracja urządzenia – krok 1. Wybór obiektu – brak komunikacji

Brak komunikacji z urządzeniem można stwierdzić na dwa sposoby:

- po wybraniu go w oknie Coose Target System
- zostaje on przekreślony w następujący sposób



- po połączeniu się widoczny jest napis **Timeout** (może on się pojawić również podczas pracy urządzenia)

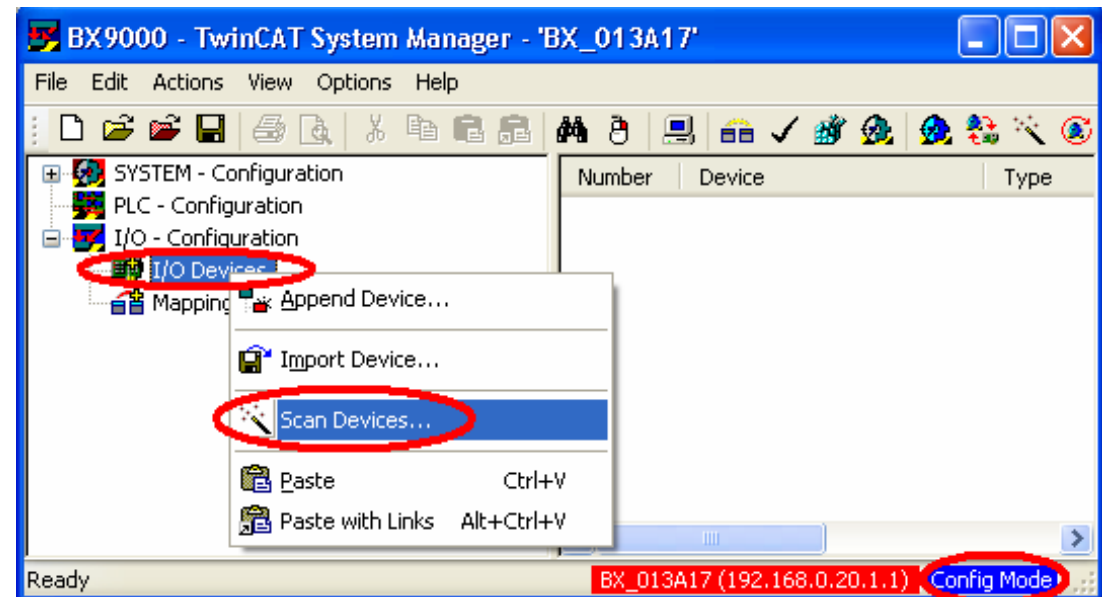
W obu przypadkach należy sprawdzić: połączenie (również stan okablowania), adresy urządzeń (dla połączeń przez Ethernet adres IP obiektu), zasilanie itp.



Konfiguracja urządzenia – krok 2. Scan Devices

Scan Devices:

- wykrywa urządzenia połączone ze sterownikiem
- uruchamiana po kliknięciu prawym przyciskiem myszy na I/O Devices
- aktywna w Config Mode



Konfiguracja urządzenia - sterownik

The screenshot displays the TwinCAT System Manager interface for a Beckhoff BX9000 PLC. The left-hand tree view shows the configuration structure:

- SYSTEM - Configuration
 - PLC - Configuration
 - I/O - Configuration
 - I/O Devices
 - Device 1 (BX9000)
 - Device 1-Image
 - Inputs
 - Outputs
 - BX9000
 - IEC 1131 PLC Variables
 - Inputs
 - Outputs
 - Device 2 (BX-M510)
 - Device 2-Image
 - Inputs
 - Device 3 (BX-BK)
 - Device 3-Image
 - BX KBus-Device
 - Inputs
 - Outputs
 - Term 2 (KL1408)
 - Term 3 (KL2408)
 - End Term (KL9010)
 - Mappings

The right-hand pane shows the 'Variables' tab with a list of channels (Channel 1... to Channel 8...) and a table of input variables:

Name	Type	Size	>Addr...	In/Out	User...	Linked to
Input	BOOL	0.1	0.0	Input	0	
Input	BOOL	0.1	0.1	Input	0	
Input	BOOL	0.1	0.2	Input	0	
Input	BOOL	0.1	0.3	Input	0	
Input	BOOL	0.1	0.4	Input	0	
Input	BOOL	0.1	0.5	Input	0	
Input	BOOL	0.1	0.6	Input	0	
Input	BOOL	0.1	0.7	Input	0	

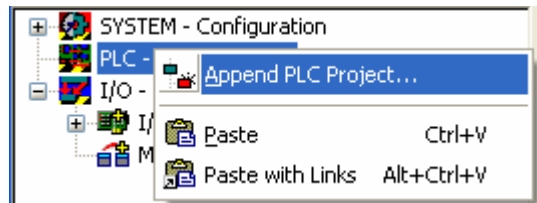
The status bar at the bottom indicates 'Ready' and 'BX_013A17 (192.168.0.20.1.1) Config Mode'.



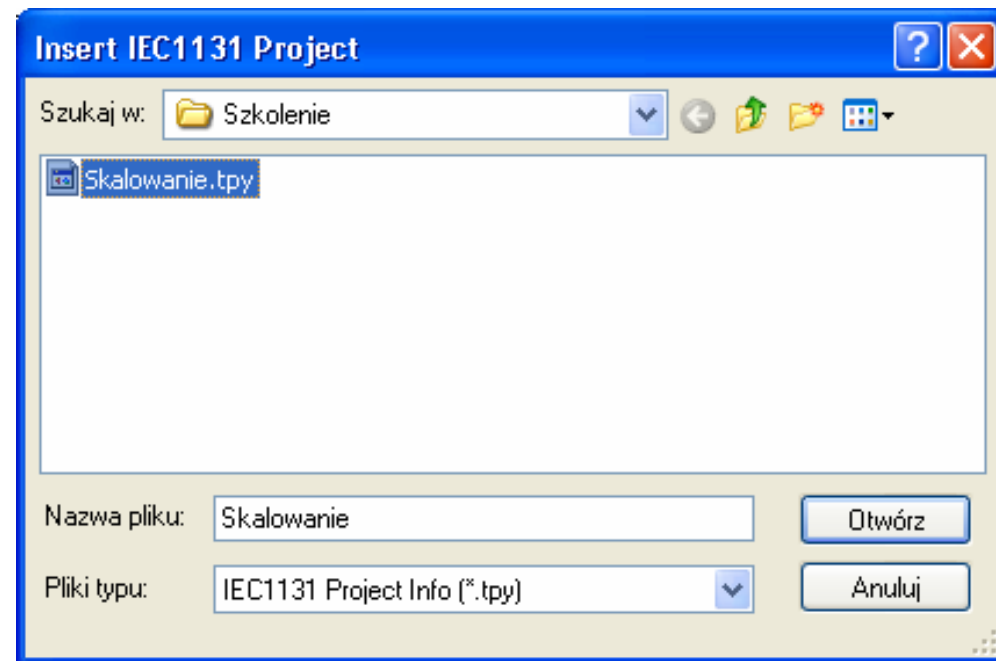
Konfiguracja urządzenia – krok 3. Dodanie projektu PLC

Append PLC Project:

