Komunikacja sterownika Astraada One z wyspą Astraada A-Series po Modbus TCP

Komunikacja Modbus TCP dla wyspy AS71TCP ze sterownikiem Astraada One

SPIS TREŚCI

Wstęp 2
Konfiguracja Wyspy Astraada A-Series IO 2
Konfiguracja projektu w Codesys 7
Proces konfiguracji komunikacji Modbus TCP 7
Struktura przesyłanych danych 11
Potwierdzenie Wymiany danych i ich interpretacja 13
Kody błędów 15

WSTĘP

W informatorze opisano krok po kroku sposób konfiguracji połączenia sterownika Astraada One z Astraada A-Series IO. W tym przykładzie wykorzystano sterownik S-01020103-0500 (firmware 1.30.1), oprogramowanie Codesys V3.5 SP21 Patch 3 oraz wyspę Astraada A-Series IO o konfiguracji:

Slot	Nazwa modułu
0	AS71TCP (firmware V1.06)
1	AS71DT16
2	AS71AIN4
3	AS71AOU4

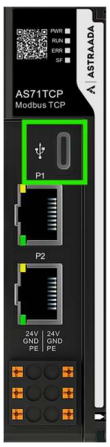
Proces ten po stronie wyspy jest bardzo prosty, wymaga jedynie ustawienia adresu IP i konfiguracji trybów modułów IO poprzez intuicyjne oprogramowanie **Astraada A-Series IO Studio**.

Uwaga! Podłączenie obwodów wejść/wyjść powinno odbyć się dopiero po zapoznaniu się z niniejszą instrukcją.

Szczegółowe informacje na temat serii modułów A-Series IO jak i **oprogramowanie narzędziowe** można odnaleźć w podręczniku produktu dostępnego na stronie internetowej wsparcia firmy.

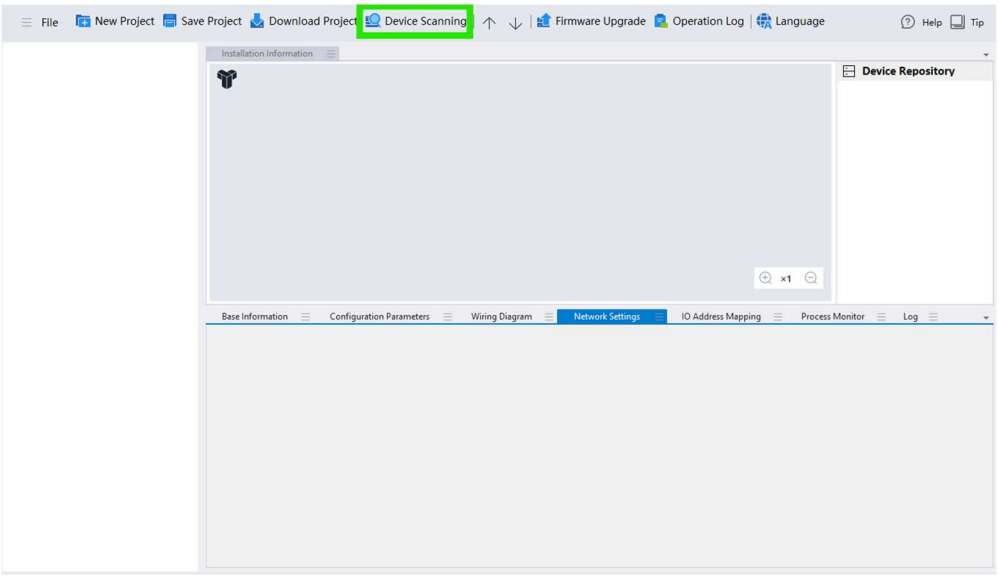
KONFIGURACJA WYSPY ASTRAADA A-SERIES IO

W celu skonfigurowania wyspy AS71TCP i zmiany adresu IP łączymy się do niej przez port USB-C znajdujący się na froncie urządzenia powyżej portu RJ45. Ważnym jest, aby najpierw uruchomić zasilanie modułu, a dopiero później podłączyć przewód USB-C (w przeciwnym wypadku wyspa wejdzie w tryb aktualizacji firmware):

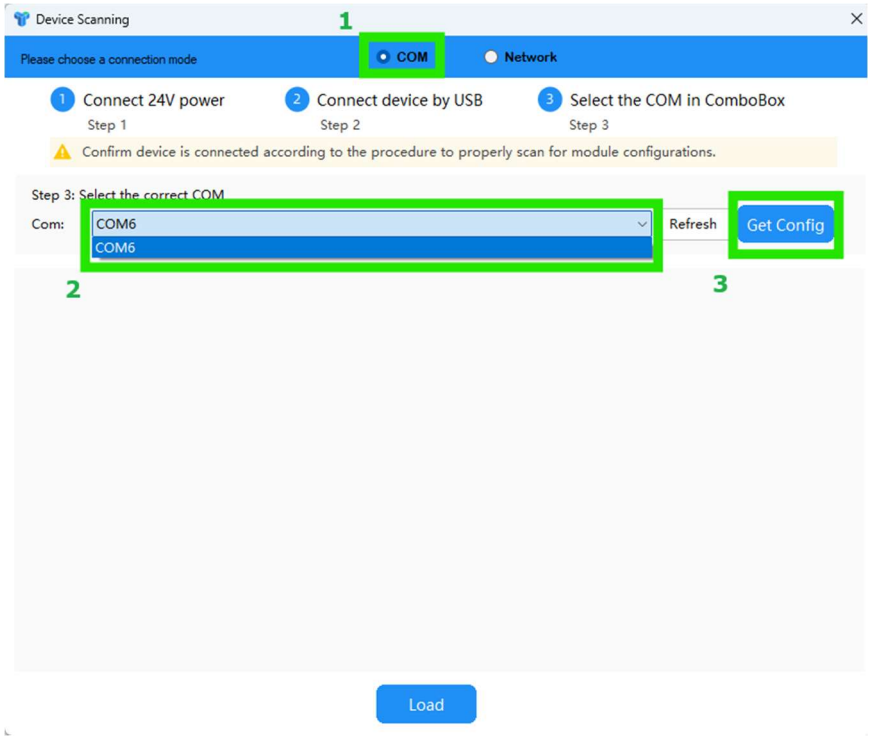


Uwaga! Do połączenia się z modułem nie należy używać kabli USB-C <-> USB-C. Zaleca się wykorzystanie kabla USB-A <-> USB-C.

