

Konfiguracja regulatora PID

Simatic Step 7 Basic v10.5
S7-1200 PLC

FAQ · Lipiec 2010



Przykłady i Aplikacje

Spis treści

1	Opis obiektu regulacji PID	3
2	Wstęp do nowego projektu	4
	2.1 Nowy projekt.....	4
	2.2 Dodanie nowego urządzenia.....	5
	2.3 Definiowanie zmiennych.....	6
3	Tworzenie programu w MAIN	7
4	Dodanie instrukcji PID	8
	4.1 Ustawienia PID_Compact_DB.....	10
5	Wgranie programu do PLC	12
	5.1 Wprowadzenie wartości zadanej.....	14
6	Auto tuning.....	15
	6.1 Regulacja parametrów wykresu.....	17

1 Opis obiektu regulacji PID

W tym dokumencie opisano regulację temperatury. Dysponujemy obiektem składającym się z lampki (podgrzewanie), wentylatora (chłodzenie), czujnika temperatury.

Do sterownika podawana jest wartość czujnika temperatury, który jest podłączony bezpośrednio pod wejście IW66.

Na wyjściu sterownika sterujemy obrotami wentylatora, który jest podłączony pod wyjście QW80.

Dodatkowo wprowadzamy zakłócenia w postaci załączania żarówki.

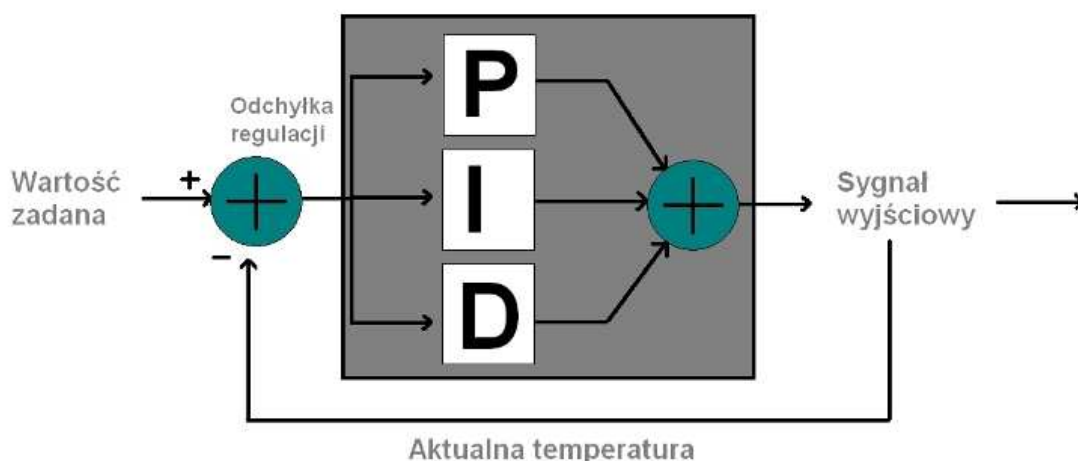
Wykorzystujemy następujące urządzenia:

Urządzenie	Ilość	Nr katalogowy	Uwagi
Sterownik SIMATIC S7-1200 CPU 1214C DC/DC/DC	1	6ES7 214-1AE30-0XB0	Dowolny
Płytkę sygnałowa	1	6ES7 223-4HA30-0XB0	Dowolna

Wykorzystuje następujące oprogramowanie:

Oprogramowanie	Ilość	Nr katalogowy	Uwagi
STEP 7 Basic v10.5	1	6ES7 822-0AA0-0YA0	

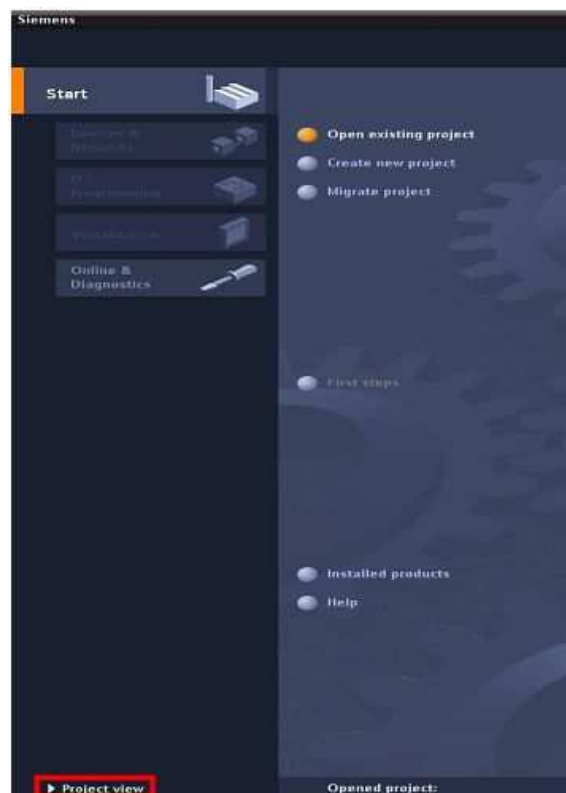
Schemat procesu regulacji pokazuje rysunek poniżej:



2 Wstęp do nowego projektu

2.1 Nowy projekt

W celu utworzenia nowego projektu należy uruchomić Totally Integrated Automation Portal (TIA) a następnie przejść do **Project view**.

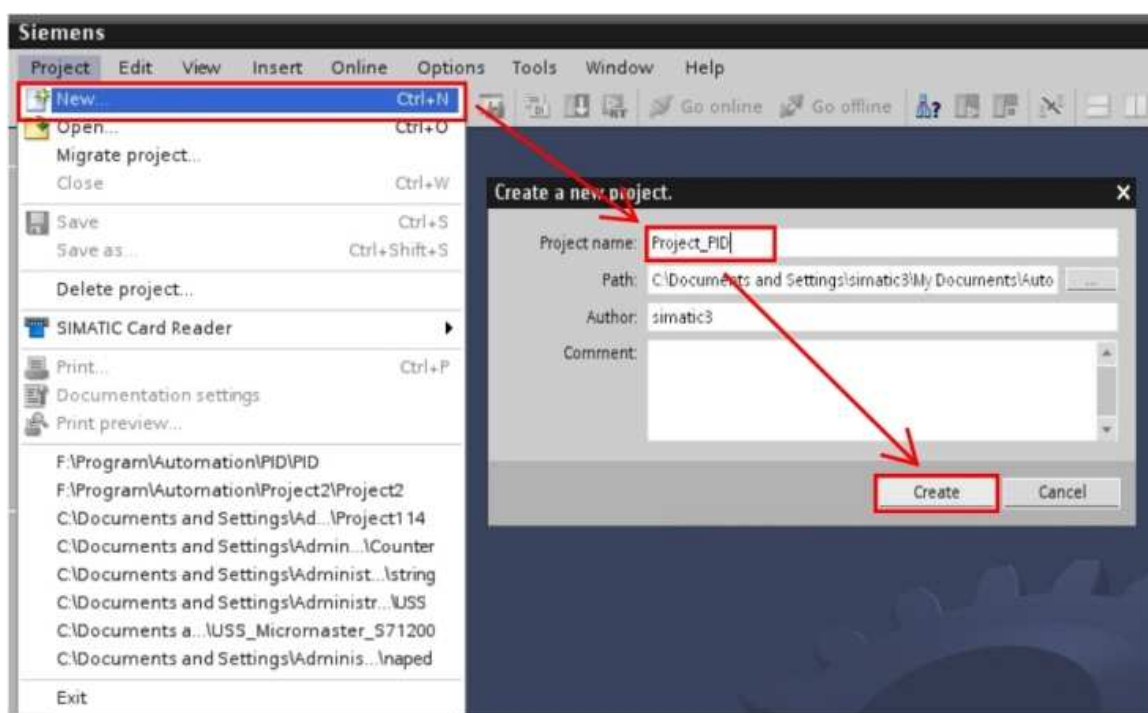


Tworzenie nowego projektu można rozpocząć wybierając: **Project > New**

Należy nadać nazwę projektu

np. „Project_PID”

żeby zakończyć tworzenie projektu należy kliknąć **Create**.