- wywołanie kliknięciem prawym przyciskiem myszy na PLC – Configuration

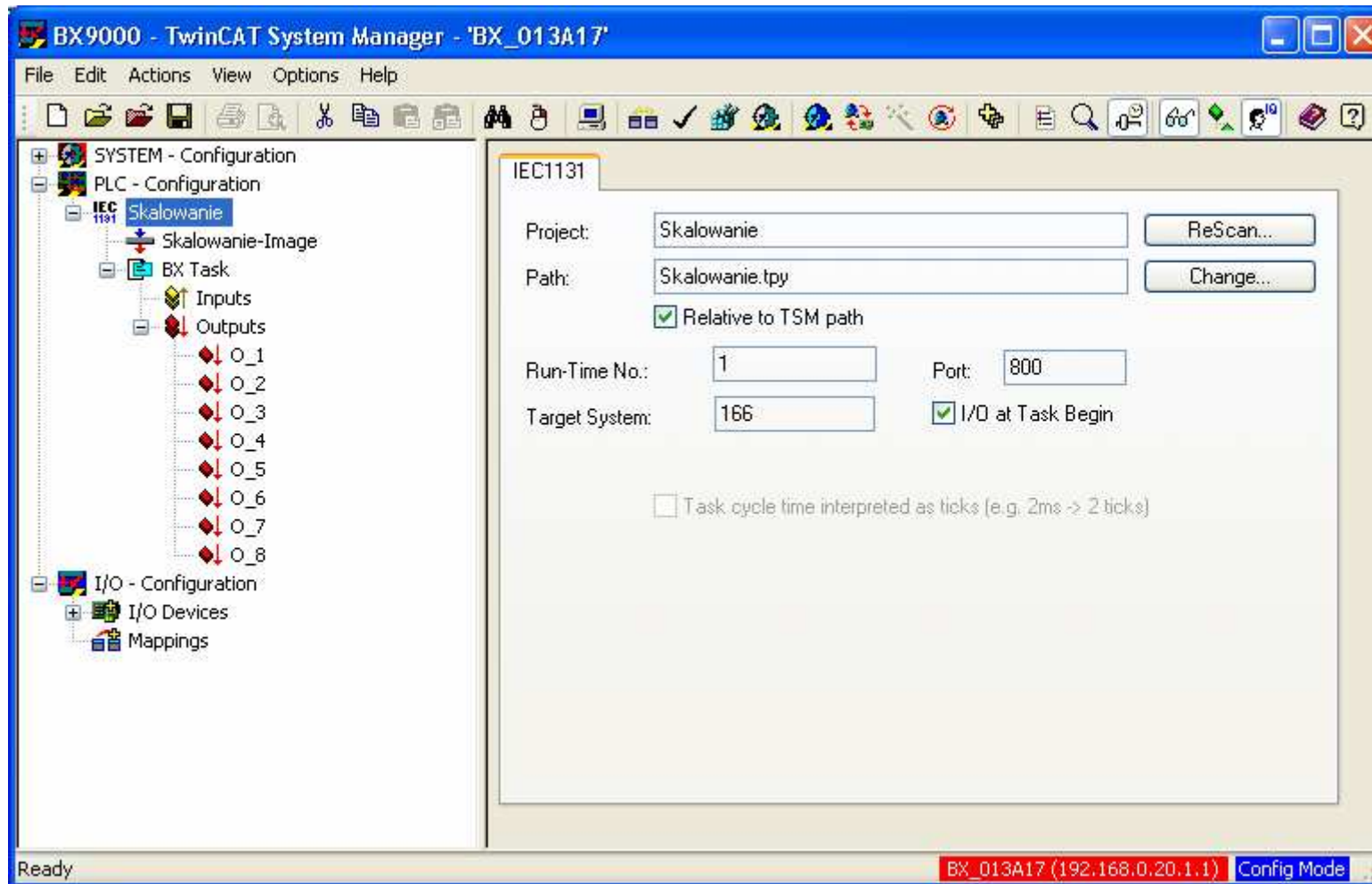


- otwieramy plik z rozszerzeniem *.tpy





Konfiguracja urządzenia sterownik + program PLC



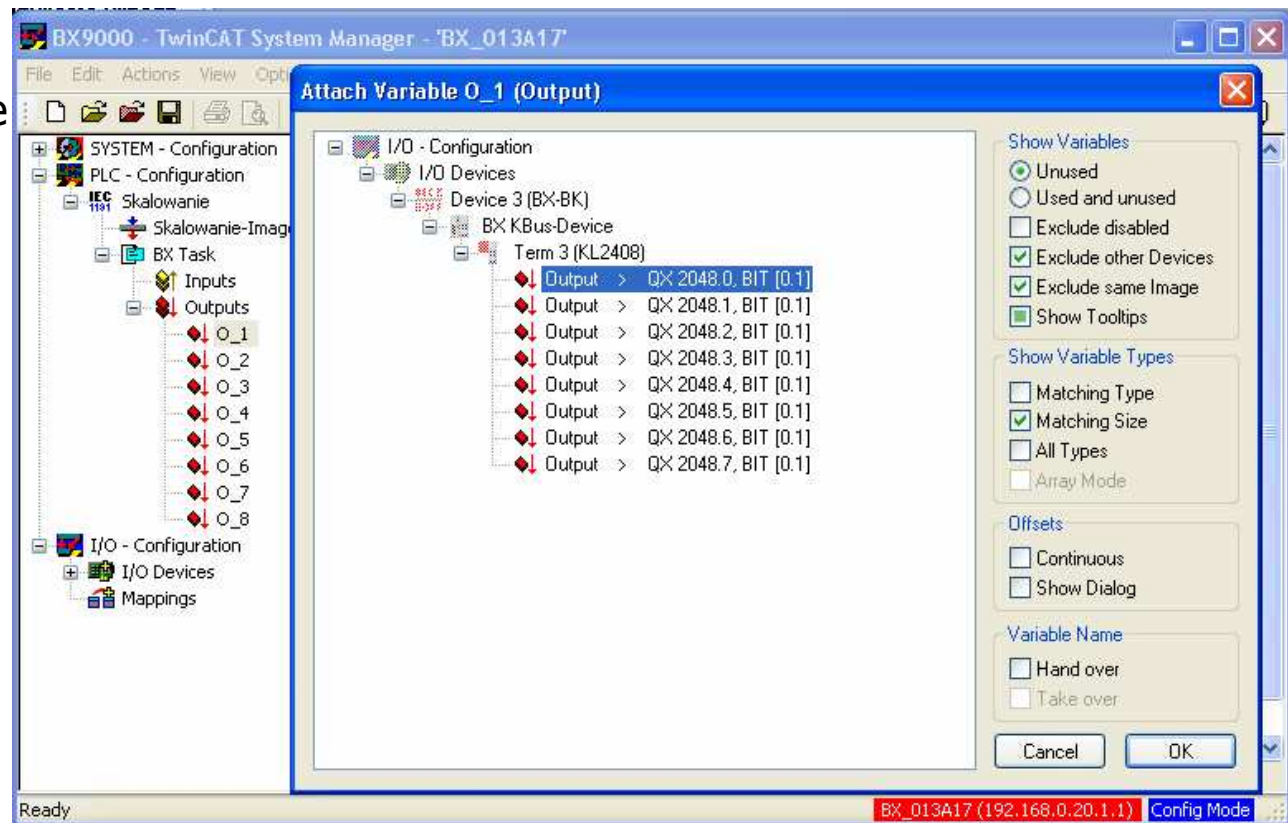


Konfiguracja urządzenia – krok 4. linkowanie zmiennych

Linkowanie zmiennych:

- wywołanie 2-krotnym kliknięciem na zmienną we/wy w programie PLC lub kliknięcie prawym przyciskiem i wybranie opcji Change Link...
- linkowane mogą być zmienne tego samego typu
- linkowanie łączy zmienne programu PLC ze zmiennymi sprzętowymi
- zmienne zlinkowane mają symbol strzałki i są oznaczone „X”



Name	Type
↕ O_1	X BOOL
↕ O_2	X BOOL
↕ O_3	X BOOL
↕ O_4	X BOOL
↕ O_5	X BOOL
↕ O_6	BOOL
↕ O_7	Variable
↕ O_8	BOOL





Konfiguracja urządzenia – krok 5. aktywacja konfiguracji

Zakończenie konfiguracji sterownika:

- aktywowanie konfiguracji (Active configuration) 
- przejście w tryb pracy (Run Mode) 



Tworzenie programu

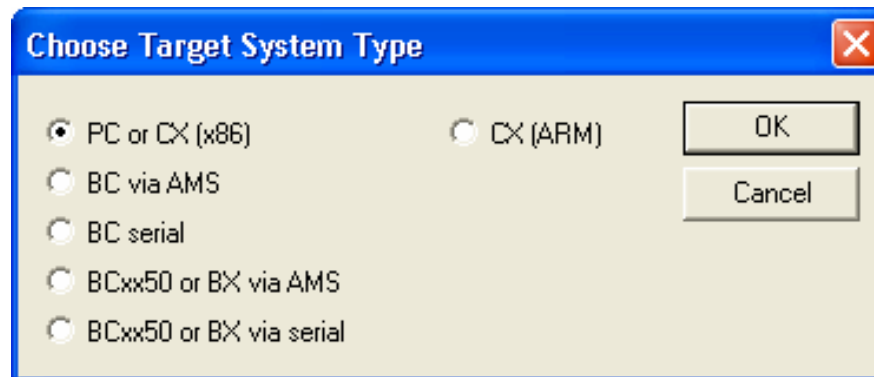
TwinCAT PLC Control
– narzędzie do tworzenia
programów



Tworzenie programu

Krok 1. – wybór obiektu docelowego

Do wyboru jest sześć typów programów, zależnych od obiektu docelowego i sposobu komunikacji.



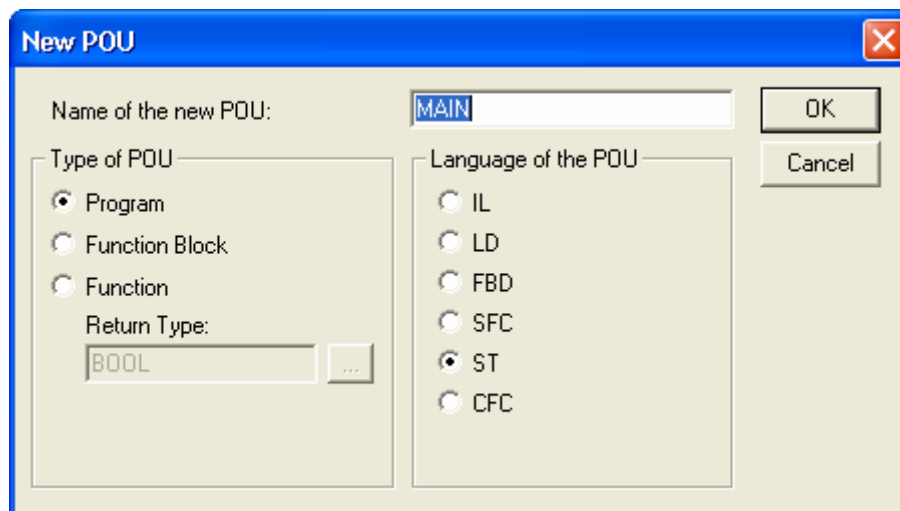
Podstawowe biblioteki zostaną dołączone automatycznie.



Tworzenie programu

Krok 2. – wybór języka programowania

Do wyboru jest sześć języków programowania, zgodnych ze standardem IEC 61131-3.



W oknie tym można wybrać również typ obiektu jaki zostanie stworzony: program, blok funkcyjny lub funkcja.



IL – Instruction List

IL – Instruction List to tekstowy język programowania składający się z serii instrukcji, z których każda zaczyna się z nowej linii i zawiera operator z jednym lub więcej argumentem (zależnie od funkcji).

Komentarze muszą być umieszczane na końcu linii.

Przykład:

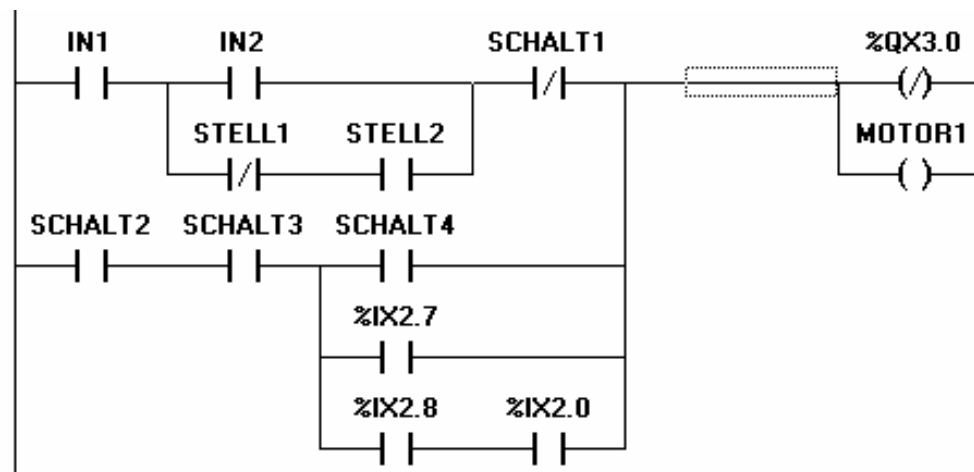
```
LD 17
ST lint (*komentarz *)
GE 5
JMPC next
LD idword
EQ istruct.sdword
STN test
next:
```



LD – Ladder Diagram

LD - Ladder Diagram jest graficznym językiem programowania, który swoją strukturą przypomina obwód elektryczny. Doskonale do łączenia POUów. LD składa się z sieci cewek i styków ograniczonej przez linie prądowe. Linia z lewej strony przekazuje wartość logiczną TRUE, z tej strony zaczyna się też wykonywać linia pozioma.

Przykład:





LD – Ladder Diagram

Stycznik i cewka – podstawowe elementy

Stycznik:

- transport wartości TRUE ze strony lewej na prawą obwodu
- nie przechowuje wartości
- wartość logiczna stycznika zależna od zmiennej do niego przypisanej
- niezanegowany - symbol „| |” – transportująca wartość logiczna TRUE
- zanegowany - symbol „|/|” - transportująca wartość logiczna FALSE

Cewka:

- położona z prawej strony obwodu, łączona z innymi tylko równolegle
- może pamiętać wartość (funkcje Set i Reset) i przekazywać ją dalej
- kopiuje wartość podaną z lewej strony do zmiennej
- niezanegowana – symbol () – kopiuje podaną wartość
- zanegowana – symbol (/) – kopiuje wartość zanegowaną

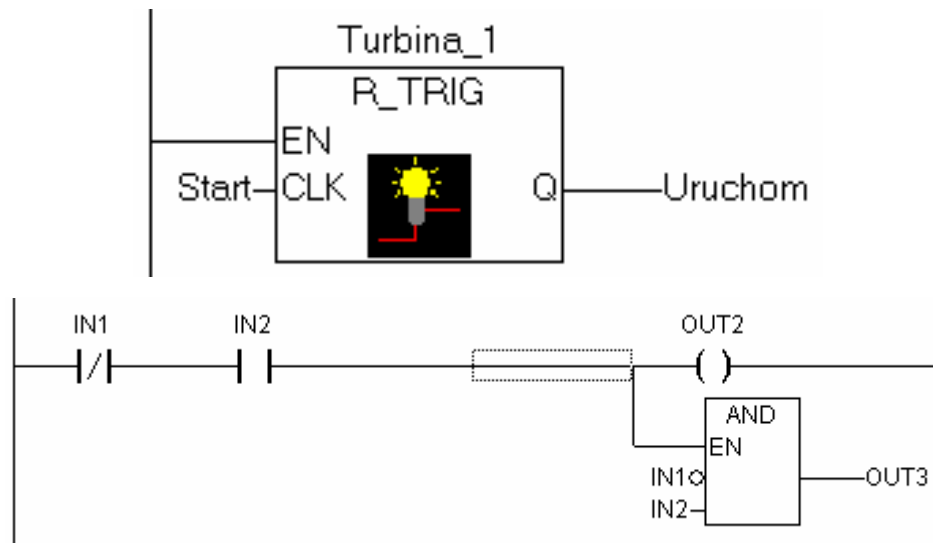


LD – Ladder Diagram Łączenie bloków funkcyjnych

Bloki funkcyjne w języku LD:

- zmienne wejściowe i wyjściowe typu Bool
- mogą być umieszczane w tych samych miejscach gdzie styczniki
- muszą posiadać wejście „EN” (Insert\Box with EN)

Przykłady:

