

## UKŁADY POMIAROWE W ROBOTYCE

### Laboratorium nr 3

#### **Pomiary kąta obrotu z zastosowaniem enkodera**

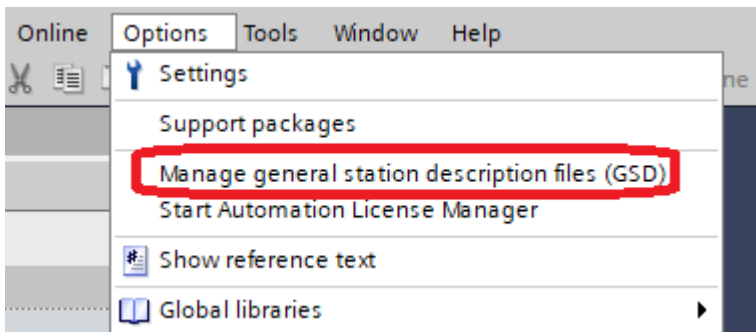
## 1. Konfiguracja projektu

W tym ćwiczeniu laboratoryjnym skonfigurujemy PLC S7 1516-3 PN/DP do komunikacji z enkoderem absolutnym Kubler 8.5878.55C2.C212. W tym celu należy przeprowadzić następujące kroki:

a) W nowym projekcie należy utworzyć konfigurację stacji (PLC z odpowiednim adresem IP oraz wszystkie moduły rozszerzeń).

b) Należy dodać enkoder do bibliotek sprzętowych TIA Portal (**krok już zrealizowany**).

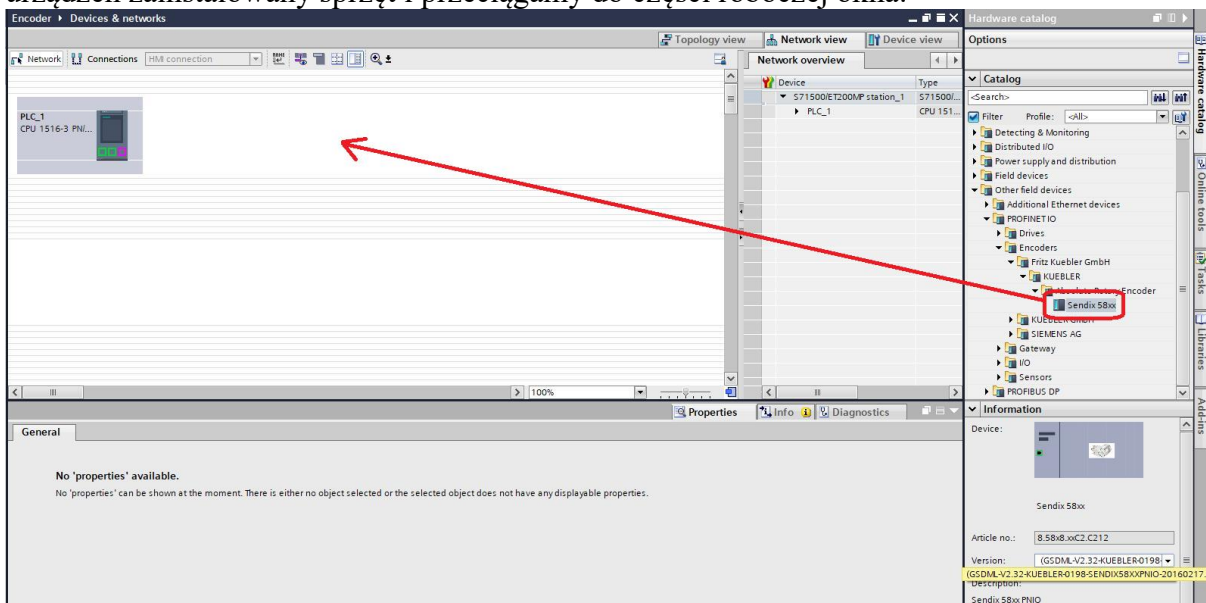
Importujemy nowe urządzenie do bibliotek sprzętowych TIA Portal z zastosowaniem pliku GSD pobranego ze strony producenta. Wybieramy Options->Manage general station description files (GSD).



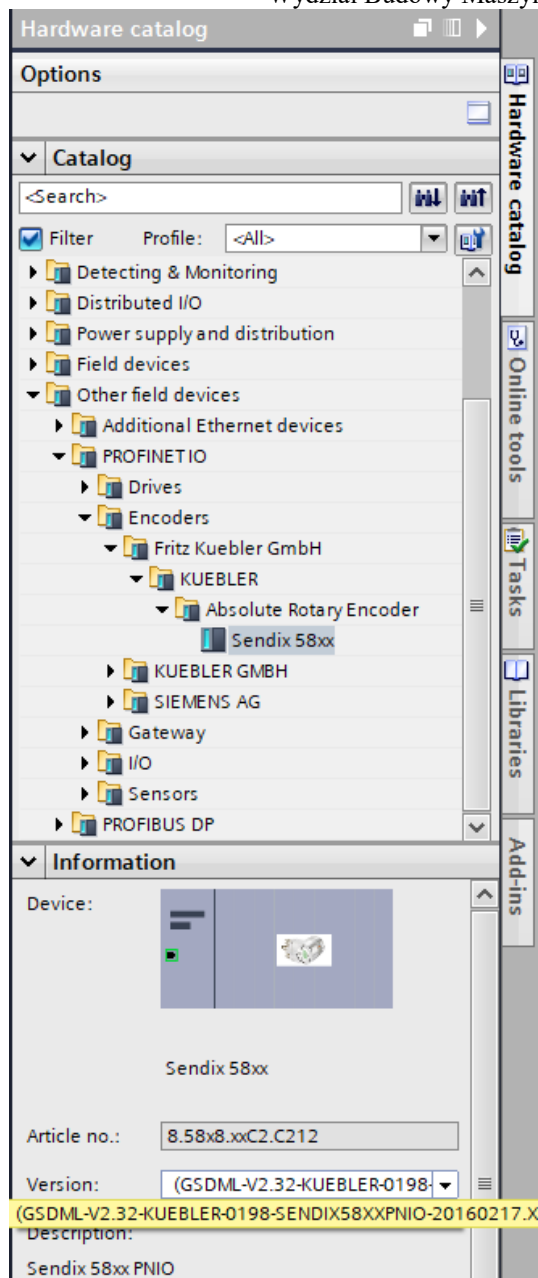
Rys. 1. Wywołanie okna umożliwiającego instalację pliku GSD

W otwartym oknie wskazujemy lokalizację pliku, wybieramy go i instalujemy.

c) Z poziomu zakładki Devices & Networks -> Network view odnajdujemy w katalogu urządzeń zainstalowany sprzęt i przeciągamy do części roboczej okna:



Rys. 2. Dodawanie nowego urządzenia do sieci

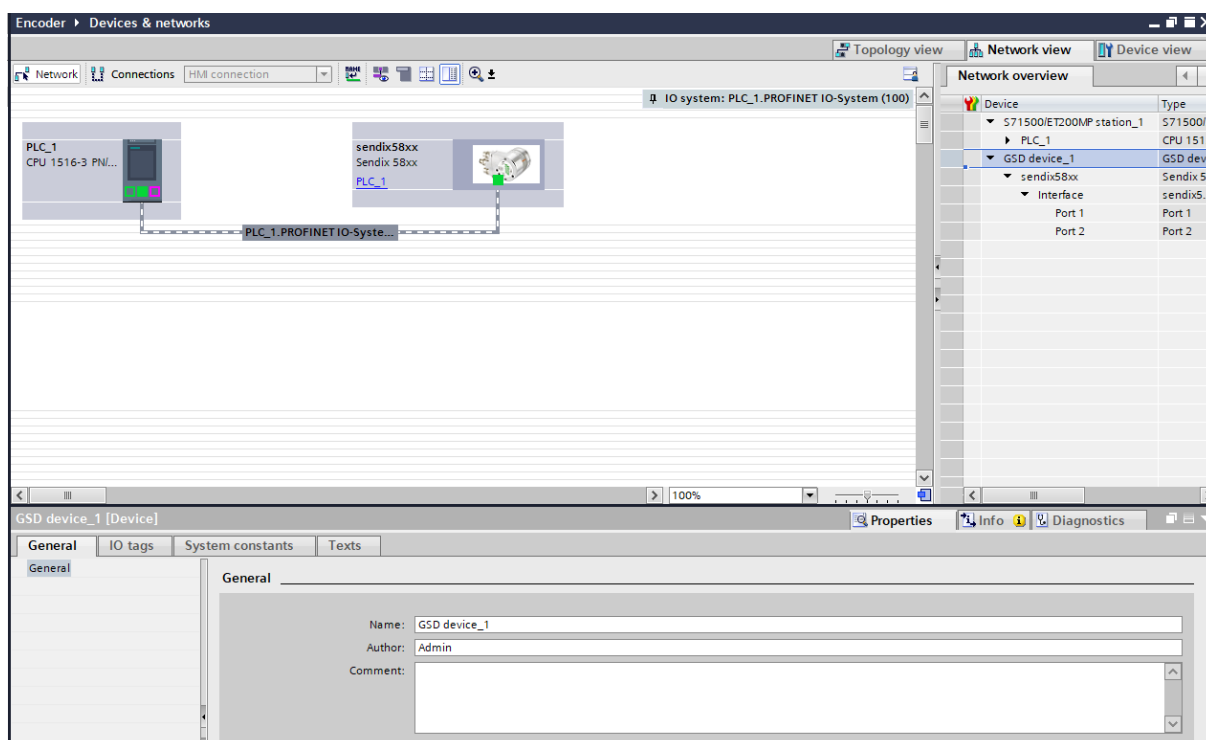


Rys. 3. Ścieżka do enkodera Kubler w katalogu sprzętowym

## Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

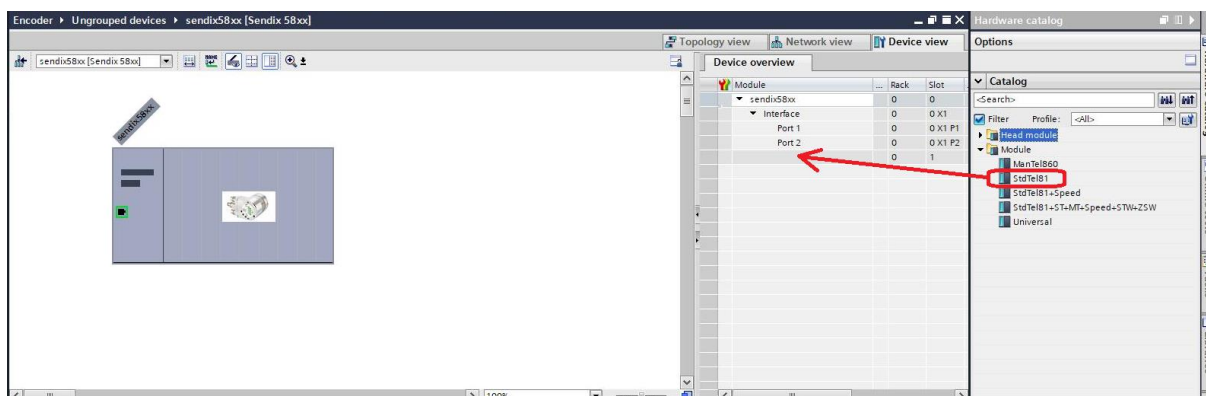
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

d) Tworzymy połączenie sieciowe między PLC i enkderem łącząc interfejs komunikacyjny nr 1 PLC (Profinet, środkowe gniazdo) z interfejsem komunikacyjnym enkodera.

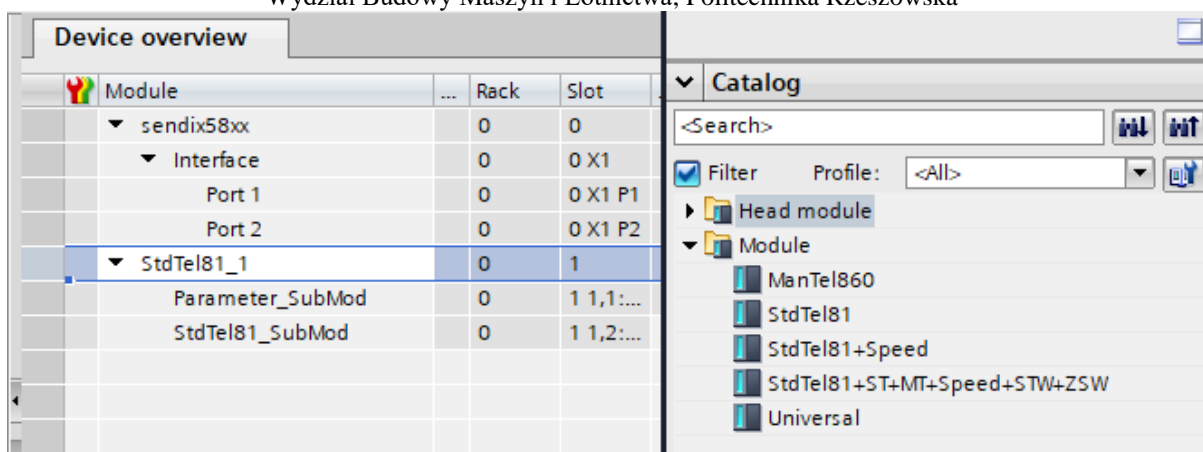


Rys. 4. Utworzone połączenie Profinet IO między PLC i enkoderem

e) Przechodzimy do podania telegramu do komunikacji PLC z enkoderem. W tym celu klikamy dwukrotnie na enkoder w obszarze roboczym. W otwartym oknie Device view z katalogu Module wybieramy Telegram: StdTel81 i przeciągamy do kolumny Module w obszarze tabeli Device overview (rys. 5).