Powinno pojawić się okno projektu sterownika SIMATIC S7-1200.

2.2 Dodanie nowego urządzenia

W oknie konfiguracji sprzętu „**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**”.

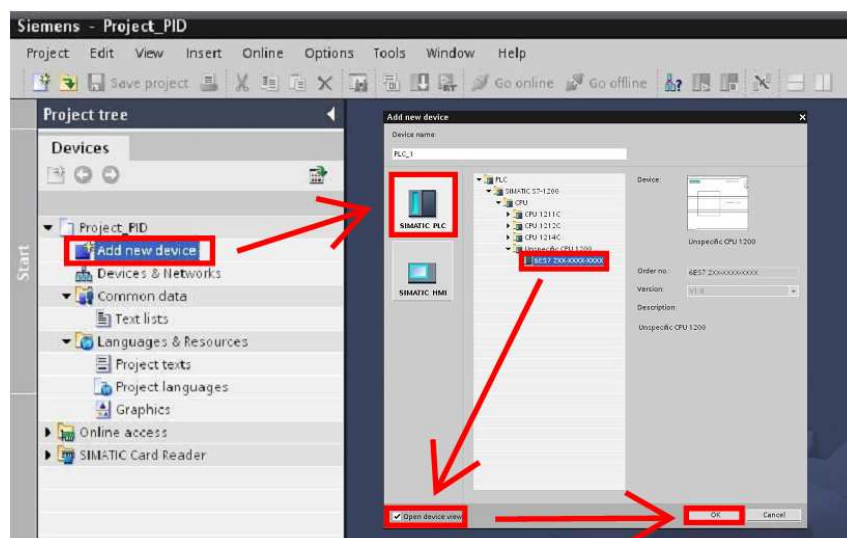
Następnie trzeba

rozwinąć zakładkę

Unspecific CPU 1200

zaznaczyć

6ES7 2xx-xxxx-xxxx.

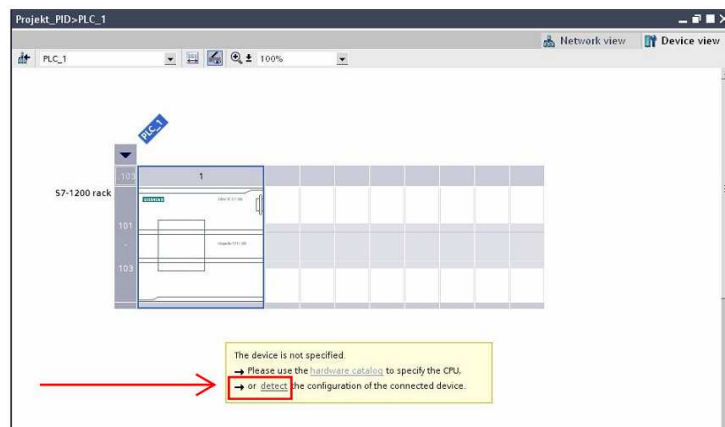


Ostatnim krokiem w tym oknie jest zaznaczenie **Open device view**

kliknąć **OK**.

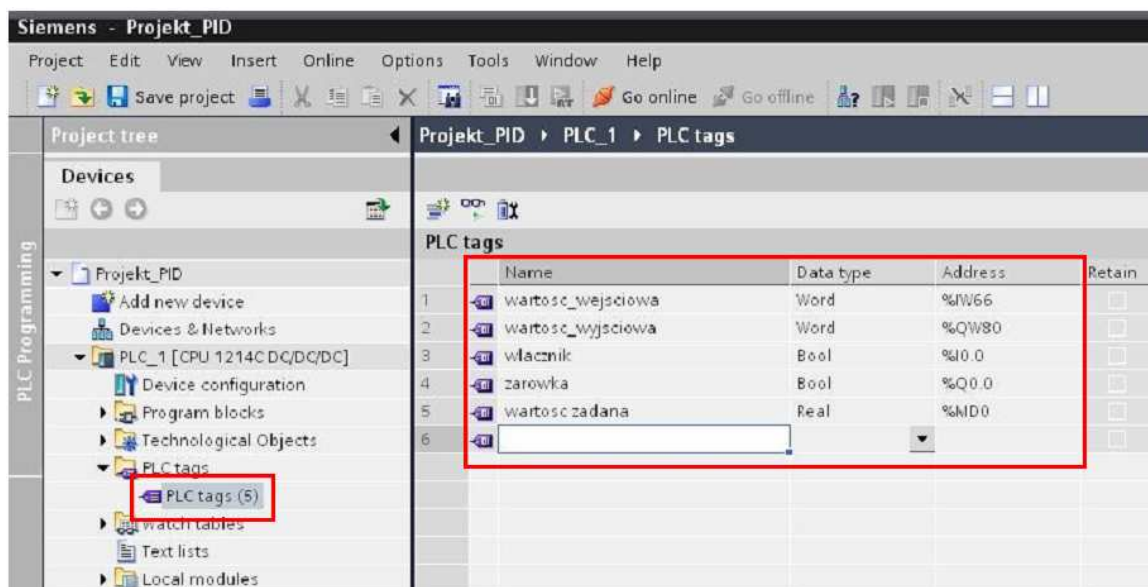
Po wprowadzonych zmianach automatycznie powinno otworzyć się okno projektu sterownika.

Najszybszym i najłatwiejszym sposobem konfiguracji sprzętowej jest bezpośrednie ściągnięcie jej z dostępnego fizycznie sterownika. Dokonuje się tego klikając opcję **detect**.



Sprzęt zostanie wykryty automatycznie.

2.3 Definiowanie zmiennych



W oknie konfiguracji sprzętu „Project tree” należy rozwinąć folder **PLC tags**.

