



# Podstawy obsługi programu TwinCAT System Manager

Część 1

Wersja dokumentacji 1.1

Warszawa 2009

**Spis treści**

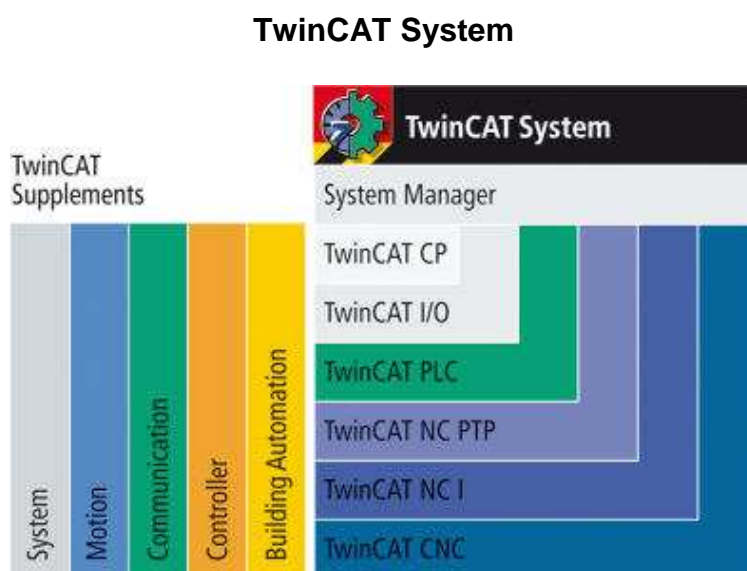
1. Wprowadzenie .....	3
1.1. Licencje .....	4
1.2. TwinCAT Run-Time .....	5
1.3. TwinCAT System Service .....	5
2. TwinCAT System - Properties .....	6
3. TwinCAT System Manager .....	8
3.1. Nawiązanie połączenia ze sterownikiem .....	11
3.1.1. Sterownik z interfejsem Ethernet .....	11
3.1.2. Sterownik z interfejsem RS232 (sterowniki serii BC i BX) .....	14
3.2. Wykrycie i konfiguracja urządzeń .....	16
3.2.1. Automatyczne wyszukanie urządzeń .....	16
3.2.2. Konfiguracja wybranych elementów .....	18
3.2. Moduły I/O Beckhoff Fieldbus .....	19
3.3. Zmiana adresu IP, nazwy sieciowej i adresu AMS Net ID .....	20
3.4. Tryb Free Run .....	21
3.5. Watch .....	23
3.6. Dodanie projektu PLC .....	24
3.7. Linkowanie zmiennych .....	25
3.8. Wgranie konfiguracji na sterownik .....	27

## 1. Wprowadzenie

System TwinCAT (**The Windows Control and Automation Technology**) jest platformą programistyczną dla wszystkich kontrolerów oferowanych przez firmę Beckhoff, jednocześnie jest oprogramowaniem pozwalającym zmienić niemal każdy komputer klasy PC w kontroler czasu rzeczywistego. Jest kompleksowym narzędziem, umożliwia m.in. konfigurację sterowników, tworzenie aplikacji, zarządzanie osiami, wgrywanie oprogramowania, testowanie systemu. Protokół komunikacyjny wykorzystywany w systemie TwinCAT nazywa się **ADS** (ADS - Automation Device Specification), urządzenia w nim występujące dostają odpowiednie adresy **AMS** (Automation Message Specification). System TwinCAT znajduje zastosowanie w różnego rodzaju aplikacjach, m.in. dzięki zapewnionej obsłudze wszystkich ogólnie dostępnych standardów Fieldbus, co umożliwia współpracę z urządzeniami nie tylko firmy Beckhoff, ale wszystkich dostępnych na rynku producentów.

System TwinCAT dzielimy zasadniczo na dwie części:

- TwinCAT System
- TwinCAT Run-Time.



W obecnej wersji 2.11 działa na platformie Microsoft Windows 2000/XP/Vista/7 (wersje 32 bitowe). Jego główne składowe to **TwinCAT System Manager** (narzędzie służące do konfiguracji urządzeń) i **TwinCAT PLC Control** (narzędzie programistyczne).

## 1.1. Licencje

Dostępnych jest 6 licencji TwinCAT-a:

### TwinCAT CP:

- bezpłatny,
- zapewnia komunikację przez ADS
- nie zawiera składowych TwinCAT System Manager i TwinCAT PLC Control
- program można stworzyć wykorzystując odpowiednie biblioteki w innym środowisku programistycznym, np.: Visual C++, VB, Microsoft .NET, Delphi, C++, NI LabVIEW, NI Measurement Studio, Flash, Java itp.

### TwinCAT I/O

- zawiera wszystkie opcje wersji TwinCAT CP
- obsługa wszystkich standardów Fieldbus w TwinCAT System Manager co zapewnia łatwy dostęp do wejść/wyjść za pomocą zmiennych, obsługa wątków

### TwinCAT PLC

- wszystkie opcje wersji TwinCAT I/O
- zawiera TwinCAT PLC Control – zgodny ze standardem IEC 61131-3 edytor do tworzenia aplikacji PLC
- dostępne języki programowania: IL, LD, FBD, ST, CFC, SFC
- możliwość tworzenia wizualizacji
- programowanie w trybie lokalnym, poprzez TCP/IP, RS232 oraz inne standardy Fieldbus
- zawiera rozbudowane biblioteki
- posiada wygodny tryb symulacji

### TwinCAT NC PTP

- wszystkie funkcje wersji TwinCAT PLC
- obsługa osi z poziomu TwinCAT System Manager
- biblioteki do obsługi napędów, enkoderów
- zaawansowane algorytmy pozycjonowania

### TwinCAT NC I

- wszystkie funkcje wersji NC PTP
- interpolacja 3D, obsługa podstawowych funkcji G-Code

### TwinCAT CNC

- wszystkie funkcje wersji NC I
- obsługa G-Code
- gotowy interfejs HMI

## 1.2. TwinCAT Run-Time

TwinCAT Run-Time – środowisko uruchomieniowe TwinCAT – dostępny jest w wersjach PLC, NC PTP, NC I. TwinCAT Run-Time zaszyty jest w firmware sterowników z rodziny BC, BX oraz w specjalnie przygotowanych obrazach Microsoft Windows CE 5/CE 6/XP Embedded. W środowisku Windows 2000/XP/Vista/7 instaluje się go wraz z systemem TwinCAT. Run-Time TwinCAT pozwala uruchomić stworzony w TwinCAT PLC Control program, jest systemem czasu rzeczywistego.

## 1.3. TwinCAT System Service

TwinCAT System Service informuje nas o aktualnym stanie TwinCAT-a na danym urządzeniu. Stan ten sygnalizowany jest odpowiednią ikoną:



- **Config Mode** - TwinCAT jest w stanie konfiguracji. Program nie wykonuje się, możliwe jest wyszukanie i parametryzacja urządzeń, wejść/wyjść. Działa komunikacja przez ADS. Skonfigurowane wcześniej połączenia są aktywne.



- **Run** – TwinCAT wykonuje napisany wcześniej program. Nie możliwa jest konfiguracja urządzeń. TwinCAT przejmuje w tym momencie kontrolę nad systemem operacyjnym i zamienia go w system czasu rzeczywistego. Procesy TwinCAT-a otrzymują najwyższy priorytet, procesy systemu operacyjnego schodzą na dalszy plan.



- **Stopped** – TwinCAT jest wyłączony, nie działa komunikacja ADS, niemożliwe jest wyszukanie urządzeń.



- **Stopping** – TwinCAT przechodzi w stan Stop.

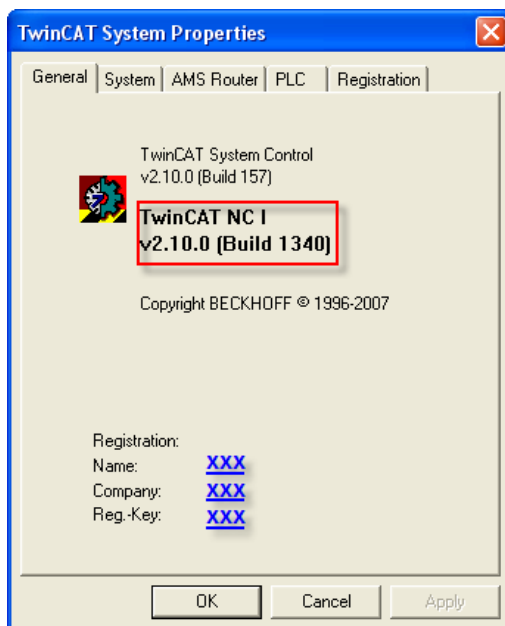
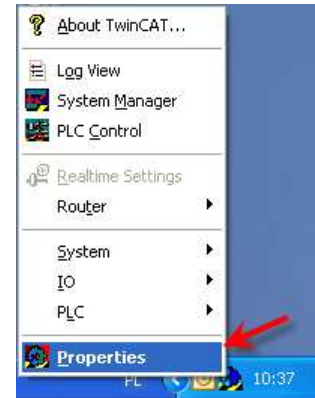


- **Starting** – TwinCAT przechodzi ze stanu Stop w Run lub Config.

## 2. TwinCAT System - Properties

Po zainstalowaniu TwinCAT-a przy zegarku pojawia nam się ikona **TwinCAT System Service**. Informuje nas ona o trybie pracy w jakim znajduje się aktualnie TwinCAT. Zapewnia ona też łatwy dostęp do najczęściej wykorzystywanych składowych systemu. Wystarczy kliknąć PPM lub LPM na ikonie aby otrzymać podręczne menu.

**TwinCAT System Properties** (pierwszy element na liście) podzielony jest najczęściej na pięć zakładek: General, System, AMS Router, PLC, Registrarion.



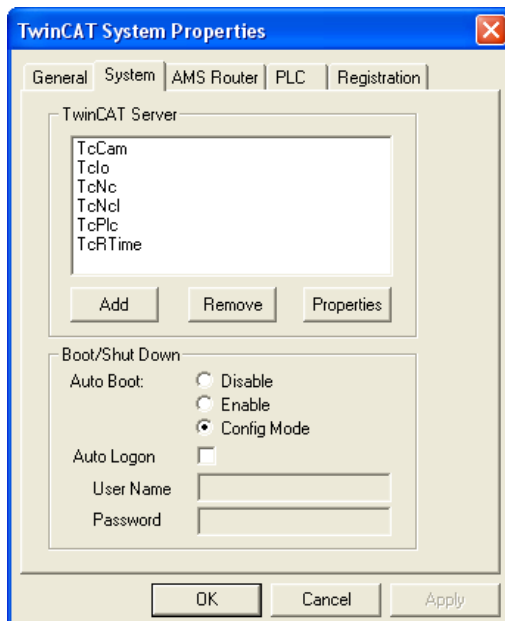
### General

Zakładka ta zawiera informacje o licencji, wersji, danych do rejestracji, ew. ograniczeniu czasowym gdy TwinCAT nie został zarejestrowany.

Na ilustracji obok:

TwinCAT NC I – licencja TwinCAT-a  
v2.10.0(Build 1340) – wersja TwinCAT-a

Pola Name, Company, Reg-Key zawierają dane z rejestracji.



### System

Zakładka ta zawiera informacje systemowe: uruchomione przez TwinCAT-a procesy, sposób uruchamiania się TwinCAT-a po starcie systemu oraz opcje autologowania. Ilustracja obok przedstawia procesy typowe dla TwinCAT NC I.

Po restarcie TwinCAT przechodzi w tym przypadku w tryb Config Mode (Enable powoduje automatyczny start aplikacji, Disable nie pozwala TwinCAT-owi wystartować).

