

## Spis treści

1.	Opis zagadnienia.....	2
2.	Komunikacja MODBUS TCP .....	3
3.	Ustawienie adresu IP panela .....	4
4.	Konfiguracja panela operatorskiego XP .....	5
4.1.	Nowy projekt .....	5
4.2.	Przygotowanie projektu .....	6
4.3.	Zapis programu do panela.....	8
5.	Konfiguracja sterownika PLC – S7-1200 .....	9
5.1.	Nowy projekt.....	9
5.2.	Konfiguracja – „MB_CLIENT” .....	11
5.3.	Wyjaśnienie parametrów wejściowych „MB_CLIENT” .....	13
5.4.	Zakres adresów.....	13
5.5.	Wartość „STATUS” dla „MB_CLIENT” .....	14
6.	Wartość „STATUS” dla „MB_CLIENT” .....	15
6.1.	Konfiguracja.....	15
6.2.	Wartość „STATUS” dla „MB_SERVER” .....	16

## 1. Opis zagadnienia

W tym dokumencie zostanie opisana konfiguracja panela XGT (LSIS) z sterownikiem S7-1200.

Minimalne wymagania:

- Panel dotykowy firmy LSIS
- Dowolny CPU S7-1200

Oprogramowania:

- XP\_Buildier
- TIA Portal v.12

## 2. Komunikacja MODBUS TCP

Modbus TCP (Transmission Control Protocol) jest standardowym protokołem komunikacyjnym wykorzystującym interfejs PROFINET w sterowniku dla komunikacji TCP/IP. Nie są potrzebne żadne dodatkowe moduły komunikacyjne.

Modbus TCP bazuje na połączeniach Open User Communication (OUC) jako protokół komunikacyjny Modbus. Można skonfigurować kilka połączeń klient-serwer, oprócz połączenia między S7-1200 i STEP 7. Możliwa jest jednoczesna obsługa różnych typów połączeń.

Każde połączenie „MB\_SERVER” musi posiadać przypisany unikalny blok danych typu instancje DB oraz numer portu IP. Możliwe jest tylko jedno połączenie na każdy port. „MB\_SERVER” musi zostać wywołany indywidualnie dla każdego połączenia.

### Uwaga:

Modbus TCP może poprawnie pracować tylko ze sterownikiem z firmware’em w wersji v2.1 i oprogramowaniem STEP 7 V11 SP1 lub wyższej. Próba wywołania instrukcji Modbus na sterowniku ze starszą wersją firmware’u spowoduje błąd.

Klient (master) Modbusa TCP musi kontrolować połączenie klient-serwer za pomocą parametru DISCONNECT. Podstawowe akcje klienta Modbusa wyszczególniono poniżej:

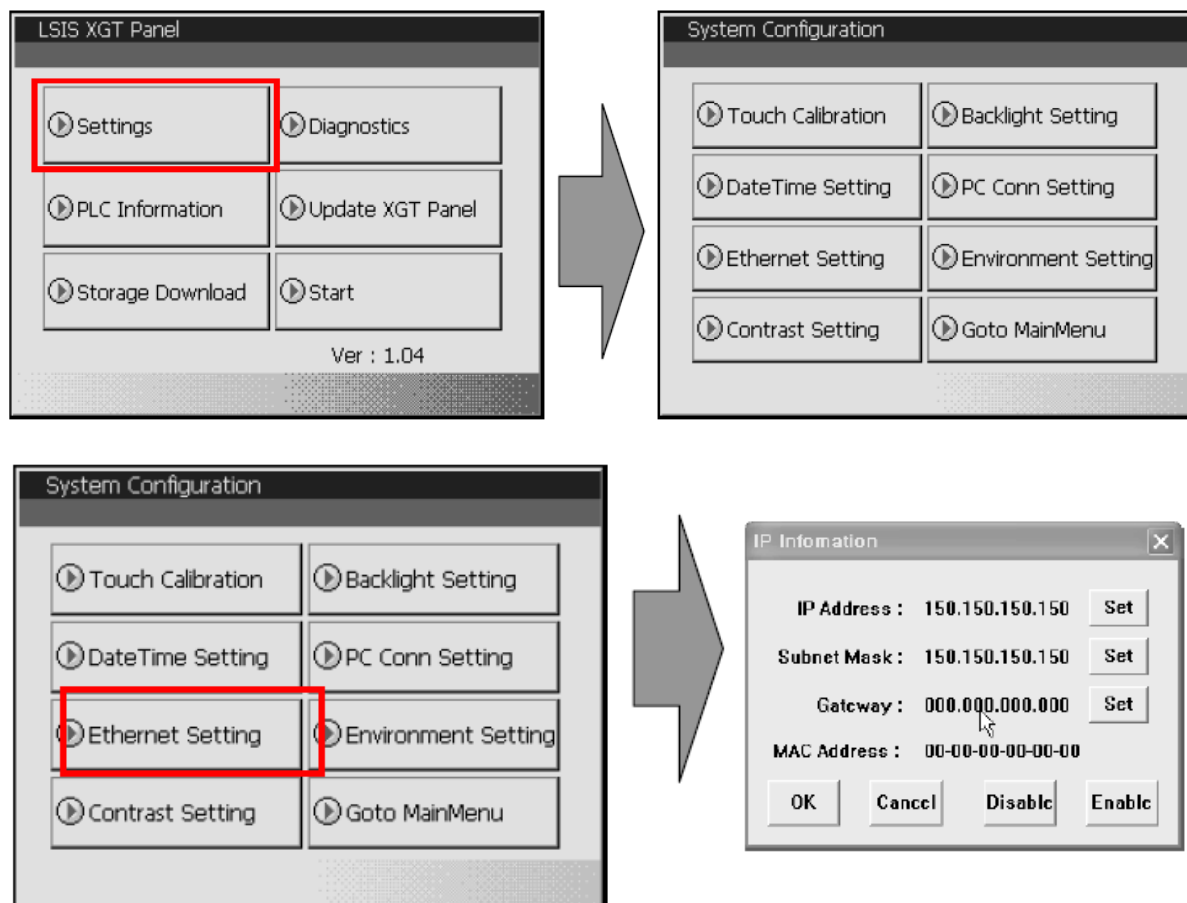
1. Inicjalizacja połączenia do poszczególnego serwera (slave’a) poprzez adres IP i numer portu IP.
2. Inicjalizacja klienta do transmisji wiadomości Modbus i otrzymywania odpowiedzi od serwera.
3. W razie potrzeby inicjalizacja odłączenia klienta i serwera w celu połączenia z innym serwerem.