Następnie należy dwukrotnie kliknąć na zakładkę **PLC tags (0)**

Wpisujemy parametry poszczególnej zmiennej:

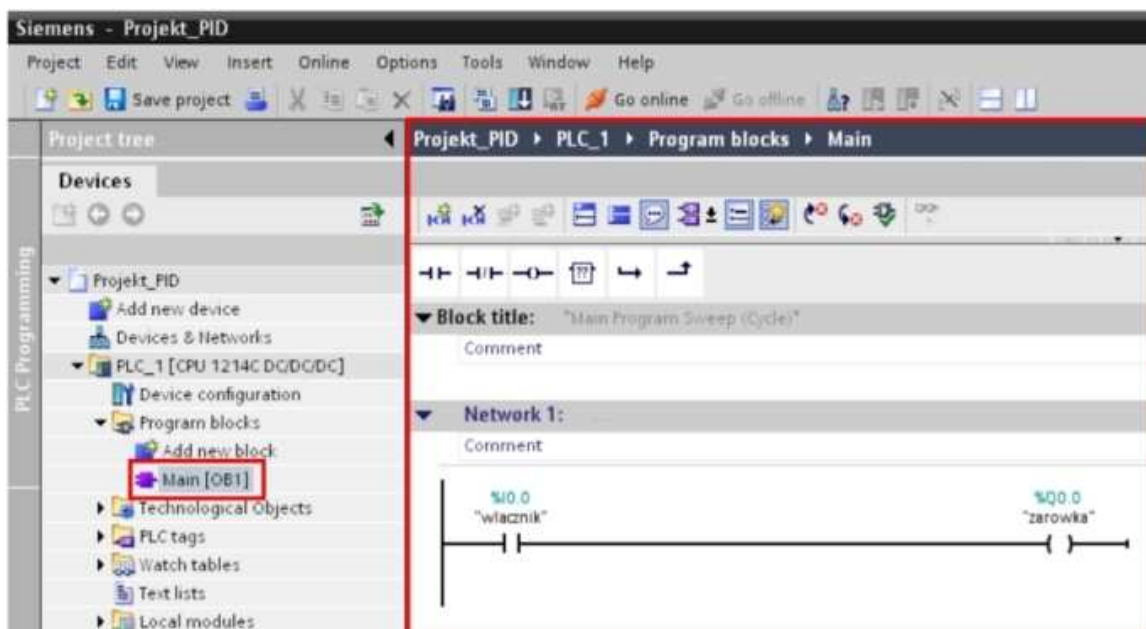
- **Nazwę**
- **Typ zmiennej**
- **Adres**

Zdefiniowaliśmy 5 zmiennych:

- **wartosc_wejsciowa** zmienna typu **WORD** o adresie **IW66** (wejście analogowe)
- **wartosc_wyjsciowa** typu **WORD** o adresie **QW80** (wyjście analogowe)
- **wlacznik** zmienna typu **bool** o adresie **I0.0**
- **zarowka** zmienna typu **bool** o adresie **Q0.0**
- **wartosc_zadana** zmienna typu **Real** o adresie **MDO**

3 Tworzenie programu w Main

Aby zasymulować pracę obiektu tworzymy program który w zależności od stanu wejścia będzie włączał lub wyłączał żarówkę.



Klikając dwukrotnie należy otworzyć zakładkę „Main [OB1]”

W konsekwencji otworzy się edytor szczebli programowych tzw. „Networks”.

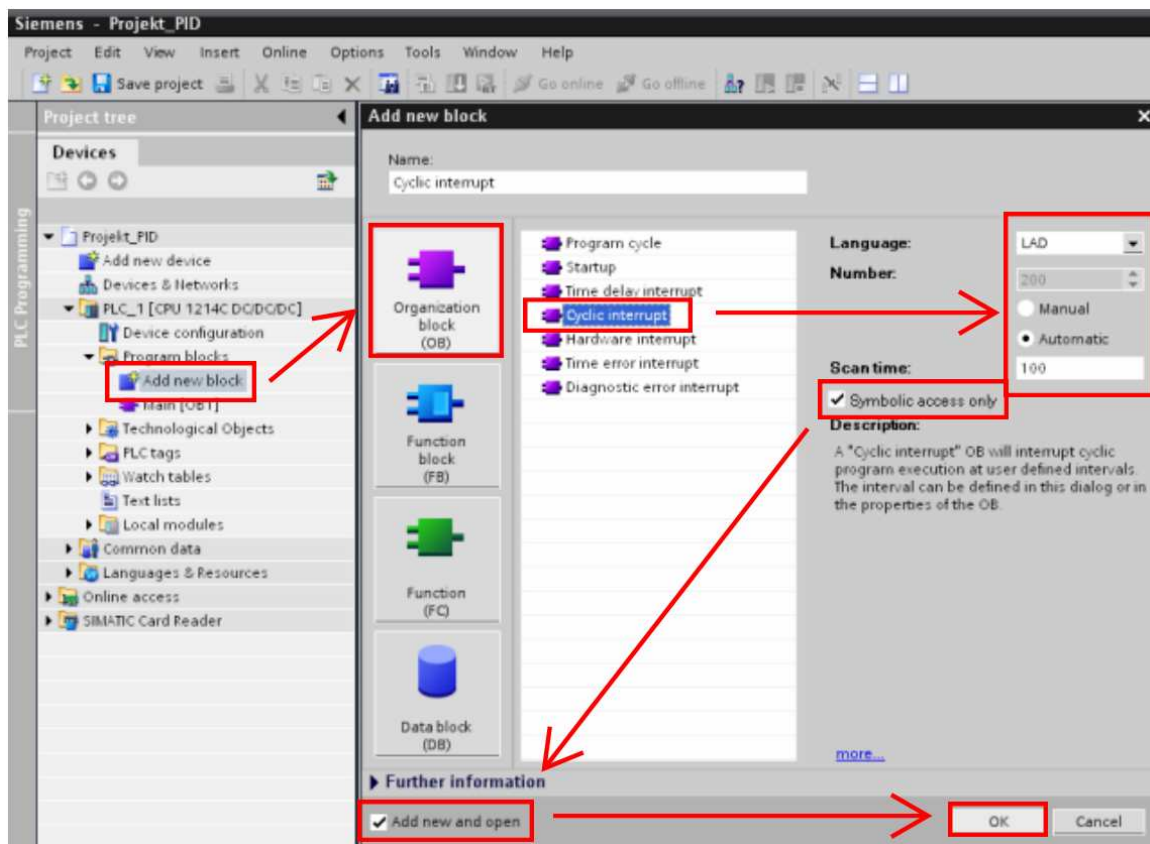
W języku drabinkowym piszemy prosty program, który za pomocą pojedynczego styku załącza cewkę. Przeciągamy myszką styk i cewkę z belki najczęściej wykorzystywanych funkcji programowych.

Następnie należy zaadresować wstawione elementy

- styk - nadać adres **I0.0**
- cewka - nadać adres **Q0.0**

4 Dodanie instrukcji PID

Instrukcja PID wymaga wywoływania cyklicznego, aby tego dokonać dodajemy przerwania cykliczne w bloku OB.



W oknie konfiguracji projektu „**Project tree**” należy kliknąć dwukrotnie na zakładce **Add new block**.

Następnie wybrać **Organization block (OB)** i zaznaczyć **Cyclic interrupt**.

W kolejnym kroku trzeba wybrać język programowania **LAD**.

Wprowadzić częstotliwość wywoływania instrukcji np. na wartość **200 ms**.

Zaznaczyć opcję:

- **Automatic**
- **Symbolic acces only**
- **Add new and open**

i kliknąć **OK**.

Po wprowadzonych ustawieniach automatycznie pojawia się okno edytora dodanego bloku **Cyclic interrupt**.