Wykorzystanie funkcji Auto Logon pozwala na automatyczne zalogowanie się do systemu Windows na konto określonego użytkownika. W przypadku kiedy hasło nie zostanie wprowadzone funkcja Auto Logon nie będzie dostępna. Pominięcie automatycznego logowania w przypadku jeśli zostały już dane zapisane, jest możliwe poprzez przytrzymanie klawisza Shift podczas logowania.

**Uwaga!** Zmiany w systemie powinny być dokonywane tylko przez doświadczonych użytkowników programu TwinCAT i zgodnie z pomocą oferowaną przez wsparcie programu (przycisk F1- pomoc).

## AMS Router

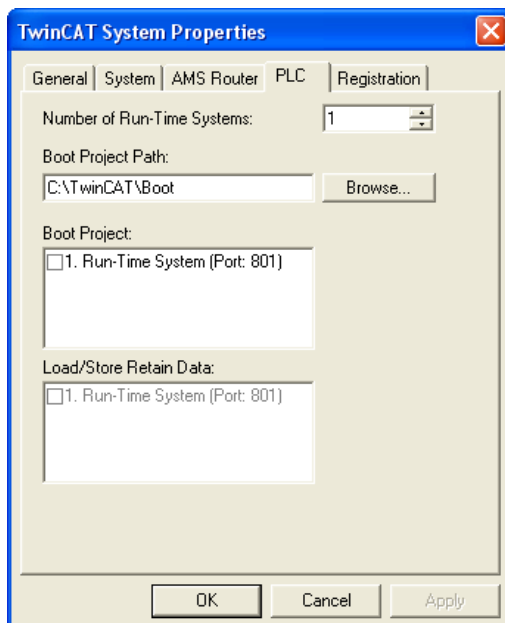
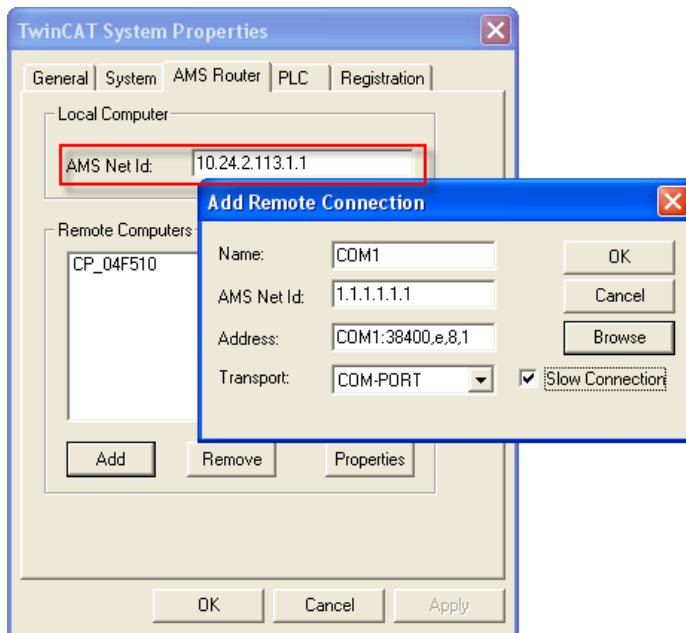
Zakładka ta zawiera informacje o adresie AMS Net Id naszego komputera oraz o skonfigurowanych wcześniej połączeniach ADS.

Zmiana naszego adresu AMS Net Id wymaga ponownego uruchomienia systemu. Adres ten musi być unikalny w sieci.

Lista z historią połączeń ADS aktualizuje się automatycznie po dodaniu nowych urządzeń w TwinCAT System Manager.

Można dodawać ręcznie połączenia ADS poprzez opcję Add. Opcję tą wykorzystujemy najczęściej w przypadku połączenia przez port

COM. Domyślne parametry takiego połączenia pokazane są na ilustracji. Dodane ręcznie połączenie jest aktywowane restartem lokalnego TwinCAT-a.



## PLC

Ta zakładka zawiera ustawienia dotyczące Run-Time na urządzeniu. Ustalamy ilość działających jednocześnie Run-Timów (maksymalnie 4). Każdy z nich jest konfigurowany osobno. Możemy zdecydować, czy program na nim uruchomiony wystartuje razem z TwinCAT-em oraz czy ma przechowywać dane po zaniku zasilania.



## Registration

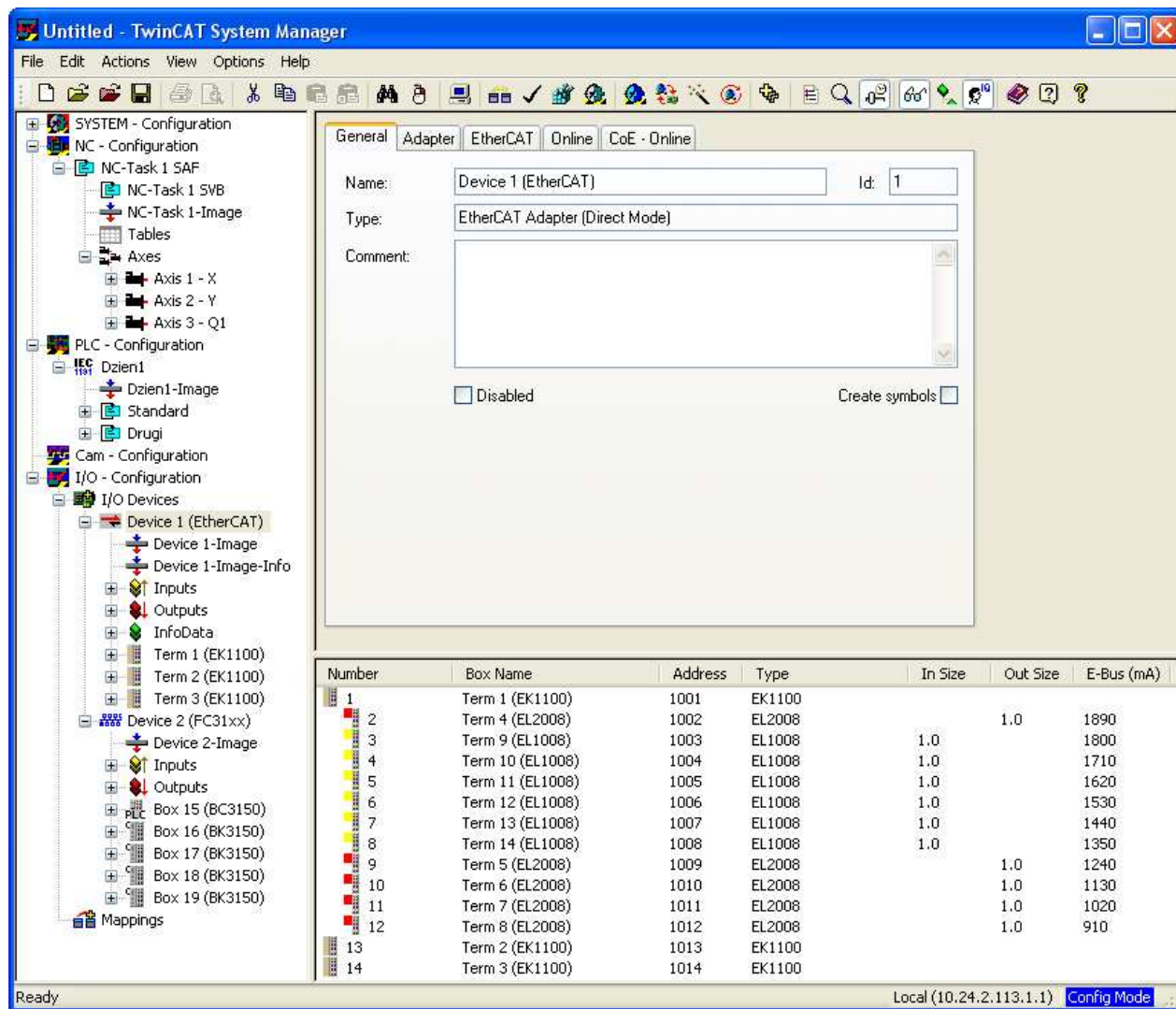
Zakładka służąca rejestracji programu TwinCAT. Wygenerowany numer System ID należy przesłać na [info@beckhoff.pl](mailto:info@beckhoff.pl) wraz z dowodem zakupu licencji. Odesłany wówczas zostanie klucz rejestracyjny. Licencja przypisana jest do dysku twardego komputera. Wymiana dysku lub zmiana układu partycji powodują wygenerowanie nowego numeru System ID.



### 3. TwinCAT System Manager

TwinCAT System Manager jest narzędziem służącym do konfiguracji systemu: programów PLC/ NC PTP/NC I, osi, wejść/wyjść, interfejsów Fieldbus i innych urządzeń.

Poniżej przedstawione jest okno główne programu:























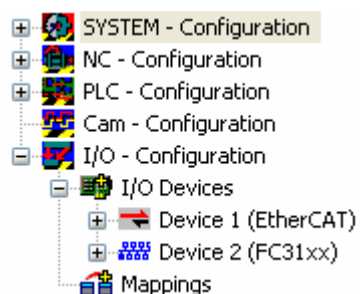


## Opis okna programu










W górnej części programu jest pasek narzędzi

### Najczęściej wykorzystywane opcje z paska narzędzi:

	Nowa konfiguracja
	Otwórz konfigurację
	Odczytaj konfigurację ze sterownika
	Zapisz konfigurację
	Wybierz odpowiedni sterownik
	Stwórz mapowanie
	Sprawdź konfigurację
	Aktywuj aktualną konfigurację (mapowanie i sprawdzanie konfiguracji zostaną wykonane automatycznie jeśli nie były zrobione wcześniej)
	Przejdź w tryb Run
	Przejdź w tryb Config
	Uruchom Free-Run – tryb rozruchowo-testowy
	Reset urządzeń
	Rozwiń wszystkie elementy drzewa
	Pokaż okno loggera
	Pokaż obserwowane zmienne
	Pokaż zużycie systemu
	Pokaż aktualne wartości zmiennych
	Pokaż zmienne pomocnicze
	Włącz tryb eksperta
	Pomoc i informacje o programie



Tworzona w TwinCAT System Managerze konfiguracja prezentowana jest w formie drzewka znajdującego się w lewej części okna. Ta forma ułatwia poruszanie się po konfiguracji i jej modyfikację. Elementy drzewka przedstawione są poniżej. Program PLC i osie dodaje się ręcznie. Urządzenia można wyszukać automatycznie jak i dodać ręcznie (opcja dla użytkowników zaawansowanych).

Widok	Objaśnienie
 SYSTEM - Configuration	Ustawienia dotyczące systemu urządzenia docelowego
 NC - Configuration	Konfiguracja osi - występuje tylko w TwinCAT NC PTP lub wyższym
 PLC - Configuration	Konfiguracja programu PLC
 Cam - Configuration	Konfiguracja krzywek – dostępne jako opcja
 I/O - Configuration	
 I/O Devices  Device 1 (EtherCAT)  Device 2 (FC31xx)  Mappings	Konfiguracja urządzeń, protokołów Fieldbus, wejść/wyjść, linkowań itp.  Przedstawia powiązania między programowymi i fizycznymi wejściami/wyjściami

Znak „+” w gałęzi oznacza, że zawiera on ukryte elementy. Kliknięcie na „+” rozwija fragment drzewka pokazując elementy wewnątrz. Dodatkowe informacje o zaznaczonym urządzeniu lub konfiguracji systemu wyświetlane są w prawej części okna. Można nadawać własne nazwy urządzeniom i zmiennym występującym w konfiguracji.

Pasek statusu znajduje się w dolnym prawym rogu okna ekranu. Wskazuje on urządzenie na którym aktualnie jesteśmy zalogowani wraz ze statusem połączenia/trybem pracy sterownika.