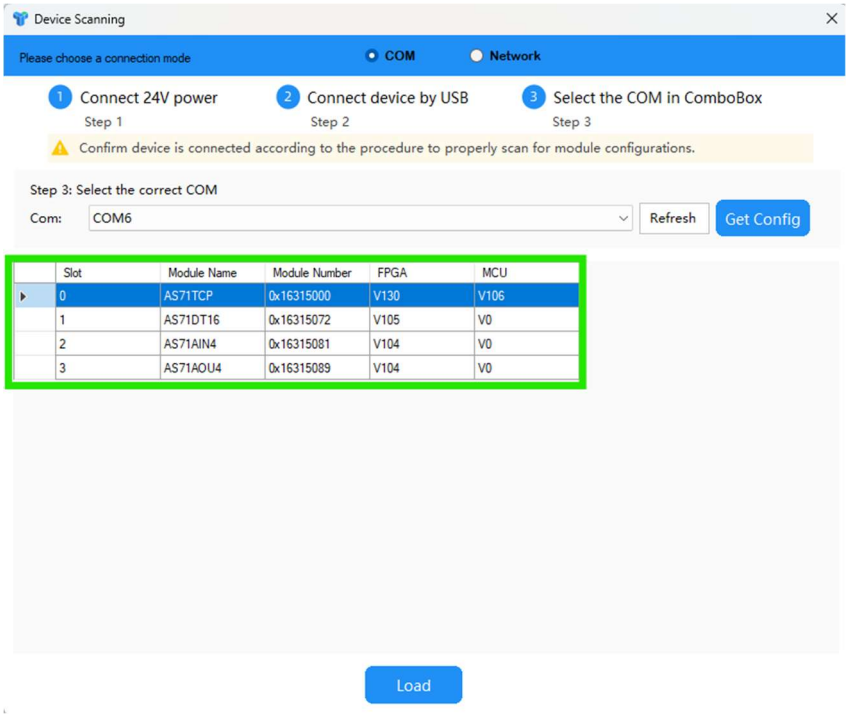
1. Po uruchomieniu programu wybieramy opcję „Device Scanning”



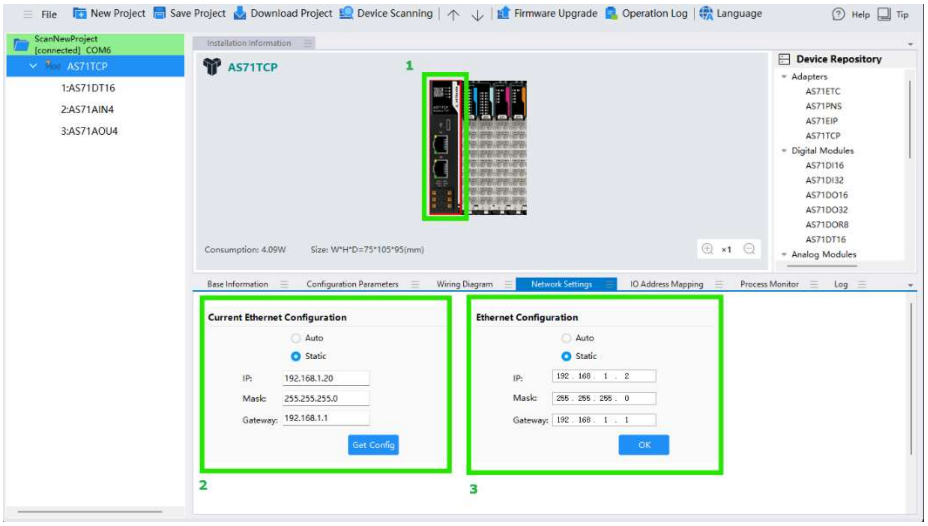
2. Wybieramy odpowiedni port COM i klikamy „Get Config”



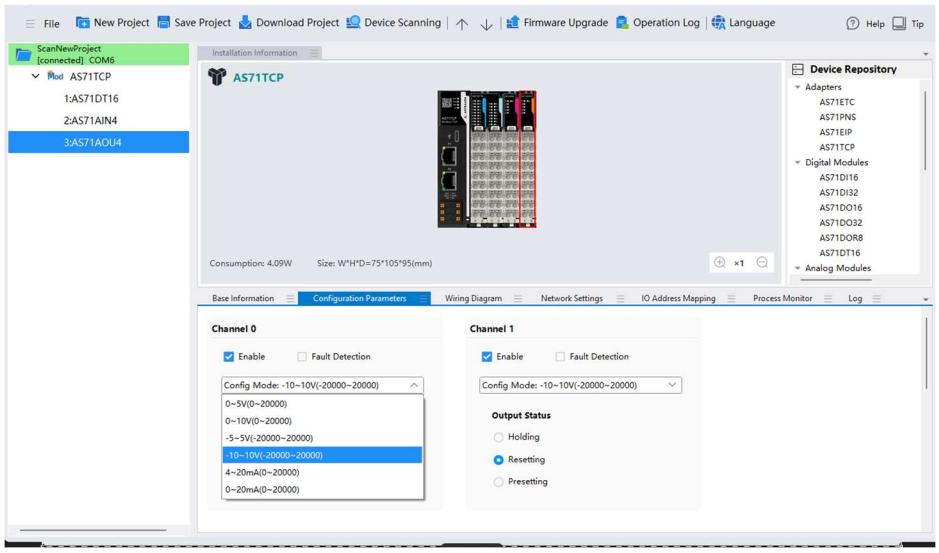
3. Po wykonaniu skanowania sprawdzamy zgodność listy z rzeczywistością i wybieramy „Load”