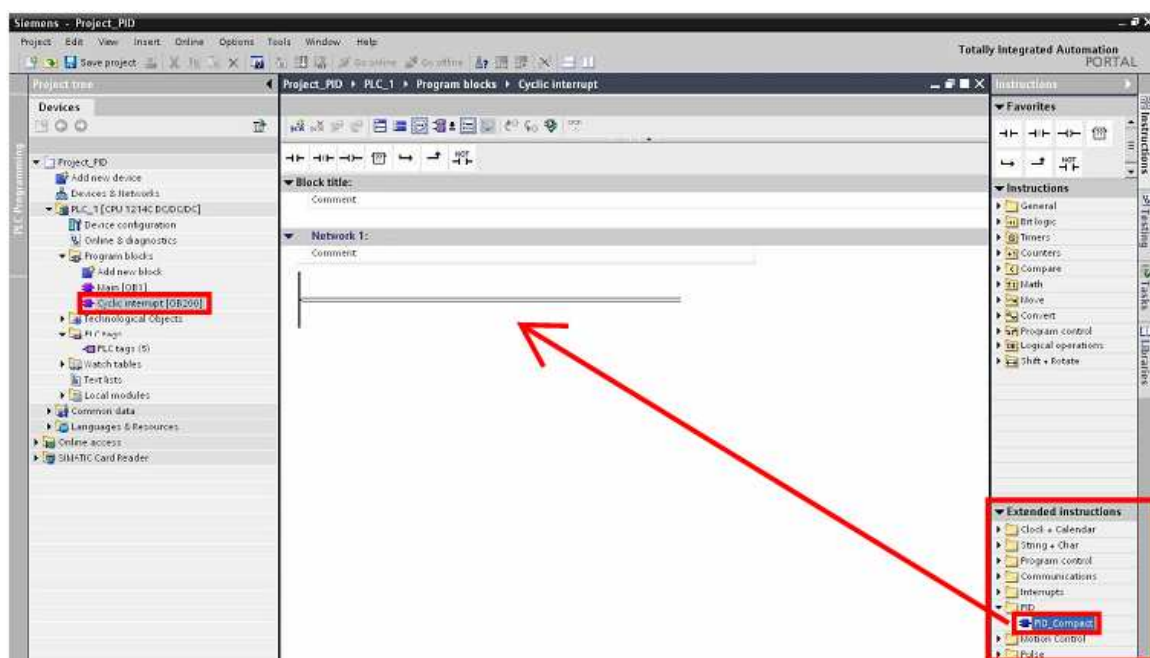
Po prawej stronie okna projektu znajdują się biblioteki instrukcji. Z instrukcji rozszerzonych należy rozwinąć folder

➤ **PID**

Przeciągając myszką dodać

➤ **PID_Compact**

do Network 1.



Automatycznie pojawia się okno

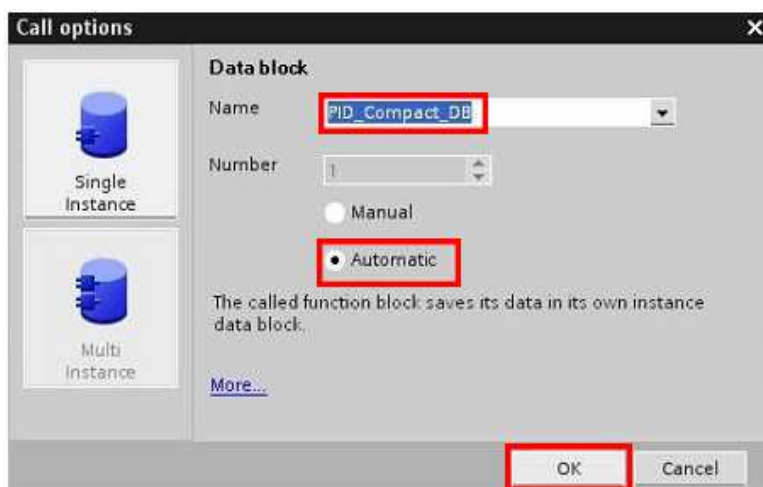
Call options

gdzie należy wpisać nazwę

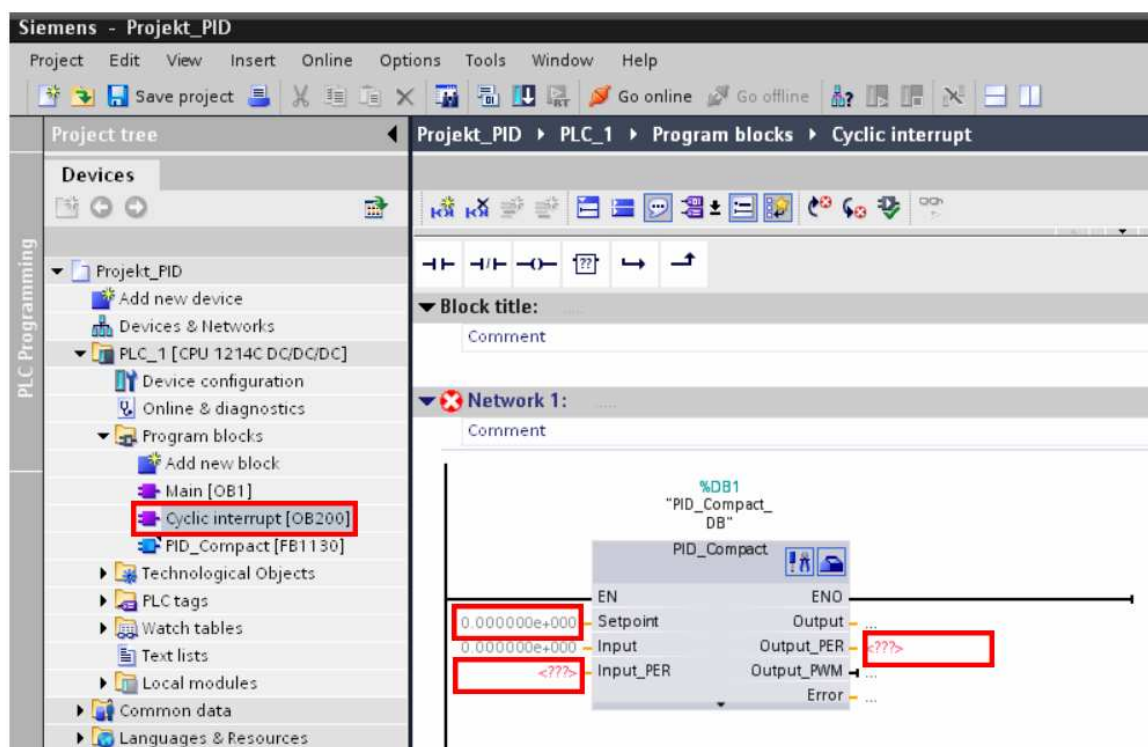
np. (PID_Compact_DB)

następnie zaznaczyć

Automatic i kliknąć **OK**.