Pole wskazujące element docelowy przyjmuje dwie formy:

Wygląd	Opis
Local (10.24.2.113.1.1)	Napis „Local” i AMS Net Id na szarym tle - obiektem docelowym jest komputer lokalny, ten na którym mamy otwarty program TwinCAT System Manager, np. nasz laptop, komputer przemysłowy itp.
CX_03851E (5.3.133.30.1.1)	Nazwa urządzenia i AMS Net Id na czerwonym tle – obiektem docelowym urządzenie zdalne, to na nie wgrana zostanie utworzona konfiguracja, np. sterownik serii BC, BX, CX, komputer przemysłowy serii C, CP itp.

Pole ze statusem połączenia/trybem pracy sterownika

Wygląd	Opis
RTime 3%	Połączenie jest nawiązane, TwinCAT na obiekcie docelowym jest w trybie Run, wartość w procentach pokazuje wykorzystanie run-time
Config Mode	Połączenie jest nawiązane, TwinCAT na obiekcie docelowym jest w trybie Config Mode – tryb konfiguracji
Config Mode Free Run	Połączenie jest nawiązane, TwinCAT na obiekcie docelowym jest w trybie Config/Free Run – tryb rozruchowo testowy szczegółowo opisany później
Timeout / Stopped	Brak połączenia z urządzeniem/TwinCAT jest zatrzymany

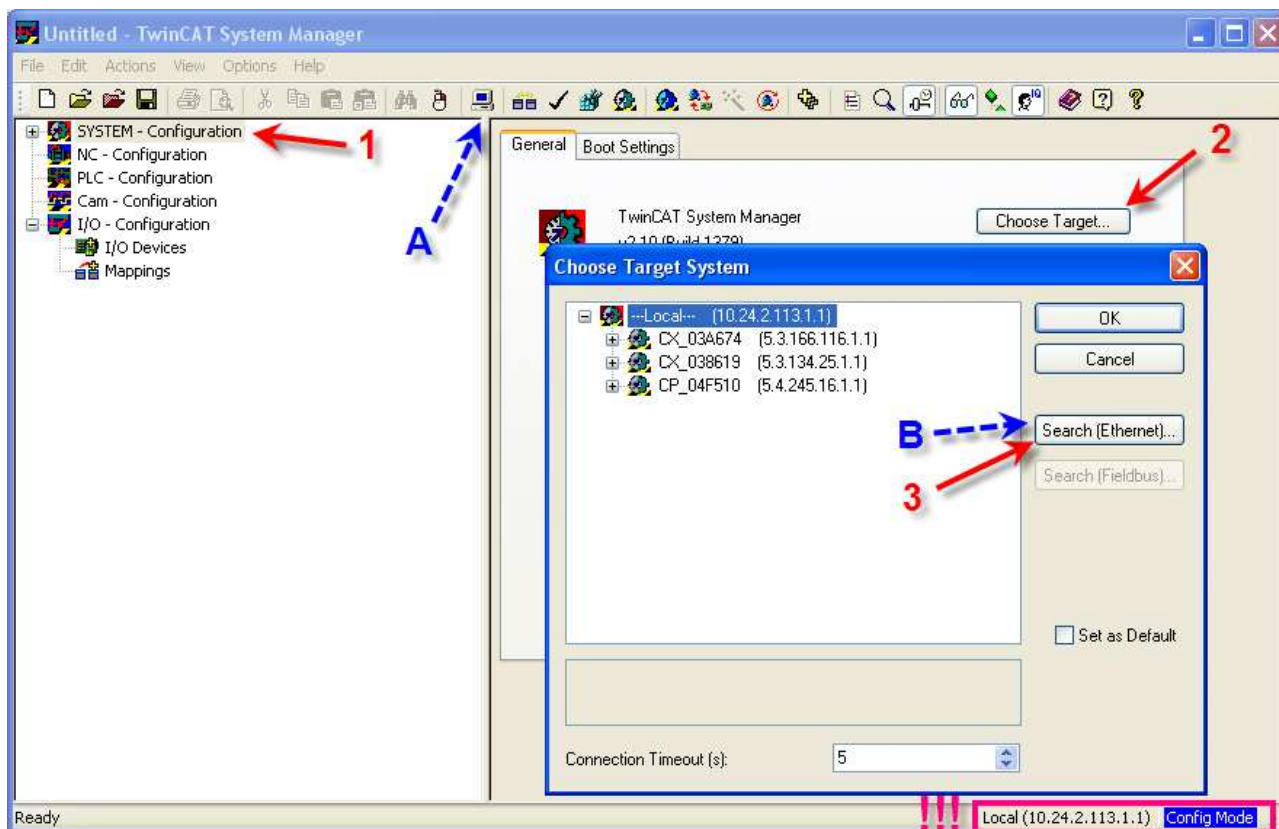
Typowy proces konfiguracji sterownika składa się z czterech etapów:

- Nawiązanie połączenia ze sterownikiem
- Automatycznego wyszukania urządzeń
- Dodania projektu PLC, konfiguracji systemu, linkowania wejść/wyjść itp.
- Wgrania konfiguracji na sterownik

### 3.1. Nawiązanie połączenia ze sterownikiem

#### 3.1.1. Sterownik z interfejsem Ethernet

Połączenia ze sterownikiem dokonuje się w programie TwinCAT System Manager.



W celu nawiązania połączenia Ethernetowego ze sterownikiem należy:

Kliknąć w drzewie ikonę **SYSTEM – Configuration** (1) a następnie przycisk **Choose Target** (2) z zakładki **General** lub ikonę Choose Target (A) z paska narzędzi lub klawisz F8.

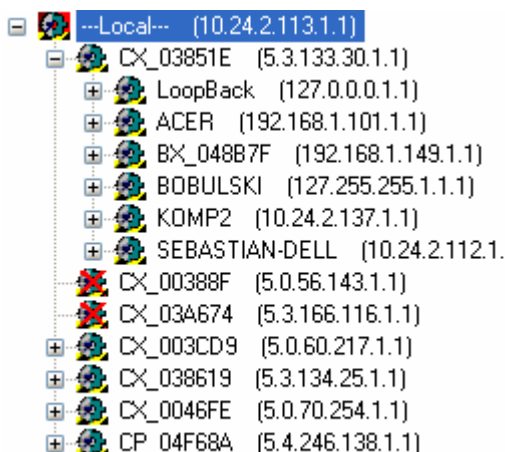
W nowo otwartym oknie Choose Target System wyświetla się historia nawiązanych połączeń. Jeżeli naszego urządzenia nie ma na liście, należy wybrać opcję **Search (Ethernet)...** (B, 3).

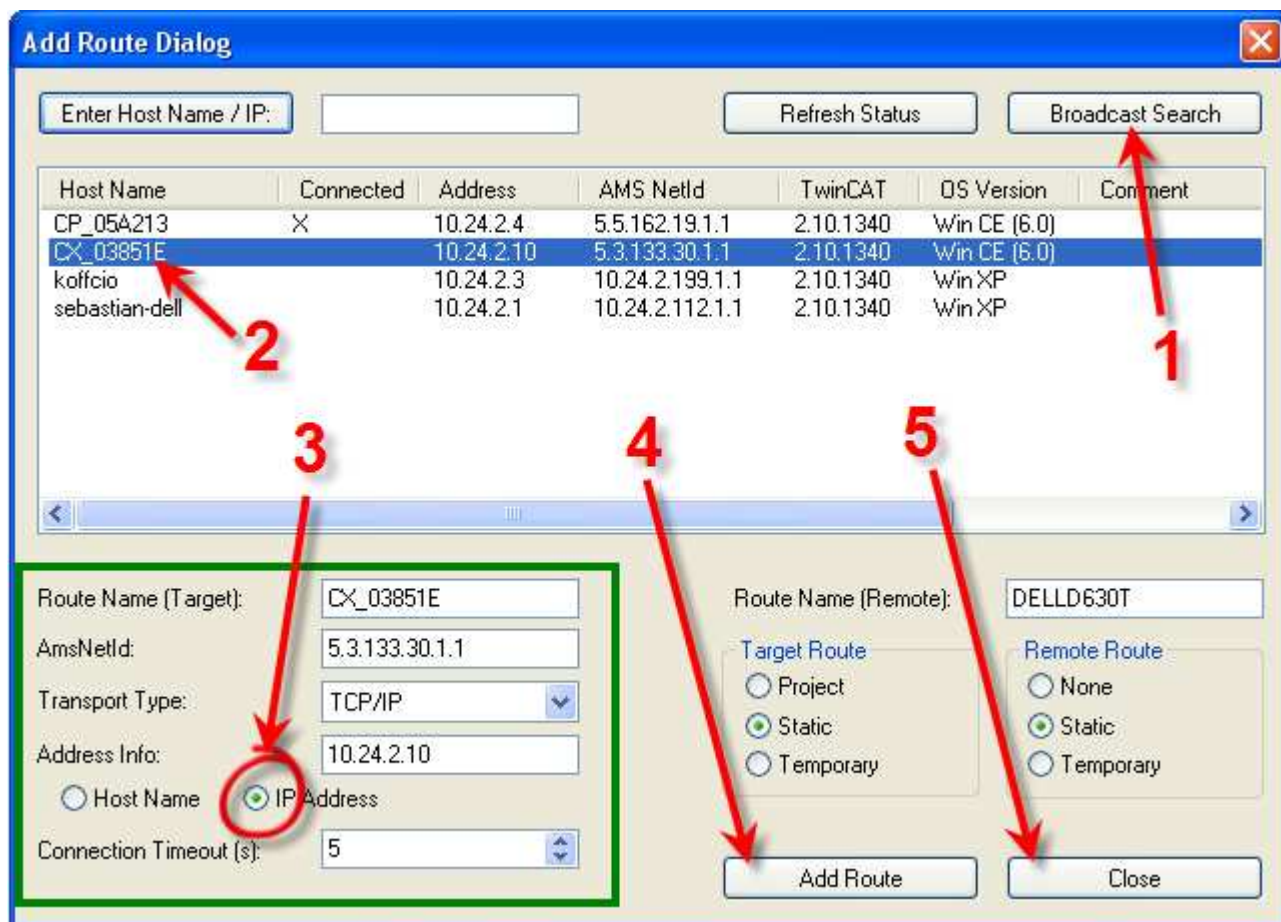
#### Uwaga!

Wyświetlane nazwy to historia połączeń. Jeżeli nasz komputer lub urządzenie zdalnie zmieniło swój adres IP lub AMS Net Id, to pomimo wyświetlania jego nazwy na liście połączenie jest nieaktywne. W takim przypadku naciśnięcie „+” obok nazwy sterownika powoduje przekreślenie ikony TwinCAT-a. Należy wówczas procedurę połączenia przeprowadzić ponownie.

Rozwinięte znakiem „+” kolejne nazwy sterowników to historia połączeń danego urządzenia.

Jeżeli na liście znajduje się już urządzenie o nazwie sieciowej lub AMS Net Id takim, który jest już na liście – mogą wystąpić problemy z komunikacją. Należy usunąć ten wpis.





W celu wyszukania w sieci sterowników, w nowo otwartym oknie **Add Route Dialog** wciskamy przycisk **Broadcast Search (1)** – na tą komendę odpowiedzą nam wszystkie urządzenia w sieci posiadające Run-Time TwinCAT-a. Jeżeli urządzenie, którego szukamy nie ma na liście to najczęściej:

- Znajduje się w innej grupie TCP/IP – należy zmienić adres IP
- Program antywirusowy/firewall blokuje program TwinCAT – należy wyłączyć na chwilę ochronę
- Urządzenie sygnalizuje jakiś błąd – należy sprawdzić w dokumentacji co to za błąd i usunąć przyczynę
- Nie świeci się dioda sygnalizująca komunikację przy karcie sieciowej urządzenia/na urządzeniu – niesprawny kabel lub karta sieciowa

Przykładowa lista urządzeń:

Host Name	Connected	Address	AMS NetId	TwinCAT	OS Version
CP_05A213	X	10.24.2.4	5.5.162.19.1.1	2.10.1340	Win CE (6.0)
CX_03851E		10.24.2.10	5.3.133.30.1.1	2.10.1340	Win CE (6.0)

### Objaśnienie

Host Name	Connected
CP_05A213	X
CX_03851E	

Host Name: nazwa sieciowa urządzenia, dowolnie edytowalna. Domyślne ustawienie to typ urządzenia znak „\_” i sześć ostatnich cyfr adresu MAC karty sieciowej (pełny adres znajduje się na obudowie urządzenia), np. CX\_03851E to sterownik serii CX o ostatnich cyfrach adresu MAC 03851E (hex).  
Connected: znak „X” w tym polu oznacza aktywne połączenie ADS.