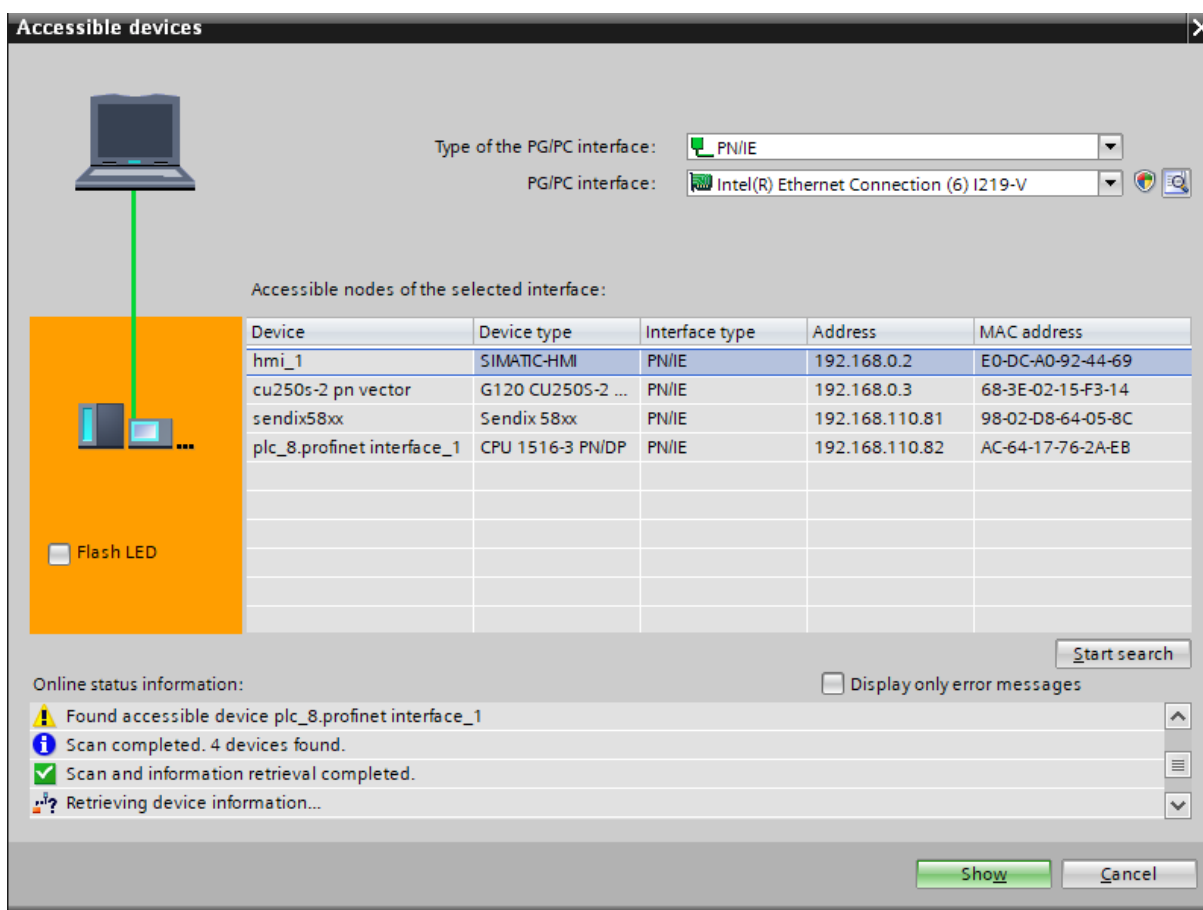


Rys. 5. Dodawanie telegramu komunikacyjnego



Rys. 6. Widok zakładki Device overview po dodaniu telegramu komunikacyjnego

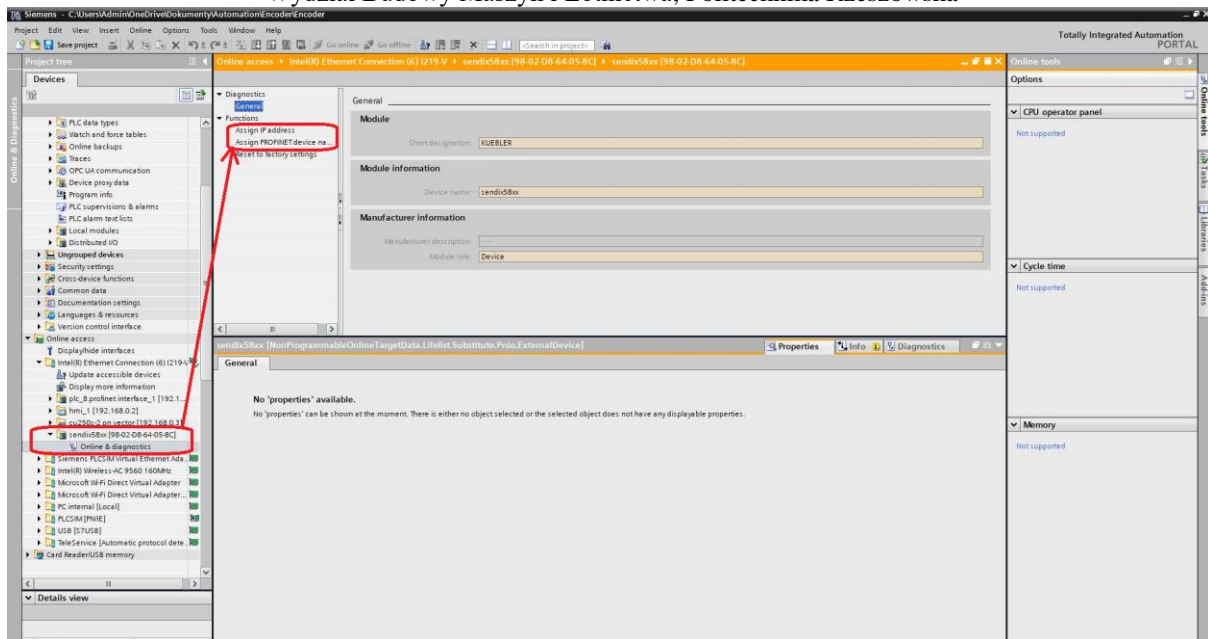
f) Sprawdzamy adres sieciowy enkodera. Przechodzimy do widoku portalowego (Portal view) i wybieramy Online & Diagnostics -> Accesible devices. Spośród dostępnych urządzeń znajdziemy enkoder.



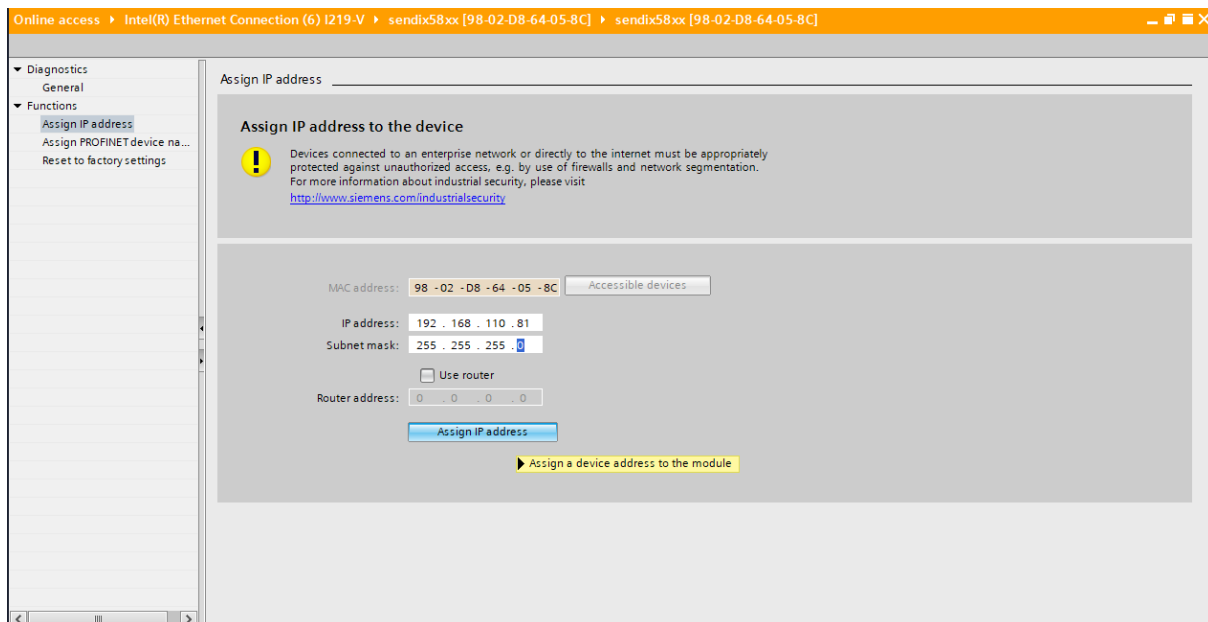
Rys.7. Wyszukiwanie dostępnych urządzeń w podsieci Profinet

W przypadku jeżeli enkoder nie ma nadanej nazwy w sieci Profinet – nadajemy nazwę, jeżeli nie ma nadanego adresu sieciowego lub ma nieodpowiedni adres – nadajemy odpowiedni adres sieciowy IP. Realizujemy to wskazując enkoder w oknie Accesible devices, klikając Show, a następnie w oknie roboczym (rys. 8) wybieramy Functions -> Assign IP address (rys. 9) lub Functions -> Assign PROFINET device name (rys. 10).

**Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki**  
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

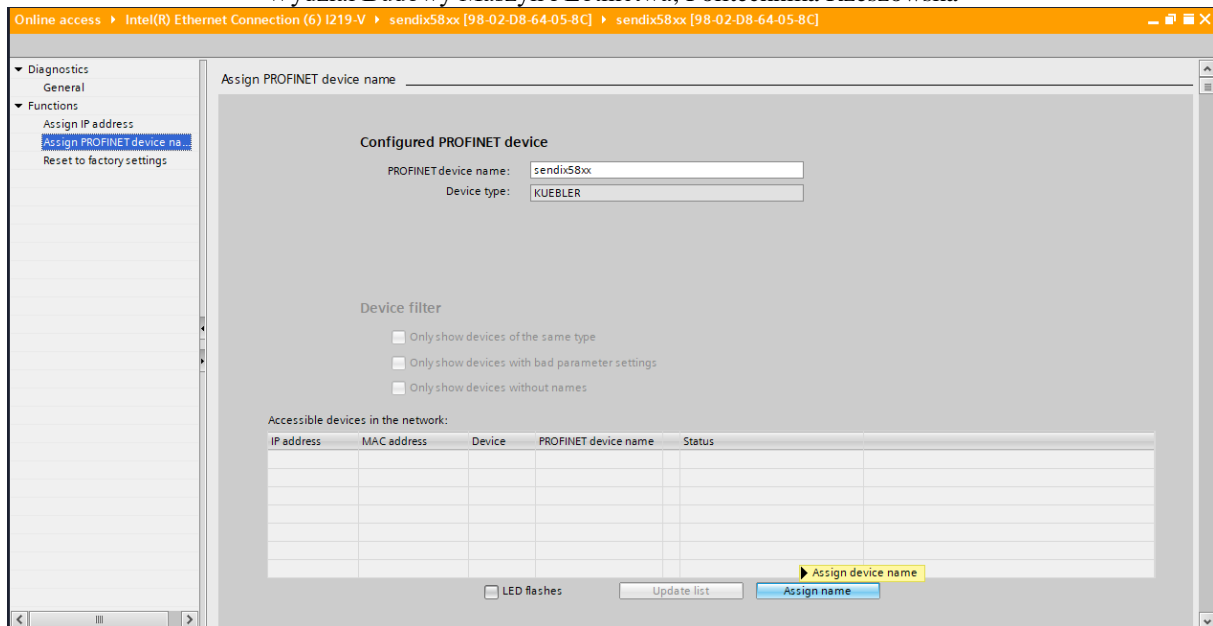


Rys. 8. Połączenie w enkoderem w celu zmiany nazwy lub nadania adresu IP



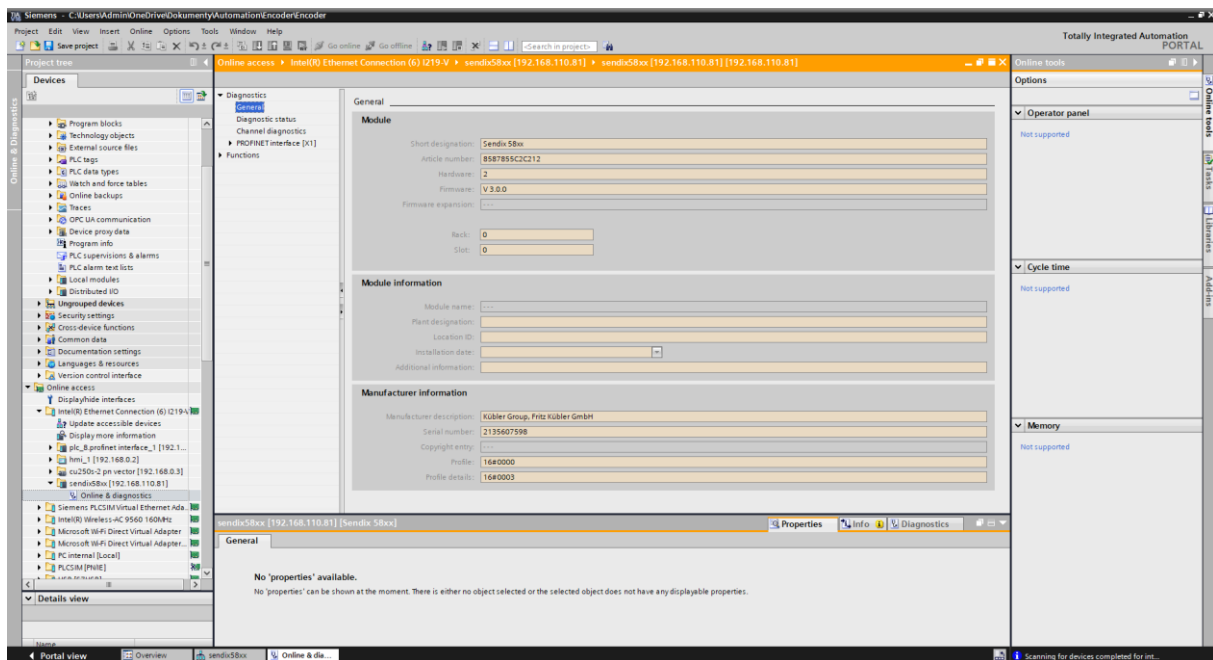
Rys. 9. Konfiguracja adresu IP urządzenia

**Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki**  
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska



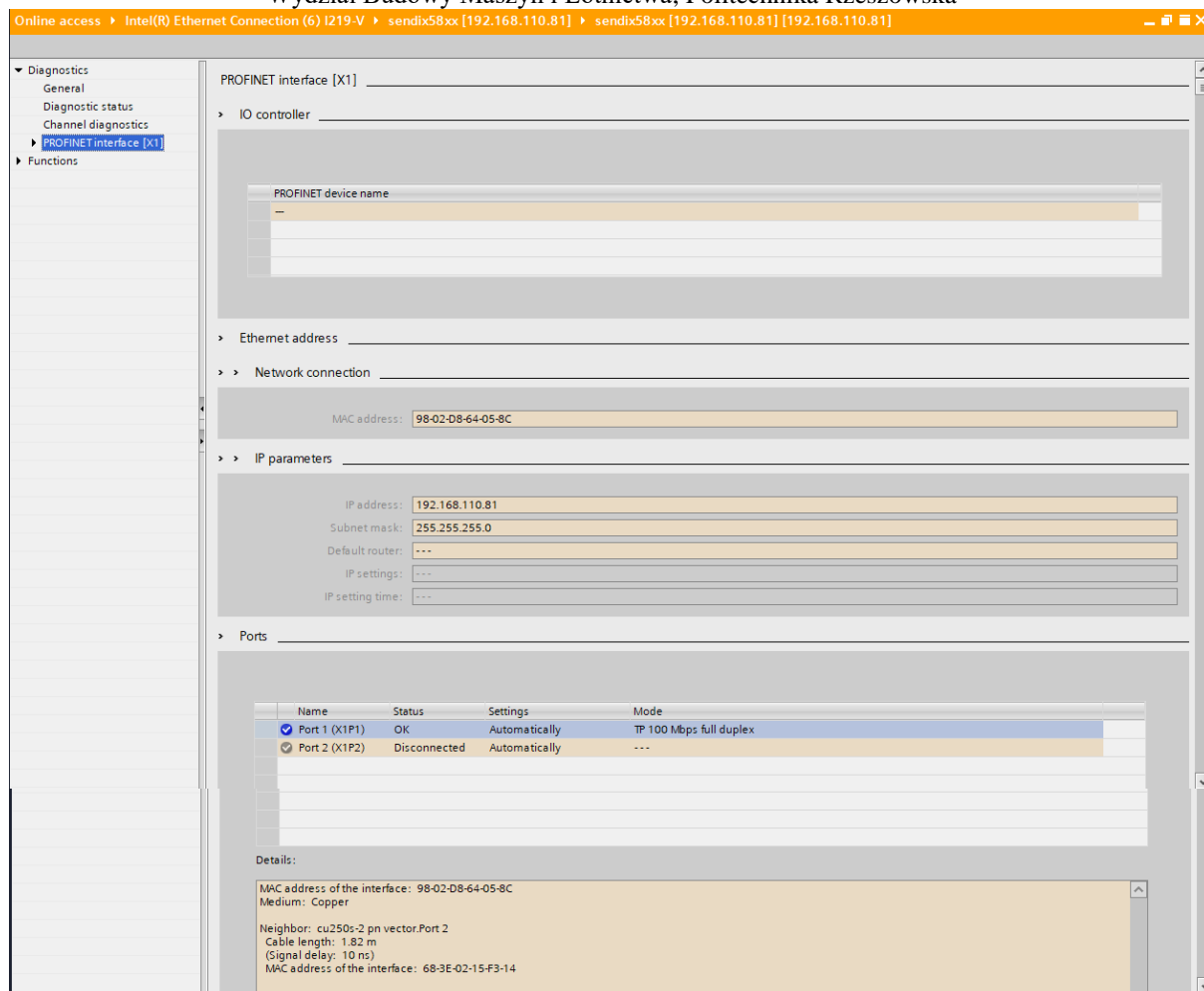
Rys. 10. Nadawanie nazwy urządzenia w sieci Profinet

g) Po poprawnej konfiguracji enkodera do pracy w sieci i połączeniu z nim otrzymujemy dostęp do szerszej informacji diagnostycznej urządzenia (rys.11, 12).



Rys. 11. Dostęp do poszerzonej informacji diagnostycznej urządzenia cz.1

**Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki**  
Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska



Rys. 12. Dostęp do poszerzonej informacji diagnostycznej urządzenia cz.2

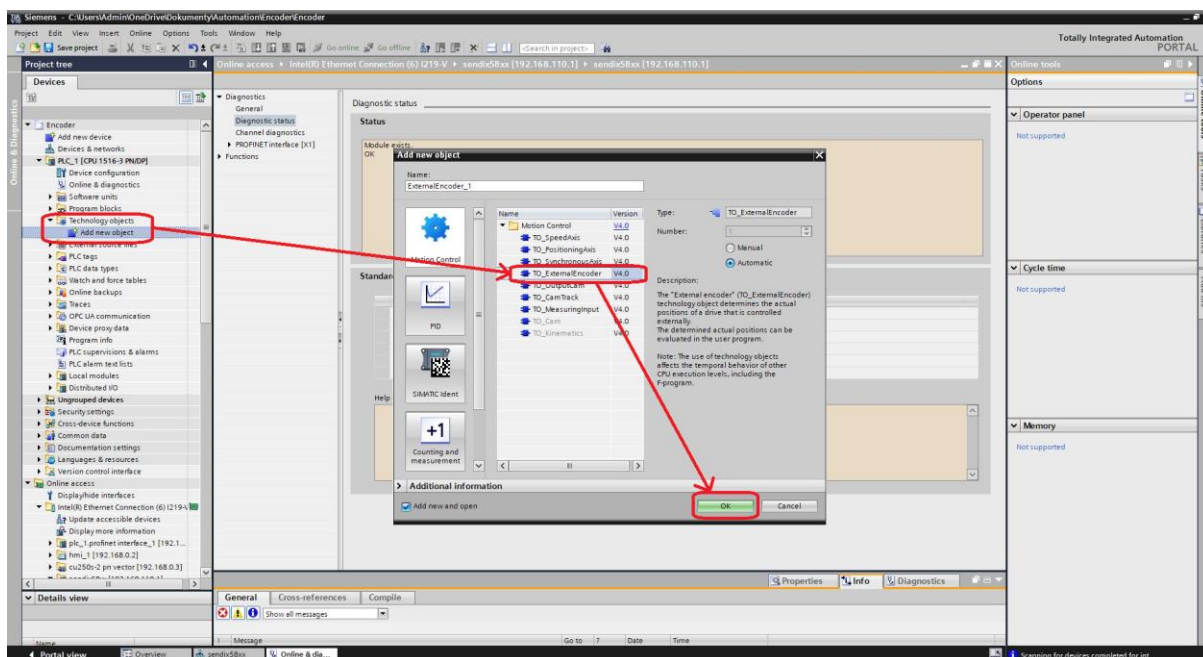
h) Należy pamiętać o skompilowaniu konfiguracji sprzętowej PLC i wgraniu jej do urządzenia.



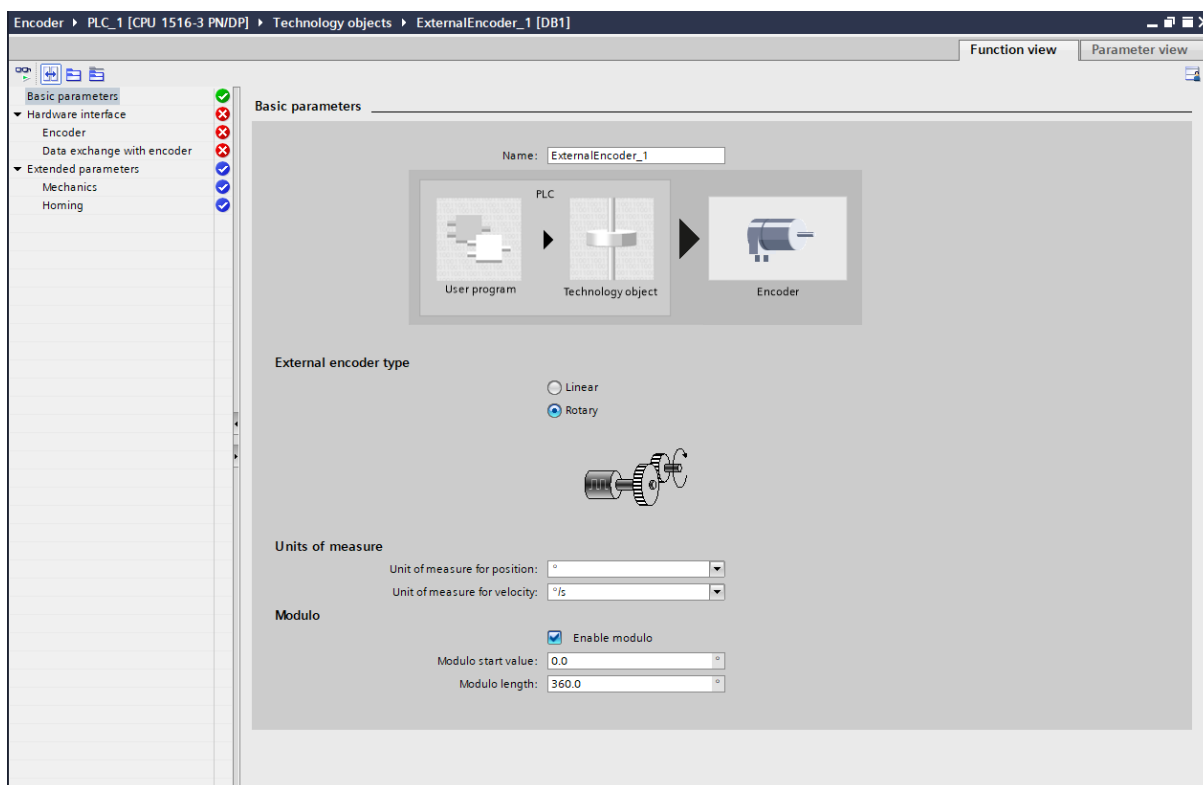
## Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