### Dostępne instrukcje Modbus TCP

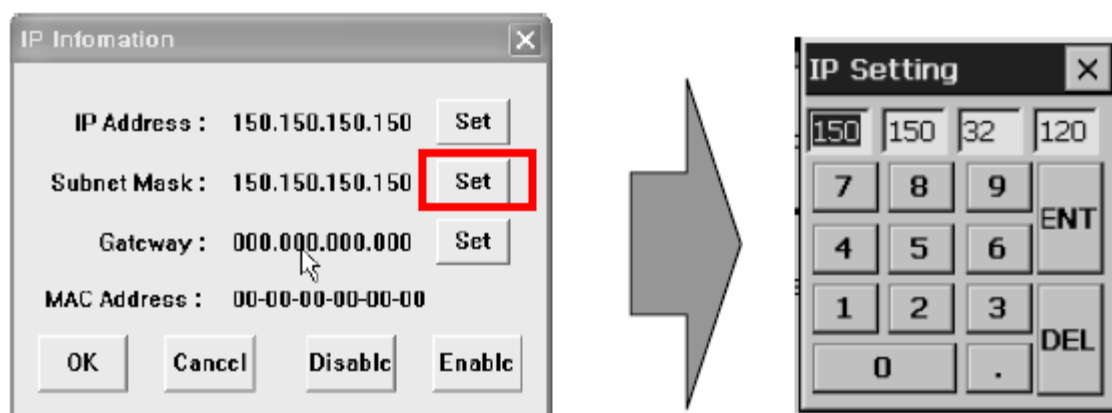
- MB\_CLIENT: tworzy połączenie TCP klient-serwer, wysyła polecenia, otrzymuje odpowiedzi i kontroluje przerwanie połączenia od serwera.
- MB\_SERVER: łączy się z klientem Modbusa TCP na żądanie, otrzymuje wiadomości Modbus i wysyła odpowiedź.

### 3. Ustawienie adresu IP panela

Po załączeniu napięcia zasilania na panelu wyświetlane jest menu konfiguracyjne. Nastawa adresu IP odbywa się poprzez wybranie okna **Settings** i następnie wybieramy **Ethernet Setting**.



W celu zmiany adresu IP wybieramy przycisk **Set**.

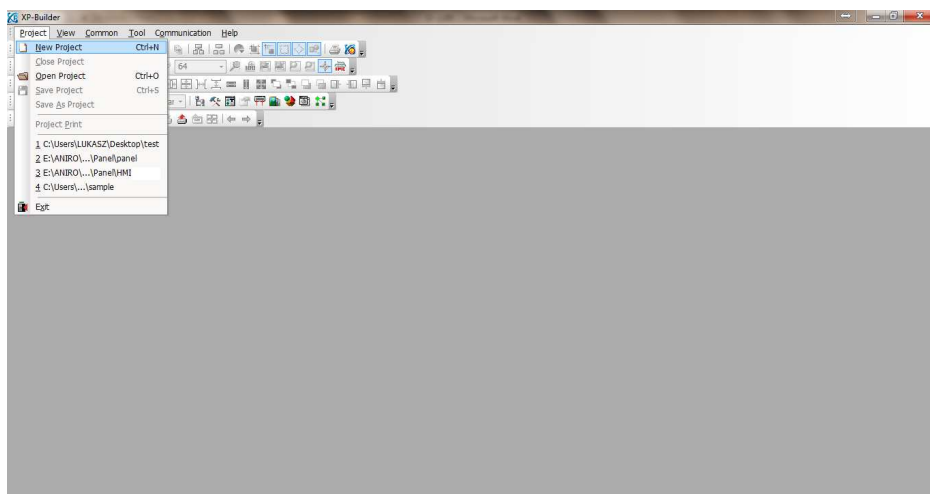


Ustawiamy adres IP panela. W przykładzie został ustawiony adres 192.168.0.3, maska podsieci: 255.255.255.0. Aby komunikacja za pomocą sieci Ethernet była możliwa, należy wybrać przycisk **Enable**. Wszystkie dokonane zmiany zatwierdzamy przyciskiem **OK**.

## 4. Konfiguracja panela operatorskiego XP

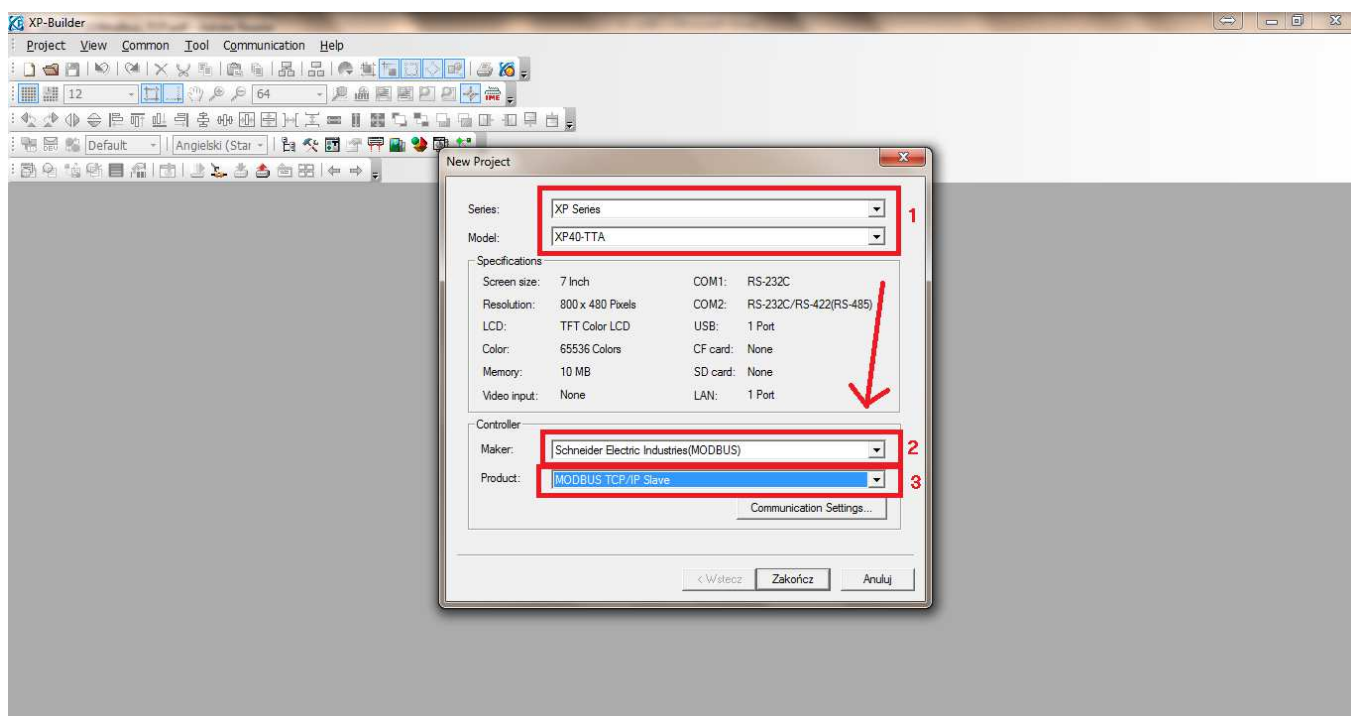
### 4.1. Nowy projekt

W celu utworzenia nowego projektu należy wybrać z menu Project → New Project



Wybieramy model panela, który ma się komunikować ze sterownikiem np. XP40-TTA.

Następnie wybieramy protokół komunikacyjny **MODBUS TCP/IP Slave**. W celu potwierdzenia wybieramy **Zakończ**.