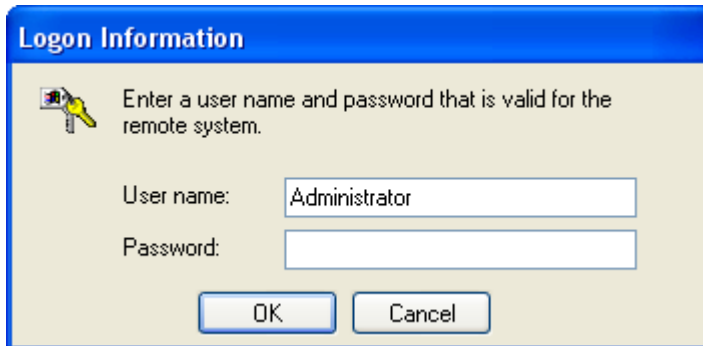
Address	AMS NetId
10.24.2.4	5.5.162.19.1.1
10.24.2.10	5.3.133.30.1.1

Address: adres IP urządzenia  
AMS NetId: adres AMS Net Id urządzenia

TwinCAT	OS Version
2.10.1340	Win CE (6.0)
2.10.1340	Win CE (6.0)

TwinCAT: wersja Run-Time TwinCAT-a na urządzeniu  
OS Version: wersja systemu operacyjnego/firmware-u

Z listy aktualnie dostępnych urządzeń wybieramy to, z którym chcemy nawiązać połączenie **(2)** – w tym przykładzie jest to CX\_03851E – uzupełnią się dane dotyczące połączenia (zielona ramka). Zmieniamy sposób dodawania wpisu na **IP Address (3)**, następnie klikamy na przycisk **Add Route (4)**. Dodanie nowego połączenia jest chronione hasłem.



Po wprowadzeniu danych zatwierdzamy przyciskiem „OK”  
Ustawienia fabryczne:

- Windows CE, sterowniki serii BC i BX – dowolny użytkownik, bez hasła
- Windows XP Embedded – użytkownik „Administrator”, hasło „1”

Hasło i użytkownika można zmieniać, szczegółowe informacje na ten temat znajdują się w dokumentacji urządzenia.

Jeżeli połączenie zostało nawiązane, w oknie Add Route Dialog pojawi się znak „X” w polu **Connected** przy nazwie sterownika, z którym się łączyliśmy. Jeśli nie, należy czynność powtórzyć. W przypadku wystąpienia błędu, proszę sprawdzić czy sterownik na pewno jest w tej samej grupie TCP/IP.

Aby zamknąć okno, wciskamy przycisk **Close (5)**.

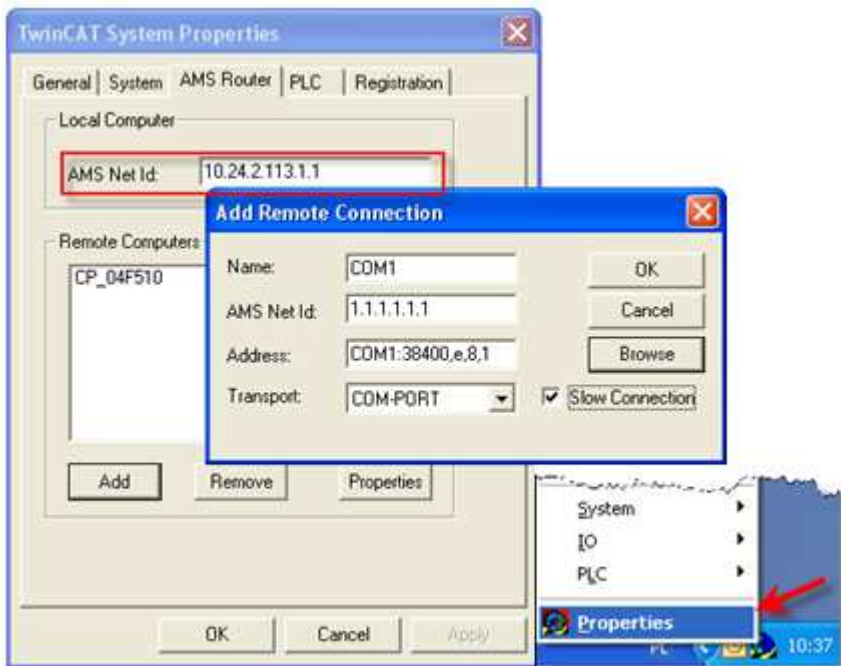
W oknie Choose Target System powinien się pojawić nowododany sterownik. Aby zalogować się na nim programem TwinCAT System Manager należy wybrać go z listy i kliknąć lub dwukrotnie kliknąć na jego nazwę.

Od tego momentu na pasku stanu w głównym oknie TwinCATSystem Manager jest widoczna nazwa sterownika na czerwonym tle **CX\_03851E (5.3.133.30.1.1)**.



### 3.1.2. Sterownik z interfejsem RS232 (sterowniki serii BC i BX)

W celu nawiązania połączenia przez RS232 ze sterownikiem należy ręcznie dodać i skonfigurować połączenie



Parametry połączenia przez port COM (RS232) należy wpisać w polu **Add Remote Connection**. Nie można tego zrealizować automatycznie jak w przypadku realizacji połączenia przez Ethernet.

Należy uruchomić System Properties i przejść do zakładki AMS Router.

Kliknięcie przycisku **Add** otwiera okno **Add Remote Connection**. Należy wypełnić pola konfiguracji połączenia.

Znaczenie pól:

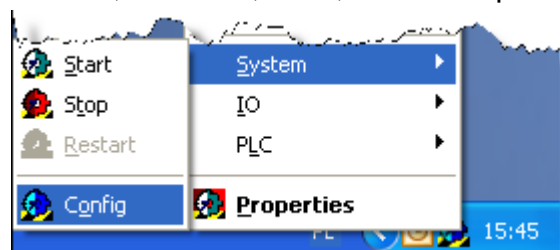
- Name – dowolna nazwa połączenia, która będzie widoczna w oknie Choose Target System w TwinCAT System Manager
- AMS Net Id – adres AMS protokołu ADS dla urządzenia (sterownika). W przypadku RS232 domyślna wartość to 1.1.1.1.1.1
- Address – parametry transmisji:
  - COM1 – komunikacja przez COM1 („COM” musi być pisane wielkimi literami)
  - 38400 – domyślna prędkość transmisji w b/sek
  - e – domyślna parzystość
  - 8 – domyślna ilość bitów w ramce
  - 1 – domyślna liczba bitów stopu

Ważna jest także forma zapisu (znaki interpunkcyjne muszą być zachowane):

**COM1:38400,e,8,1**

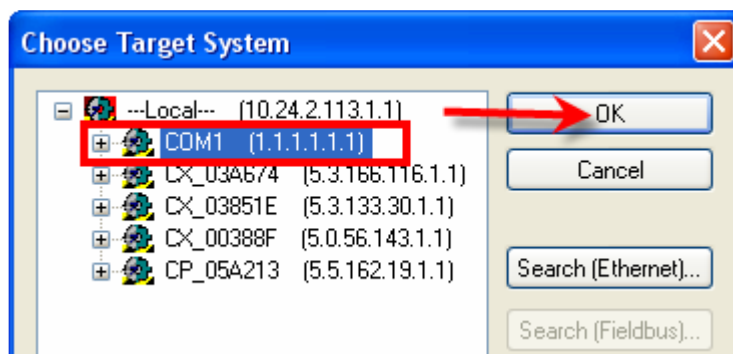
- Transport – sposób przesyłu danych, np. port COM, Ethernet, USB, Profibus itp.

Aby połączenie było aktywne należy zrestartować system TwinCAT. Należy w tym celu kliknąć ikonę TwinCAT w systray i wybrać **System → Config**.





Na koniec w programie TwinCAT System Manager wybieramy funkcję **Choose Target System** i wskazujemy nasze połączenie.



Od tego momentu na pasku stanu w głównym oknie TwinCAT System Manager jest widoczna na czerwonym tle nazwa sterownika **COM1 (1.1.1.1.1.1)** oraz tryb pracy (**RTime 3%**) lub konfiguracji (**Config Mode**). Jeżeli zamiast trybu pracy wyświetla się informacja o braku połączenia (**Timeout**) należy sprawdzić:

- czy port COM nie jest zajmowany przez inny program
- czy kabel jest sprawny
- jeżeli wykorzystujemy przejściówkę/konwerter – czy jest sprawna
- czy ustawione parametry transmisji są odpowiednie

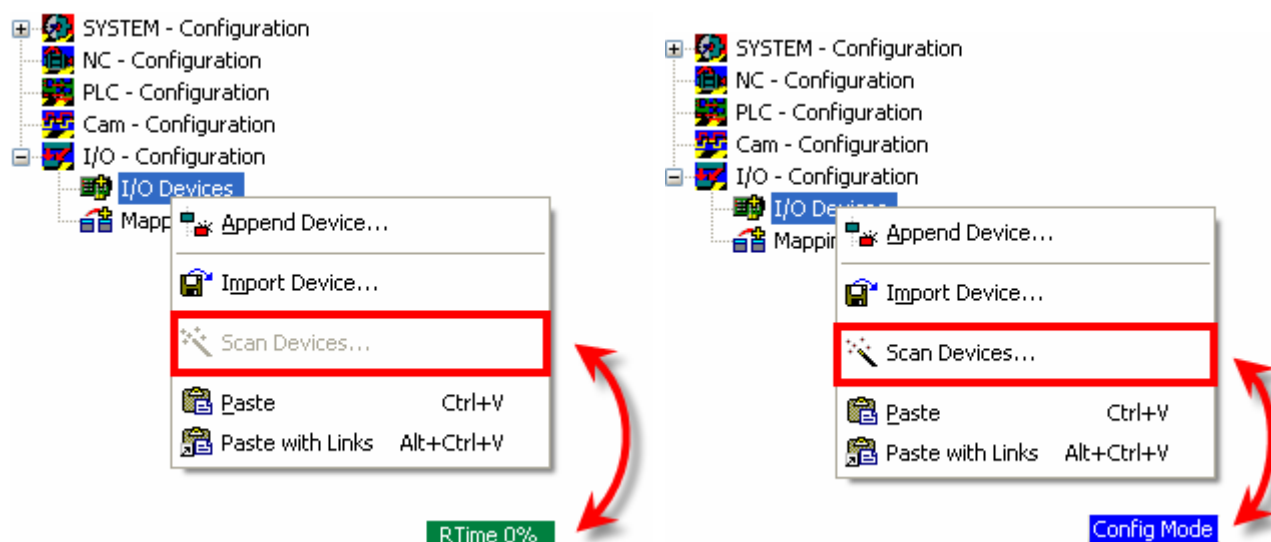
### 3.2. Wykrycie i konfiguracja urządzeń

Konfigurację sterownika można stworzyć na dwa sposoby:

- **Automatycznie** – funkcja **Scan Devices** – zalecana, urządzenia wykrywają się same, wymagane jest połączenie ze sterownikiem.
- **Ręcznie** – funkcja **Append Device** – dozwolona tylko zaawansowanym użytkownikom, wymaga znajomości urządzeń, pozwala stworzyć lub modyfikować konfigurację offline.

