

# Programowanie paneli HMI (3)

**Praca z nowym urządzeniem zawsze zaczyna się od prostego przykładu. Takim przykładem zazwyczaj jest Hello world, czyli tak naprawdę sprawdzenie poprawności działania urządzenia. W tym odcinku kursu HMI wykonamy nieskomplikowany ekran wizualizacyjny z napisem „Hello world!”.**

Wszystkie ustawienia konfiguracyjne oraz tworzenie logiki sterowania odbywa się w projekcie. Z lektury poprzednich odcinków już wiemy, jak wygląda tworzenie projektu dla sterownika PLC. Idea projektu jest analogiczna w przypadku panelu HMI. Tak naprawdę, to jest tworzysz jeden projekt, który następnie dzieli się na część PLC oraz część HMI.

## Projekt w TIA Portal

Zakładam, że panel HMI jest już połączony elektrycznie oraz zestawiono łącze pomiędzy komputerem PC, na którym zainstalowano TIA Portal a panelem HMI za pomocą kabla Ethernet. Jeśli już jest uruchomione narzędzie programistyczne TIA Portal, to można rozpocząć nowy projekt. Z górnego menu wybieramy *Project* i następnie *New*. Wówczas zostanie wyświetlone okno pokazane na **rysunku 1**.

W polu *Project name* wpisujemy *EP\_Diagnostic*. Ścieżkę docelową, gdzie ma być zapamiętany projekt zostawiamy bez zmian. Pozostaje nam tylko zmienić pole *Author* oraz wpisać ewentualnie komentarz w pole *Comment*. Gdy mamy już to wszystko zrobione, wciskamy przycisk *Create*.

## Dodanie panelu

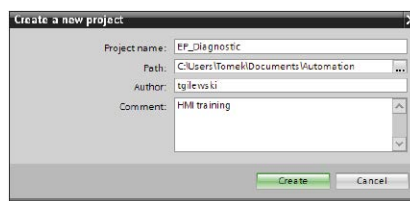
Tworzenie wizualizacji zaczniemy od dodania panelu HMI. Zatem, na drzewie projektu wybieramy *Add new device* – zostanie wyświetlone okno, jak na **rysunku 2**. Jeżeli wcześniej tworzyliśmy projekty z wykorzystaniem sterownika przemysłowego, to podczas dodawania sterownika PLC do projektu wybieraliśmy z lewej strony okna *Add new device* przycisk *Controllers*. Tym razem, dodajemy panel HMI, więc należy wybrać przycisk *HMI*. W tym momencie zostanie wyświetlona lista wszystkich dostępnych paneli, które można dodać do projektu. Dla potrzeb tego kursu użyto panelu **KTP 400 Basic**, więc należy wybrać *SIMATIC Basic Panel*. Następnie, należy wybrać *4" Display*, ponieważ przekątna ekranu z zestawu startowego wynosi właśnie 4 cale. Pozostaje wybrać panel HMI poprzez zaznaczenie odpowiedniego numeru zamówienia. Ostatnia czynność to wpisanie nazwy *HMI* dla urządzenia w polu *Device name*. Zatwierdzamy naciskając przycisk *OK*.

## Kreator ekranów

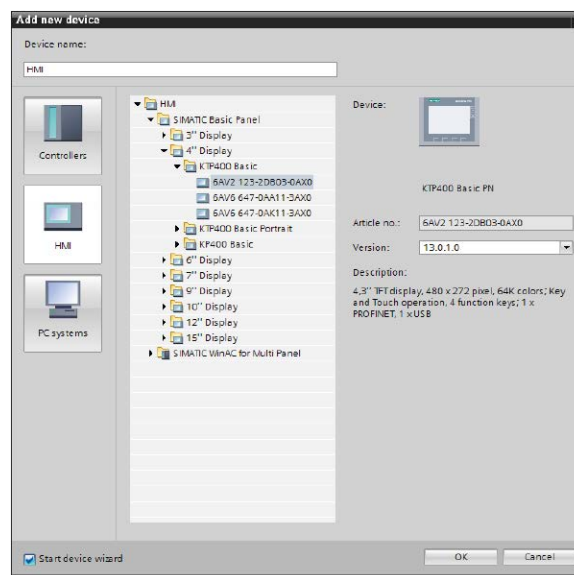
Po dodaniu panelu do projektu otwiera się automatycznie kreator, w którym można przeprowadzić wstępną konfigurację. Widok okna kreatora pokazano na **rysunku 3**. Konfigurowanie za panelu za pomocą kreatora odbywa się w 6 krokach:

1. *PLC connections*, czyli konfiguracja połączenia pomiędzy CPU a panelem HMI. Aby wybrać sterownik, z którym panel będzie wymieniał dane, należy w sekcji *Select PLC* wybrać *Browse*. Wówczas zostanie pokazana lista dostępnych sterowników. W tym wypadku nie ma żadnego sterownika, ponieważ nie został jeszcze dodany do projektu. Klikamy przycisk *Next* i przechodzimy do następnego kroku, czyli *Screen layout* (**rysunek 4**).
2. Sekcja *Screen* oraz *Header*. W sekcji *Screen* jest pole *Resolution*, za którego pomocą ustawia się