4.1 Ustawienia PID_Compact_DB

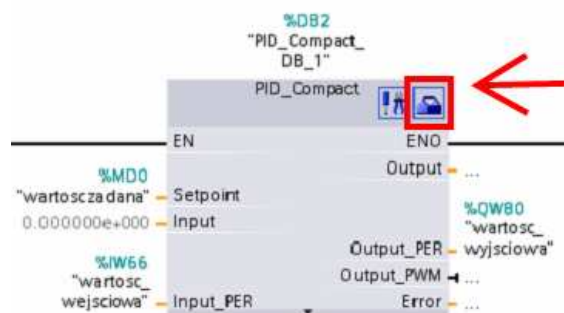


Wprowadzić adresy wejść i wyjść
(zdefiniowane wcześniej w rozdziale 2.3)
w bloku **PID_Compact**:

Setpoint zmienna **MD0**

Input_PER wejście analogowe **IW66**

Output_PER wyjście analogowe **QW80**

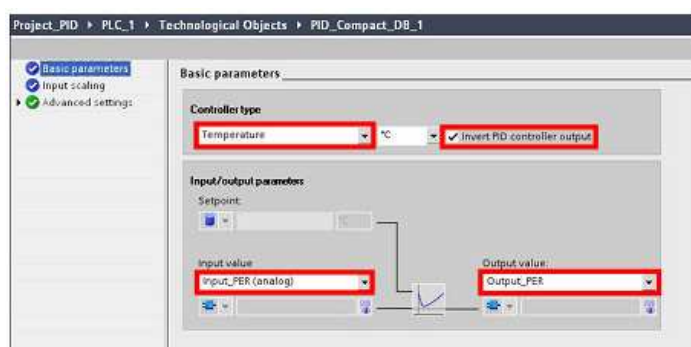


Następnie w prawym górnym rogu bloku **PID_Compact_DB** należy kliknąć ikonę **Configuration**.

W **Controller type** należy wybrać **Temperature**, zaznaczyć **Invert PID controller output**.

Wybrać:

- **Input_PER(analog)**
- **Output_PER**

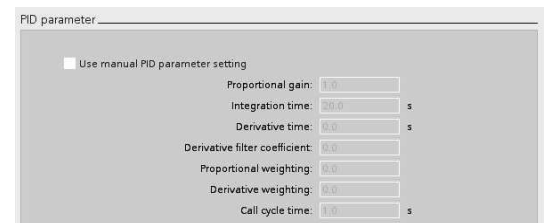
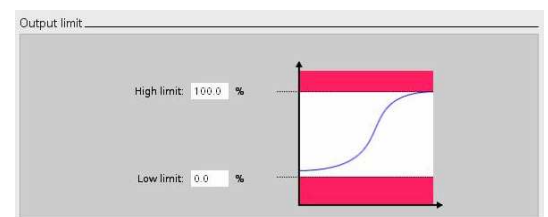
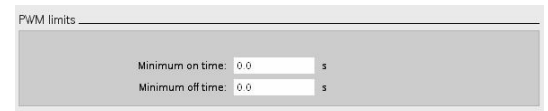
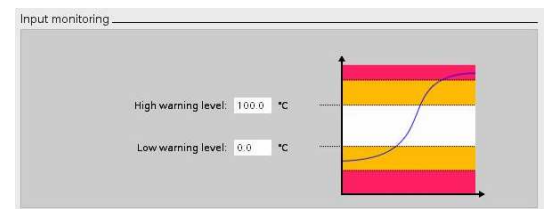
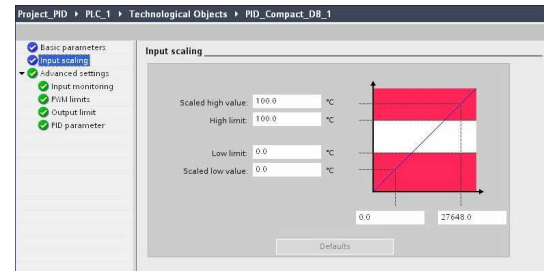


Włączenie funkcji **Invert PID controller output** pozwala na odwrócenie wartości wyjścia.

Kolejne zakładki:

- Input scaling
- Input monitoring
- PWM limits
- Output limit
- PID parameter

Umożliwiają wprowadzenie różnych opcji charakteryzujących wartość wejściową jak i wyjściową.



Ważnym elementem jest wprowadzanie własnych nastaw regulacji. Można tego dokonać zaznaczając opcje:

Use manual PID parameter setting

Po załadowaniu programu regulator domyślenie jest ustawiony na status **Inactive**.

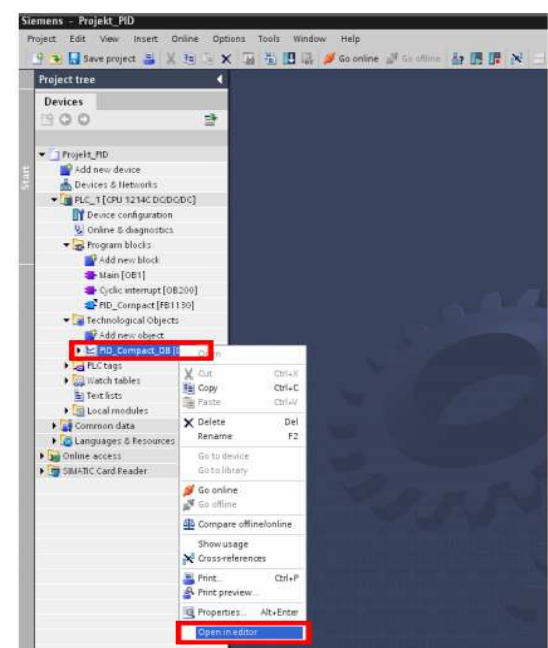
Należy w oknie konfiguracji projektu

„Project tree”

rozwinąć zakładkę **Technological Objects**.

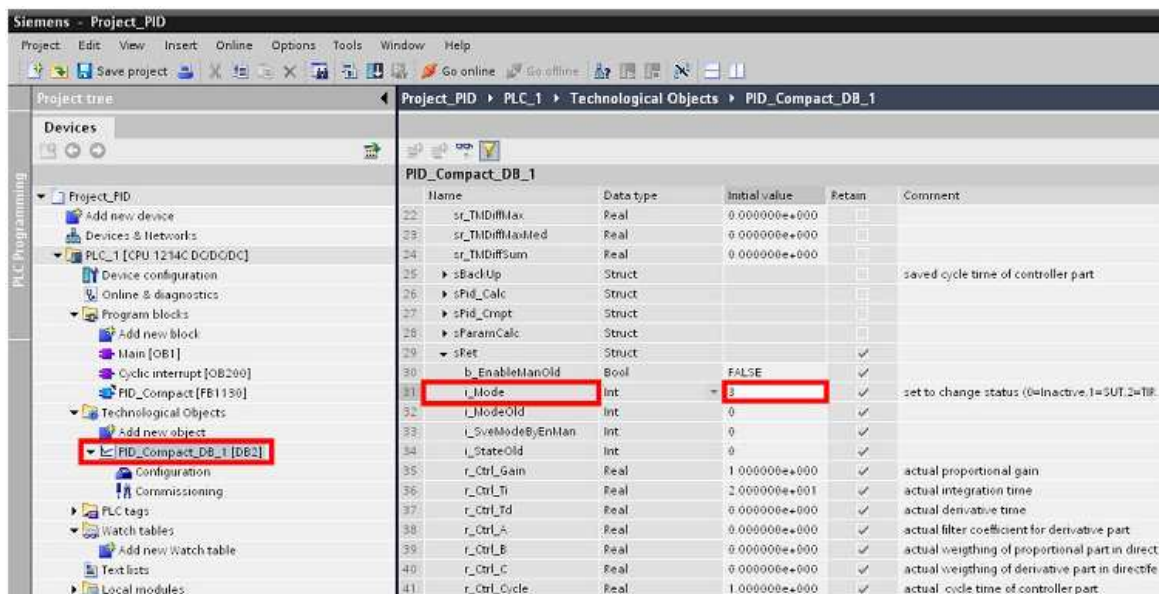
Następnie kliknąć prawym przyciskiem myszy na zakładkę **PID_Compact_DB[DB1]**

i kliknąć **Open in editor**.



