



Instrukcja do ćwiczenia

Ćwiczenie nr	9.4a
Temat :	Programowanie cyfrowe Projekt
Stanowisko laboratoryjne	Sterownik SIMATIC S7-1200
Opracował :	A. Mielewczyk



Instrukcja nr. 9.4a

1. Temat ćwiczenia:

Projekt, konfiguracja i programowanie sterownika SIMATIC S7-1200.

2. Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z konfiguracją, programowaniem sterownika SIMATIC S7-1200 i wykonanie podstawowego programu załączania wejść i wyjść sterownika za pomocą programu **TIA Portal v15**.

3. Zakres wymaganych wiadomości:

- struktura sterownika,
- podstawowe moduły sterownika,
- sygnały dwustanowe i ich adresowanie,
- sygnały analogowe i ich adresowanie,

4. Przebieg ćwiczenia:

Skonfigurować sterownik S7-1200 według podanych modułów, wykonać połączenie sieciowe ze sterownikiem, zapisać program załączania wyjść cyfrowych według wskazanych przykładów.

5. Stanowisko laboratoryjne:

Sterownik Siemens SIMATIC S7-1200, program TIA Portal v15.

6. Sprawozdanie z ćwiczenia:

Część wstępna, konfiguracja komponentów, adresowanie sieciowe, programowanie podstawowe wyjść.

WPROWADZENIE

Sterownik Siemens SIMATIC S7-1200 przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1 Sterownik Siemens SIMATIC S7-1200

Sterownik S7-1200 składa się z modułu procesora, zintegrowanego zasilacza, obwodów wejściowych oraz obwodów wyjściowych umieszczonych w zwartej obudowie, co łącznie tworzy bardzo wydajny sterownik PLC. Wyposażony jest w port PROFINET umożliwiający komunikację poprzez sieć PROFINET/Ethernet. Dostępne są również moduły komunikacyjne pozwalające na łączność poprzez interfejsy RS485 i RS232.

Sterownik jest układem do sterowania dowolnym procesem produkcyjnym. Konfiguruje się go z modułów, które dopasowują wejścia/wyjścia do planowanej linii produkcyjnej. Ważnym elementem w sterowaniu jest programowanie sterownika.

Oprogramowanie Totally Integrated Automation (TIA Portal) dostarcza narzędzi do zarządzania i konfigurowania wszystkich urządzeń w systemie, takich jak sterowniki PLC i urządzenia HMI. Elementem składowym TIA Portal jest STEP 7 Basic pozwalający programować sterowniki S7-1200 w dwóch językach programowania (LAD, FBD). TIA Portal zawiera również narzędzia do podłączania i konfigurowania urządzeń HMI.

Step7 Basic służy do programowania nowej rodziny sterowników SIMATIC S7-1200 oraz paneli operatorskich SIMATIC HMI Basic Panel.

Tabela 1 Lista wybranych producentów sterowników

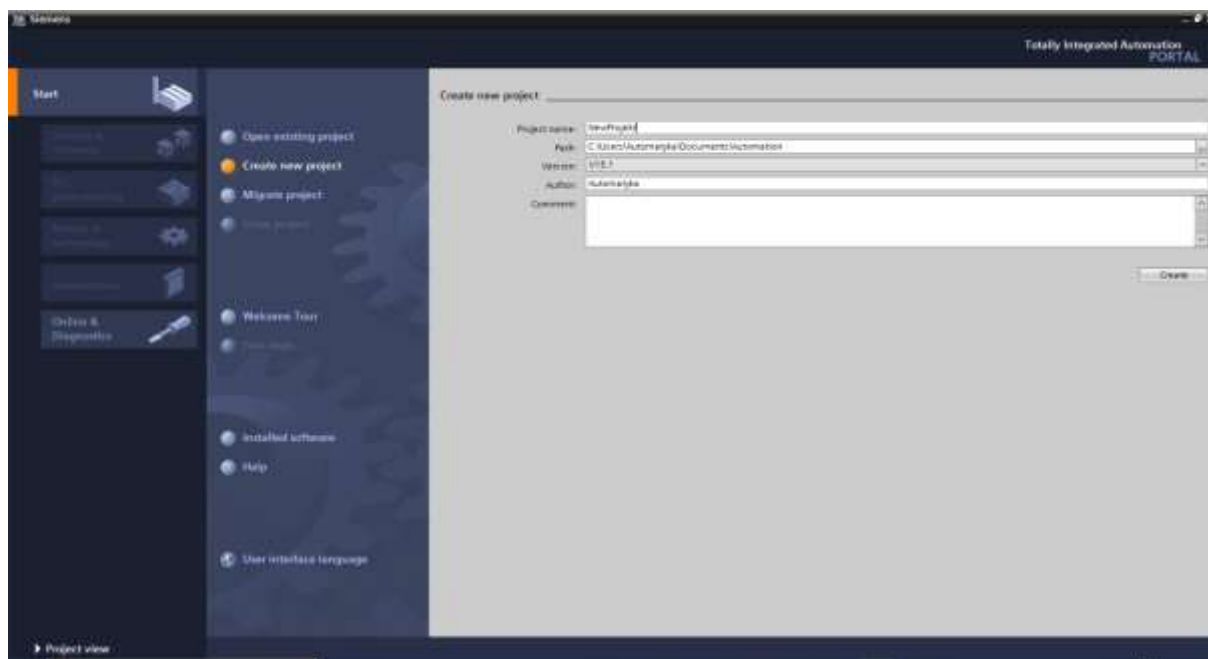
Producent	Inteligentne przekaźniki	Małe	Średnie	Duże
Siemens	Logo	SIMATIC S7-200	SIMATIC S7-300, 400	SIMATIC S7-1200, S7-1500
Schneider Electric	Zelio	Nano, Micro, Twido	Premium, Compact, Momentum	Quantum
GE Fanuc	VersaMax-Nano	VersaMax-Micro	90-30, VersaMax, PACSystems RX3i	90-70, PACSystems RX7i
Mitsubishi Electric	ALPHA	MELSEC FX1, FX2	MELSEC QnAS	MELSEC QnA, MELSEC System Q
Omron		CPM1, CPM2, CQM1H	C200H-alpha, CJ1, CS1	CVM1
Rockwell Automation (Allen-Bradley)	Pico	MicroLogix	SLC500, FlexLogix, ControlLogix	PLC-5

Tworzenie projektu w programie TIA PORTAL V15

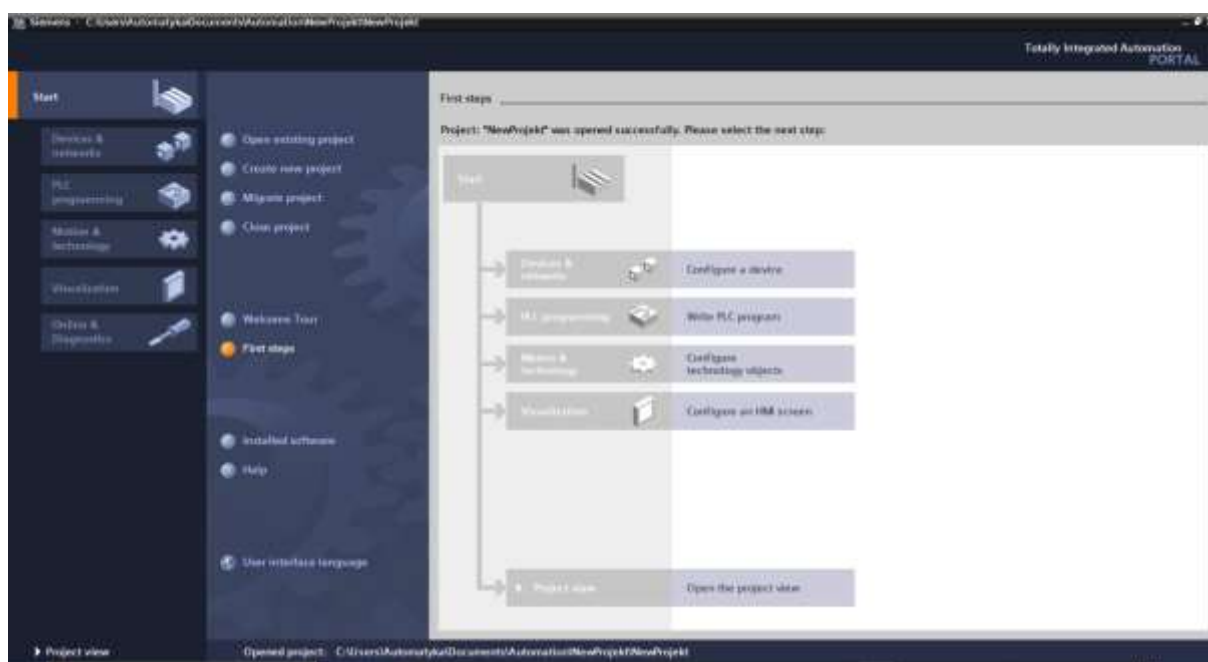
1. Uruchom program TIA PORTAL V15.



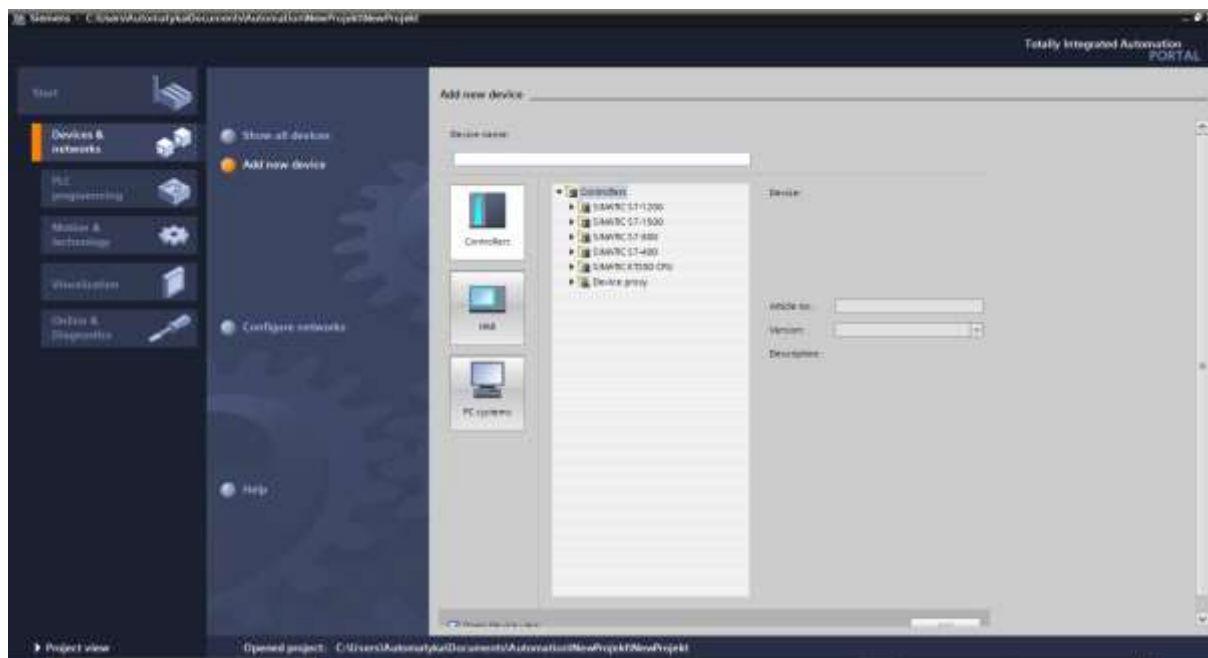
2. Wybierz punkt – tworzenie nowego programu, a następnie nadaj jemu nazwę oraz ścieżkę z katalogiem docelowym. Wskazane jest oddzielny katalog do pojedynczego projektu.