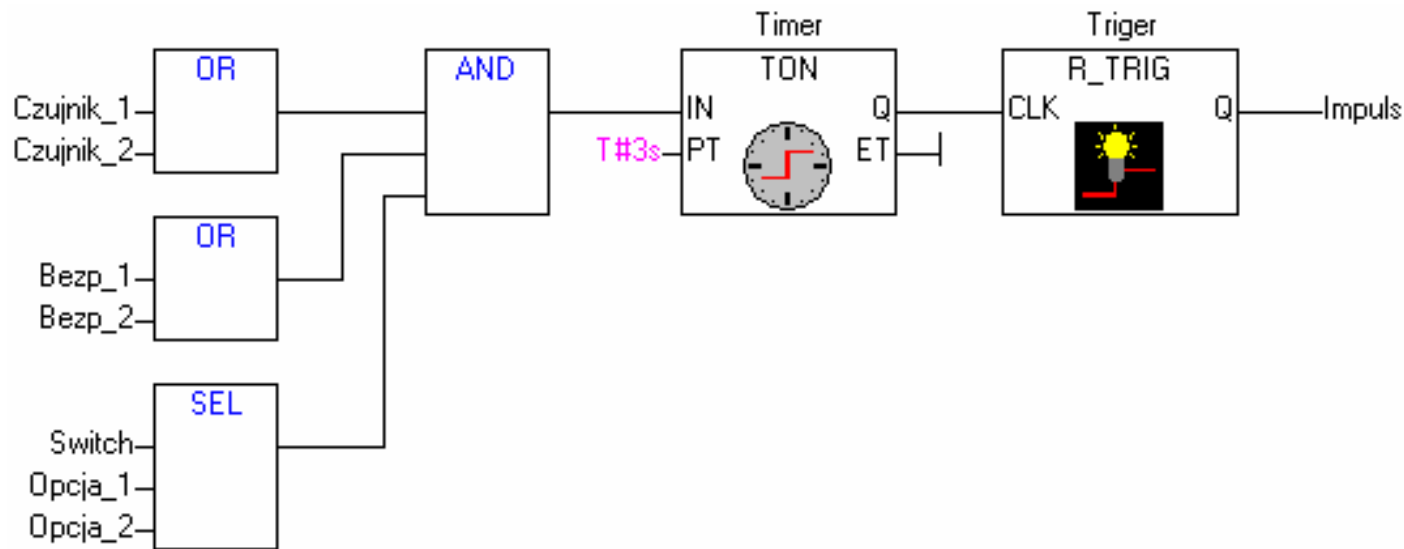




FBD – Function Block Diagram

FBD – Function Block Diagram jest graficznym językiem programowania przypominającym sieć, której elementy to struktury reprezentujące funkcje logiczne bądź wyrażenia arytmetyczne, wywołania bloków funkcyjnych itp.

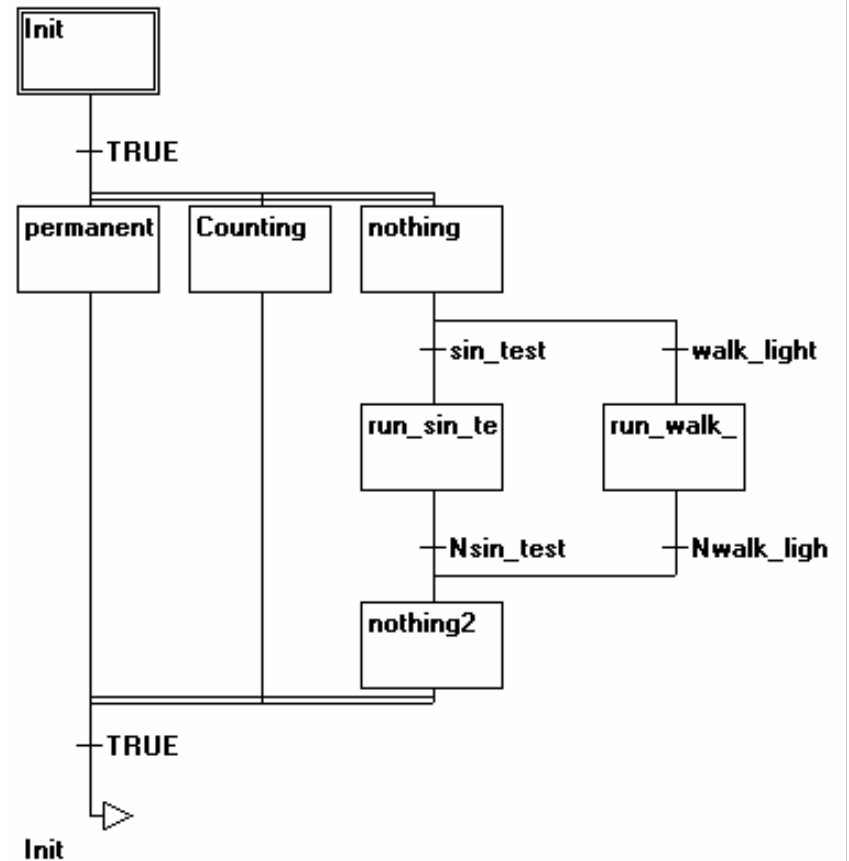
Przykład:





SFC - Sequential Function Chart

SFC - Sequential Function Chart to graficzny język programowania, w którym łatwo jest ukazać chronologię wykonywania przez program różnych procesów.





ST – Structured Text

ST – Structured Text jest tekstowym językiem programowania, złożonym z serii instrukcji takich jak If..then lub For...do.

Przykład:

```
IF value < 7 THEN
  WHILE value < 8 DO
    value := value + 1;
  END_WHILE;
END_IF;
```



ST – Structured Text

Dostępne instrukcje

Dostępne instrukcje:

- Przypisanie

- Wywołanie bloku funkcyjnego i wykorzystanie jego wyjść

- RETURN

- IF

- Przykład:
- A:=B;

- CMD_TMR(IN := %IX5, PT := 300);

- A:=CMD_TMR.Q;

- RETURN;

- IF D<0.0 THEN C:=A;
 ELSIF D=0.0
 THEN C:=B;
 ELSE C:=D;
 END_IF;



ST – Structured Text

Dostępne instrukcje

- Dostępne instrukcje:
- CASE

- FOR

Przykład:

- CASE INT1 OF
 - 1: BOOL1 := TRUE;
 - 2: BOOL2 := TRUE;
 ELSE
 - BOOL1 := FALSE;
 - BOOL2 := FALSE;
 END_CASE;
- FOR I:=1 TO 100 BY 2 DO
 - ARR[I]:=J+I;
 END_FOR;



ST – Structured Text

Dostępne instrukcje

- Dostępne instrukcje:
- WHILE

- REPEAT

- EXIT

- Pusta instrukcja

- Przykład:
 WHILE J<= 100 AND ARR[J] <> 70 DO
 J:=J+2;
 END_WHILE;

- REPEAT J:=J+2;
 UNTIL J= 101 OR ARR[J] = 70
 END_REPEAT;

- EXIT;

- ;



CFC - Continuous Function Chart

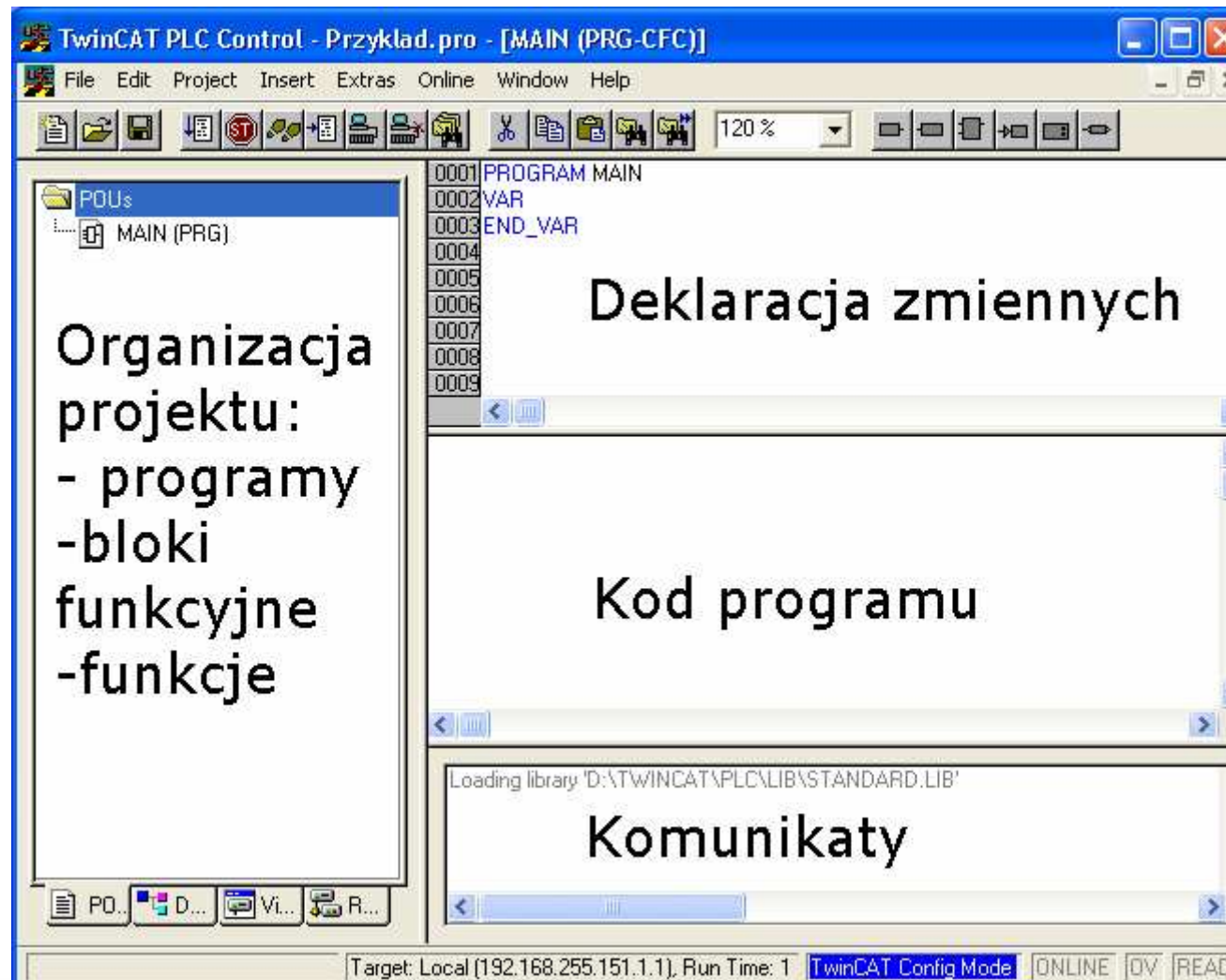
CFC - Continuous Function Chart jest graficznym językiem programowania, który w przeciwieństwie do FBD nie działa w sieci, a w luźno położonej strukturze, co pozwala na np. stworzenie sprzężenia zwrotnego.