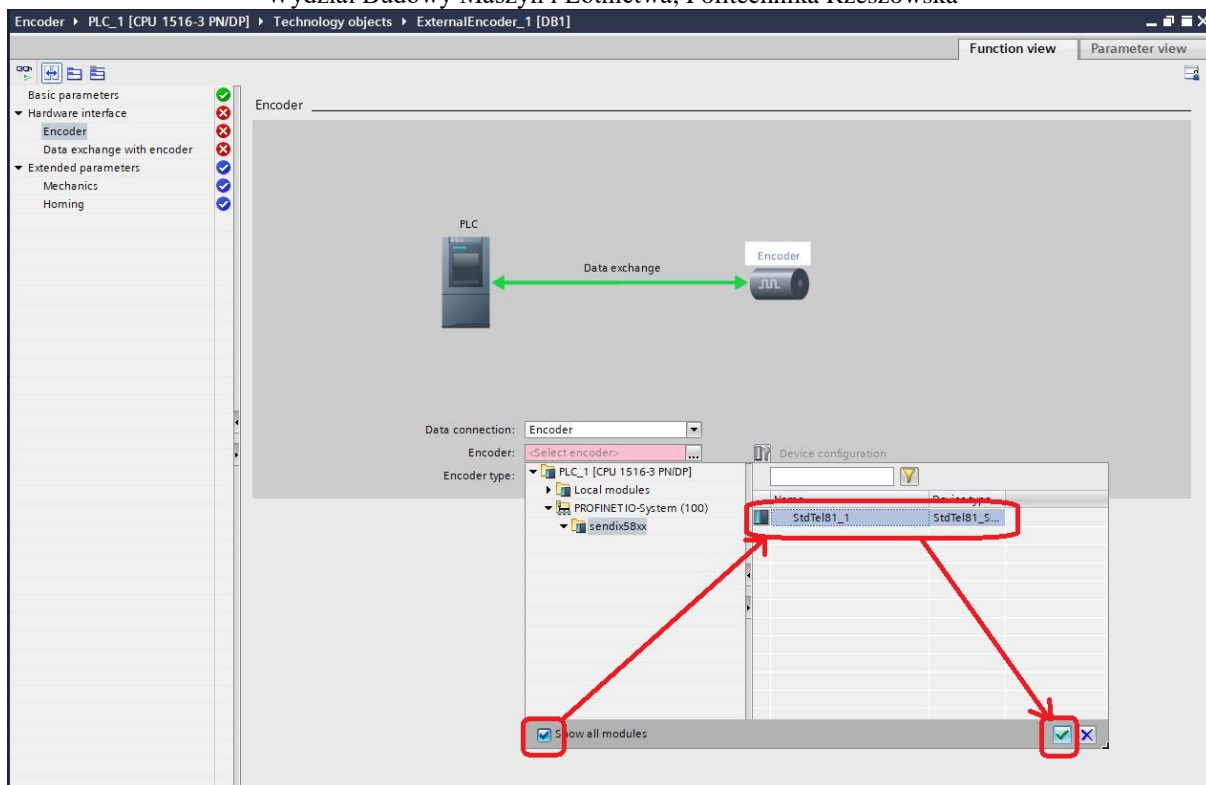
i) Można teraz dodać i skonfigurować obiekt technologiczny typu TO\_ExternalEncoder (rys.13)



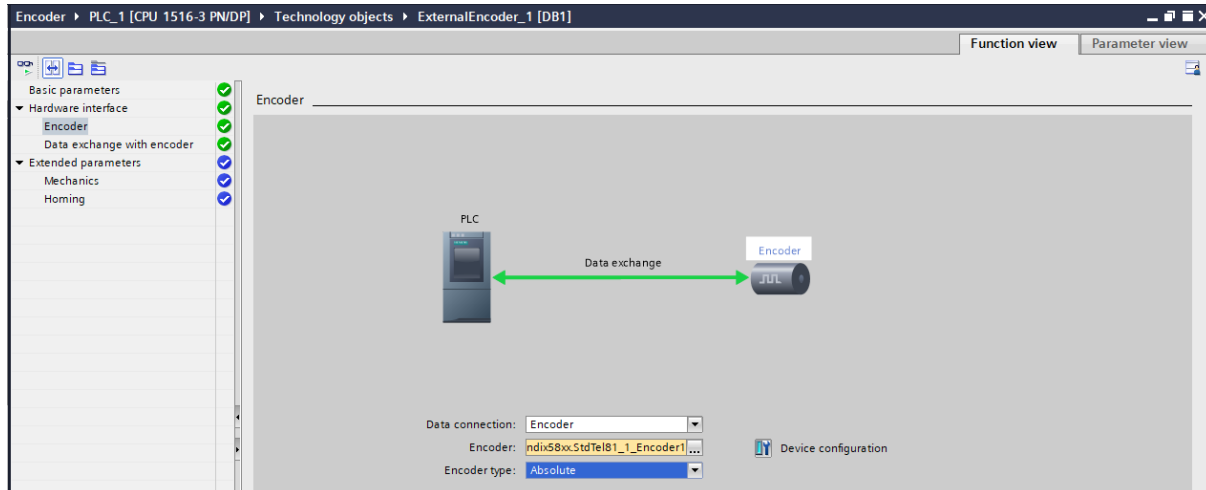
Rys. 13. Dodawanie obiektu technologicznego typu TO\_ExternalEncoder



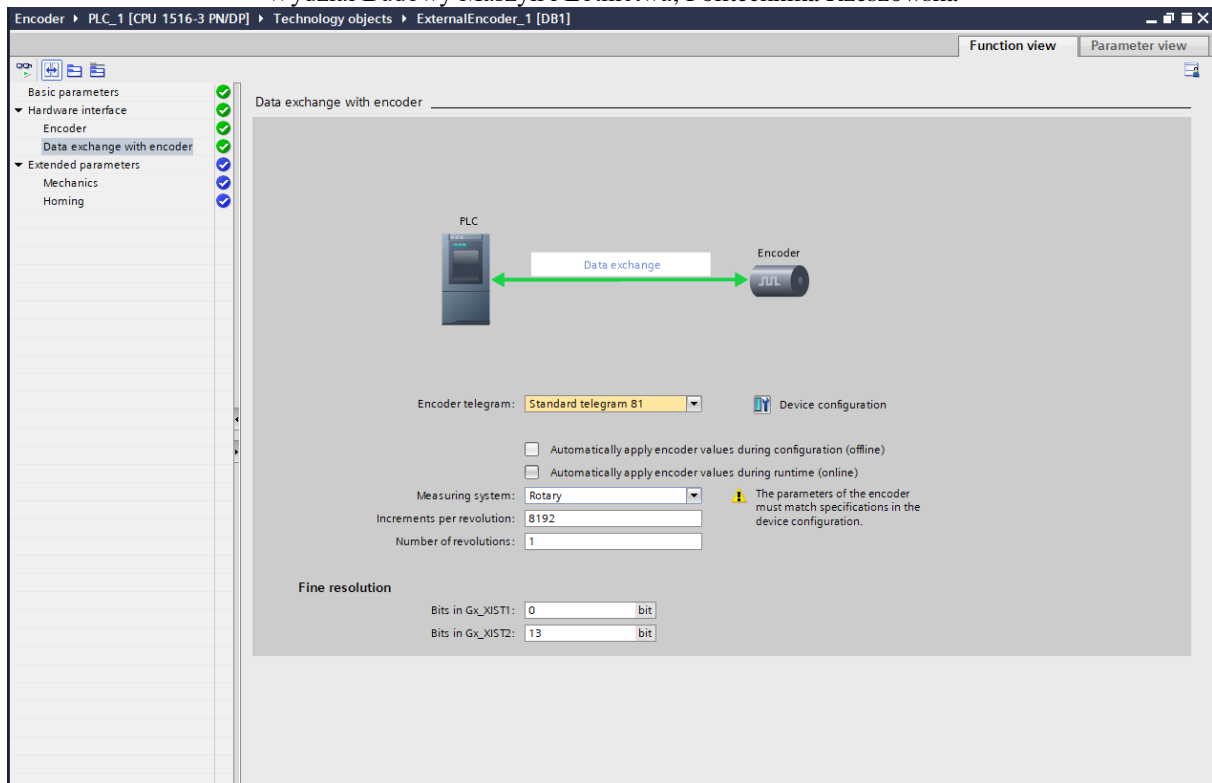
Rys. 14. Konfiguracja obiektu technologicznego TO\_ExternalEncoder, cz. 1, określenie typu enkodera oraz jednostek przemieszczeń