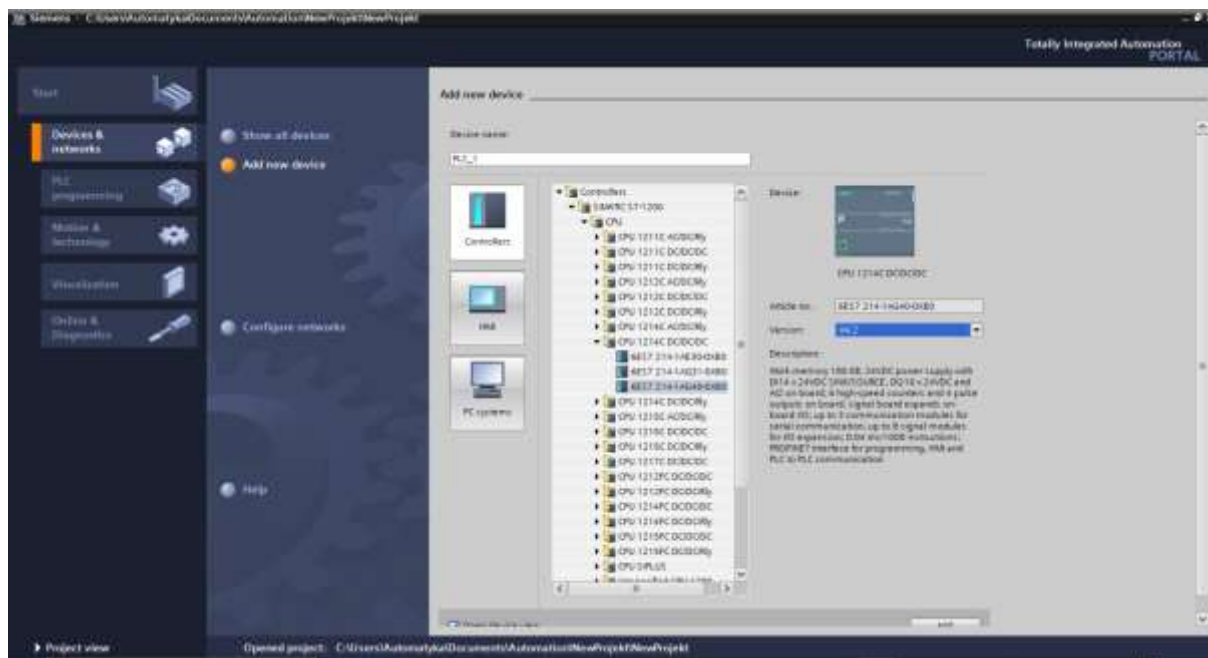
3. Wciśnij tworzenie projektu, a następnie konfiguruj urządzenie.



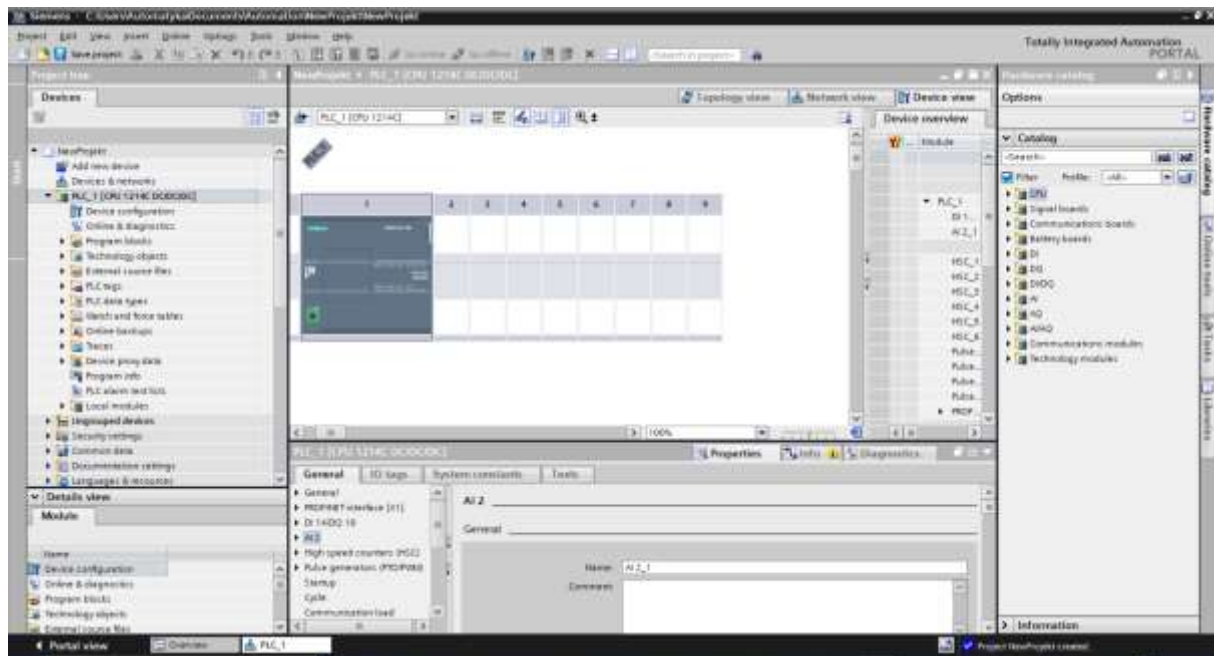
4. Wybierz punkt – dodaj nowe urządzenie.



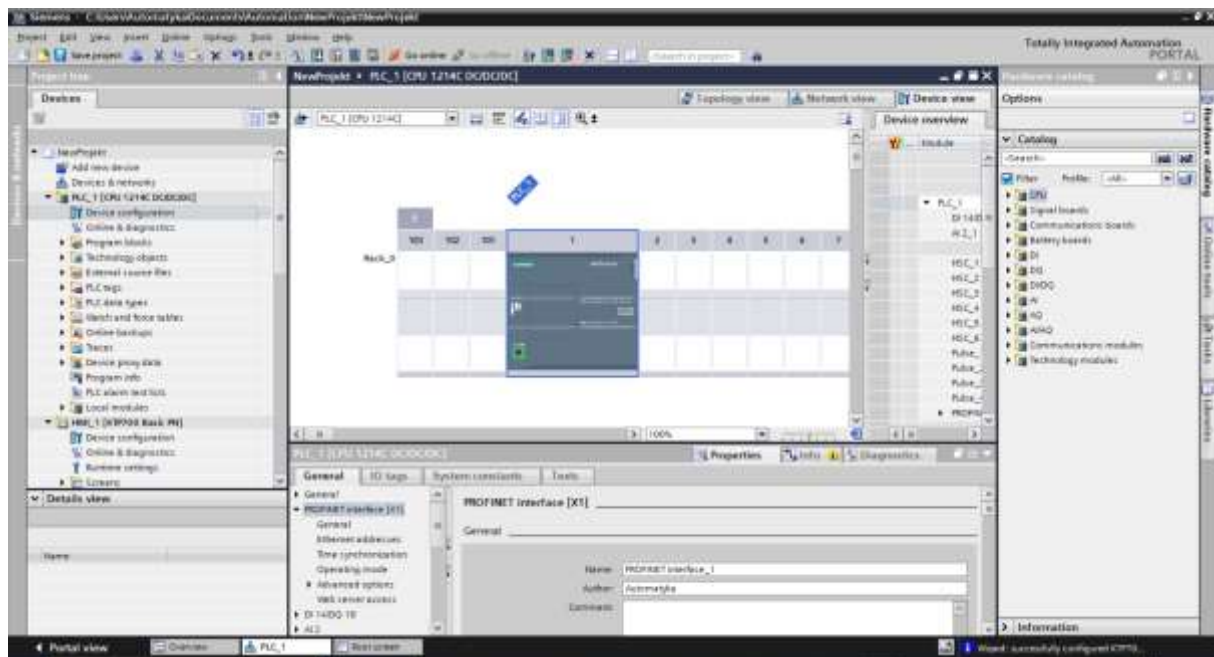
5. Dostępny jest sterownik z procesorem **CPU 1214C DC/DC/DC**, wersja **6ES7 214-1AG40-0XB0**, ostatecznie zatwierdzamy przez dodaj.



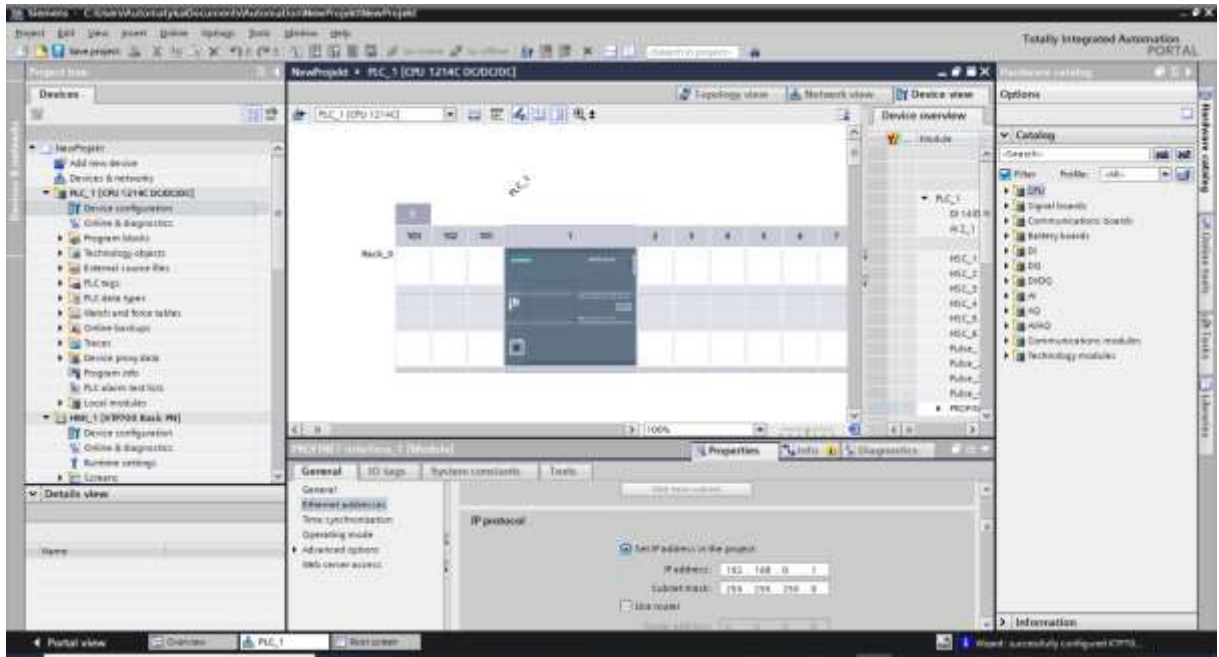
6. Program przechodzi do pełnego ekranu programu i możliwe jest rozpoczęcie programowania.



