

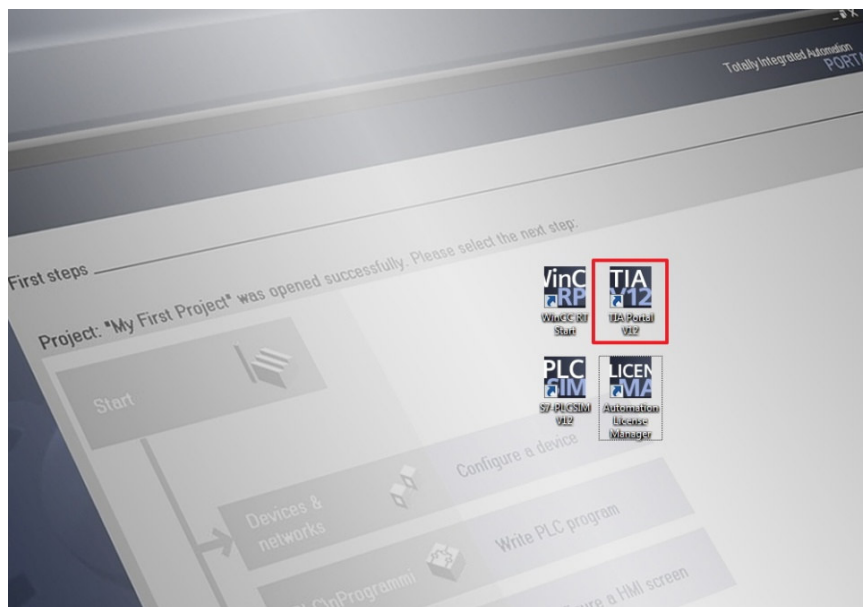
Spis treści

1.	Uruchomienie TIA Portal V12	2
2.	Utworzenie projektu	2
3.	Dodanie konfiguracji sprzętowej, funkcja autodetekcji	3
4.	Dodanie do projektu napędu SINAMICS G120	9
5.	Przypisanie adresu IP i nazwy sieciowej do napędu	12
6.	Parametryzacja napędu SINAMICS G120	14
7.	Wgranie wstępnej konfiguracji do napędu	23
8.	Zmiana parametrów modułu technologicznego TM Count 2x24V	26
9.	Dodanie i parametryzacja obiektu technologicznego: pozycjonowanie	27
10.	Uruchomienie testowe	31
11.	Tworzenie programu	33
12.	Wgranie programu do sterownika	37
13.	Działanie programu	38

S7-1500 + SINAMICS G120 w TIA Portal V12

Poniższe FAQ opisuje czynności jakie krok po kroku należy wykonać aby uruchomić pozycjonowanie napędu SINAMICS G120 przy użyciu sterownika SIMATIC S7-1500.

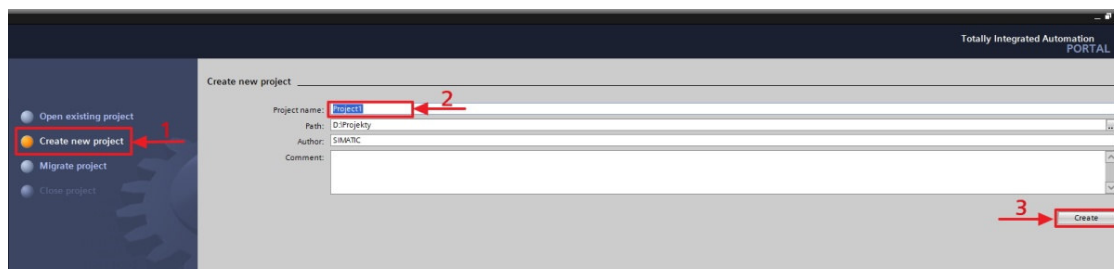
1. Uruchomienie TIA Portal V12



Rys 1. Aby rozpocząć programowanie w środowisku projektowym TIA Portal V12, należy kliknąć dwukrotnie ikonę **TIA Portal V12** domyślnie znajdującą się na pulpicie systemu Windows.

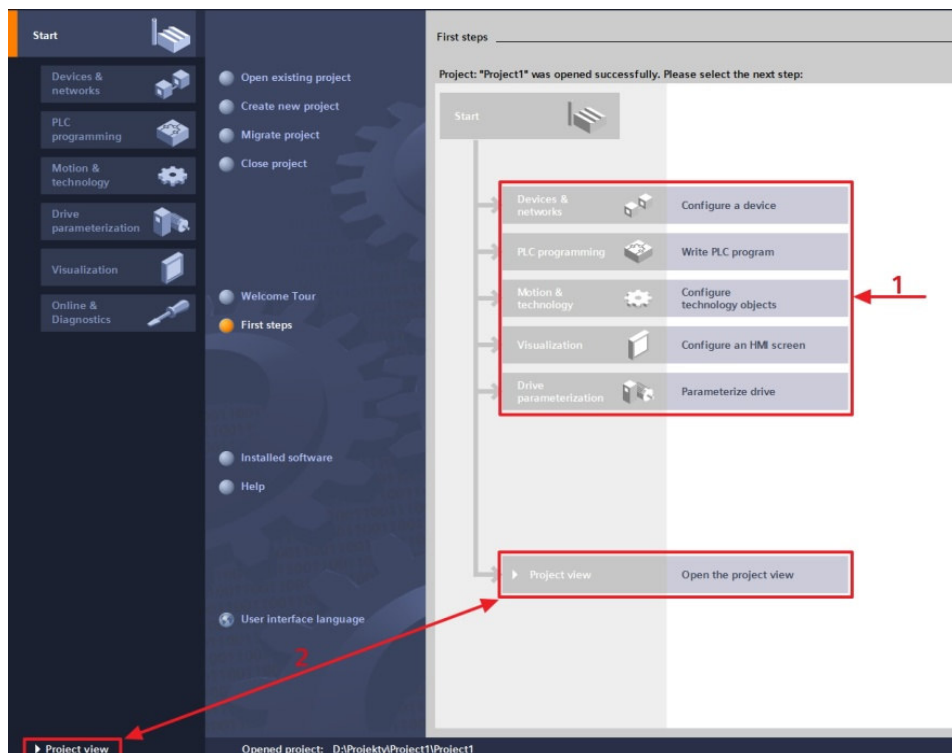
2. Utworzenie projektu

Po uruchomieniu platformy TIA Portal otworzy się okno widoczne poniżej. Jest to okno umożliwiające podjęcie takich działań jak otwarcie istniejącego projektu, założenie nowego projektu, migrację projektu ze starszej wersji oprogramowania, jak też uzyskanie wstępnych informacji poprzez "Welcome Tour", uzyskanie informacji na temat zainstalowanego oprogramowania, dostęp do obszernej pomocy zintegrowanej z TIA Portal.



Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.

Rys 2. Aby utworzyć nowy projekt należy kliknąć **Create new project (1)**, następnie należy podać podstawowe informacje dotyczące projektu, takie jak nazwę projektu **Project name (2)**, ścieżkę gdzie projekt zostanie zapisany (**Path**), autora projektu (**Author**) czy też komentarz dotyczący tworzonego projektu (**Comment**). Po wprowadzeniu tych informacji należy kliknąć przycisk **Create (3)**.

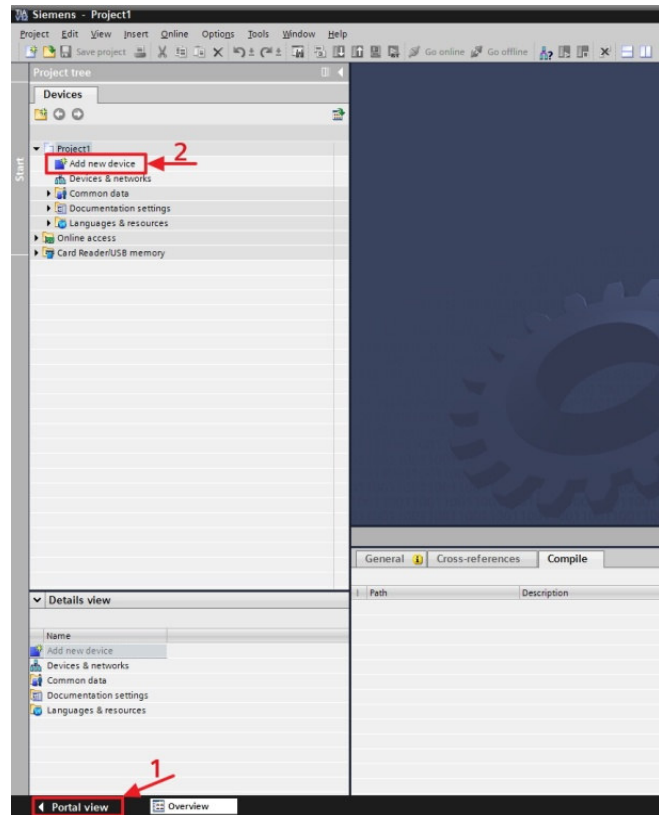


Rys 3. Po utworzeniu projektu TIA Portal nastąpi przejście do widoku portalu (**Portal view**). Jest to jedna ze ścieżek umożliwiających utworzenie całego projektu poprzez przechodzenie kolejnych kroków, takich jak dodanie i sparametryzowanie urządzeń (**Configure a device**), napisanie programu (**Write PLC program**), konfiguracja obiektów technologicznych (**Configure technology objects**), utworzenie wizualizacji (**Configure an HMI screen**) czy też parametryzację napędów (**Parameterize drive**) (1).

Z tego poziomu możliwe jest także przejście do widoku projektu (**Project view**). Ta ścieżka zostanie przedstawiona w niniejszym FAQ. Aby przejść do widoku projektu należy kliknąć na przycisk znajdujący się w dolnym lewym rogu okna, lub wybrać **Open the project view (2)**.

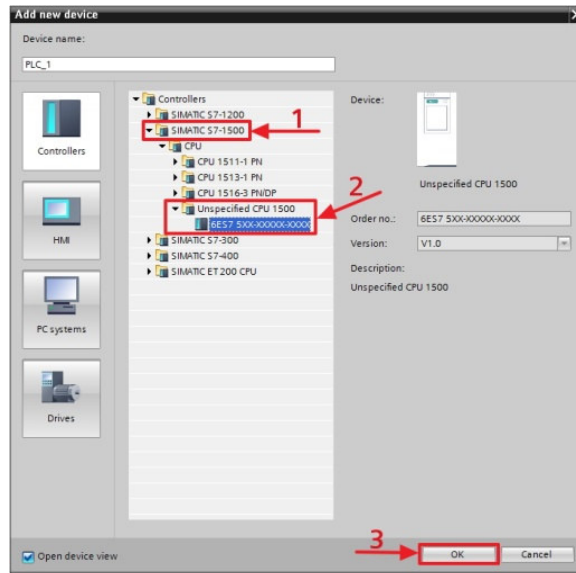
3. Dodanie konfiguracji sprzętowej, funkcja autodetekcji

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.



Rys 4. Po przejściu do widoku projektu widoczne będzie okno przedstawione poniżej. Aby powrócić do widoku portalu należy wybrać opcję **Portal view** (1), natomiast w celu rozpoczęcia pracy z projektem należy dodać do niego urządzenie, np. sterownik S7-1500. Aby to uczynić należy wybrać opcję **Add new device** (2) znajdującą się w drzewku projektu w lewej części okna.

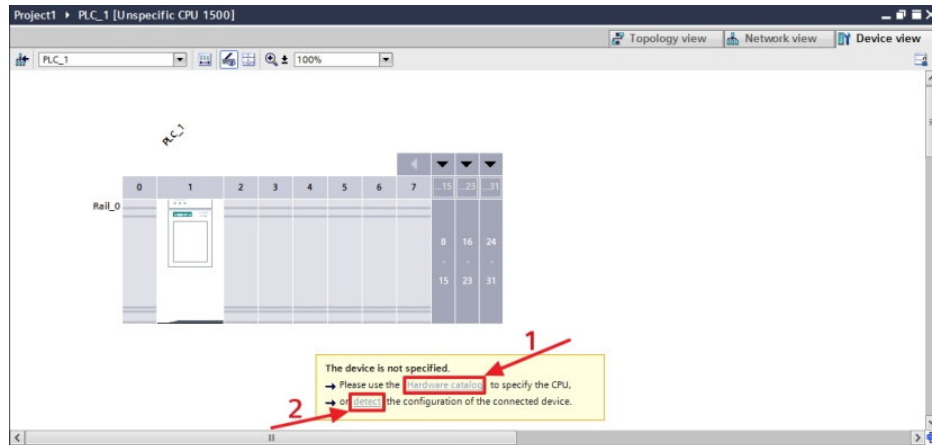
Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.



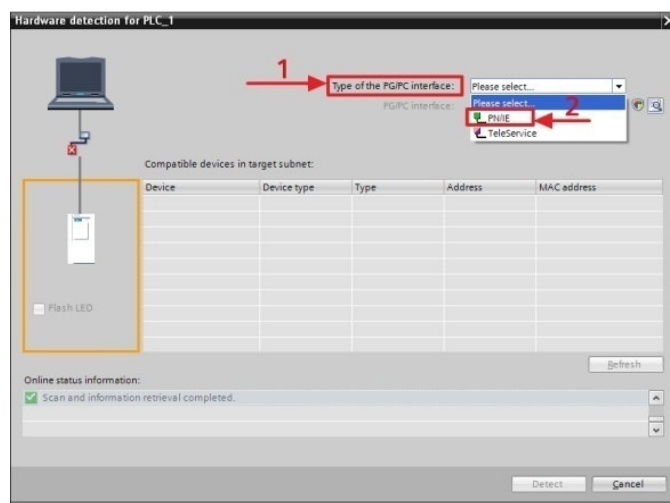
Rys 5. Po wybraniu opcji **Add new device** pojawi się okno dodania nowego urządzenia. Platforma inżynierska TIA Portal V12 pozwala na integrację w jednym środowisku programistycznym zarówno sterowników PLC, paneli operatorskich HMI, stacji operatorskich opartych na komputerach PC oraz napędów rodziny SINAMICS.

Aby dodać sterownik należy w folderze sterowników (**Controllers**) rozwinąć folder **SIMATIC S7-1500** (1), a następnie wybrać żądany sterownik. Można także skorzystać z możliwości wstawienia nieokreślonego sterownika. Pozwoli to na przejście do fazy programowania bez dokładnego określenia hardware'u. Oprócz tego wybranie tej opcji umożliwi przeprowadzenie autodetekcji. Funkcja autodetekcji wykrywa aktualnie podłączoną konfigurację sprzętową. Pozwala to na zaoszczędzenie czasu potrzebnego na ręczny dobór kolejnych modułów. Aby skorzystać z tej funkcjonalności należy rozwinąć folder **Unspecified CPU 1500** i wybrać nieokreślony numer katalogowy urządzenia **6ES7 5XX-XXXX-XXXX** (2). Wybór należy zatwierdzić przyciskiem **OK** (3).

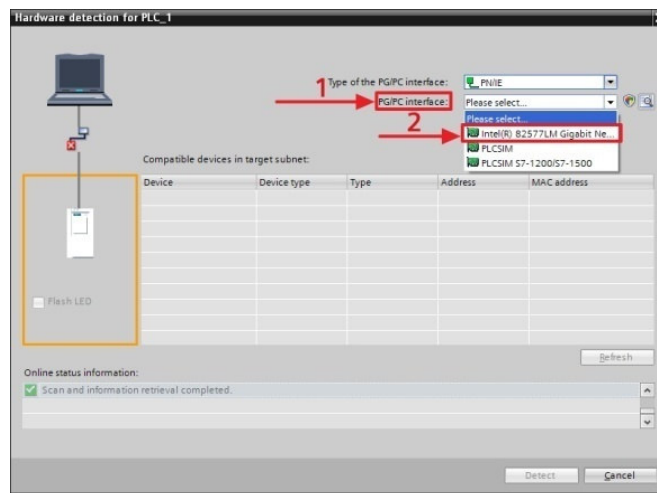
Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.