## 4.2. Przygotowanie projektu

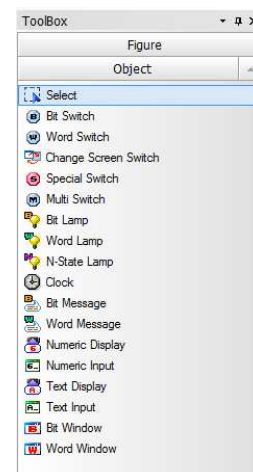
W programie XP\_Buildier przygotowujemy projekt na panel. Panel posiada wewnętrzne rejestry:

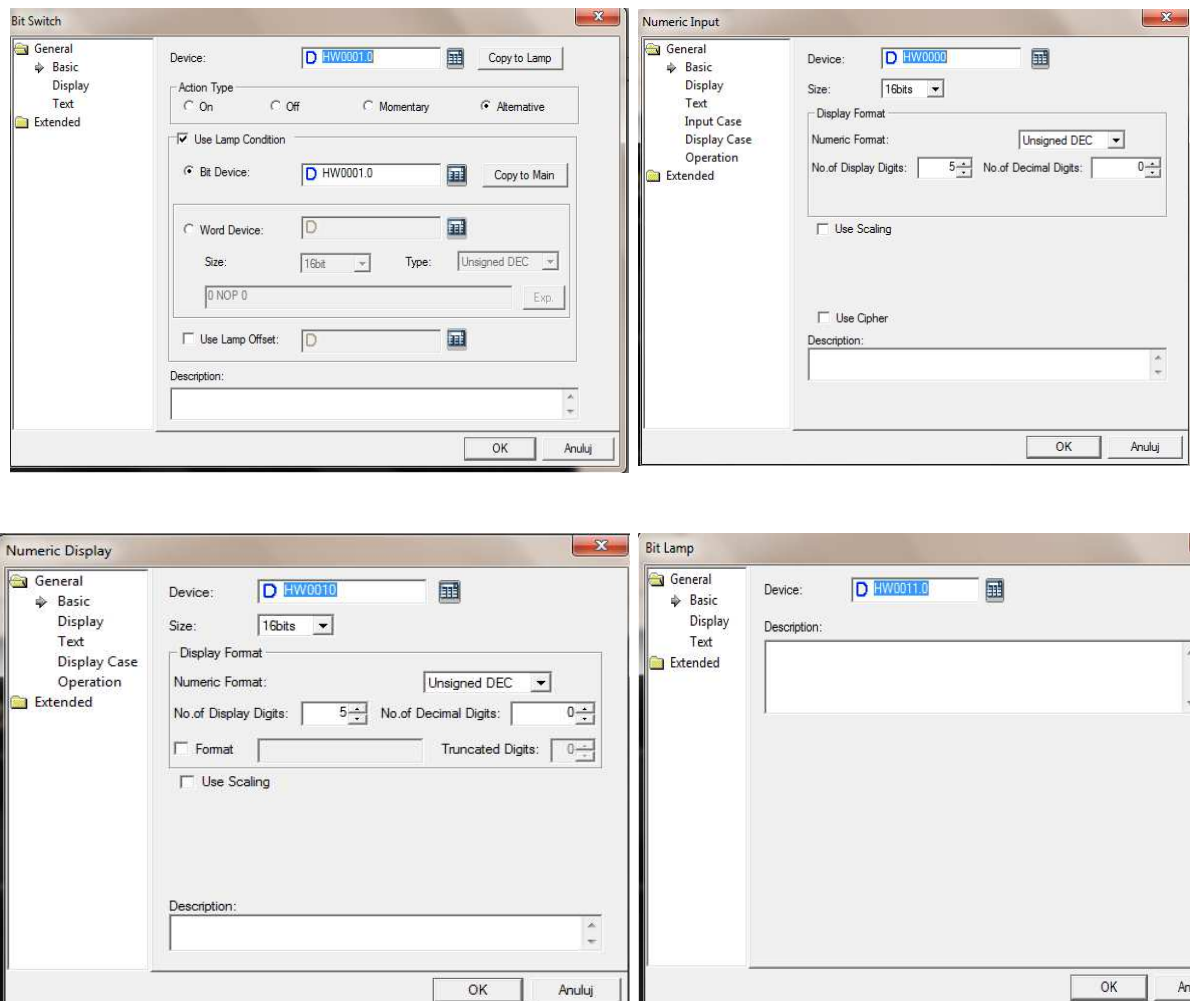
- Rejestry HX – bit
- Rejestry HW – word
- Rejestry HK – word – remenentne
- Rejestry (systemowe) HS – word

Stosując komunikację MODBUS możemy korzystać z rejestrów HS i HW. Zalecenie jest stosowanie rejestrów HW, gdyż można je dowolnie odczytywać i zapisywać. Rejestry systemowe zostały przewidziane tylko do odczytu.

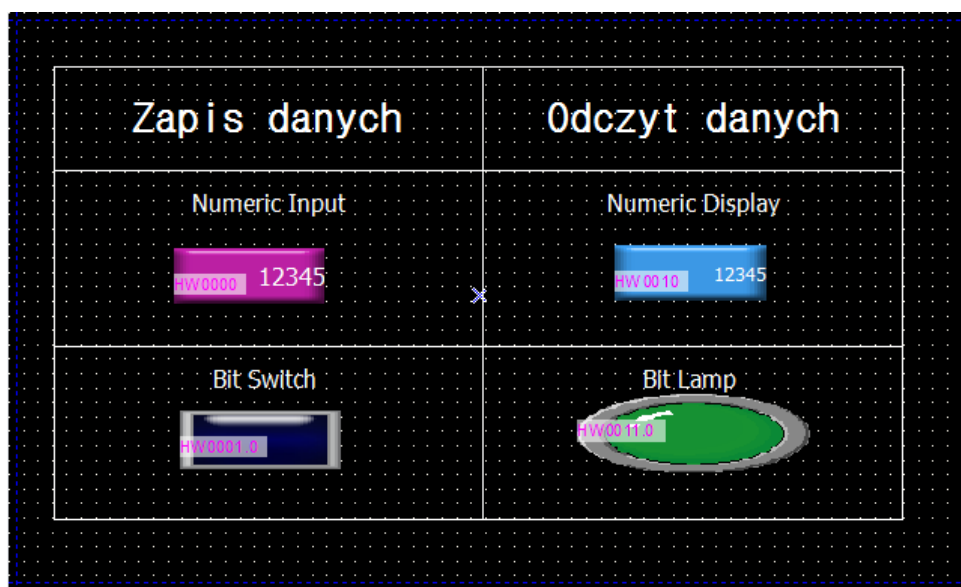
Input/output type	Data type	Reading/Writing	Device Area	Remarks
Output contacts	Bit	Reading/Writing	HW0.0 ~ HW1023.F	
Input contacts	Bit	Reading only	HS0.0 ~ HS1023.F	
Output register	Word	Reading only	HS0 ~ HS1023	
Input register	Word	Reading/Writing	HW0 ~ HW1023	

Dodawanie do ekranu elementów odbywa się poprzez przeciągnięcie z menu **ToolBox** elementów, które chcemy umieścić na ekranie. Pole dzięki, któremu będzie istniała możliwość wpisania wartości nazywa się Numeric Input. W taki sposób umieszczamy na ekranie pola Bit Switch, Numeric Display, Bit Lamp. Dla każdego z tych pól przypisujemy rejestry.