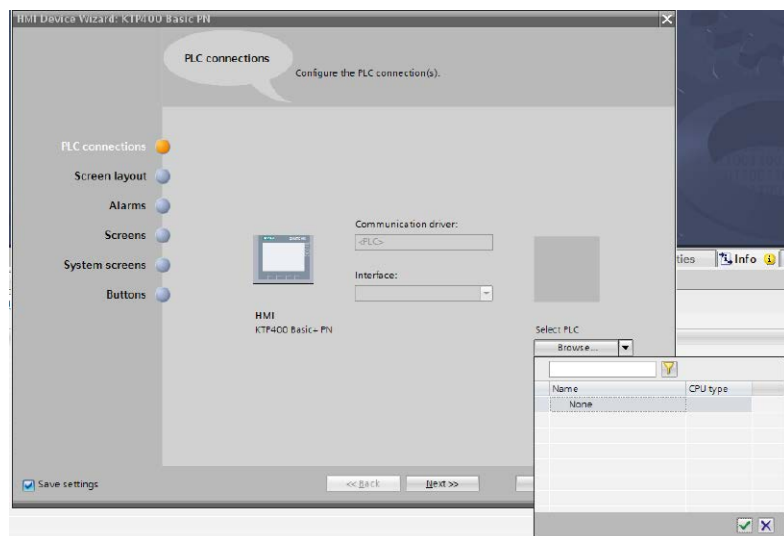
rozdzielczość ekranu. Jednak dla tego wyświetlacza nie można zmienić rozdzielczości. Pole *Background color* pozwala na ustawienie koloru tła dla ekranów. Sekcja *Header* służy do dołączenia nagłówka do ekranu, w którym znaleźć się data oraz logo (zdjęcie zawierający logo można dodać naciskając przycisk *Browse*).



**Rysunek 1. Okno dialogowe tworzenia nowego projektu**



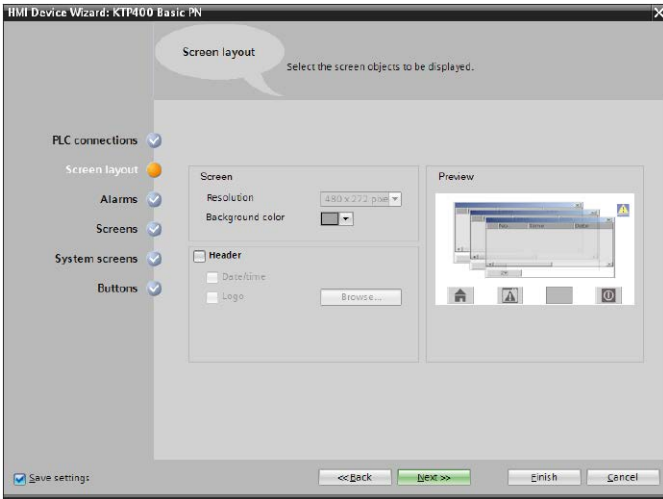
**Rysunek 2. Okno dialogowe dodawania nowego urządzenia**



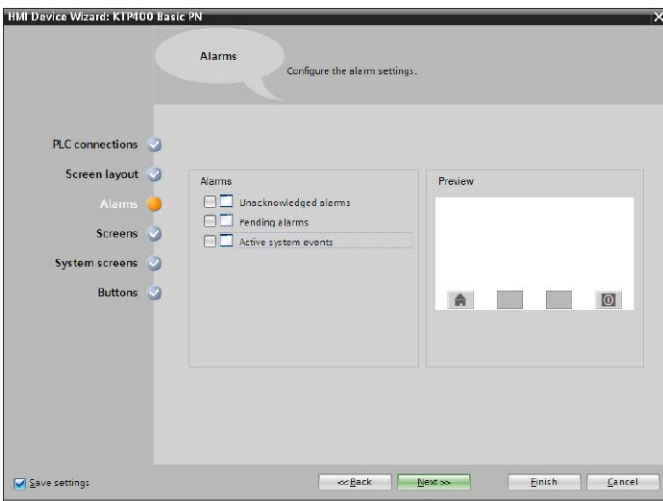
**Rysunek 3. Dodawanie panelu KTP400 – konfigurowanie połączenia z PLC**

W tym momencie odznacz nagłówek, ponieważ nie będzie nam potrzebny. Przechodzimy do następnego ekranu naciskając przycisk *Next*. Wówczas zostanie wyświetlone okno pokazane na **rysunku 5**.

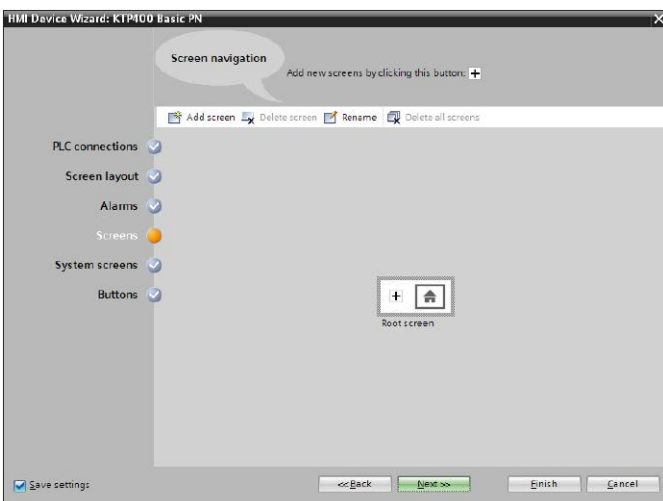
3. Sekcja o nazwie *Alarms*. Z tego miejsca można wybrać, które alarmy będą wyświetlane. Do wyboru są:
  - *Unacknowledged alarms* (alarmy niezatwierdzone).
  - *Pending alarms* (nadchodzące alarmy).
  - *Active system events* (aktywne zdarzenia systemowe).