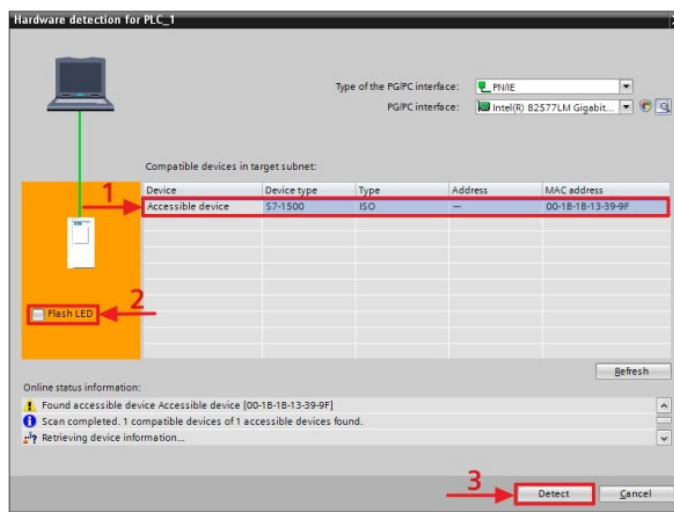
Rys 6. Kolejny widok to widok urządzenia (**Device view**). Pozwala on na zestawienie konfiguracji sprzętowej poprzez umieszczanie odpowiednich modułów na rack'u. W przypadku wybrania nieokreślonego CPU widoczne jest także żółte okno. Umożliwia ono ręczny wybór CPU z katalogu sprzętowego **Hardware catalog** (1) lub też wywołanie funkcji autodetekcji **detect** (2).



Rys 7. Po wywołaniu funkcji **detect** zostaje otwarte okno za pomocą którego można wybrać **typ interfejsu** (1) użytego do nawiązania połączenia ze sterownikiem. W tym przypadku będzie to PROFINET, należy więc wybrać opcję **PN/IE** (2).

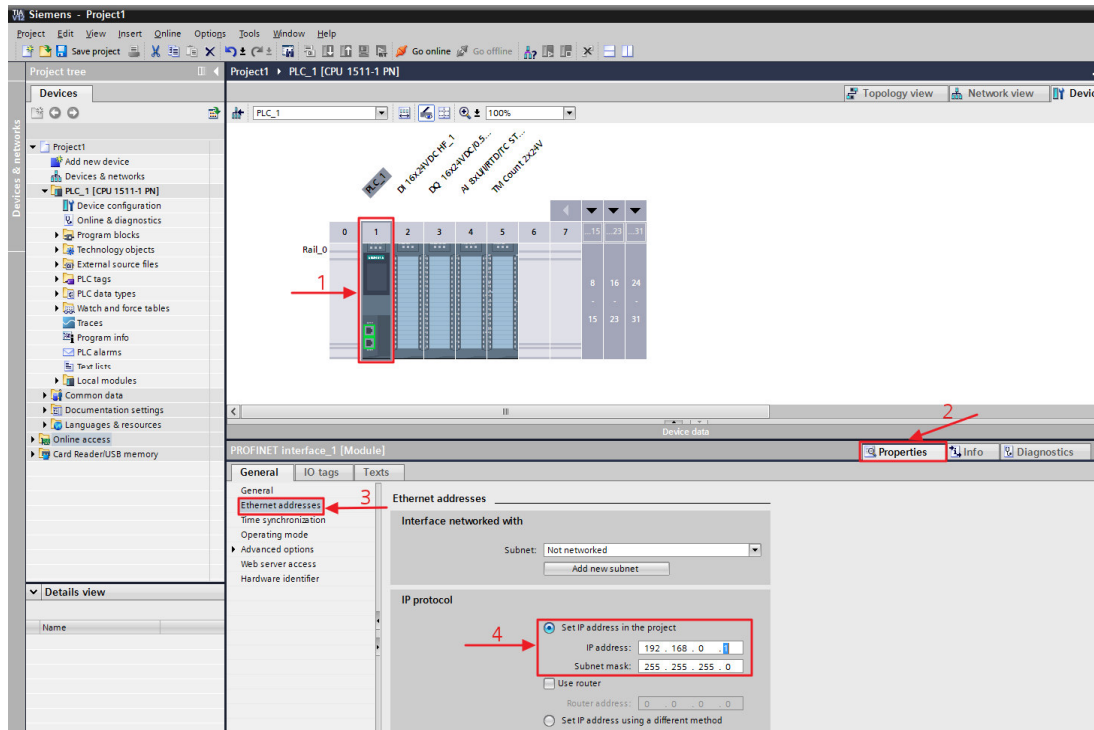


Rys 8. Po dokonaniu wyboru typu interfejsu należy wybrać z dostępnych opcji **interfejs/kartę sieciową (1)** do której podłączony jest kabel łączący programator ze sterownikiem **(2)**. Interfejsy mogą się różnić w zależności od komputera.



Rys 9. Po wybraniu interfejsu następuje wyszukiwanie sterownika. Na dole okna znajdują się informacje dotyczące aktualnie przeprowadzanych czynności. Przeszukiwanie sieci jest zakończone uzyskaniem **listy dostępnych urządzeń (1)**. Znajdują się tam informacje takie jak nazwa urządzenia, jego typ, rodzaj interfejsu, adres IP oraz MAC adres. Po wybraniużądanego urządzenia można skorzystać z funkcji identyfikacji poprzez "mruganie" diodami LED znajdującymi się na urządzeniu. Aby to uczynić należy zaznaczyć pole wyboru **Flash LED (2)**. Po pozytywnej identyfikacji należy rozpocząć funkcję detekcji. W tym celu należy użyć przycisku **Detect (3)**.

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.



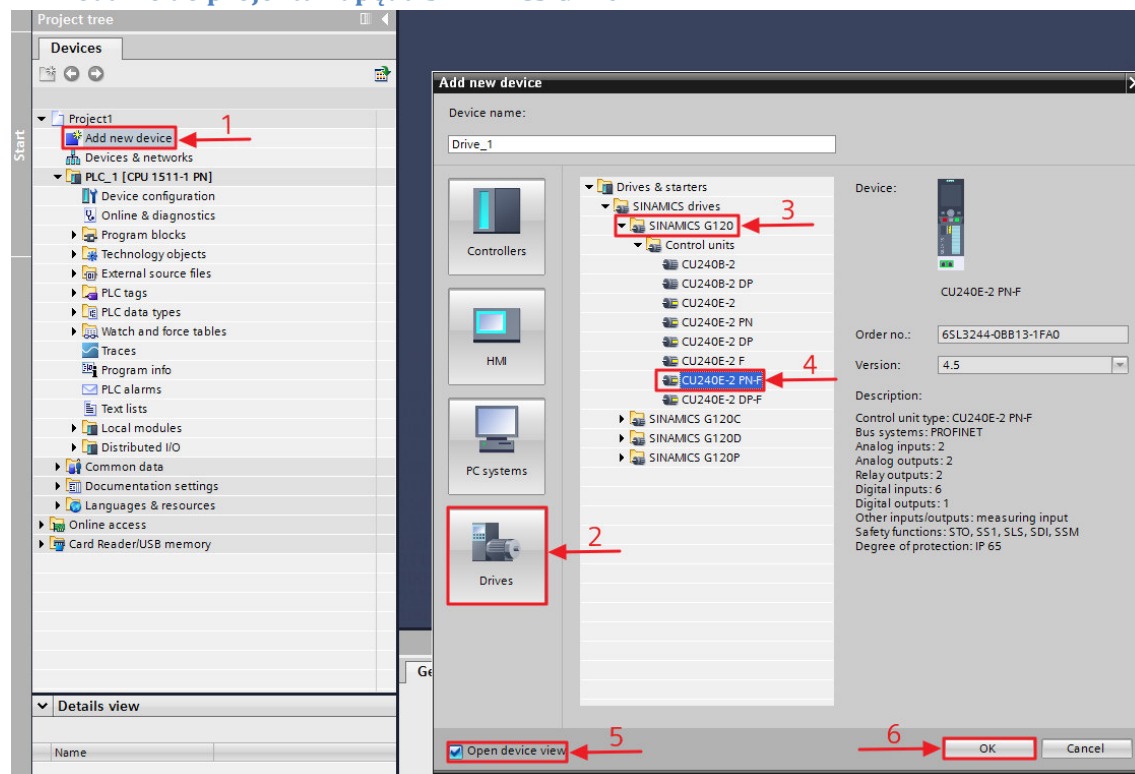
Rys 10. Po chwili cała konfiguracja sprzętowa sterownika zostaje rozpoznana i przedstawiona w graficzny sposób w widoku urządzenia (**Device view**).

Teraz możliwe jest nadanie sterownikowi adresu IP. Aby to zrobić należy kliknąć na **sterownik (1)** wybrać zakładkę **Properties (2)**, następnie wybrać **Ethernet addresses (3)** po czym w grupie **IP Protocol** wprowadzić adres IP w polu **IP address** oraz maskę podsieci w polu **Subnet mask (4)**:

IP address: 192.168.0.1

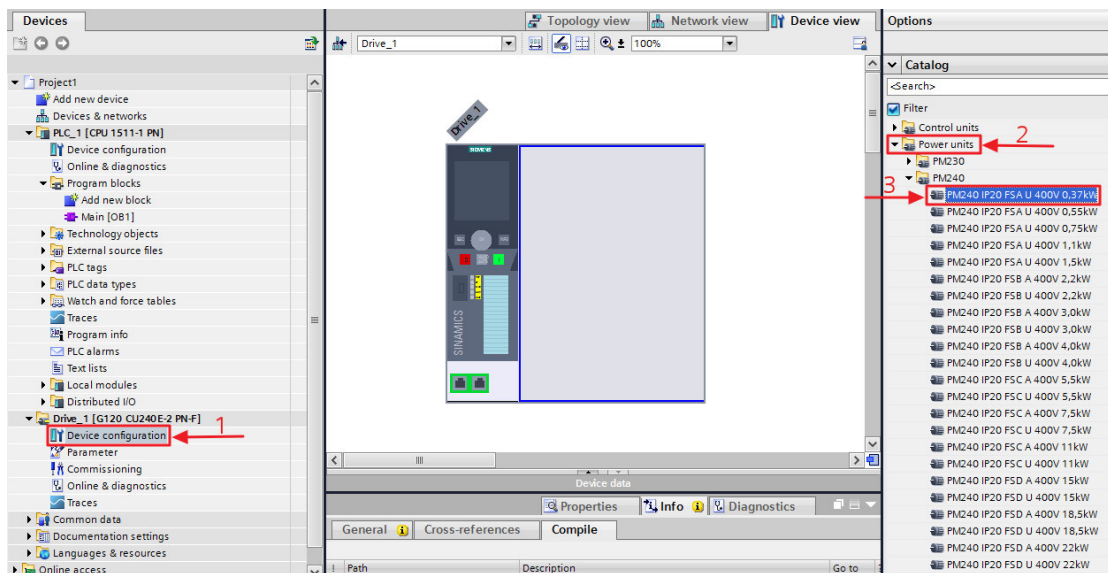
Subnet mask: 255.255.255.0

4. Dodanie do projektu napędu SINAMICS G120

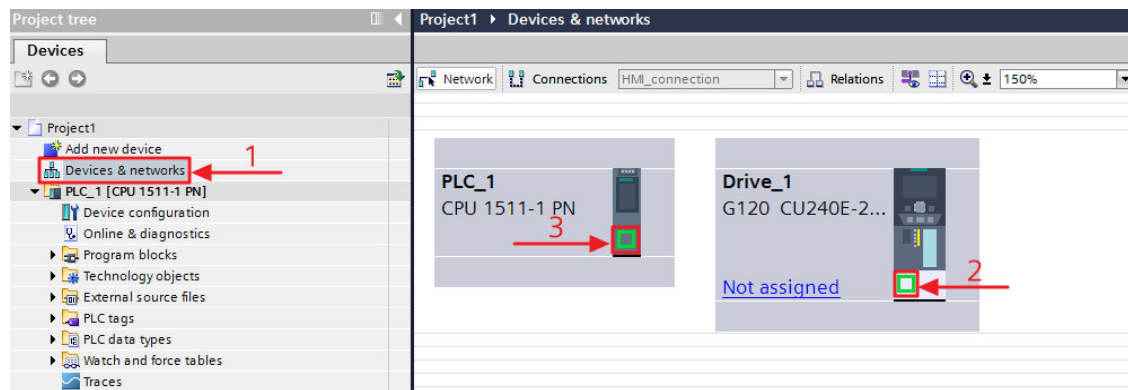


Rys 11. Aby dodać do projektu napęd SINAMICS G120 należy wybrać opcję **Add new device** (1) w drzewie projektu. Następnie należy wybrać zakładkę **Drives** (2) i w katalogu sprzętowym odnaleźć odpowiednią jednostkę poprzez rozwinięcie folderów **Drives & starters** oraz **SINAMICS drives**. Po rozwinięciu odpowiednich folderów należy wskazać jednostkę sterującą - w tym przypadku będzie to jednostka z folderu **SINAMICS G120** (3) - **CU240E-2 PN-F** (4). Kolejnym krokiem jest zaznaczenie opcji **Open device view** (5) i zatwierdzenie wyboru przyciskiem **OK** (6).

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.

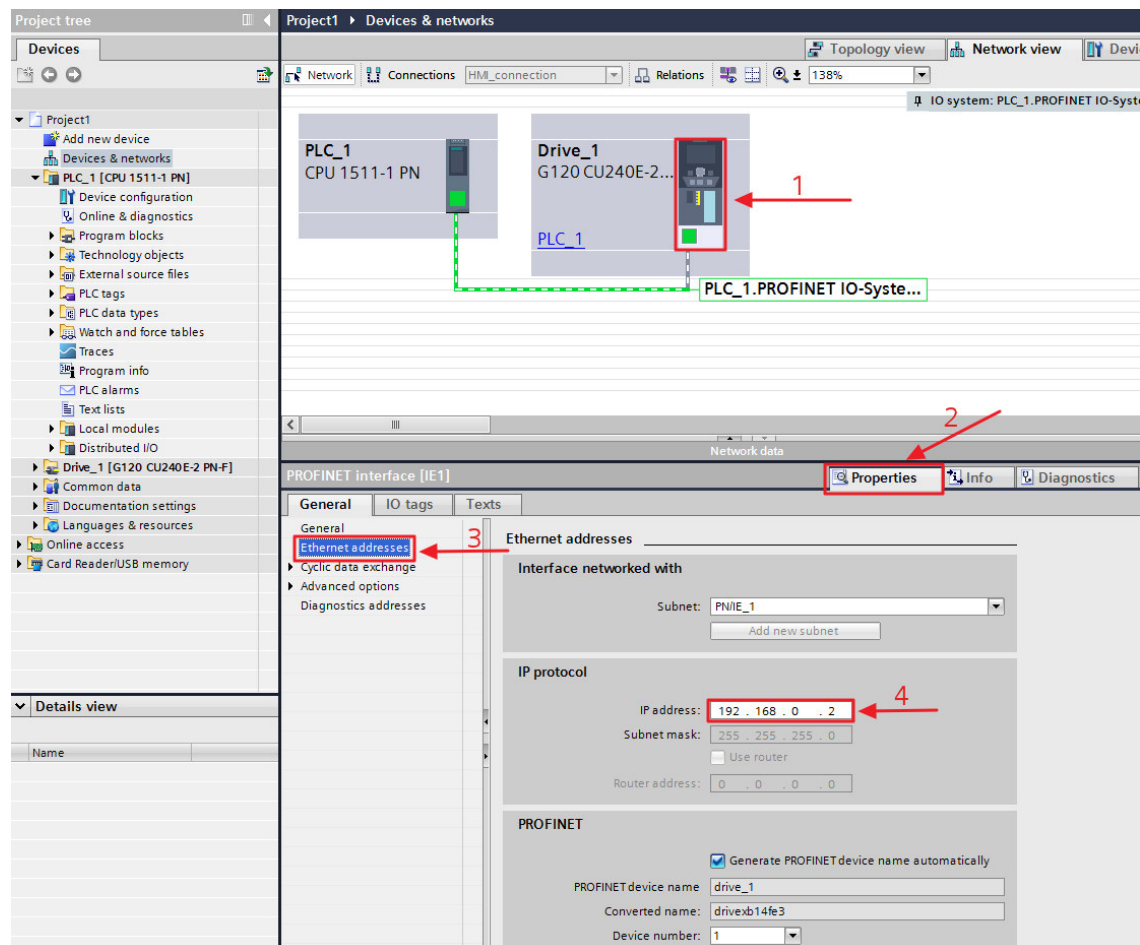


Rys 12. Kolejnym krokiem jest dodanie do napędu jednostki mocy. Należy to zrobić w automatycznie otwartym oknie. Można przejść do niego także wybierając z drzewa projektu opcję **Device configuration** (1) znajdującą się w folderze napędu. Następnie z katalogu sprzętowego po prawej stronie należy wybrać folder **Power units** (2) i odpowiednią jednostkę mocy. W tym wypadku jest to jedna z jednostek mocy PM240. Po dwukrotnym kliknięciu na odpowiednią **jednostkę mocy** (3) zostanie ona dołączona do napędu.



