



Politechnika Wroclawska

Wydział Informatyki i Zarządzania

**Opracowanie ćwiczenia laboratoryjnego
dotyczącego wykorzystania
sieci przemysłowej Profibus**

**DODATEK NR 1
Opis konfiguracji sieci AS-I**

Opracował: Paweł Obraniak

Wrocław 2014

Spis treści

Konfiguracja sieci AS-i ze sterownikami S7-200 oraz LOGO	2
Konfiguracja połączenia komputer - sterownik S7-200 z wykorzystaniem protokołu PPI ...	2
Podłączenie interfejsu Accon NetLink Pro	2
Konfiguracja interfejsu PG/PC w programie Step7 MicroWin	3
Sprawdzenie poprawności połączenia PPI ze sterownikiem.....	9
Konfiguracja adresu IP interfejsu Accon NetLink Pro	13
Wybór typu sterownika S7-200 i przypisanie go do projektu.....	16
Konfiguracja sterownika S7-200 z modułem CP 243-2 jako mastera sieci AS-I	19
Tworzymy prosty program do przetestowania komunikacji w sieci AS-i	27
Program dla sterownika S7-200	27
Program dla sterownika LOGO.....	33
Test komunikacji	34

Konfiguracja sieci AS-i ze sterownikami S7-200 oraz LOGO

Konfiguracja połączenia komputer - sterownik S7-200 z wykorzystaniem protokołu PPI

Do połączenia ze sterownikiem wykorzystamy interfejs Accon NetLink Pro Compact. Interfejs ten pozwala na łączenie się z sieciami przemysłowymi PPI/MPI oraz Profibus, wykorzystując do komunikacji z komputerem sieć Ethernet.

Podłączenie interfejsu Accon NetLink Pro

Interfejs Accon NetLink Pro Compact łączymy z kartą sieciową komputera za pomocą kabla ethernetowego. Sam interfejs podłączamy do portu szeregowego sterownika S7-200.

Interfejs jest zasilany z portu sterownika, w związku z czym sterownik musi zostać zasilony przed przystąpieniem do dalszej konfiguracji.

Należy pamiętać o tym, aby lokalny adres IP komputera należał do tej samej podsieci w jakiej został skonfigurowany interfejs Accon.

W ćwiczeniu wykorzystujemy podłączony bezpośrednio do komputera interfejs ze skonfigurowanym statycznym adresem IP 10.0.0.1, w związku z czym komputer powinien mieć adres IP np. 10.0.0.2.

W przypadku konieczności zmiany adresu IP pod którym widoczny jest w sieci interfejs, procedura ta została opisana w dalszej części tego dokumentu.

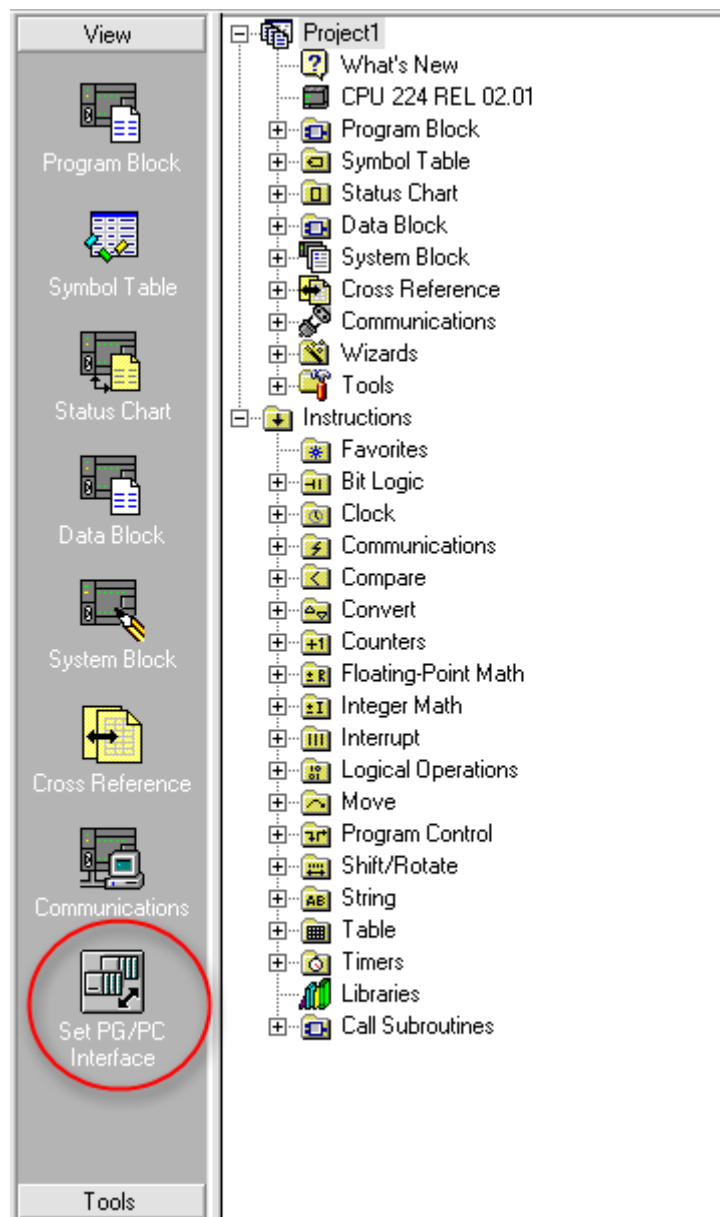
Konfiguracja interfejsu PG/PC w programie Step7 MicroWin

Uruchamiamy program STEP7-Micro/WIN z menu start. Otworzy się okno programu z utworzonym domyślnie nowym projektem. Gdyby jednak z jakiegoś powodu projekt nie został utworzony automatycznie, klikamy ikonę nowego projektu na górnym pasku narzędzi.



Rys. 1. Tworzenie nowego projektu w STEP7-Micro/WIN

W pierwszej kolejności musimy określić sposób połączenia sterownika z komputerem. W tym celu wybieramy z paska menu przy lewej krawędzi ekranu zaznaczoną na poniższym rysunku opcję **Set PG/PC Interface**.

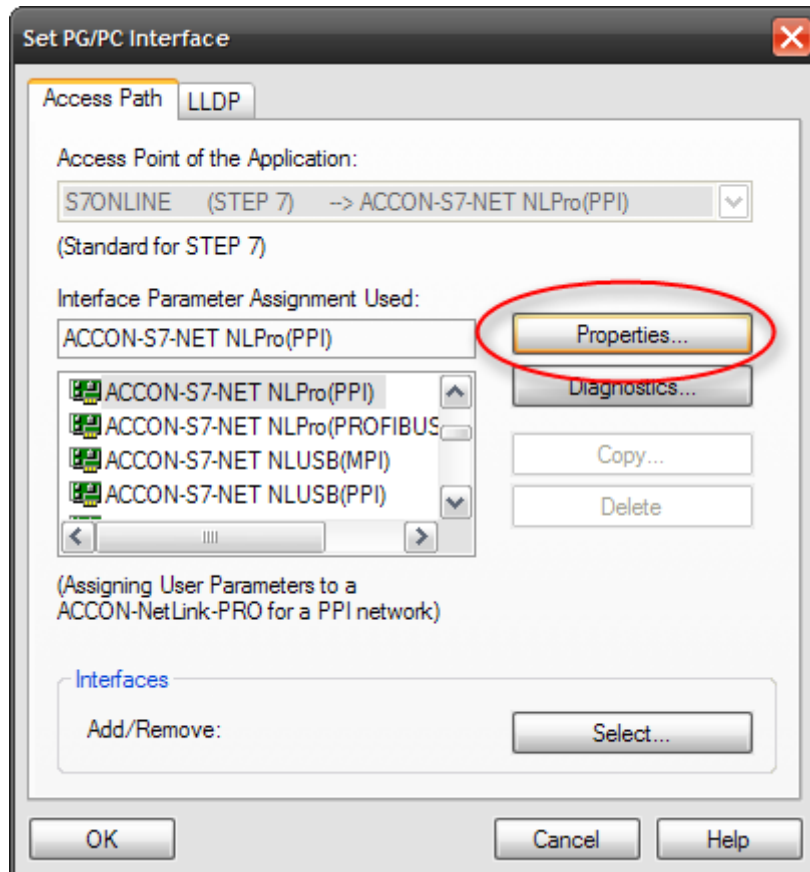


Rys. 2. Uruchomienie konfiguracji interfejsu PG/PC

Otworzy się okno konfiguratora interfejsu PG/PC z listą zainstalowanych w systemie sterowników (driver'ów) do interfejsów.

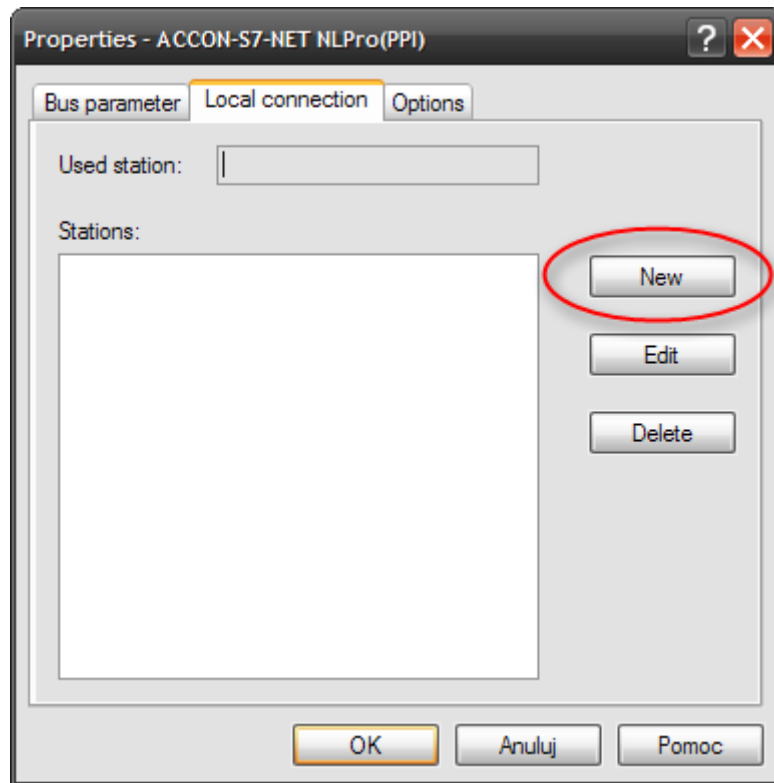
Sterownik S7-200 połączymy z komputerem za pomocą interfejsu Accon NetLink Pro oraz protokołu PPI.

Wybieramy odpowiedni driver dla naszego interfejsu z wyświetlonej listy - ACCON-S7-NET NLPro(PPI) i klikamy na przycisku **Properties**.



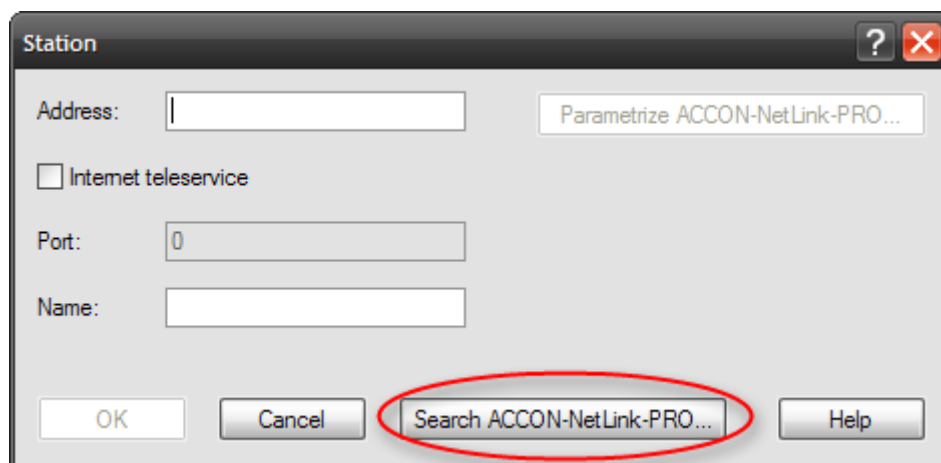
Rys. 3. Wybór interfejsu do połączenia

Otworzy się okno właściwości z listą stacji (skonfigurowanych interfejsów ACCON). Lista jest pusta, więc dodamy teraz podłączony interfejs. Klikamy przycisk **New**.