7. Sterownik wymaga skonfigurowania adresu internetowego. Aby skonfigurować port PROFINET należy wybrać z okna **Project tree** pole **Device configuration**.



Następnie w oknie dialogowym **Device view** zaznaczamy zielony prostokąt PROFINET. W znajdującym się poniżej oknie **Properties** wybieramy pole konfiguracji **Ethernet address** i konfigurujemy adres sieciowy w oknie poniżej.

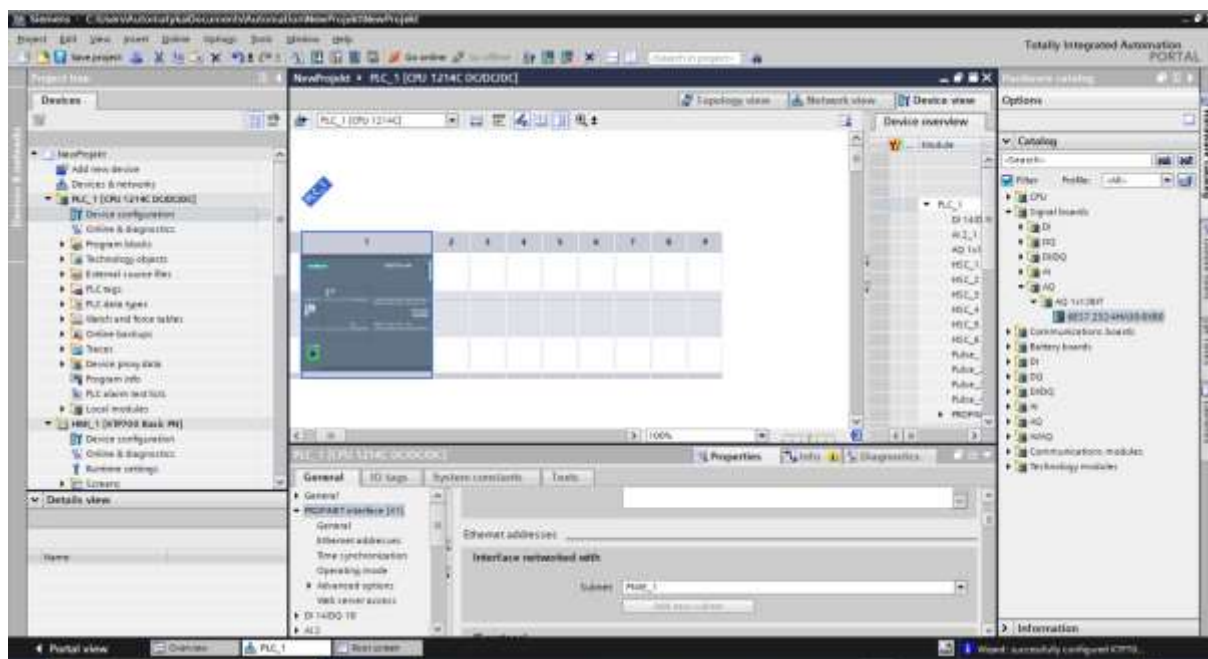


TIA Portal wyświetla okno dialogowe konfiguracji adresu Ethernet, które pozwala powiązać program zawierający projekt z adresem IP tego CPU, które otrzyma ten projekt. **Adres IP jest ustalany w chwili wczytania ustawień do CPU.**

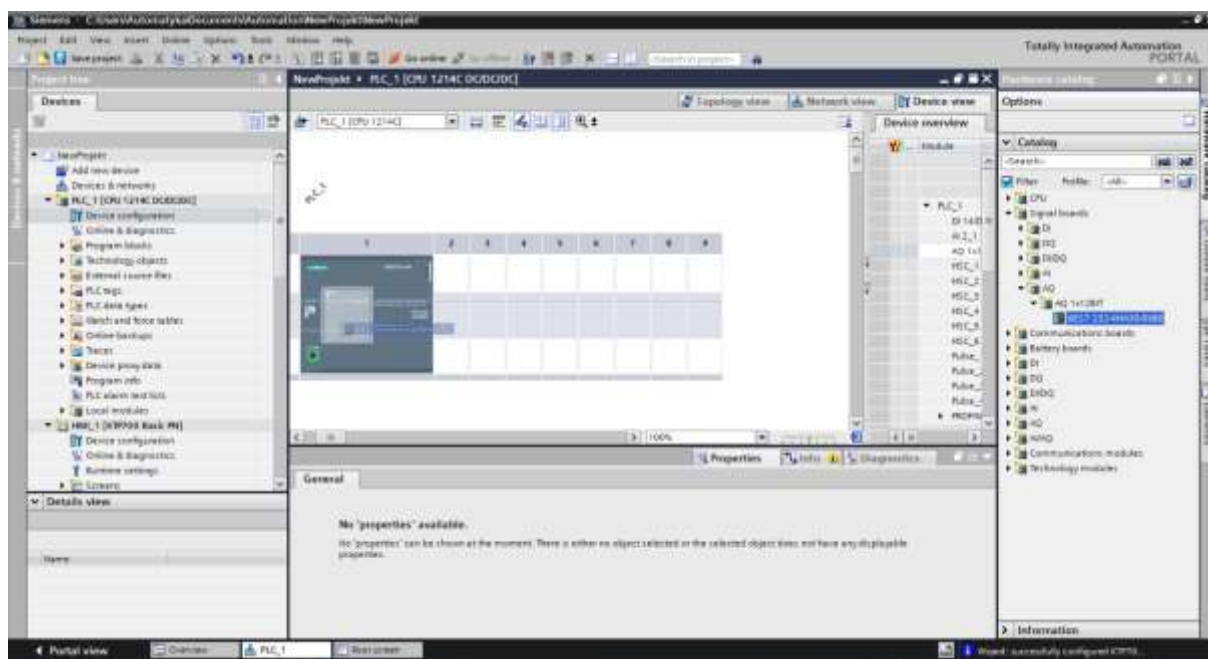
CPU nie ma wstępnie ustawionego adresu IP. Użytkownik powinien w trakcie konfiguracji CPU ręcznie wpisać adres IP urządzenia w programie. Pomaga to uniknąć konfliktu adresu IP, gdyż wszystkie urządzenia w sieci PROFINET muszą mieć swój indywidualny adres IP. Jeżeli CPU jest połączona z routerem sieciowym, to należy również wpisać adres IP routera.

Pierwszą częścią adresu IP jest **Network ID** (który identyfikuje sieć w jakiej znajduje się dane urządzenie). Drugą częścią adresu IP jest **Host ID** (unikalny dla każdego urządzenia w danej sieci). Adres IP 192.168.x.y jest standardowo rozpoznawany jako sieć prywatna, która nie jest dostępna w Internecie. Maska podsieci (Subnet Mask) zaktualizuje się automatycznie po kliknięciu jeden raz w polu deklaracji adresu maski podsieci.

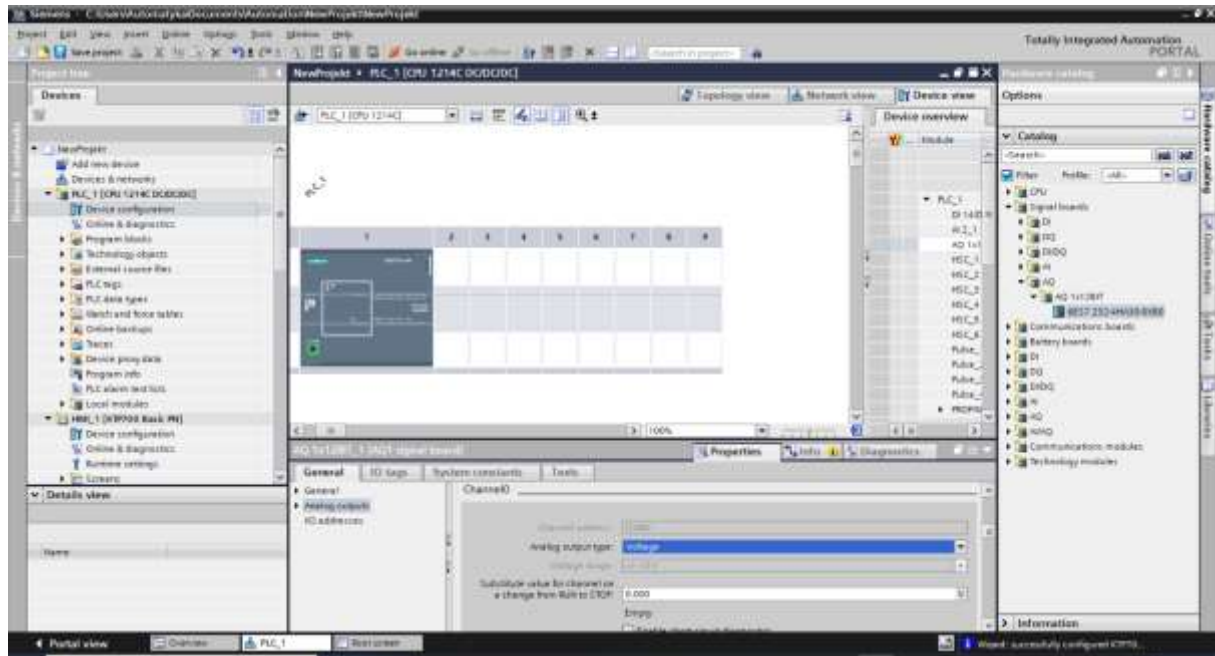
8. Sterownik laboratoryjny wyposażony jest w jeden port wyjściowy, który należy dodać do sterownika, po wciśnięciu w oknie inspektora w menu sterownika PLC – konfiguracja urządzenia, następnie przechodzimy do trzeciego okna katalogowego, rozwijamy punkt **Signal Boards** wyjście AQ pojedyncze 12Bit i myszą przeciągamy na sterownik.