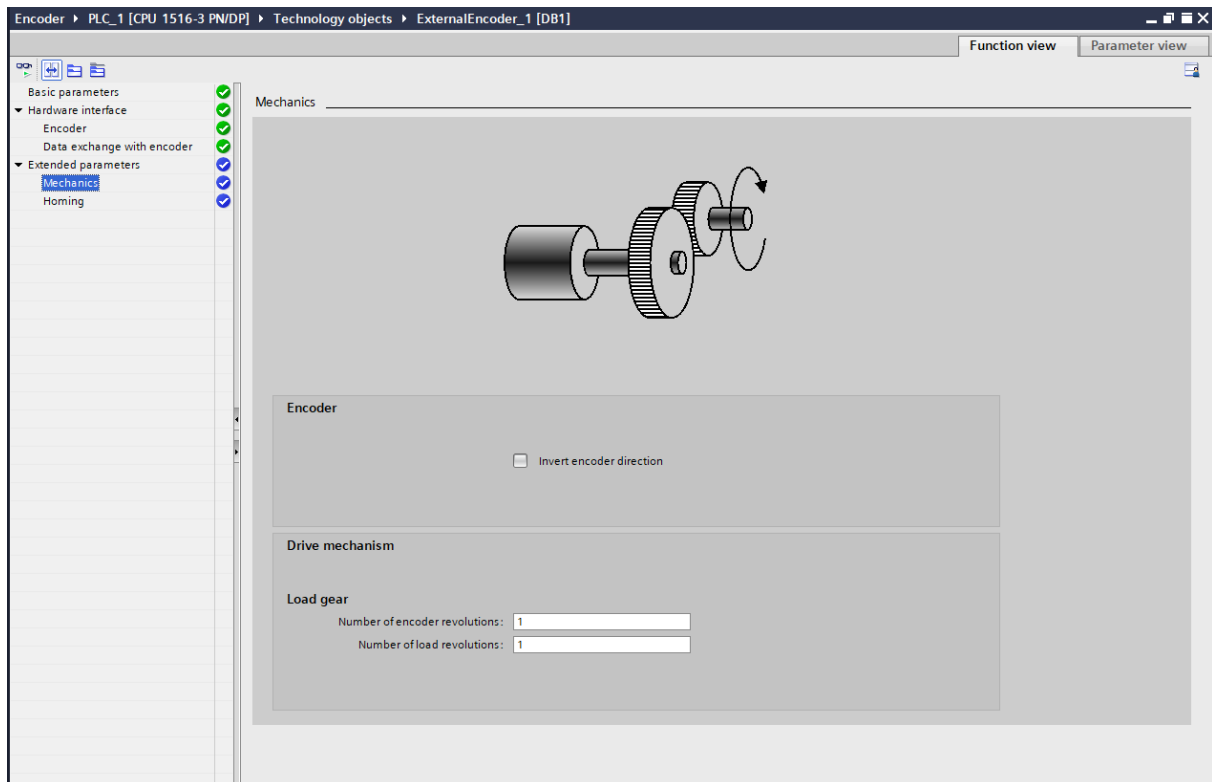
Rys. 14. Konfiguracja obiektu technologicznego TO\_ExternalEncoder, cz. 2, wybór urządzenia w zdefiniowanej sieci (enkodera) powiązany z wyborem sposobu komunikacji z nim (standardowy telegram 81 – StdTel81)



Rys. 15. Konfiguracja obiektu technologicznego TO\_ExternalEncoder, cz. 3, zdefiniowanie typu enkodera (absolutny)



Rys. 16. Konfiguracja obiektu technologicznego TO\_ExternalEncoder, cz. 4, wybór telegramu komunikacyjnego (ustawienie przejęte ze zdefiniowanych przy wyborze sprzętu) oraz wprowadzenie parametrów enkodera

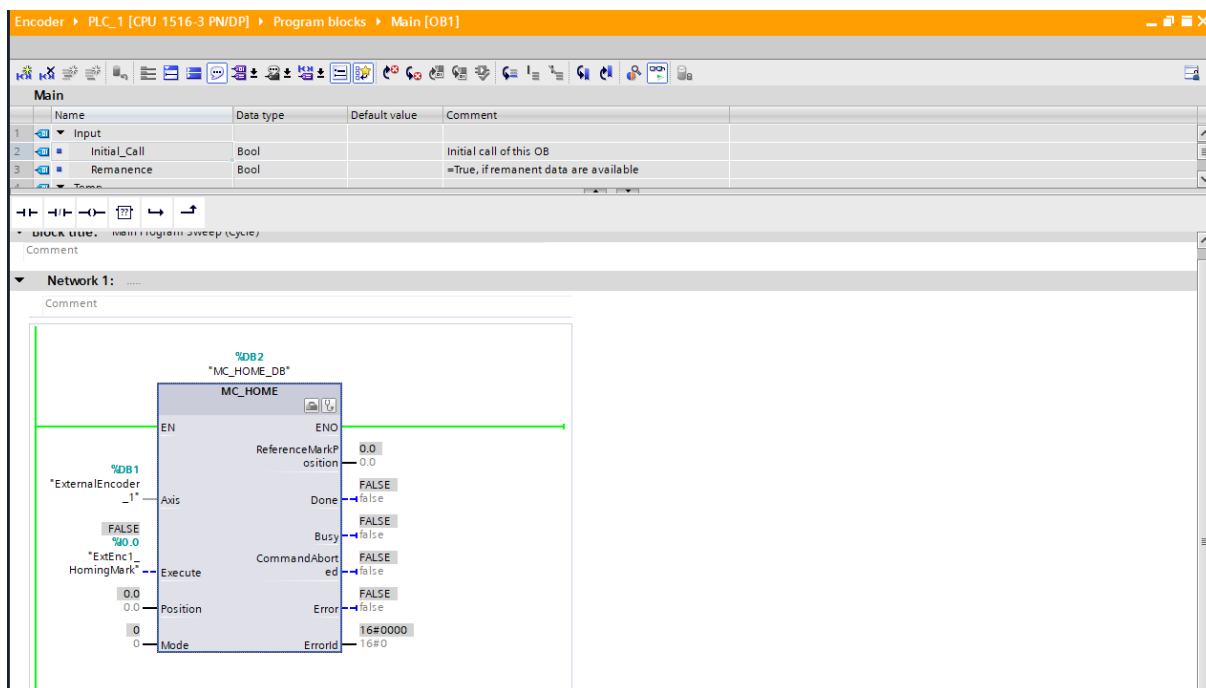


Rys. 17. Konfiguracja obiektu technologicznego TO\_ExternalEncoder, cz. 5, definicja parametrów przekładni