Przykład:



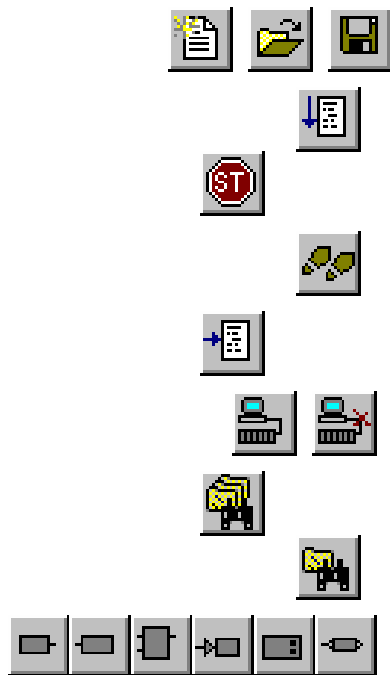


TwinCAT PLC Control – Okno główne





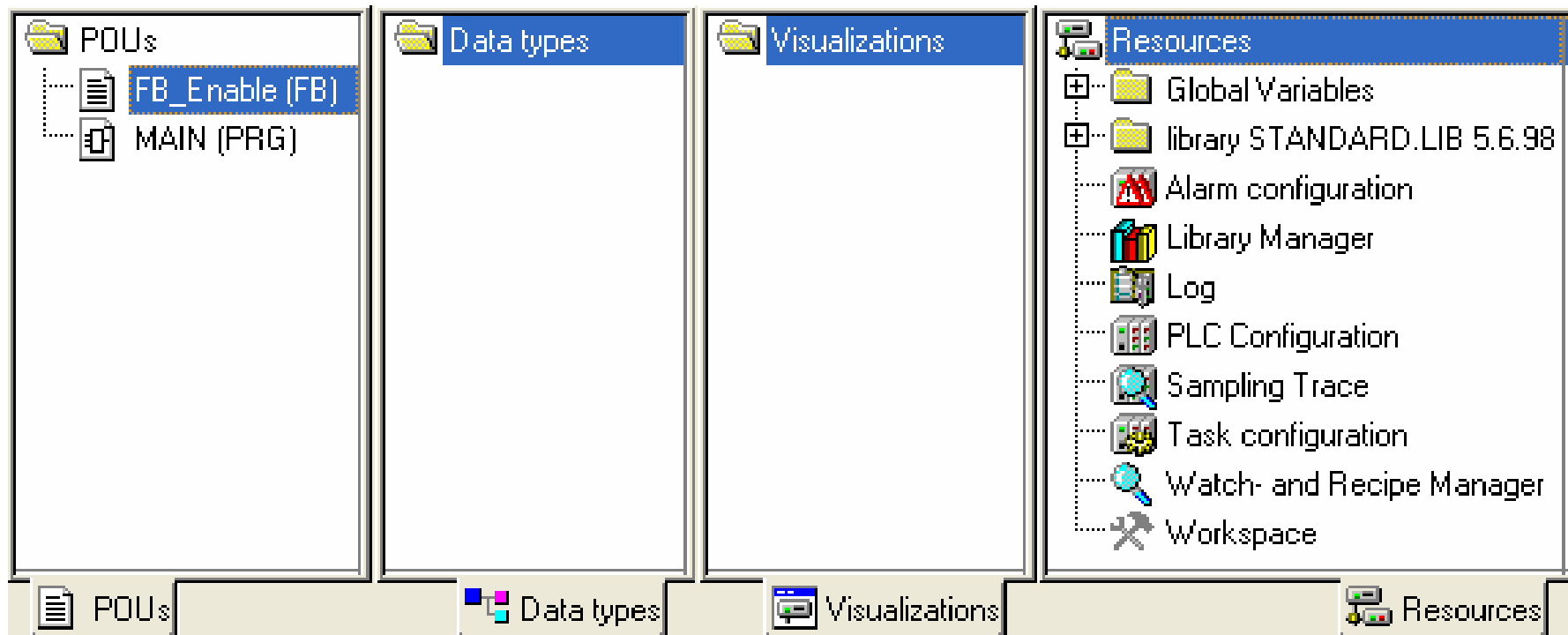
TwinCAT PLC Control – Główne funkcje



- Nowy projekt / otwórz z pliku / zapisz projekt
- Uruchom
- Stop
- Przejście
- Zatrzymanie programu w punkcie
- Zalogowanie / wylogowanie
- Przeszukiwanie projektu
- Wyszukiwanie
- Dostępne bloki (inne dla każdego języka programowania)



TwinCAT PLC Control Obiekty w projekcie



POUs

(Program Organization Units)

Typy zmiennych

Wizualizacje

Zasoby

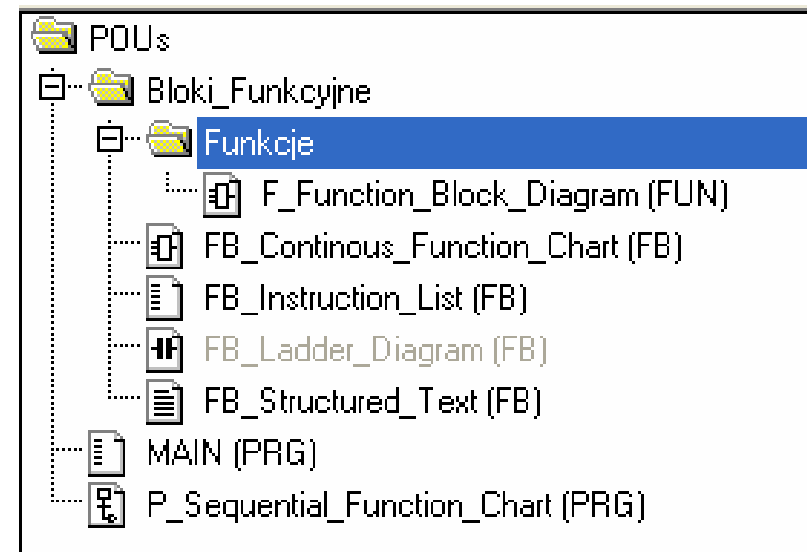


TwinCAT PLC Control

POUs (Program Organization Units)

POUs (Program Organization Units):

- struktura programu
- języki programowania
- typ obiektu
- na szaro oznaczone są obiekty, które nie są wykonywane





TwinCAT PLC Control

Obiekty

Program (PRG):

- wywołuje inne programy, funkcje i bloki funkcyjne
- wywoływany przez task
- przechowuje wartości zmiennych lokalnych do następnego cyklu PLC

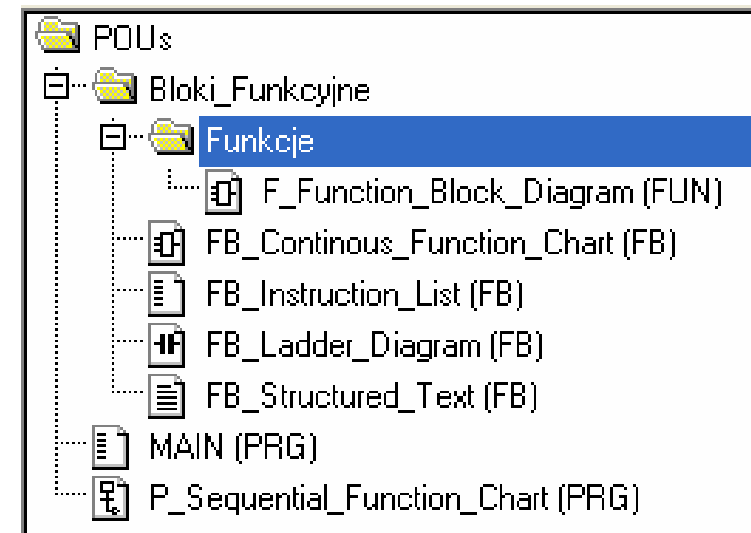
Function Block (FB):

- wywołuje inne bloki funkcyjne i funkcje
- wartości zmiennych lokalnych przechowywane do następnego cyklu

- może być wywołany wielokrotnie w jednym cyklu
- dla każdego wywołania przypisany jest inny obszar pamięci

Function (FUN):

- nie przechowuje wartości zmiennych lokalnych
- dokładnie jedno wyjście





TwinCAT PLC Control

Przykładowe typy zmiennych i ich parametry

Typ	Lower limit	Upper limit	Disk space
BYTE	0	255	8 Bit
WORD	0	65535	16 Bit
DWORD	0	4294967295	32 Bit
SINT	- 128	127	8 Bit
USINT	0	255	8 Bit
INT	- 32768	32767	16 Bit
UINT	0	65535	16 Bit
DINT	- 2147483648	2147483647	32 Bit
UDINT	0	4294967295	32 Bit



TwinCAT PLC Control

Zmienne definiowane przez użytkownika

Tablica (Array)

- jedno-, dwu- lub trójwymiarowa
- deklaracja w POU's lub w zmiennych globalnych

Ogólna deklaracja:

- `<Field_Name>:ARRAY [<LowLim1>..<UpLim1>, <LowLim2>..<UpLim2>]`
OF `<elem. Type>`

Przykład:

- `Card_game: ARRAY [1..13, 1..4] OF INT;`

Odwołanie do elementu:

- `Card_Game[7,2]`



TwinCAT PLC Control

Zmienne definiowane przez użytkownika

Wskaźnik (Pointer)

- zapamiętuje podczas pracy zmienną lub adres bloku funkcyjnego
- może wskazywać na dowolny typ zmiennej
- funkcja ADR przypisuje wskaźnikowi adres zmiennej lub bloku funkcyjnego

Ogólna deklaracja:

```
<Identifier>: POINTER TO <Datatype/Functionblock>;
```

Przykład:

```
pt:POINTER TO INT;  
var_int1:INT := 5;  
var_int2:INT;
```

Odwołanie do elementu:

```
pt := ADR(var_int1);  
var_int2:= pt^; (* var_int2 wynosi teraz 5 *)
```



TwinCAT PLC Control

Zmienne definiowane przez użytkownika

Struktury (Structure)

- tworzone w Data Types
- deklaracja rozpoczyna się słowem TYPE i kończy END_TYPE

Ogólna deklaracja:

```
TYPE <Structurename>:  
STRUCT  
    <Declaration of Variables 1>  
    .  
    .  
    <Declaration of Variables n>  
END_STRUCT  
END_TYPE
```

Odwołanie do elementu:

```
<Structure_Name>.<Componentname>
```



TwinCAT PLC Control Zmienne lokalne

Zmienne lokalne

- zadeklarowane wewnątrz funkcji, bloku funkcyjnego lub programu
- zasięg zmiennych ograniczony jest do funkcji, bloku funkcyjnego lub programu w którym są zadeklarowane i wywołane
- nie mogą być wywołane w funkcjach, blokach funkcyjnych i programach w których nie zostały zadeklarowane
- wartości mogą być przekazywane między blokami funkcyjnymi przez zmienne wejściowe i wyjściowe (VAR_IN, VAR_OUT)
- „zasłaniają” zmienne globalne



TwinCAT PLC Control Zmienne globalne

Zmienne globalne

- zadeklarowane w Global_Variables w zakładce Resources
- nieograniczony zasięg
- mogą być wywołane wszędzie
- w programach, funkcjach i blokach funkcyjnych są „zasłaniane” przez zmienne lokalne



TwinCAT PLC Control

Zmienne Retain i Persistent

Zmienne Retain

wartości przechowywane są po zaniku zasilania

Zmienne Persistent

wartości przechowywane są po zaniku zasilania i po wgraniu nowego programu na sterownik

Class	Name	Type
VAR	Out_int	int

Symbol list	Initial Value	Address
Global_Variables		

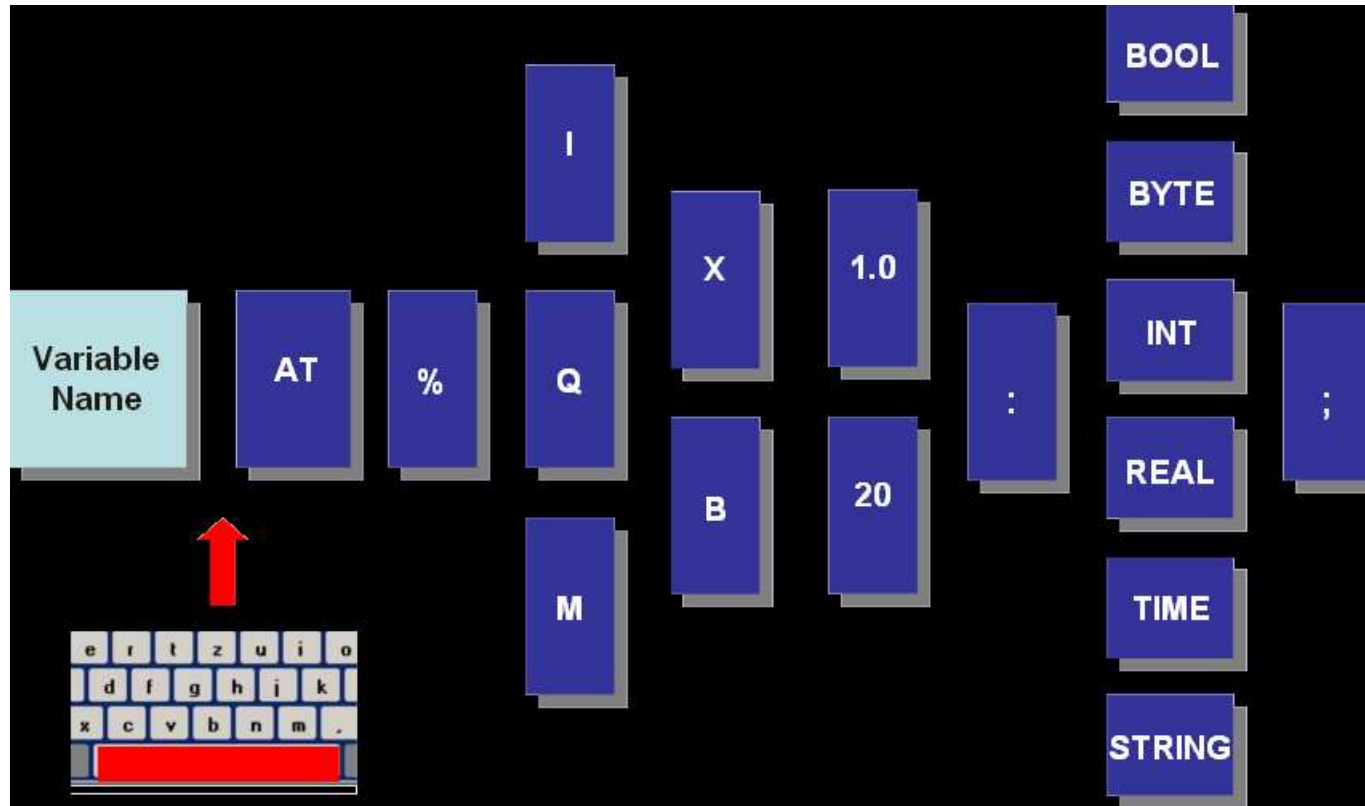
Comment:

CONSTANT
 RETAIN
 PERSISTENT



TwinCAT PLC Control

Deklaracja zmiennych adresowanych





TwinCAT PLC Control

Deklaracja zmiennych adresowanych

I - zmienna wejściowa

Q - zmienna wyjściowa

M - zmienna w przestrzeni flag (flag area)

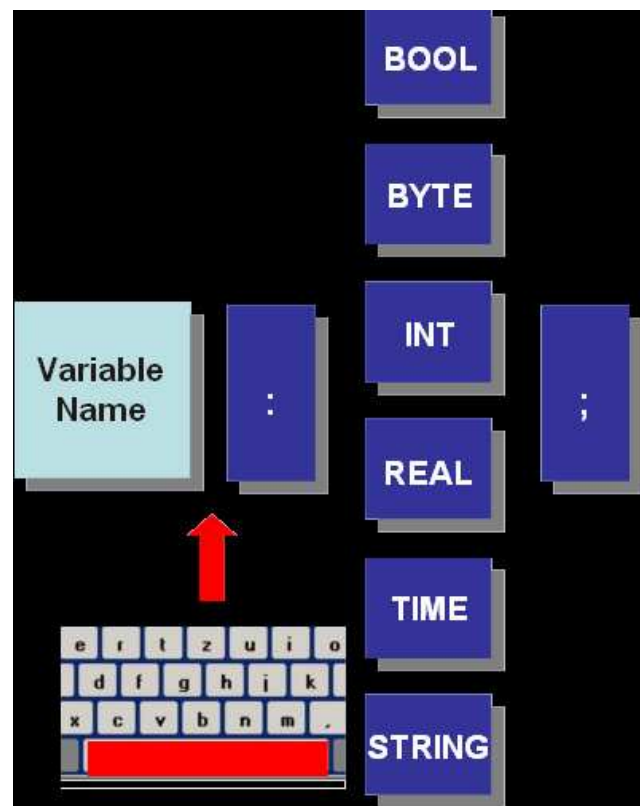
Przypisanie obszaru pamięci:

- przez TwinCAT PLC Control: %I* lub %Q* (nie dotyczy zmiennych M)
- przez użytkownika:
 - zmiennym bitowym: np. X1.0, X10.7
 - zmiennym bajtowym: np. B0, B14



TwinCAT PLC Control

Deklaracja zmiennych nieadresowanych



Zmienne nieadresowane nie są widoczne w programie TwinCAT System Manager



TwinCAT PLC Control

Przypisanie wartości początkowej

Przypisanie wartości początkowej następuje w polu deklaracji zmiennej

Przykład:

```
Enable: BOOL:=TRUE;
```

```
Poziom:INT:=3200;
```

```
Komunikat: STRING:='Uruchom piec';
```



TwinCAT PLC Control Okno deklaracji

Okno deklaracji pozwala:

- wybrać rodzaj zmiennej (Var_: INPUT, OUTPUT, IN_OUT lub GLOBAL)
- przypisać nazwę zmiennej
- wybrać typ zmiennej
- nadać wartość startową
- przypisać adres
- wybrać opcję zmiennej typu CONSTANT, RETAIN, PERSISTENT
- dodać komentarz do zmiennej

Class	Name	Type
VAR	Out_int	int

Symbol list	Initial Value	Address
Global_Variables		

Comment:

CONSTANT
 RETAIN
 PERSISTENT



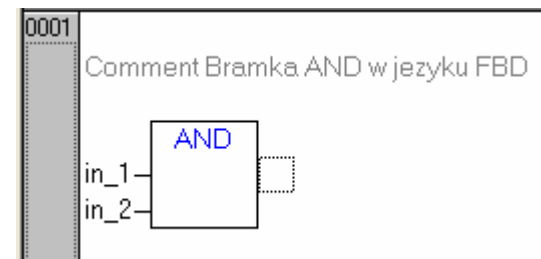
TwinCAT PLC Control

Komentarze

Komentarze:

- ułatwiają zrozumienie działania programu
- w językach graficznych dodawane przez polecenie: Insert\Comment
- w językach tekstowych ograniczone znakami „(**)” i zaznaczone na zielono, np.

(* Bramka AND w języku ST *)

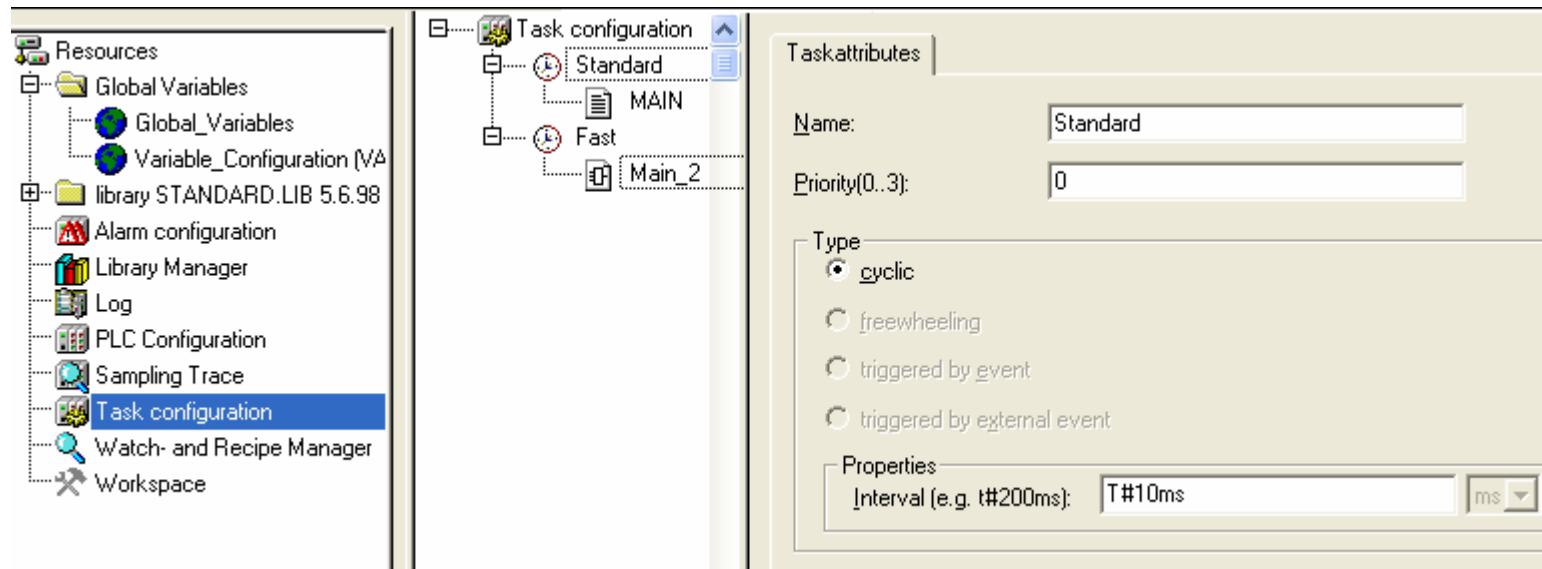




TwinCAT PLC Control Task configuration

Task configuration:

- pozwala wykonywać programy z różną (konfigurowaną) częstotliwością cyklu
- ustala priorytety wykonywania programów
- nie dotyczy bloków funkcyjnych i funkcji



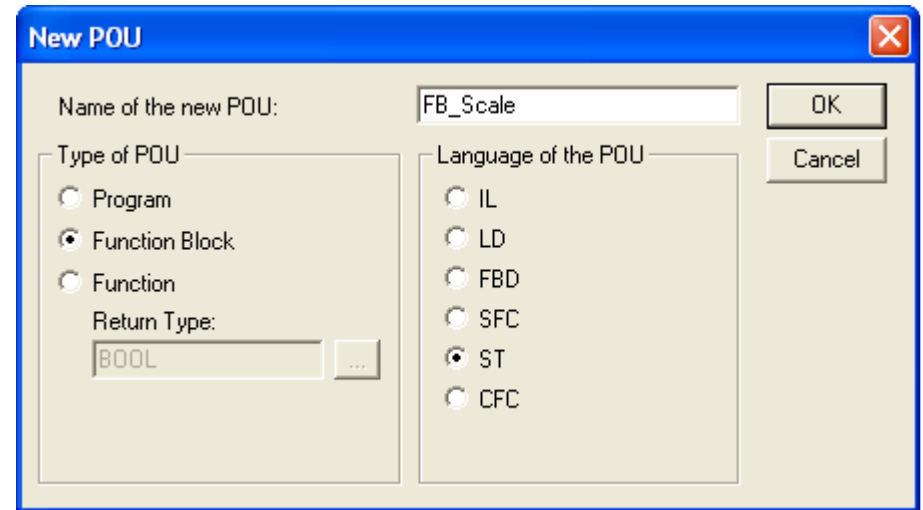
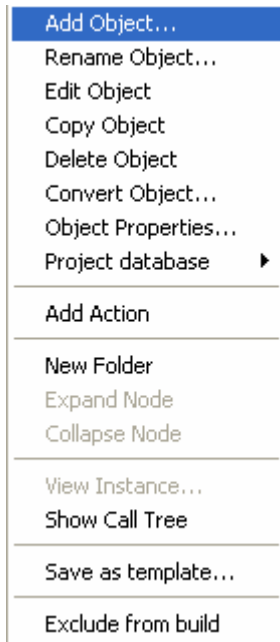


TwinCAT PLC Control

Tworzenie Function Block – krok 1.