#### 3.2.1. Automatyczne wyszukiwanie urządzeń

Do automatycznego wyszukiwania urządzeń podłączonych do sterownika służy funkcja **Scan Devices** (wywołanie - PPM na **I/O Devices**). Automatyczne wyszukiwanie urządzeń możliwe jest tylko w trybie **Config Mode**, w trybie Run opcja jest niedostępna.



Po wybraniu opcji Scan Devices pojawia się ostrzeżenie, iż nie wszystkie typy urządzeń mogą być znalezione automatycznie.



TwinCAT System Manager nie wykrywa urządzeń:

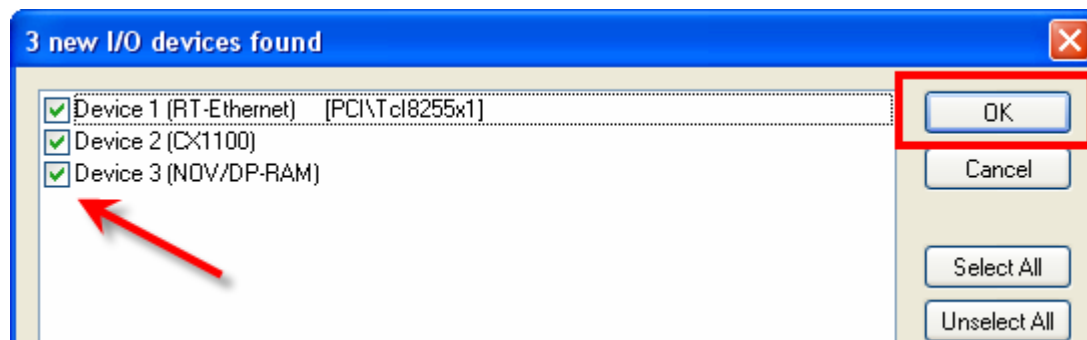
- nie posiadających własnej logiki m.in. monitor, moduł separujący zasilanie
- rzadko wykorzystywanych, np. RS232
- urządzeń nowszych niż wersja TwinCAT-a – należy zaktualizować TwinCAT-a
- urządzeń innych producentów, np. slave Profibus, slave CanOpen

Po zatwierdzeniu ostrzeżenia, system rozpocznie wyszukiwanie.

### Przykładowe urządzenia

W naszym przypadku zostały znalezione:

- RT-Ethernet – protokół wymiany danych w czasie rzeczywistym przez Ethernet
- CX1100 – zasilacz z magistralą K-Bus
- NOV/DP-RAM – pamięć nieulotna



Możemy odznaczyć urządzenia których wykorzystywać nie będziemy i kontynuować proces konfiguracji (przycisk OK). Pojawi się okno pytające czy chcemy wyszukać tzw. Boxy. Boxami są m.in. moduły wejść/wyjść, urządzenia typu slave itp.



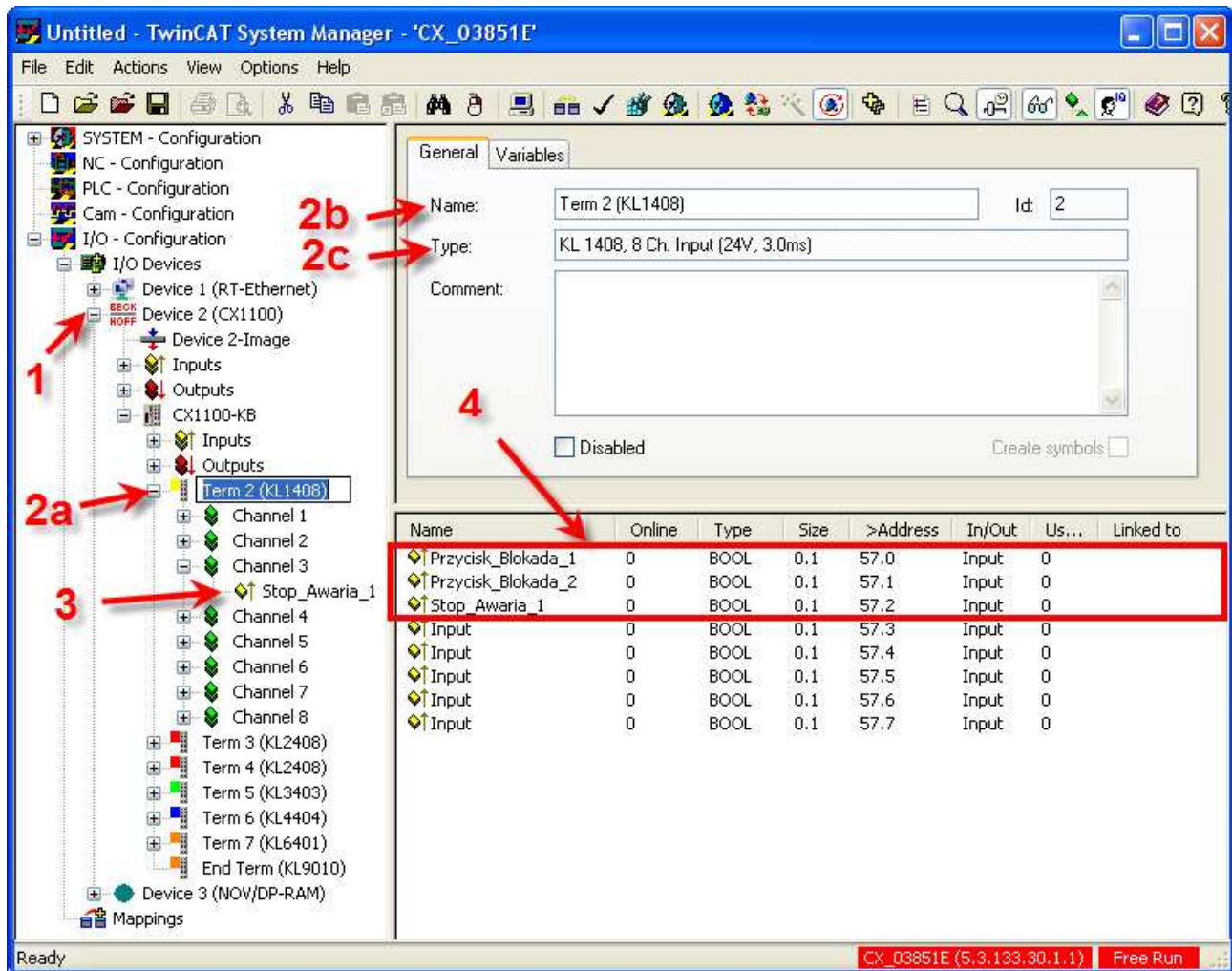
Po ukończeniu skanowania możemy aktywować tryb Free Run , dzięki któremu mamy możliwość sprawdzenia poprawności połączeń wejść/wyjść (szczegółowy opis w oddzielnym podrozdziale).



Proces wyszukiwania urządzeń został zakończony.

### 3.2.2. Konfiguracja wybranych elementów

Poniżej przedstawione jest okno typowej konfiguracji



Drzewko konfiguracji po lewej stronie (**I/O Configuration**) zawiera wyszukane urządzenia wejść/wyjść (**I/O Devices**) oraz mapowania (**Mappings**).

TwinCAT System Manager nadaje domyślne nazwy dla:

- urządzeń – Device 1, Device 2 itd.
- boxów – Term 2 (moduł wejść/wyjść), Term 3, Box 1 (urządzenie slave), Box 23 itd.
- kanałów – Input, Output

#### Zmiana nazwy urządzenia lub kanału

Wszystkie nazwy można edytować klikając dwukrotnie na elemencie drzewa (**2a**) lub wpisując nazwę w pole **Name** (**2b**). Pole **Type** (**2c**) zawiera skrótowy opis cech elementu - nie jest edytowalne.

### 3.2. Moduły I/O Beckhoff Fieldbus

#### Rodzaje i oznaczenia typowych modułów

Oznaczenia **AB WXYZ**, np. KL1408:

##### A:

- K – magistrala wymiany danych K-Bus
- E – magistrala wymiany danych E-Bus

##### B:

- S – możliwość wyciągnięcia gniazda do łatwego montażu przewodów
- L – obudowa jednolita
- M – moduły specjalne niestandardowe ( np. w innych obudowach)

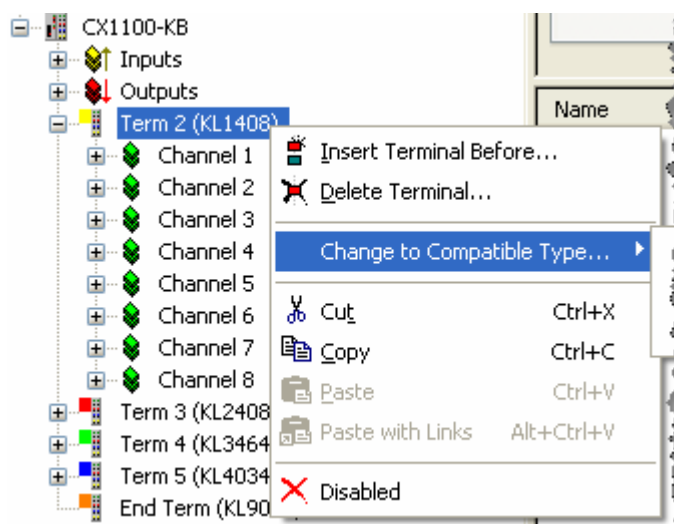
##### Pierwsza cyfra – W:

- 1 – wejścia cyfrowe
- 2 – wyjścia cyfrowe
- 3 – wejścia analogowe
- 4 – wyjścia analogowe
- 5 – obsługa enkoderów, liczników
- 6 – moduły do komunikacji np. LON, EiB, RS232
- 7 – zarezerwowane na przyszłość
- 8 – specjalne moduły zasilające
- 9 – moduły separacyjne, końcowe, zasilające magistralę

**Cyfry XY** – oznaczają cechy modułu np. przetwornik prądowy, napięciowy, zakres pomiarowy, filtr itp.

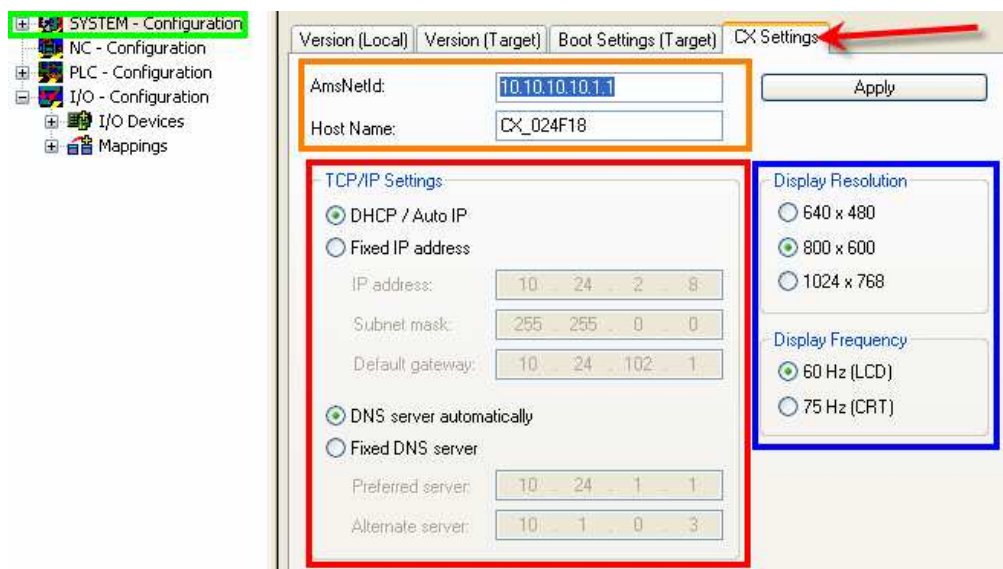
**Ostatnia cyfra – Z** – oznacza najczęściej ilość kanałów.