**Rysunek 4. Dodawanie panelu KTP400 – ustalanie wyglądu**



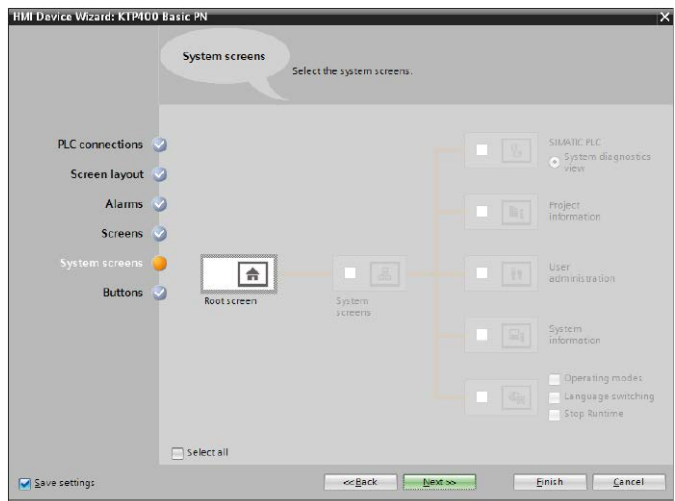
**Rysunek 5. Dodawanie panelu KTP400 – konfigurowanie alarmów**



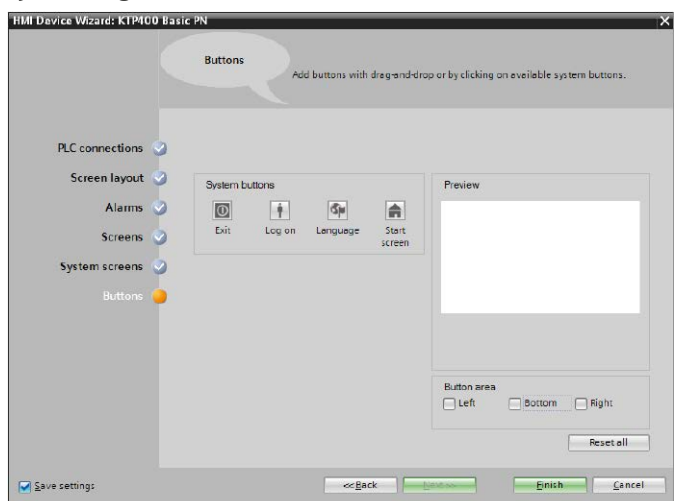
**Rysunek 6. Dodawanie panelu KTP400 – konfigurowanie dostępnych ekranów**

W tej chwili alarmy nie będą przez nas wykorzystywane, więc odznaczamy wszystkie pola. Okno, w którym będą wyświetlane alarmy można dodać w inny sposób, co zostanie przedstawione w kolejnych odcinkach kursu. Przechodzimy do następnego okna wybierając przycisk *Next* – zostanie wyświetlone okno, jak na **rysunku 6**.

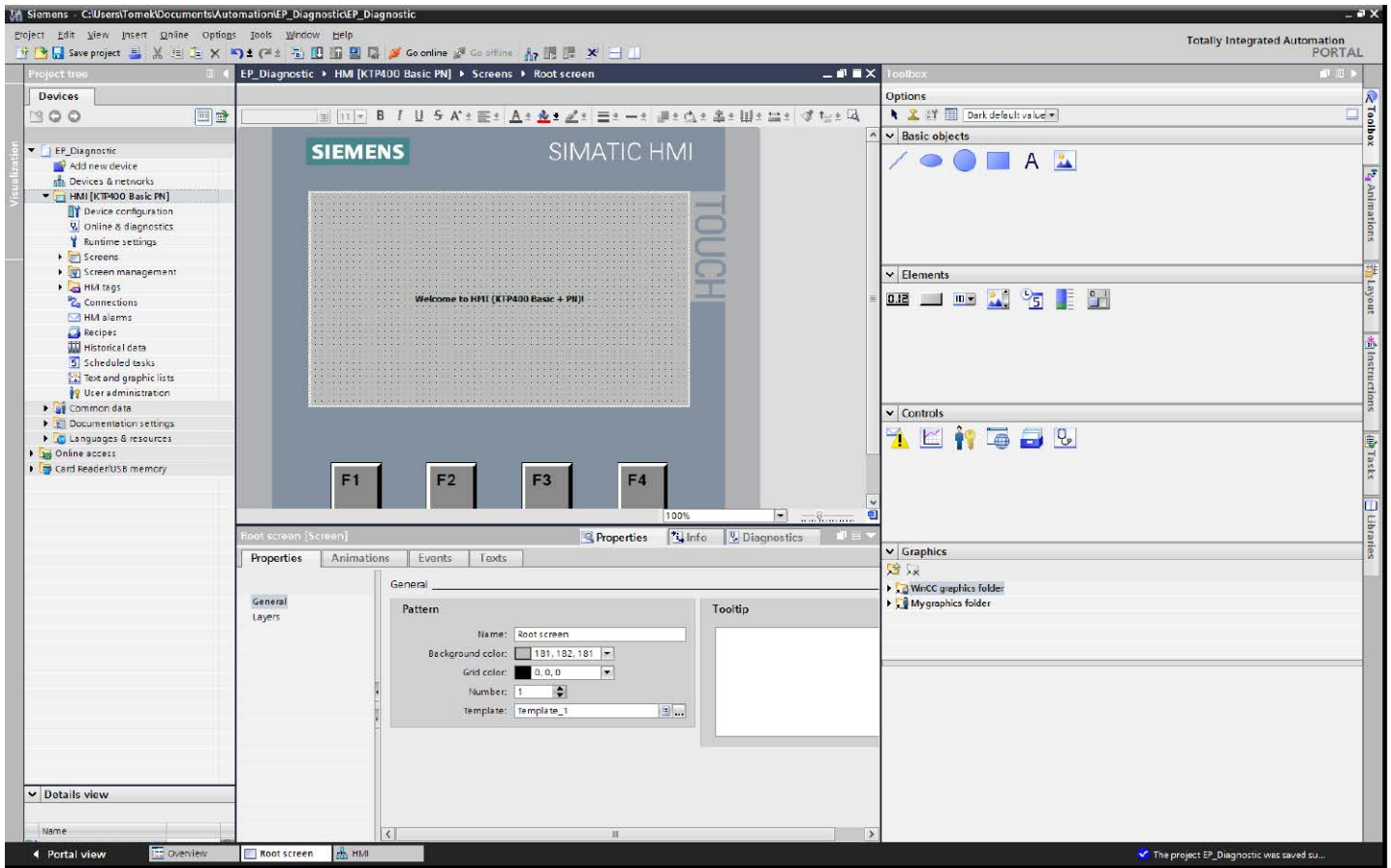
4. Okno *Screen navigation* pozwala na tworzenie hierarchii ekranów. Ekranem początkowym jest *Root screen*. Naciśnięcie ikony plusa powoduje dodanie nowego ekranu. Dodanym ekranom można również zmieniać nazwy. Jeżeli dodamy dwa ekrany bezpośrednio z *Root screen* i nadamy im nazwy *Left* oraz *Right*, to po zakończeniu pracy z kreatorem na ekranie głównym zostaną wyświetlane dwa przyciski *Left* oraz *Right*. Za pomocą tych przycisków można przejść do dodanych ekranów, gdy projekt wizualizacji zostanie zapisany w pamięci HMI. Tym razem skorzystamy tylko z ekranu *Root screen*, więc nie potrzebujemy dodatkowych ekranów. Ponownie naciskamy przycisk *Next*. Zostanie wyświetlone okno, jak na **rysunku 7**.
5. W tym oknie można wybrać, które predefiniowane ekrany będą wykorzystane do wyświetlenia systemowych funkcji, takich jak informacje systemowe czy zarządzania użytkownikami. Teraz nie będziemy korzystać z tych ekranów, więc nie należy dodawać ich do projektu. Pozostało nam przejść do ostatniego okna poprzez naciśnięcie przycisku *Next* (**rysunek 8**).
6. Okno *Button* pozwala na dodanie 4 przycisków systemowych, które znajdują się w sekcji *System buttons*. Aby dodać przycisk, na początku trzeba w sekcji *Button area* określić położenie tych