Rozwinąć zakładkę „sRet” i następnie w wierszu o nazwie „i_Mode” w polu „initial value” wpisać wartość 3.

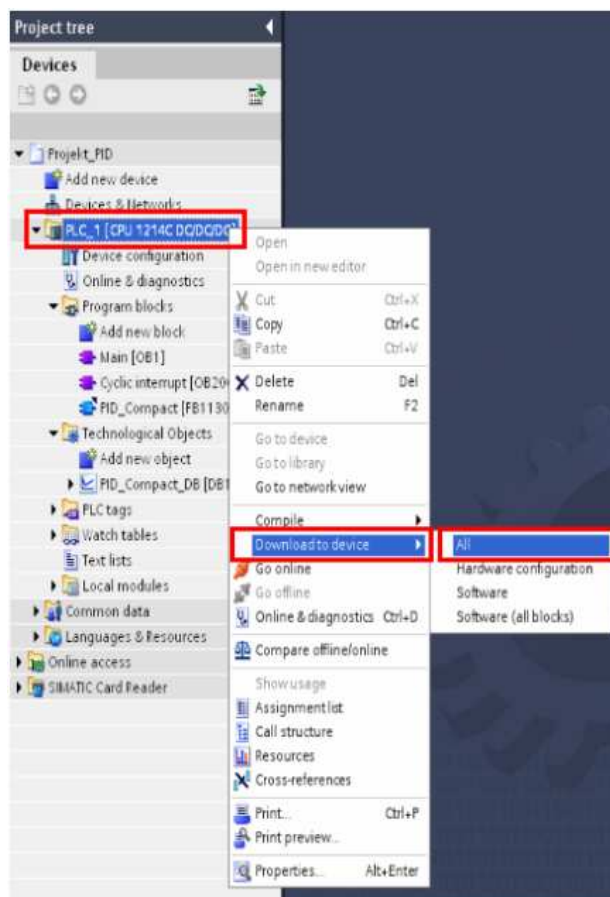
Po załadowaniu programu regulator będzie pracował w trybie **Automatic**.



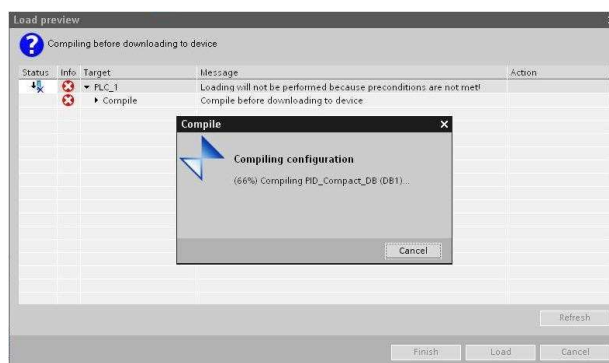
5 Wgranie programu do PLC

Po wszystkich ustawieniach trzeba załadować całą konfigurację do sterownika.

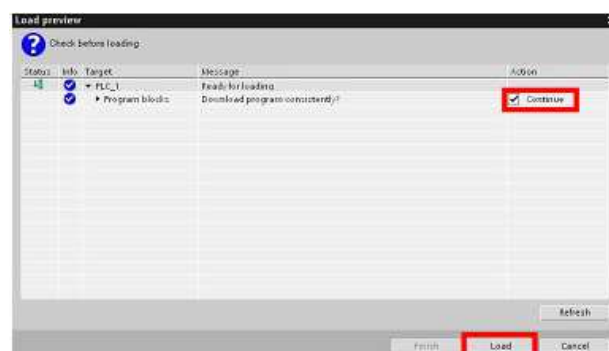
Należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na PLC_1 [CPU 1224 DC/DC/DC] następnie **Download to device** i ostatecznie wybrać **All**.



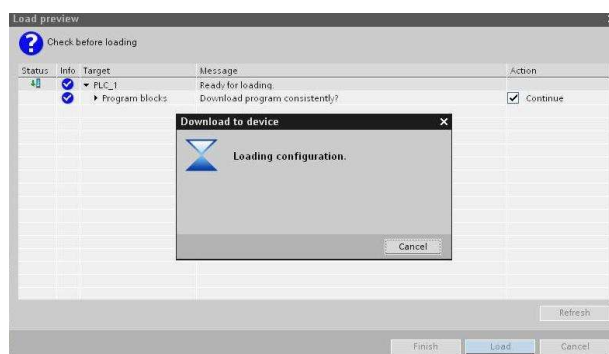
Nastąpi kompilacja ustawień.



Należy zaznaczyć **continue** i kliknąć **Load**.



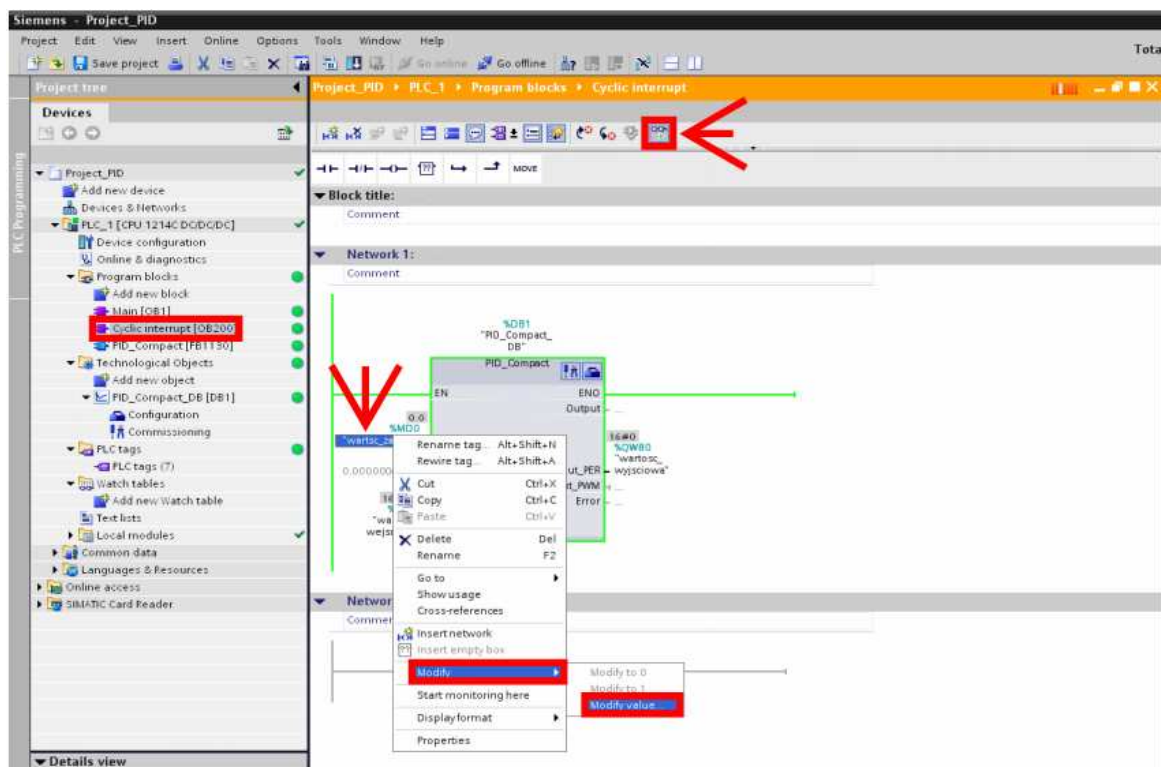
Nastąpi ładowanie konfiguracji.