W niektórych przypadkach nazwa nadana automatycznie przez TwinCAT System Manager różni się od nazwy widniejącej na obudowie modułu. Sytuacja taka możliwa jest gdy oba elementy (rzeczywisty i wyświetlany) mają taką samą funkcję logiczną, np. oba to 4 wyjścia cyfrowe. Nazwę wyświetlaną można w prosty sposób zmienić, klikając PPM na nazwie modułu i wybierając opcję **Change to Compatible Type...** Jeżeli modułu nie ma na liście, to znaczy, że używana przez nas wersja TwinCAT-a jest zbyt stara i nie może obsłużyć tego urządzenia. Należy w takim przypadku pobrać nową wersję systemu TwinCAT.



### 3.3. Zmiana adresu IP, nazwy sieciowej i adresu AMS Net ID

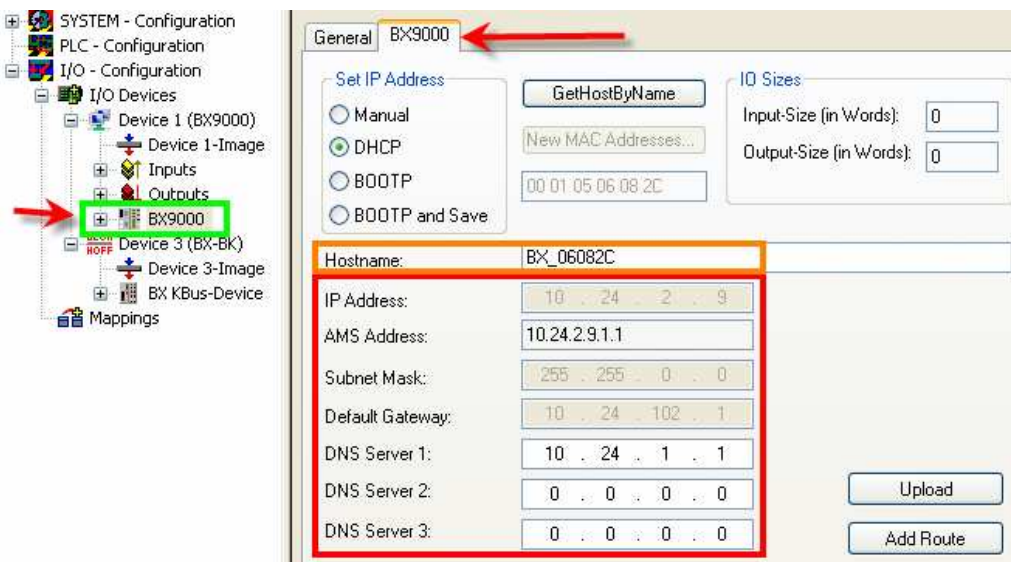
#### Sterowniki z systemem Windows CE (seria CX, CP, PC)



W sterownikach z systemem Windows CE ustawienia sieciowe znajdują się na zakładce **CX Settings** (w drzewku konfiguracji trzeba wybrać **SYSTEM-Configuration**):

- Ramka pomarańczowa – **Host Name** (nazwa sieciowa) oraz nr **AMS Net ID** wykorzystywany przez protokół ADS
- Ramka czerwona – ustawienia dotyczące **Adresu IP**
- Ramka niebieska – ustawienia **ekranu**

#### Sterowniki serii BC i BX9000



W sterownikach serii BC i BX9000 ustawienia sieciowe znajdują się na zakładce **BX9000** (w drzewku konfiguracji trzeba wybrać **Device X (BX9000)** → **BX9000**):

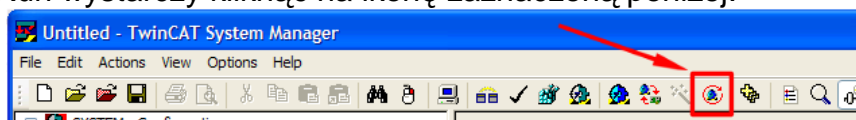
- Ramka pomarańczowa – **Host Name** (nazwa sieciowa)
- Ramka czerwona – ustawienia dotyczące **Adresu IP**, można wpisać go ręcznie gdy wybrana jest opcja **Set IP Address** → **Manual**
- Numer **AMS Net ID** jest nadawany automatycznie jako adres IP rozszerzony o „.1.1”



### 3.4. Tryb Free Run

Tryb Free Run umożliwia testowanie portów wejściowych i wyjściowych zarówno analogowych jak i cyfrowych podłączonych do sterownika serii BX, CX, CP, PC. Pozwala on wymuszać odpowiednie stany bez potrzeby uruchamiania programu na sterowniku. Tryb bardzo przydatny przy uruchamianiu nowych instalacji. Pozwala w prosty sposób sprawdzić poprawność okablowania, działanie czujników czy urządzeń wykonawczych. Opcja ta już na pierwszym etapie konfiguracji wykrywa błędy okablowania i wadliwe elementy instalacji.

TwinCAT System Manager proponuje przejście w tryb Free Run zaraz po wykryciu urządzeń. Ręczne przejście w tryb Free Run jest możliwe tylko z trybu Config. Aby przejść do trybu Free Run wystarczy kliknąć na ikonę zaznaczoną poniżej.



Praca sterownika w trybie Free Run jest sygnalizowana przez naprzemienne wyświetlanie w prawym dolnym rogu okna System Managera nazwy Config Mode i Free Run.



### Zbiórca podgląd zmiennych

Zmienne w programie TwinCAT System Manager można podglądać zbiorczo lub pojedynczo.

Zbiórca podgląd zmiennych jest możliwy w przypadku kliknięcia w drzewie konfiguracji na **Device X – Image** lub na **wybrany moduł**. Device X – Image zawiera wszystkie zmienne występujące w danym urządzeniu. Kliknięcie na moduł powoduje pokazanie po prawej stronie wszystkich jego zmiennych.

Kolumna Online przedstawia aktualne wartości zmiennych. W przypadku zmiennych wyjściowych możliwe jest wpisanie własnej wartości. W tym celu należy kliknąć PPM na zmiennej i wybrać opcję **Online Write...**

Name	Online	Type	Size	>Addr...	In/Out	Use...	Linked to
↓ KTK2	0	BOOL	0.1	536.0	Output	0	
↓ KGT22L	0	BOOL	0.1	536.1	Output	0	
↓ Output	0	BOOL	0.1	536.2	Output	0	
↓ Output				536.3	Output	0	
↓ Output				536.4	Output	0	
↓ Output				536.5	Output	0	
↓ Output				536.6	Output	0	
↓ Output				536.7	Output	0	

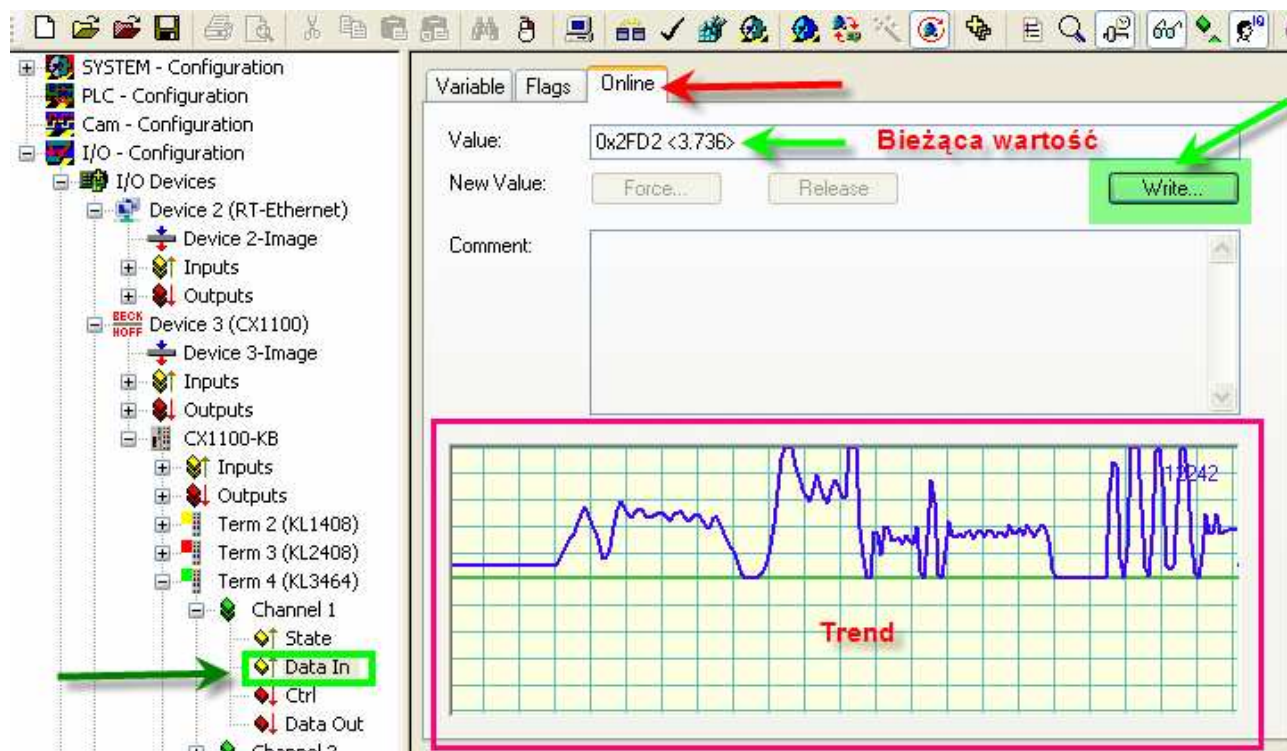
  

Name	Online	Type	Size
↑ State	0x00 (0)	USINT	1.0
↑ Data In	0x0DB8 <1.072>	INT	2.0
↑ State	0x42 (66)	USINT	1.0
↑ Data In	0x7FFF <10.000>	INT	2.0

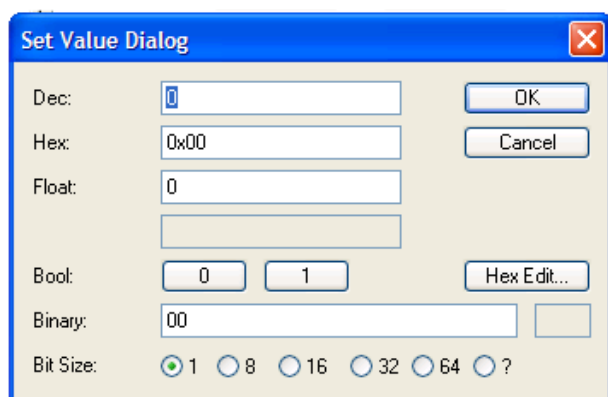
Zmienne typu BOOL przyjmują wartości 0 lub 1, typu INT od 0x0 do 0xFFFF (wartości hex). Obok zmiennych przedstawiających wartości analogowe w nawiasie „<>” podana jest wartość przeskalowana na odpowiedni zakres, np 0..10 V, 4..20 mA.

### Podgląd pojedynczej zmiennej

Aby uzyskać podgląd pojedynczej wartości należy kliknąć na **nazwę zmiennej** i w oknie po prawej stronie wybrać zakładkę **Online**.