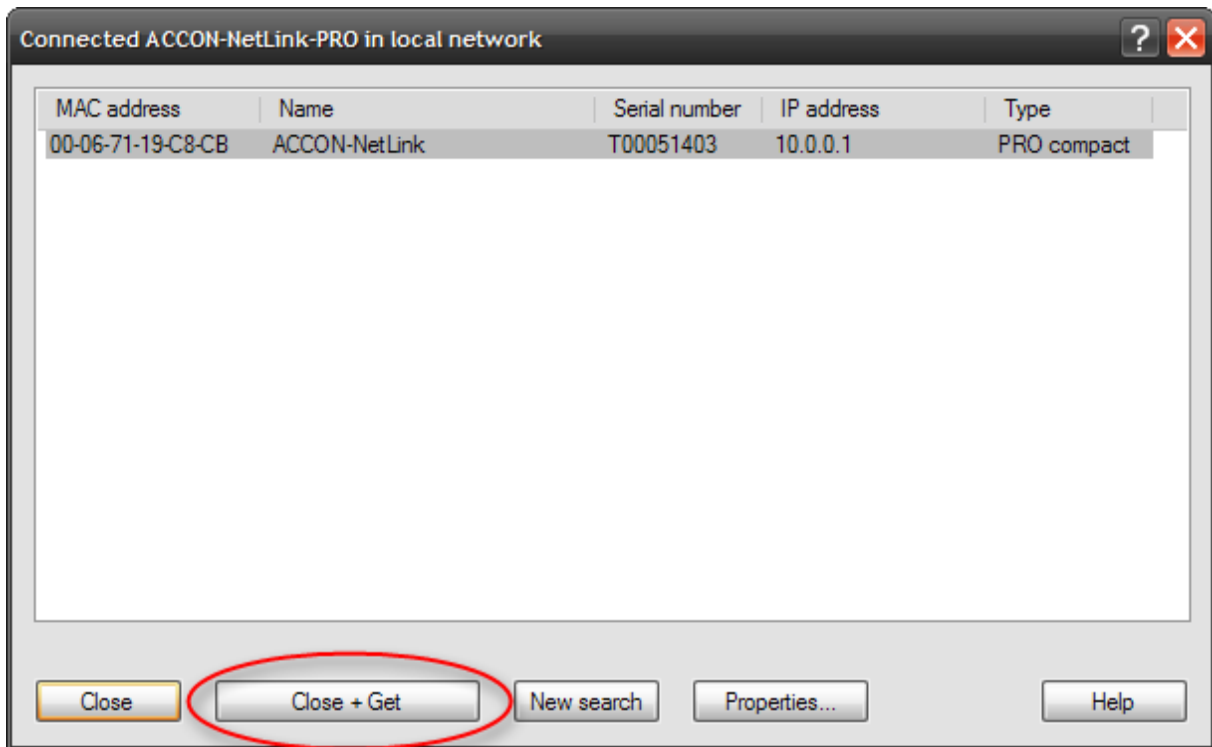
Rys. 4. Dodanie nowego interfejsu Accon S7 Net Link Pro

W oknie dodawania stacji, które się otworzy klikamy **Search ACCON-NetLink-PRO** aby automatycznie wyszukać podłączony do komputera interfejs.



Rys. 5. Wyszukiwanie podłączonego interfejsu

Jeżeli prawidłowo podłączyliśmy i zasililiśmy interfejs, zostanie on rozpoznany i wyświetlony na poniższej liście (rys.6).

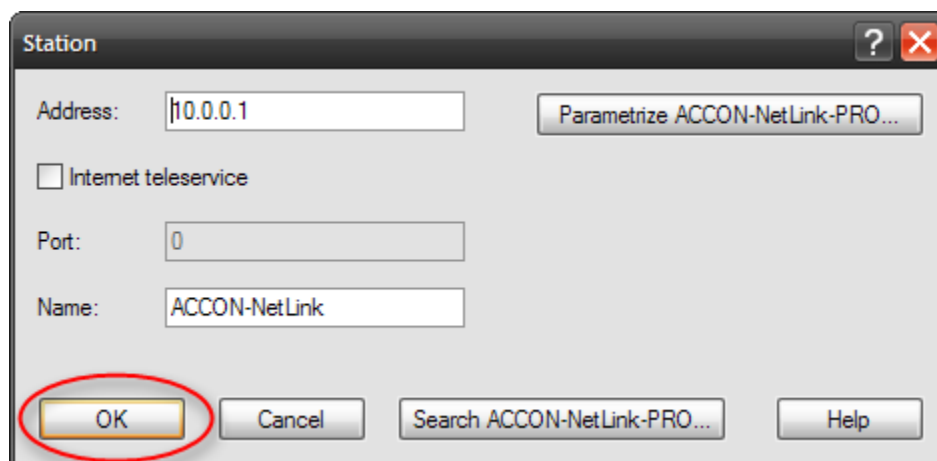


Rys. 6. Wynik wyszukiwania, dodanie interfejsu do listy interfejsów

W oknie widzimy jeden znaleziony interfejs, jego MAC-adres, numer seryjny oraz adres IP pod jakim został skonfigurowany.

Wybieramy interfejs z listy i klikamy **Close + Get**.

Wyświetli się ponownie okno wprowadzania nowej stacji, tym razem już wypełnione danymi znalezionej stacji. Klikamy **OK**.

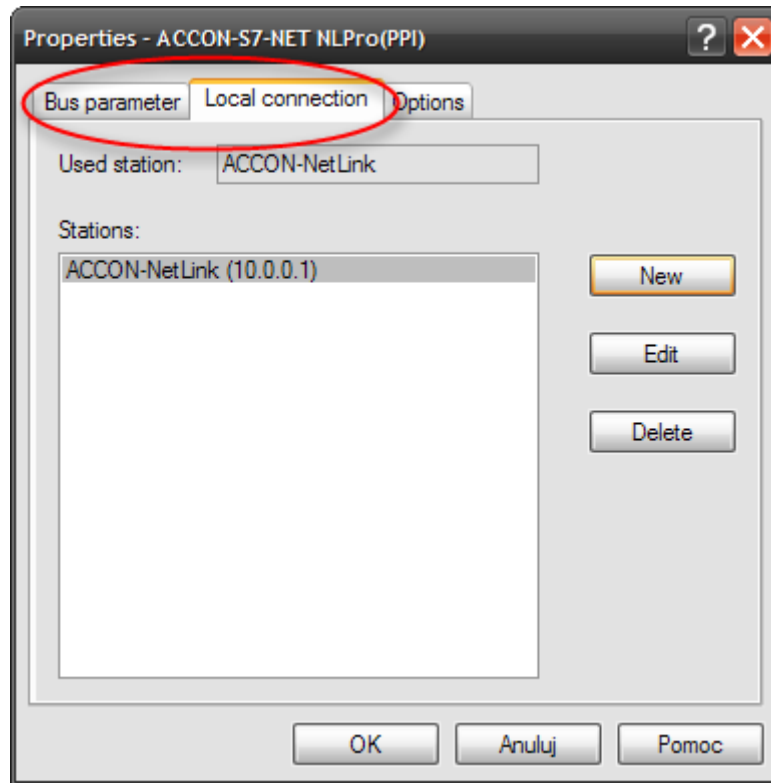


Rys. 7. Wypełnione okno z adresem interfejsu

Powróciliśmy do okna z listą interfejsów ACCON. Skonfigurowaliśmy już komunikację pomiędzy komputerem a interfejsem za pośrednictwem sieci Ethernet.

Musimy jeszcze ustawić parametry komunikacji w protokole PPI pomiędzy interfejsem a sterownikiem S7-200.

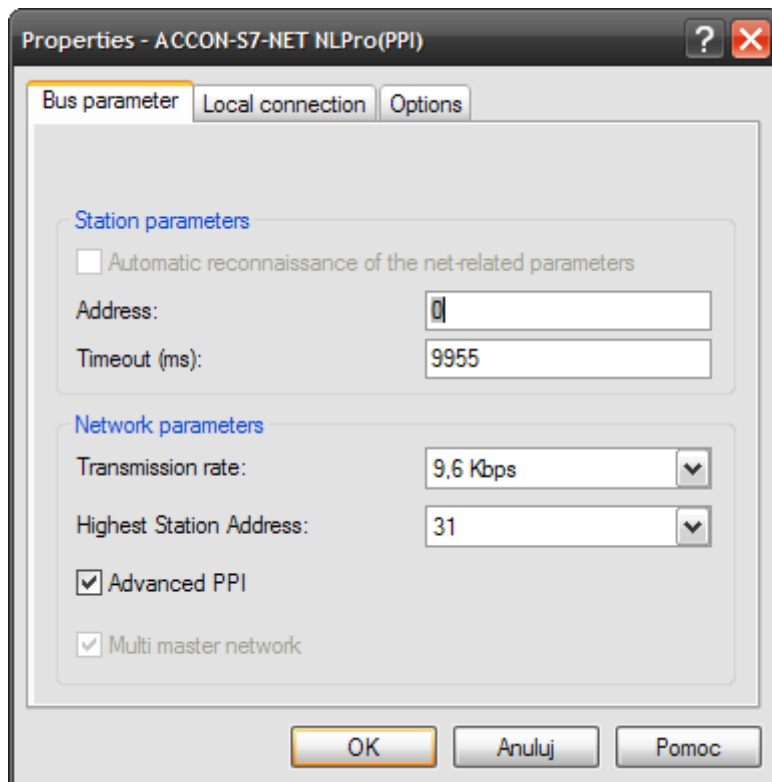
Przechodzimy w tym celu na zakładkę **Bus parameter** w wyświetlanym oknie.



Rys. 8. Lista skonfigurowanych interfejsów

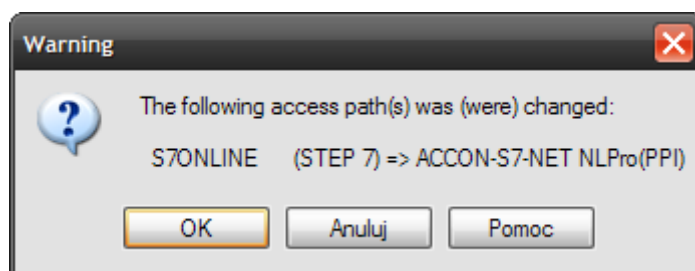
W tym oknie ustawiamy adres interfejsu w sieci PPI (adres 0) oraz prędkość połączenia (9,6 Kbps). Ustawiona prędkość połączenia musi być taka sama jak ustawiona w sterowniku S7-200.

Wszystkie opcje ustawiamy jak na rysunku poniżej i klikamy **OK**.



Rys. 9. Konfiguracja parametrów łącza PPI

Program zapyta jeszcze czy chcemy zmienić skonfigurowany w projekcie sposób dostępu do sterownika (Access path). Potwierdzamy klikając OK

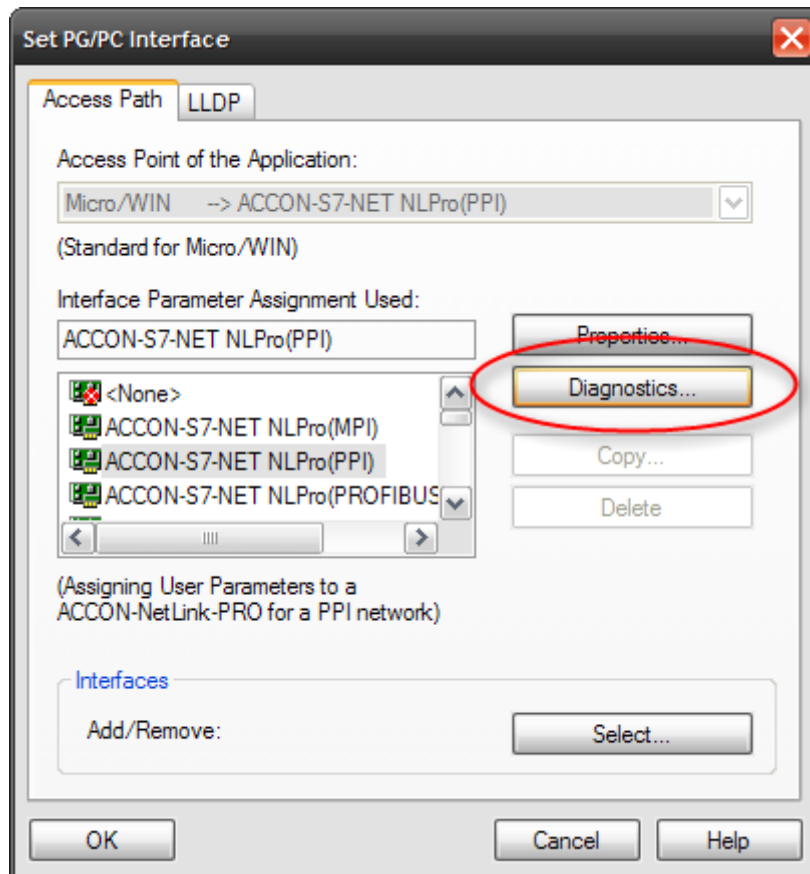


Rys. 10. Potwierdzenie zmiany ścieżki dostępu do sterownika z oprogramowania STEP7-Micro/WIN

Sprawdzenie poprawności połączenia PPI ze sterownikiem

Po zakończeniu konfiguracji interfejsu Accon możemy przetestować czy wprowadzone ustawienia są prawidłowe i zostanie nawiązana komunikacja z siecią przy podanych parametrach transmisji.