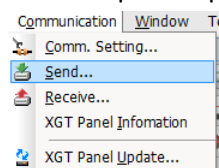


Ustawiamy wygląd pól, które zostały umieszczone na ekranie w zakładce Display.

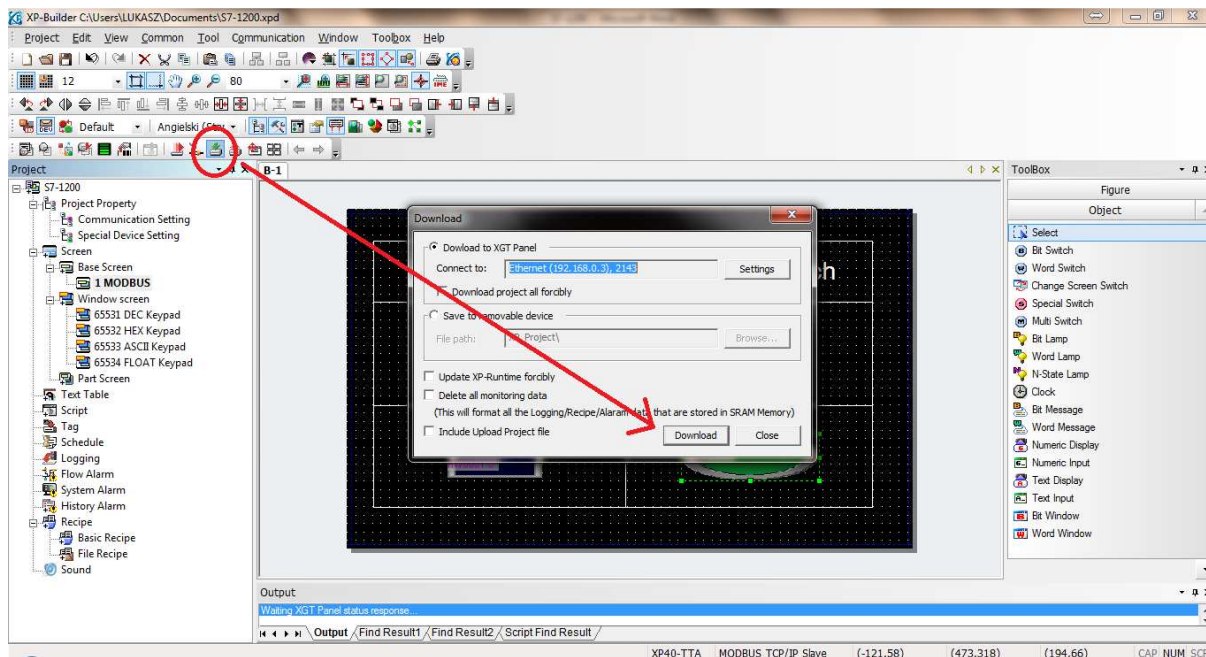


### 4.3. Zapis programu do panela

W celu wpisania programu do panela wybieramy opcję z menu **Communication** → **Send...**



lub wybieramy przycisk z menu skrótów.



Wybieramy sposób połączenia się z panelem np. Ethernet i naciskamy przycisk **Download**. Program zostanie załadowany do panela.



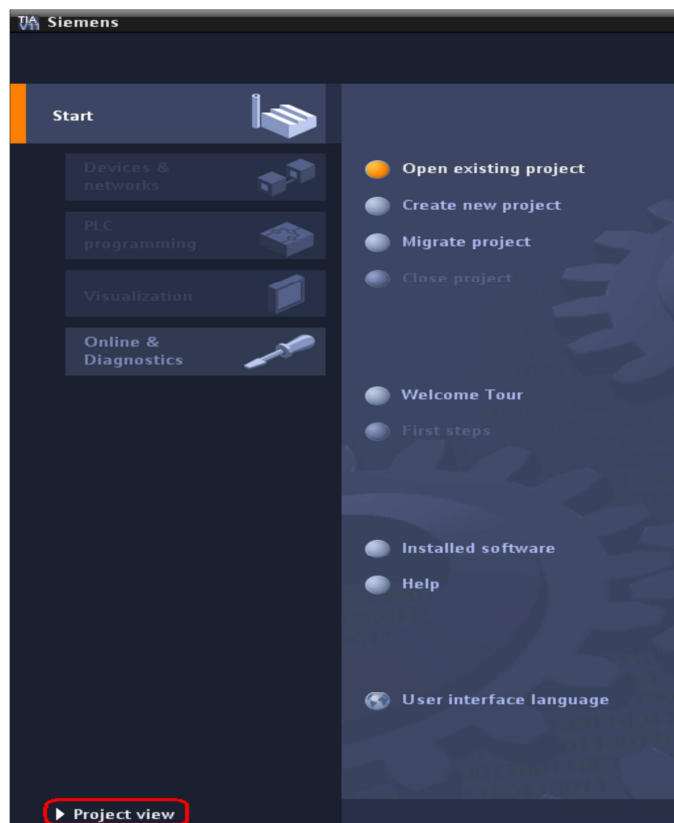


## 5. Konfiguracja sterownika PLC – S7-1200

### 5.1. Nowy projekt

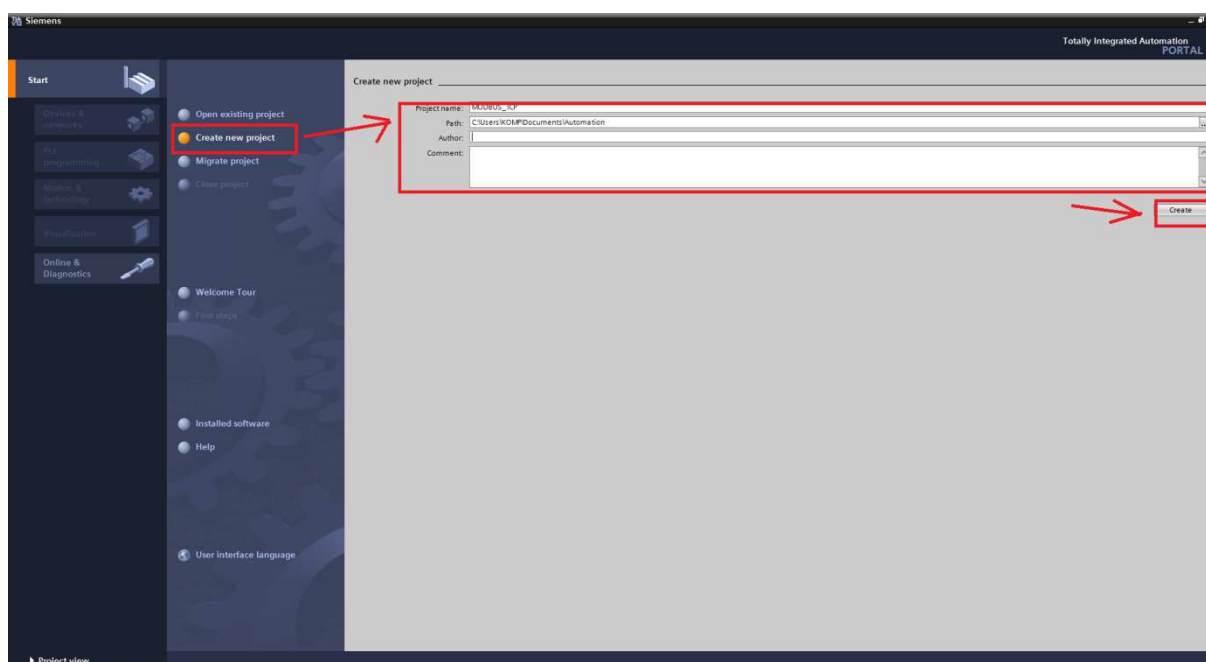
W celu utworzenia nowego projektu należy uruchomić:

**Totally Integrated Automation Portal (TIA),**  
a następnie przejść do **Project view**.



Tworzenie nowego projektu można rozpocząć wybierając **Project --> New**.