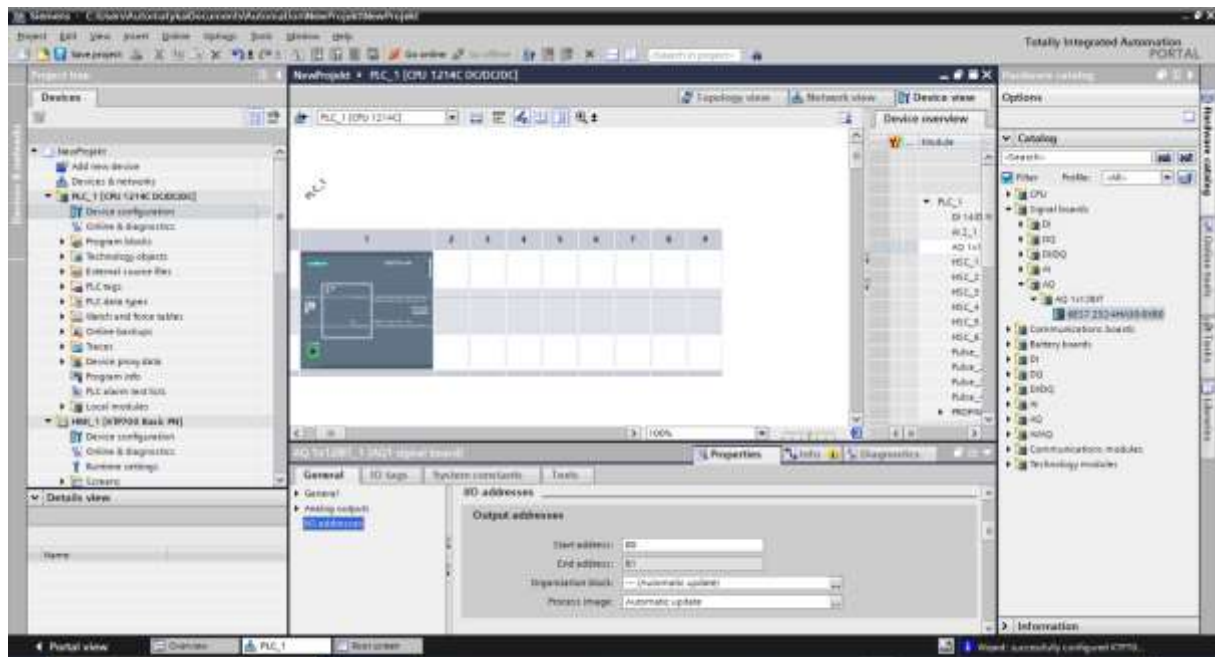
W ten sposób dodaje się moduł sterownika z katalogu firmy i kolejne moduły, jeżeli są w zestawie.



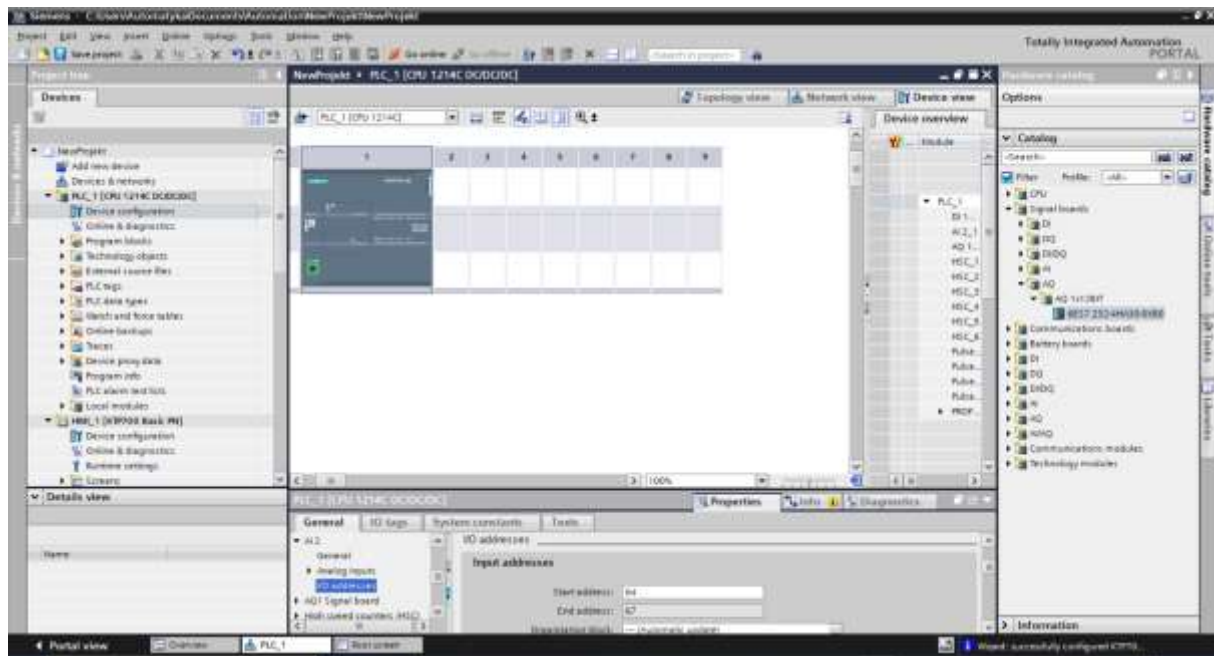
9. Port wyjściowy AQ konfigurujemy poprzez podwójne kliknięcie jego myszą w oknie poniżej



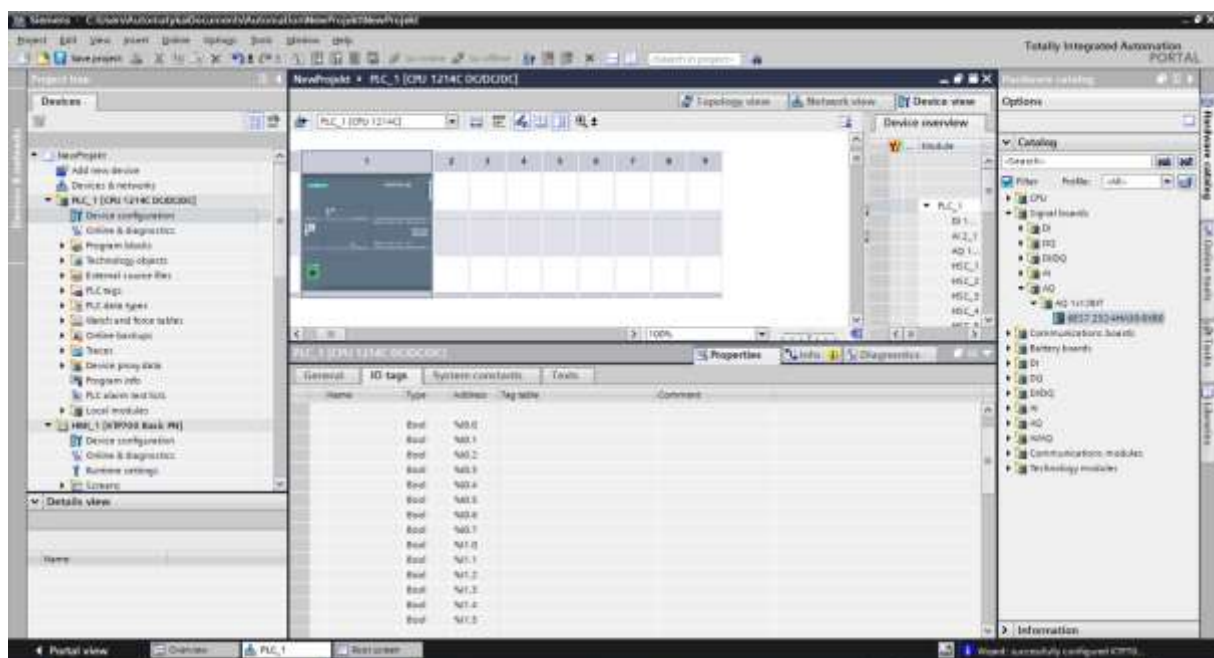
Wyjście może być prądowe lub napięciowe i ma przykładowy adres %QW80



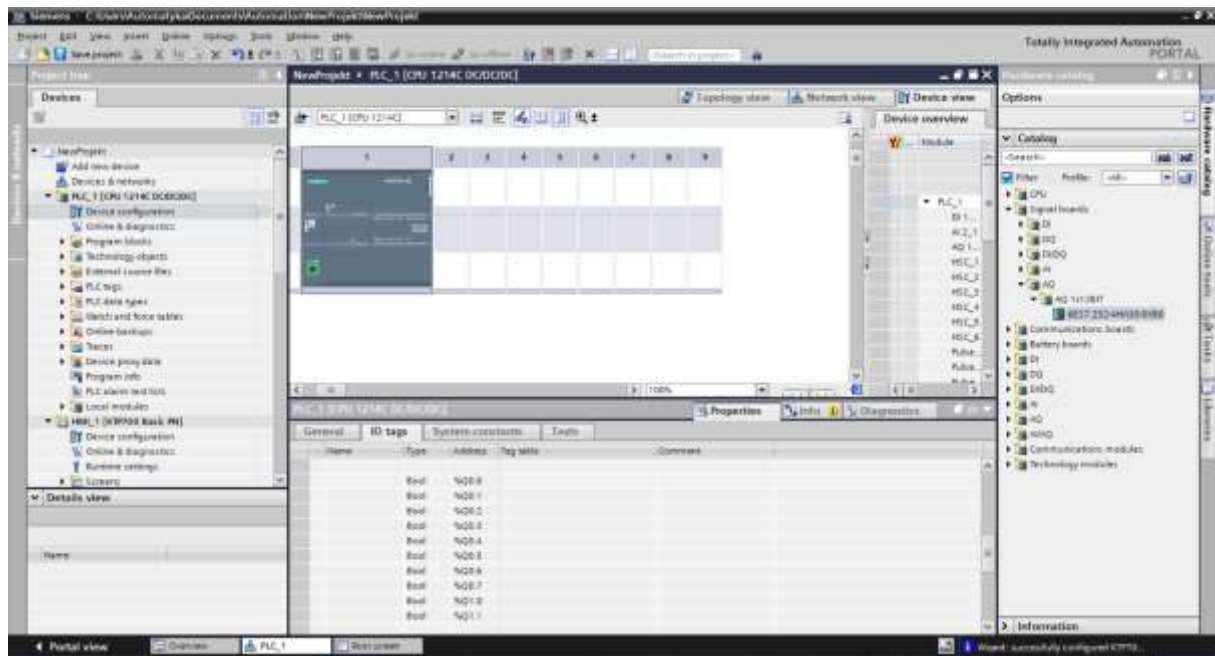
10. Adresy na sterowniku znajdziemy po kliknięciu samego sterownika i jego konfiguracji.
Adresy wejść analogowych są następujące %IW64 i %IW66