Rys 13. Kolejnym krokiem jest utworzenie połączenia pomiędzy napędem a sterownikiem. W tym celu należy otworzyć okno **Devices & networks** (1), następnie w otwartym oknie należy chwycić myszką **port ethernetowy napędu** (2) i przeciągnąć go na **port ethernetowy sterownika S7-1500** (3). W ten sposób automatycznie zostanie utworzone połączenie pomiędzy urządzeniami.

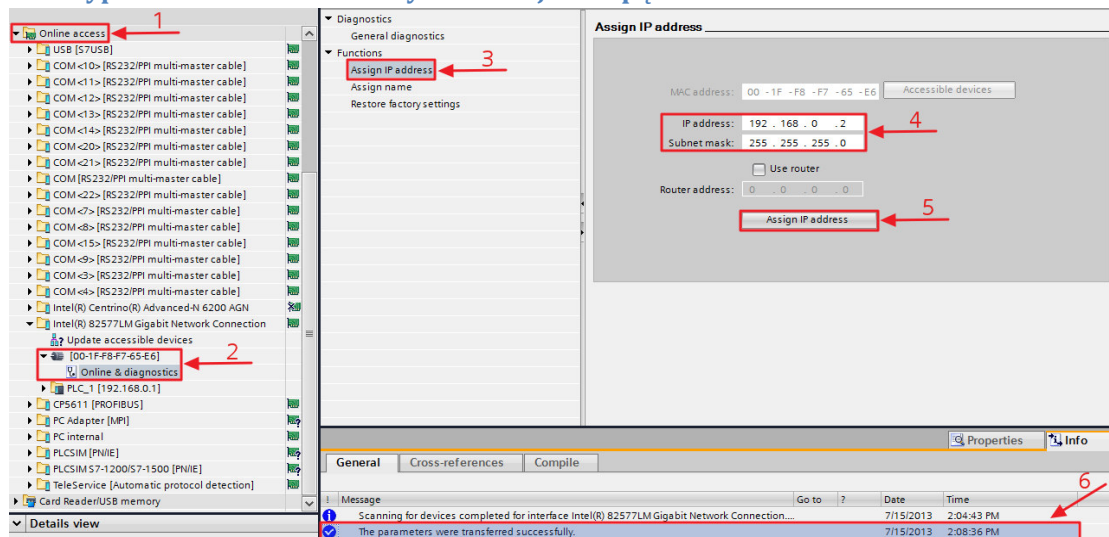
Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.



Rys 14. Teraz należy nadać napędowi adres IP. Aby to zrobić należy kliknąć na **napęd (1)** wybrać zakładkę **Properties (2)**, następnie wybrać **Ethernet addresses (3)** po czym w grupie **IP Protocol** wprowadzić adres IP w polu **IP address** oraz maskę podsieci w polu **Subnet mask (4)**:

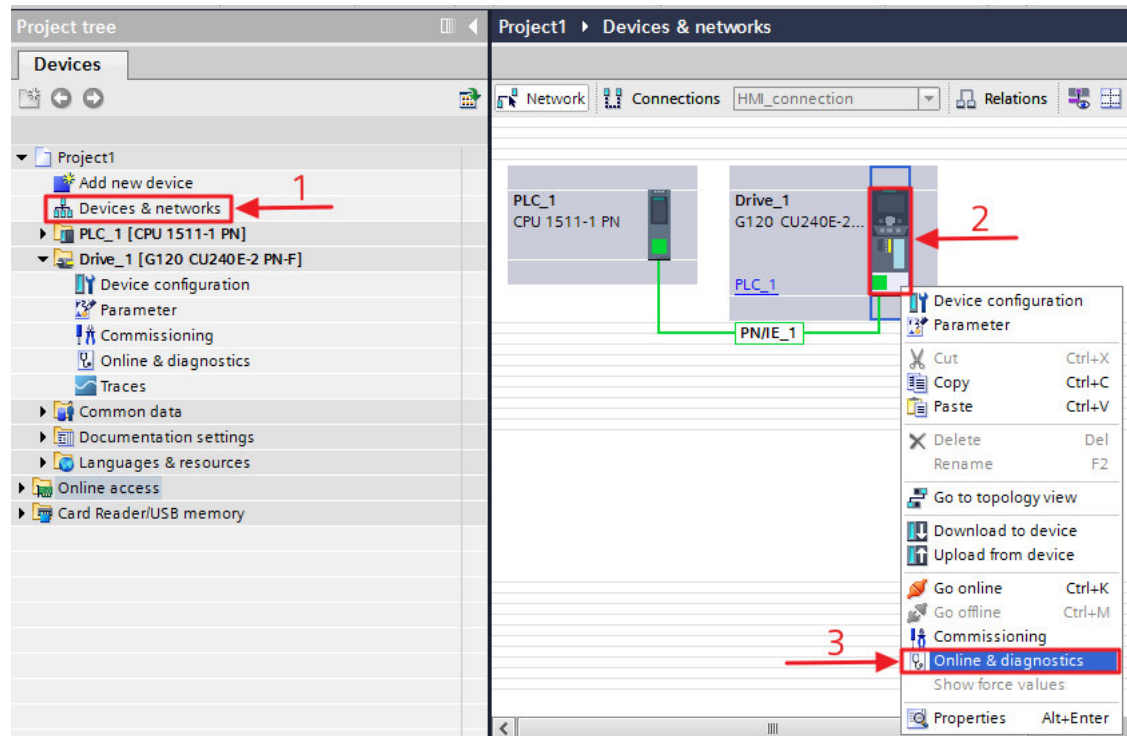
IP address: 192.168.0.2
Subnet mask: 255.255.255.0

5. Przypisanie adresu IP i nazwy sieciowej do napędu

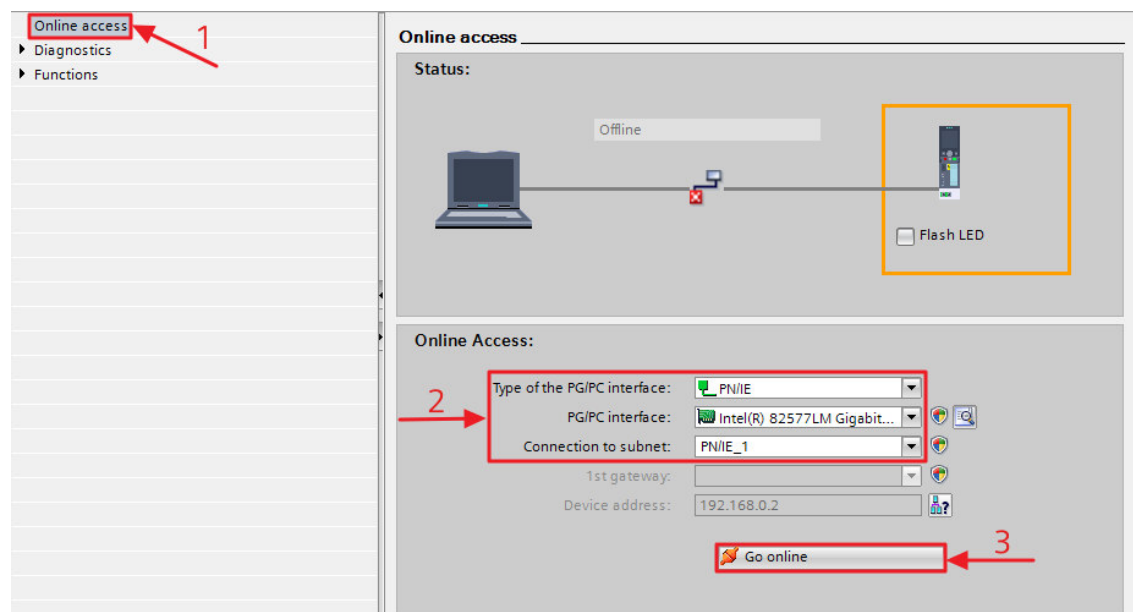


Rys 15. W celu przypisania do urządzenia adresu IP należy przejść do folderu **Online access** (1), rozwinąć folder używanej karty sieciowej i zaktualizować dostępne w sieci urządzenia poprzez wybranie opcji Update accessible devices. Po wyszukaniu napędu, należy rozwinąć jego folder i przejść do **Online & diagnostics** (2). W otwartym oknie Online & diagnostics należy rozwinąć dostępne funkcje i wybrać z nich **Assign IP address** (3). Kolejnym krokiem jest wprowadzenie odpowiedniego adresu IP i maski podsieci (4). Wszystkie te operacje należy zatwierdzić przyciskiem **Assign IP address** (5). Potwierdzenie operacji nadania adresu IP można znaleźć w zakładce **Info -> General** na dole ekranu (6).

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.

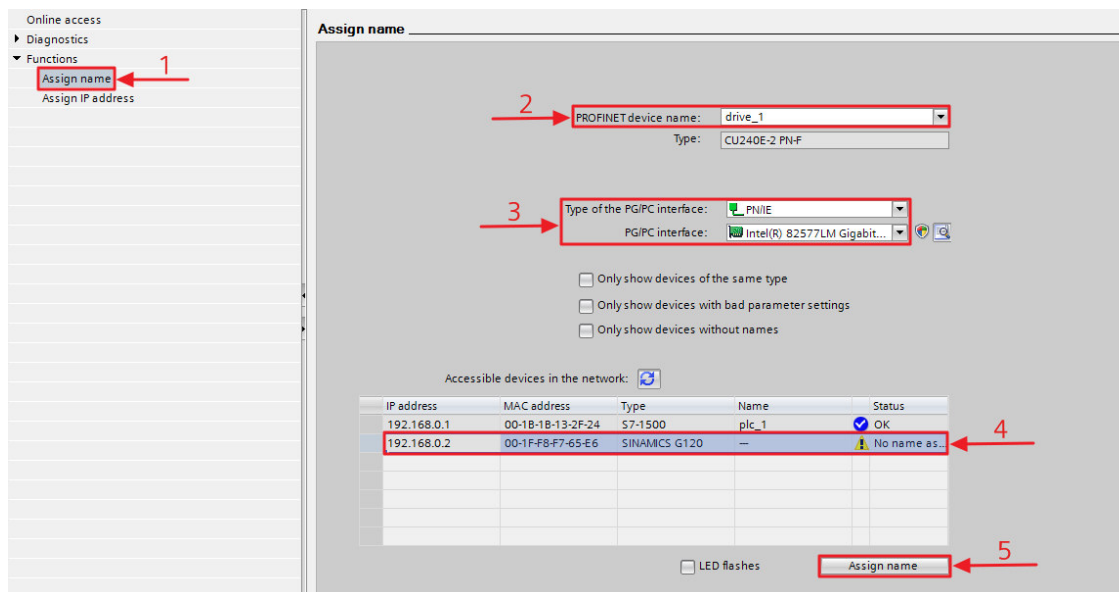


Rys 16. W celu przypisanie do urządzenia nazwy pod jaką będzie rozpoznawany w sieci PROFINET, należy przejść do **Devices & networks** (1), następnie należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na **napędzie** (2) i z dostępnych opcji wybrać **Online & diagnostics** (3).



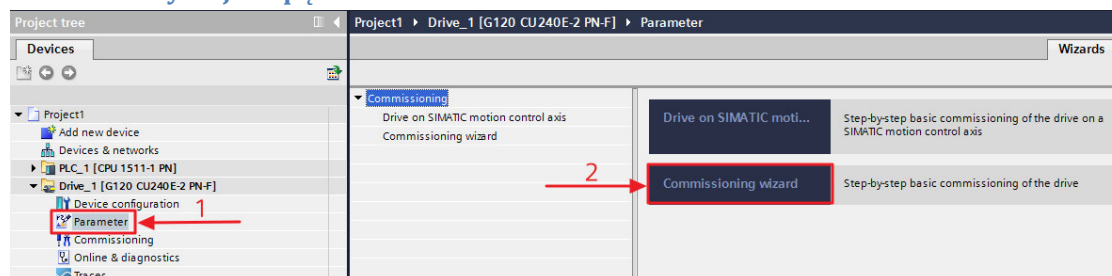
Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.

Rys 17. Kolejnym krokiem jest zaznaczenie opcji **Online access** (1), ustawienie odpowiednich **parametrów karty sieciowej** (2) i nawiązanie połączenia z napędem poprzez wybranie opcji **Go online** (3).

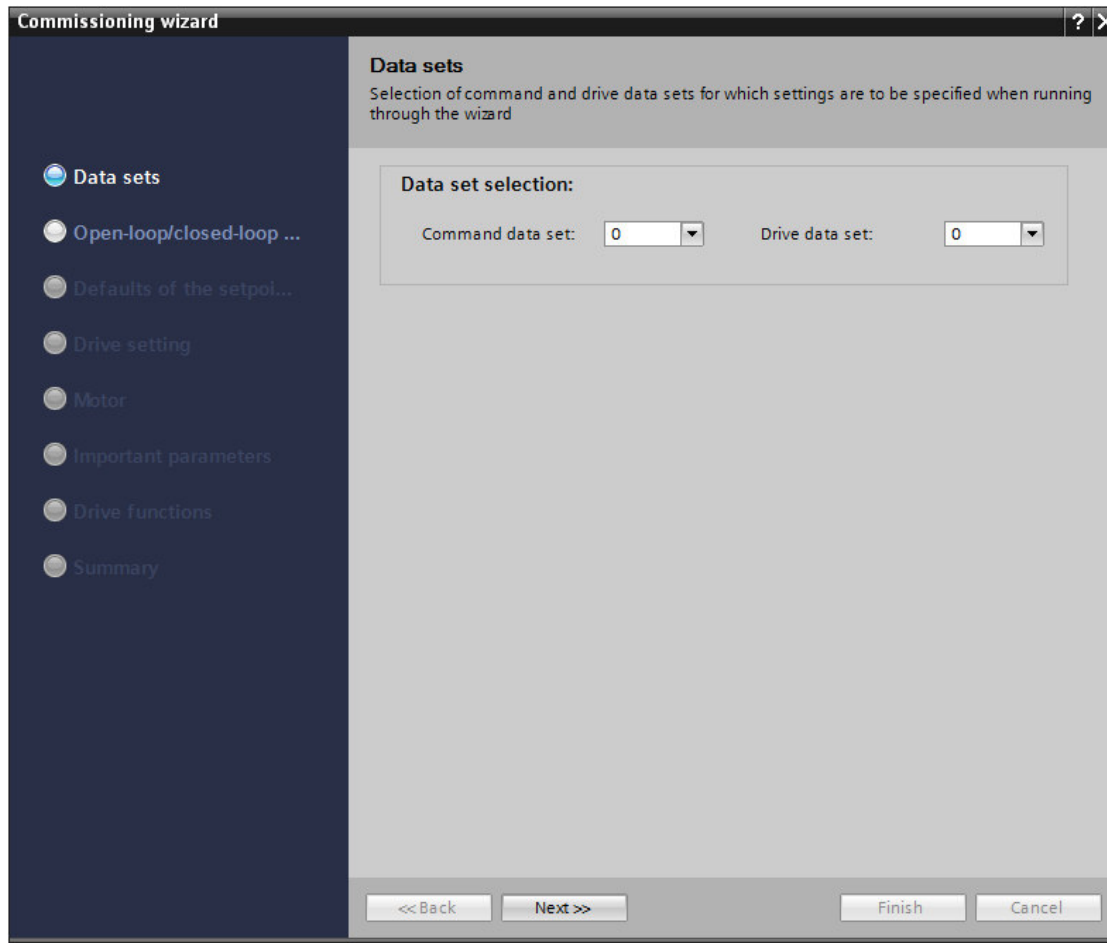


Rys 18. Po przejściu do trybu online z napędem należy spośród funkcji wybrać opcję **Assign name** (1), następnie należy wybrać **nazwę dla urządzenia (zgodną z zadeklarowaną w projekcie)** (2), wybrać **parametry połączenia** (3), po czym z grupy dostępnych urządzeń wybrać napęd **SINAMICS G120** (4). Wszystkie operacje należy zatwierdzić przyciskiem **Assign name** (5).