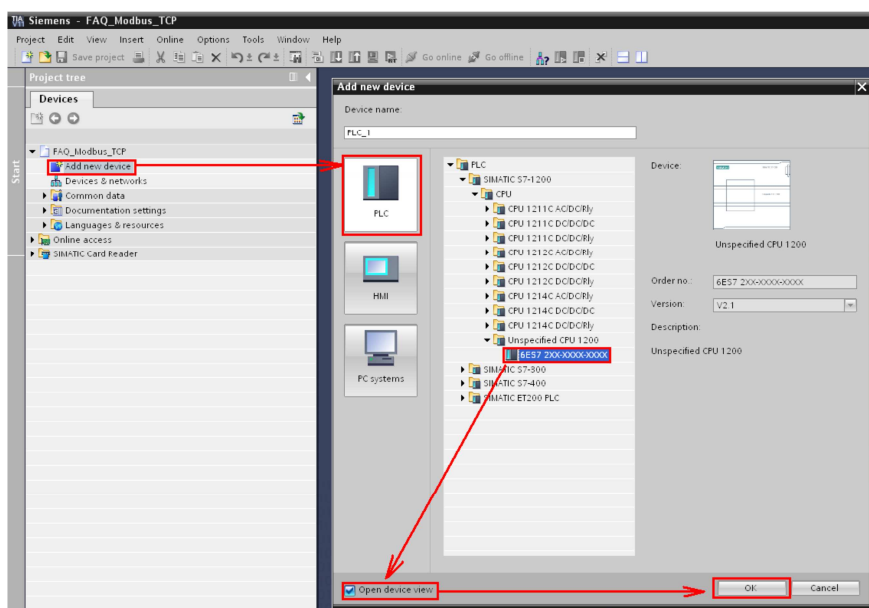
Należy nadać nazwę projektu np. „MODBUS\_TCP”, żeby zakończyć tworzenie projektu należy kliknąć **Create**.



Z lewej strony okna w drzewie projektu „**Project tree**” należy kliknąć dwukrotnie na zakładkę **Add new device**, pojawi się okno o nazwie „**Add new device**”, należy wpisać nazwę nowego urządzenia np. „**PLC\_1**”.

Następnie trzeba rozwinąć zakładkę **Unspecified CPU 1200**, zaznaczyć **6ES7 2xx-xxxx-xxxx**.

Ostatnim krokiem w tym oknie jest zaznaczenie **Open device view**, następnie należy kliknąć **OK**.



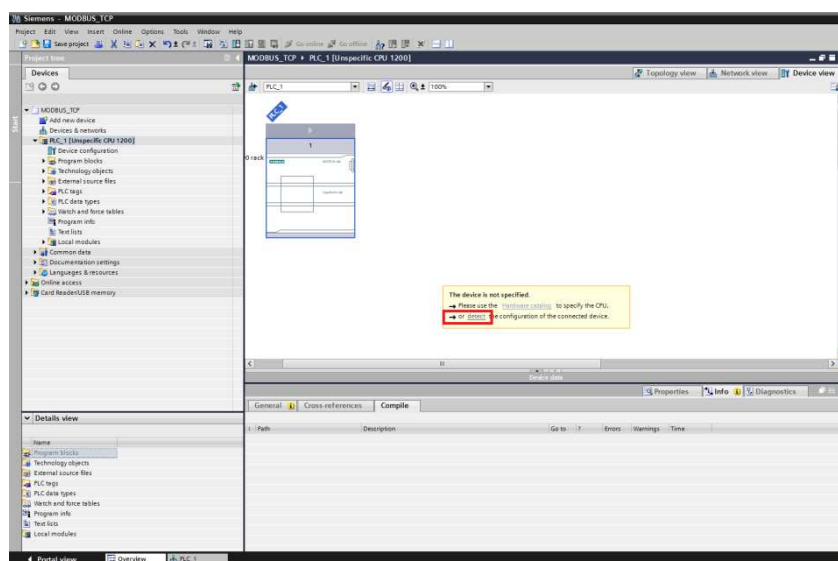
Po wprowadzonych zmianach automatycznie powinno otworzyć się okno projektu sterownika.

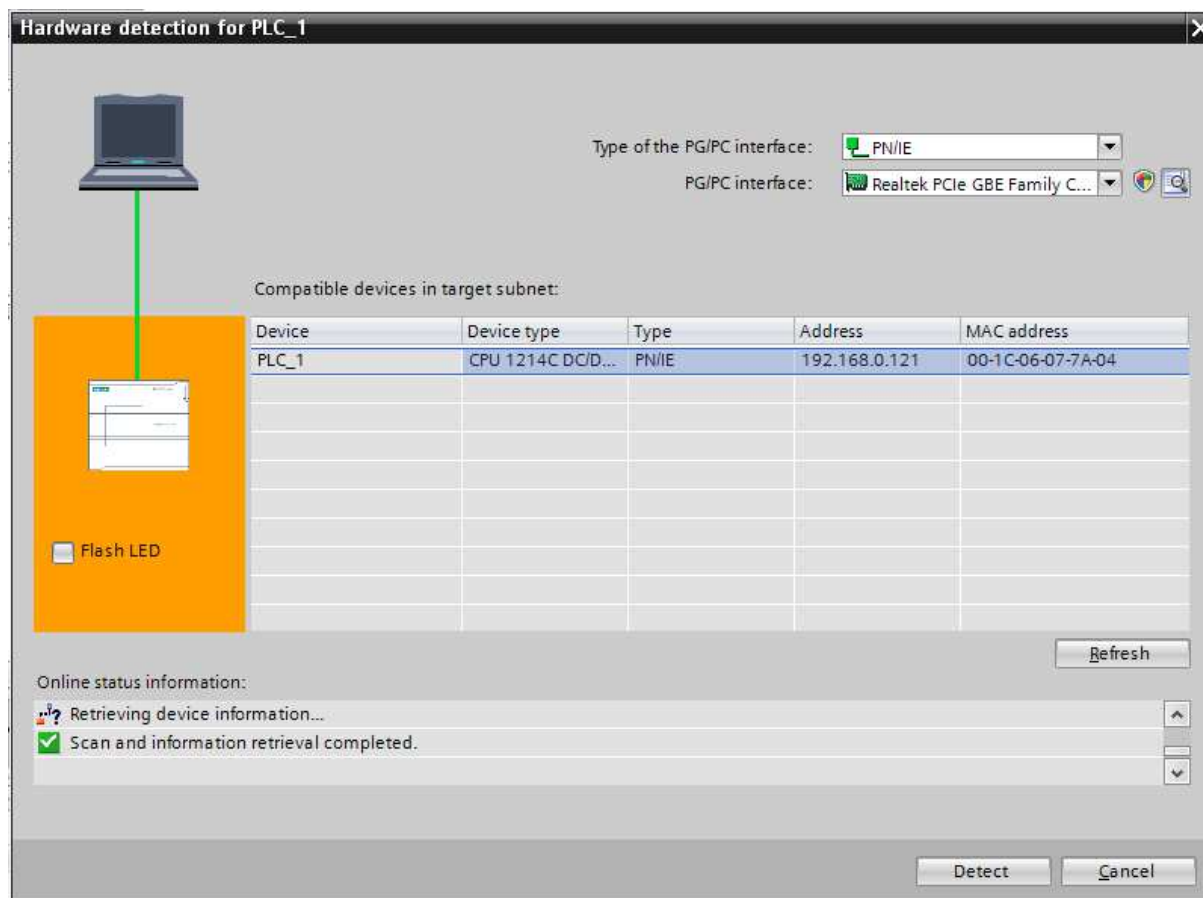
Najszybszym i najłatwiejszym sposobem konfiguracji sprzętowej jest bezpośrednie ściągnięcie jej z dostępnego fizycznie sterownika.