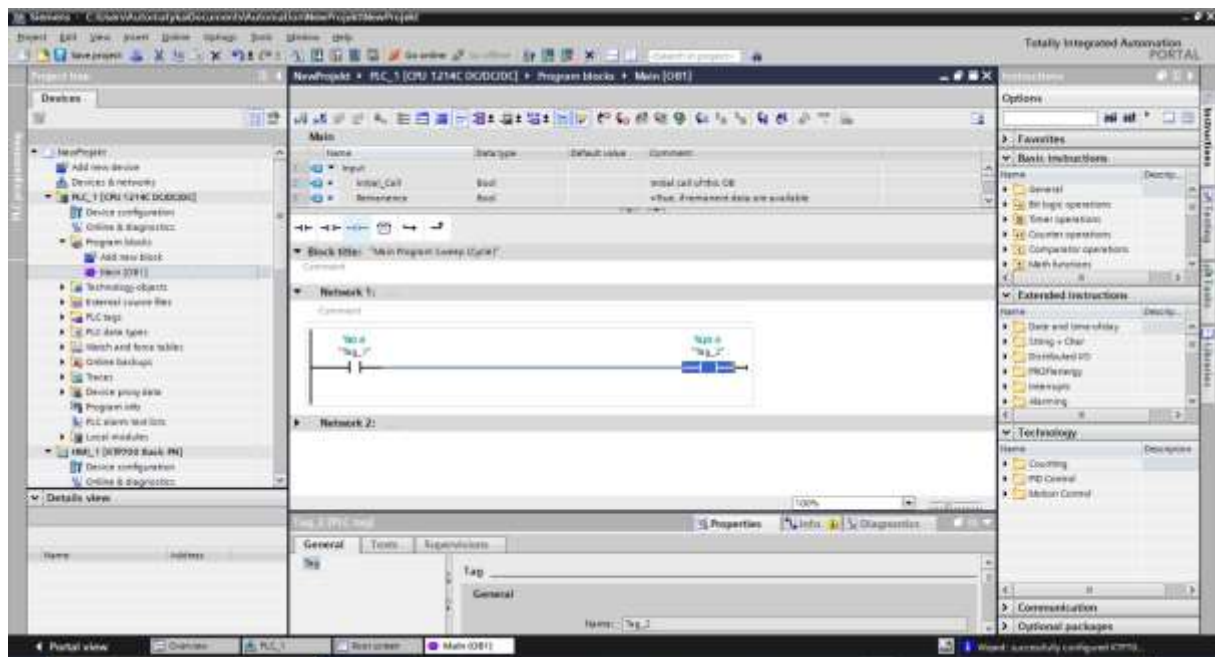
Wejść binarnych jest 14 i mają adresy od %I0.0 do %I0.7 i od %I1.0 do %I1.5



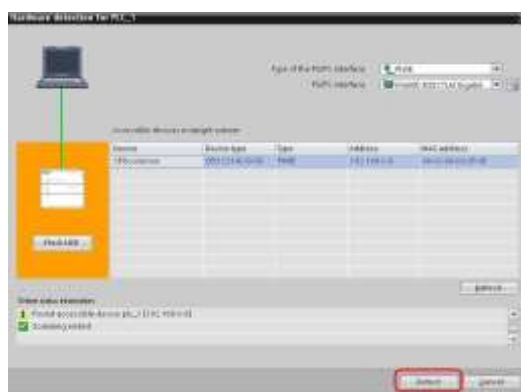
Wyjść binarnych jest dziesięć i mają adresy od %Q0.0 do %Q0.7 i od %Q1.0 do %Q1.1



11. Sterownik został skonfigurowany, należy przejść do programowania według analizy obiektu sterowania, wybieramy w oknie inspektora **Program Blok** i podpunkt **Main**.



Przed wgraniem programu należy zidentyfikować sterownik, który planujemy programować. W tym celu klikamy ikonę sieciową Accessible devices i zaznaczamy sterownik z odpowiednim adresem MAC lub IP. Każde urządzenie znajdujące się w sieci PROFINET posiada indywidualny adres MAC. Aby sprawdzić czy wybrano prawidłowy sprzęt, zaznacz urządzenie(właściwy adres MAC) i wciśnij **Flash LED**. Diody LED statusu operacyjnego CPU powinny migać.



Po zidentyfikowaniu urządzenia możemy przejść do wgrania programu na sterownik przez wciśnięcie ikony **Download to device** i wybierając to samo urządzenie.

7. Pytania kontrolne

- Budowa sterownika S7-1200.
- Konfiguracja sieciowa sterownika S7-1200.
- Dodawanie modułów i ich konfiguracja.
- Adresowanie portów wejścia i wyjścia sterownika.

Literatura

1. Data sheet Controller SIMATIC S7-1200 6ES7214-1AG40-0XB0.
2. Przewodnik programowania dla S7-1200/S7-1500.
3. Podręcznik programowania dla S7-1200/S7-1500.
4. Podręcznik pierwsze kroki z SIMATIC S7-1200.
5. Programowalny sterownik SIMATIC S7-1200.



Instrukcja do ćwiczenia

Ćwiczenie nr	9.4b
Temat :	Programowanie cyfrowe Projekt +panel HMI
Stanowisko laboratoryjne	Sterownik Siemens S7 – 1200, Panel HMI
Opracował :	B. Mielewczyk



Instrukcja nr. 9.4b

1. Temat ćwiczenia:

Dodawanie, konfiguracja i programowanie panelu HMI do sterownika.

2. Cel ćwiczenia:

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z konfiguracją i programowaniem panelu Siemens **HMI** oraz zapoczątkowanie połączenia ze sterownikiem za pomocą programu **TIA Portal v15**.

3. Zakres wymaganych wiadomości:

- sterowniki,
- komunikacja Ethernet i adres IP,
- panel sterowania HMI – human machine interface

4. Przebieg ćwiczenia:

Skonfigurować panel HMI typu **KPT700 Basic PN** i połączyć go ze sterownikiem S7-1200. Zaprogramować okienka edycyjne dla zmiennych dostępnych na sterowniku i wyświetlić dane. Zaprogramować wykres z linią trendu.

5. Stanowisko laboratoryjne:

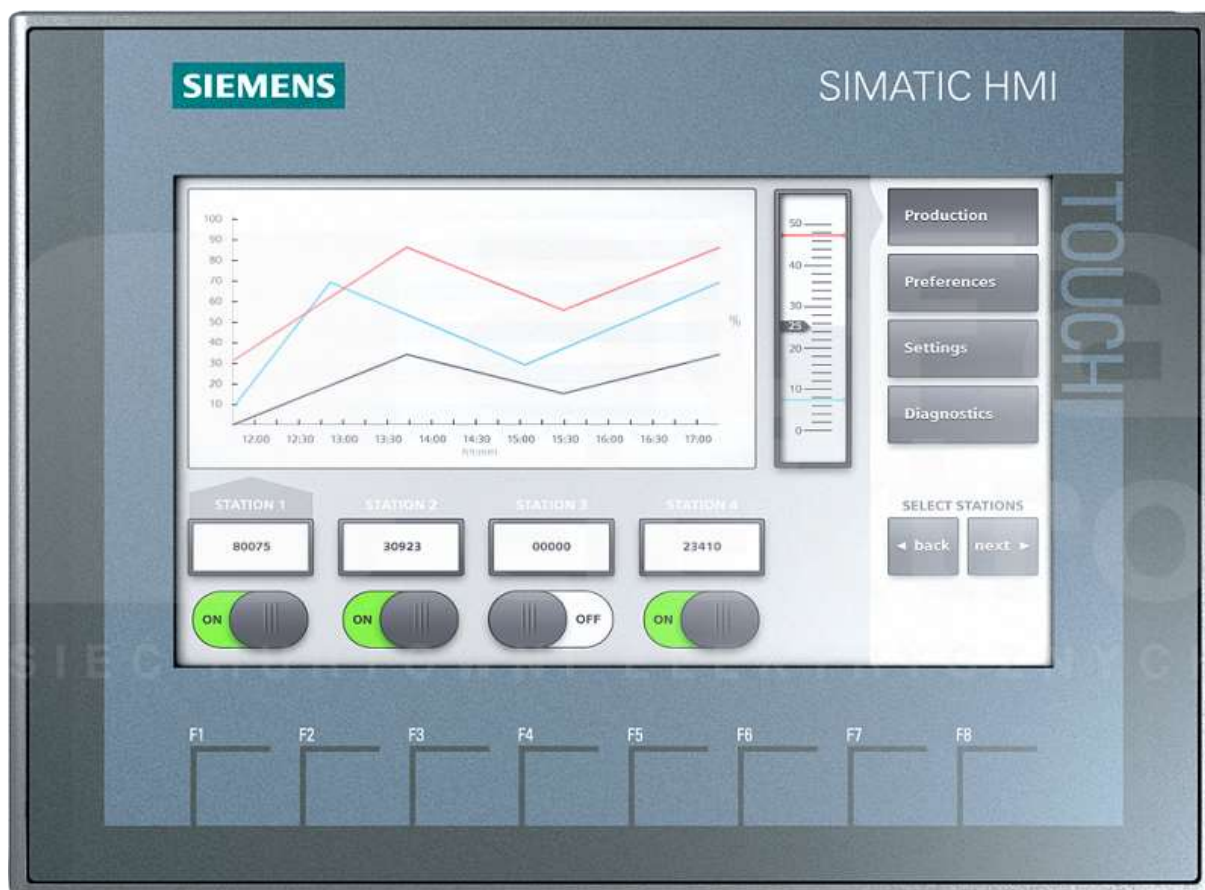
Sterownik Siemens SIMATIC S7-1200, program TIA Portal v15, panel HMI KPT700 Basic PN

6. Sprawozdanie z ćwiczenia:

Część wstępna, konfiguracja komponentów, adresowanie sieciowe, programowanie okien do wyświetlania danych, programowanie linii trendu.