Zaznaczyć **Start all** i kliknąć **Finish**. Po załadowaniu i włączeniu sterownika należy uruchomić i sprawdzić program (**załączyć styk o adresie I0.0**). Jeżeli użytkownik postępował zgodnie z instrukcjami opisanymi w dokumencie to powinna włączyć się lampka.



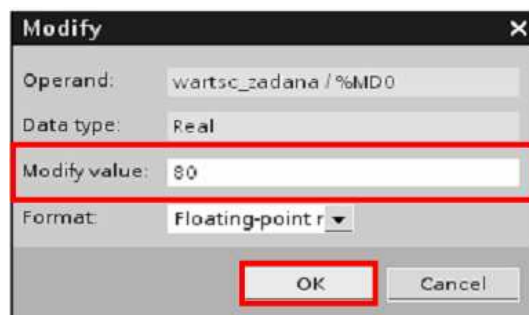
5.1 Wprowadzenie wartości zadanej



W **Project tree** należy wejść do **Cyclic interrupt** następnie w górnym pasku narzędzi włączyć opcję **Monitoring**.

W bločku **PID_Compact** klikamy prawym przyciskiem myszy na nazwę **wartość zadana** następnie wybieramy **Modify** i **modify value**.

W otwartym oknie w polu **Modify value** należy wprowadzić odpowiednią wartość np. **80**.
Kliknąć **OK**.

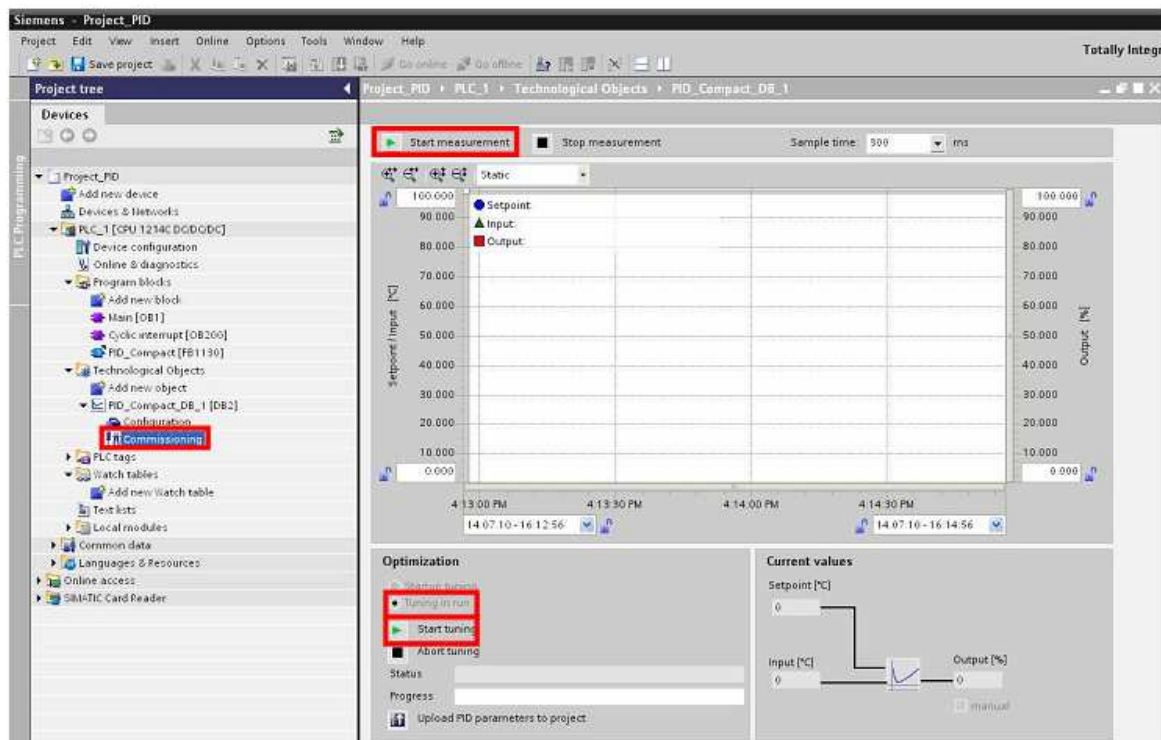


6 Auto tuning

W oknie konfiguracji projektu „Projekt tree” należy rozwinąć zakładkę **Technological Objects**, następnie **PID_Compact_DB [DB1]** i dwukrotnie kliknąć **Commissioning**.

Automatycznie pojawia się okno wykresu.

Należy kliknąć **Start measurement** i w trybie pracy zaznaczyć **Tuning in run** a następnie kliknąć **Start tuning**.

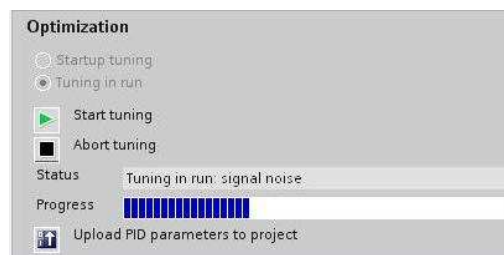


Opcje **Startup tuning** zaznaczamy wtedy, gdy różnica pomiędzy wartością Input a Setpoint wynosi więcej niż 50% zakresu Setpoint.

Opcje **Tuning in run** zaznaczamy wtedy, gdy różnica pomiędzy wartością Input a Setpoint wynosi mniej niż 50% zakresu Setpoint.

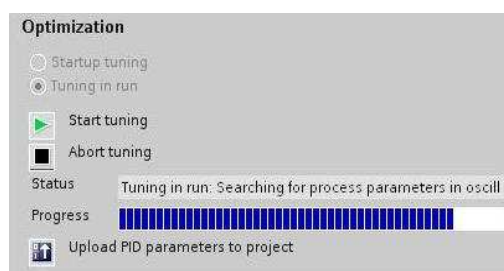
W polu **Status** powinien pojawić się komunikat:

Tuning in run: signal noise.