Dokonyuje się tego klikając opcję **detect**. Otwiera się okno, w którym wyświetlone są dostępne, podłączone urządzenia.

Wybieramy sterownik, z którym chcemy się połączyć i klikamy **detect**.

Sprzęt zostanie wykryty automatycznie.



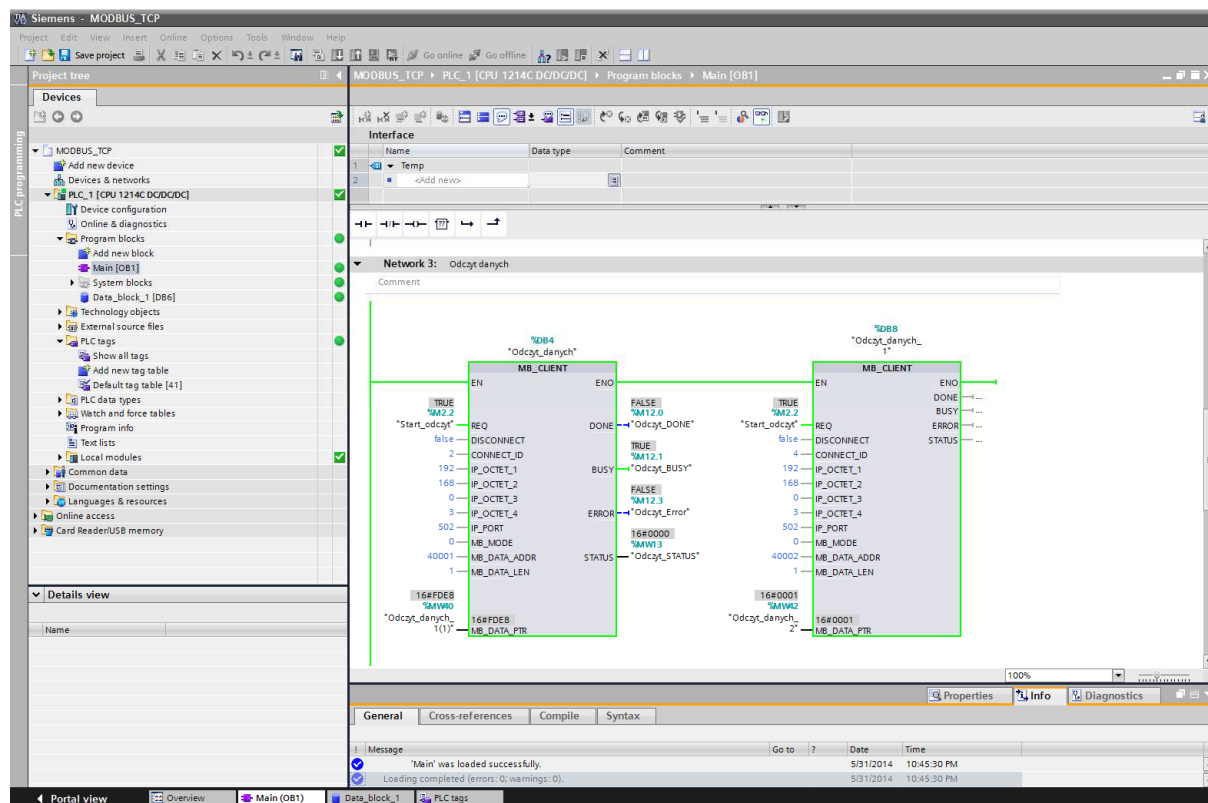
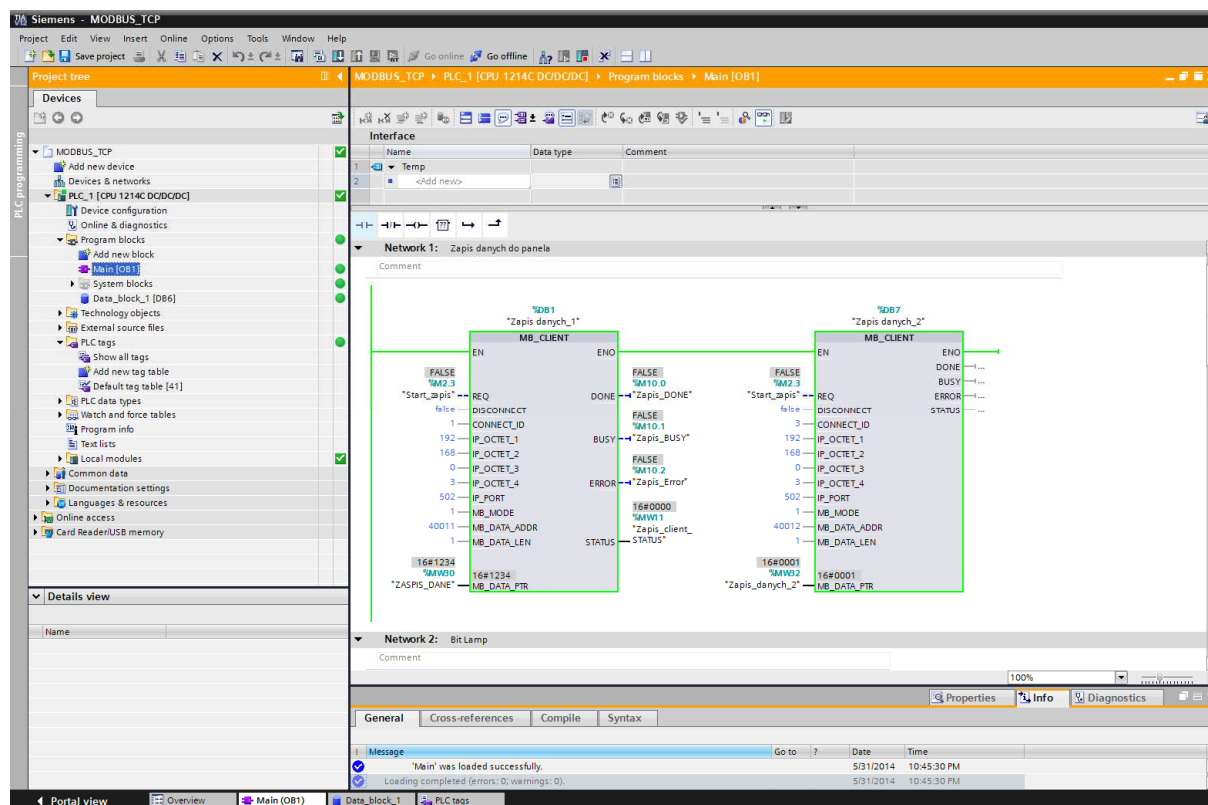