WPROWADZENIE

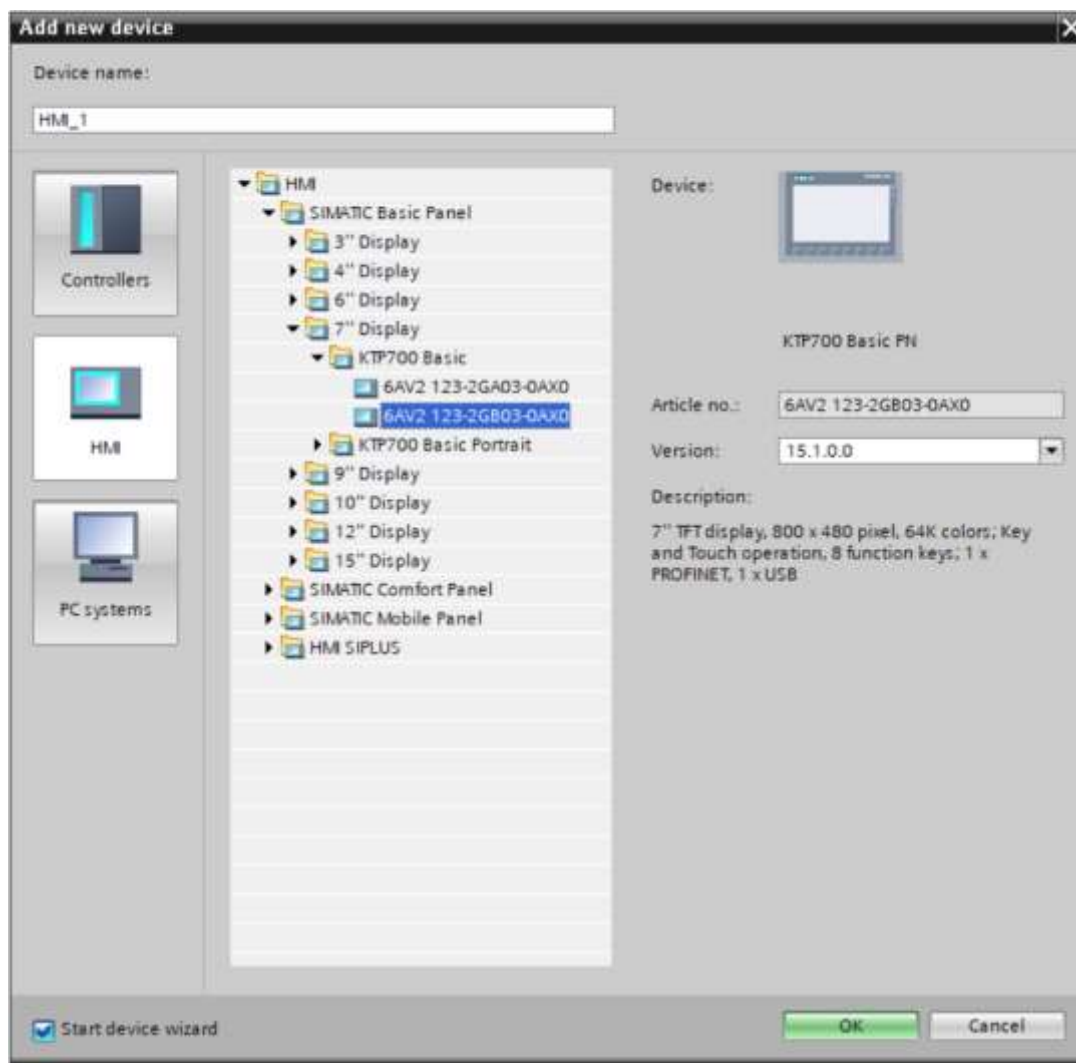
Panel HMI KPT700 Basic PN przedstawiono na rys. 1.



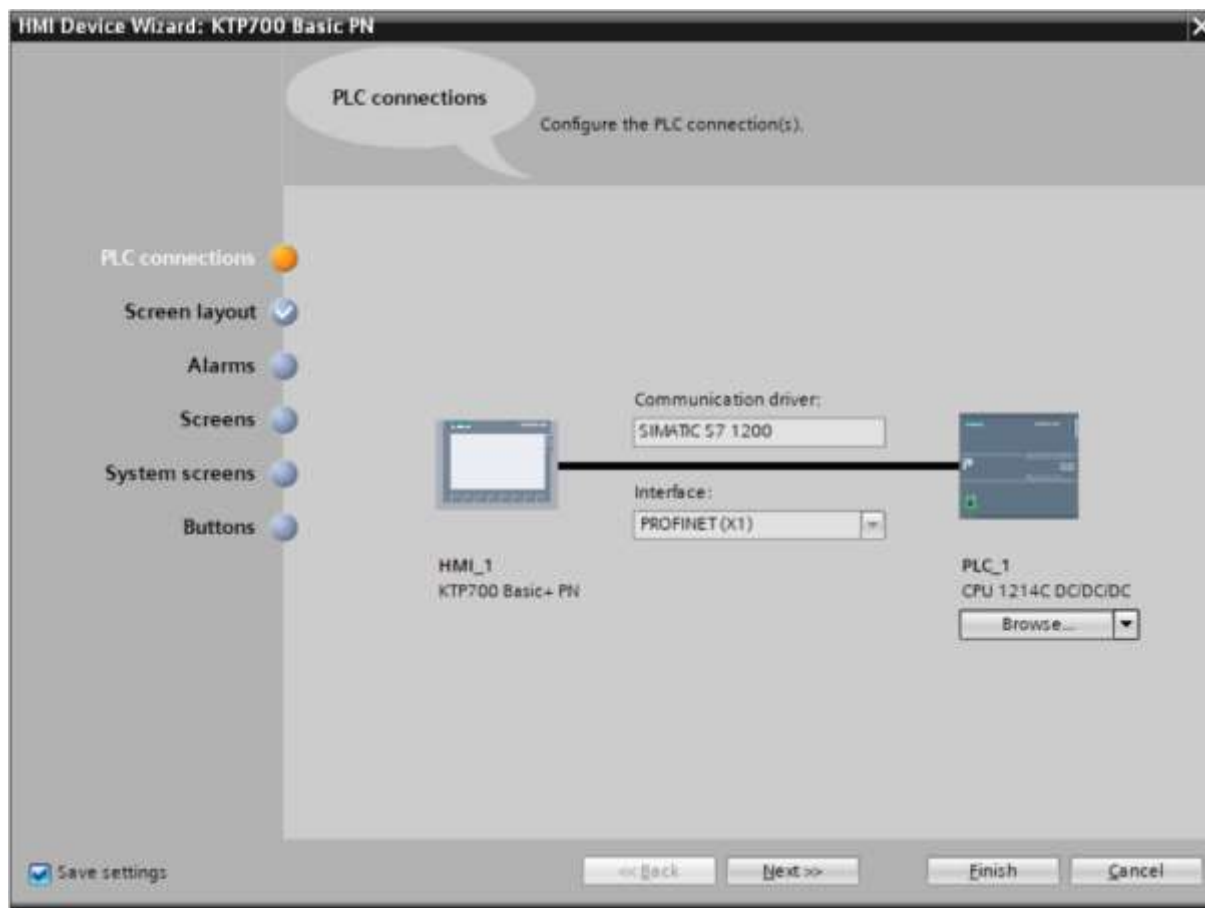
Rys. 1 Panel HMI KPT700 Basic PN

Panel operatorski może być wykorzystany do celów wizualizacji i sterowania nadrzędnego procesu technologicznego. Dotykowy panel operatorski KTP 700 Basic PN z rodziny SIMATIC HMI należy do paneli operatorskich serii „Basic Panels”. Panel ten przeznaczony jest do małych aplikacji przemysłowych, gdy nie ma konieczności korzystania ze skryptów i archiwowania zmiennych. Panel posiada ograniczoną funkcjonalność HMI, ale umożliwia realizację takich funkcji stacji operatorskich, jak tworzenie systemów alarmowych, wykorzystywanie receptur czy wyświetlanie trendów. Komunikację z panelami umożliwiają złącza RS422/485 (wersja „Basic DP”) lub RJ45-Ethernet (wersja „Basic PN”). Ta ostatnia przeznaczona jest do komunikacji ze sterownikami rodziny SIMATIC S7 z portem komunikacyjnym Profinet. Serię „Basic Panels” opracowywano z myślą o wykorzystaniu ze sterownikami SIMATIC S7-1200, można też stosować do współpracy ze sterownikami S7-300/400. Do wykonania przykładowej aplikacji służy środowisko programowe TIA Portal V15.

W oknie inspektora projektu wybieramy: dodaj nowe urządzenie typu panel operatorski – wyświetlacz podstawowy 7” **KPT700 Basic** o numerze 6AV2 123-2GB03-0AX0 i zatwierdzamy.