Tworzenie Function Block:

- klikamy prawym przyciskiem myszy na okno POUs
- wybieramy opcję Add Object...
- zaznaczamy Type of POU => Function Block
- nadajemy nazwę
- wybieramy język w jakim chcemy pisać



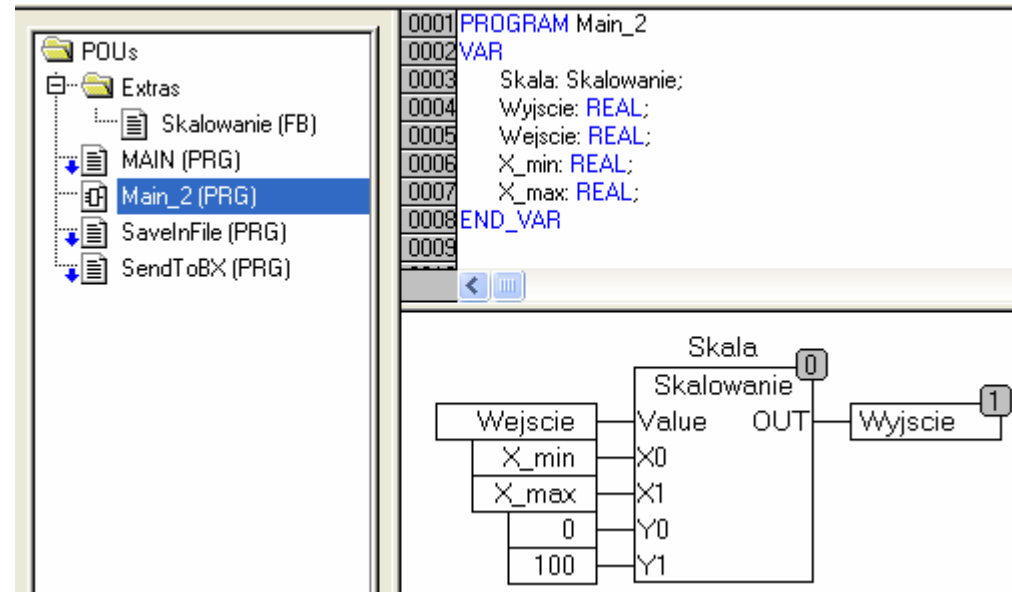


TwinCAT PLC Control

Wywołanie bloku funkcyjnego

Wywołanie Function Block:

- deklarujemy zmienną takiego typu jak Function Block (Skalowanie)
- deklarujemy zmienne wejściowe i wyjściowe
- pozostałe zmienne wpisujemy „na sztywno” bez możliwości zmian podczas działania programu





TwinCAT PLC Control Kompilacja projektu

W celu uruchomienia projektu na PLC:



- zapisujemy projekt
- kompilujemy go (Project\Rebuild All)
- dodajemy go do PLC - Configuration w TwinCAT System Manager
- linkujemy zmienne wejścia i wyjścia
- logujemy się na sterowniku (i zapisujemy na nim projekt)



- uruchamiamy projekt



- w razie potrzeby tworzymy Bootproject



TwinCAT PLC Control Zmiana konfiguracji

Zmiana konfiguracji (System Manager) jest konieczna, gdy:

- nastąpiła zmiana adresów zmiennych (%I, %Q)
- dodano zmienne wejściowe/wyjściowe (AT %I, AT %Q)
- nastąpiła zmiana konfiguracji sprzętowej (nowe moduły, usunięto moduły...)
- zmieniono mapowanie
- zmieniono Task Configuration lub Run-Time System

Zmiana konfiguracji nie jest konieczna, gdy:

- zmieniano niezaadresowane zmienne, wykonywane tylko w programie PLC
- zmieniano kod programu w PLC, dodawano nowe bloki funkcyjne...

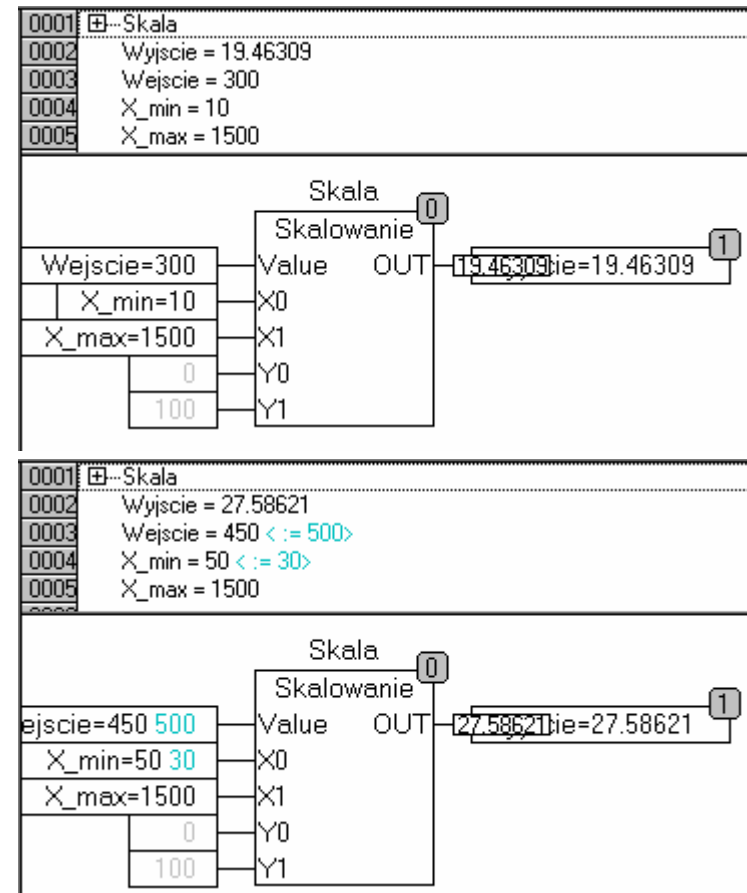
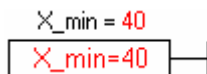


TwinCAT PLC Control

Działanie bloku funkcyjnego

Działanie Function Block:

- zmienne zadeklarowane mogą być zmieniane podczas wykonywania programu (dokonanie wpisu – Ctrl + F7)
- możliwy podgląd aktualnych wejść i wyjść oraz zmiennych lokalnych w bloku
- możliwość nadpisywania zmiennych (podczas wpisu wciskamy F7) – zmienna podświetlona jest na czerwono



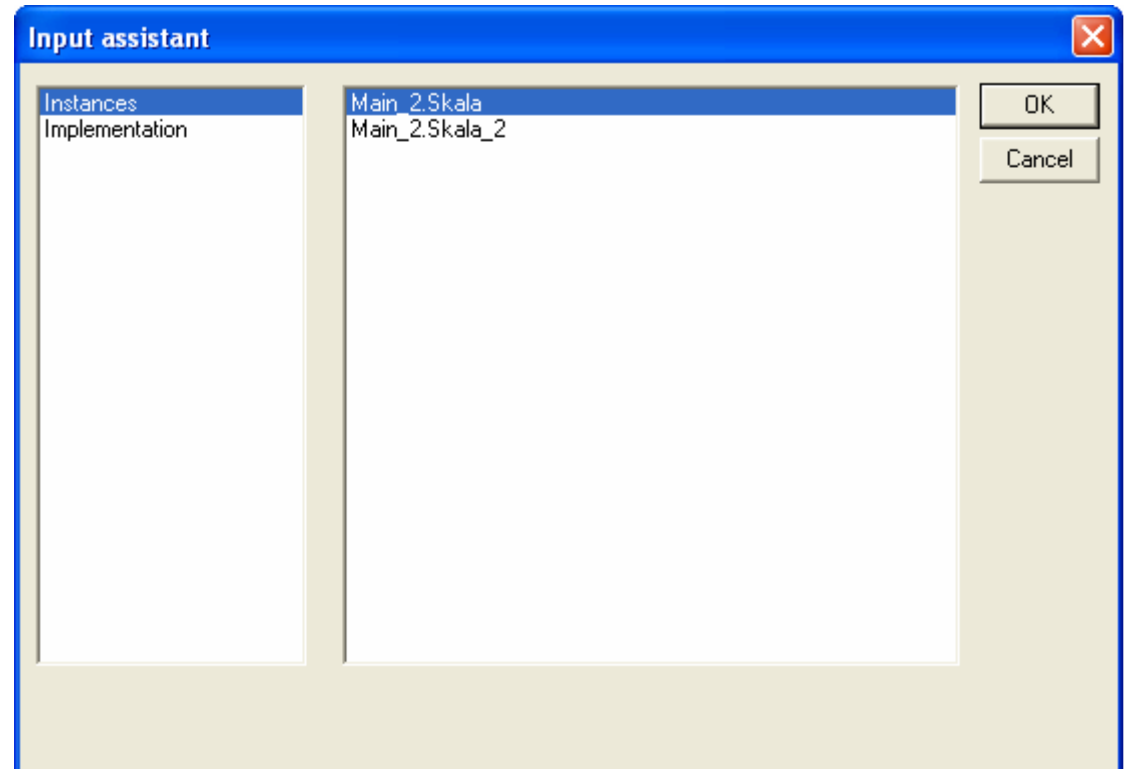


TwinCAT PLC Control

Wejście do bloku funkcyjnego

Wejście do Function Block:

- umożliwia podgląd wnętrza bloku funkcyjnego
- Instances – pogląd konkretnego bloku, ze zmiennymi do niego wpisywanymi
- Implementation – podgląd kodu programu w bloku, bez wartości zmiennych





TwinCAT PLC Control

Podgląd bloku funkcyjnego

Podgląd Function Block w trybie Instances :

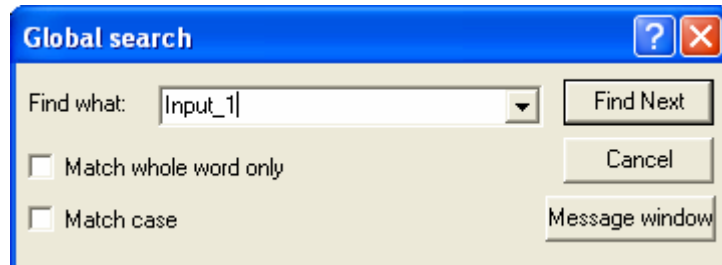
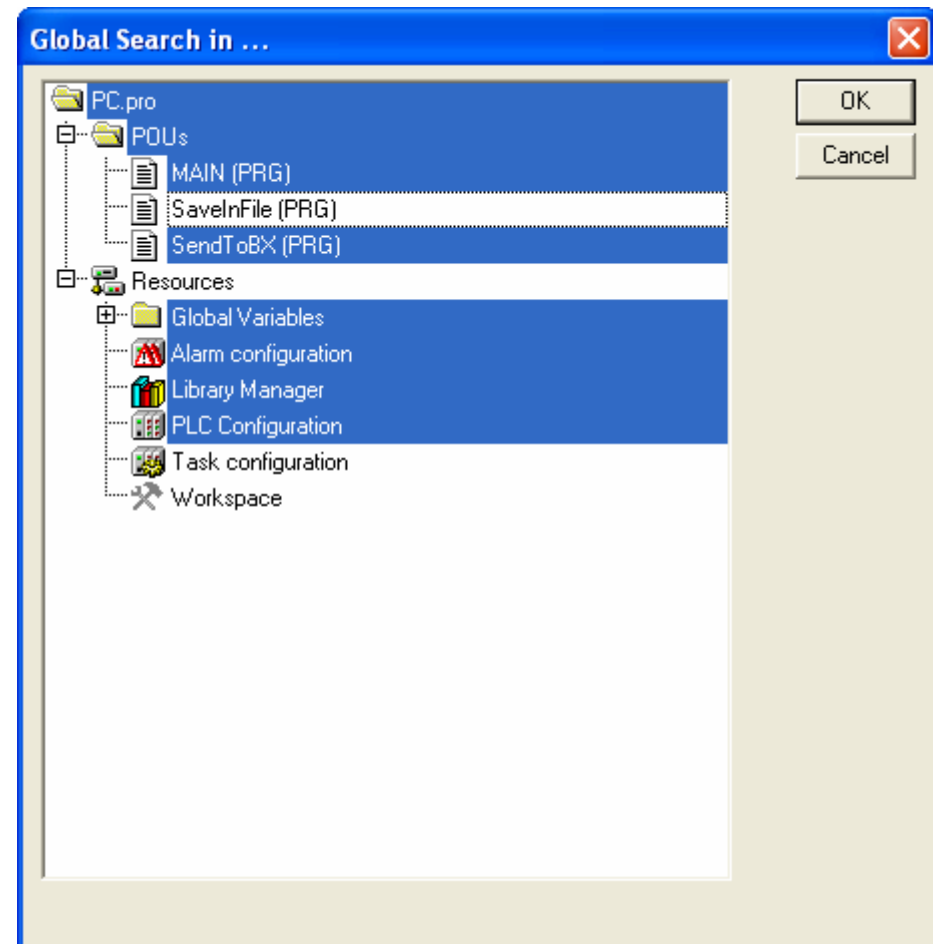
<ul style="list-style-type: none"> POUs Extras <ul style="list-style-type: none"> Skalowanie (FB) MAIN (PRG) Main_2 (PRG) SaveInFile (PRG) SendToBX (PRG) 	<pre> 0001 fA = 6.849315e-002 0002 fb = -2.739725 0003 Value = 500 0004 X0 = 40 0005 X1 = 1500 0006 Y0 = 0 0007 Y1 = 100 0008 OUT = 31.50685 0009 0001 IF (Value > X1) THEN 0002 OUT := Y1; 0003 ELSIF (Value <= X0) THEN 0004 OUT := Y0; 0005 ELSE 0006 IF (((X1 - X0) < 0.01) AND ((X1 - X0) > -0.01)) THEN 0007 OUT := Y0; 0008 ELSE 0009 fA := (Y1 - Y0) / (X1 - X0); 0010 fb := Y1 - fA * X1; 0011 OUT := fA * Value + fb; 0012 END_IF; 0013 END_IF </pre>	<table border="0"> <tr> <td>Value = 500</td> <td>X1 = 1500</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OUT = 31.50685</td> <td>Y1 = 100</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Value = 500</td> <td>X0 = 40</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OUT = 31.50685</td> <td>Y0 = 0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>X1 = 1500</td> <td>X0 = 40</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>OUT = 31.50685</td> <td>Y0 = 0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>fA = 6.849315e-002</td> <td>Y1 = 100</td> <td>Y0 = 0</td> <td>X1 = 1500</td> </tr> <tr> <td>fb = -2.739725</td> <td>Y1 = 100</td> <td>fA = 6.849315e-002</td> <td>X1 = 1500</td> </tr> <tr> <td>OUT = 31.50685</td> <td>fA = 6.849315e-002</td> <td>Value = 500</td> <td>fb = -2.739725</td> </tr> </table>	Value = 500	X1 = 1500			OUT = 31.50685	Y1 = 100			Value = 500	X0 = 40			OUT = 31.50685	Y0 = 0			X1 = 1500	X0 = 40			OUT = 31.50685	Y0 = 0			fA = 6.849315e-002	Y1 = 100	Y0 = 0	X1 = 1500	fb = -2.739725	Y1 = 100	fA = 6.849315e-002	X1 = 1500	OUT = 31.50685	fA = 6.849315e-002	Value = 500	fb = -2.739725
Value = 500	X1 = 1500																																					
OUT = 31.50685	Y1 = 100																																					
Value = 500	X0 = 40																																					
OUT = 31.50685	Y0 = 0																																					
X1 = 1500	X0 = 40																																					
OUT = 31.50685	Y0 = 0																																					
fA = 6.849315e-002	Y1 = 100	Y0 = 0	X1 = 1500																																			
fb = -2.739725	Y1 = 100	fA = 6.849315e-002	X1 = 1500																																			
OUT = 31.50685	fA = 6.849315e-002	Value = 500	fb = -2.739725																																			