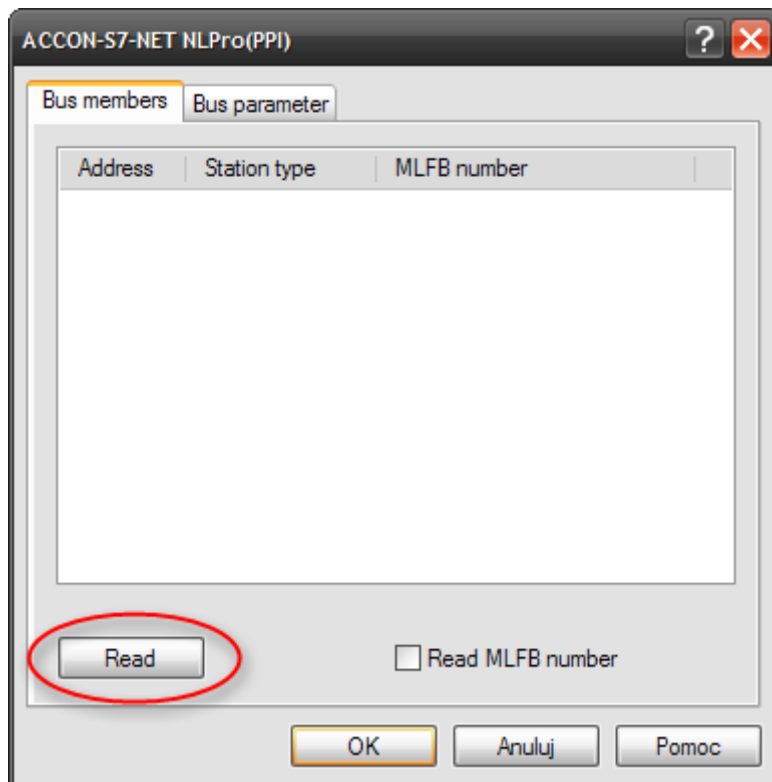
Z okna **Set PG/PC Interface** wybieramy skonfigurowany przed chwilą interfejs i klikamy przycisk **Diagnostics**.



Rys. 11. Przejście do funkcji diagnostyka interfejsu Accon

Otworzy się okno widoczne poniżej. Zakładka **Bus members** wyświetla wszystkie urządzenia dostępne w podłączonej sieci, natomiast zakładka **Bus parameter** wyświetla parametry transmisji w sieci.

Aby wyświetlić aktualne informacje klikamy przycisk **Read**.

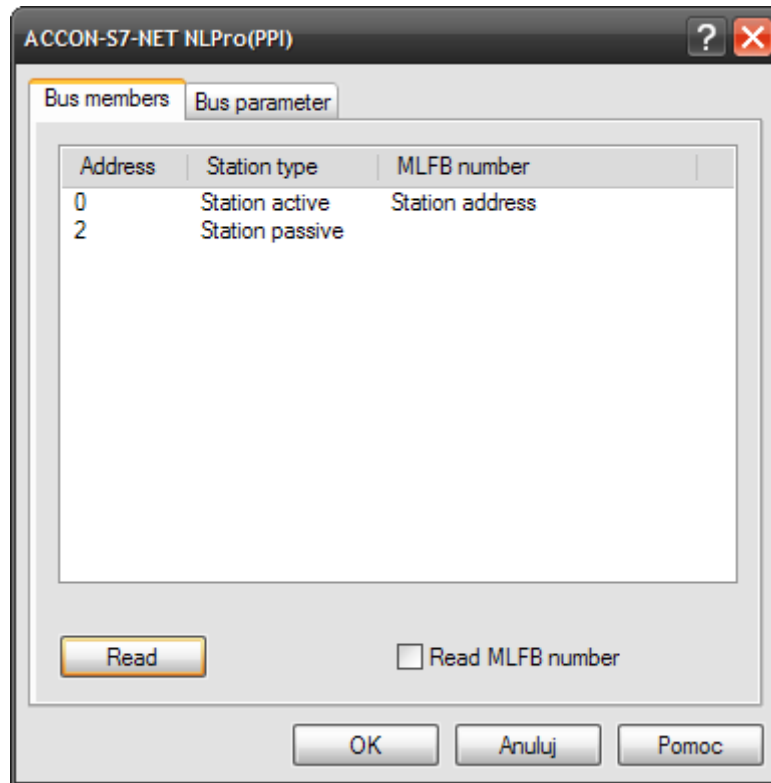


Rys. 12. Odczytanie urządzeń działających w sieci PPI.

Jak widać w naszej sieci są dwa urządzenia. Pod adresem 0 jest widoczny programator, czyli komputer z oprogramowaniem Step 7 Micro/WIN podłączony za pomocą interfejsu Accon.

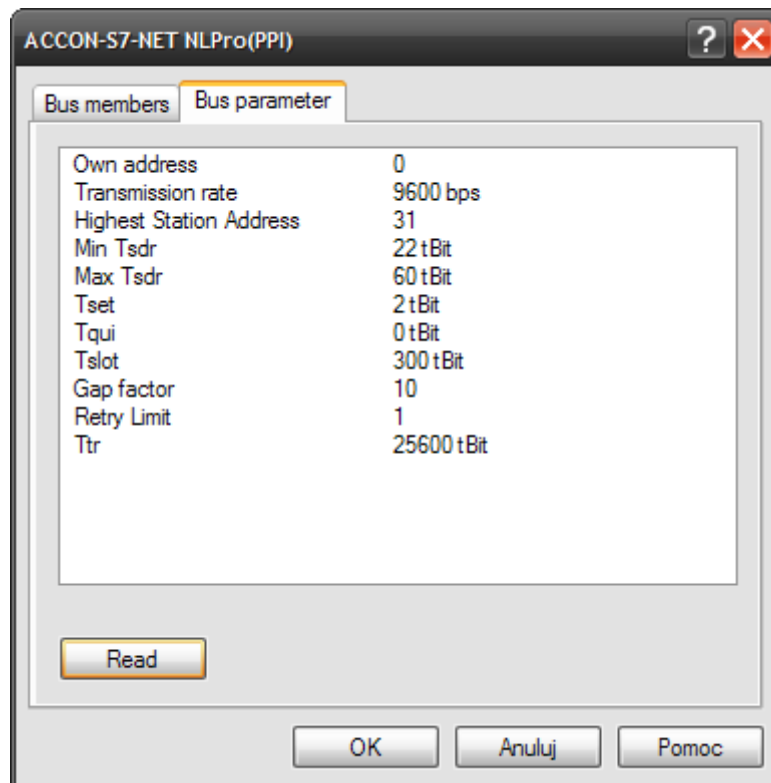
Adres 2 to sterownik S7-200.

Widać tutaj również typ podłączonej stacji aktywna/pasywna. Stacje aktywne to mastery sieci a pasywne to stacje slave.



Rys. 13. Urządzenia działające w sieci PPI.

Przechodzimy na zakładkę **Bus parameter** i odcytujemy parametry sieci. Widać tutaj prędkość transmisji, najwyższy adres możliwy do przydzielenia w sieci (ustawienie to zmieniamy w konfiguracji System Block S7-200) oraz inne parametry czasowe dla transmisji.



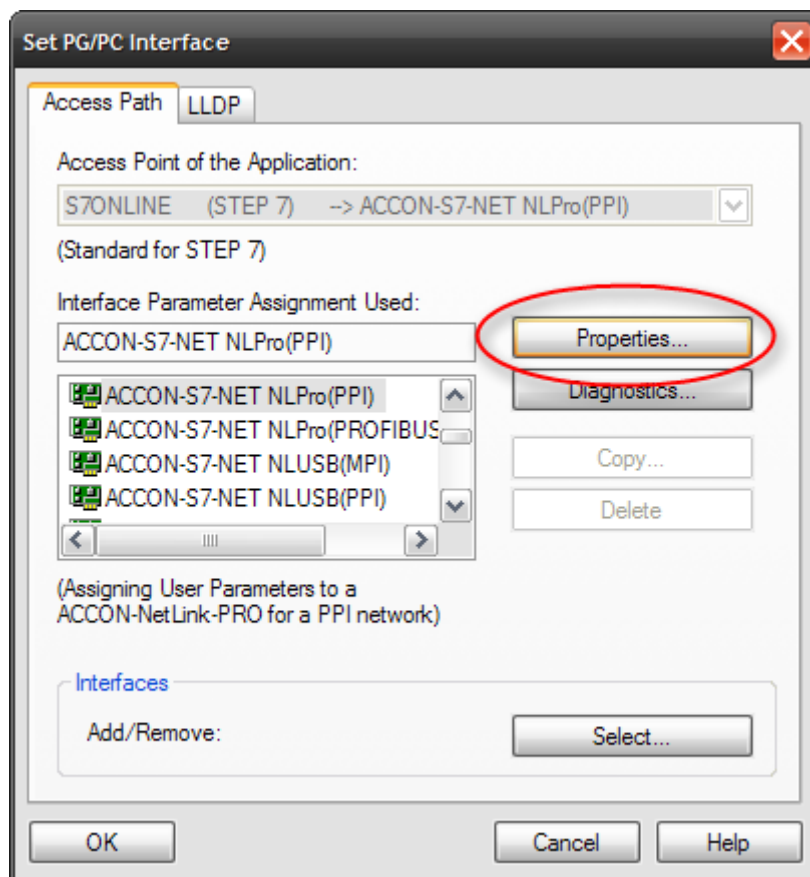
Rys. 14. Parametry sieci PPI.

Odczytując powyższe informacje sprawdziliśmy prawidłowość ustawień interfejsu. Jeżeli wystąpią problemy z odczytem, należy sprawdzić czy adres IP interfejsu jest prawidłowy (z tej samej podsieci) oraz czy ustawiona prędkość transmisji w sieci PPI jest taka sama jak ustawiona w konfiguracji sterownika w bloku **System block**.

Konfiguracja adresu IP interfejsu Accon NetLink Pro

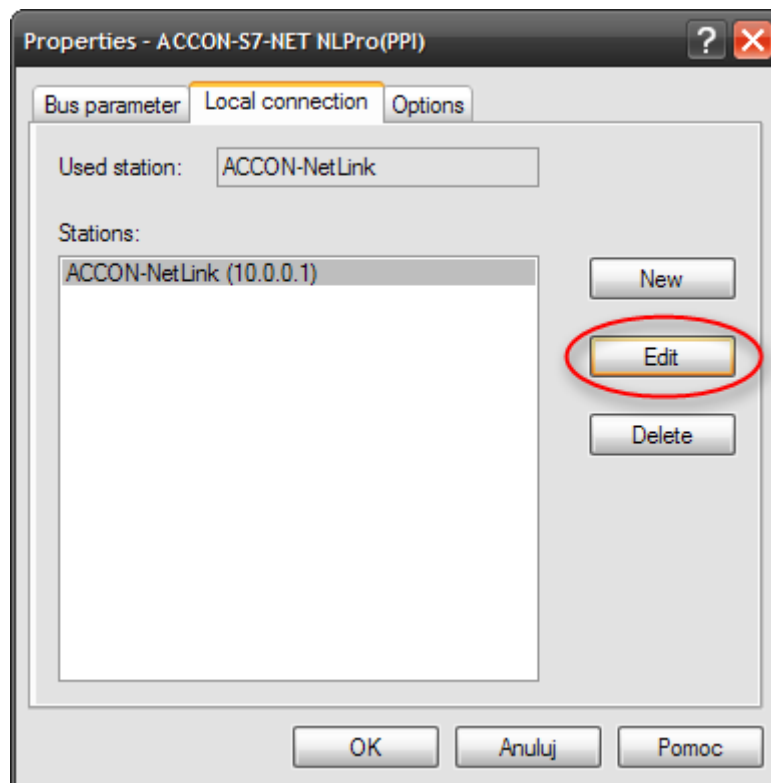
W ćwiczeniu wykorzystujemy interfejs Accon ze skonfigurowanym adresem 10.0.0.1, podłączony bezpośrednio do karty sieciowej komputera, jednak adres interfejsu możemy swobodnie zmieniać. Zmiana może być konieczna np. w sytuacji gdy do sieci Ethernet chcemy podłączyć więcej interfejsów lub też adres 10.0.0.1 jest już zajęty przez inne urządzenie w sieci.

W celu zmiany ustawień adresu IP przechodzimy do okna **Set PG/PC Interface**, następnie wybieramy driver interfejsu z listy i klikamy **Properties**.



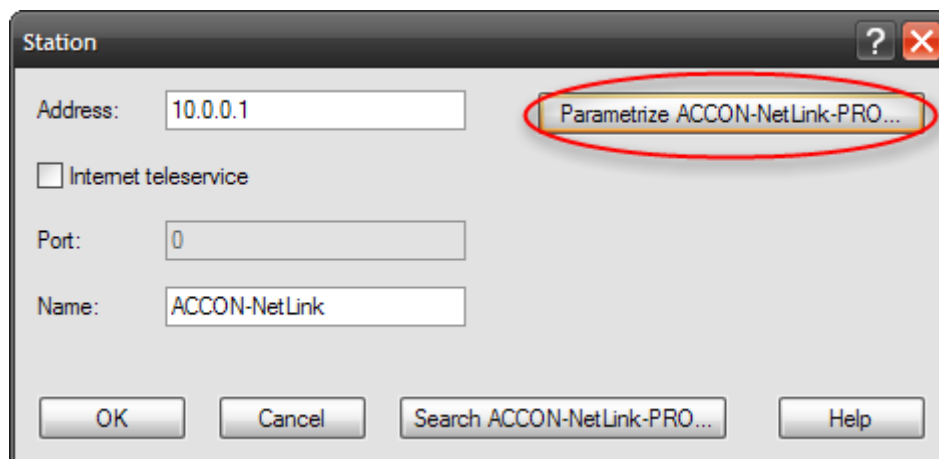
Rys. 15. Przejście do właściwości interfejsu Accon.