6. Parametryzacja napędu SINAMICS G120

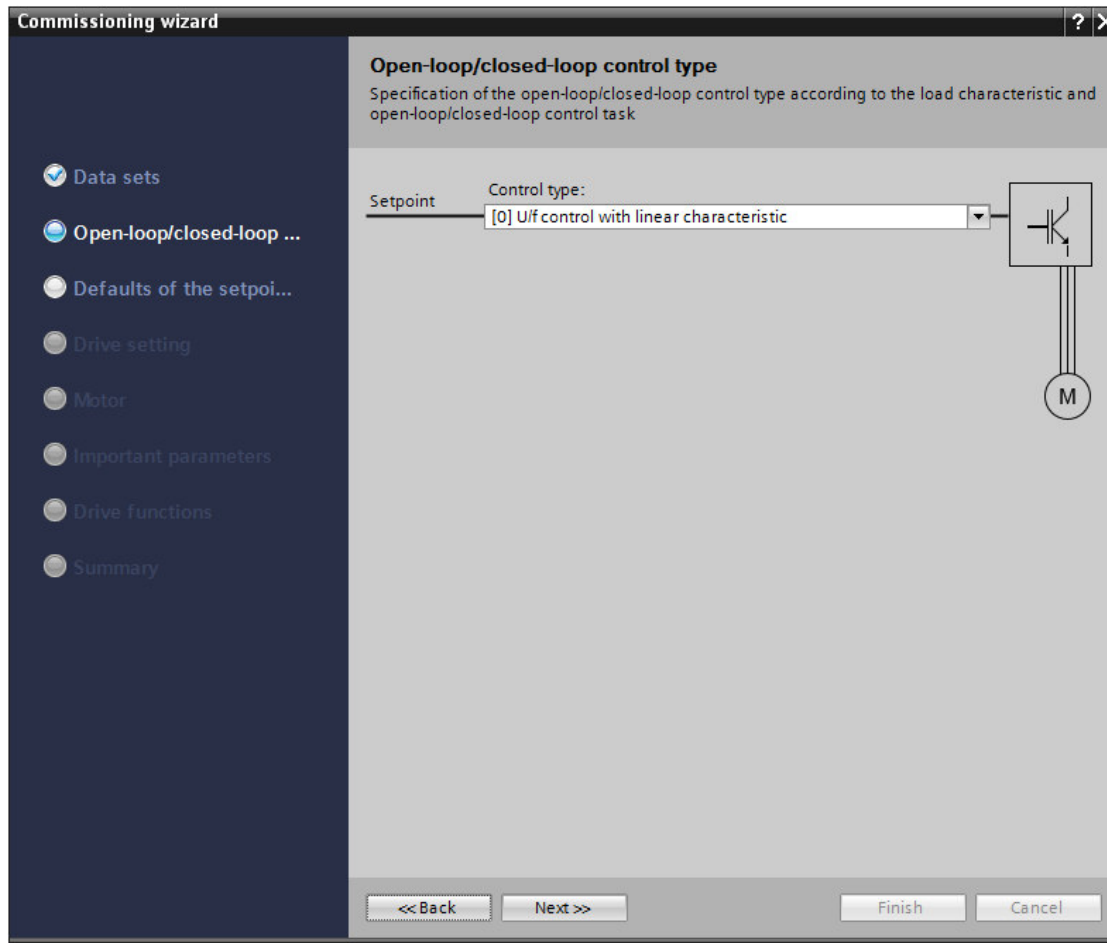


Rys 19. W celu sparametryzowania SINAMICS G120 należy rozwinąć folder napędu w drzewie projektu i wybrać opcję **Parameter** (1). W otwartym oknie należy wybrać opcję kreatora podstawowej parametryzacji - **Commissioning wizard** (2). W zależności od posiadanej jednostki należy przeprowadzić parametryzację napędu przechodząc przez kolejne kroki kreatora. Poniżej została przedstawiona przykładowa konfiguracja jednostki.



Rys 20. Krok 1.

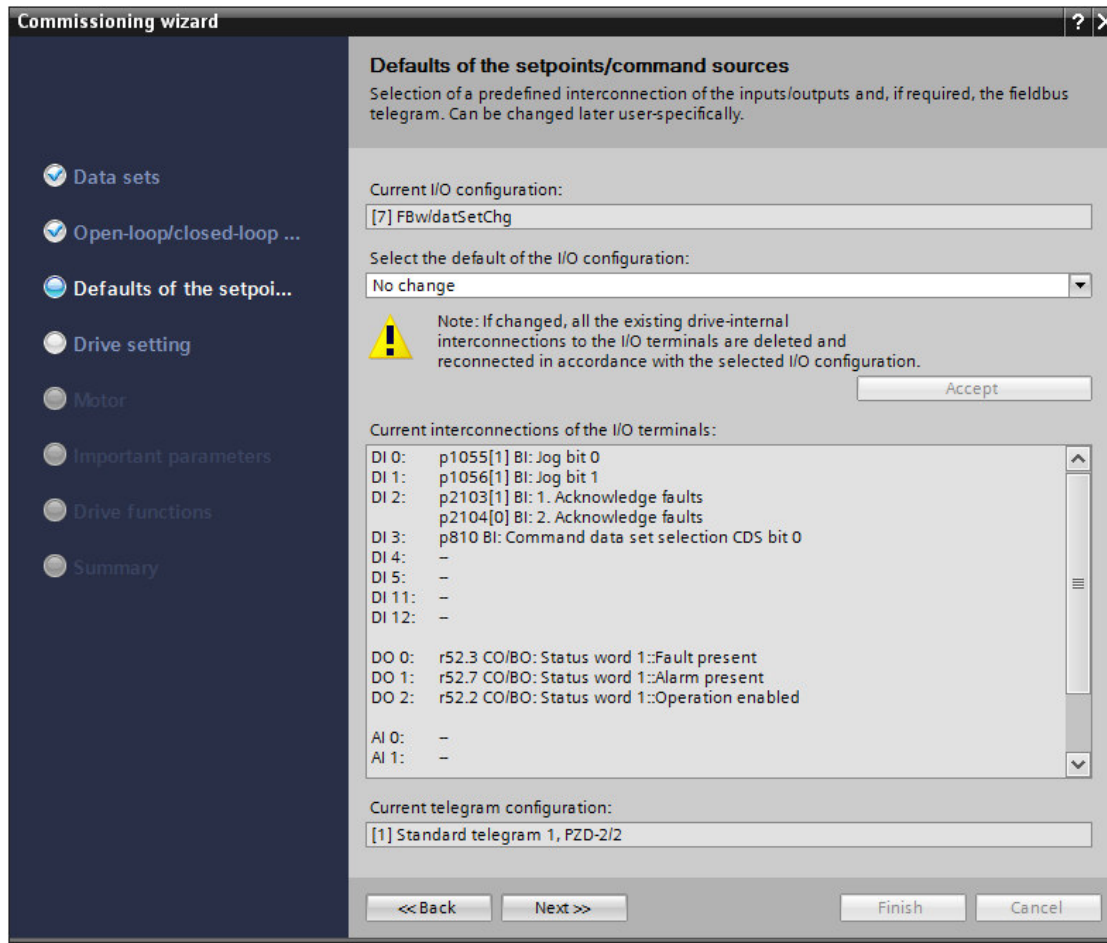
W tej części uruchomienia ustawiamy aktywny zestaw danych rozkazowych – **Command data set** i napędowych - **Drive data set**. Aktywny zestaw danych jest to zestaw danych wykorzystywany przez przekształtnik.



Rys 21. Krok 2.

W tej fazie konfigurujemy sposób sterowania silnikiem przez przekształtnik – **Control type**. Przyciski „Back” i „Next” służą do nawigacji w przód lub w tył w procedurze szybkiego uruchomienia.

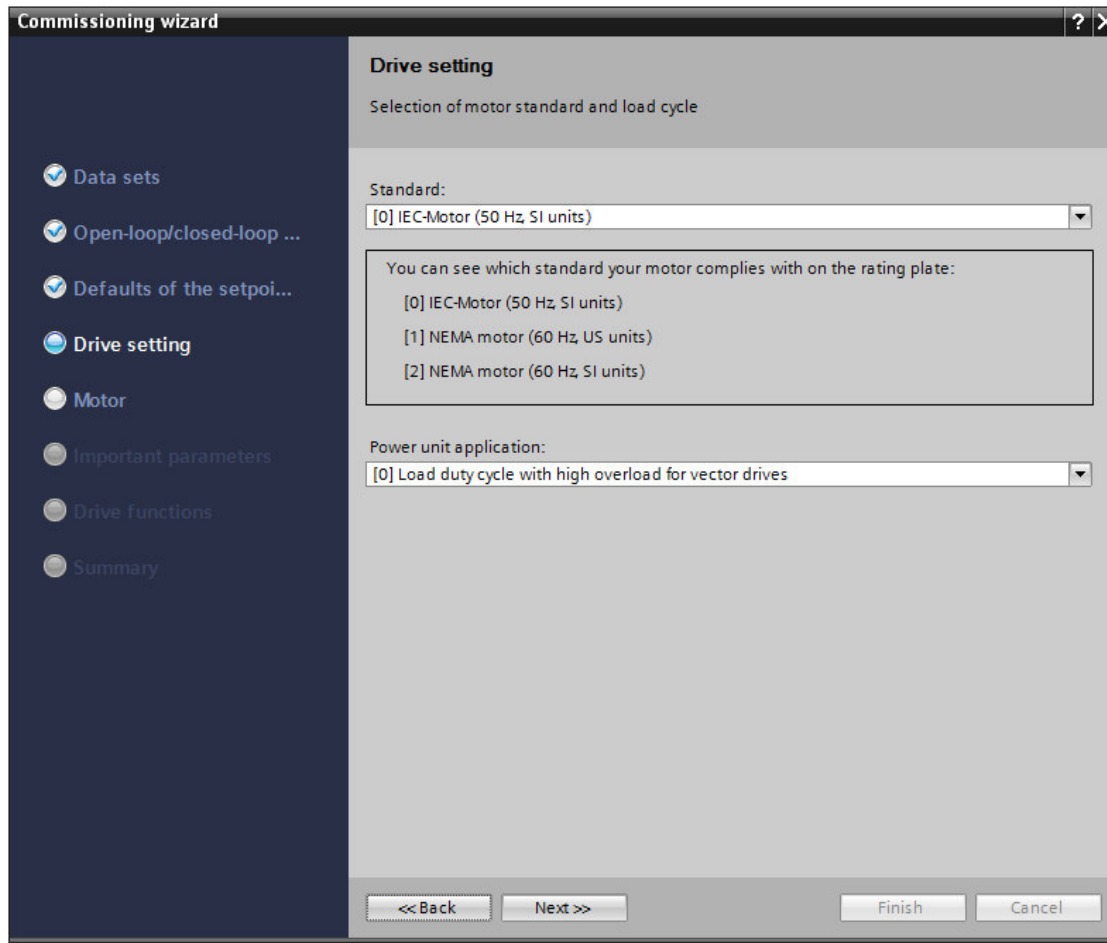
Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.



Rys 22. Krok 3.

Za pomocą tego ekranu dokonujemy konfiguracji wejść/wyjść analogowo cyfrowych oraz magistrali komunikacyjnej – **Current I/O configuration**. Ustawienia te są wykonywane przez wybrane makro konfiguracyjne. Konfiguracja jest wyświetlona na ekranie.

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.



Rys 23. Krok 4.

W tej części wybieramy standard silnika - Standard oraz jego zakładane przeciążenie – **Power unit application**.

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.

Commissioning wizard

Motor
Specification of motor type and motor data

Select motor type:
[17] 1LA7 standard induction motor

Motor data:
☐ Retain/enter
☒ Select from Order no. list

Find order number:
1LA7

Order no.	Rated speed	Rated power	Code number
1LA7050-2AA60-xxxx	2830	0.09	0
1LA7050-4AB60-xxxx	1350	0.06	0
1LA7053-2AA60-xxxx	2800	0.12	0
1LA7053-4AB60-xxxx	1350	0.09	0
1LA7060-2AA60-xxxx	2820	0.18	0
1LA7060-4AB60-xxxx	1350	0.12	0
1LA7063-2AA60-xxxx	2830	0.25	0
1LA7063-4AB60-xxxx	1350	0.18	0

☐ 87 Hz calculation

☐ Parallel motor connection

Number: 1

<< Back Next >> Finish Cancel

Rys 24. Krok 5.

Ten ekran pozwala na określenie typu silnika – **Select motor type** oraz wprowadzenie jego parametrów. Jeżeli jest to silnik Siemens, jego parametry możemy ściągnąć z wbudowanej bazy danych – **Find order number**. Parametry silników innych producentów wprowadzamy ręcznie do tabelki.

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.

Commissioning wizard

Important parameters
Specification of the most important dynamic response data

Set the values for the most important parameters:

Current limit: Arms

Minimum speed: rpm

Maximum speed: rpm

Ramp-function generator ramp-up time: s

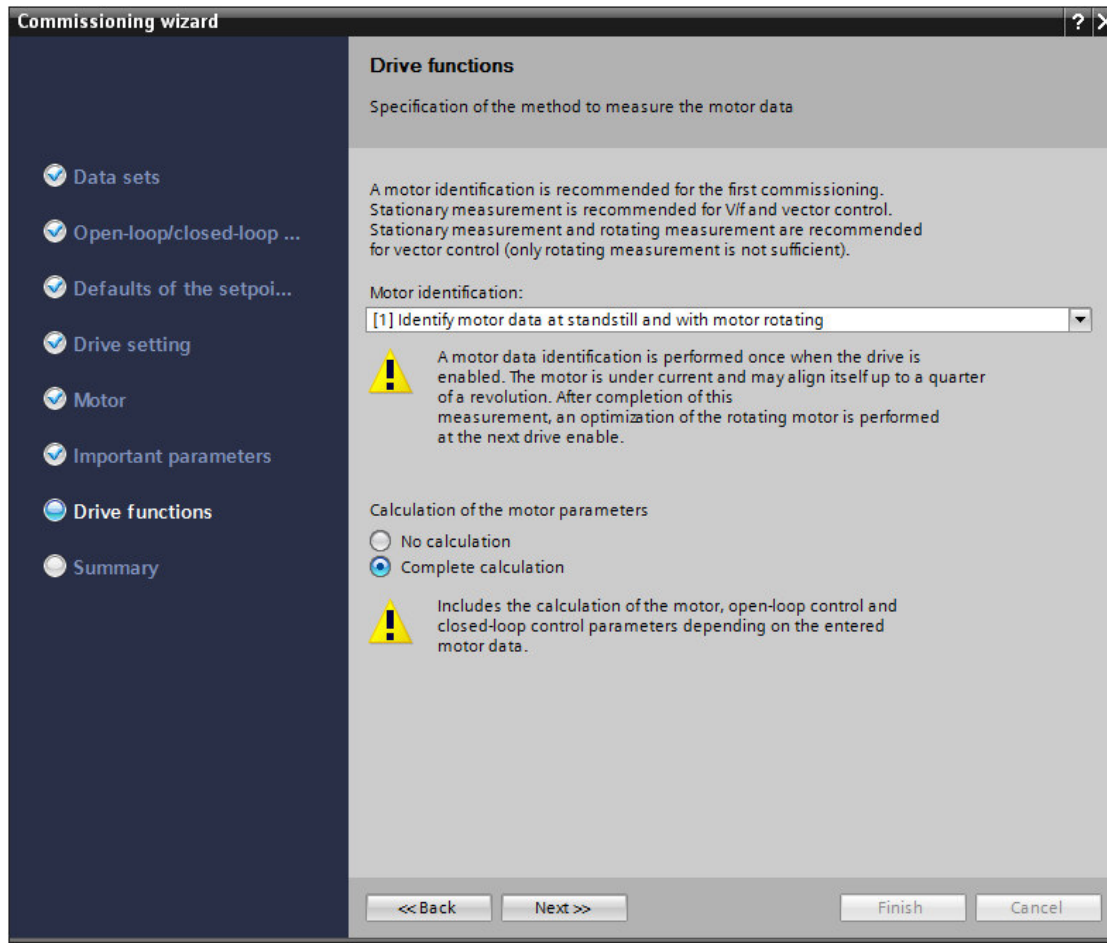
Ramp-function generator ramp-down time: s

OFF3 ramp-down time: s

<< Back Next >> Finish Cancel

Rys 25. Krok 6.