Zakładka ta przedstawia w polu **Value** aktualną wartość zmiennej. Pod spodem rysowana jest wartość zmiennej w funkcji czasu czyli trend. Dla zmiennych wyjściowych możemy wprowadzić własną wartość wciskając przycisk **Write...**. Otwiera on poniższe okno

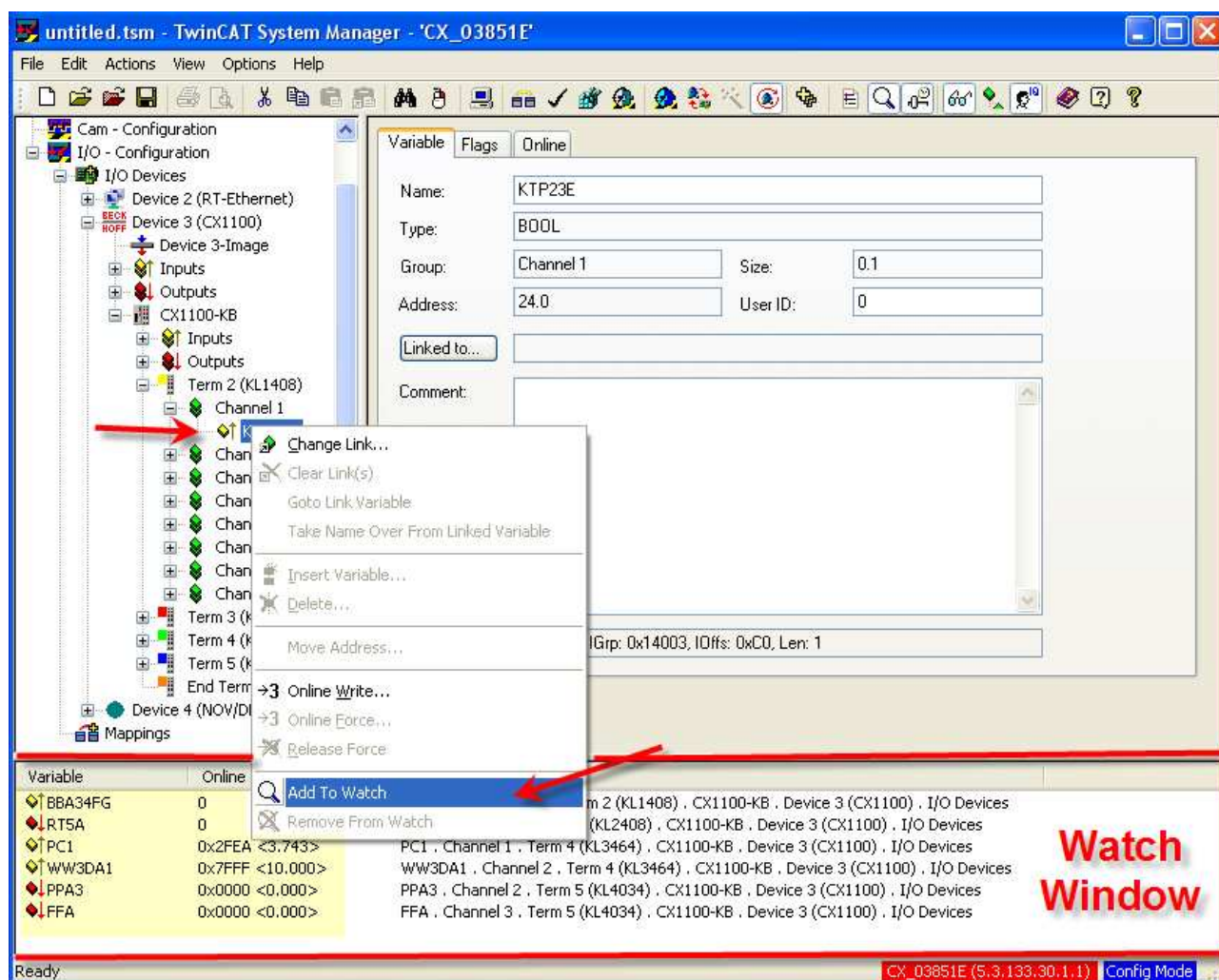


Okno służy do wprowadzenia zadanej wartości. Możemy wybrać jedną z wielu proponowanych postaci zmiennej. Doysterowania wyjść cyfrowych stosujemy przyciski „0” i „1”. Wprowadzoną wartość zatwierdzamy przyciskiem **OK**. Zmiany są od razu widoczne na modułach wejść/wyjść.

### 3.5. Watch

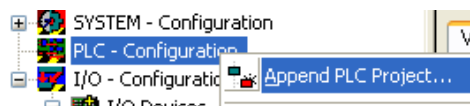
Funkcja **Watch** programu TwinCAT System Manager pozwala na obserwowanie wartości wybranych zmiennych w jednym oknie. Jest ona szczególnie przydatna w rozbudowanych aplikacjach zawierających dużo zmiennych. Okno podglądu – Watch Window nie jest zazwyczaj widoczne po uruchomieniu System Managera. Pojawia się automatycznie przy dodaniu zmiennej do obserwacji lub przez wybranie opcji **View** → **Show Watch Window**.

Aby dodać zmienną do okna podglądu, klikamy na jej nazwie PPM i z podręcznego menu wybieramy **Add To Watch**.

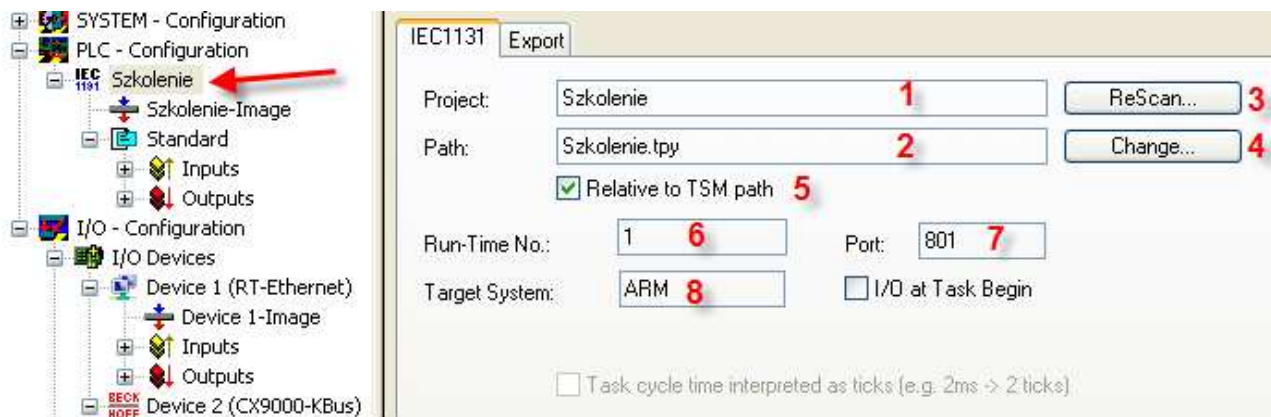


Aby usunąć zmienną z okna podglądu klikamy PPM na zmienną w oknie **Watch Window** i wybieramy opcję **Remove From Watch**.

### 3.6. Dodanie projektu PLC



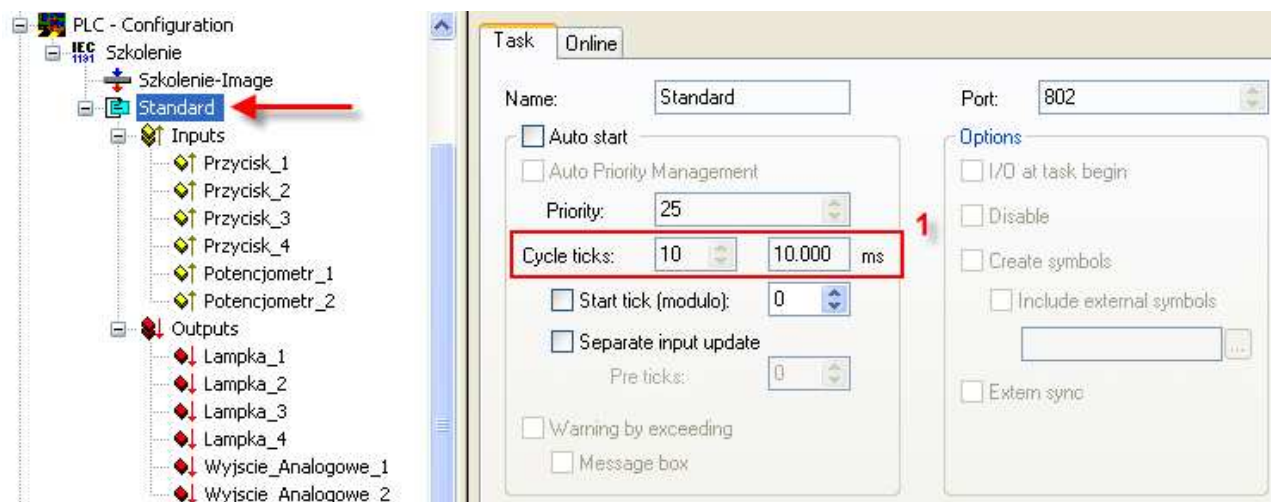
Dodanie projektu PLC odbywa się przez kliknięcie w drzewie konfiguracji PPM na element **PLC-Configuration**. Następnie należy wskazać plik \*.tpy (<Nazwa\_Projektu>.tpy, w tym przykładzie Szkolenie.tpy). Plik \*.tpy powstaje podczas kompilacji (komenda **Rebuild All** w **TwinCAT PLC Control**, projekt nie może zawierać błędów). Zawiera on informacje o zmiennych wykorzystywanych w programie PLC.



Po dodaniu projektu PLC, pod elementem PLC – Configuration pojawia się nazwa naszego projektu. Ustawienia w oknie po prawej stronie, na zakładce IEC1131:

- Project (1) – nazwa projektu
- Path (2) – ścieżka do pliku
- ReScan (3) – odśwież zmienne i ustawienia projektu
- Change (4) – zmień projekt
- Relative to TSM path (5) – ścieżka pliku \*.tpy jest podawana względem pliku konfiguracyjnego \*.tsm
- Run-Time No. (6) – numer Runtime na który napisany jest projekt (1, 2, 3 lub 4)
- Port (7) – Port na który jest napisany projekt (800, 801, 811, 821 lub 831)
- Target System (8) (typ procesora na który jest napisany projekt (np.: ARM, x86))

Pod nazwą projektu znajduje się nazwa Tasku z podstawowymi parametrami (1). Pod nazwą tasku umieszczone są w oddzielnych grupach zmienne wejściowe i wyjściowe.





### 3.7. Linkowanie zmiennych

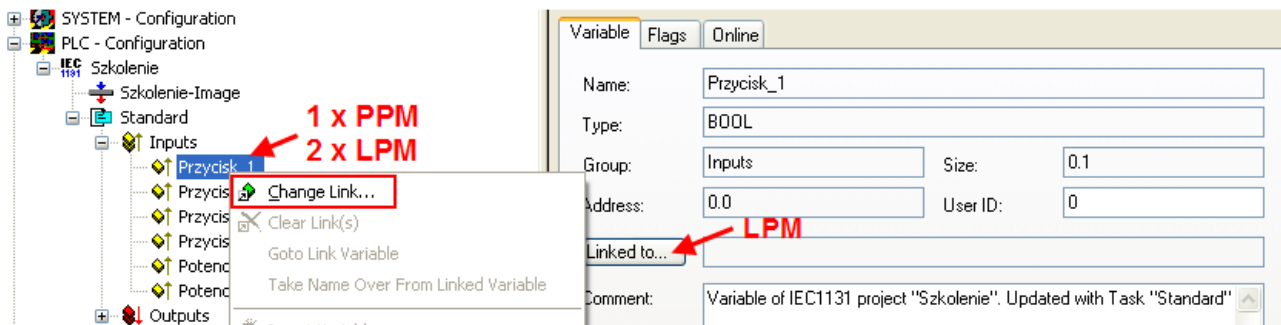
Linkowanie zmiennych jest procedurą przypisującą nazwie zmiennej z projektu PLC konkretne wejście lub wyjście.