Wybieramy na zakładce **Local connection** skonfigurowaną stację, korzystając z interfejsu Accon, który chcemy skonfigurować i klikamy **Edit**.



Rys. 16. Wybór do edycji skonfigurowanej stacji.

W oknie z adresem IP stacji klikamy **Parametrize ACCON-NetLink-PRO**.

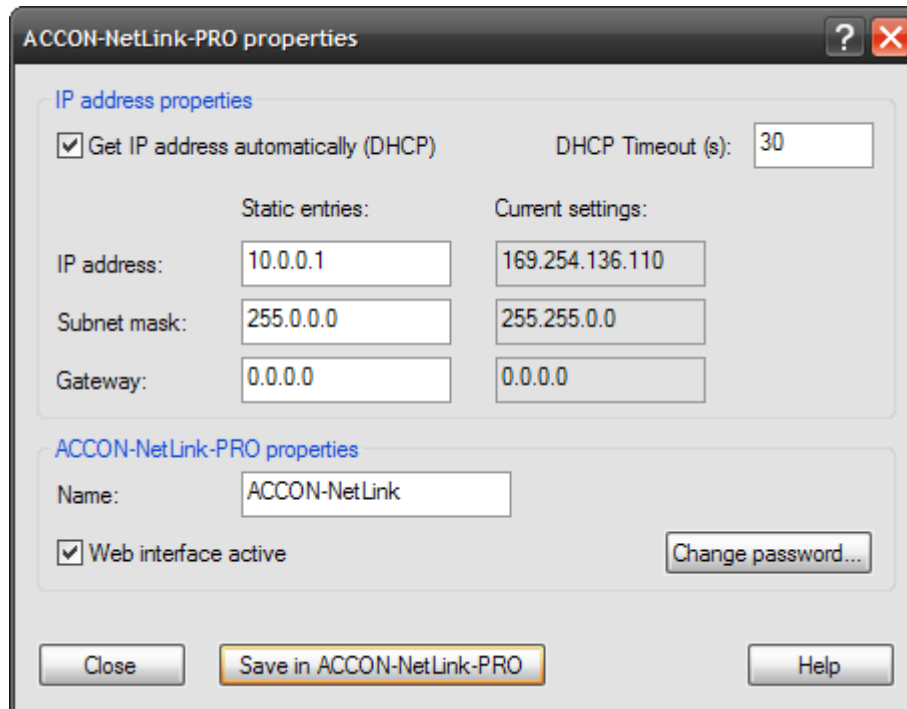


Rys. 17. Przejście do parametryzacji interfejsu.

W wyświetlonym oknie możemy ustawić adres IP pod jakim w sieci będzie widoczny interfejs. Określamy tu także maskę podsieci, bramę domyślną i włączamy/wyłączamy klienta DHCP na interfejsie.

Pozycja „Name” służy do określenia nazwy interfejsu widniejącej na liście stacji. W przypadku kilku podłączonych do różnych sterowników interfejsów, należy nazwać każdy z nich w celu możliwości rozróżnienia w oknie wyborze stacji.

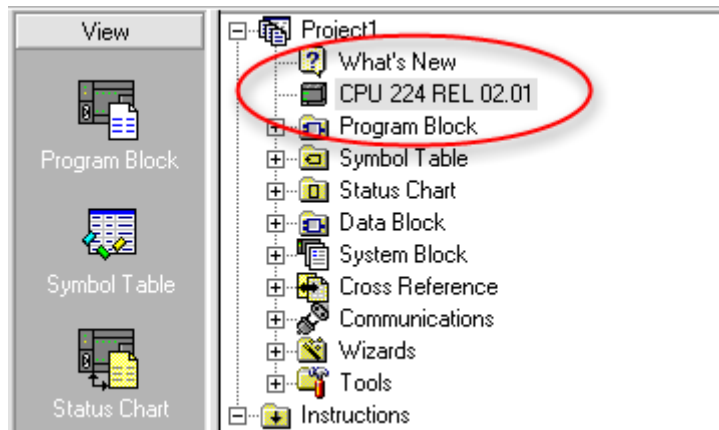
Zaznaczając opcję „Web interface active” uruchamiamy interfejs webowy dostępny przez przeglądarkę internetową po adresem IP interfejsu.



Rys. 18. Okno zmiany parametrów interfejsu Accon-NetLink-PRO.

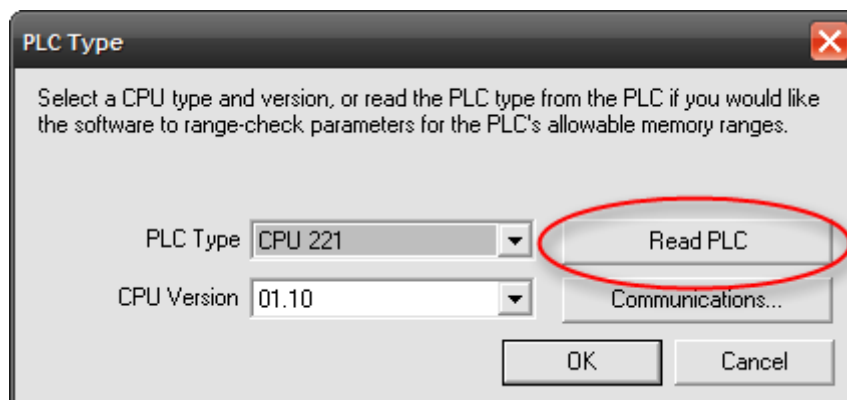
Wybór typu sterownika S7-200 i przypisanie go do projektu

Po skonfigurowaniu połączenia ze sterownikiem przechodzimy do głównego okna programu STEP7-Micro/WIN w celu ustawienia typu sterownika na którym będziemy pracować. Klikamy dwukrotnie na nazwie sterownika w środkowym oknie edytora projektu.



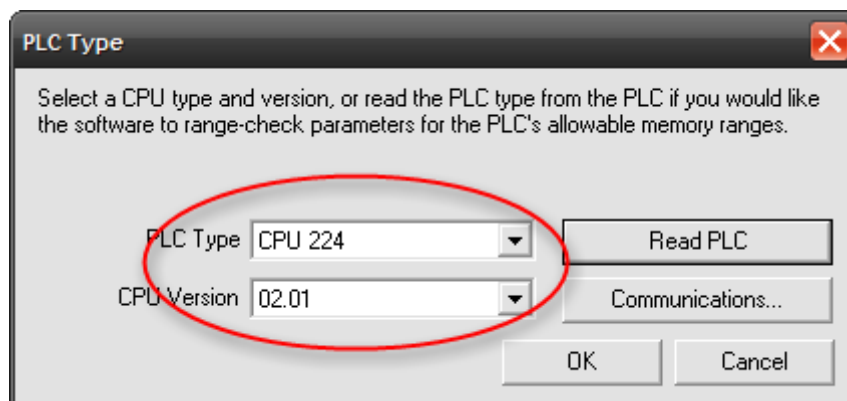
Rys. 19. Konfiguracja typu sterownika S7-200.

Aby automatycznie odczytać typ i wersję podłączonego sterownika klikamy Read PLC.



Rys. 20. Odczytanie typu podłączonego sterownika.

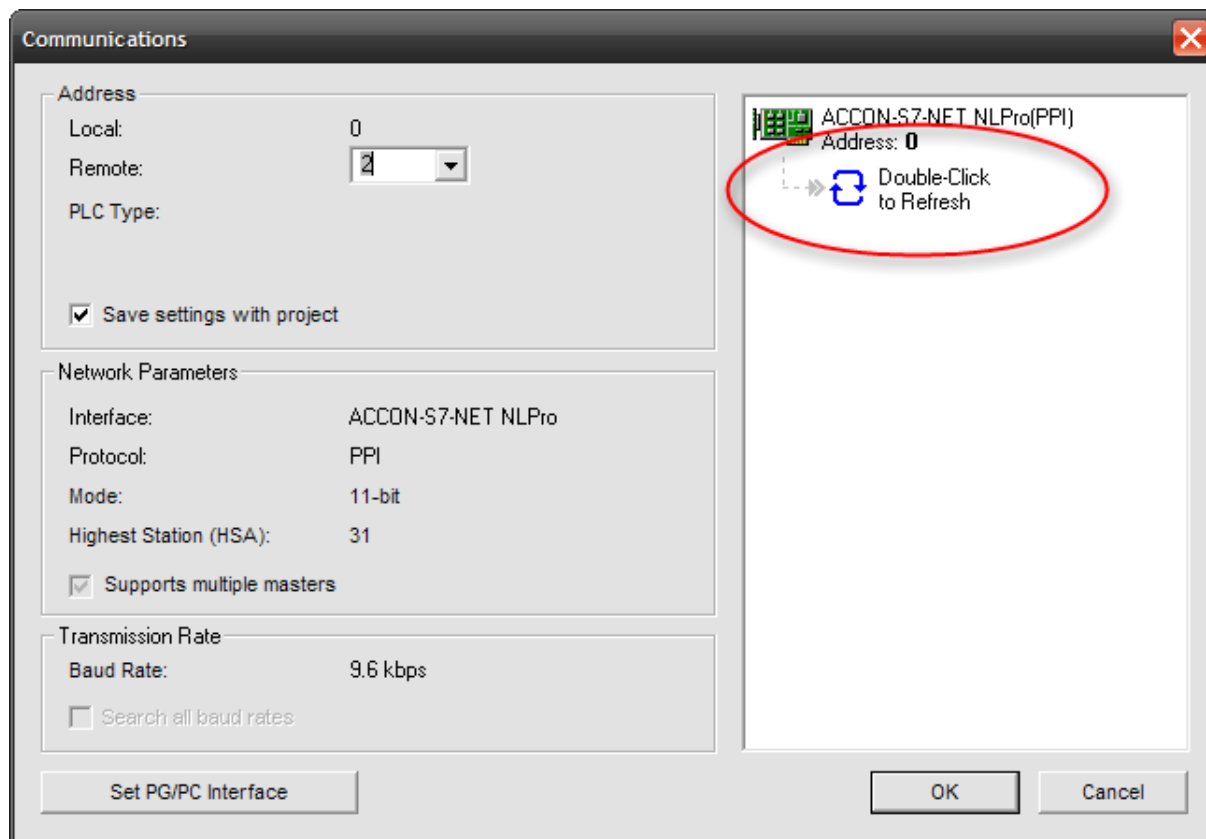
Typ sterownika zostanie odczytany. Klikamy przycisk **Communications**.



Rys. 21. Wyniki rozpoznawania podłączonego sterownika.

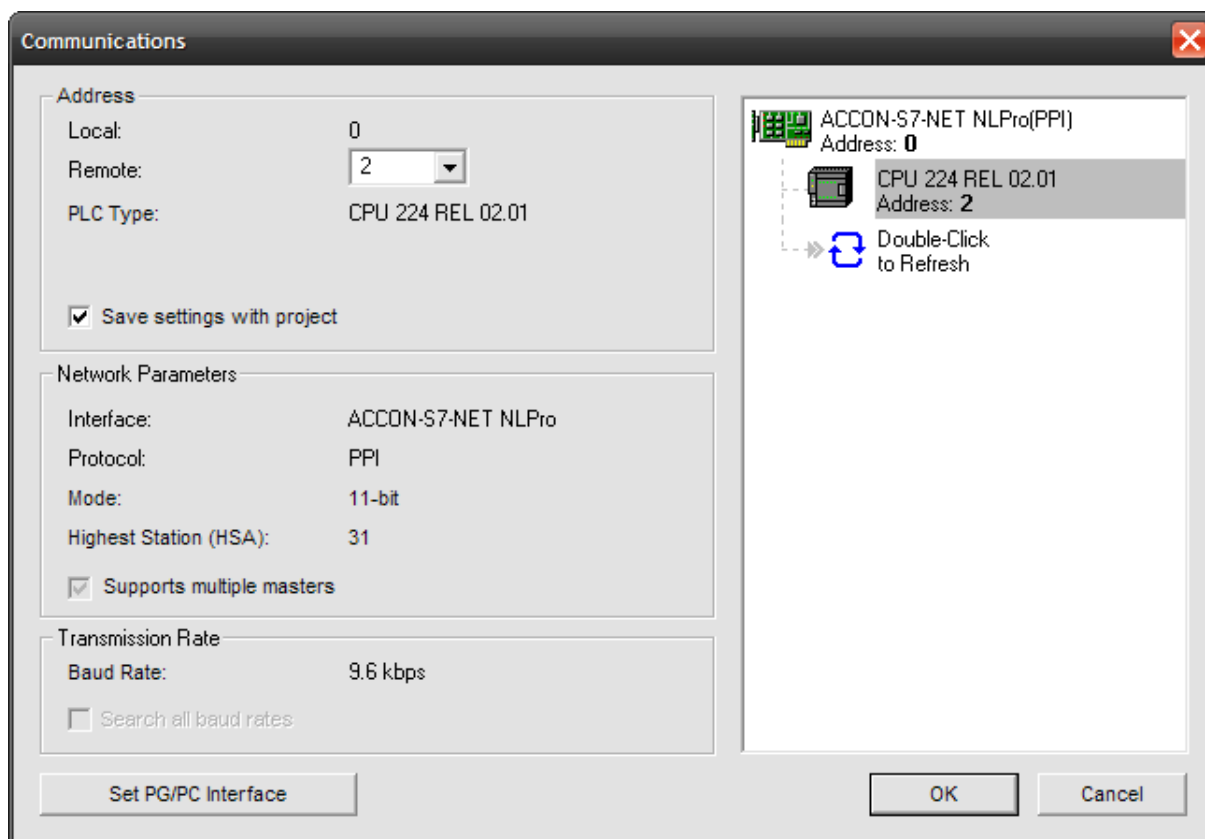
Możemy teraz wyświetlić wszystkie sterowniki dostępne w podłączonej sieci PPI oraz wybrać z wyświetlonej listy sterownik dla którego piszemy program.