TwinCAT PLC Control Global Search

Global Search:

- Project\Global Search...
- wyszukuje zmienną po nazwie
- przeszukuje tylko wybrane obiekty
- działa w trybie online i offline

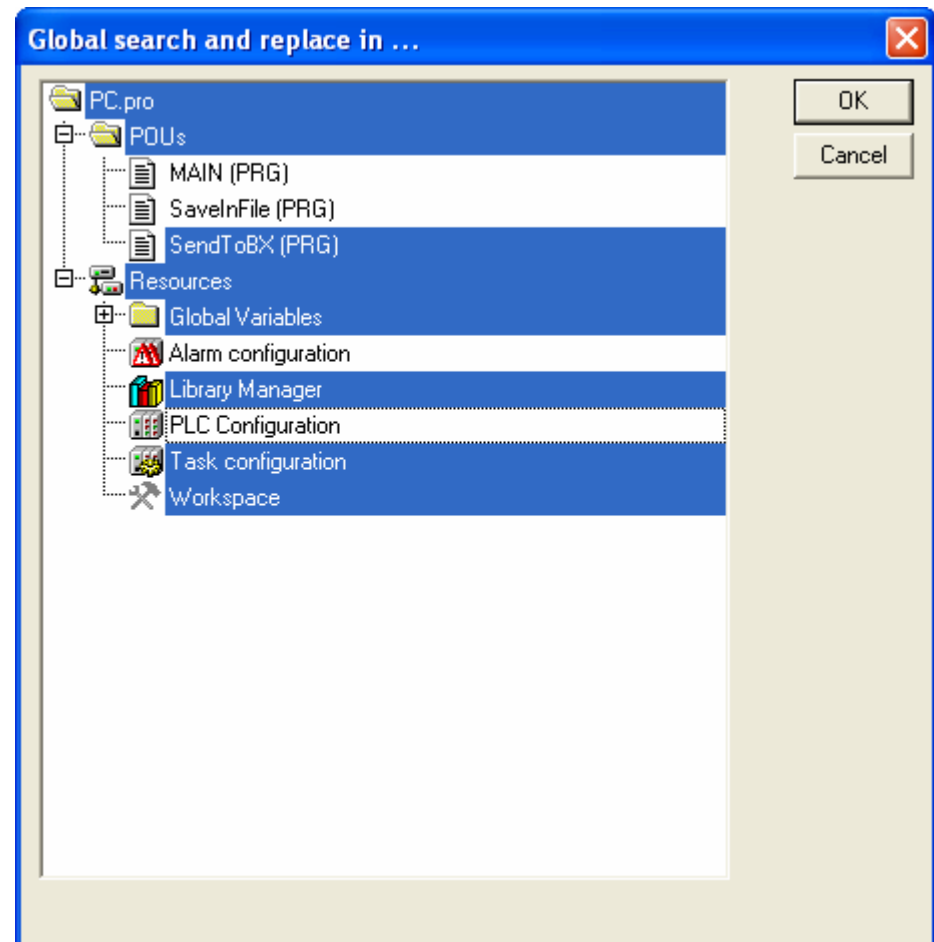
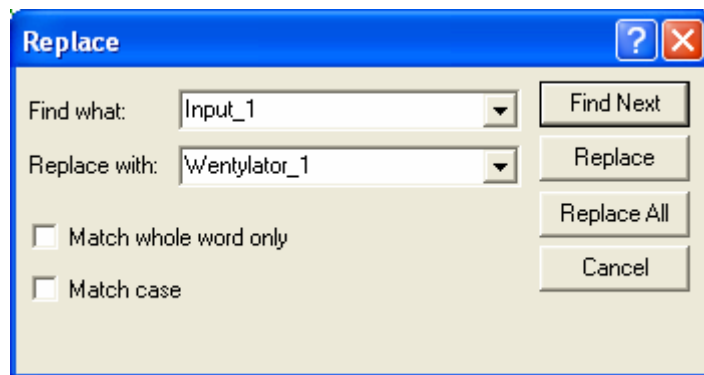




TwinCAT PLC Control Global Replace

Global Replace:

- Project\Global Replace...
- zamienia nazwy zmiennej
- przeszukuje tylko wybrane obiekty i tam dokonuje zmian
- działa tylko w trybie offline



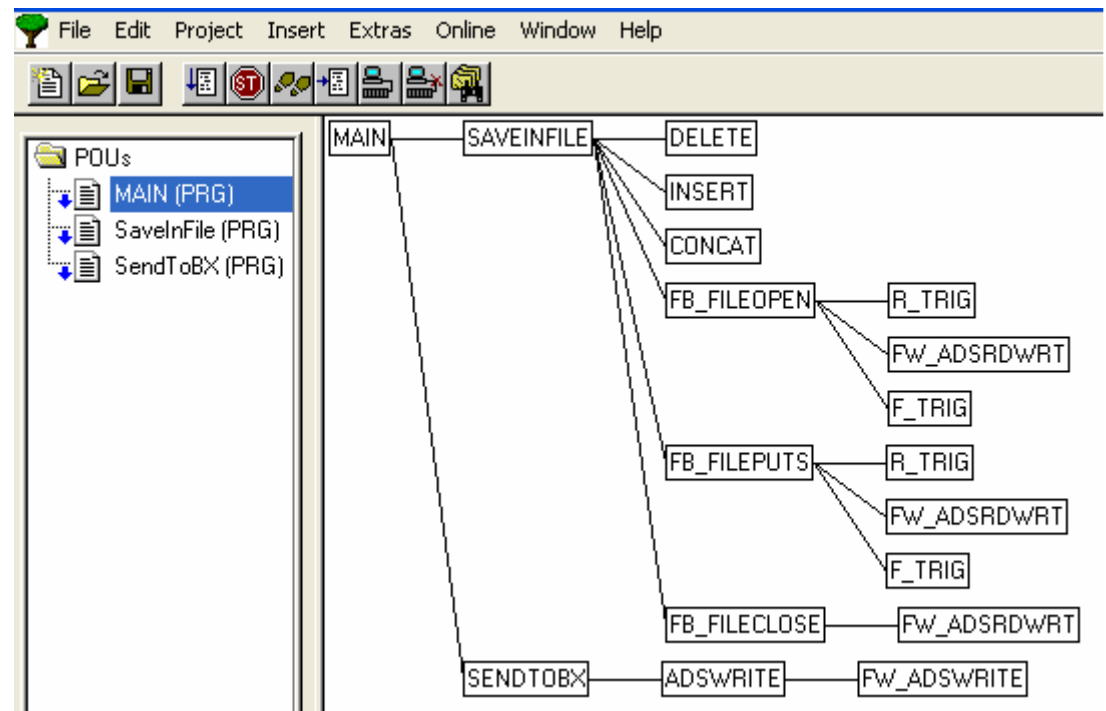


TwinCAT PLC Control

Show Call Tree

Show Call Tree:

- Project\Show Call Tree
- pokazuje kolejność wykonania bloków i podprogramów od zaznaczonego obiektu
- ułatwia organizację programu i usprawnia kontrolę nad nim
- dostępne po kompilacji programu



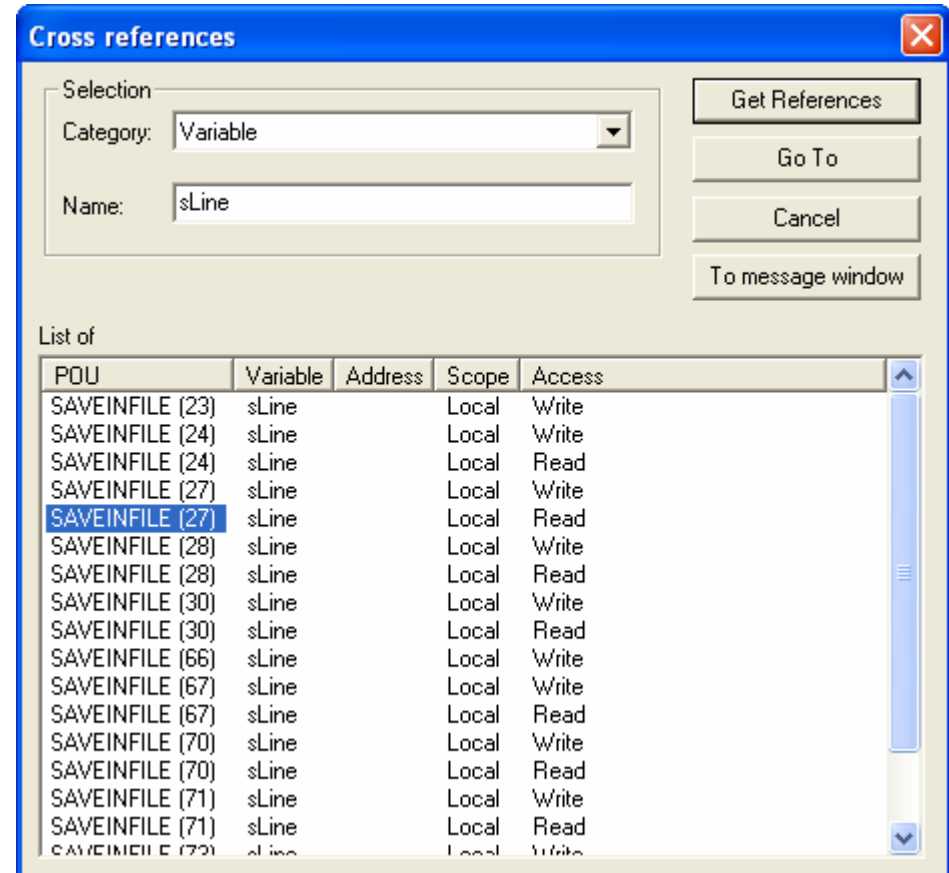


TwinCAT PLC Control

Show Cross Reference

Show Cross Reference :

- Project\ Show Cross Reference...
- pokazuje wywołanie zmiennych wraz z funkcją (zapis/odczyt)
- ułatwia kontrolę nad zmiennymi
- dostępne po kompilacji programu
- wyszukiwanie zmiennych, adresów i obiektów





TwinCAT PLC Control Check...