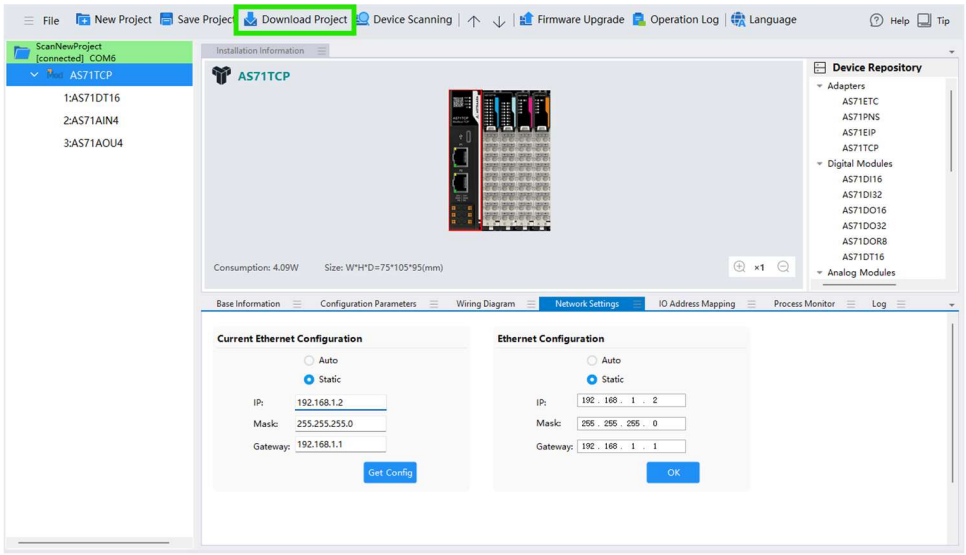
4. Jeśli to wymagane dokonujemy zmiany adresu IP buscouplera. W tym celu klikamy na jego ikonę i przechodzimy do sekcji „Network Settings”. Za pomocą przycisku „Get Config” możemy uzyskać aktualny adres IP wyspy **(domyślny adres IP to 192.168.1.20)**. Natomiast poprzez pole „Ethernet Configuration” i przycisk „OK” możemy nadać nowy adres IP (będzie on aktywny po następnym resecie zasilania wyspy). W tym przykładzie nadamy adres 192.168.1.2.



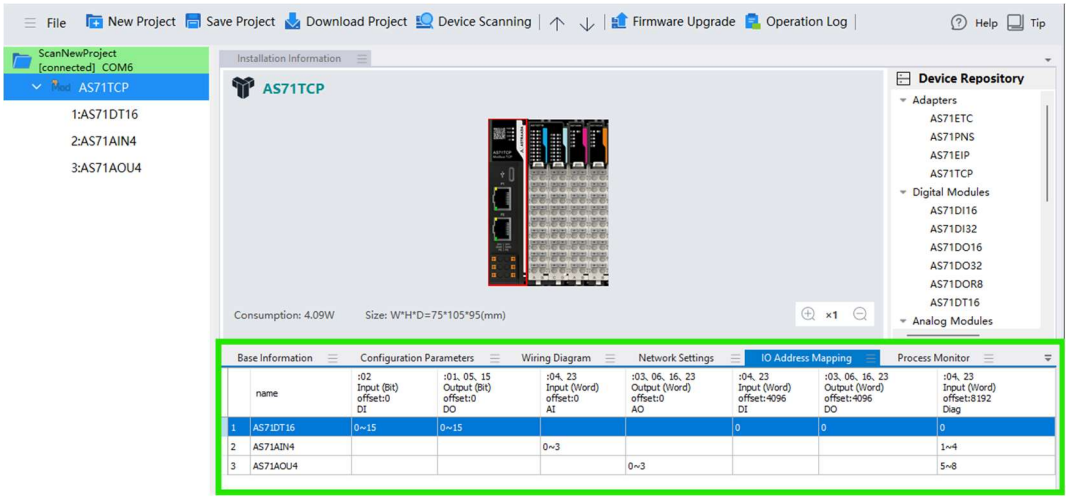
5. W razie potrzeby można wybrać dowolny z modułów IO i zmienić jego konfigurację (wybrać tryb pracy wejść/wyjść analogowych, czasy filtracji, stan wyjść po przejściu skanera w tryb STOP).



6. Na sam koniec należy zapisać zmiany konfiguracji poprzez kliknięcie na ikonę buscouplera AS71TCP i wybranie opcji „Download Project”. Poprawne wgranie zostanie potwierdzone oknem z wiadomością „Operation succeeded.”.



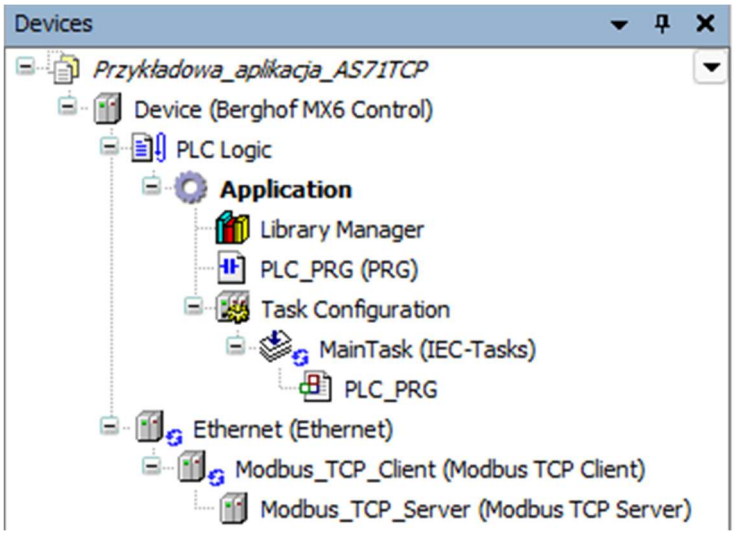
Na tym etapie wyspa jest już skonfigurowana i gotowa do pracy. W celu ułatwienia użytkowania oprogramowanie Astraada A-Series IO Studio automatycznie generuje tabelę adresacji Modbus TCP:



Omówienie tabeli adresacji znajduje się w podrozdziale „Struktura przesyłanych danych”.