Klikamy dwukrotnie na zaznaczonej ikonie strzałek aby odczytać dostępne w sieci sterowniki S7-200.



Rys. 22. Sprawdzenie komunikacji ze sterownikiem.

W sieci znaleziono jeden sterownik dostępny pod adresem 2, wybieramy ten adres z listy **Remote** oraz zaznaczamy ptaszkiem pole „**Save settings with Project**” i klikamy OK.

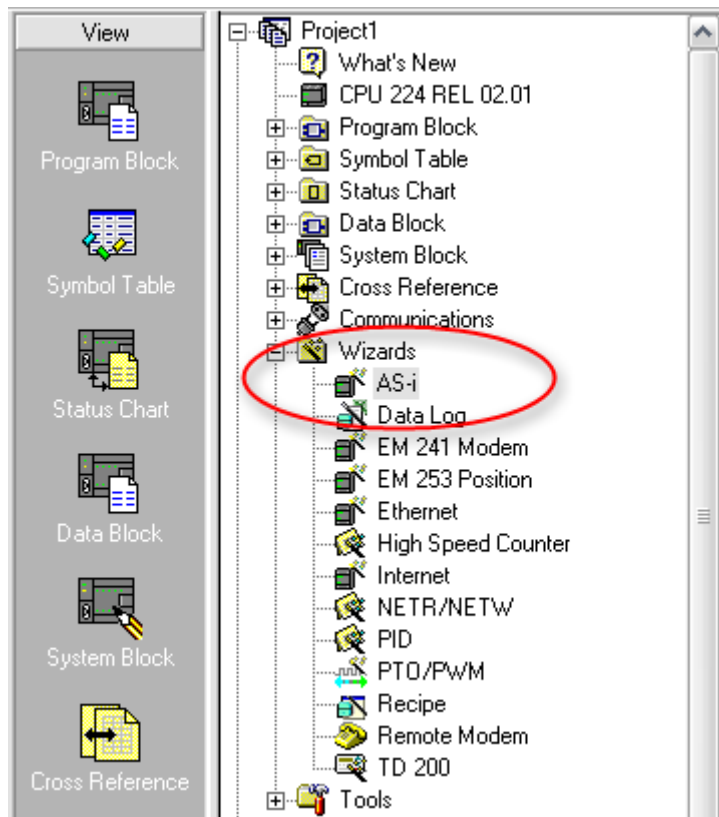


Rys. 23. Wybór podłączonego sterownika i przypisanie go do projektu.

Zakończyliśmy konfigurację połączenia ze sterownikiem, wybraliśmy w projekcie sterownik dla którego piszemy program. Możemy rozpocząć przystąpić do konfiguracji sieci AS-i ze sterownikiem S7-200 w roli mastera sieci.

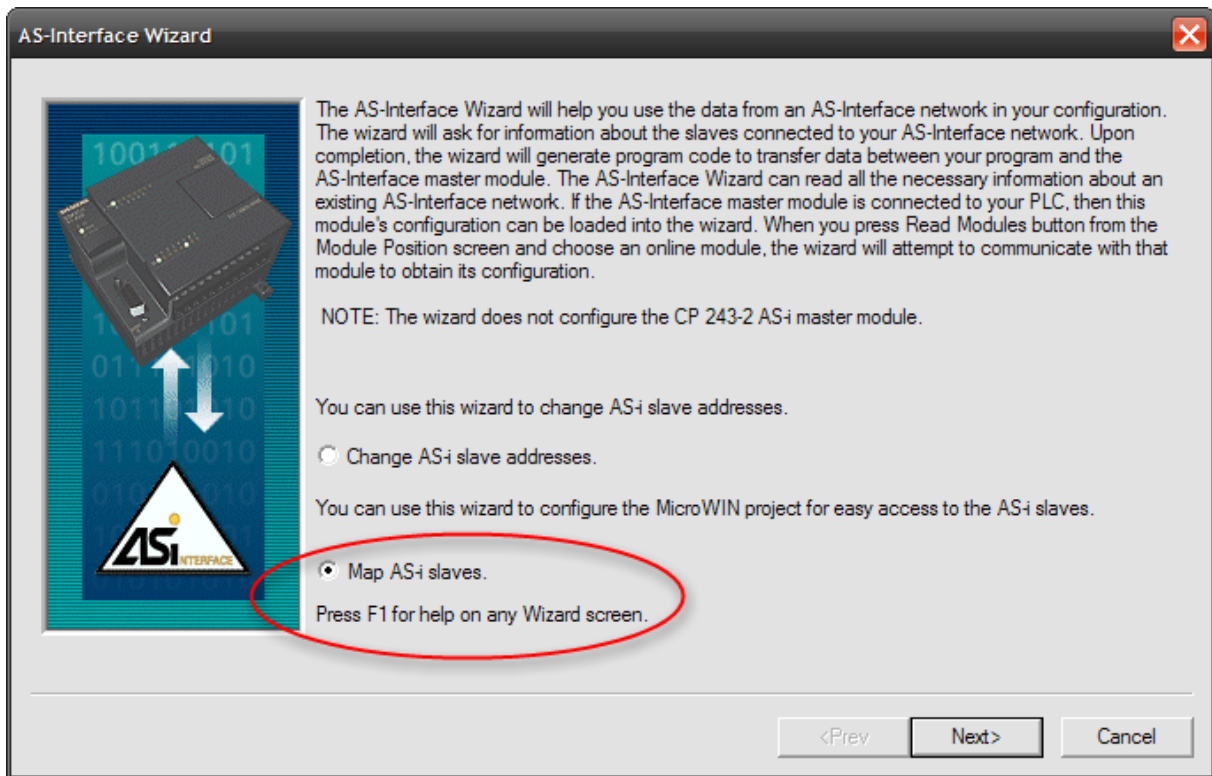
Konfiguracja sterownika S7-200 z modulem CP 243-2 jako mastera sieci AS-I

Po ustawieniu w projekcie komunikacji ze sterownikiem przystąpimy do skonfigurowania sterownika S7-200 jako mastera sieci AS-I. W tym celu w środkowej części okna projektu odnajdujemy katalog **Wizards** i po rozwinięciu go klikamy dwukrotnie na ikonie **AS-i**.



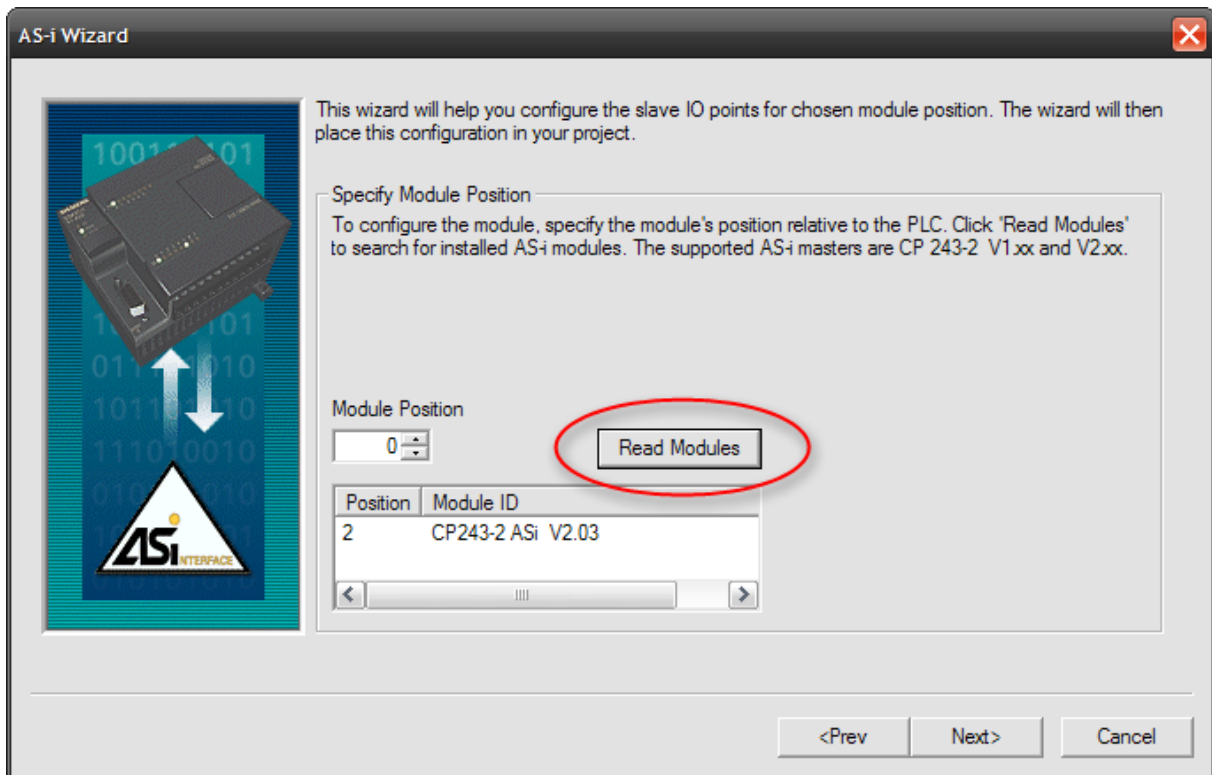
Rys. 24. Uruchomienie kreatora sieci AS-i.

W kreatorze który zostanie uruchomiony wybieramy opcję **Map AS-i slaves**, aby wyszukać podłączone stacje AS-i slave (Siemens Logo) i klikamy **Next**,



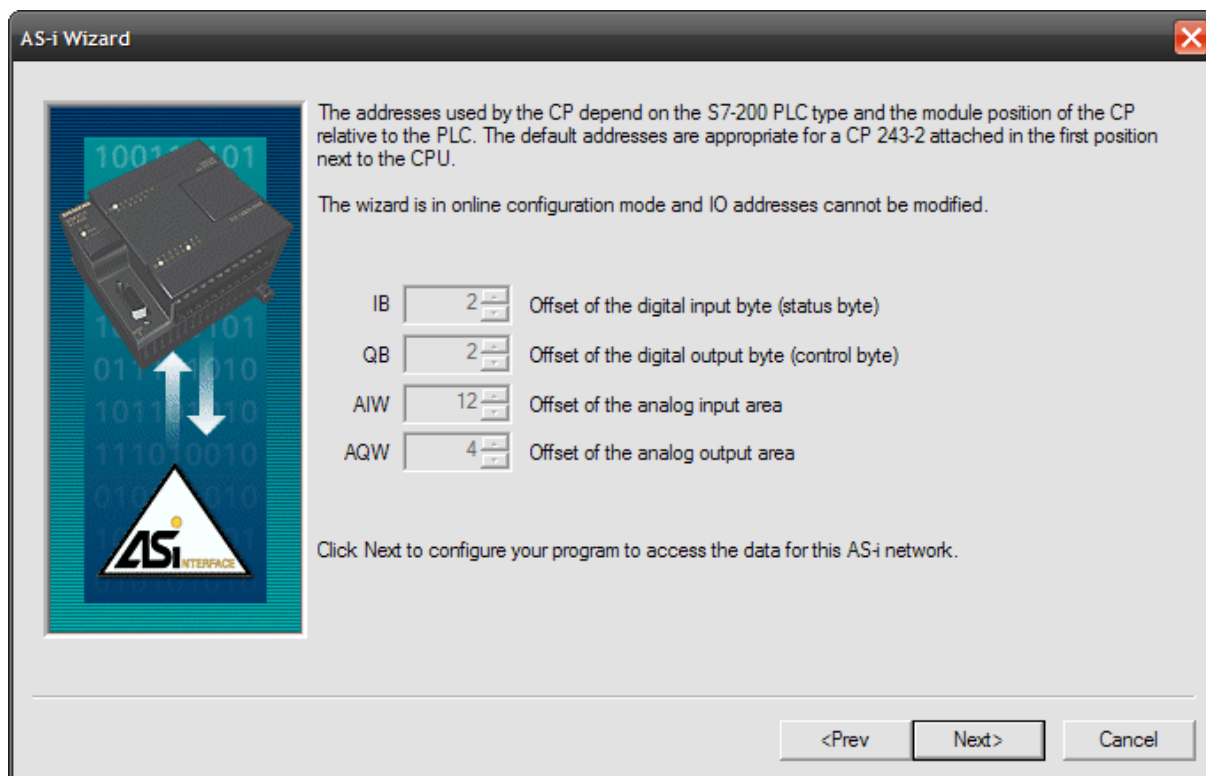
Rys. 25. Konfiguracja sieci AS-i - krok 1

Klikamy przycisk **Read Modules** aby odnaleźć moduły AS-i master podłączone do sterownika, program powinien odnaleźć moduł CP243-2. Klikamy dwukrotnie na odnalezionym module aby jego adres pojawił się w polu **Module Position**, a następnie klikamy **Next**.