**Rysunek 7. Dodawanie panelu KTP400 – definiowanie ekranu systemowego**



**Rysunek 8. Dodawanie panelu KTP400 – konfigurowanie przycisków**



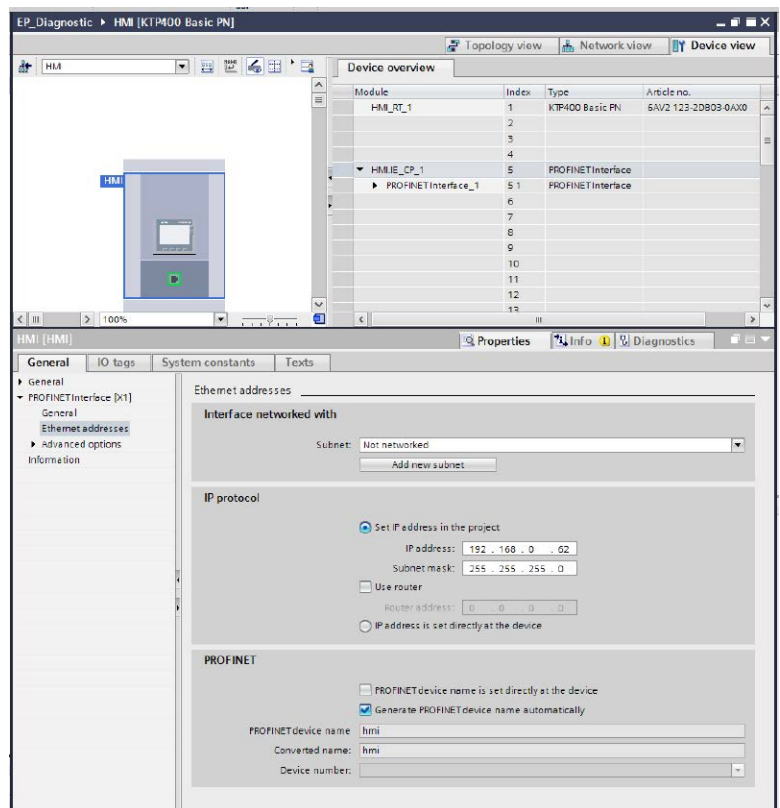
Rysunek 9. Okno TIA Portal z nowoutworzonym projektem panelu

przycisków na ekranie. Dostępne są trzy obszary: po lewej stronie ekranu w kolumnie, na dole ekranu w wierszu lub po prawej stronie ekranu przyciski ułożone w kolumnie. Po wybraniu jednej z tych opcji w sekcji *Preview* zostaną wyświetlone 4 szare prostokątne pola. To właśnie w tych polach można umieszczać przyciski z sekcji *System buttons*. Należy tu użyć metody „przeciągnij i upuść” (Drag & Drop), aby umieścić jeden przycisk z sekcji *System buttons* w prostokątym polu z sekcji *Preview*. Nie ma konieczności dodawania wszystkich przycisków systemowych. Przyciski systemowe też nie będą nam potrzebne, więc nie ma konieczności dodawania ich do projektu.

