

# AKADEMIA MORSKA W SZCZECINIE



WYDZIAŁ NAWIGACYJNY

LABORATORIUM SIECI I MOBILNYCH TECHNOLOGII PRZESYŁU DANYCH  
(LSTPD)

Stanowisko 1 – MODBUS RTU

Ćwiczenie I – prezentacja protokołu

Opracowali:  
mgr inż. Bilewski Mateusz  
mgr inż. Duczkowski Marek  
dr inż. Gucma Maciej

## 1 Informacje wstępne [Introduction]

### Opis protokołu Modbus RTU

Stanowisko laboratoryjne nr 1 przedstawia jeden ze sposobów komunikacji przemysłowej sieci komputerowej jakim jest protokół Modbus RTU. Protokół Modbus został opracowany w firmie Modicon w 1980r. Mimo upływu dość znacznego czasu od chwili wprowadzenia jest on nadal szeroko stosowany w aplikacjach automatyki przemysłowej o niskich wymaganiach dotyczących szybkości i częstości transmisji danych, w szczególności w systemach z wydzielonym centrum, do którego przesyłane są dane z urządzeń peryferyjnych. Jest standardem przyjętym przez większość producentów sterowników przemysłowych dla asynchronicznej komunikacji pomiędzy urządzeniami wyposażonymi w interfejs zgodny z RS-232 takich jak: RS-422, RS-485, modem i innych. W procedury komunikacyjne realizujące ten protokół są wyposażone niemal wszystkie dostępne na rynku pakiety SCADA (systemy nadzoru i akwizycji danych) tj. Proficy CIMPLICITY 7.5 zainstalowany na komputerze stanowiska laboratoryjnego nr 1.

Modbus swą popularność zyskał dzięki prostocie zastosowanych w nim rozwiązań, jawności specyfikacji protokołu, a ponadto takim cechem jak: dostęp do łącza na zasadzie „Master - Slave” (lub inaczej Query-Response), zabezpieczenie komunikatów przed przekłamaniami, potwierdzenie wykonania rozkazów i sygnalizacja błędów oraz mechanizmy unikające zawieszania się systemu. Pozwala to na łatwą implementację w dowolnym urządzeniu posiadającym mikrokontroler i w znacznym stopniu wpływa na obniżenie kosztów.

W modelu ISO/OSI protokół Modbus zajmuje trzy warstwy:

- 1 - fizyczną (physical),
- 2 - łącza danych (data link) oraz,
- 7 - aplikacji (application).

Warstwa pierwsza zawiera ustalenia zawarte w standardzie określonego interfejsu szeregowego jako platformy dla protokołu Modbus, dotyczące techniki transmisji jak również samego medium transmisyjnego definiowanego przez ten standard. Warstwa druga (poziom ramki) realizuje metodę („Query-Response”) sterowania dostępem do medium transmisyjnego. Warstwa siódma określa sposób komunikowania się programów użytkowych z urządzeniami systemu za pośrednictwem protokołu Modbus. Może pracować w dwóch trybach transmisji: RTU i ASCII. Istnieje również implementacja na stosie TCP/IP w sieci Ethernet. Przykładowymi aplikacjami Modbus są: zdalna akwizycja danych, kontrola procesów przemysłowych, systemy nadzoru, systemy ochrony,

procesy monitorowania, zarządzanie energią, laboratoria automatyki itp.

Najczęściej stosowaną i używaną konfiguracją w automatyce przemysłowej jest protokół Modbus współpracujący z interfejsem RS485, gdzie występuje jedno urządzenie nadrzędne (Master) inicjalizujące transakcje (wysyłające polecenie), natomiast pozostałe urządzenia są podrzędne (Slaves), wykonują polecenia Master-a i odsyłają odpowiedź. W danej chwili tylko jeden Slave może odpowiadać na zdalne zapytanie Master-a, natomiast nie ma możliwości komunikacji pomiędzy urządzeniami podrzędnymi. Typowym Master-em jest urządzenie z procesorem głównym (host procesor), zawierające programowalny panel na przykład komputer PC lub nadrzędny sterownik logiczny, a typowy Slave to programowalny sterownik logiczny. Węzły podrzędne (Slaves) są wykorzystywane do sterowania oraz zbierania danych z urządzeń peryferyjnych takich jak: mierników, liczników, przetworników A/C i C/A, czujników, przekaźników, sygnalizatorów itp. Jako interfejs komunikacyjny dla protokołu Modbus zastosowano magistralę RS485, pozwalającą pracować w warunkach silnych zakłóceń (np. w przemyśle) oraz na uzyskanie znacznych zasięgów transmisji i również chętnie stosowaną w układach automatyki i sterowania.