## Katedra Mechaniki Stosowanej i Robotyki

Wydział Budowy Maszyn i Lotnictwa, Politechnika Rzeszowska

j) Umieszczamy w bloku cyklicznym (OB1) blok MC\_Home umożliwiający bazowanie enkodera (ustawienie zadanej – np. zerowej – pozycji początkowej stanu licznika dla danego kąta obrotu wału, instrukcję inicjujemy zbczem narastającym na wejściu Execute np. sygnałem z wejścia I0.0)



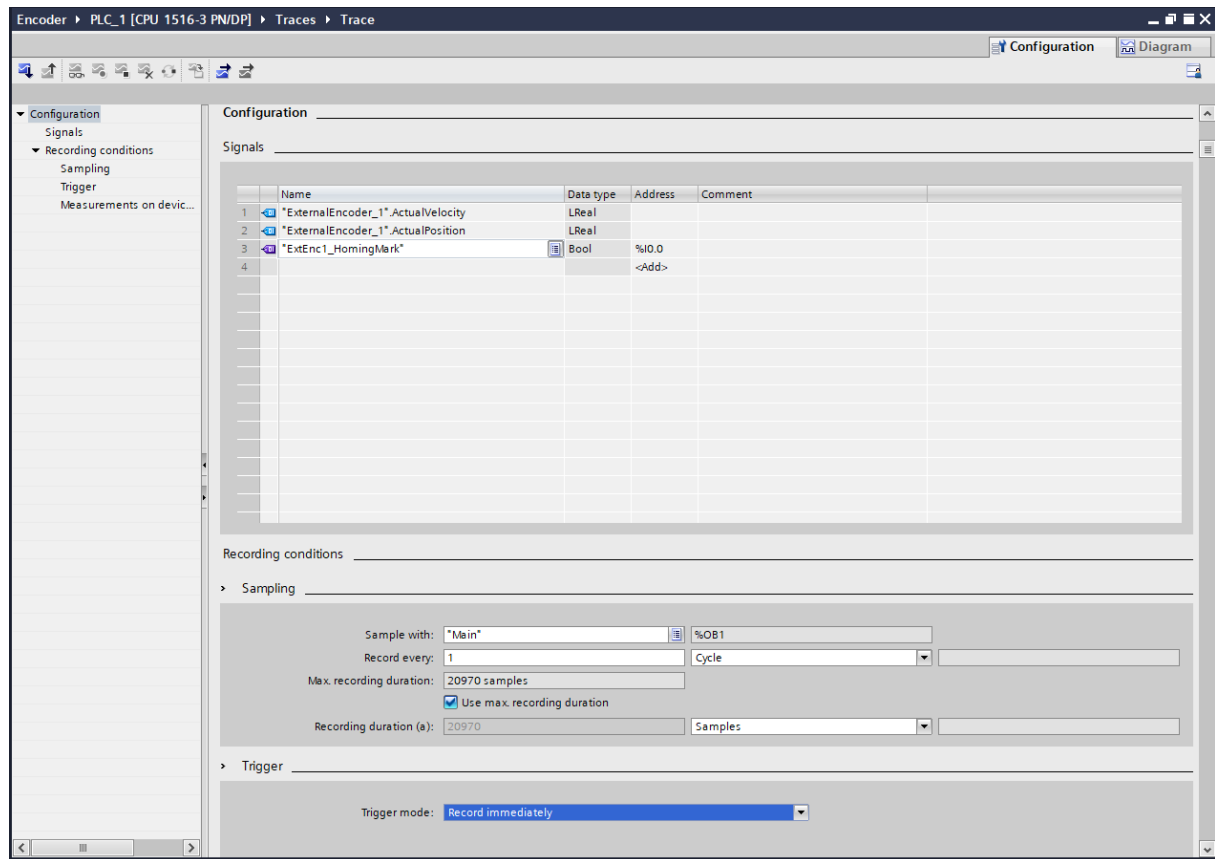
Rys. 18. Zastosowanie instrukcji MC\_Home do bazowania wskazań enkodera

k) Odczyt parametrów enkodera realizujem z zastosowaniem bloku danych instancji obiektu technologicznego w tabeli Watch (Tab.1.).

Tab. 1. Odczyt parametrów enkodera z bloku danych powiązanego z TO\_ExternalEncoder w Tabeli Watch

Encoder > PLC_1 [CPU 1516-3 PN/DP] > Watch and force tables > Watch table_1								
	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value		Comment	Tag comment
1	"ExternalEncoder_1".ActualPosition		Floating-point nu...	259.848		<input type="checkbox"/>		
2	"ExternalEncoder_1".ActualVelocity		Floating-point nu...	-87.890625		<input type="checkbox"/>		
3	"ExtEnc1_HomingMark"	%I0.0	Bool	FALSE		<input type="checkbox"/>		
4	<Add new>							

1) Rejestrujemy parametry ruchu wału silnika z zastosowaniem funkcji TRACE



Rys. 19. Konfiguracja funkcji TRACE

**2. Zadania do wykonania:**

- skonfiguruj nowy projekt,
- nawiąż komunikację z enkoderem i odczytaj jego nr seryjny,
- zarejestruj niezerowy kąt obrotu oraz niezerową prędkość kątową w tabeli Watch,
- zarejestruj wykres (Trace) przebiegu zmiany kąta obrotu, prędkości kątowej oraz sygnału wywołującego (execute) funkcję MC\_Home np. I0.0 dla kolejnych wartości kąta obrotu podanych w tab. 2.

Tab. 2. Wartości kąta  $\phi$  dla poszczególnych zespołów

Nr zespołu	$\phi_0$ [°], obrót z dodatnią prędkością kątową	$\phi_1$ [°]	Użyj funkcji MC_HOME, następnie obrót z ujemną prędkością kątową	$\phi_2$ [°], następnie obrót z dodatnią prędkością kątową	$\phi_3$ [°]	Użyj funkcji MC_HOME
1	310	110		210	110	
2	320	220		220	120	
3	330	70		230	130	
4	340	160		240	140	
5	250	50		250	150	
6	260	90		260	160	
7	270	130		270	170	
8	280	60		280	180	

**3. Wskazówki:**

- Zwróć uwagę na sposób podłączenia enkodera do sieci Profinet – kabel sieciowy z enkodera podpięty jest do drugiego gniazda przemiennika częstotliwości (funkcja przełącznika sieciowego). Następnie przemiennik częstotliwości podłączony jest do przełącznika sieciowego podobnie jak PLC. Przemiennik częstotliwości i przełącznik sieciowy pośredniczą w transmisji danych do PLC, więc obydwa muszą być zasilane. Druga kwestia – enkoder jest zasilany z przemiennika częstotliwości. Należy więc włączyć przemiennik częstotliwości.
- Zwróć uwagę, że im więcej zmiennych dodasz w funkcji TRACE, tym mniej próbek możesz zarejestrować w jednym cyklu rejestracji. Jeżeli potrzebujesz zarejestrować dłuższy okres, zwiększ wartość parametru Record every: x, w ten sposób zarejestrujesz co którąś (x) próbkę – dłuższy czas nagrywania, próbki nie ze wszystkich obiegów pętli programu OB1 będą rejestrowane.

**4. Sprawozdanie powinno zawierać:**

- Stronę tytułową.
- Opis realizowanych zadań.
- Wnioski.