Kończymy konfigurację naciskając przycisk *Finish* – zostanie wyświetlony ekran główny wizualizacji, co pokazano na **rysunku 9**. Na ekranie *Root screen* zostanie umieszczony napis powitalny. W drzewie projektu znajduje się nowe urządzenie o nazwie *HMI*. Poszczególne zakładki pełnią następujące role:

- **Device configuration** – przejście do widoku *Device view*, gdzie można skonfigurować panelu HMI np. nadać adres IP.
- **Online & diagnostics** – za pomocą tej zakładki można połączyć się online z panelem HMI oraz podejrzeć podstawowe informacje. Dodatkowo, można wykonać takie operacje, jak nadanie adresu IP oraz nazwy dla panelu. Istnieje także możliwość przywrócenia ustawień fabrycznych.
- **Runtime setting** – w tej zakładce można przeprowadzić ustawienia związane z ekranami, klawiaturą. W dalszej kolejności jest możliwość zmian ustawień związanych z alarmami i administracją kont użytkowników. Zakładka pozwala także na zmiany języka i czcionek.

- **Screens** – do tego folderu będziesz dodawał nowe ekrany, które zostaną wyświetlone na panelu HMI. Ekrany powiązane ze sobą można umieszczać grupach (nowym podfolderze), co zwiększy przejrzystość projektu.



Rysunek 10. Wprowadzenie adresu IP

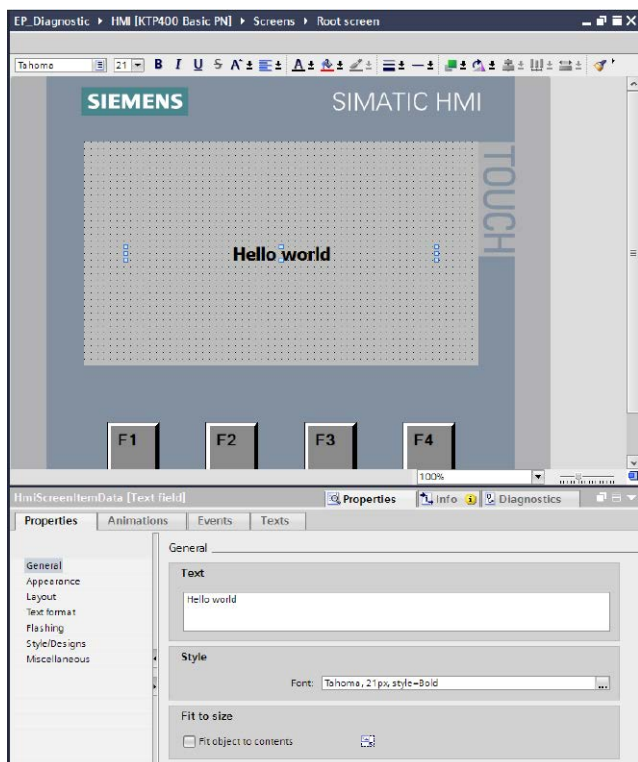


- **Screen management** – zakładka pozwala na zarządzanie ekranami i tworzenie nowych.
- **HMI tags** – tablice tagów działają na podobnej zasadzie, jak w przypadku sterownika PLC. Jeżeli chcemy użyć jakiejś zmiennej z bloku danych znajdującym się w PLC, wówczas należy utworzyć nowy tag i powiązać go z tą zmienną.
- **Connections** – ustawienia związane z komunikacją pomiędzy panelem HMI a sterownikiem PLC.
- **HMI alarms** – konfigurowanie wszystkich typów alarmów, które zostaną wyświetlone na panelu HMI.
- **Recipes**, Zarządzanie recepturami.
- **Historical data** – zarządzanie logowaniem danych do pliku oraz alarmów do pliku.
- **Scheduled tasks** – konfigurowanie zadań, które są uruchamiane w tle podczas działania wizualizacji.
- **Text and graphic lists** – tworzenie listy tekstów, które można powiązać ze zmienną. W zależności od wartości zmiennej zostaje wyświetlony dany napis. Na podobnej zasadzie działa tworzenie listy grafik. Można utworzyć wiele list.
- **User administration** – tworzenie nowych użytkowników i przydzielanie im praw oraz definiowanie haseł.

Po prawej stronie znajduje się karta instrukcji, w której znajdują się wszystkie dostępne obiekty umożliwiające tworzenie wizualizacji. Obiekty zostały umieszczone w kilku zakładkach:

## 1. Basic objects:

- **Line** – dodanie obiektu linia, w którym można zmienić takie parametry jak grubość, styl i oczywiście położenie na ekranie.
- **Ellipse** – obiekt elipsy umożliwia po dodaniu go do ekranu zmianę koloru wypełnienia oraz wzoru.
- **Circle** – obiekt koła, który ma podobne właściwości, jak obiekt elipsy.
- **Rectangle** – obiekt prostokąta, w którym można zmienić kolor wypełnienia.
- **Text field** – umieszczenie napisu na ekranie wizualizacyjnym wymaga użycia obiektu pola tekstowego. Najważniejsze właściwości, to zmiana koloru, czcionki oraz tła tekstu.
- **Graphic view** – do wyświetlenia grafiki należy wykorzystać obiekt widoku grafiki.