## 5.2.Konfiguracja – „MB\_CLIENT”

Możliwe jest wykonanie kilku połączeń Modbus TCP server. Aby tego dokonać należy wywołać niezależnie dla każdego połączenia instrukcję MB\_CLIENT. Każde wywołanie musi posiadać przypisany indywidualny blok danych typu instancje DB, ID połączenia „CONNECT\_ID” oraz numer portu IP „IP\_PORT”.

### UWAGA!

Podając adresy w sterowniku PLC muszą one być o 1 większe niż adresy w panelu. Np. w sterowniku adres wynosi 40001, a w panelu HW0000.



Z biblioteki instrukcji przeciągamy dwukrotnie do OB1 instrukcję „MB\_CLIENT” oraz przypisujemy odpowiednie parametry:

- „REQ” – żądanie połączenia z serwerem Modbusa (zbocze narastające)
  - „DISCONNECT” – ustawiamy „0”, jeżeli chcemy, aby nawiązanie połączenia było możliwe.
- Po nawiązaniu połączenia można je zerwać za pomocą tego parametru ustawiając „1”
- „CONNECT\_ID” – ustawiamy odpowiednio „1” i „2”
  - „IP\_OCTET\_1..4” – wpisujemy adres IP sterownika, z którym będziemy się łączyć
  - „IP\_PORT” – numer portu nawiązuje do numeracji portów w serwerze
  - „MB\_MODE” – ustawiamy „0”, dzięki czemu możliwy będzie odczyt z serwera
  - „MB\_DATA\_ADDR” – wpisujemy 40001, co oznacza, że zaczniemy odczyt od początku zadeklarowanego w serwerze rejestru
  - „MB\_DATA\_LEN” – parametr określa ilość danych jaka ma być odczytana z serwera. Wpisujemy odpowiednio 10 (10 słów) oraz 100 (100 słów)
  - „MB\_DATA\_PTR” – jest to wskaźnik do lokalnego obszaru pamięci. Określa obszar danych, do którego mają zostać zapisane dane odczytane z serwera.
- Opcjonalnie możemy dodać instrukcję „MOVE”, dzięki czemu możliwe będzie zatrzaśnięcie statusu w momencie pojawienia się błędu.

### 5.3. Wyjaśnienie parametrów wejściowych „MB\_CLIENT”

Parametr	Typ danych	Opis
REQ	Bool	FALSE = brak żądania komunikacji Modbus TRUE = żądanie komunikacji z serwerem Modbus
DISCONNECT	Bool	Parametr ten pozwala na kontrolę połączenia z serwerem Modbus przez program. Jeżeli „DISCONNECT” = 0 i połączenie nie zostało jeszcze nawiązane, wtedy „MB_CLIENT” próbuje nawiązać połączenie z przypisanym adresem IP i numerem portu Jeżeli „DISCONNECT” = 1 i połączenie istnieje, wtedy następuje przerwanie połączenia. Jeżeli ten parametr ma wartość 1, wtedy nie zostanie nawiązane żadne połączenie
CONNECT_ID	UInt	Parametr ten identyfikuje unikalne połączenia wewnątrz PLC. Każdy unikalny blok danych funkcji „MB_CLIENT” lub „MB_SERVER” musi posiadać unikalny numer ID połączenia
IP_OCTET_1	USInt	Adres IP serwera Modbus TCP: Oktet 1 8 bitowa część 32 bitowego adresu IP IPv4 serwera Modbus TCP z którym łączy się klient za pośrednictwem protokołu Modbus TCP
IP_OCTET_2	USInt	Adres IP serwera Modbus TCP: Oktet2
IP_OCTET_3	USInt	Adres IP serwera Modbus TCP: Oktet3
IP_OCTET_4	USInt	Adres IP serwera Modbus TCP: Oktet4
IP_PORT	UInt	Wartość domyślna = 502: Numer portu IP identyfikuje port IP serwera, do którego klient będzie się odwoływał przystępując do nawiązania połączenia używając protokołu TCP/IP.

### 5.4. Zakres adresów

Zamiast numeru funkcji instrukcja „MB\_CLIENT” używa parametru „MB\_MODE”. Parametr „MB\_DATA\_ADDR” używany jest do określania adresu startowego obszaru danych, jaki chcemy przestać. Kombinacja tych dwóch parametrów definiuje kod funkcji Modbus. Poniższa tabela zawiera zależność między parametrem „MB\_MODE”, kodem funkcji Modbus oraz zakresem adresów.

Parametr „MB_MODE”	Kod funkcji Modbus	Parametr „MB_DATA_LEN”	Funkcjonalność i typ danych	Parametr „MB_DATA_ADDR”
0	01	1 do 2000	Czytanie bitów wyjściowych: 1 do 2000 bitów podczas jednego wywołania	1 do 9999
0	02	1 do 2000	Czytanie bitów wejściowych: 1 do 2000 bitów podczas jednego wywołania	10001 do 19999
0	03	1 do 125	Odczyt rejestrów pamiętających: 1 do 125 zmiennych typu WORD podczas jednego wywołania	40001 do 49999
0	04	1 do 125	Odczyt słów wejściowych: 1 do 125 słów podczas jednego wywołania	30001 do 39999
1	05	1	Zapis pojedynczego bitu wyjściowego: Jeden bit podczas jednego wywołania	1 do 9999
1	06	1	Zapis rejestru pamiętającego: Jedno słowo podczas jednego wywołania	40001 do 49999
1	15	2 do 1968	Zapis bitów wyjściowych: 2 do 1968 bitów podczas jednego wywołania	1 do 9999
1	16	2 do 123	Zapis rejestrów pamiętających: 2 do 123 słów podczas jednego wywołania	40001 do 49999