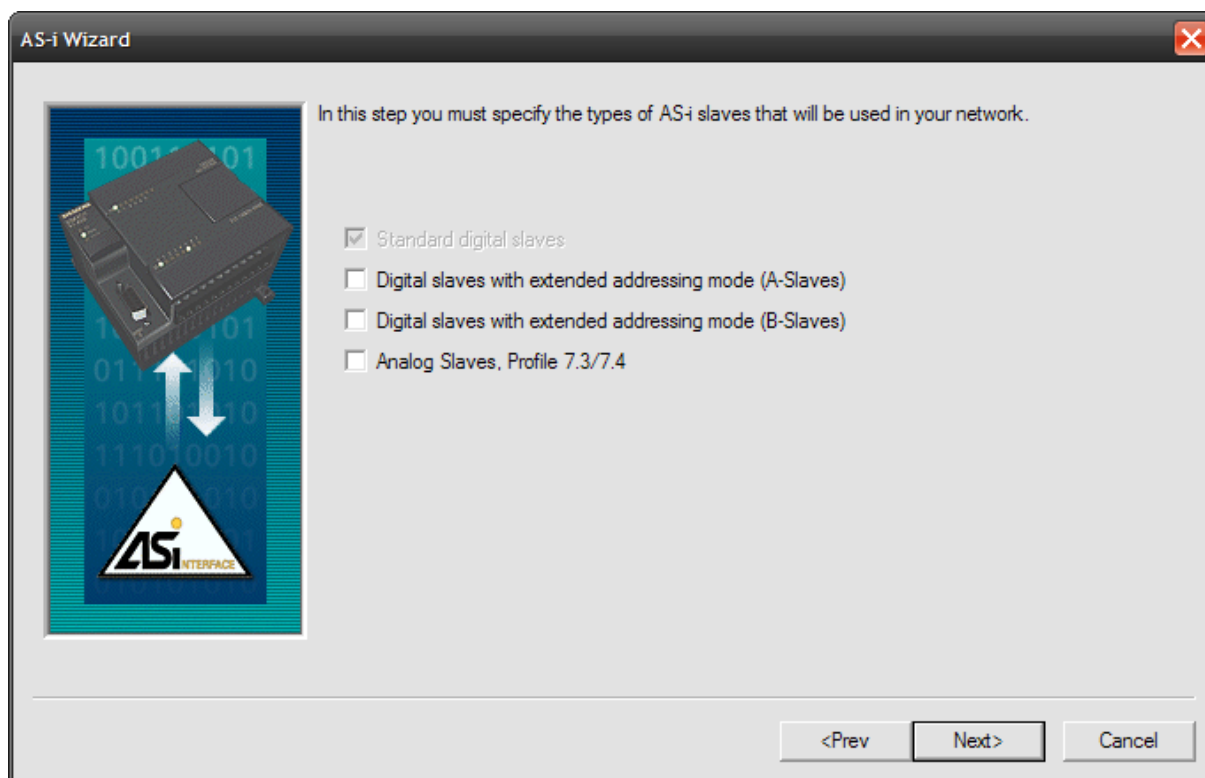
Rys. 26. Konfiguracja sieci AS-i - krok 2.

Ponieważ wskazaliśmy w poprzednim oknie pracujący aktualnie procesor komunikacyjny CP-243-2, kreator odczytał jego ustawienia obszarów pamięci IO w trybie **online configuration mode**, potwierdzamy wyświetlone wartości klikając **Next**,



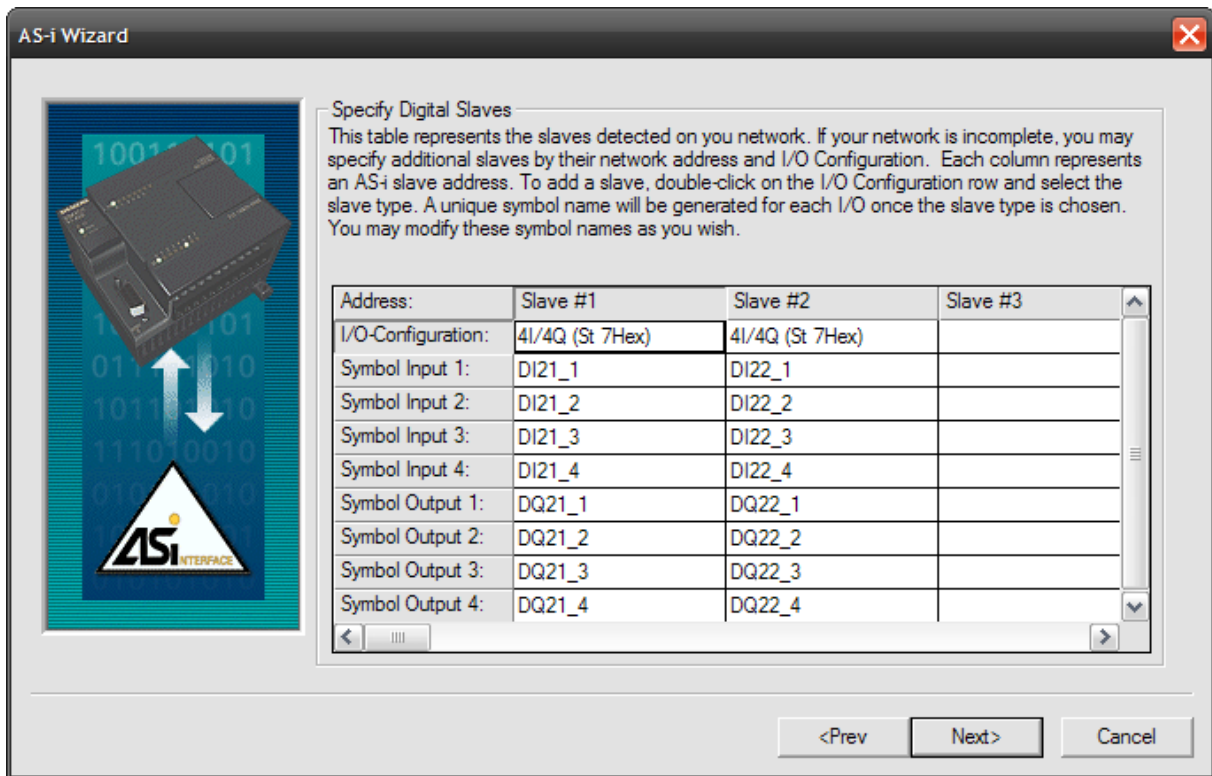
Rys. 27. Konfiguracja sieci AS-i - krok 3

A następnym kroku określamy typ urządzeń slave AS-i pracujących w naszej sieci. Pozostawiamy domyślne ustawienia i klikamy **Next**,



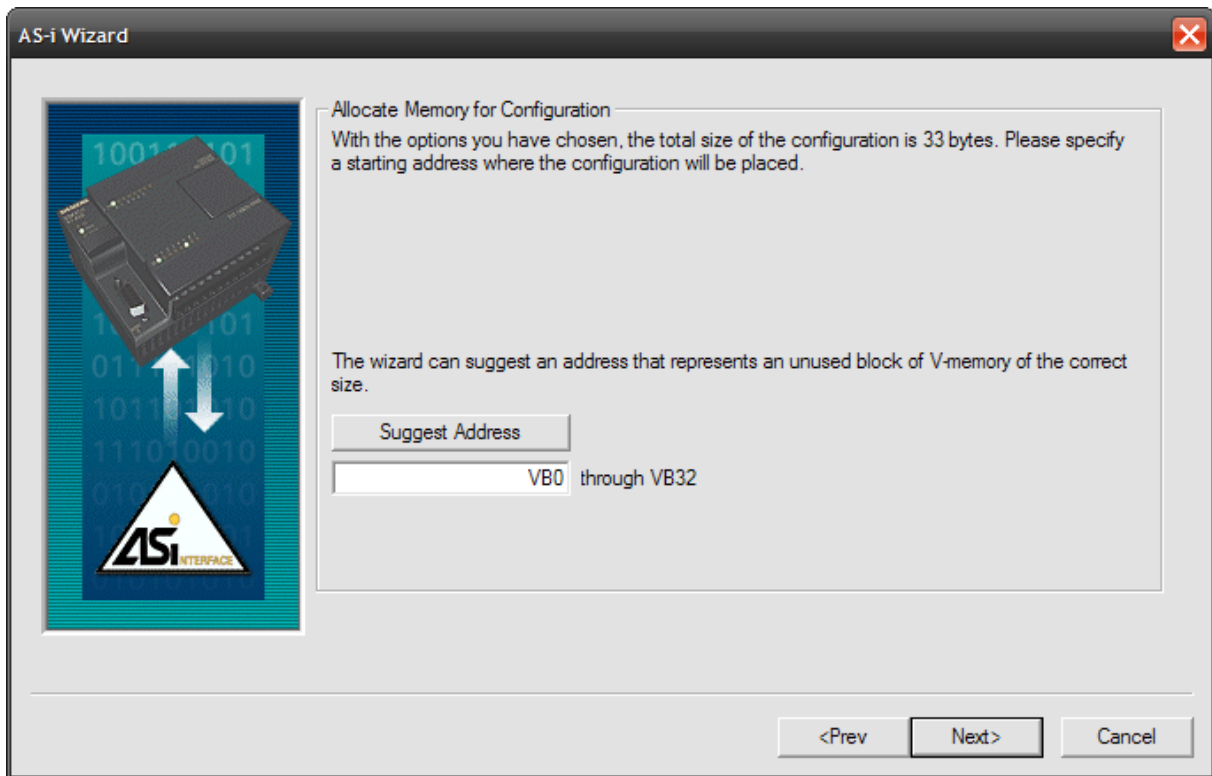
Rys. 28. Konfiguracja sieci AS-i - krok 4

Kreator wyświetli proponowaną konfigurację adresów wejść/wyjść modułów slave AS-i w formie tablicy symboli (nazw zmiennych). Klikamy **Next**.



Rys. 29. Konfiguracja sieci AS-i - krok 5 - tablica symboli.

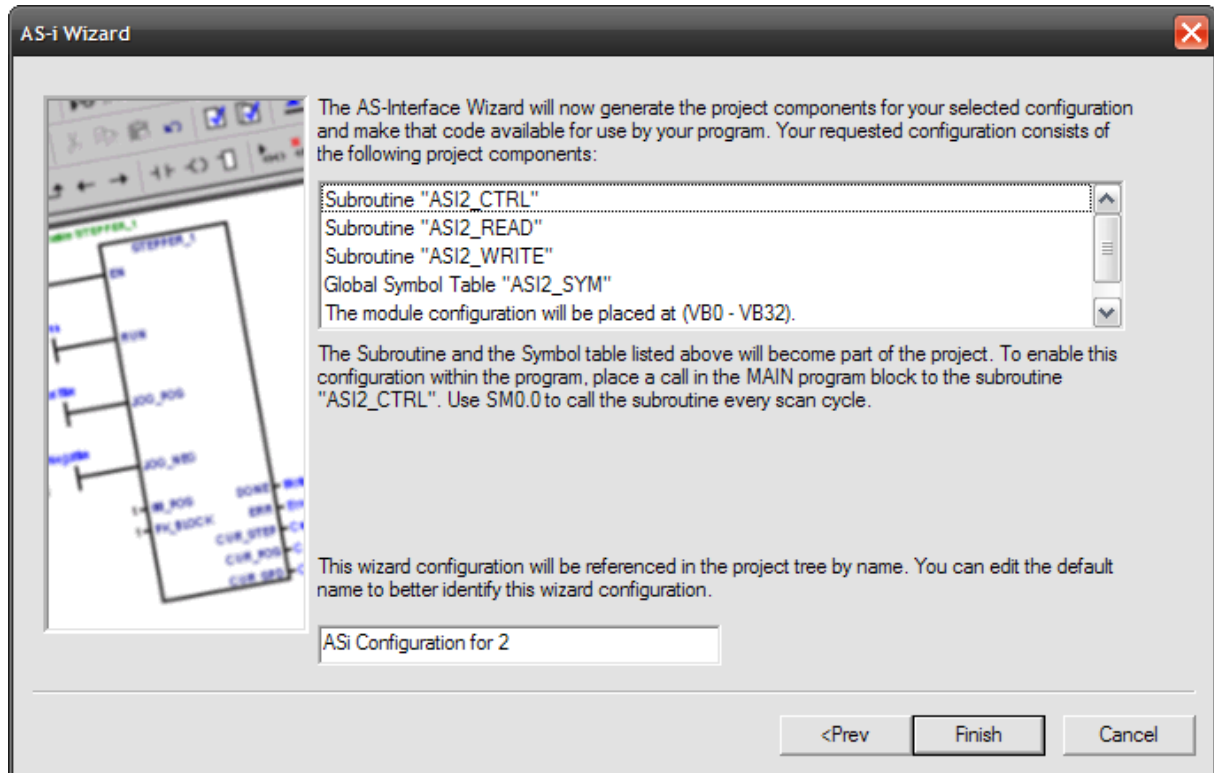
Teraz możemy wybrać adres od jakiego w pamięci S7-200 zostanie zapisana konfiguracja sieci AS-i. Zostawiamy domyślny przydział i klikamy **Next**.