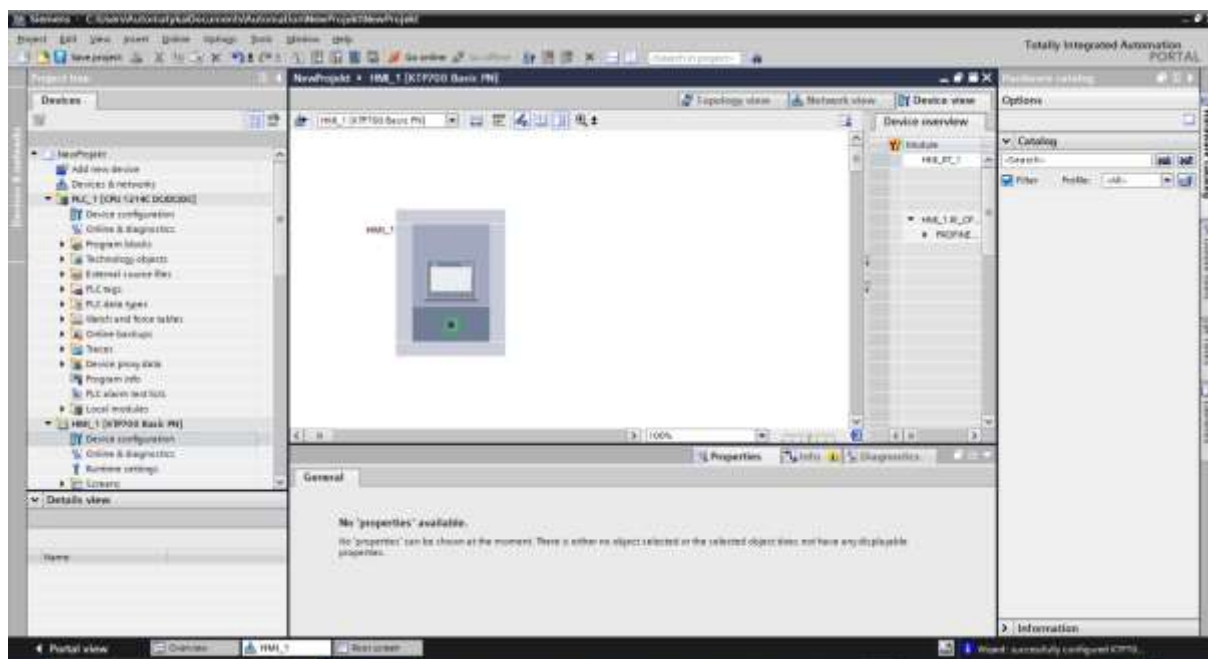


W oknie konfiguracyjnym łączymy go ze sterownikiem

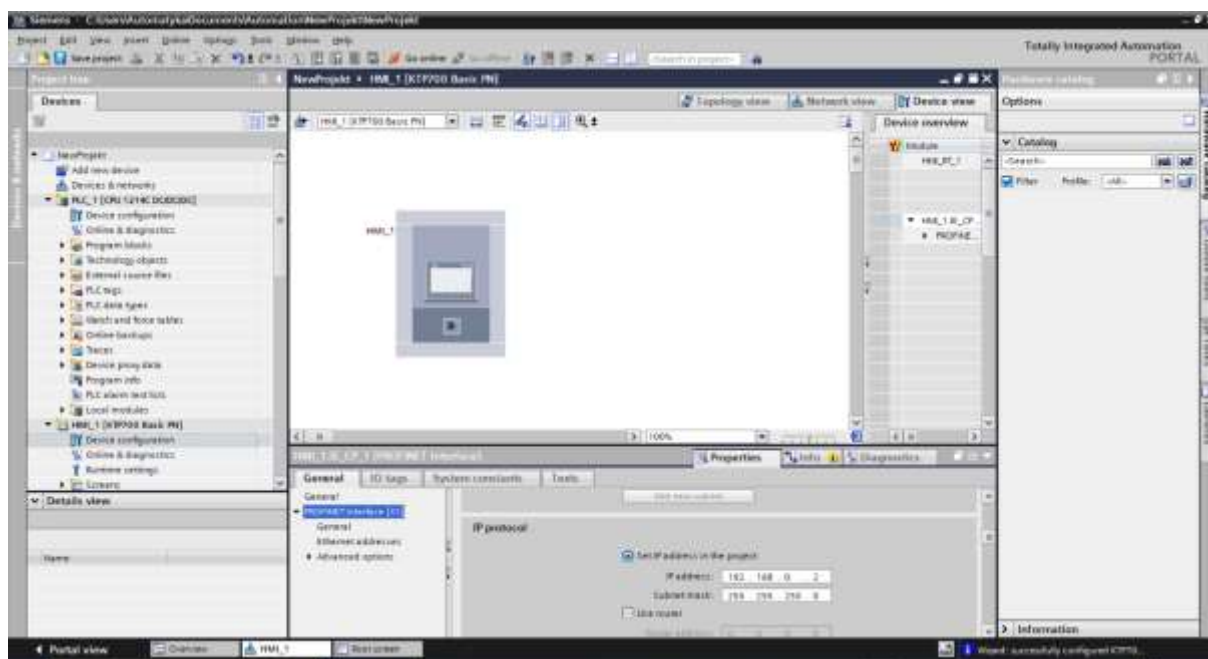


Pozostałe punkty można opuścić i zakończyć przyciskiem Finish.

Kolejnym krokiem jest nadanie adresu IP panelu operatorskiego. W tym celu klikamy w oknie **Project tree** pole **HMI – Device configuration**. Następnie w oknie dialogowym **Device view** zaznaczamy zielony prostokąt PROFINET. W znajdującym się poniżej oknie **Properties** wybieramy pole konfiguracji **Ethernet address**.

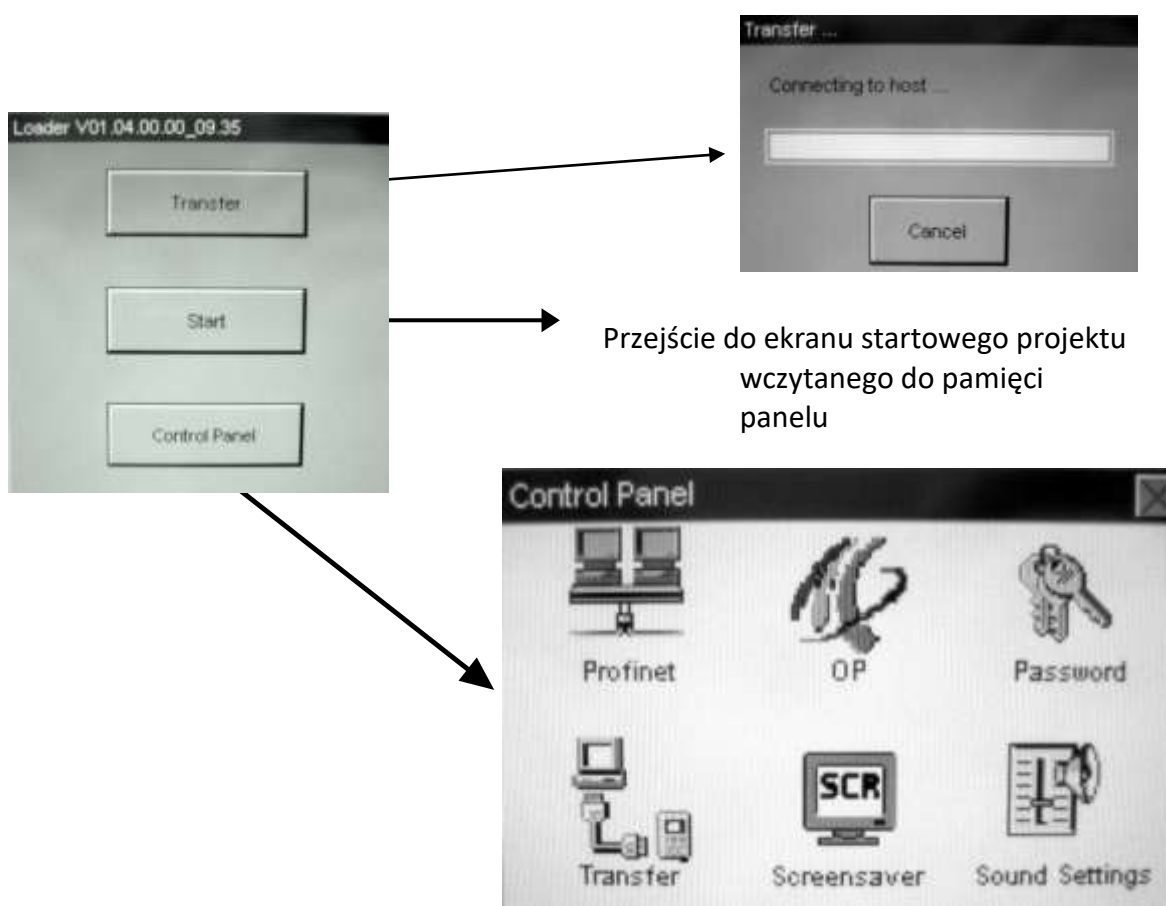


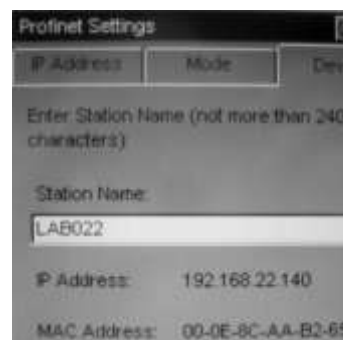
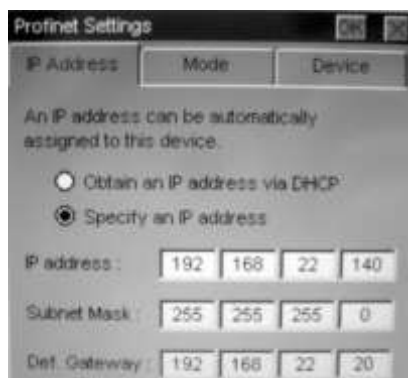
TIA Portal wyświetla okno dialogowe konfiguracji adresu Ethernet, które pozwala powiązać program zawierający projekt z adresem IP wybranego panelu, który otrzyma ten projekt. **Adres IP nie jest ustalany w chwili wczytania programu** – wymaga wpisania bezpośrednio na panelu. Wszystkie urządzenia w sieci PROFINET muszą mieć swój indywidualny adres IP. Adres panelu musi być w tej samej sieci co sterownik i musi się różnić na ostatniej pozycji przykładowo o jeden.



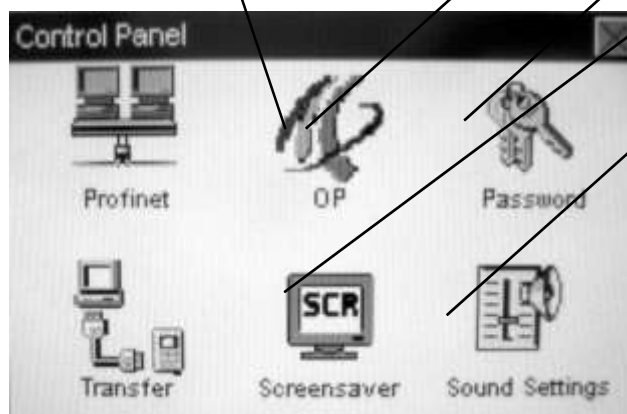
Przygotowanie panelu operatorskiego do pracy

Po włączeniu zasilania panelu operatorskiego na jego ekranie pojawia się informacja dotycząca zainstalowanego oprogramowania, a po chwili ekran programu ładującego wyświetla trzy przyciski dotykowe **Transfer**, **Start** i **Control Panel**. Dwa szybko po sobie następujące dotknięcia przycisku **Transfer** pozwalają na uruchomienie z komputera transmisji projektu przygotowanego w programie *WinCC flexible 2008 Compact*. (Normalnie programowanie panelu realizuje się z programu TIA Portal i wybranie opcji **Remote Control w Control Panel** → **Transfer** → **Transfer Settings**). Użycie przycisku **Start** powoduje przejście do ekranu startowego projektu. Zanim jednak będziemy się posługiwać tymi przyciskami powinniśmy skonfigurować panel wywołując przyciskiem **Control Panel** ekran konfiguracyjny. Konieczne jest, aby zapewnić komunikację panelu ze sterownikiem w sieci Profinet należy, używając okna **Profinet settings**, ustawić w zakładkach parametry takie jak np. adres IP, szybkość transmisji czy nazwę stacji. Można też odczytać adres MAC urządzenia.