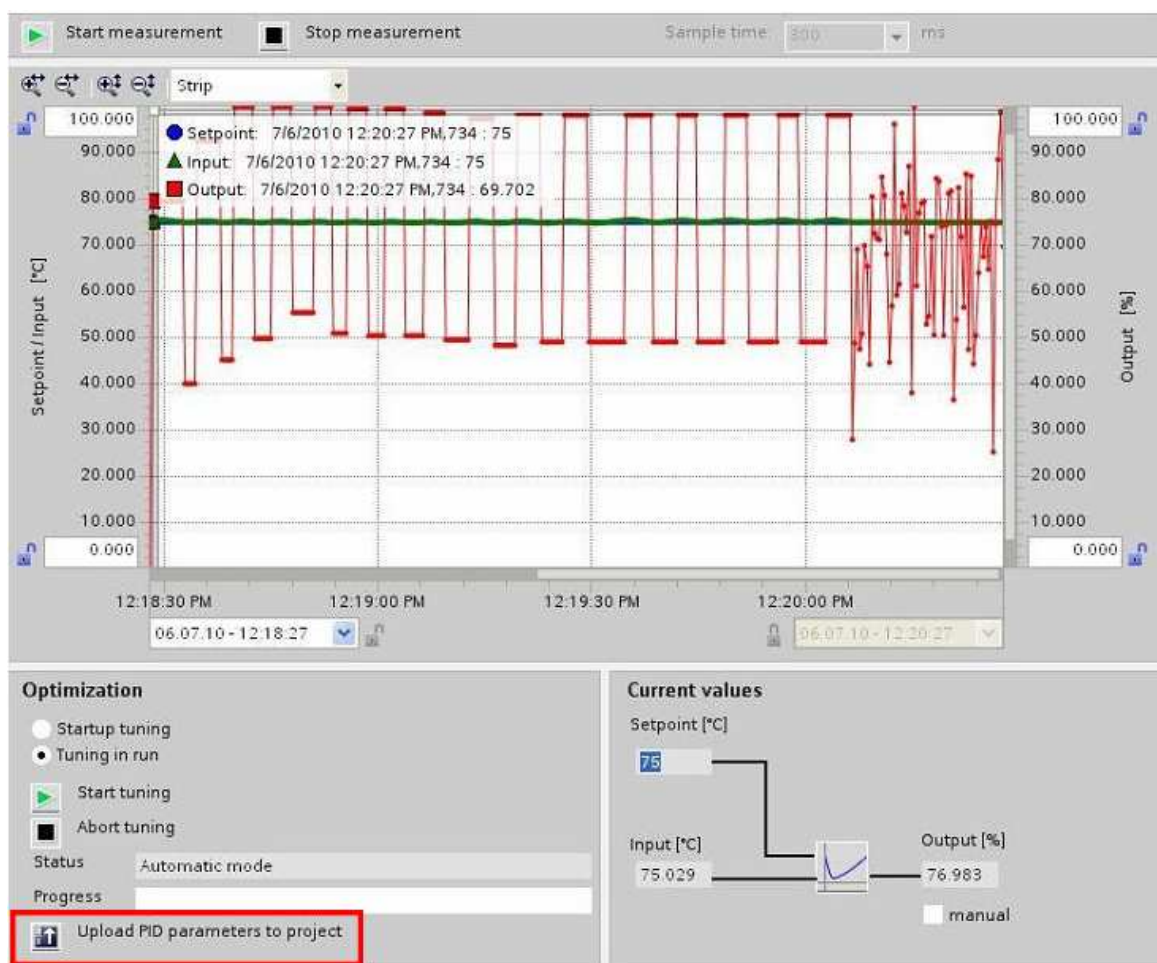


Po chwili w polu **Status** powinien pojawić się komunikat:

Tuning in run: Searching for process parameters in oscillation mode.



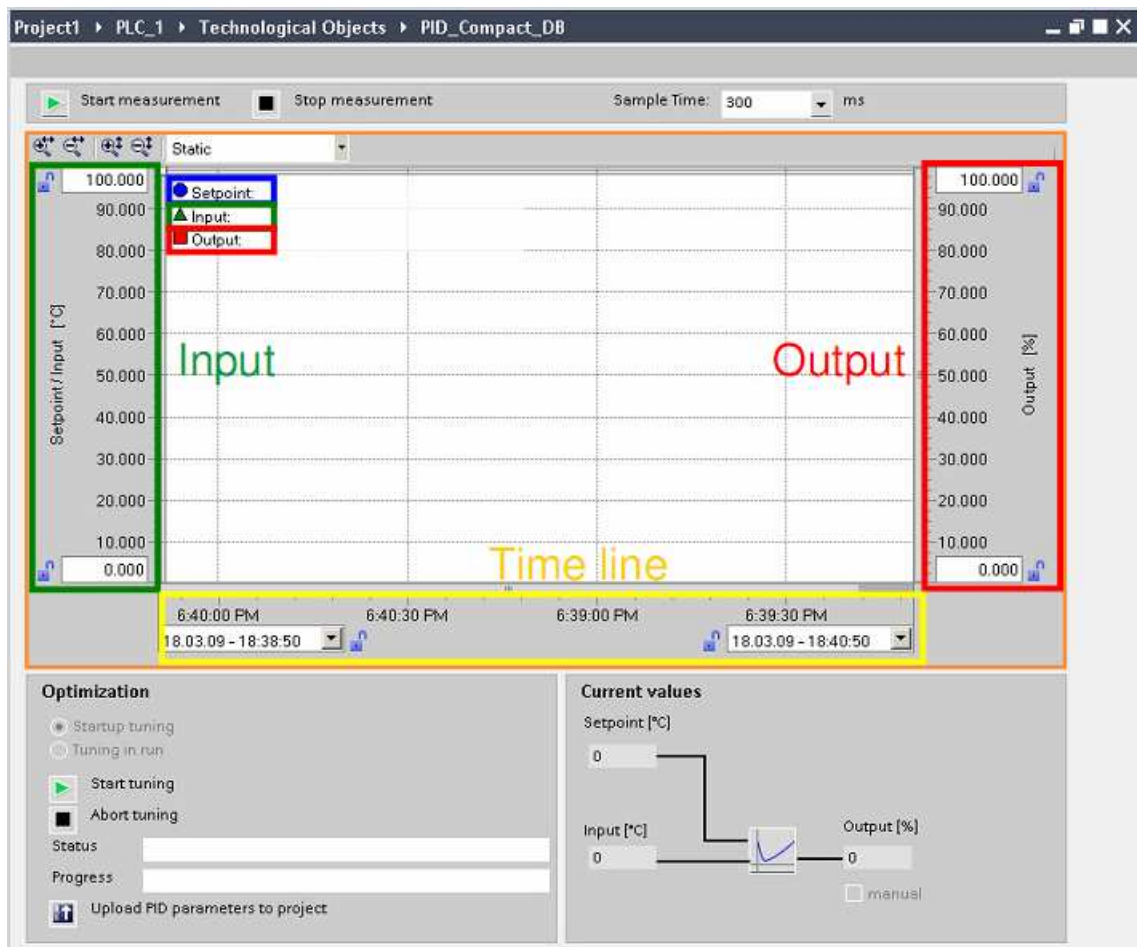
Auto tuning w tym momencie bada obiekt i dobiera nastawy.



Jak pasek postępu dojdzie do końca w polu **Status** pojawi się komunikat **Automatic mode**.

Na wykresie pojawią się zmiany wartości wyjściowej co pokazuje, że odbywa się regulacja. W celu zapisania nastaw regulacji w projekcie należy kliknąć **Upload PID parameters to project**.

6.1 Regulacja parametrów wykresu



Skalowanie wartości wejściowej

- można wpisać górny i dolny zakres wartości wejściowej

Skalowanie wartości wyjściowej

- można wpisać górny i dolny zakres wartości wejściowej

Oś czasu