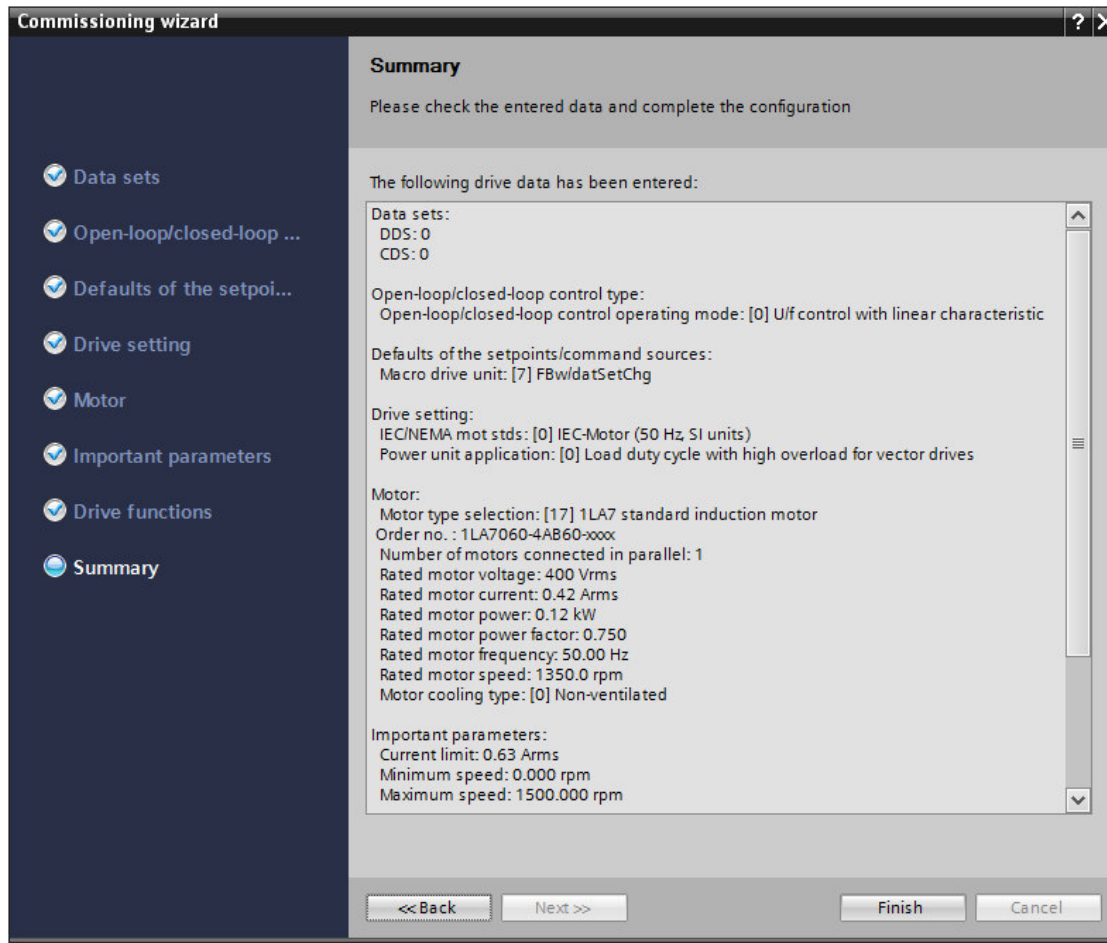
Startdrive na podstawie wprowadzonych danych zaproponuje ograniczenie prądowe – **Current limit**, minimalną – **Minimum speed** i maksymalną – **Maximum speed** prędkość obrotową, rampy przyspieszania – **ramp-up time** i hamowania – **ramp down time** oraz szybką rampę hamowania **OFF3**.



Rys 26. Krok 7.

Jeżeli wybraliśmy sterowanie wektorowe, dobrze jest przeprowadzić identyfikację parametrów silnika – **Motor identification**. Identyfikacja ta może się odbyć przy nieruchomym lub obracającym się wale silnika. Można ją również przeprowadzić po kolei w obydwu wariantach. **Nie można przeprowadzać identyfikacji przy obracającym się wale silnika, gdy jest on obciążony (jest podłączona maszyna robocza i nie można jej wysprzęglić).** Na podstawie identyfikacji parametry silnika mogą być ponownie przeliczone lub nie, możemy wybrać odpowiednia dla nas opcję – **Calculation of the motor parameters**.

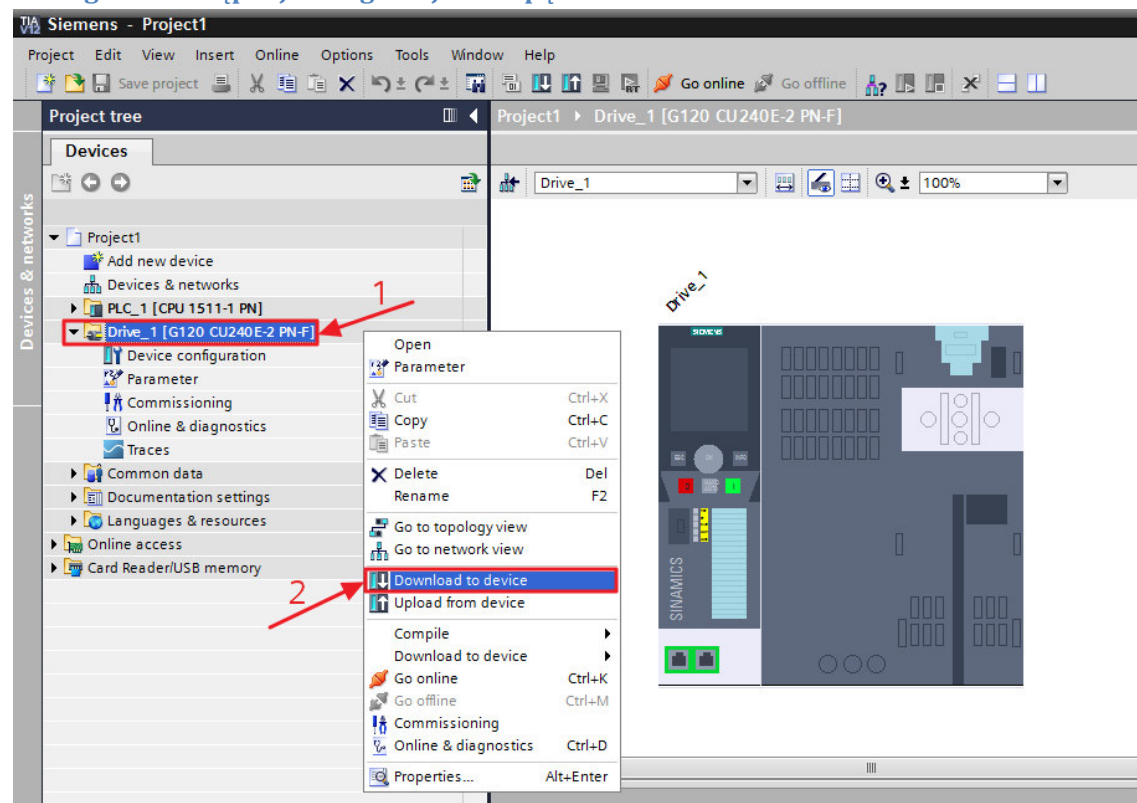
Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.



Rys 27. Krok 8.

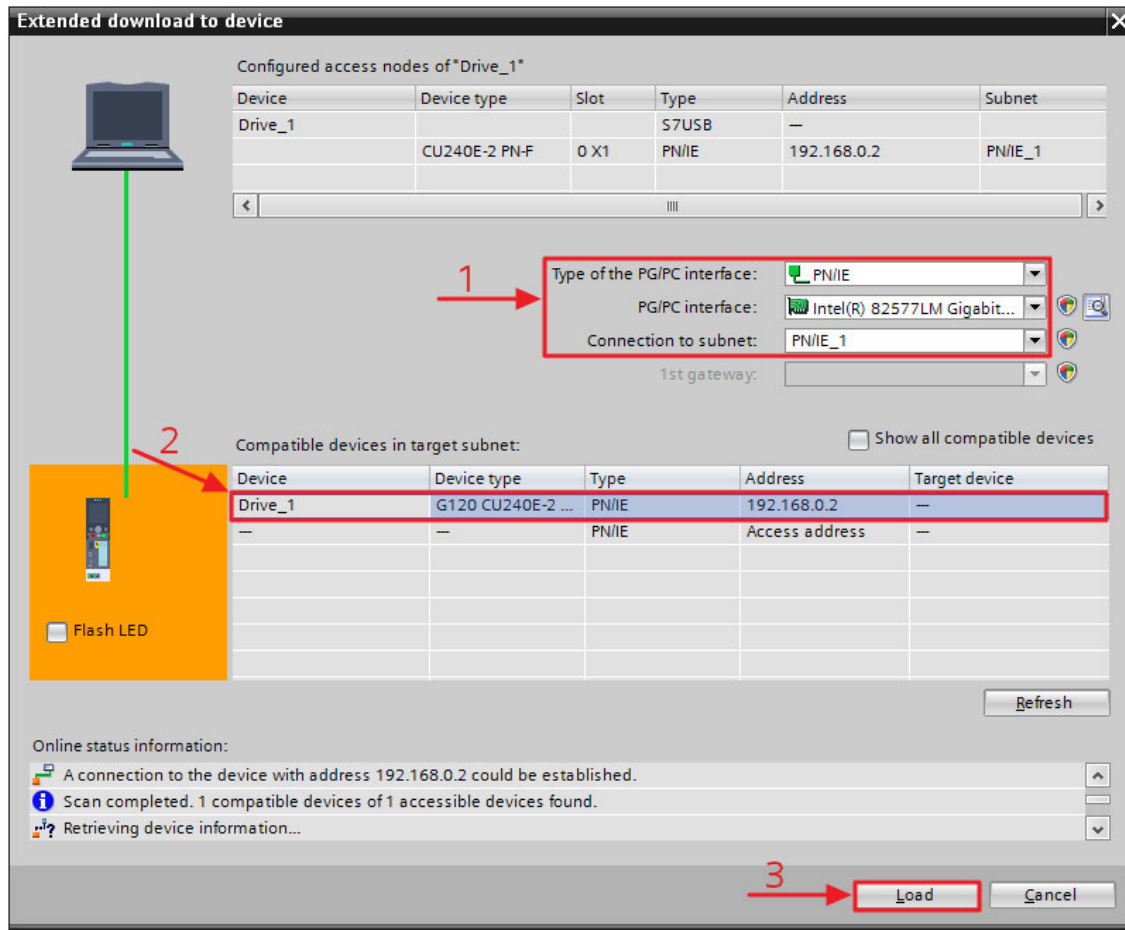
Jest to ostatni ekran kreatora uruchomienia. Zostają tu wyświetlone wszystkie parametry i opcje, które parametryzowaliśmy podczas uruchomienia. Możemy cofnąć się do poprzednich ekranów i dokonać korekty parametrów i opcji korzystając z przycisku „Back” lub zaakceptować aktualne ustawienia i zakończyć szybkie uruchomienie klikając na „Finish”.

7. Wgranie wstępnej konfiguracji do napędu



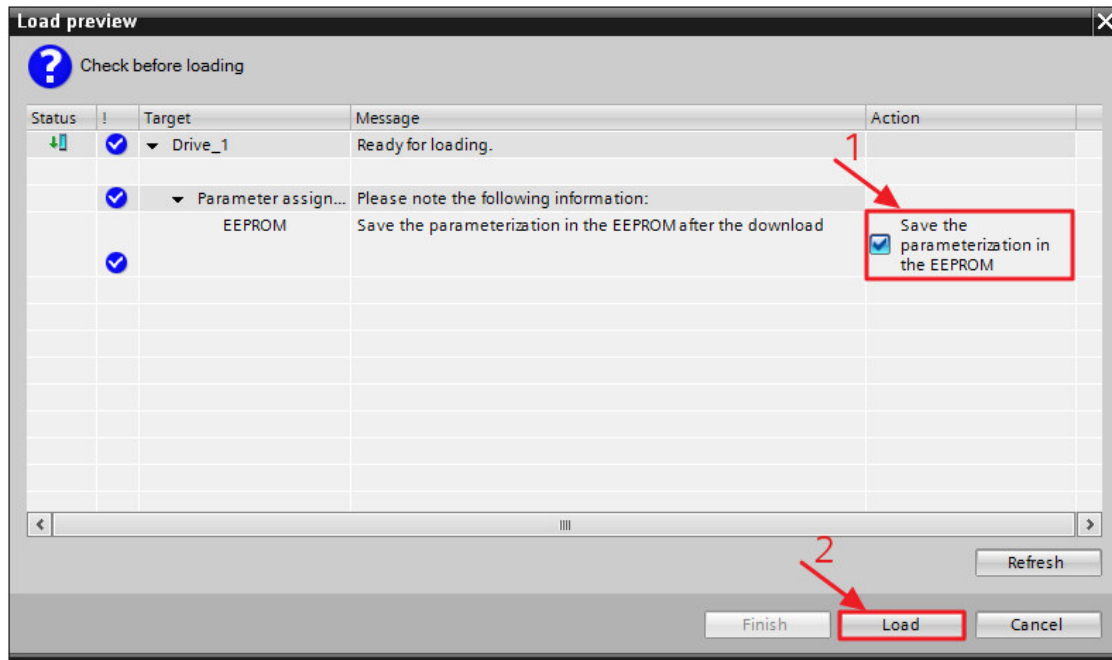
Rys 28. Aby wgrać parametry do pamięci napędu należy kliknąć prawym klawiszem myszy na folderze napędu (1), a następnie wybrać opcję **Download to device** (2).

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.