Rys. 30. Konfiguracja sieci AS-i - krok 6 - adres pamięci dla konfiguracji.

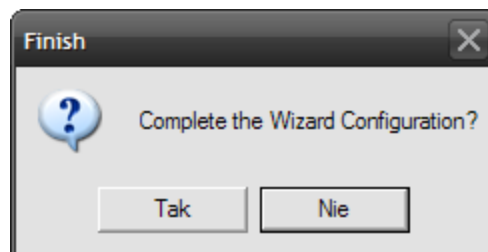
Kreator poinformuje nas o treści wygenerowania komponentów programowych niezbędnych do wymiany danych z siecią AS-i. Jak widać wygenerowane zostaną trzy podprogramy (subroutines) odpowiedzialne za kontrolę pracy sieci, odczyt oraz zapis, a także jedna tablica symboli, którą widzieliśmy krok wcześniej. Rozmiar całej konfiguracji wynosi 33 bajty (VB0-VB32).

Klikamy **Finish**.



Rys. 31. Konfiguracja sieci AS-i - krok 7 - podsumowanie.

Potwierdzamy chęć zakończenia konfiguracji, klikamy **OK**.



Rys. 32. Konfiguracja sieci AS-i - krok 8 - zakończenie konfiguracji.

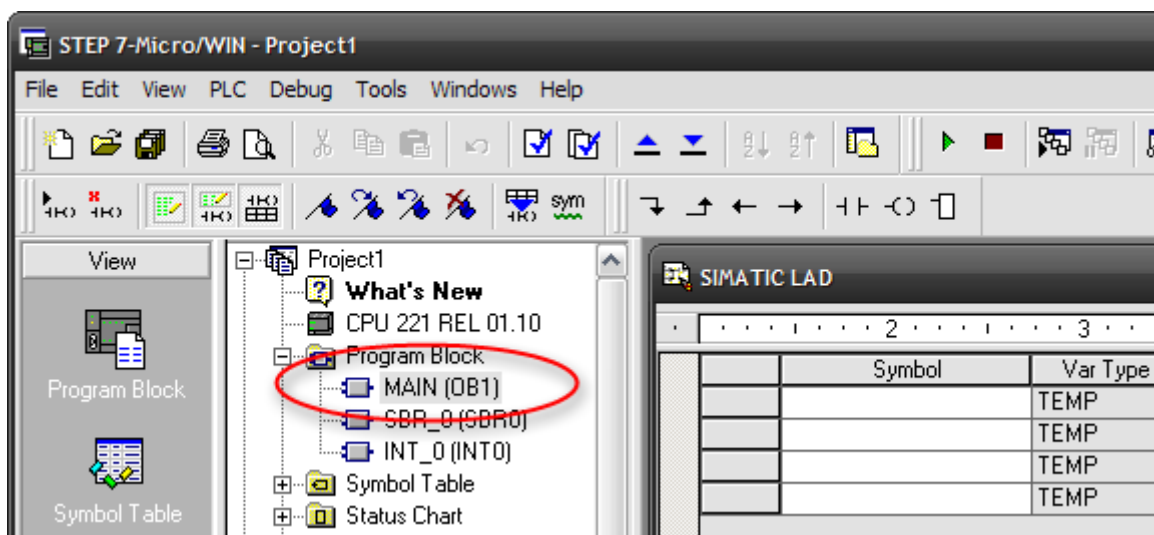
Tworzymy prosty program do przetestowania komunikacji w sieci AS-i

Napiżemy prosty program do przetestowania komunikacji w sieci AS-i. Zadaniem programu będzie odczytanie stanu wejścia cyfrowego sterownika S7-200, przepisanie tego stanu do bufora komunikacji AS-i (wirtualnego wyjścia modułu AS-i) a następnie przesłanie go przez sieć do sterownika LOGO. Sterownik LOGO odczyta przesłaną wartość i przepisze ją na swoje wyjście fizyczne.

Komunikacja w drugą stronę (tj. ze sterownika LOGO do S7-200) będzie analogicznie polegać na odczytaniu stanu wejścia cyfrowego w LOGO, następnie przepisaniu stanu do bufora komunikacji (wirtualnego wyjścia modułu AS-i podłączonego do LOGO) i przesłaniu do sterownika S7-200. Sterownik S7-200 odczyta ze swojego bufora komunikacji (wirtualnego wejścia) stan tego wejścia i przepisze go na swoje wyjście.

Program dla sterownika S7-200



















Przechodzimy do bloku programowego **main** w naszym projekcie i klikamy na nim dwukrotnie.



Rys. 33. Przejście do edycji głównego bloku programu.

Skorzystamy teraz ze skonfigurowanych przez kreator zmiennych (symboli) umożliwiających komunikację z dwoma sterownikami LOGO działającymi w sieci AS-i. W naszej sieci są dwa sterowniki LOGO pracujące w trybie slave oraz sterownik S7-200 jako master.

Adresy nadane przez kreator w sterowniku S7-200 dla wejść/wyjść urządzeń slave przedstawiają się następująco:

			Symbol	Address	Comment
1			DI21_1	V20.0	Symbol Input 1:Slave 1 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
2			DI21_2	V20.1	Symbol Input 2:Slave 1 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
3			DI21_3	V20.2	Symbol Input 3:Slave 1 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
4			DI21_4	V20.3	Symbol Input 4:Slave 1 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
5			DQ21_1	V36.0	Symbol Output 1:Slave 1 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
6			DQ21_2	V36.1	Symbol Output 2:Slave 1 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
7			DQ21_3	V36.2	Symbol Output 3:Slave 1 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
8			DQ21_4	V36.3	Symbol Output 4:Slave 1 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
9			DI22_1	V21.4	Symbol Input 1:Slave 2 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
10			DI22_2	V21.5	Symbol Input 2:Slave 2 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
11			DI22_3	V21.6	Symbol Input 3:Slave 2 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
12			DI22_4	V21.7	Symbol Input 4:Slave 2 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
13			DQ22_1	V37.4	Symbol Output 1:Slave 2 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
14			DQ22_2	V37.5	Symbol Output 2:Slave 2 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
15			DQ22_3	V37.6	Symbol Output 3:Slave 2 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))
16			DQ22_4	V37.7	Symbol Output 4:Slave 2 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))

Rys. 34. Tabela symboli utworzona przez kreator sieci AS-i.

Struktura symbolu nadanego przez kreator jest następująca:

DI21_1 lub **DQ21_1**

DI – wejście cyfrowe lub **DQ** – wyjście cyfrowe,

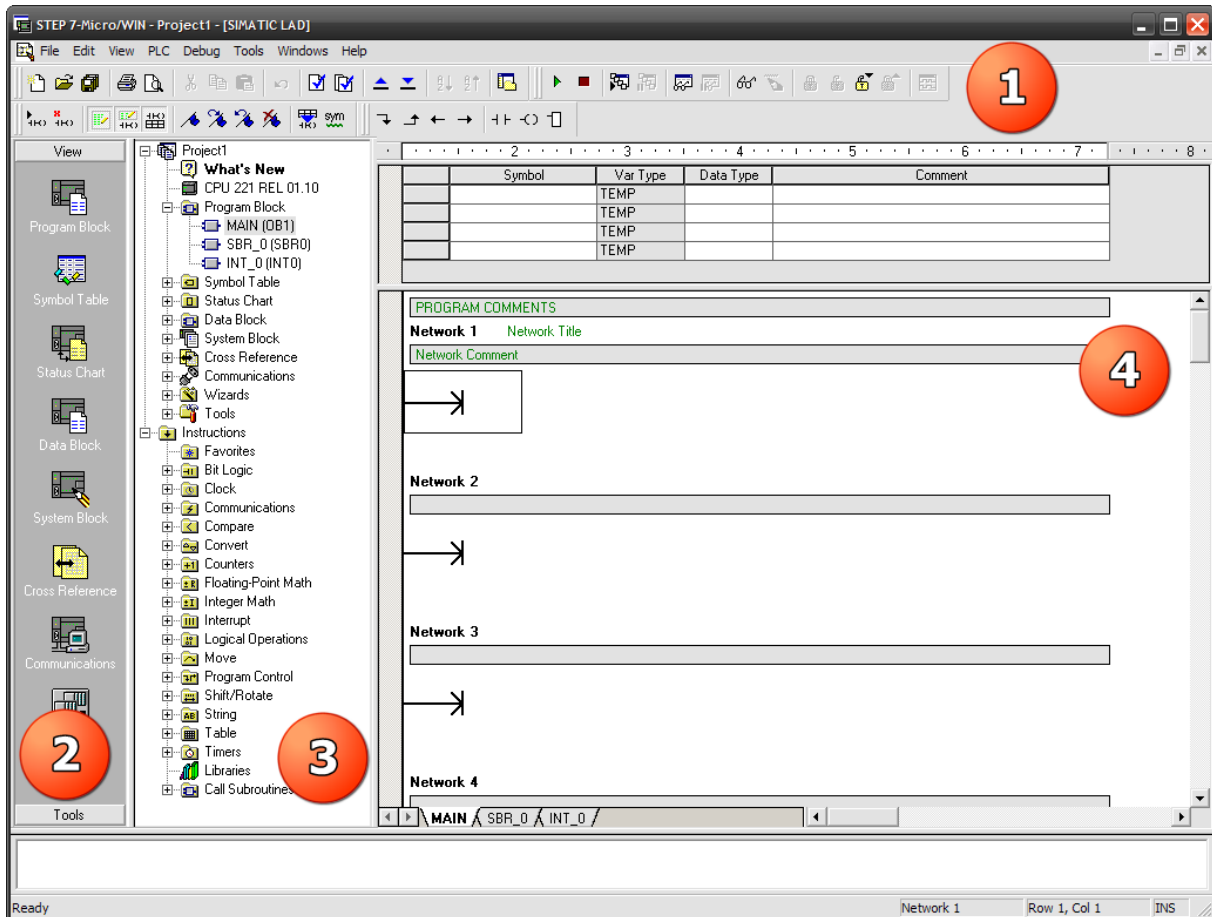
2 – pozycja modułu AS-i master, w naszym przypadku mamy jeden moduł na pozycji 2,

1 – numer stacji slave,

1 – numer wejścia w stacji slave.

Okno edytora programowego, które się otworzy jest podzielone na kilka części (rys. 34):

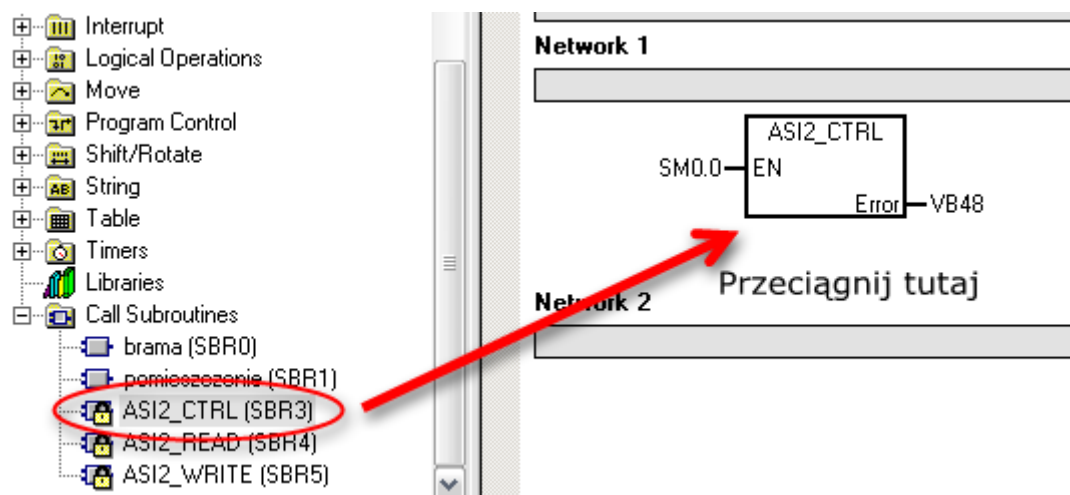
1. Paski narzędzi – standard, debug, common, instruction,
2. Pasek nawigacyjny,
3. Drzewo projektu, drzewo instrukcji programowych,
4. Okno edytora programu – kod programu jest podzielony dla porządku na segmenty (tzw. networki).