### 5.5. Wartość „STATUS” dla „MB\_CLIENT”

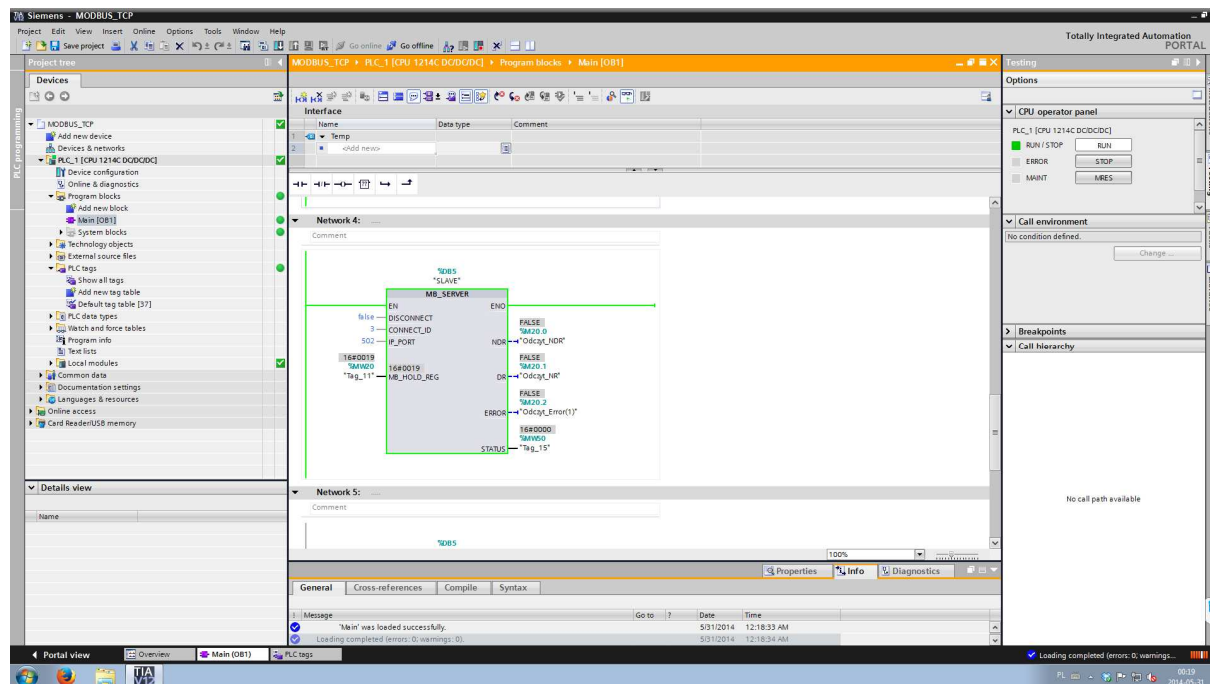
- 80C8 – Serwer nie odpowiada w określonym czasie
- 8188 – Nieprawidłowa wartość parametru „MODE”
- 8189 – Nieprawidłowa wartość parametru „DATA\_ADDR”
- 818A – Nieprawidłowa wartość parametru „DATA\_LEN”
- 818B – Nieprawidłowy wskaźnik obszaru pamięci „DATA\_PTR”. Błąd może być spowodowany niepoprawną kombinacją parametrów „MB\_DATA\_ADDR” oraz „MB\_DATA\_LEN”
- 818C – Parametr „DATA\_PTR” wskazuje na zoptymalizowany blok danych (musi być standardowy blok DB lub obszar pamięci M)
- 8200 – Port jest zajęty przetwarzaniem innego żądania połączenia
- 8380 – Otrzymana ramka Modbusa jest zniekształcona lub otrzymano zbyt dużą ilość bajtów
- 8387 – Przypisany numer ID połączenia jest różny od ID z poprzedniego zapytania. Może być tylko jeden numer ID połączenia użyty wewnątrz przypisanego do „MB\_CLIENT” bloku danych DB
- 8388 – Serwer Modbus zwrócił ilość danych inną niż był odpytany. Tyczy się tylko funkcji 15 i 16.



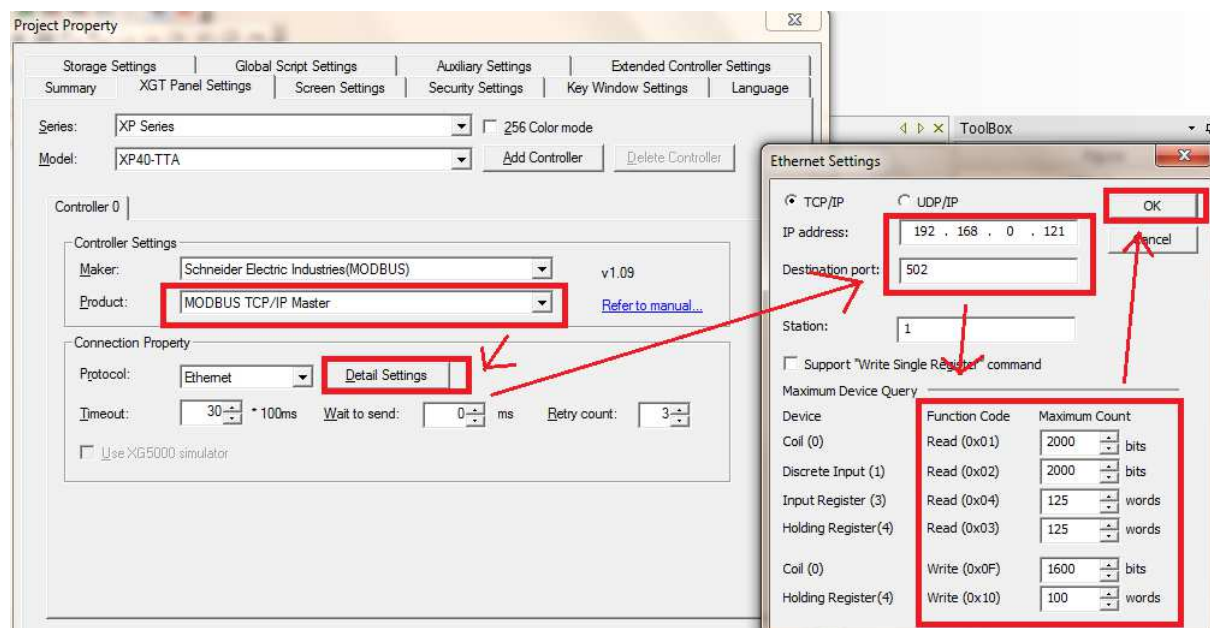
## 6. Wartość „STATUS” dla „MB\_CLIENT”

### 6.1.Konfiguracja

Możliwe jest wykonanie kilku połączeń Modbus TCP server. Aby tego dokonać należy wywołać niezależnie dla każdego połączenia instrukcję MB\_SERVER. Każde wywołanie musi posiadać przypisany indywidualny blok danych typu instancje DB, ID połączenia „CONNECT\_ID” oraz numer portu IP „IP\_PORT”.



Przy konfiguracji sterownika PLC jako SLAVE, stacją nawiązującą komunikację jest panel. W takim przypadku w ustawieniach panela należy ustawić **MASTER TCP/IP Master**.



Następnie wybieramy **Detail Settings** i następnie należy ustawić adres IP urządzenia, z którym będzie komunikacja oraz pozostałe parametry do protokołu MODBUS.

### 6.2.Wartość „STATUS” dla „MB\_SERVER”

- 8187 – Nieprawidłowy wskaźnik dla parametru „MB\_HOLD\_REG”: obszar pamięci jest zbyt mały
- 818C - Parametr „DATA\_PTR” wskazuje na zoptymalizowany blok danych (musi być standardowy blok DB lub obszar pamięci M)
- 8381 – Nieobsługiwany kod funkcji
- 8382 – Błąd długości danych
- 8383 – Błąd adresu danych lub próba dostępu poza granice określone przez „MB”HOLD\_REG”
- 8384 – Błąd wartości danych
- 8385 – Nieobsługiwana wartość kodu diagnostycznego (kod funkcji 08).