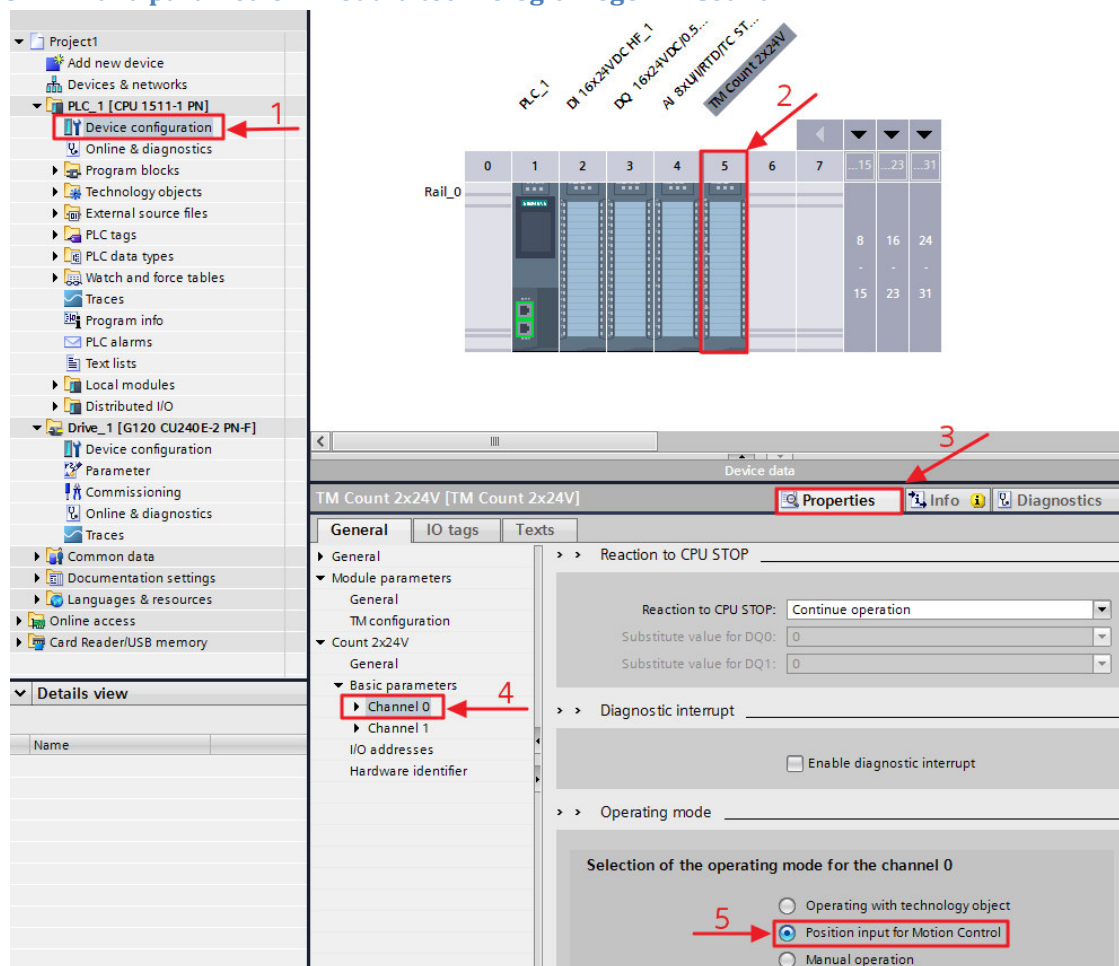
Rys 29. Po wyświetleniu okna wgrania programu należy wybrać odpowiedni **interfejs i kartę sieciową (1)**, następnie po zakończeniu procesu wyszukiwania urządzeń, z listy należy wybrać **napęd SINAMICS G120 (2)** po czym zatwierdzić ładowanie programu przyciskiem **Load (3)**.

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.



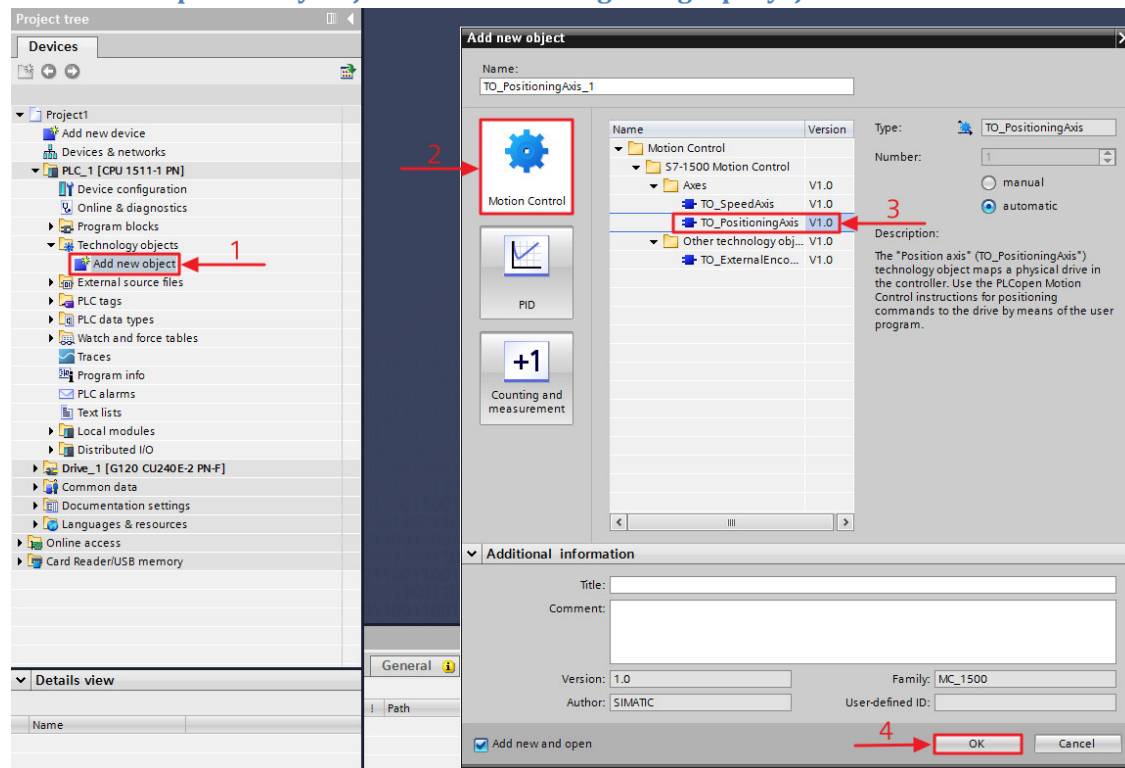
Rys 30. W oknie, które się pojawi należy zaznaczyć opcję zapisu parametrów do pamięci EEPROM - **Save the parameterization in the EEPROM (1)** i zatwierdzić operację przyciskiem **Load (2)**.

8. Zmiana parametrów modułu technologicznego TM Count 2x24V



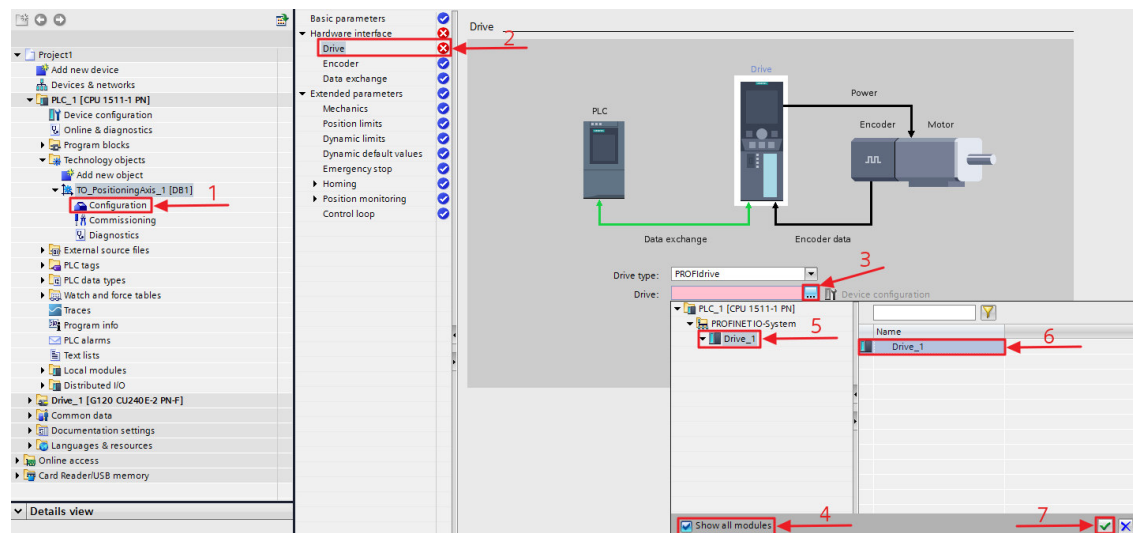
Rys 31. W celu użycia modułu technologicznego (licznika) do obsługi enkodera należy przejść do widoku konfiguracji sprzętowej **Device configuration** (1), następnie należy kliknąć na module licznika **TM Count 2x24V** (2) i wybrać zakładkę właściwości **Properties** (3). Kolejnym krokiem jest rozwinięcie funkcji Count 2x24V, następnie Basic parameters oraz zaznaczenie kanału **Channel 0** (4). Po zaznaczeniu kanału w polu Operating mode należy wybrać **Position input for Motion Control** (5).

9. Dodanie i parametryzacja obiektu technologicznego: pozycjonowanie



Rys 32. Aby dodać obiekt technologiczny należy w drzewie projektu przejść do folderu Technology objects znajdującego się w folderze sterownika, następnie wybrać opcję **Add new object** (1). W oknie dodawania nowego obiektu technologicznego należy wybrać opcję **Motion Control** (2), a następnie **TO_PositioningAxis** (3). Wszystkie operacje należy zatwierdzić poprzez wciśnięcie przycisku **OK** (4).

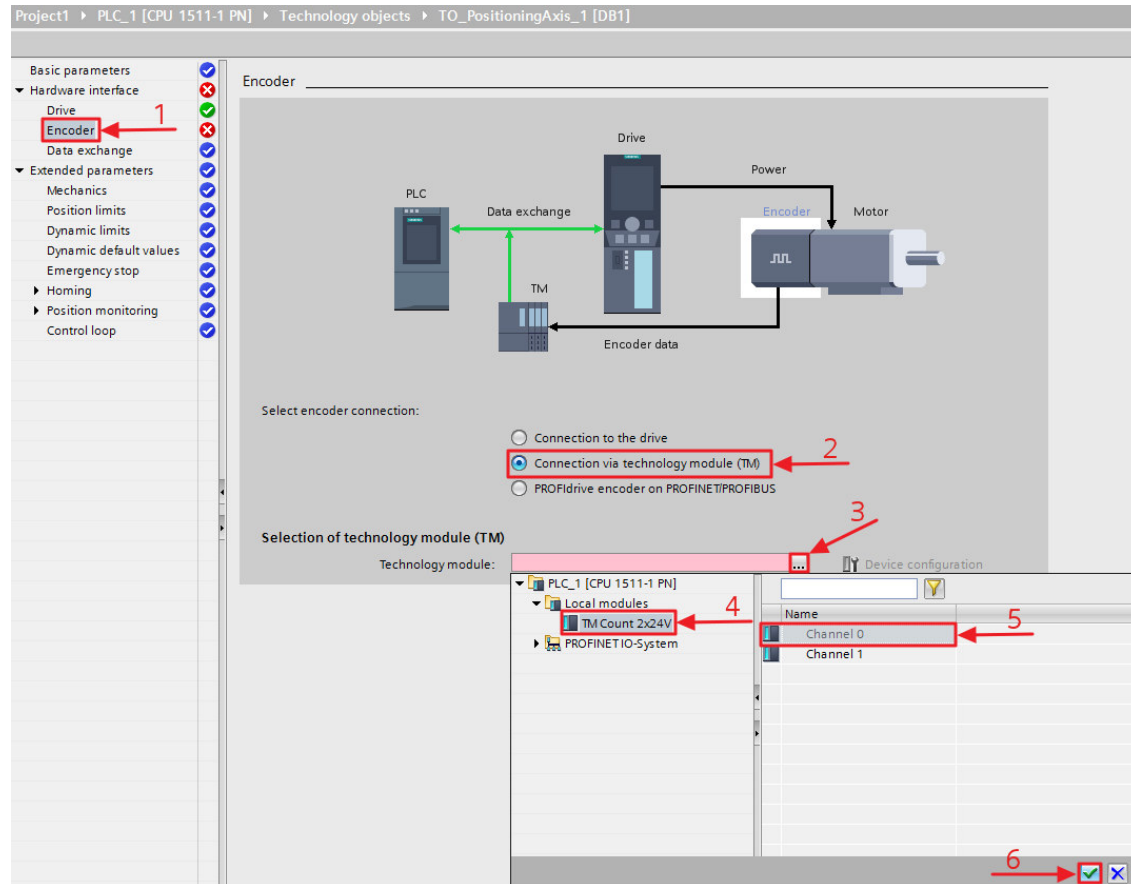
Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.



Rys 33. Po dodaniu obiektu technologicznego od razu zostanie otwarte okno **Configuration (1)**. Obok poszczególnych grup do konfiguracji widnieją symbole. Symbol oznacza, że wprowadzone są domyślne parametry. Symbol oznacza, że wprowadzone są parametry użytkownika. Symbol oznacza, że nie wprowadzono wszystkich wymaganych parametrów lub wprowadzone parametry są niepoprawne.

Pierwszym krokiem jest przypisanie do obiektu technologicznego napędu, który będzie realizował funkcje pozycjonowania. W tym celu należy wybrać opcję **Drive (2)**, kliknąć na symbol (3), w oknie które się pojawiło należy zaznaczyć opcję **Show all modules (4)**, wybrać folder **Drive_1 (5)** i z tego folderu napęd **Drive_1 (6)**. Wszystkie te operacje należy zatwierdzić wciskając zielony znak (7).

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.



Rys 34. Kolejnym krokiem jest wybór topologii w jakiej połączone są elementy układu sterowania. W tym przypadku enkoder napędu podłączony jest do modułu technologicznego wymieniającego dane ze sterownikiem komunikującym się z napędem. Aby odzwierciedlić tę topologię w konfiguracji obiektu technologicznego należy przejść do opcji **Encoder** (1), następnie wybrać opcję **Connection via technology module (TM)** (2), wybrać symbol ... (3), zaznaczyć moduł **TM Count 2x24V** (4), wybrać kanał - **Channel 0** (5) - do którego podłączony jest enkoder i zatwierdzić wybór symbolem ✓ (6).

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for configuring a SINAMICS G120 drive. On the left, the 'Data exchange' option is selected in the 'Hardware interface' menu. The main window displays a diagram of the drive system and two configuration sections:

- Data exchange with the drive:**
 - Frame: **DP_TEL1_STANDARD** (highlighted with red arrow 2)
 - Reference speed: 3000.0 1/min
 - Maximum speed: 3000.0 1/min
 - ☐ Invert direction
- Data exchange with encoder:**
 - Frame: DP_TEL83_STANDARD
 - Encoder type: Rotary incremental
 - Steps per revolution: **1024** (highlighted with red arrow 3)
 - ☐ Invert direction
- Fine resolution:**
 - incremental actual value (GN_XIST1): **0** bits (highlighted with red arrow 4)
 - ☐ Invert direction

Rys 35. Konfiguracja wymiany danych polega na zdefiniowaniu odpowiednich protokołów transmisyjnych. Aby to uczynić należy przejść do opcji **Data exchange** (1), następnie w polu Data exchange with the drive wybrać odpowiednią ramkę. W tym przypadku będzie to **DP_TEL1_STANDARD** (2). W zależności od posiadanego enkodera, należy określić jego rozdzielczość. W polu Data exchange with encoder - Steps per revolution należy wprowadzić odpowiednią wartość. W projekcie użyty został enkoder o rozdzielczości **1024** (3) impulsów na obrót. Ponadto należy zmienić wartość **Fine resolution** (4) na 0 bitów.