Procedurę linkowania można wykonać w jeden z poniższych sposobów:

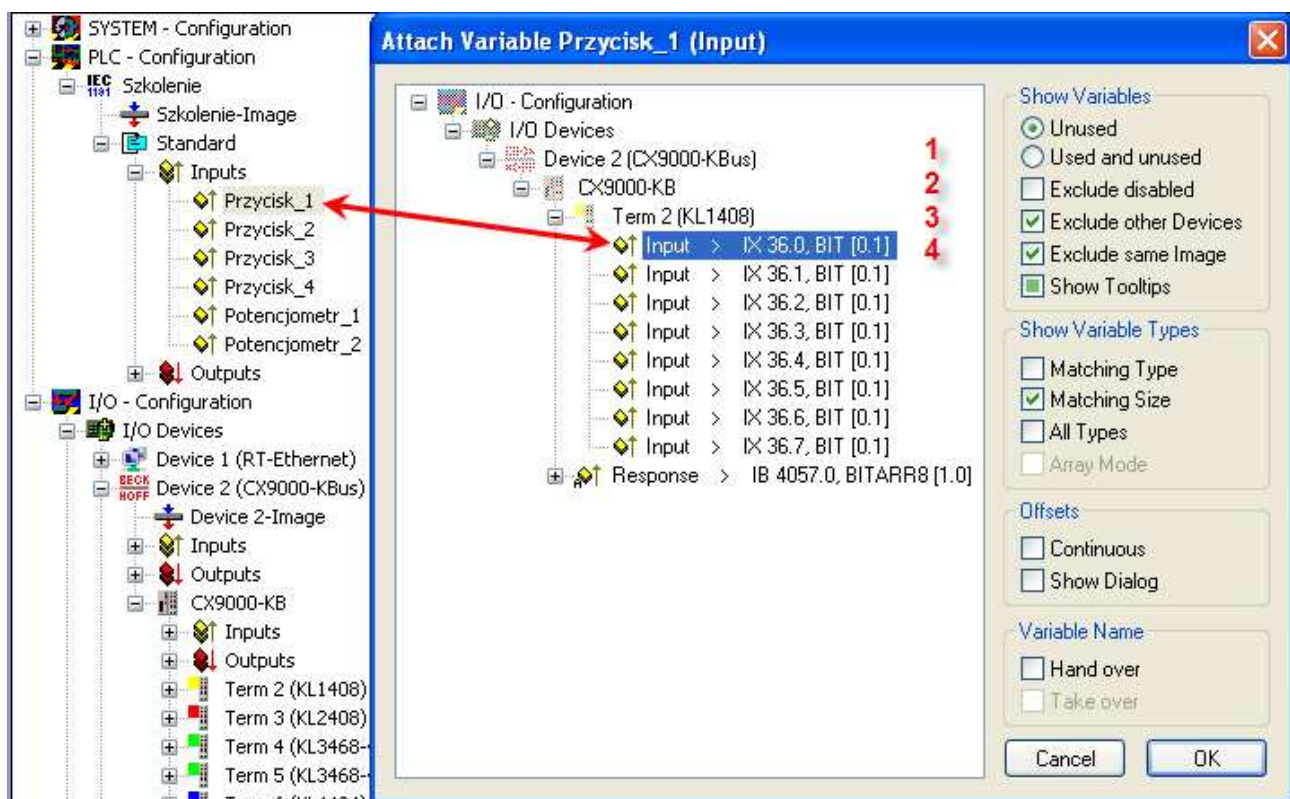
#### Sposób 1

Wskazujemy zmiennej z projektu PLC wejście/wyjście, w tym celu:

- Klikamy dwukrotnie LPM na nazwie zmiennej lub klikamy raz PPM na zmiennej i wybieramy opcję **Change Link ...** lub klikamy LPM na przycisk **Linked to ...** z zakładki po prawej stronie



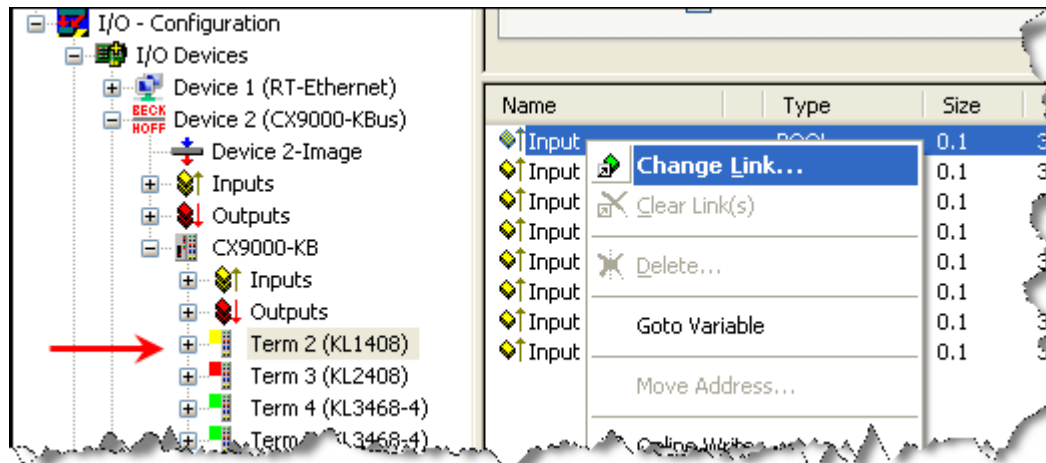
- W otwartym oknie wskazujemy odpowiednie wejście/wyjście. W tym przypadku chcemy aby zmienna wejściowa Przycisk\_1 pokazywała stan pierwszego kanału (4) w module 8 wejść cyfrowych KL1408 (3) wpiętym bezpośrednio do magistrali (2) sterownika CX9000 (1)
- Wybór zatwierdzamy wciskając przycisk **OK**



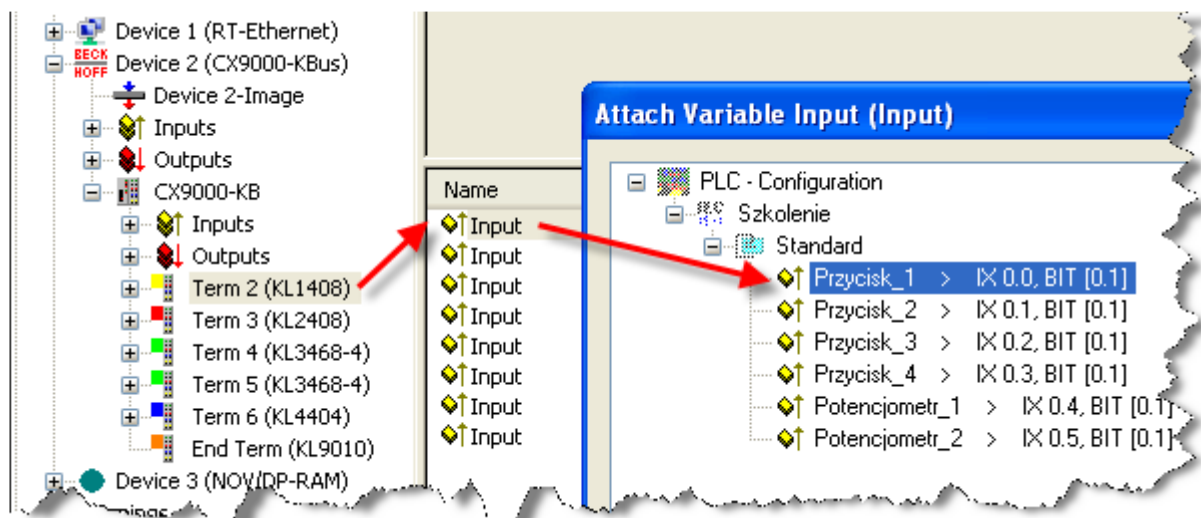
## Sposób 2

Wskazujemy zmiennej wejścia/wyjścia zmienną z projektu PLC, w tym celu:

- Rozwijamy w drzewie konfiguracji odpowiedni moduł wejść/wyjść, w naszym przypadku KL1408
- W oknie po prawej stronie klikamy PPM na odpowiednie wejście/wyście, w tym przypadku zmienna Input z kanału 1 i wybieramy opcję **Change Link ...**

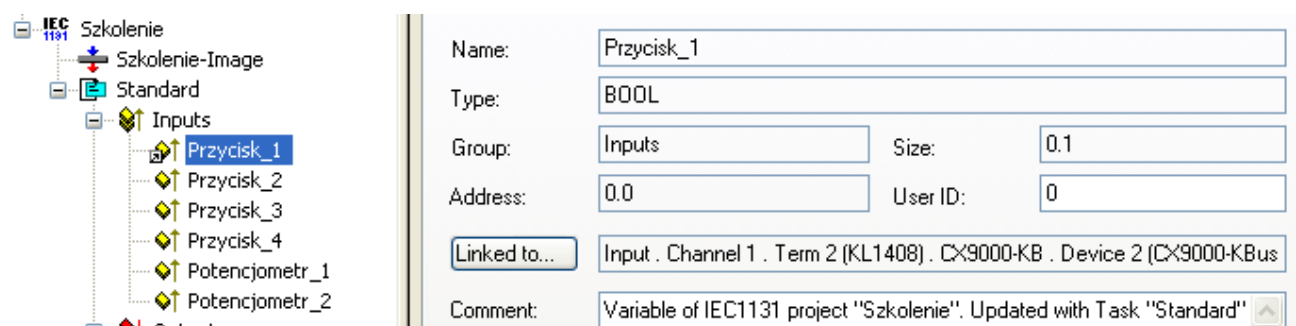


- W otwartym oknie dialogowym wskazujemy nazwę zmiennej z projektu PLC
- Wybór zatwierdzamy wciśnięciem przycisku **OK**




Po prawidłowym zlinkowaniu zmiennej przy jej nazwie pojawia się **symbol strzałki**, a w polu **Linked to ...** wskazany jest element z którym została połączona, np.:

- Od strony projektu PLC: Input.Channel 1.Term 2 (KL1408).CX9000-KB.Device 2 (CX9000-KBus).I/O Devices






- Od strony wejść/wyjść: Przycisk\_1.Inputs.Standard.Szkolenie



Name	Type	Size	>Addr...	In/Out	User...	Linked to
Input	X BOOL	0.1	36.0	Input	0	Przycisk_1 . Inputs . Standard . Szkolenie
Input	BOOL	0.1	36.1	Input	0	
Input	BOOL	0.1	36.2	Input	0	

### 3.8. Wgranie konfiguracji na sterownik

Aktywacja konfiguracji na sterowniku dokonujemy wciskając ikonę  lub wybieramy polecenie **Actions** → **Active Configuration...** lub wciskamy kombinację klawiszy **Ctrl+Shift+F4**.

System zaproponuje stworzenie mapowań (połączeń między urządzeniami a programem).

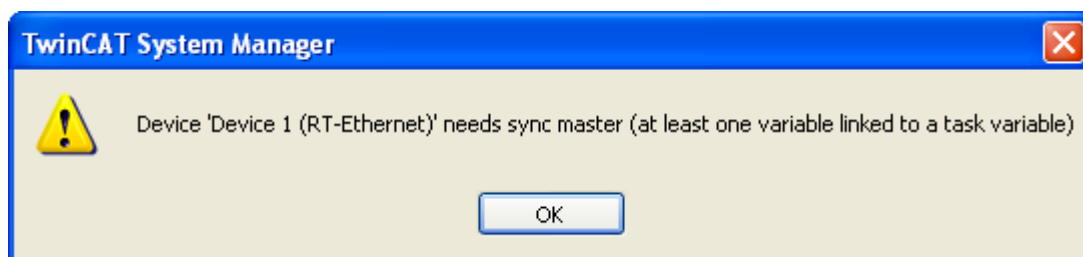


Następnie zaproponuje aktywację konfiguracji.

**Uwaga: Zgoda na aktywację aktualnej konfiguracji oznacza nadpisanie wcześniejszej konfiguracji!!!**



Następnie TwinCAT System Manager sprawdza konfigurację. Ostrzeżenie widoczne poniżej oznacza, że system wykrył niewykorzystywane urządzenie, więc nie zostanie ono uruchomione. Można dane urządzenie usunąć z konfiguracji.



Na koniec system proponuje przejście TwinCATa na obiekcie docelowym w tryb Run.