Modbus jest protokołem komunikacyjnym pracującym na bazie interfejsów szeregowych wykorzystujących asynchroniczną transmisję znakową o dostępie do łącza typu „Master – Slave”. Tylko jedno urządzenie może być jednostką nadrzędną – Master, inicjującym transakcję - wysyłającym zapytanie (Query), pozostałe (Slaves) odpowiadają jedynie na jego zdalne zapytania wysyłając odpowiedź (Response). Istnieje również odmiana protokołu Modbus z więcej niż jednym Masterem - Modbus Multi-Master, w którym jednostki nadrzędne przekazują sobie wzajemnie prawo do nadawania. Protokół pracuje z niewielkimi prędkościami transmisji danych (typowe: 9.6 Kb/s, 19.2 Kb/s) na ograniczonym dystansie wynikającym z typu zastosowanego typu łącza komunikacyjnego (RS-232, RS-422, RS-485, Modem).

## **2 Opis stanowiska [*Description of laboratory station*]**

W skład stanowiska laboratoryjnego wchodzi: jedno urządzenie nadrzędne (Master - Wizualizacja HMI Proficy CIMPLICITY zainstalowana na komputerze PC), cztery urządzenia podrzędne (Slaves - Moduły I/O ADAM), oraz konwerter RS232-RS485 niezbędny dla komunikacji urządzeń w standardzie RS485, ponieważ element Master został zrealizowany na komputerze PC, wyposażonym w interfejs RS232C.

- Modbus Master wykonany na komputerze, HMI Proficy CIMPLICITY - konfigurowany przez użytkownika, umożliwiający sterowanie jednostkami

podrzednymi typu Slave. Konfiguracja, oraz wizualizacja procesu komunikacji typu Modbus RTU odbywa się z poziomu oprogramowania HMI.

- Moduły Modbus Slaves - konfigurowane przez użytkownika, sterowane zdalnie przy pomocy poleceń z jednostki Modbus Master. Moduły I/O typu ADAM posiadają unikalny adres w sieci szeregowej komunikacji Modbus RTU.

Do komunikacji wykorzystane zostały następujące rodzaje modułów:

- Moduł M2 ADAM 4051 – Moduł 16 wejść dyskretnych.
- Moduł M3 ADAM 4068 – Moduł 8 wyjść dyskretnych.
- Moduł M4 ADAM 4024 – Moduł 4 wyjść analogowych.
- Moduł M5 ADAM 4018 – Moduł 8 wejść analogowych.
- Moduł M1 ADAM 4520 – Konwerter sygnału szeregowego RS232 na RS422/485. Moduł zapewnia pracę w trybie przełączania nadawanie/odbiór sterowanym przez komputer PC, oraz pracę z automatycznym załączaniem nadajnika przez konwerter.

Wszystkie moduły zasilone są napięciem stałym 24VDC z zasilacza obiektowego U2 znajdującego się z tyłu panelu sterowania. Zasilacz zabezpieczony jest wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym F1 (nad prądowym) CLS6 C6 umieszczonym również na tylnej szynie.