KONFIGURACJA PROJEKTU W CODESYS

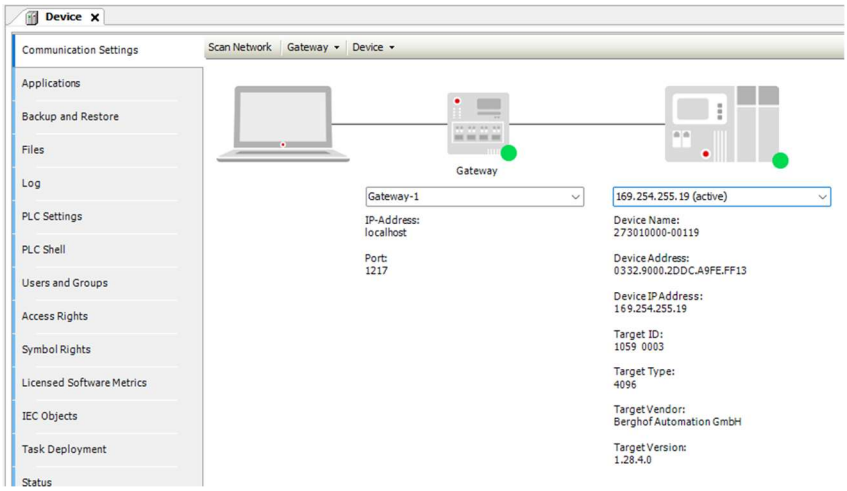
W tym punkcie zostanie opisany krok po kroku, proces tworzenia struktury drzewka projektowego, która konieczna jest do komunikacji Modbus TCP - docelowo powinna ona wyglądać następująco:



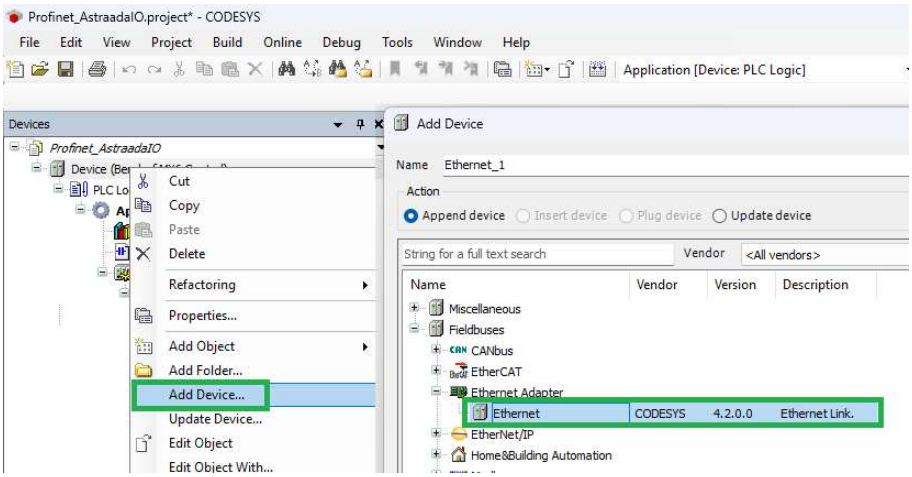
Należy pamiętać o zgodności podsieci adresów IP karty Ethernet w sterowniku PLC oraz modułu Astraada A-Series IO.

Proces konfiguracji komunikacji Modbus TCP

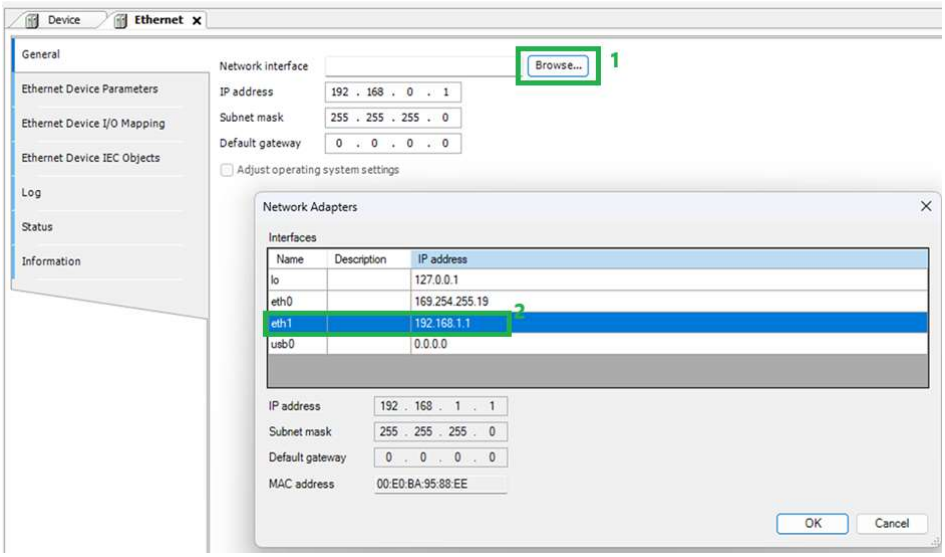
W docelowym projekcie, przechodzimy do „Device -> Communication Settings", określamy ścieżkę komunikacji ze sterownikiem poprzez podanie jego adresu IP – powinniśmy zobaczyć zieloną kropkę przy ikonie sterownika:



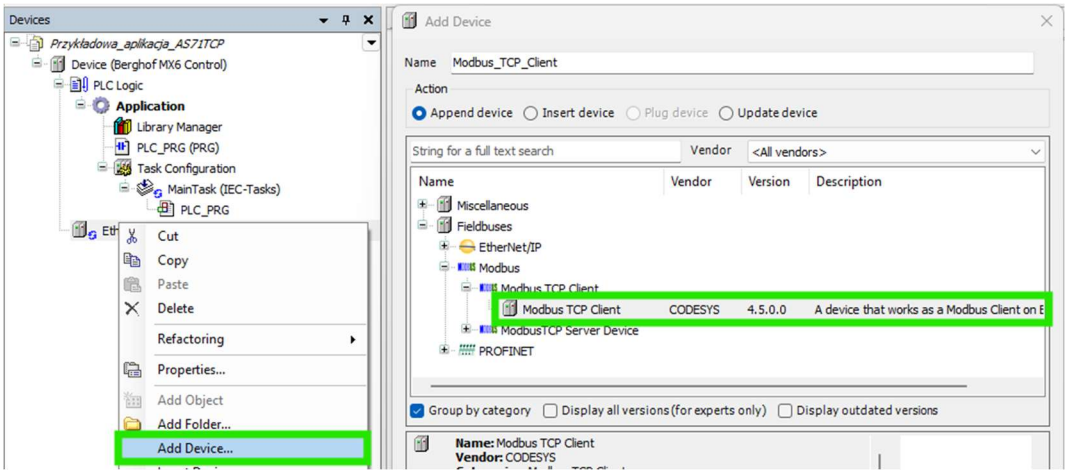
W drzewku projektowym klikamy prawym przyciskiem myszy na „Device” i wybieramy „Add Device…”. Z listy wybieramy „Fieldbuses -> Ethernet Adapter -> Ethernet”.



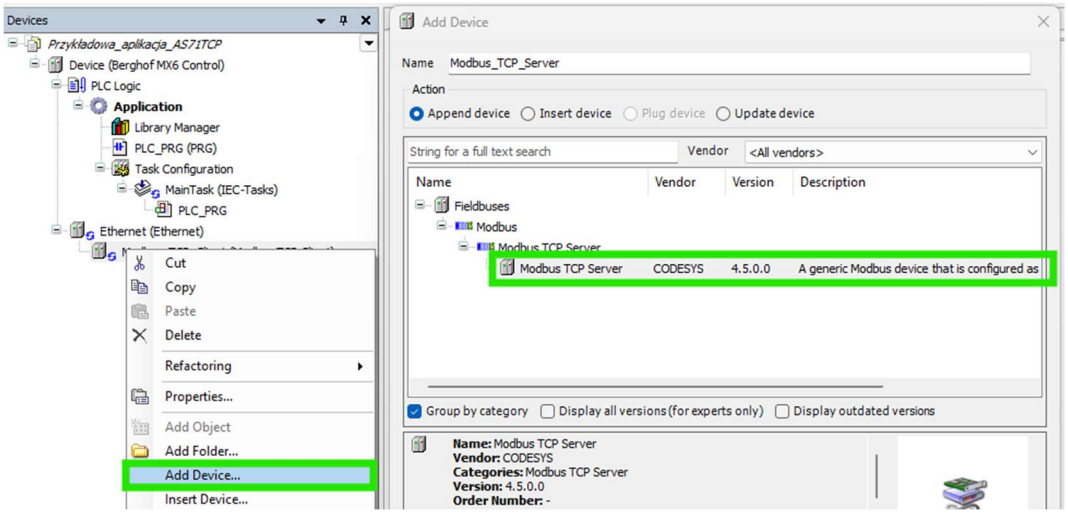
Przechodząc do właściwości urządzenia „Ethernet” w zakładce „General” wybieramy interfejs sieciowy do którego podłączony będzie moduł Astraada IO. Upewniamy się, że sterownik ma skonfigurowane docelowe adresy IP (zakładka „Network” w webserwerze sterownika).



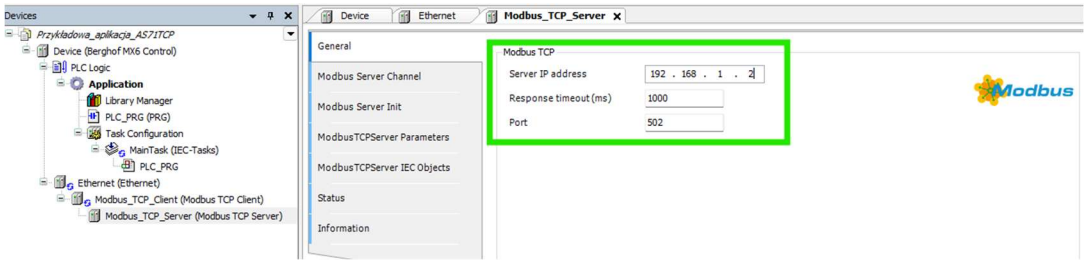
Klikamy prawym przyciskiem myszy na obiekt „Ethernet”, wybieramy „Add Device” i z listy wyszukujemy „Fieldbuses -> Modbus -> Modbus TCP Client -> Modbus TCP Client”.