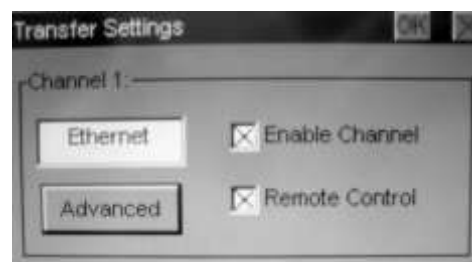
Dwukrotne, szybko po sobie następujące dotknięcie ikony OP na ekranie panelu powoduje pojawienie się ekranu **OP Properties**, którego kolejne zakładki dają możliwość ustawienia jasności ekranu, czasu opóźnienia pojawiania się ekranu startowego, wyświetlenia informacji o panelu i warunkach licencyjnych. Zaznaczenie na ekranie **Transfer Settings** opcji **Remote Control** umożliwia uruchomienie transferu projektu z komputera, bez zezwolenia z panelu.



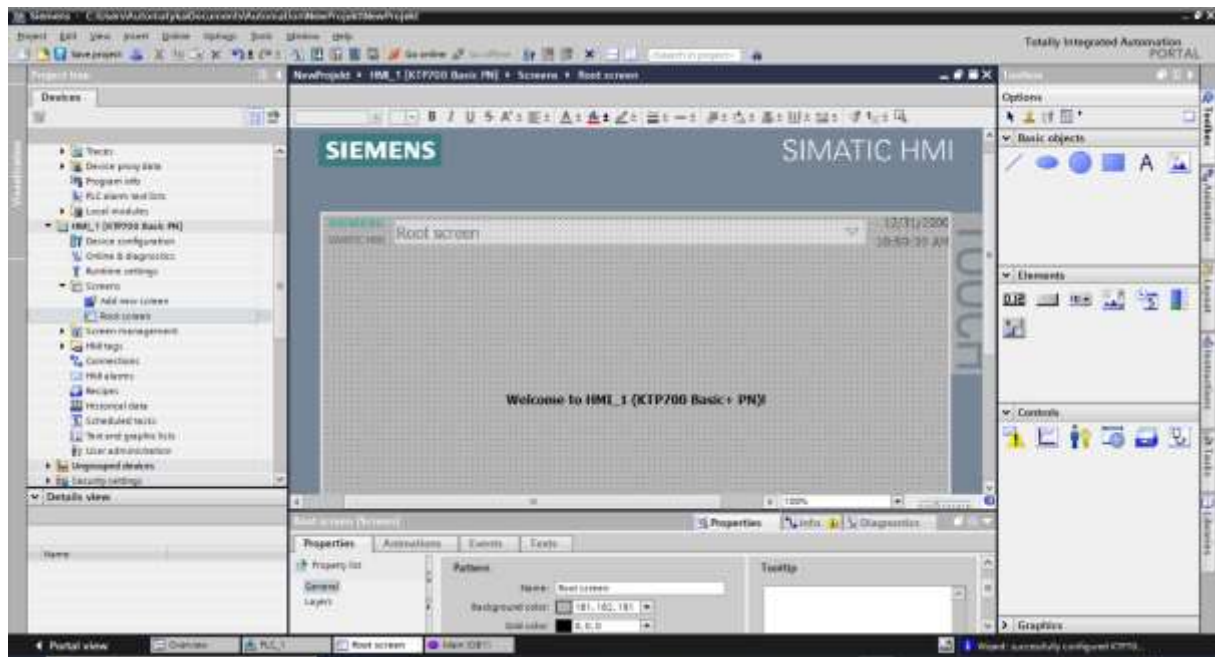
Ustawianie hasła dostępu

Ustawianie czasu, po którym ekran jest wygaszany

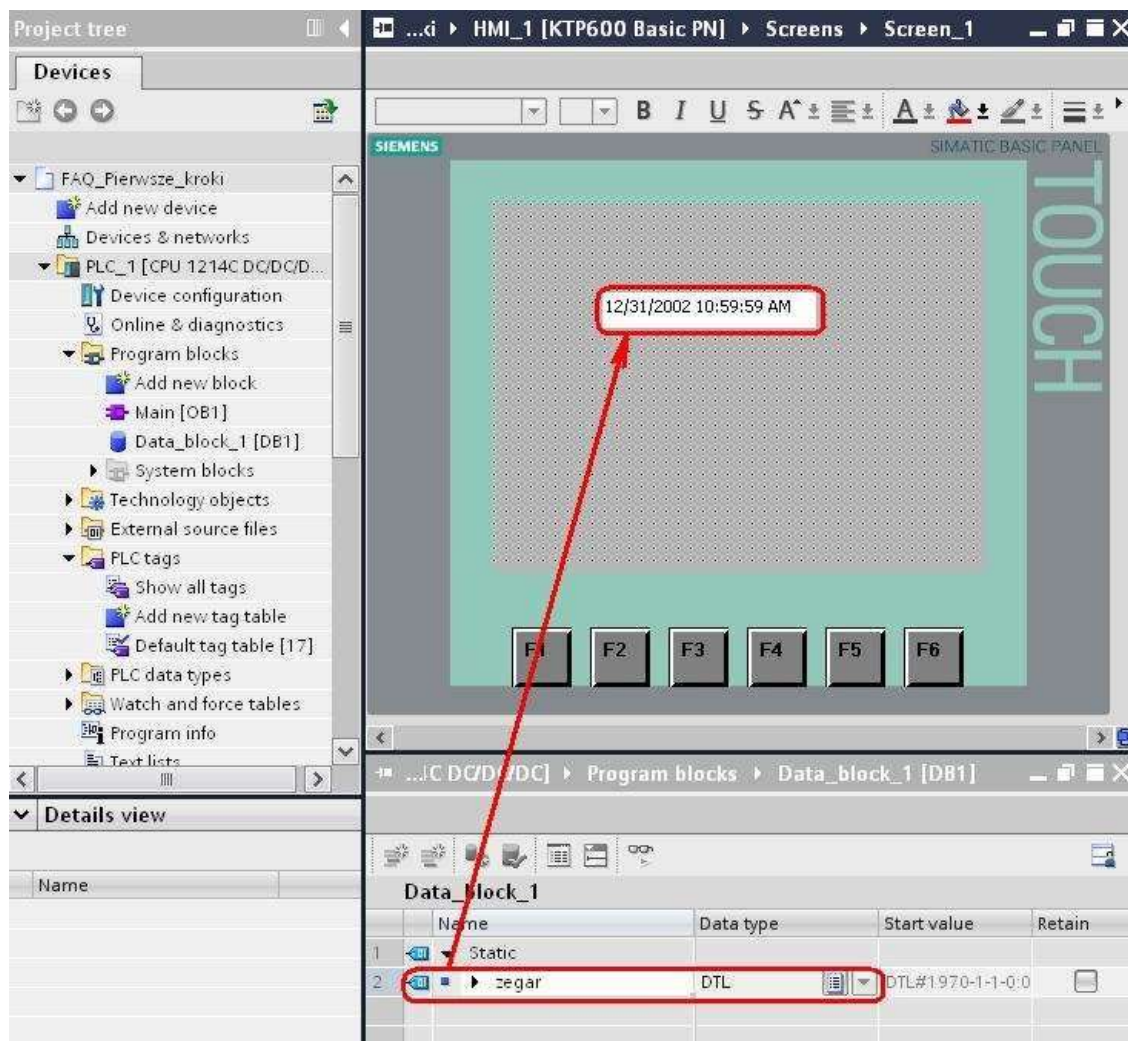
Załączanie/wyłączanie sygnału dźwiękowego



Panel operatorski został skonfigurowany, należy przejść do programowania panelu według analizy układu sterowania, następnie wybieramy w oknie inspektora **Screens** i **Root Screen** (ekran główny) i realizujemy projekt.



Przykładowo do celu testowania konfiguracji układu sterowania można wyświetlić na panelu HMI Basic bieżący czas lokalny sterownika PLC przechowywany w zmiennej „zegar”. Należy bezpośrednio przeciągnąć zmienną z bloku danych sterownika na pole edytora **Root screen**. W ten sposób zostaje automatycznie utworzone pole I/O field, które wyświetla czas lokalny.

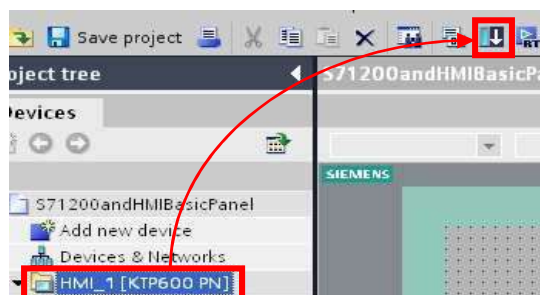


The screenshot displays the Siemens SIMATIC Manager interface. The top window shows the 'Screen_1' design, which includes a date/time display showing '12/31/2002 10:59:59 AM' and six function buttons labeled F1 through F6. The bottom window shows the 'Data_block_1 [DB1]' configuration table.

	Name	Data type	Start value	Retain
1	Static			
2	zegar	DTL	DTL#1970-1-1-0:0	☐

A red arrow points from the 'zegar' (clock) button on the HMI screen to the 'zegar' entry in the data block table.

Wczytanie programu do panelu HMI Basic panel odbywa się poprzez zaznaczenie panelu HMI w oknie **Project tree** i kliknięcie ikony **Download to device**.



W nowo otwartym oknie zaznaczamy pole **Overwrite all** i wybieramy **Load**

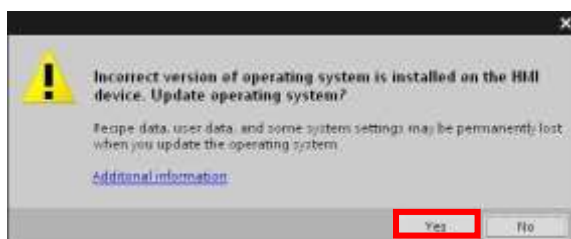
Program zostaje automatycznie wgrany do panelu HMI.



W przypadku nie zaznaczonej opcji **Remote Control** w ustawieniach **Transfer Settings** (patrz punkt 3.2), konieczne jest wybranie pozycji **Transfer** z okna **Loader**, podczas wczytywania programu do panelu HMI



Jeżeli firmware HMI Basic Panels nie jest zgodny z oprogramowaniem WinCC Basic, system powiadomi nas o takim zdarzeniu podczas próby wczytania programu do HMI. Aby kontynuować proces należy zatwierdzić **YES**, firmware zostanie zaktualizowany.



7. Pytania kontrolne

- Struktura panelu HMI.
- Konfiguracja sieciowa panelu HMI.
- Dodawanie okienek i linii trendu na panelu HMI.
- Zmienne panelu HMI i współpraca ze sterownikiem.



Literatura

1. Data sheet panel **KPT700 Basic** o numerze 6AV2 123-2GB03-0AX0.
2. Przewodnik programowania dla S7-1200/S7-1500.
3. Podręcznik programowania dla S7-1200/S7-1500.
4. Podręcznik pierwsze kroki z SIMATIC S7-1200.
5. Programowalny sterownik SIMATIC S7-1200.