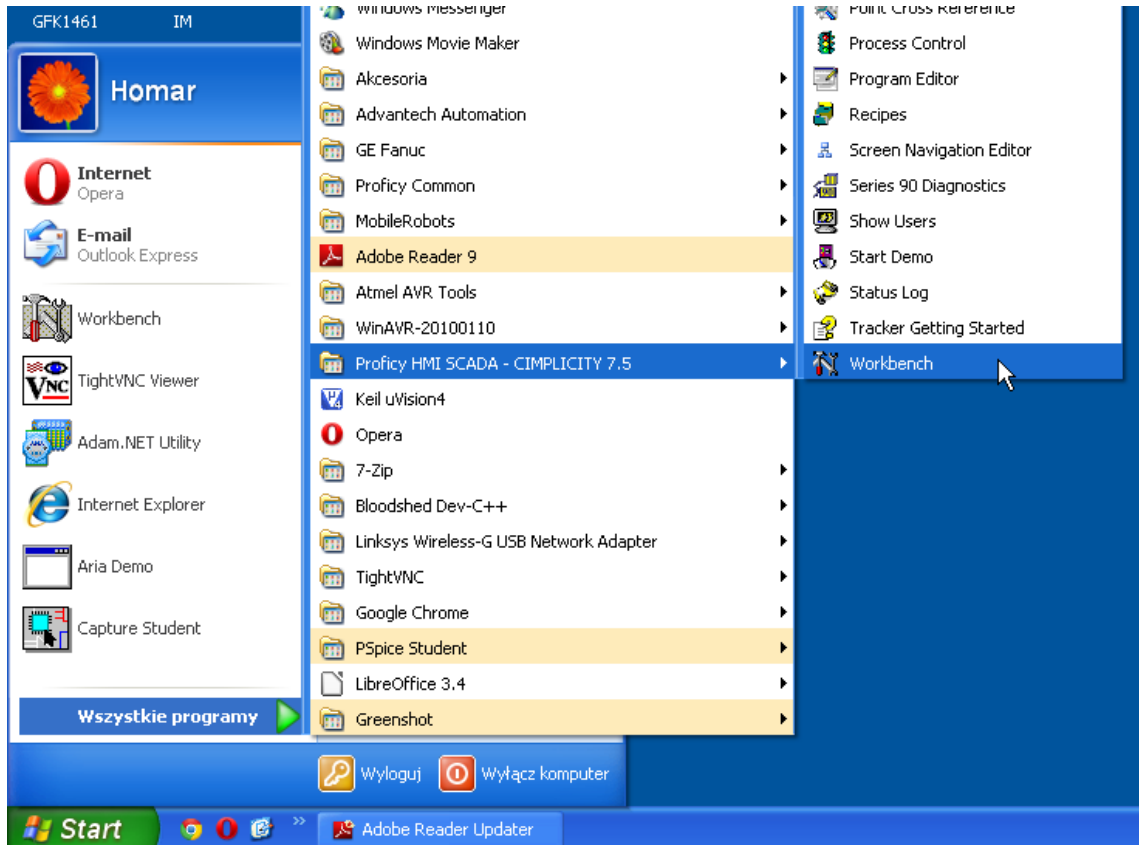
### 3 Przebieg ćwiczenia [Exercise]

1. Zapoznać się z budową stanowiska oraz elementami aktywnymi takimi jak czujniki, lampki, wyświetlacze i przetworniki.

*[You should read how the laboratory station work. Get the information about active elements like lights, displays and converters.]*

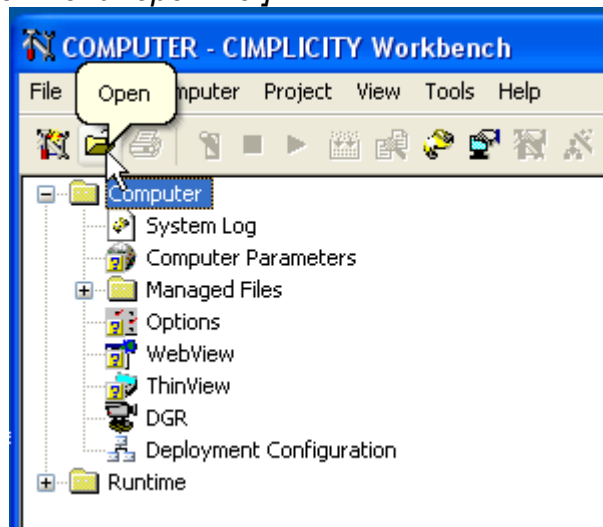
2. Uruchomić środowisko Proficy Cimplicity HMI/WORKBENCH.