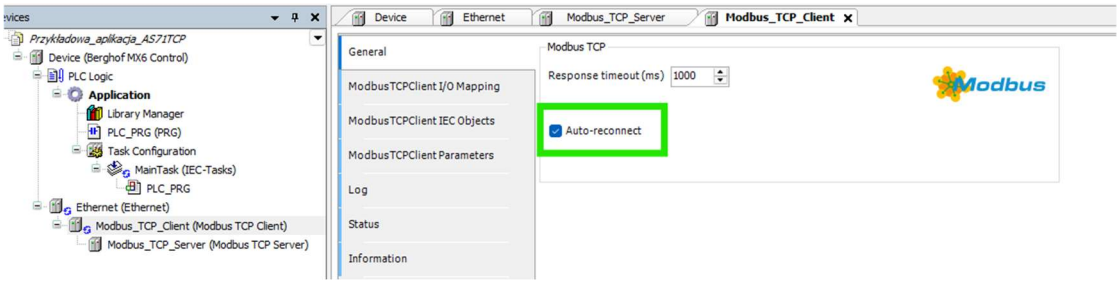


W tym momencie, podobnie jak pozostałe urządzenia, dodajemy „Modbus TCP Slave”.



We właściwościach „Modbus TCP Server”, zmieniamy automatycznie nadany adres IP na ten, który został skonfigurowany w module. Natomiast we właściwościach „Modbus TCP Client” możemy zaznaczyć opcję „Auto-reconnect”, aby w przypadku resetu zasilania sterownik automatycznie wznawiał komunikację.





W tym miejscu kończymy konfigurację drzewka projektowego.

Struktura przesyłanych danych

Tabela przedstawia mapowanie sygnałów wejściowych i wyjściowych wyspy I/O na obszary danych udostępniane przez serwer Modbus TCP. Każdy moduł wyspy zajmuje określone pozycje bitowe lub słowowe (Word) w pamięci wejść (Input) i wyjść (Output).

	name	:02 Input (Bit) offset:0 DI	:01、05、15 Output (Bit) offset:0 DO	:04、23 Input (Word) offset:0 AI	:03、06、16、23 Output (Word) offset:0 AO	:04、23 Input (Word) offset:4096 DI	:03、06、16、23 Output (Word) offset:4096 DO	:04、23 Input (Word) offset:8192 Diag
1	AS71DT16	0~15	0~15			0	0	0
2	AS71AIN4			0~3				1~4
3	AS71AOU4				0~3			5~8

Moduł AS71DT16 – 16 wejść i 16 wyjść cyfrowych

Sygnały wejściowe modułu **AS71DT16** są dostępne w obszarze **Discrete Inputs (DI)** pod adresami od **0 do 15**. Oznacza to, że wejście DI0 znajduje się pod adresem 0, a wejście DI15 pod adresem 15.

Te same dane są również udostępnione w obszarze **Input Registers** od offsetu **4096**, dzięki czemu możliwy jest odczyt całego słowa zawierającego stany wejść cyfrowych.

Sygnały wyjściowe modułu są dostępne w obszarze **Coils (DO)** pod adresami od **0 do 15**. Dodatkowo stany wyjść można odczytać w obszarze **Holding Registers** od offsetu **4096**.

Moduł AS71AIN4 – 4 wejścia analogowe

Cztery kanały wejść analogowych modułu **AS71AIN4** są mapowane do obszaru **Input Registers** pod adresami **0...3.** Oznacza to, że wejście AI1 znajduje się pod adresem 0, a wejście AI4 pod adresem 3.

Dane diagnostyczne modułu są dostępne w obszarze **Input Registers** od adresu **8192**, gdzie zajmują rejestry **1...4**.

Moduł AS71AOU4 – 4 wyjścia analogowe

Kanały wyjściowe modułu **AS71AOU4** są mapowane do obszaru **Holding Registers** pod adresami **0...3**. Oznacza to, że wejście AO1 znajduje się pod adresem 0, a wejście AO4 pod adresem 3.

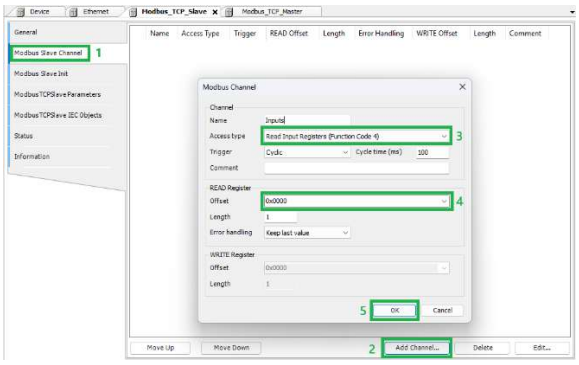
Wartości zapisane do tych rejestrów są bezpośrednio przekazywane na odpowiednie wyjścia analogowe modułu.

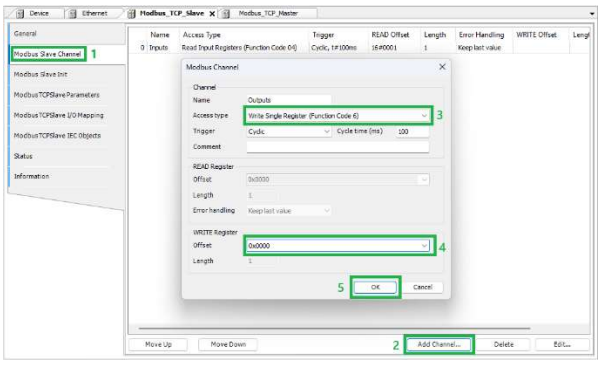
Informacje diagnostyczne modułu znajdują się w obszarze **Input Registers** od offsetu **8192** i zajmują rejestry **5...8**.