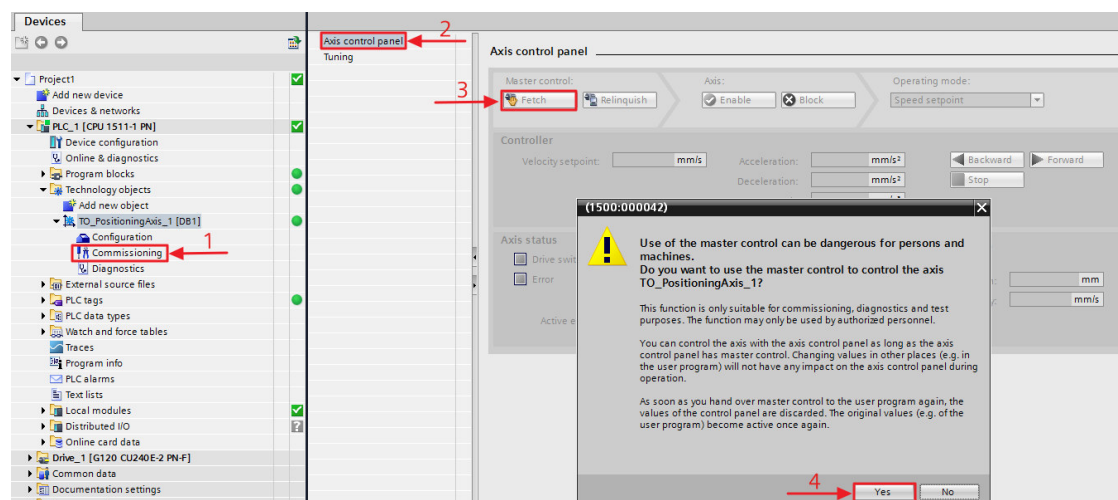
Pozostałe parametry pozostają bez zmian. Opis wszystkich dostępnych w obiektach technologicznych parametrów można znaleźć w instrukcji dostępnej pod adresem:

ADRES INSTRUKCJI

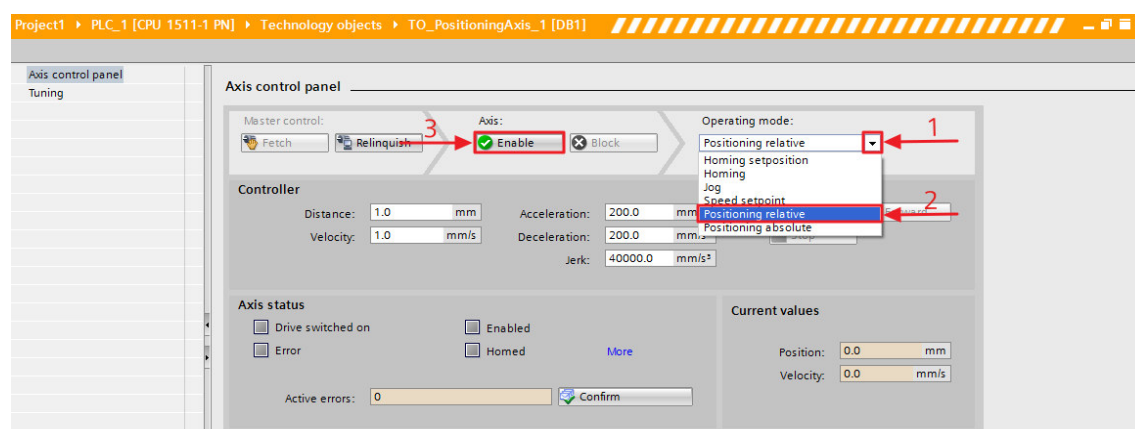
Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.

10. Uruchomienie testowe

Przed rozpoczęciem uruchomienia należy wgrać program do sterownika. Instrukcja wgrywania programu do sterownika znajduje się w punkcie 12, na stronie 37.

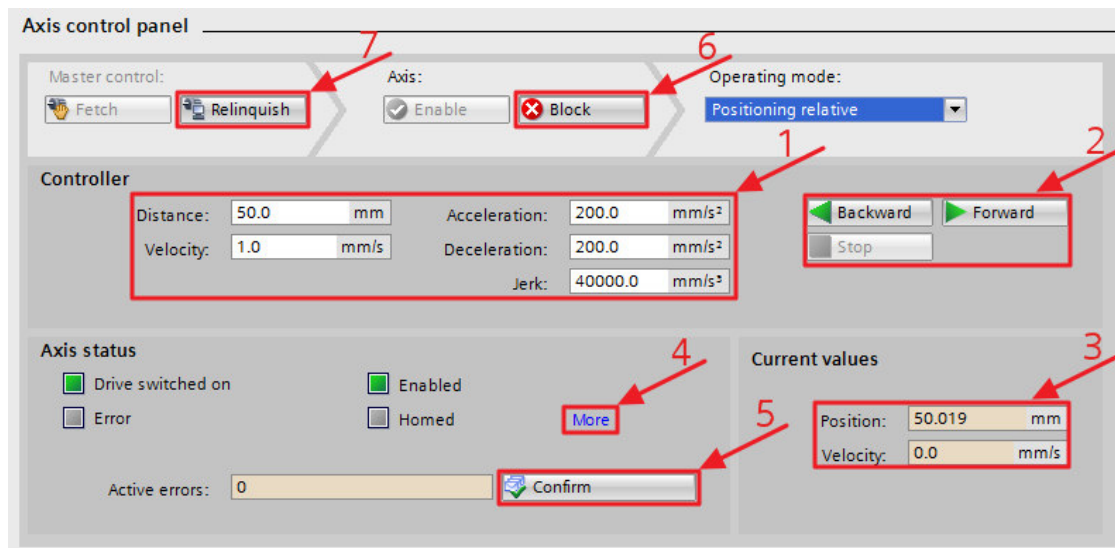


Rys 36. Aby przejść do ekranu uruchomienia należy w drzewie projektu rozwinąć folder sterownika, następnie rozwinąć folder obiektów technologicznych i folder pozycjonowania, tam wybrać opcję **Commisioning** (1). Na ekranie uruchomienia należy wybrać **Axis control panel** (2). Po otwarciu ekranu uruchomienia należy wybrać opcję **Fetch** (3) i zatwierdzić wybór przyciskiem **Yes** (4) na monicie dotyczącym podjęcia środków bezpieczeństwa. Po tym nastąpi przejście do trybu online.



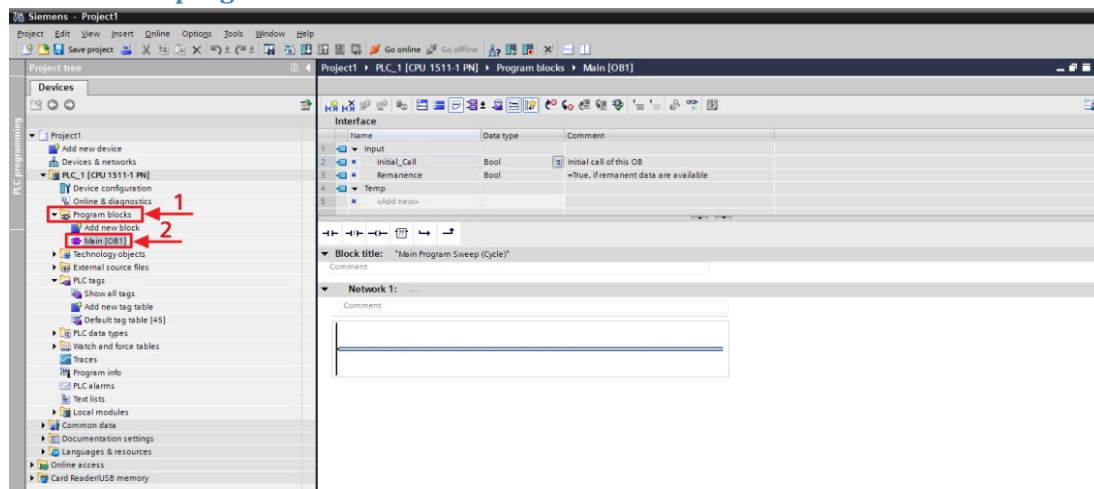
Rys 37. Kolejnym krokiem jest wybranie trybu działania napędu. W tym celu należy rozwinąć **listę z trybami** (1), wybrać żądany tryb - w tym wypadku będzie to pozycjonowanie relatywne -

Positioning relative (2) i aktywować oś przyciskiem Enable (3).

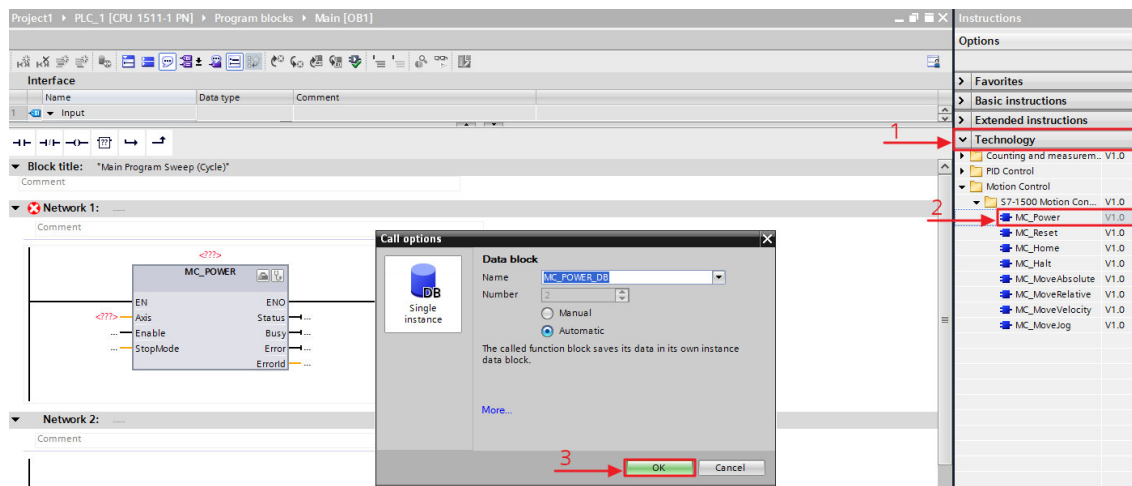


Rys 38. Po aktywowaniu osi, można nią sterować za pomocą panelu sterowania osią. W części Controller możliwe jest podawanie wartości takich jak droga, prędkość, przyspieszenie, opóźnienie, zryw (1). Po ustawieniu tych parametrów możemy wprowadzić w ruch wał napędu za pomocą przycisków kierunkowych lub zatrzymać wał przyciskiem stop (2). Aktualne wartości z enkodera znajdują się w części **Current values** (3). W obszarze axis status znajdują się informacje na temat aktualnego stanu osi i wystąpień błędów. Możliwe jest uzyskanie rozszerzonych informacji poprzez kliknięcie przycisku **More** (4). Błędy potwierdzone są przyciskiem **Confirm** (5). Aby dezaktywować sterowanie osią należy użyć przycisku **Block** (6). Aby wyłączyć panel sterowania osią należy wybrać opcję **Relinquish** (7).

11. Tworzenie programu

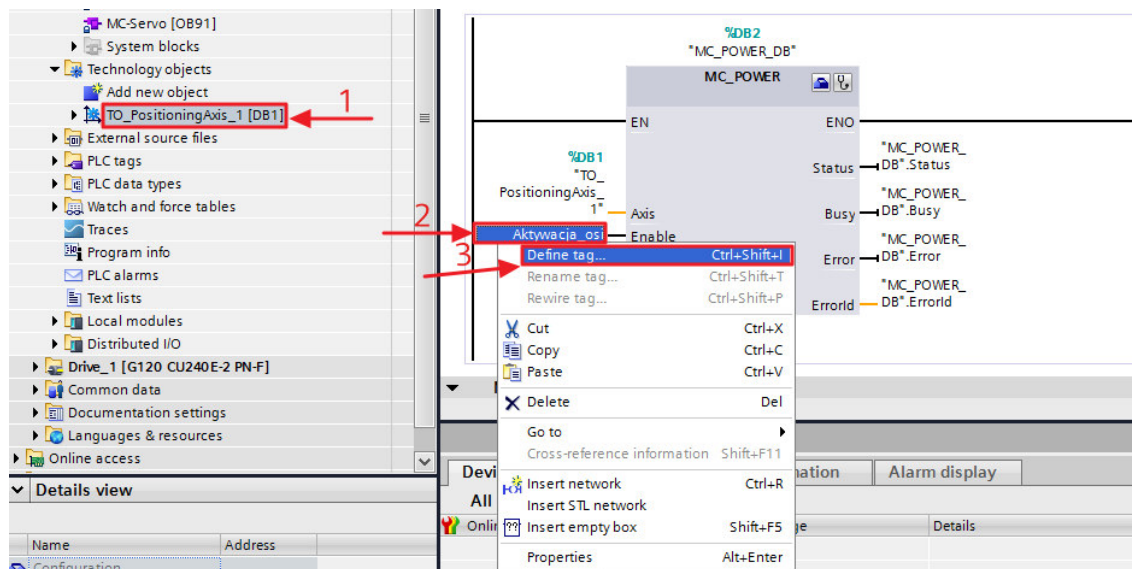


Rys 39. Aby napisać program na sterownik S7-1500, należy rozwinąć folder sterownika w drzewie projektu po lewej stronie, następnie należy rozwinąć folder **Program blocks** (1) i wybrać blok **Main (OB1)** (2). Po otwarciu bloku OB1 uaktywnia się edytor za pomocą którego można rozpocząć pisanie programu.



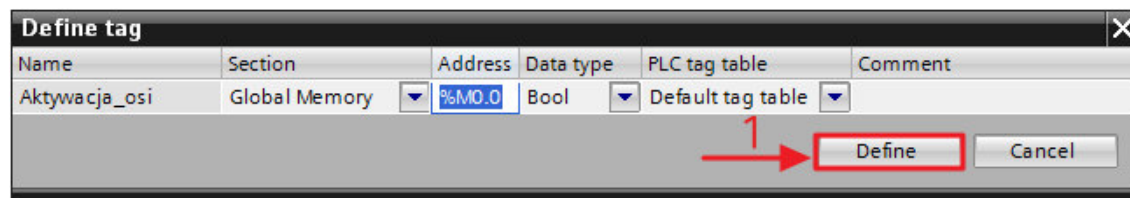
Rys 40. Bloku funkcyjne do sterowania obiektem technologicznym znajdują się w zakładce **Technology** (1). W tym przypadku użyte zostaną bloki z folderu Motion Control. Pierwszym blokiem jaki należy dodać będzie MC_Power (2). Blok ten odpowiada za aktywację osi. Po przeciągnięciu bloku do Network 1 pojawi się monit o utworzenie instancji bloku DB. Należy zatwierdzić utworzenie bloku przyciskiem **OK** (3).

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.

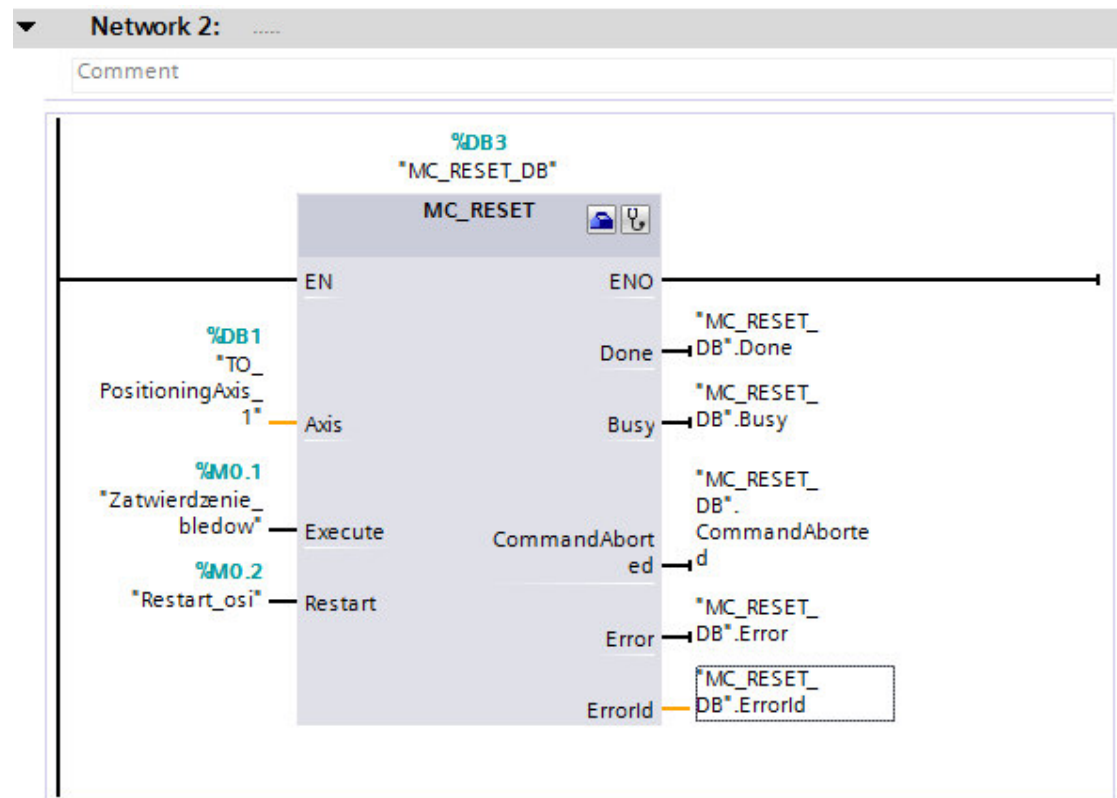


Rys 41. Następnym krokiem jest sparametryzowanie funkcji MC_Power. Funkcja ta ma trzy parametry wejściowe: Axis - parametry osi, do tego wejścia należy przypisać blok **TO_PositioningAxis_1 (1)**; StopMode - tryb zatrzymania, przyjmuje wartości 0, 1, 2; Enable - wywołanie funkcji, należy utworzyć i przypisać dowolny tag typu bool. Aby to uczynić należy wpisać nazwę taga, następnie należy kliknąć na **utworzonej nazwie (2)** prawym przyciskiem myszy i wybrać funkcję **Define tag... (3)**.