*[Run Proficy Cimplicity HMI/WORKBENCH.]*



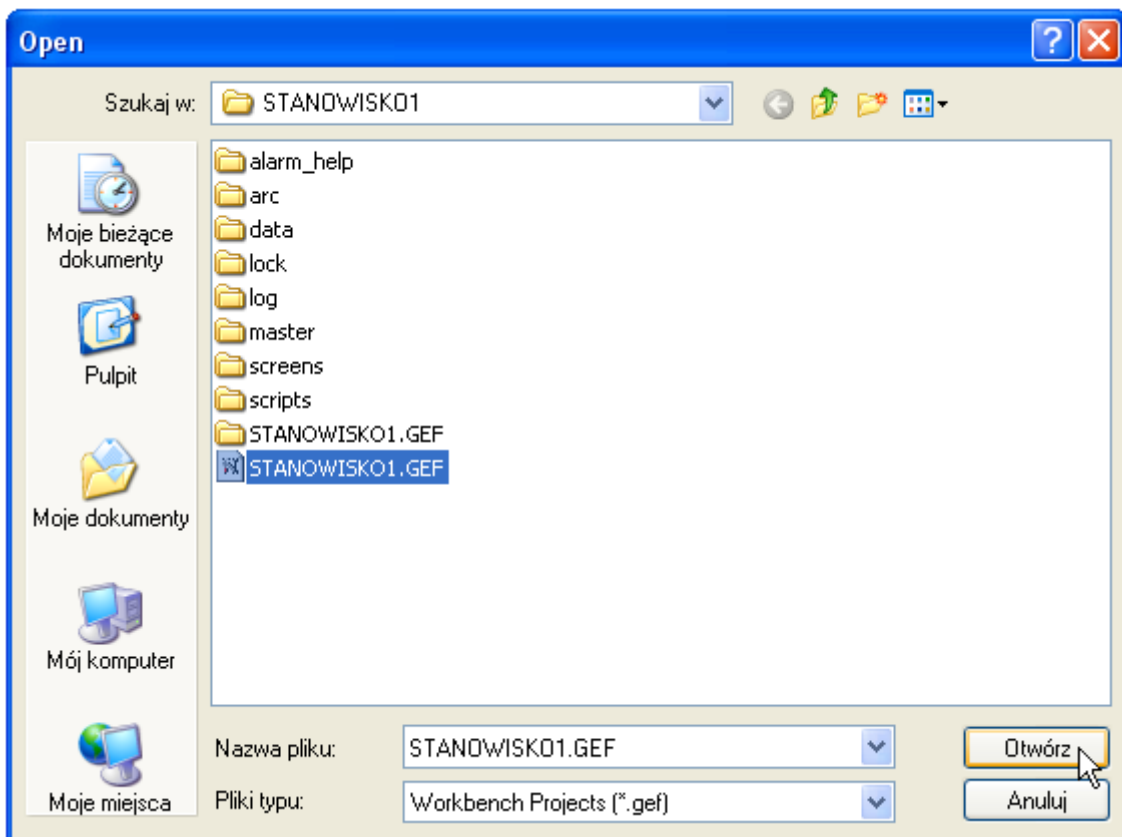
3. Wybrać menu otwierania plików.

*[Choose for menu: open file.]*



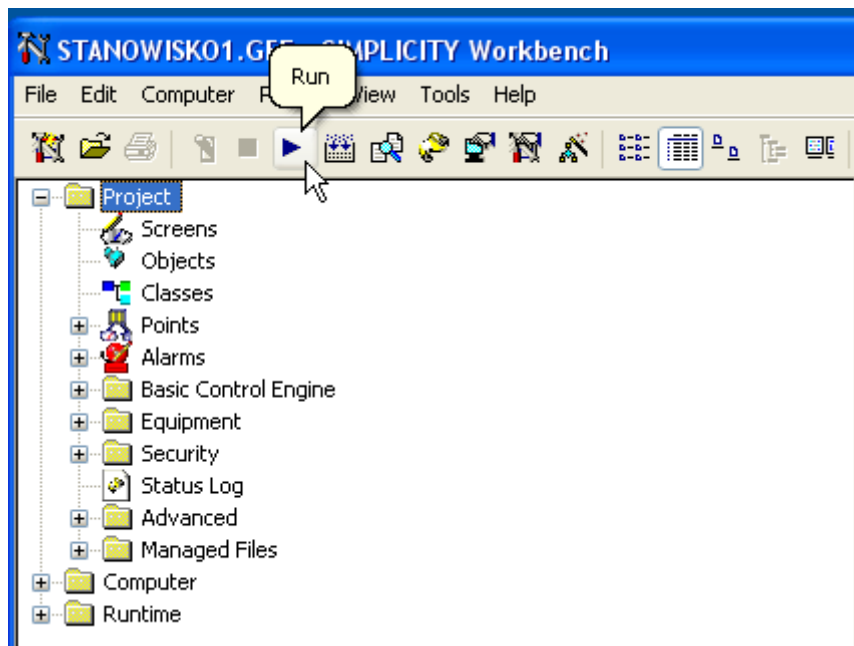
4. Otworzyć plik STANOWISKO1.GEF.