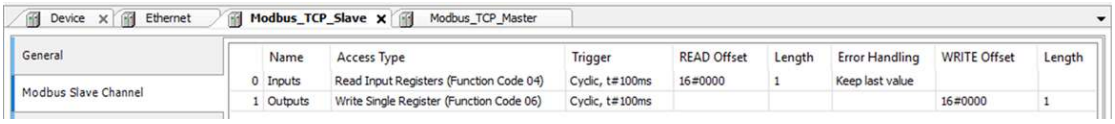
Podsumowanie mapowania

Moduł	Obszar Modbus	Zakres adresów
AS71DT16 – wejścia cyfrowe	Discrete Inputs	0...15
AS71DT16 – wejścia cyfrowe (słowo)	Input Registers (offset 4096)	0
AS71DT16 – wyjścia cyfrowe	Coils	0...15
AS71DT16 – wyjścia cyfrowe (słowo)	Holding Registers (offset 4096)	0
AS71AIN4	Input Registers	0...3
AS71AOU4	Holding Registers	0...3
Diagnostyka AS71AIN4	Input Registers (offset 8192)	1...4
Diagnostyka AS71AOU4	Input Registers (offset 8192)	5...8

W celu konfiguracji wymiany danych przechodzimy do właściwości „Modbus_TCP_Server”, wchodzimy do zakładki „Modbus Slave Channel” i wybieramy „Add Channel…”. Przykładowo, konfigurujemy jeden kanał odpytujący stan wejść oraz status i jeden kanał wysyłający zadany stan wyjść:



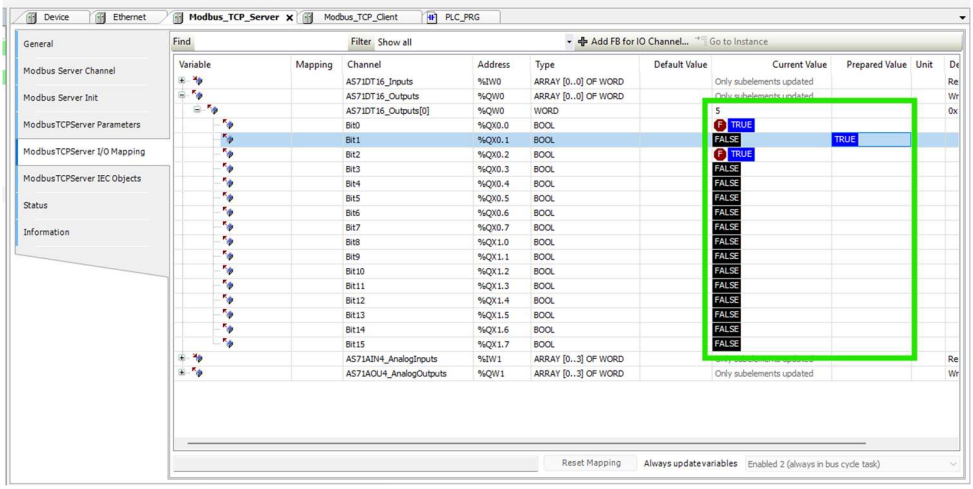




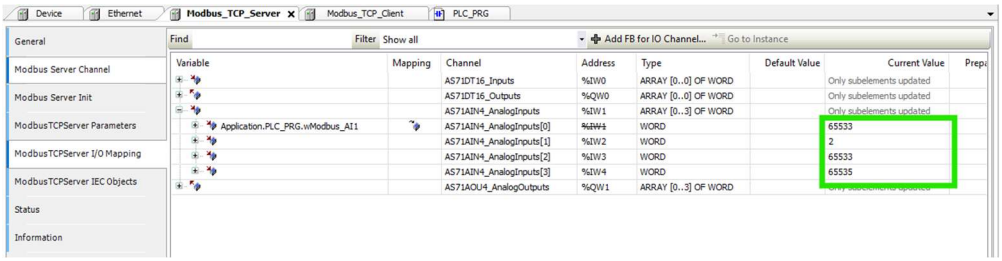
POTWIERDZENIE WYMIANY DANYCH I ICH INTERPRETACJA

We właściwościach wyspy „Modbus TCP Server” przechodzimy do zakładki „ModbusTCPServer I/O Mapping” i ustawiamy „Always update variables” na wartość „Enabled 2 (always in bus cycle task)" tak, aby móc w trybie online podglądać aktualne wartości zmiennych.

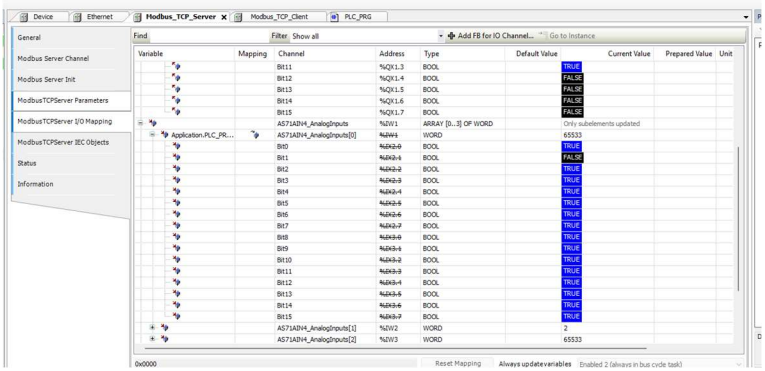
Ustawiając odpowiednią wartość w kolumnie „Prepared Value” możemy ręcznie wymusić wystawienie wyjść cyfrowych co powinno być odzwierciedlone przez stan diod na froncie modułu lub aktywację aktuatorów podpiętych pod nie.