Rysunek 11. Zmiana treści komunikatu na ekranie głównym

## 2. Elements:

- **I/O field** – obiekt służy do wprowadzania i wyświetlania wartości procesowych. Podczas konfiguracji jest możliwość definicji trybu, w jakim obiekt będzie pracował już na ekranie wizualizacyjnym.
- **Button** – służy do wyzwalania wcześniej skonfigurowanych akcji. Dostępne zdarzenia to naciśnięcie przycisku (*Press*) lub puszczenie przycisku (*Release*). Przycisk może zawierać tekst lub grafikę.
- **Symbolic I/O field** – obiekt służy do wyświetlania lub wprowadzania wartości procesu jako tekst. Jest powiązany z listą tekstów oraz zmienną. Jeżeli obiekt został konfigurowany do wprowadzania wartości, wówczas wyświetla się lista wszystkich dostępnych tekstów podczas runtime. Wybranie danego elementu z listy powoduje, że następuje zmiana wartości zmiennej powiązanej z tym obiektem. Na podobnej zasadzie działa obiekt skonfigurowany do wyświetlania wartości (*Output field*). Zostaje wyświetlony tekst w zależności od wartości zmiennej powiązanej z tym obiektem.
- **Graphic I/O field** – obiekt działa na analogicznej zasadzie, jak *Symbolic I/O field*. Jedyna różnica, to zamiast tekstu jest wyświetlana grafika.
- **Data/time field** – obiekt używany do wyświetlania i wprowadzania daty oraz/lub czasu. Data/czas może być systemowym czasem panela HMI lub tylko tagiem HMI.
- **Bar** – obiekt wyświetla wartość procesową w postaci graficznego słupka.
- **Switch** – obiekt pozwala na zaznaczenie dwóch konfigurowanych stanów. Aktualny stan może być przedstawiany w przełącznik tekstowy lub przełącznik graficzny.

## 3. Controls:

- **Alarm view** – obiekt przeznaczony do wyświetlania i konfiguracji alarmów, które będą wyświetlane podczas runtime.
- **Trend view** – obiekt pozwalający wyświetlić graficzną reprezentację wartości wybranej zmiennej (tagu) lub wartości, która została zapisana do pliku z wykorzystaniem funkcjonalności logowania.
- **User view** – obiekt służy do ustawiania i administracji autoryzacji użytkowników.
- **HTML browser** – obiekt przeznaczony do wyświetlania prostych stron w technologii HTML.
- **Recipe view** – obiekt służy do wyświetlania i modyfikacji receptur.
- **System diagnostics view** – obiekt pozwala na przegląd wszystkich dostępnych urządzeń w instalacji. Możliwa jest nawigacja bezpośrednio do błędu w danym urządzeniu.

## 4. Graphics:

- **WinCC graphics folder** – folder zawierający grafikę dostarczaną razem z oprogramowaniem WinCC.
- **My graphics folder** – folder zawierający grafikę użytkownika.

## Konfigurowanie HMI

Adres IP został nadany panelowi w jego ustawieniach. Ten sam adres trzeba wprowadzić w projekcie. Dlatego przechodzimy do *Device configuration* (rysunek 10). W obszarze roboczym zaznaczamy panel, aby została wyświetlona się niebieska ramka. W oknie nadzoru przechodzimy do zakładki *Properties* i następnie z zakładki *General* rozwijamy *PROFINET interface [X1]*. Wybieramy następnie *Ethernet addresses* i w sekcji *IP protocol* należy wpisać ten sam adres IP oraz maskę, która została wprowadzona w urządzeniu.

## Tworzenie ekranu

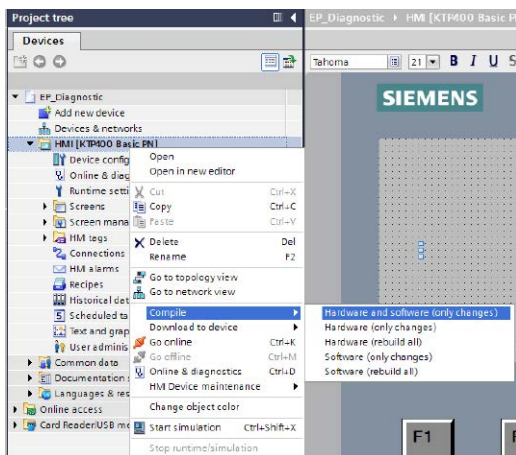
Teraz robimy pierwszy projekt Hello world, więc należy zmienić treść napisu znajdującego się na ekranie *Root screen* (rysunek 11). Zaznaczamy napis znajdujący się na tym ekranie, co spowoduje

wyświetlenie właściwości dla tego obiektu w oknie nadzoru. Modyfikujemy ten tekst na *Hello world* oraz zmieniamy w polu *Font* rozmiar czcionki poprzez wybranie przycisku z trzema kropkami, gdzie następnie wybieramy „21”.

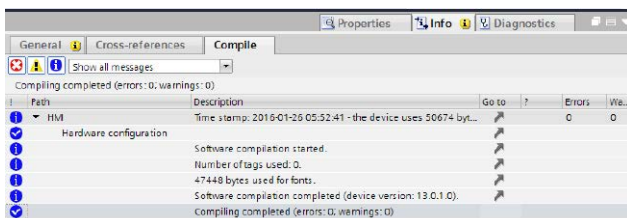
### Wgranie projektu do urządzenia

Pierwszy ekran mamy już gotowy. Pozostało nam przesłać go do urządzenia. Zanim to zrobimy, to należy projekt skompilować. W drzewie projektu klikamy prawym przyciskiem myszy na panel HMI, co przedstawia **rysunek 12**. Zostanie pokazane menu kontekstowe, gdzie wybieramy *Compile* i następnie *Hardware and software (only changes)* (gdzie wybieramy *Compile* i następnie *Hardware and software (only changes)*). W ten sposób skompilujemy część sprzętową oraz programową za jednym razem. Wynik kompilacji znajduje się w oknie nadzoru (**rysunek 13**). Zawsze po przeprowadzeniu kompilacji należy sprawdzić, czy nie ma błędów. W tym wypadku kompilacja przebiegła bez błędów i ostrzeżeń.