*[Open file: STANOWISKO1.GEF.]*



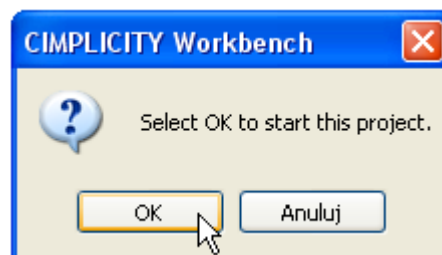
5. Uruchomić symulację przyciskiem Run.

*[Run the simulation.]*



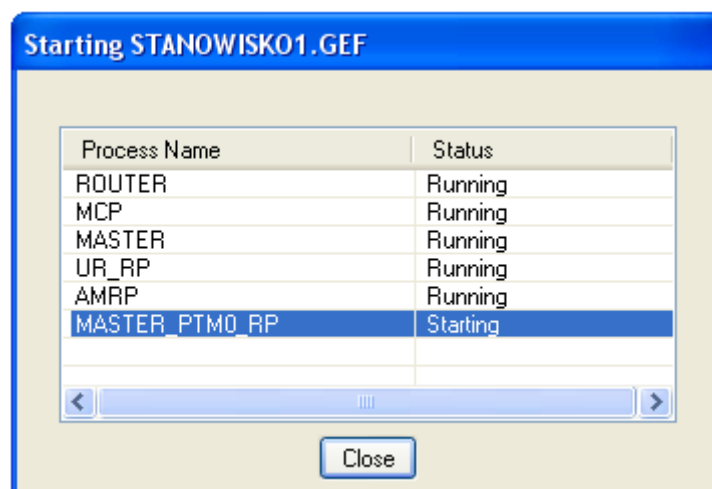
6. Potwierdzić przyciskiem OK.

*[Confirm with OK.]*



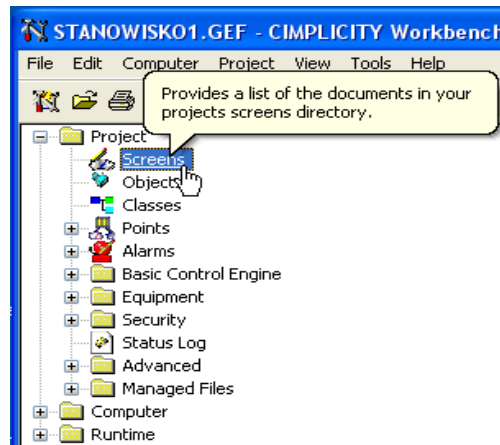
7. Powinno nastąpić uruchamianie poszczególnych modułów.

*[The modules should be run.]*



8. Wybrać zakładkę SCREENS.

*[Select the tab: SCREENS.]*



9. Dwa razy kliknąć „Stanowisko1.cim”.

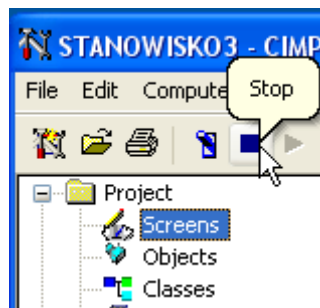
*[Double click „Stanowisko1.cim”.]*

10. Sprawdzić działanie elementów aktywnych. Uzupełnić połączenia na schemacie.

*[Check modules. Complete electric circuit.]*

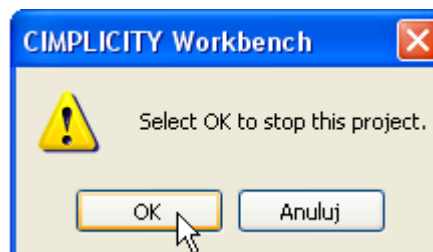
11. Wyłączyć symulację.