Rys. 35. Komponenty okna programu Step7 Micro/WIN.

Pierwszym krokiem do skorzystania z dostępu do urządzeń w sieci AS-i jest wywołanie w głównym bloku programowym podprogramu ASI2_CTRL, odpowiedzialnego za zarządzanie komunikacją.

W tym celu przeciągamy z gałęzi **Call Subroutines** ten bloczek na pierwszy Network w naszym edytorze.



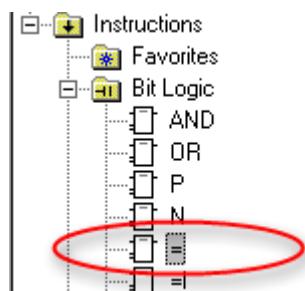
Rys. 36. Wykorzystanie bloku ASI2_CTRL.

Aby zapewnić wywoływanie tego podprogramu w każdym cyklu sterownika skorzystamy ze specjalnego bitu SM0.0, który ma zawsze wartość 1. Wpisujemy adres tego bitu przy nóżce EN (Enable). Podajemy również jako bajt adres pod jaki ma być zapisany ewentualny błąd komunikacji np. VB48 (nóżka Error).



Rys. 37. Blok kontrolujący pracę AS-i dodany do projektu.

W następnym kroku przepiszemy stan wejścia I0.0 do wirtualnego wyjścia AS-i DQ22_1, czyli zgodnie z naszą tablicą symboli na wyjście nr 1 slave'a drugiego (rys. 39, Network 2).



Następnie odczytamy stan wirtualnego wejścia AS-i DI22_1 i przepiszemy go na wyjście sterownika Q0.0 (rys. 39, Network 3).

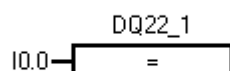
Do przepisywania stanów binarnych korzystamy z bloczka Output.

Rys. 38. Bloczek output.

Nasz program wygląda teraz tak:

Network 2

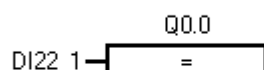
Przepisanie wejścia I0.0 sterownika S7-200 na wirtualne wyjście modułu AS-i (DQ22_1)



Symbol	Address	Comment
DQ22_1	V17.4	Symbol Output 1:Slave 2 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))

Network 3

Przepisanie wirtualnego wejścia z modułu AS-i (DI22_1) na wyjście sterownika S7-200 Q0.0




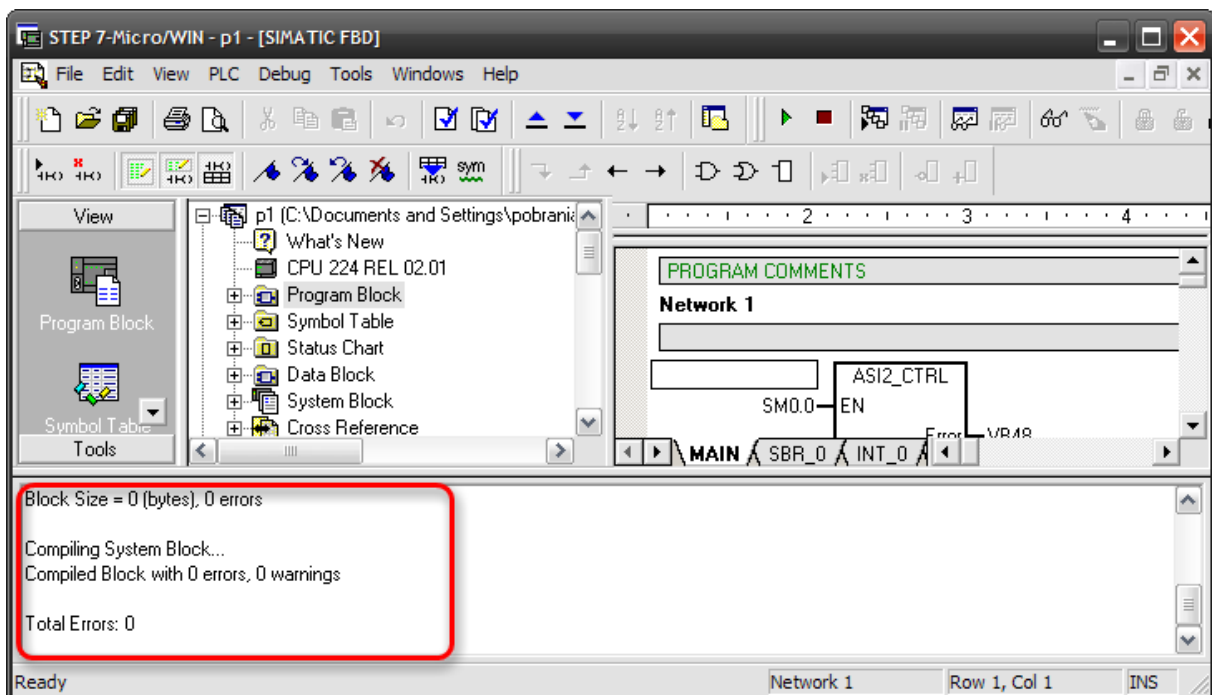
Symbol	Address	Comment
DI22_1	V1.4	Symbol Input 1:Slave 2 - Digital (4I/4Q (St 7Hex))

Rys. 39. Zawartość przykładowego programu.

Na tym zakończyliśmy tworzenie pierwszego programu dla sterownika S7-200 korzystającego z komunikacji AS-i. Prześliśmy teraz program do sterownika.

Przesłanie programu do sterownika

Przed przesłaniem programu do sterownika skompilujemy go aby sprawdzić czy w programie nie ma błędów. Wybieramy w tym celu ikonę  z górnego paska narzędzi. W dolnej części okna programu wyświetli się wynik kompilacji. Jeżeli program skompilował się prawidłowo i nie ma żadnych błędów możemy przystąpić do przesłania programu.



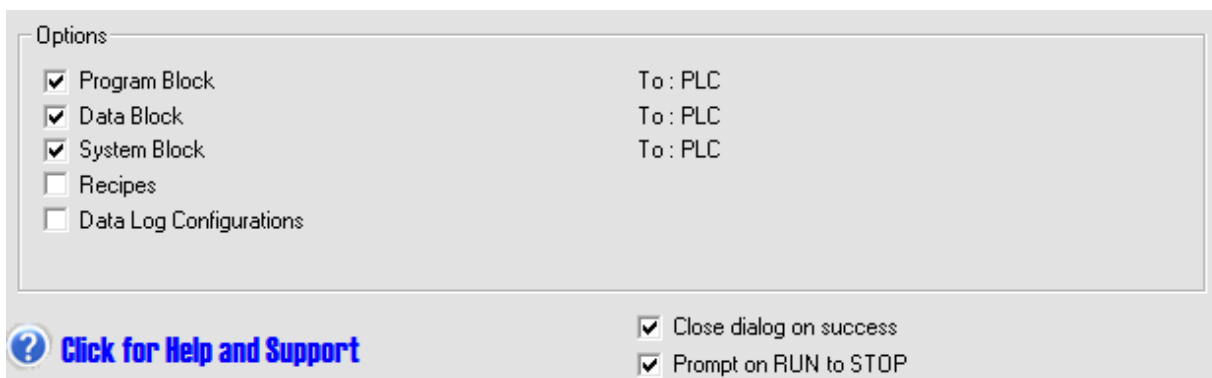
Rys. 40. Kompilacja programu.

Wybieramy ikonę **Download** z górnego paska narzędzi.



Rys. 41. Pasek narzędzi - przesłanie programu do sterownika.

W oknie, które się otworzy wybieramy bloki, które chcemy przesłać i wysyłamy program do sterownika.



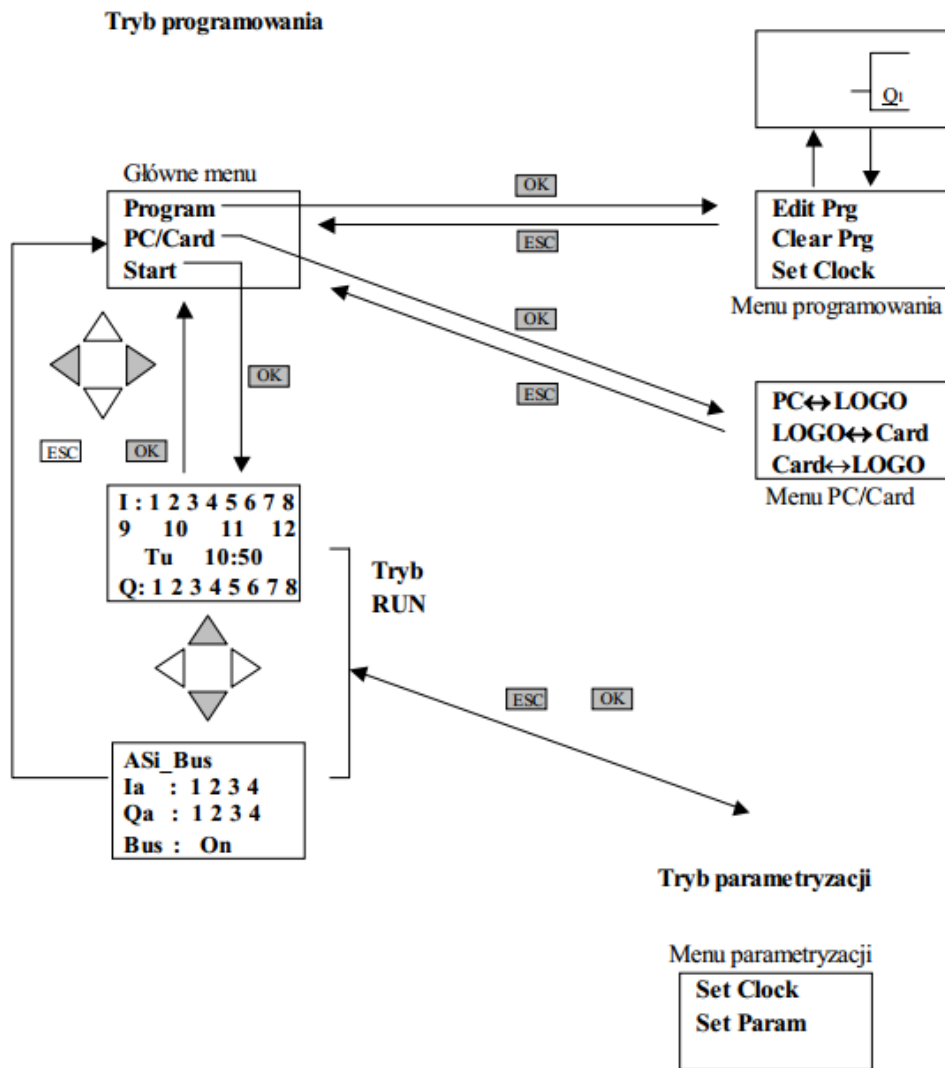
Rys. 42. Wybór bloków do przesłania.

Po przesłaniu programu program zapyta czy uruchomić sterownik. Potwierdzamy.

Program dla sterownika LOGO

Po przesłaniu programu do sterownika S7-200 należy jeszcze analogicznie przepisać wejścia z/do bufora komunikacji w sterowniku LOGO.

W przypadku tak prostego programu wykorzystamy możliwość wprowadzenia programu LOGO bezpośrednio z klawiatury sterownika. Struktura menu sterownika LOGO przedstawia się następująco:



Rys. 43. Struktura menu sterownika LOGO.

Przy zatrzymanej pracy sterownika przechodzimy do menu **Edit Prg**.

W języku drabinkowym lub FBD należy napisać program który:

- Przepisze wejście sterownika I1 na wyjście AS-i Q5,
- Przepisze wejście AS-i I9 na wyjście sterownika Q1.

W sterownikach LOGO z modułem AS-i wejścia wirtualne oznaczone są I9 – I12 natomiast wyjścia Q5 – Q8.

Test komunikacji

Po wgraniu programów do obu sterowników sprawdzamy działanie komunikacji:

- Załącz przełącznik **I0.0 na sterowniku S7-200** – powinna zapalić się dioda sygnalizująca stan wysoki przy wyjściu **Q1 sterownika LOGO!**,
- Załącz przełącznik **I1 na sterowniku LOGO!** - powinna zapalić się dioda sygnalizująca stan wysoki przy wyjściu **Q0.0 sterownika S7-200**.

Jeżeli system działa w opisany sposób, sieć AS-I jest skonfigurowana poprawnie.