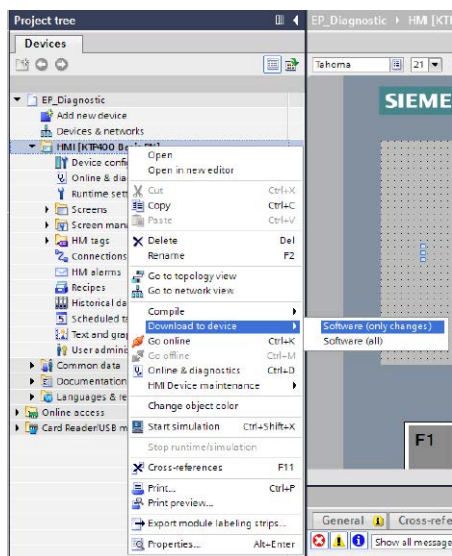
Pozostało nam wgranie projektu do pamięci urządzenia. Dla tego ponownie klikamy prawym przyciskiem myszy na panel HMI



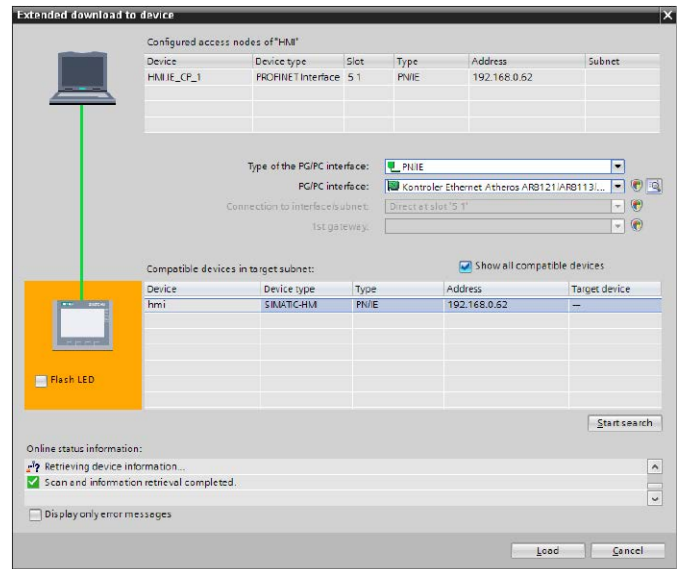
Rysunek 12. Kompilowanie projektu



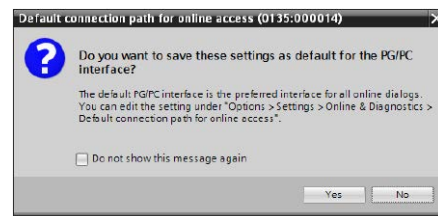
Rysunek 13. Wynik kompilacji znajduje się w oknie nadzoru



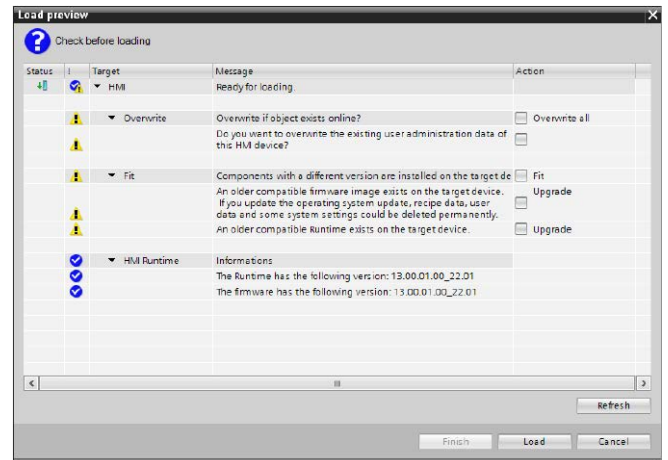
Rysunek 14. Zapisanie projektu w pamięci urządzenia – wybór z menu



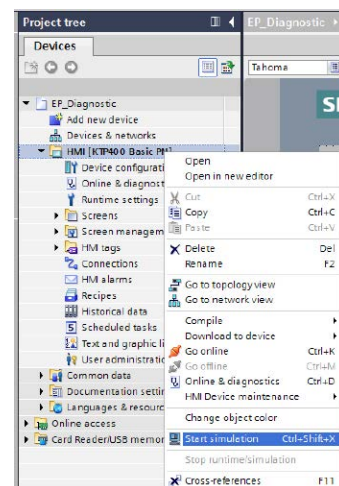
Rysunek 15. Zapisanie projektu w pamięci urządzenia – wybór panelu



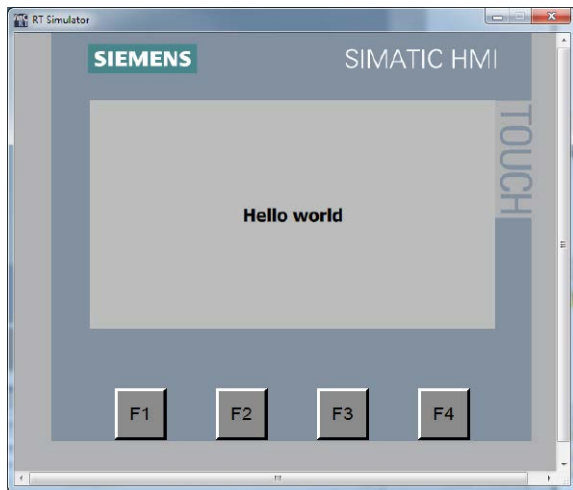
Rysunek 16. Okno z pytaniem o zapamiętanie nastaw domyślnych



Rysunek 17. Okno z pytaniem o ładowanie podglądu projektu



Rysunek 18. Uruchomienie symulatora RT Simulator



**Rysunek 19. Wygląd panelu HMI w symulatorze**

w drzewie projektu, jak na **rysunku 14**. Tym razem wybieramy *Download to device* i następnie *Software (only changes)*. Po chwili zostanie wyświetlone okienko, jak na **rysunku 16**.