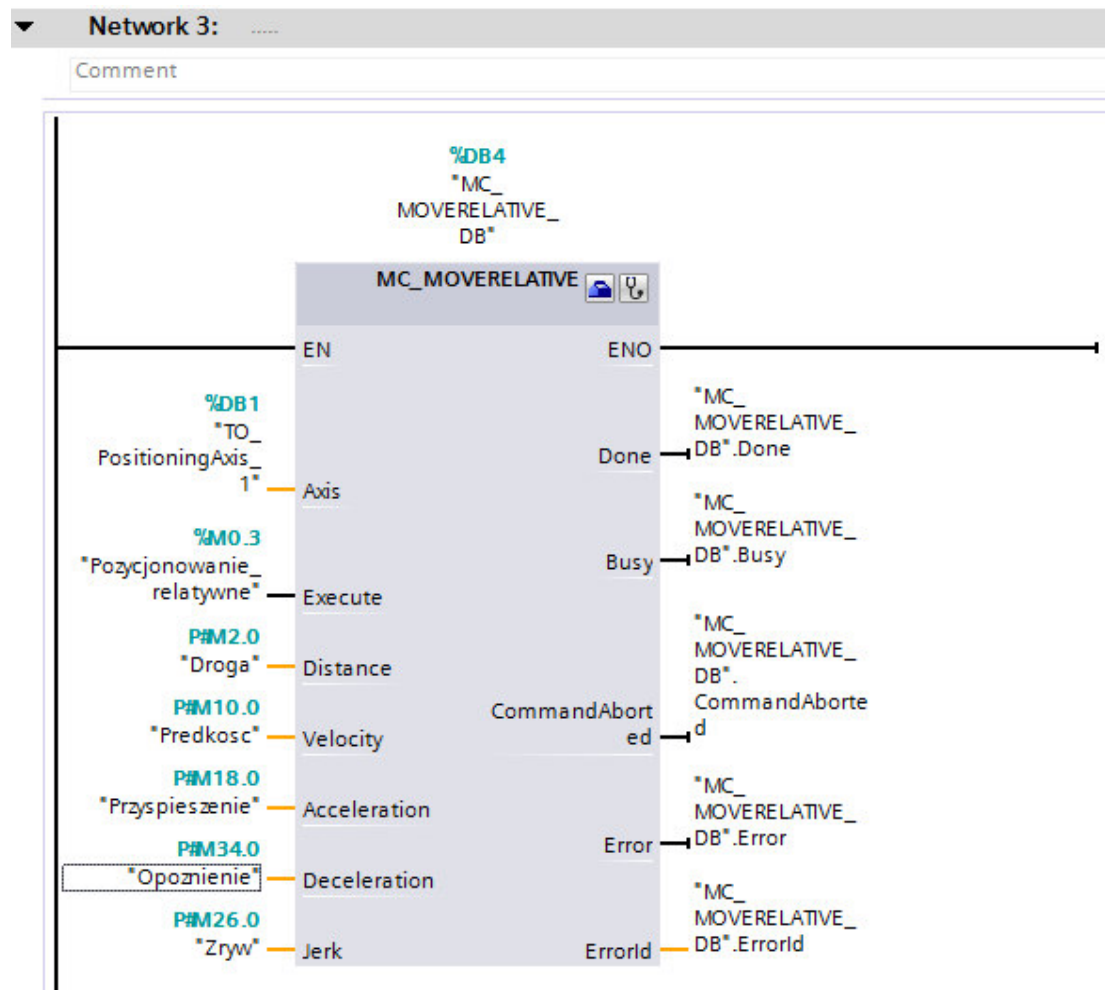
Dokładny opis funkcji można uzyskać przez zaznaczenie bloku i naciśnięcie klawisza F1.



Rys 42. W oknie zdefiniowania taga można podać adres i typ zmiennej, następnie wybór należy zatwierdzić przyciskiem **Define (1)**.

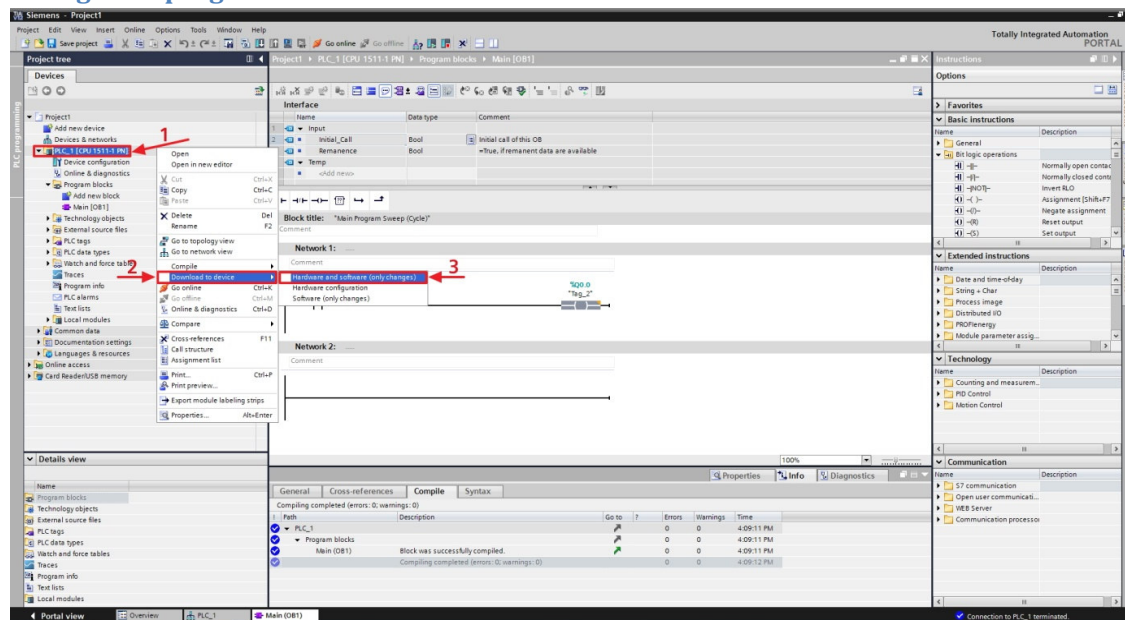


Rys 43. W analogiczny sposób należy dodać funkcję MC_Reset. Wejścia tej funkcji to: Axis - parametry osi, do tego wejścia należy przypisać blok TO_PositioningAxis_1; Execute - wywołanie funkcji, należy utworzyć i przypisać dowolny tag typu bool; Restart - jest to parametr mówiący o potwierdzeniu istniejących błędów (dla wartości 0) lub reinicjalizujący obiekt technologiczny (dla wartości 1).

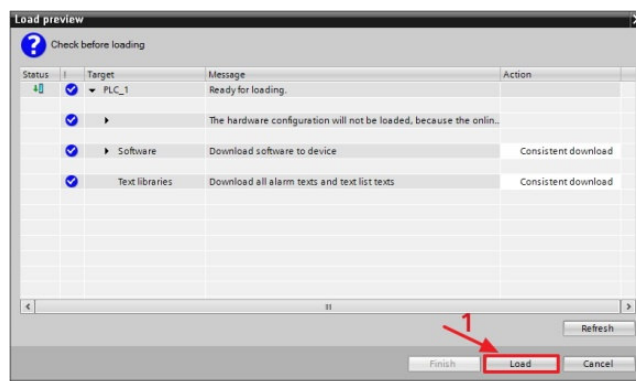


Rys 44. Podobnie jak poprzednie funkcje należy dodać blok MC_MoveRelative. Wejścia tej funkcji to: Axis - parametry osi, do tego wejścia należy przypisać blok TO_PositioningAxis_1; Execute - wywołanie funkcji, należy utworzyć i przypisać dowolny tag typu bool; Distance - określenie drogi dla pozycjonowanego napędu; Velocity - określenie prędkości dla danego napędu; Acceleration - określenie wartości przyspieszenia dla danego napędu; Deceleration - określenie wartości opóźnienia dla danego napędu; Jerk - określenie wartości zrywu dla danego napędu.

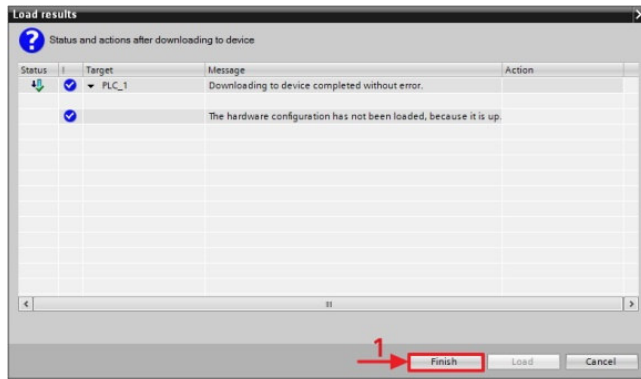
12. Wgranie programu do sterownika



Rys 45. Aby załadować utworzony program do sterownika należy w drzewie projektu kliknąć prawym przyciskiem myszy na **folderze sterownika (1)**, wybrać opcję **Download to device (2)**, a po rozwinięciu menu wybrać **Hardware and software (only changes) (3)**. Czynność tą można wykonać także zaznaczając **folder sterownika (1)** i używając skrótu klawiszowego: **Ctrl + L**.

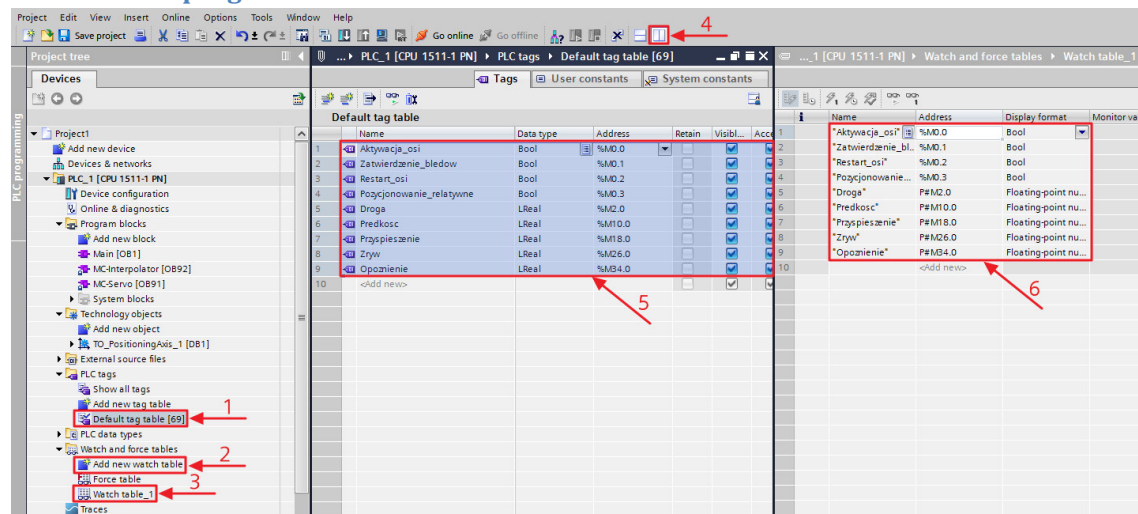


Rys 46. W oknie, które pojawi się po wybraniu opcji załadowania programu do sterownika widoczne będą wyniki kompilacji programu i sprawdzenia spójności konfiguracji sprzętowej. Jeżeli w programie nie występują żadne błędy dostępna staje się opcja **Load (1)**. Wybranie tej opcji powoduje załadowanie programu do sterownika. W pewnych sytuacjach (jak np. wgranie nowej konfiguracji sprzętowej oraz gdy pamięć load lub work jest mniejsza niż wgrany blok programowy) konieczne jest zatwierdzenie informacji o konieczności przejścia sterownika w tryb STOP.



Rys 47. Po zakończeniu wgrywania programu uzyskujemy informacje na temat wyników przeprowadzonych działań. Zakończenie procesu wgrywania odbywa się poprzez naciśnięcie przycisku **Finish** (1).

13. Działanie programu







Rys 48. W celu uruchomienia pozycjonowania napędu należy otworzyć tablicę tagów: **Default tag table** (1). Kolejnym krokiem jest utworzenie tablicy Watch table. W tym celu w folderze Watch and force tables należy wybrać opcję **Add new watch table** (2), należy otworzyć stworzoną tablicę **Watch table_1** (3) i wybrać ikonę wertykalnego podziału ekranu (4). Następnie należy zaznaczyć zmienne z tablicy tagów (5) i przenieść je do tablicy **Watch table_1** (6).

Pozycjonowanie wału silnika przy użyciu przekształtnika SINAMICS G120 i sterownika S7-1500.

Project1 ▶ PLC_1 [CPU 1511-1 PN] ▶ Watch and force tables ▶ Watch table_1

	Name	Address	Display format	Monitor value	Modify value	
1	*Aktywacja_osi*	%M0.0	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE	<input type="checkbox"/>
2	*Zatwierdzenie_bl...	%M0.1	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE		<input type="checkbox"/>
3	*Restart_osi*	%M0.2	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE		<input type="checkbox"/>
4	*Pozycjonowanie...	%M0.3	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE	FALSE	<input type="checkbox"/>
5	*Droga*	P#M2.0	Floating-point nu...	50.0	50.0	<input type="checkbox"/>
6	*Predkosc*	P#M10.0	Floating-point nu...	20.0	20.0	<input type="checkbox"/>
7	*Przyspieszenie*	P#M18.0	Floating-point nu...	40.0	40.0	<input type="checkbox"/>
8	*Zryw*	P#M26.0	Floating-point nu...	40.0	40.0	<input type="checkbox"/>
9	*Opoznienie*	P#M34.0	Floating-point nu...	40.0	40.0	<input type="checkbox"/>
10		<Add new>				<input type="checkbox"/>

Rys 49. Ostatnim krokiem jest przejście do trybu podglądu zmiennych poprzez wybranie ikony . Teraz w polach Modify value należy wpisać odpowiednie wartości drogi, prędkości, przyspieszenia, opóźnienia i zrywu. Wartości te należy wpisać do pamięci sterownika wybierając ikonę . Następnie w polu Modify value dla zmiennej Aktywacja_osi należy wpisać wartość TRUE i ponownie wcisnąć ikonę . Na zakończenie należy wpisać wartość TRUE dla parametru Pozycjonowanie_relatywne i zaakceptować wprowadzenie zmian przyciskiem . Napęd przeprowadzi proces pozycjonowania z zadanymi w projekcie wartościami.