*[Stop the simulation.]*

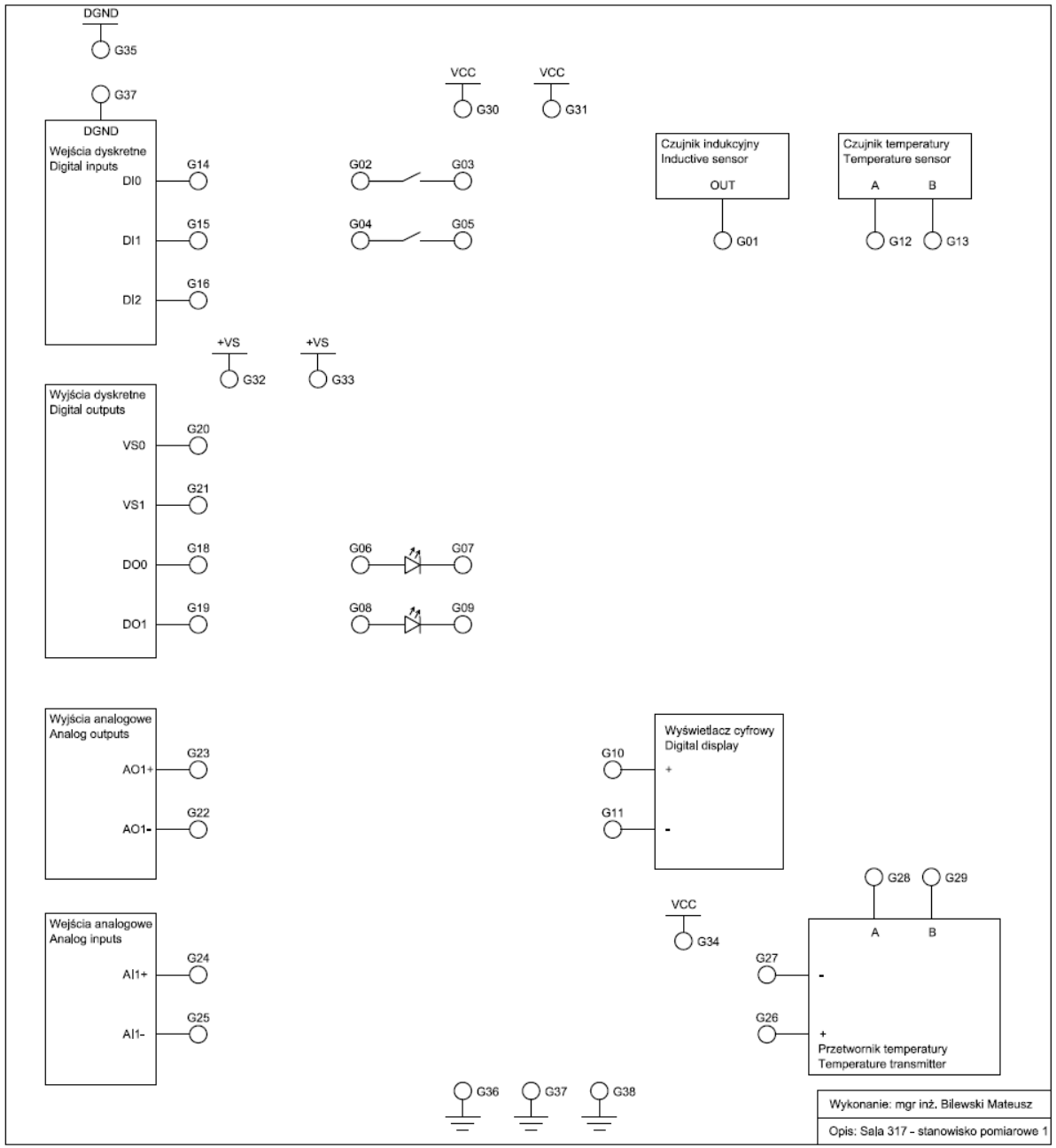


12. Potwierdzić wyłączenie przyciskiem OK.

*[Confirm with OK.]*







Wykonanie: mgr inż. Bilewski Mateusz  
 Opis: Sala 317 - stanowisko pomiarowe 1