W polu *Type of the PG/PC interface* wybieramy *PN/IE*, ponieważ łączymy się z urządzeniem za pomocą Ethernetu. Następnie w polu *PG/PC interface* wybieramy kartę sieciową, której używamy do połączenia z panelem HMI. Następnie, naciskamy przycisk *Start search*. Po chwili zostanie wyświetlona na liście jedna pozycja. Z tego miejsca

widoczne są parametry, które zostały wpisane do urządzenia, czyli nazwa oraz adres IP. Naciskamy przycisk *Load*, co spowoduje wyświetlenie okna, jak na **rysunku 16**. W tym oknie wybieramy *No*, ponieważ nie chcemy zapisywać żadnych domyślnych ustawień. Pojawi się ostatnie okno *Load preview*, które zamieszczono na **rysunku 17**. Okno prezentuje wszystkie szczegóły związane z wgraniem projektu do urządzenia. Tym razem nie trzeba nic zaznaczać. Naciskamy przycisk *Load*. Po chwili na ekranie panelu HMI pojawi się napis *Hello world*. W ten sposób została wykonana pierwsza próba sprzętu.

## Symulowanie pracy

Wraz z oprogramowaniem WinCC Basic jest symulator. Dlatego, jeżeli nie mamy rzeczywistego, fizycznego panelu HMI, to można skorzystać właśnie z tego rozwiązania. Uruchomienie symulatora przedstawiono na **rysunku 18**. Ponownie klikamy prawym klawiszem myszki na panel HMI w drzewie projektu i z menu kontekstowego wybieramy *Start simulation*. Wtedy nastąpi uruchomienie symulatora *RT Simulator*, który został przedstawiony na poniższym **rysunku 19**. To okno odwzorowuje rzeczywisty panel. Jeżeli zmienimy coś w projekcie i będziemy chcieli ponownie sprawdzić funkcjonowanie programu na symulatorze, to należy zamknąć okno *RT Simulator* i ponownie uruchomić symulator.

**Tomasz Gilewski**

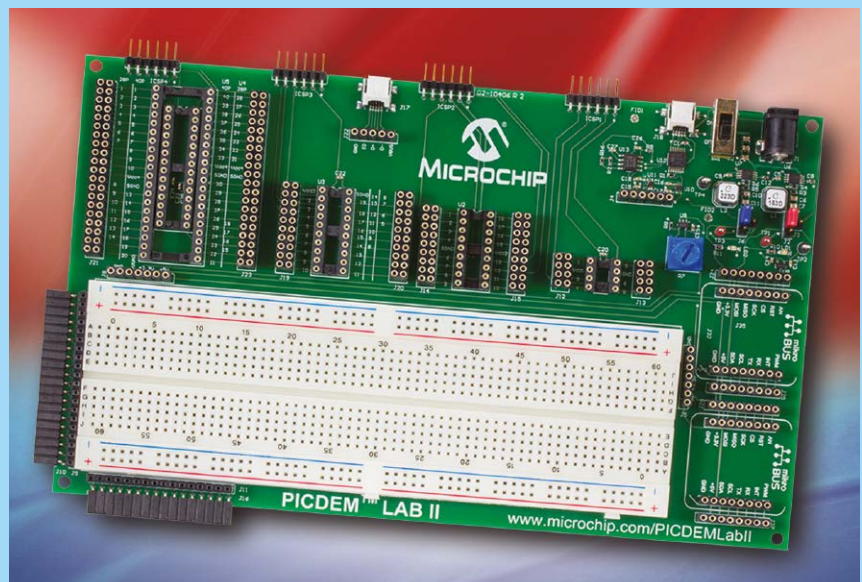
[www.mistrzplc.pl](http://www.mistrzplc.pl)

[tomasz.gilewski@mistrzplc.pl](mailto:tomasz.gilewski@mistrzplc.pl)

# WYGRAJ PLATFORMĘ DEWELOPERSKĄ Microchip PICDEM LAB II



**Aby wziąć udział  
w konkursie, wystarczy  
zarejestrować się  
na stronie pod adresem:  
<http://goo.gl/d6slhW>.**



Firma Microchip organizuje konkurs dla czytelników *Elektroniki Praktycznej*, w ramach którego mogą oni wygrać zestaw deweloperski PICDEM Lab II Development Board (model DM163046).

Zestaw ułatwia naukę i rozwijanie projektów pod kątem 8-bitowych mikrokontrolerów PIC. Wspiera wszystkie 8-bitowe PICe o od 6 do 40 wyprowadzeniach. Może być zasilany z trzech, niezależnych źródeł (5 V, 3,3 V i 1,5...4,5 V). Duża przestrzeń na wykonywanie połączeń prototypowych ułatwia podłączanie zewnętrznych sensorów, a wbudowana obsługa licznych interfejsów ułatwia komunikację z zewnętrznymi podzespołami. Warto dodać, że zestaw obsługuje m.in. RS-232 i Bluetooth LE.