Sytuacja wygląda podobnie dla modułu AS71AIN4, w którym powinniśmy widzieć szum sygnału analogowego (bliski 0):

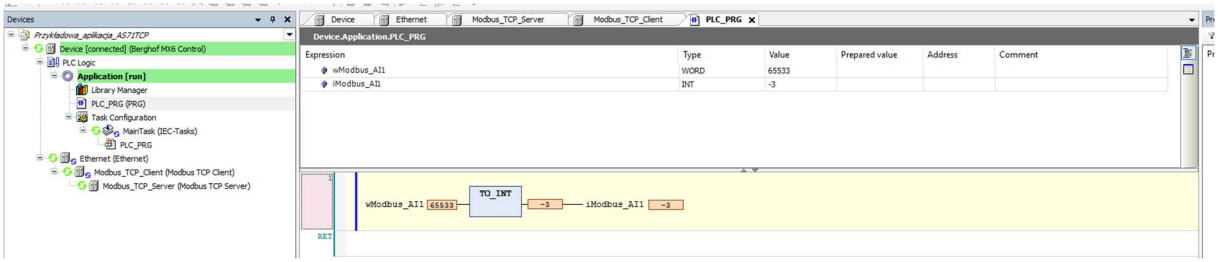


W komunikacji Modbus TCP dane przesyłane są w postaci 16-bitowych słów typu WORD. W związku z tym wartości ujemne mogą być prezentowane jako duże liczby dodatnie. Przykładowo wartość **65533** odpowiada wartości **-3** zapisanej w formacie liczby ze znakiem (INT).



Jeżeli na wejściach analogowych obserwowane są wartości takie jak 65533, nie oznacza to błędu pomiaru, lecz sposób reprezentacji danych przez protokół. Aby uzyskać poprawną wartość ze znakiem, należy wykonać konwersję typu danych za pomocą funkcji **TO_INT()**.

Przykład:



Po wykonaniu konwersji wartość 65533 zostanie prawidłowo zinterpretowana jako -3.

KODY BŁĘDÓW

Kod błędu	Kod błędu (hex)	Kanał	Typ błędu	Rozwiązanie
1	0x0001	-	Błąd konfiguracji modułu	Upewnij się, że konfiguracja sieci modułów jest zgodna z rzeczywistą konfiguracją sprzętową.
2	0x0002	-	Nieprawidłowe ustawienie parametrów modułu	Upewnij się, że parametry modułu są ustawione poprawnie.
3	0x0003	-	Błąd zasilania portu wyjściowego modułu	Upewnij się, że zasilanie portu wyjściowego modułu jest prawidłowe.
4	0x0004	-	Błąd wyjścia modułu	Upewnij się, że obciążenie portu wyjściowego modułu mieści się w określonym zakresie.
18	0x0012	0	Nieprawidłowe ustawienie parametrów	Upewnij się, że parametry są ustawione poprawnie.
20	0x0014	0	Błąd wyjścia	Upewnij się, że na wyjściu nie występuje zwarcie ani przerwa w obwodzie.
21	0x0015	0	Przerwa w obwodzie źródła sygnału	Upewnij się, że połączenie fizyczne źródła sygnału jest prawidłowe.
22	0x0016	0	Przekroczenie limitu sygnału pomiarowego	Upewnij się, że sygnał pomiarowy nie przekracza limitu modułu.
23	0x0017	0	Przekroczenie górnej granicy pomiaru sygnału	Upewnij się, że sygnał pomiarowy nie przekracza górnej granicy zakresu pomiarowego.
24	0x0018	0	Przekroczenie dolnej granicy pomiaru sygnału	Upewnij się, że sygnał pomiarowy nie przekracza dolnej granicy zakresu pomiarowego.
34	0x0022	1	Nieprawidłowe ustawienie parametrów	Upewnij się, że parametry są ustawione poprawnie.

36	0x0024	1	Błąd wyjścia	Upewnij się, że na wyjściu nie występuje zwarcie ani przerwa w obwodzie.
37	0x0025	1	Przerwa w obwodzie źródła sygnału	Upewnij się, że połączenie fizyczne źródła sygnału jest prawidłowe.
38	0x0026	1	Przekroczenie limitu sygnału pomiarowego	Upewnij się, że sygnał pomiarowy nie przekracza limitu modułu
39	0x0027	1	Przekroczenie górnej granicy pomiaru sygnału	Upewnij się, że sygnał pomiarowy nie przekracza górnej granicy zakresu pomiarowego.
40	0x0028	1	Przekroczenie dolnej granicy pomiaru sygnału	Upewnij się, że sygnał pomiarowy nie przekracza dolnej granicy zakresu pomiarowego.
50	0x0032	2	Nieprawidłowe ustawienie parametrów	Upewnij się, że parametry są ustawione poprawnie.
52	0x0034	2	Błąd wyjścia	Upewnij się, że na wyjściu nie występuje zwarcie ani przerwa w obwodzie.
53	0x0035	2	Przerwa w obwodzie źródła sygnału	Upewnij się, że połączenie fizyczne źródła sygnału jest prawidłowe.
54	0x0036	2	Przekroczenie limitu sygnału pomiarowego	Upewnij się, że sygnał pomiarowy nie przekracza limitu układu scalonego.
55	0x0037	2	Przekroczenie górnej granicy pomiaru sygnału	Upewnij się, że sygnał pomiarowy nie przekracza górnej granicy zakresu pomiarowego.
56	0x0038	2	Przekroczenie dolnej granicy pomiaru sygnału	Upewnij się, że sygnał pomiarowy nie przekracza dolnej granicy zakresu pomiarowego.
66	0x0042	3	Nieprawidłowe ustawienie parametrów	Upewnij się, że parametry są ustawione poprawnie.
68	0x0044	3	Błąd wyjścia	Upewnij się, że na wyjściu nie występuje zwarcie ani przerwa w obwodzie.

69	0x0045	3	Przerwa w obwodzie źródła sygnału	Upewnij się, że połączenie fizyczne źródła sygnału jest prawidłowe.
70	0x0046	3	Przekroczenie limitu sygnału pomiarowego	Upewnij się, że sygnał pomiarowy nie przekracza limitu układu scalonego.
71	0x0047	3	Przekroczenie górnej granicy pomiaru sygnału	Upewnij się, że sygnał pomiarowy nie przekracza górnej granicy zakresu pomiarowego.
72	0x0048	3	Przekroczenie dolnej granicy pomiaru sygnału	Upewnij się, że sygnał pomiarowy nie przekracza dolnej granicy zakresu pomiarowego.