Check:



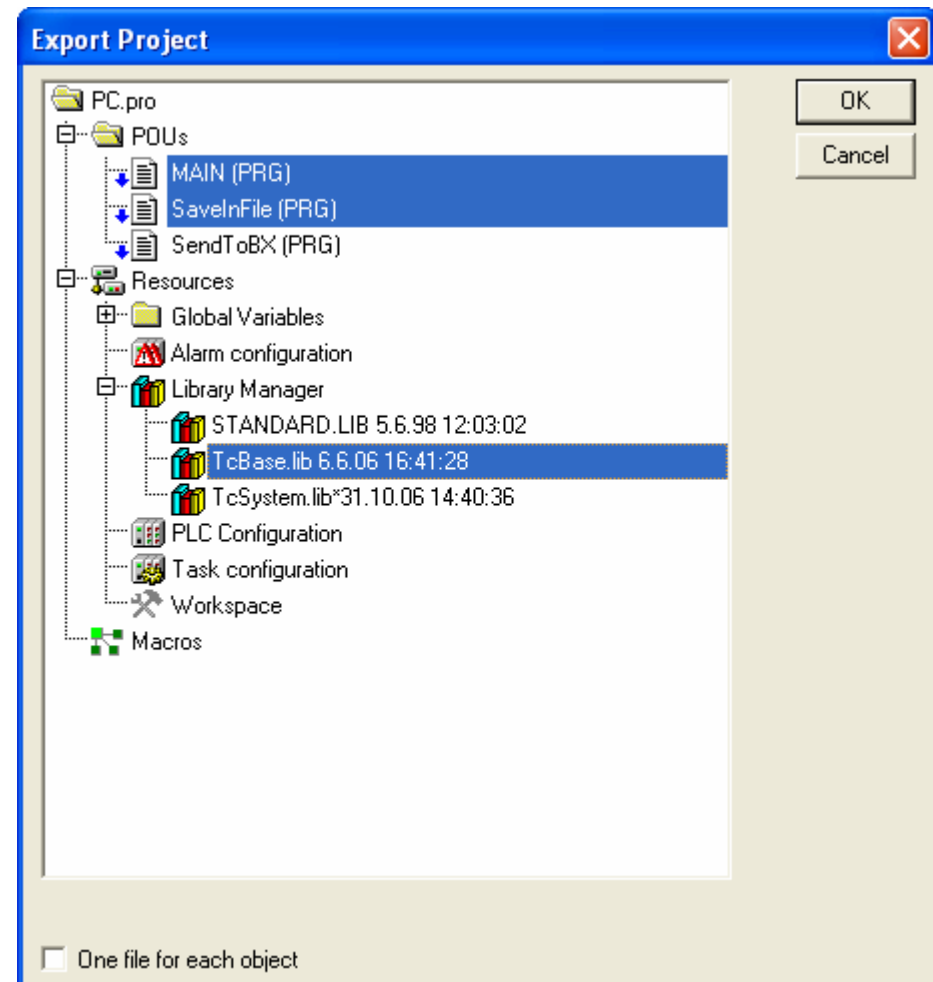
- Project\Check\...
- Unused Variables – sprawdza czy są nieużywane zmienne
- Overlapping Memory Areas - sprawdza czy nie nakładają się obszary pamięci
- Concurrent Access – sprawdza czy są nadpisywane zmienne
- Multiple Write Acces on Output - sprawdza czy są nadpisywane zmienne wyjściowe
- może być wywołany po kompilacji projektu



TwinCAT PLC Control Export

Export:

- Project\Export
- zapisuje wybrane obiekty w pliku *.exp
- umożliwia import i wykorzystanie zapisanych obiektów w innych projektach

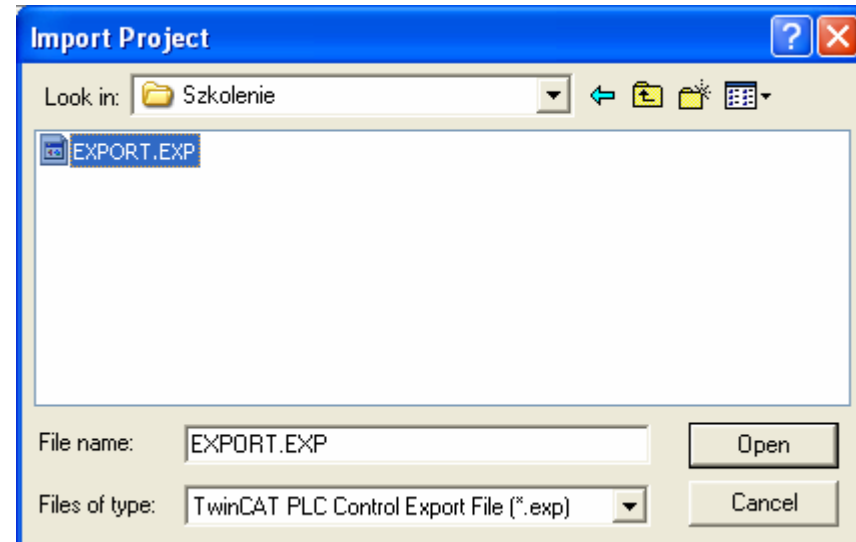




TwinCAT PLC Control Import

Import:

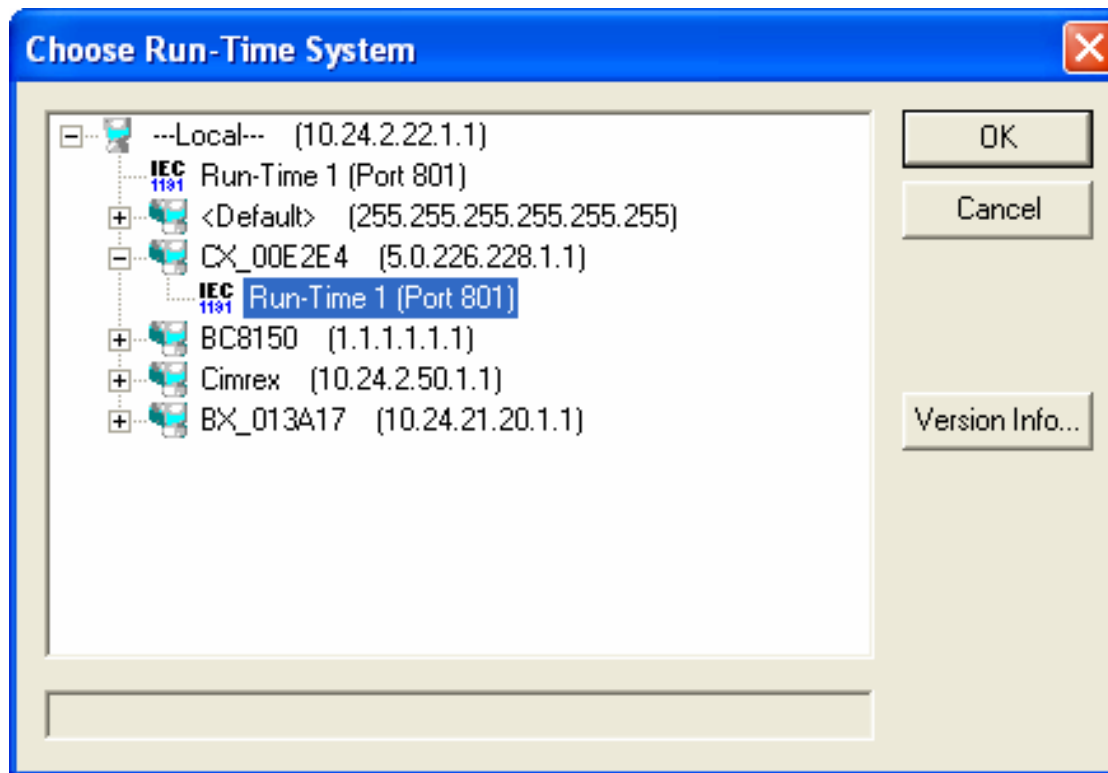
- Project\Import
- wczytuje dane z pliku *.exp
- umożliwia dodanie i wykorzystanie zapisanych w pliku obiektów





TwinCAT PLC Control Choose Run-Time System

Wybór Run-Time System, na który zostanie wgrany program:



Wywołanie okna: Online\Choose Run-Time System...



TwinCAT PLC Control Simulation Mode

Tryb Symulacji (Simulation Mode):

- wywołanie: Online\Simulation Mode
- pozwala sprawdzić działanie programu bez sterownika PLC





TwinCAT PLC Control Sourcecode download

Sourcecode download:

- wgrywa na sterownik program z kodem źródłowym
- jest tworzony ręcznie przez wybranie polecenia: Online\Sourcecode download
- możliwe jest późniejsze odtworzenie kodu programu, przez otwarcie programu ze sterownika
- (File\Open\Open project from PLC)

Online	Window	Help
Login		F11
Logout		F12
Download		
Run		F5
Stop		Shift+F8
Reset		
Reset All		
Toggle Breakpoint		
Breakpoint Dialog		F9
Step over		F10
Step in		F8
Single Cycle		Ctrl+F5
Write Values		
Force Values		Ctrl+F7
Release Force		F7
Write/Force-Dialog		Shift+F7
Write/Force-Dialog		
		Ctrl+Shift+F7
Show Call Stack...		
Display Flow Control		Ctrl+F11
Simulation Mode		
Communication Parameters...		
Sourcecode download		
Choose Run-Time System...		
Create Bootproject		
Create Bootproject (offline)		
Delete Bootproject		



TwinCAT PLC Control

Create Bootproject

Bootproject:

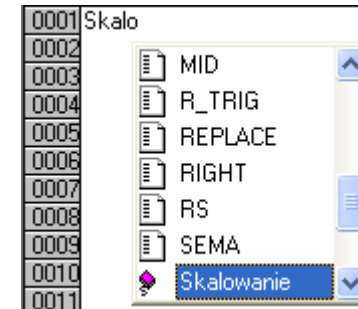
- jest tworzony ręcznie przez wybranie polecenia: Online\Create Bootproject
- uruchamiany jest automatycznie po włączeniu sterownika

Online	Window	Help
Login		F11
Logout		F12
Download		
Run		F5
Stop		Shift+F8
Reset		
Reset All		
Toggle Breakpoint		
Breakpoint Dialog		F9
Step over		F10
Step in		F8
Single Cycle		Ctrl+F5
Write Values		
Force Values		Ctrl+F7
Release Force		F7
Write/Force-Dialog		Shift+F7
Write/Force-Dialog		
		Ctrl+Shift+F7
Show Call Stack...		
Display Flow Control		Ctrl+F11
Simulation Mode		
Communication Parameters...		
Sourcecode download		
Choose Run-Time System...		
Create Bootproject		
Create Bootproject (offline)		
Delete Bootproject		



Pomocne skróty

Auto-uzupełnianie zmiennych – Ctrl + Spacja



Dodawanie zmiennych, funkcji i bloków funkcyjnych - F2

